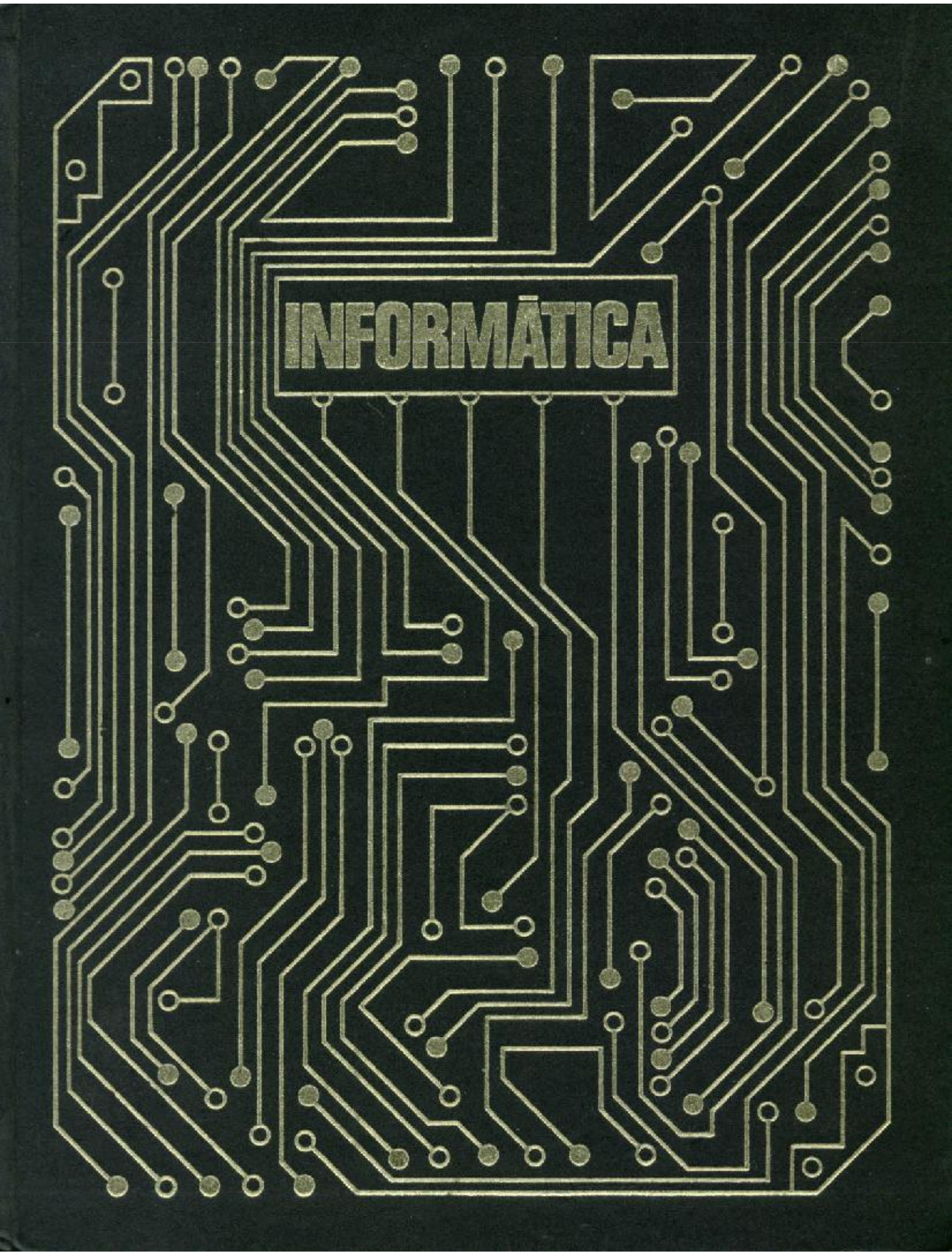

INFORMÁTICA

Enciclopedia Prática de

INFORMÁTICA

PROCALC/HARDWARE: MC 200
LINGUAGEM BASIC/UNIDADES DE FITA
MEMÓRIA PRINCIPAL
CARAMBOLA/GUERRA E JOGOS DE GUERRA

VOLUME 3

Editor Victor Civita

SUMÁRIO

INFORMÁTICA BÁSICA

Tipos de memória residente 521/524
Memórias feitas de semicondutores 541/544
Operações de leitura e gravação 561/564
Memórias especiais: LIFO, FIFO e Associativa 581/584
Unidades de entrada/saída 601/604
Métodos de endereçamento 621/624
Memórias auxiliares: evolução 641/644
Fitas e discos magnéticos 661/664
Memórias auxiliares do futuro 681/684
Formatos padronizados de entrada e saída 701/704
Unidades auxiliares para computadores 721/724
Periféricos de comunicação 741/744
Os periféricos da microinformação 761/764

HARDWARE

Cromemco C10 ..... 525/528
PC 1500 ..... 545/548
Apple Lisa 565/568
Osborne 1 ..... 585/588
Poly 301 WP 605/608
Ringo R 470 ..... 625/628
Epson HX 20 ..... 645/648
Telsist 1806 ..... 665/668
Unitron AP II 685/688
HP 150 ..... 705/708
Wang 725/728
CP 200 ..... 745/748
ED 281 Simplex 765/768

SOFTWARE

O sistema operacional CP/M: recapitulação 529/532
Programação modular 549/552
Análise de um problema de gestão 569/572
Programação estruturada 589/592
Pascal (I) 609/612
Pascal (II) 629/632
DOS (I) 649/653
DOS (II) 669/672
Programação: técnicas básicas de desenvolvimento 689/692
Rotinas e programas utilitários 709/712
A linguagem LOGO 736/740
Processadores de textos (I) 749/752
Processadores de textos (II) 769/772

PERIFÉRICOS

Monitores de vídeo 533/535
Conversor analógico-digital 553/555
Leitora de caracteres 573/575

Interfaces de controle de processos 593/595
Cinescópios como periféricos 613/615
Impressoras Grafix 633/635
Interface para máquina de escrever 673/675
Impressoras Star 693/695
Digitalizadores Summagraphics 713/715
Impressoras Digilab 729/731
Formulários 753/754
Controlador lógico programável HSC 1000 ..... 773/775

O MUNDO DA INFORMÁTICA

O processamento de textos nas redações 536/537
Automóveis informatizados 556/557
Arte por computador 576/577
Informática e guerra naval 596/597
Problemas da automatização dos escritórios 616/617
Redes especiais de transmissão de dados 636/637
Previsão do tempo por computador 658/659
Enciclopédia computadorizada 676/677
Estradas de ferro e informática 696/697
O computador: brinquedo ou ferramenta? 734/735
O exemplo japonês 776/777

APLICAÇÕES

Utilitário de programação Progkit II 538/539
Linguagem de programação Comal 558/559
Controle de bovinos de leite 578/579
Controle de qualidade para laboratórios Qualcon 598/599
Planilha eletrônica Calctec 618/619
Editor/Assembler EDTASM 638/639
Jogos para TRS 80 ..... 654/657
Controle educacional STOL 678/679
Sistema de controle de faturamento Brascom 698/699
A linguagem Apple Pilot 716/719
Visiplot 732/733
Linguagem Fancy 755/758
Pacote de estatística STATDATA 778/779

PROGRAMAS

Morse (para MPF III) 540
Curvas (para PC 1500) 560
NIM (para ZX) 580
Inversor de vídeo (para ZX) 600
Bactérias (para TRS 80) 620
Roda da fortuna (para TRS 80) 640
Mosca (para TRS 80) 660
Hexcalc (para TRS 80) 680
Sort (para TRS 80) 700
Contas (para TRS 80) 720
Biorritmo (para CP/M) 759/760
Equilib (para TRS 80) 780

Editor:
VICTOR CIVITA

Divisão Fascículos
Diretor-Gerente:
Roberto Martins Silveira

Conselho Editorial
Diretora Editorial:
Elizabeth De Fiori di Cropani
Editor-Chefe:
Paulo de Almeida
Diretor de Arte:
Mauro Lemos
Assistente de Arte:
José Maria de Oliveira

Corpo de Consultores:
Consultor Responsável:
Dr. Renato M. E. Sabbatini, Diretor do Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde desenvolve pesquisas sobre o uso do computador no ensino e na medicina.

Armando Dal Colletto
Diretor de Informática da CLC — Comunicações, Lazer e Cultura S.A.

Execução Editorial
Estúdio Sonia Robatto Ltda.
Redação:
Virgínia Maria Finzetto,
Maria Teresa Galluzzi
Revisão:
Maria Isabel Duarte Ascenso,
Ângela Maria Finzetto
Arte:
Roberto Anselmo (chefe), Nelly Rachel Fernandes (diagramação), Nelson S. Nakashima, Ana Maria Pinto, Alton Ortega de Almeida (assistentes)

Colaboração:
Fotografias: Hugo Lenzi
Pesquisa e texto: Mathias Mendes Wolff — Diretor geral da Methodos Consultoria e Manutenção Eletrônica S/C Ltda. (Periféricos, Hardware), Ricardo René Guzmán (Aplicações), Natale V. Danelli (DATA)

©Ediciones Nueva Lente e
Ediciones Ingelek, S.A. 1983
©Editora Nova Cultural Ltda., 1986

Edição organizada por
Editora Nova Cultural Ltda.
(art. 15 da lei 5988, de 14/12/1973).
Esta obra foi integralmente
impressa na
Cia. Lithographica Ypiranga

TIPOS DE MEMÓRIA RESIDENTE

Continuando o trabalho de definição dos diferentes tipos de memória central que iniciamos nesta mesma seção, nas páginas 501/504, passamos agora a uma nova forma de classificação, utilizando como critério o tipo de manipulação que pode ser realizado com a informação armazenada. Em outras palavras, as memórias residentes são separadas em categorias indicadas pelas operações que podem ser realizadas nas unidades de memória.

Memórias RAM

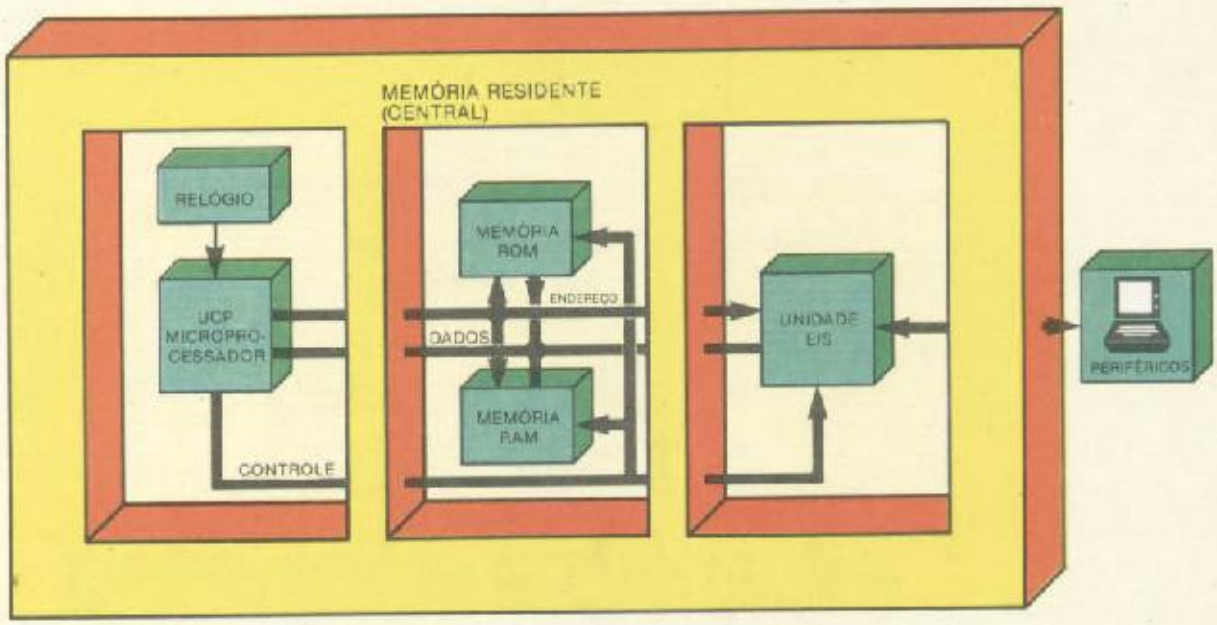
A sigla RAM deriva da denominação em língua inglesa desse tipo de memória: *Random Access Memory*, ou seja, memória de acesso aleatório.
Normalmente, costuma-se definir a memória RAM como memória de leitura/gravação (*read/write*), pois ela permite efetuar as duas operações. A informação colocada no microcomputador pode ser gravada (armazenada) ou lida (extraída), dando-se no entanto uma indicação prévia à memória quanto ao tipo de operação que deve ser realizada.

Memórias ROM

A memória ROM — *Read Only Memory*, ou seja, memória apenas de leitura — admite exclusivamente operações de leitura de informação.
Normalmente, as memórias ROM são programadas durante o processo de fabricação do computador. A informação armazenada nelas é permanente, e o usuário não pode fazer qualquer operação em seu conteúdo.
Para pôr ao alcance do usuário a programação de memórias ROM, existem no mercado outros tipos, que aceitam uma programação e mesmo reprogramações seguidas feitas pelo usuário. Essas memórias são denominadas PROM (*Programmable ROM*), EAROM (*Electrically Alterable ROM*), EPROM (*Erasable Programmable ROM*), etc.

Estrutura das memórias residentes

Apesar da distinção feita entre RAM e ROM, vamos estabelecer aqui as definições básicas a partir de um modelo geral de memória central de leitura/gravação, o que tornará mais fácil ter-se uma idéia geral do princípio a que as memórias obedecem.
Para conhecermos, na medida do possível, a estrutura básica de uma unidade de memória real, vamos partir de um bloco de memória — organizado por palavras — capaz de armazenar um conjunto de oito palavras binárias de 8 bits cada uma.



Estrutura de um sistema baseado em microprocessador. Ele é formado por três partes: unidade central, sistema de entrada e saída e memória. Esta última, por sua vez, divide-se em duas áreas: ROM, apenas de leitura, e RAM, de leitura e gravação, onde a informação é armazenada temporariamente.

TIPOS DE MEMÓRIA RESIDENTE

Dessa forma, nosso modelo de memória central será capaz de armazenar 8 bytes de informação.

A unidade de memória é formada por diversos módulos: decodificador de endereços, matriz de memória, lógica de controle e registro de informações. Começaremos pela matriz de memória, que nos permitirá estabelecer algumas definições fundamentais.

Matriz de memória

No modelo de memória proposto aparecem 64 "pontos de memória", ou seja, 64 elementos físicos capazes, cada um deles, de armazenar um dígito de informação binária ou bit.

Agrupando um determinado número de bits de memória, obtemos uma célula de memória. No caso que estudamos, cada célula é formada por oito pontos de memória, que trabalhamos com palavras binárias de 8 bits, isto é, de 1 byte.

Os dois conceitos seguintes têm que ser definidos em relação a cada célula de memória:

- *Endereço*: o endereço de uma célula de memória é apenas um número absoluto, maior que zero, que o identifica. O endereço é independente do conteúdo e se relaciona unicamente com a localização da célula dentro da matriz de memória.
- *Conteúdo*: é a informação que, a cada instante, se encontra armazenada na célula de memória.

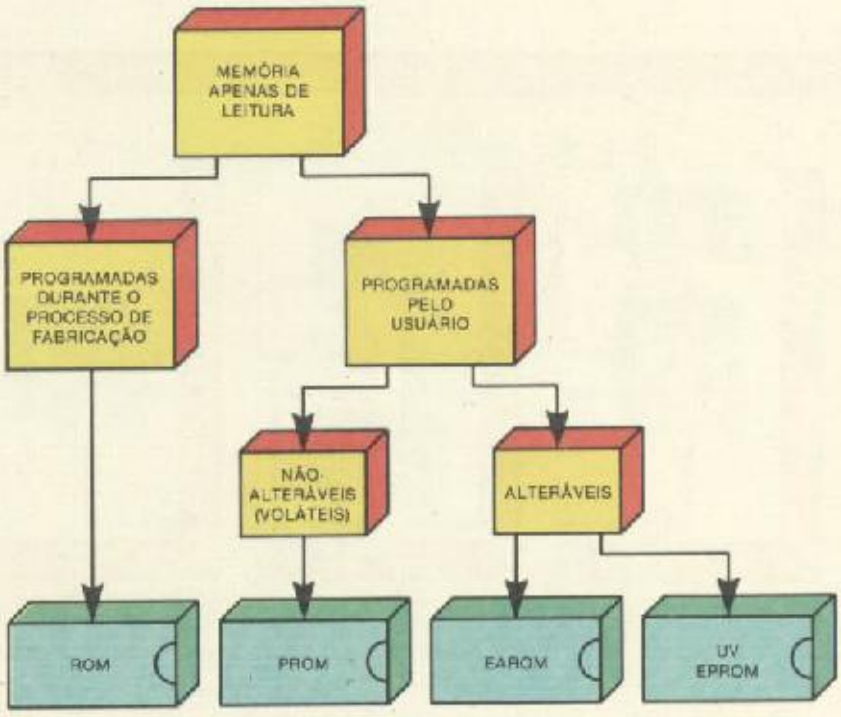
Decodificador de endereços

O circuito decodificador de endereços tem a função de selecionar a célula cujo endereço entra na unidade de memória através das linhas de endereçamento.

Voltando ao modelo de memória que usamos como exemplo, vemos que as possibilidades de endereçamento se concretizam em oito células de memória que armazenam outras tantas palavras de informação. Para endereçar qualquer uma das oito células, são necessárias três linhas de bit que transmitam as configurações binárias correspondentes. Recordemos que com 3 bits é possível gerar até oito configurações binárias diferentes ($2^n = 2^3 = 8$), que, em nosso caso, cobrem a quantidade de endereçamento disponível. As linhas de endereçamento saem da UCP através do barramento de endereços.

Devido à reduzida capacidade do modelo de memória empregado, o circuito decodificador de endereços é muito simples e pode ser projetado com facilidade.

Partimos da tabela de validade que ilustra a correspondência entre as configurações de endereçamento e as linhas de



Classificação dos tipos mais importantes de memória apenas de leitura. O conteúdo das memórias EAROM pode ser apagado por impulsos elétricos. A informação armazenada nas memórias UVEPROM pode ser alterada por meio de radiações ultravioleta.

seleção que dão acesso às diversas células da matriz de memória: uma vez obtidas as oito funções lógicas de seleção, sintetizamos o decodificador a partir de operadores lógicos elementares.

Registrador de informação

O registrador de informação é constituído por um número de biestáveis igual ao comprimento de cada célula de memória. Sua função é memorizar temporariamente as palavras de informação que vão ser armazenadas ou que tiverem sido extraídas da célula de memória selecionada pelas linhas de endereçamento.
Algumas unidades de memória possuem registradores diferentes para a informação extraída e para a informação a armazenar e, portanto, possuem também linhas de dados diferentes para entrada e para saída de informação. Atualmente, porém, a maior parte das unidades possui um único registrador de informação, que serve tanto para entrada como para saída. Por sua vez, as linhas de dados que põem o registro de informação em comunicação com o exterior possuem elementos triestado que isolam a unidade de memória do restante do sistema.
Em nosso exemplo, as linhas que partem do barramento de dados do sistema e se comunicam com o registrador de informação associado à unidade de memória chegam a oito, canalizando cada uma delas um bit da palavra-dado.

Lógica de controle

O circuito de controle, também conhecido como lógica de controle, gera as ordens internas de orientação da unidade de memória a partir de dois comandos exteriores, que são os seguintes:

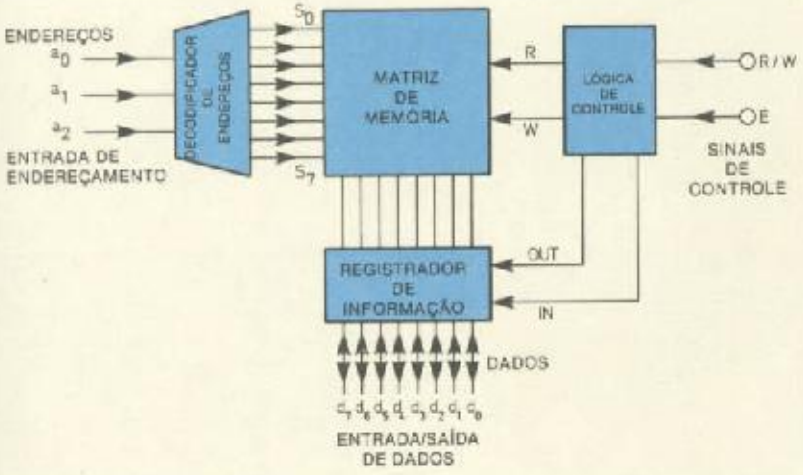
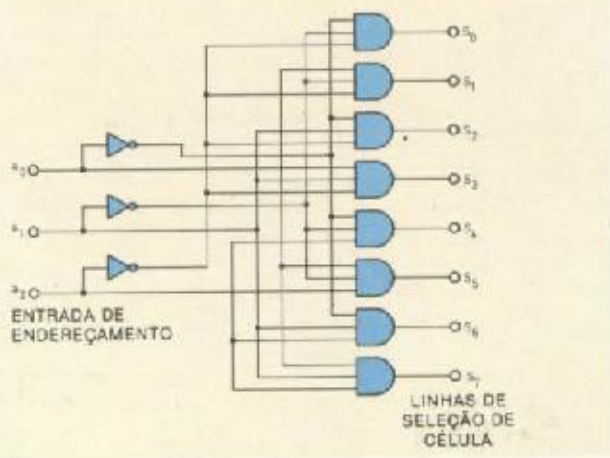


Diagrama de blocos de um modelo básico de memória central. A unidade representada possui uma capacidade de armazenamento de oito palavras binárias de 8 bits cada uma (1 byte).



Circuito decodificador de endereços para uma memória de oito posições. A entrada é formada por três linhas, e a saída, por oito, cada uma das quais ativa uma palavra de memória.

Glossário

Quantos blocos possui uma unidade de memória?

Quatro blocos: o decodificador de endereços, a matriz de memória, a lógica de controle e o registrador de informação.

O que é uma célula de memória?

Denomina-se célula de memória o conjunto de pontos de memória necessários para armazenar uma palavra de informação.

O que são o endereço e o conteúdo de uma célula de memória?

O endereço de uma célula é um valor fixo que indica a posição da célula dentro da matriz de memória. O conteúdo é o valor da informação gravada na célula. No caso de uma memória RAM, esse conteúdo pode variar ao longo da execução do programa.

Quantas linhas de um bit são necessárias para endereçar todas as posições de uma matriz de memória?

O número de linhas, n, deve ser tal que 2^n seja maior ou igual ao número total de posições da matriz que se deseja endereçar.

Para que as memórias utilizam um circuito de controle?

Esse circuito gera as ordens de leitura e gravação para o controle da matriz de memória, e também os comandos de entrada e saída destinados aos amplificadores de linha que permitem a entrada e a saída de dados.

TIPOS DE MEMÓRIA RESIDENTE

• E (*enable*): comando de autorização. Ao se levar a entrada E para a posição ativa, a unidade de memória fica autorizada, ou habilitada, a efetuar as operações de leitura ou gravação. Quando a entrada de autorização aparece com a referência E, o estado ativo é "1" lógico; se a referência é $\overline{E}$ (complemento de E) o estado ativo que origina a autorização da unidade é "0" lógico.

Nas unidades de memória integradas em um chip, a entrada de autorização costuma ser designada por CE, abreviatura de *chip enable*, que quer dizer autorização do chip.

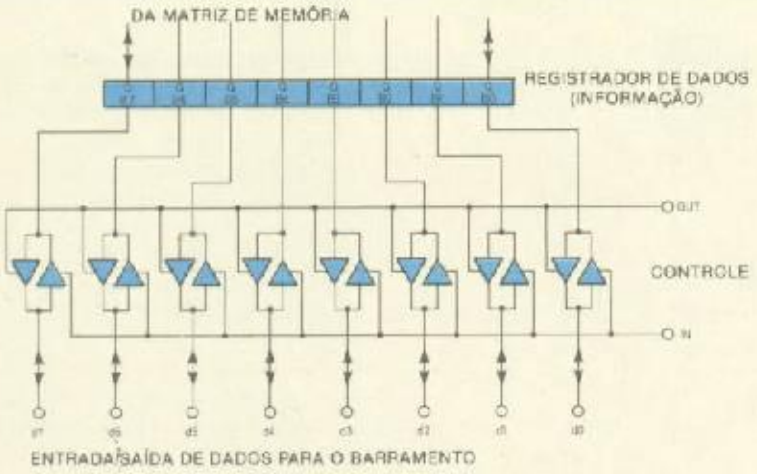
Finalmente, é preciso lembrar que uma mesma unidade de memória pode apresentar várias entradas de autorização E ("1" ativo) e $\overline{E}$ ("0" ativo).

• R/W (*read/write*): comando de operação leitura/gravação. Sua atuação pressupõe o posicionamento simultâneo da entrada de autorização *enable*. Estando a unidade de memória habilitada — E = "1" lógico ou $\overline{E}$ = "0" lógico —, a atuação do comando R/W é a seguinte:

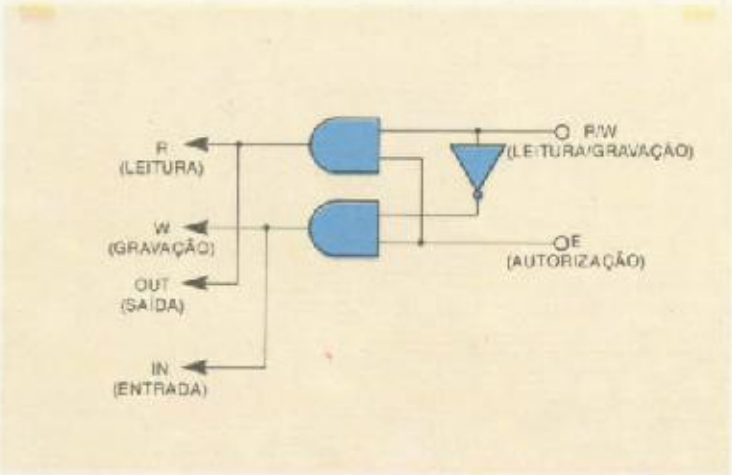
R/W = 1 ⟶ leitura;
R/W = 0 ⟶ gravação.

A partir das entradas E e R/W, o circuito de controle sintetiza as ordens internas de leitura e gravação que chegam aos diversos pontos de memória e também as ordens de entrada/saída (*in/out*) para os amplificadores de linha associados ao registrador de informação.

As ordens internas de leitura e gravação — autorizadas pelo posicionamento ativo da entrada E — são comuns a todos os pontos de memória. O efeito particular das ordens sobre uma ou outra célula depende da seleção feita através da entrada de endereçamento.



Registrador de informação e circuito de adaptação controlado entre a unidade de memória e o barramento de dados.



Lógica de controle para uma memória RAM. Esse circuito gera as ordens de leitura (R) e de gravação (W) para o controle da matriz de memória, bem como os comandos de entrada (IN) e de saída (OUT) destinados ao controle de linha que permitem a entrada e a saída de dados.

Conceitos básicos

Reconhecedores sintáticos (I)

Já sabemos que os computadores podem trabalhar com linguagens diferentes: PASCAL, FORTRAN, BASIC, ASSEMBLER... A maioria delas tem comandos expressos em inglês, embora seu vocabulário e principalmente sua gramática sejam muito diferentes dos daquele idioma.

Para definir formalmente uma linguagem, a teoria da informática parte do conceito de alfabeto. Este é um conjunto de sinais $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$, cada um dos quais chamado letra. Portanto, uma palavra é qualquer cadeia de letras do alfabeto.

Por exemplo, se A = {a, b, c}, podemos formar as palavras "a", "b", "c", "aa", "ab", "ac", "ba", ..., "abcaaba", ..., e assim por diante.

Podemos definir uma linguagem formal como qualquer conjunto de palavras formadas dessa maneira. Por exemplo, com o alfabeto A podemos construir a linguagem L = {a, ab, abc, c}.

É importante não confundir os termos linguagem e gramática. A linguagem nada mais é do que uma relação exaustiva de palavras, enquanto a gramática é um conjunto de regras que permite formar frases com as palavras da linguagem.

Uma das formas que os computadores empregam para decidir se uma cadeia de caracteres do alfabeto (palavra) pertence ou não a uma linguagem é recorrer aos autômatos. Sua aplicação à informática é evidente: os compiladores têm que traduzir programas escritos em uma determinada linguagem (BASIC, COBOL, FORTRAN, etc.) para linguagem de máquina e, para isso, logicamente, a primeira coisa que devem fazer é comprovar se as palavras escritas no programa pertencem ou não à linguagem utilizada na programação.

Qualquer pessoa com um dicionário completo da linguagem a reconhecer pode se considerar formalmente como um reconhecedor de linguagem. A teoria dos autômatos, porém, fornece procedimentos para reconhecer as palavras sem necessidade de se usar qualquer tipo de dicionário.

CROMEMCO C 10

Desde 1975, quando lançou seu primeiro microcomputador, a Cromemco, empresa norte-americana, tem apresentado ao mercado numerosos modelos que a fizeram adquirir uma reputação de reconhecida qualidade.

O Cromemco C 10 constitui um sistema monousuário, orientado para aplicações profissionais, com excelentes qualidades para trabalhar como sistema especializado em tratamento de textos.

A unidade central dessa máquina apresenta a característica de compartilhar o gabinete do monitor de vídeo. O teclado, de pequenas dimensões e com apenas 60 teclas, inclui todas as funções de um teclado profissional expandido; as unidades de disco que formam a memória auxiliar são independentes.

A impressora, periférico de saída indispensável para o tratamento de textos, é do tipo margarida e é oferecida opcionalmente, fora da configuração básica.

Por outro lado, em relação a outros modelos profissionais existentes no mercado norte-americano, a configuração básica do Cromemco C 10 apresenta um preço de venda significativamente baixo.

O fabricante argumenta que o C 10 tem um projeto especial, que permitiu a redução em dois terços do número de circuitos exigidos em determinadas partes da máquina. Os concorrentes alegam que talvez a Cromemco tenha feito economia demais no projeto do C 10, mas o fato é que ele está disponível aos compradores norte-americanos por cerca de 65% do preço de um IBM PC.

Unidade central

A integração da unidade central ao gabinete que incorpora o vídeo é uma característica diferenciadora em relação a outras máquinas do mesmo segmento, em termos de potência e custo, em que o C 10 se enquadra.

A unidade central baseia-se no microprocessador Zilog Z 80A, de 8 bits, muito difundido. A área de memória RAM destinada ao usuário é de 64 kbytes na versão básica; não existem módulos de ampliação que permitam aumentar a capacidade de armazenamento interno da RAM. Essa memória se complementa com 24 kbytes de ROM, que tampouco admitem ampliação.

Todas as saídas para periféricos encontram-se na parte posterior do gabinete do vídeo. As comunicações com o exterior realizam-se através de duas interfaces seriais tipo RS-232C e uma do tipo paralelo (padrão Centronics) para impressora. Além dessas interfaces, a unidade central dispõe de uma saída para a conexão do teclado.

Como ocorre com vários outros modelos de microcomputadores, o Cromemco C 10 possui um dispositivo de autoteste que verifica o correto funcionamento de todas as unidades e circuitos integrantes do equipamento. A duração desse controle é de 20 segundos, após o que o sistema apresenta ao usuário um menu que possibilita o início da execução de diferentes opções. Se, durante o teste, o sistema detecta alguma anomalia no funcionamento, aparece na tela uma mensagem que indica ao usuário que o equipamento não pode executar trabalhos corretamente e ao mesmo tempo oferece a possibilidade de escolher entre duas opções: teclar "C", para renovar o teste, ou "M", para obter informações.

Teclado

O teclado do C 10 enquadra-se no tipo QWERTY e é independente da unidade central. É constituído por um único bloco de 60 teclas dispostas do mesmo modo que um teclado normal de máquina de escrever. Possui quatro teclas exclusivas para o movimento do cursor e, embora não incorpore um teclado numérico independente, possui uma região definível como teclado numérico. Isto é, as teclas pertencentes aos números 7, 8 e 9 permanecem constantes. Em compensação,

Computador: **Cromemco C 10**
Fabricante: **Cromemco**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Z 80A, de 8 bits. *RAM, versão básica:* 64 kbytes (não-ampliáveis). *ROM, versão básica:* 24 kbytes (não-ampliáveis). *RAM de vídeo:* 2 x 48 kbytes. *Acesso a periféricos:* duas interfaces seriais RS-232C e uma interface paralela Centronics.	*Discos flexíveis:* admite até quatro unidades de 390 kbytes. Discos de 5¼". *Discos rígidos:* uma unidade de 11 Mbytes.
TECLADO	**SISTEMAS OPERACIONAIS**
Versão padrão: teclado QWERTY com 60 teclas, 15 das quais são multifuncionais. Dispõe de seis funções programáveis, quatro teclas para movimentar o cursor e dez teclas conversíveis em teclado numérico.	*Padrão:* CDOS e CROS.
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: monocromático de fósforo verde P 31. *Formato de exibição:* 25 linhas de 80 caracteres ou matriz de 492 x 754 pontos. *Opcional:* monitor em cores RGB de 13".	*Padrão:* BASIC em versão interpretador. *Opcionais:* RATFOR, FORTRAN e COBOL.

CROMEMCO C 10

quando se aperta ao mesmo tempo CONTROL e SHIFT, as teclas centrais correspondentes às letras U, I, O, J, K, L e M transformam-se em teclado para a introdução de dados numéricos (U = 4, I = 5, O = 6, J = 1, K = 2, L = 3, M = 0). Para que essas últimas teclas recuperem sua função habitual para a entrada de textos, basta tornar a apertar CONTROL e SHIFT ao mesmo tempo.

O teclado gera uma resposta sonora que dá ao operador a confirmação do pressionamento de uma tecla; possui, além disso, repetição automática e velocidade de repetição automática ajustável. Todas as teclas oferecem essas possibilidades, exceto as de CONTROL, SHIFT e ALPHA LOCK (a velocidade de repetição pode variar entre 14,3 cps e 50 cps). Se nenhuma tecla de controle for pressionada, as funções serão as representadas na parte inferior de cada uma das teclas. Pressionando-se SHIFT, a função muda para a que está representada na parte superior de cada tecla. Ao pressionar CONTROL, o usuário dispõe de diversas funções definidas pelo sistema operacional. Por último, apertando conjuntamente CONTROL e SHIFT, outras funções alternativas são oferecidas pela máquina.

Desse modo, as teclas correspondentes a 1, 2 e 3 permitem seis funções programáveis. O total de funções especiais disponíveis é 30; entre elas estão as seguintes: centralização de títulos, inserção de caracteres, cancelamento de caracteres e palavras, auxílio, etc. O fabricante procurou incorporar em um mínimo de teclas todas as funções de um teclado profissional, reduzindo consideravelmente seu tamanho.

Vídeo

O monitor padrão é monocromático de fósforo padrão P 31 (representação em verde sobre o fundo preto), com alta resolução. A tela tem 12 polegadas na diagonal e dispõe de quatro conjuntos de caracteres, tanto alfanuméricos como gráficos, contidos em uma ROM de 4 kbytes. Além disso, a versão básica dispõe de duas páginas de RAM de vídeo, cuja missão é a armazenagem temporária da informação da tela.

O monitor de vídeo admite um suporte especial que permite movê-lo em todos os sentidos. A resolução no modo alfanumérico é de 25 linhas de 80 caracteres e no modo gráfico de 482 x 754 pontos. Opcionalmente, o Cromemco C 10 pode dispor de um monitor em cores RGB de 13 polegadas na diagonal.

Memória auxiliar

A versão básica inclui uma unidade de disco flexível de 5 ¼ polegadas, independente da unidade central. A capacidade de armazenamento é de 390 kbytes, com disco de dupla face e dupla densidade. Opcionalmente, podem ser ligadas ao computador até quatro unidades de discos flexíveis, empregando um engenhoso método de superposição de conectores, de forma que todas as unidades ficam ligadas à mesma entrada da unidade central. Os conectores possuem, portanto, duas áreas de contato: uma que se introduz no conector-fêmea da unidade central e outra que permite o acoplamento de um segundo conector sobre o primeiro. As quatro unidades de disco proporcionam uma capacidade de armazenamento global de 1560 kbytes.

Como opção, o fabricante oferece uma unidade de disco rígido com uma capacidade de 11 Mbytes.

Periféricos

A Cromemco oferece para o C 10 o modelo de impressora padrão CLQ Printer, conectável diretamente ao acesso de saída com interface paralela do tipo Centronics. Trata-se de um modelo de alta qualidade, com impressão de margarida e com uma velocidade média de 120 palavras por minuto. O microcomputador oferece a possibilidade de conectar outros

O Cromemco C 10 é um microcomputador de baixo preço no mercado norte-americano, orientado especialmente para o tratamento de textos e para aplicações de tipo profissional.

tipos de impressora que se adaptem à interface paralela padrão incorporada pelo sistema, ou até mesmo à interface de tipo serial RS-232C.
Outro periférico que pode ser controlado através da interface serial RS-232C é um modem de comunicações para transmissão de dados através de linha telefônica. As velocidades de transmissão que podem ser selecionadas pelo usuário são: 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 300 e 110 bauds.
Além dos dois periféricos mencionados, qualquer outro dispositivo que se adapte à norma padrão RS-232C pode ser conectado ao Cromemco C 10. Para essa finalidade, o sistema operacional do equipamento reconhece com que tipo de periféricos está lidando e, conseqüentemente, informa o usuário, através do vídeo, sobre as diversas alternativas:

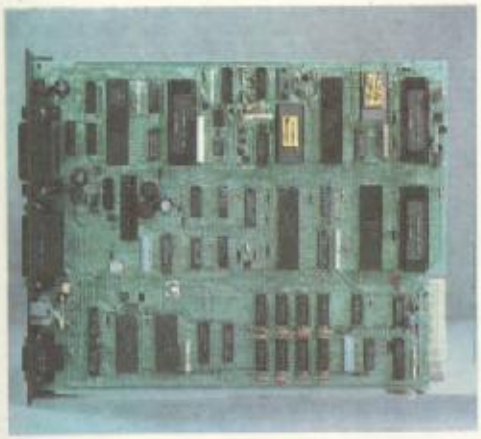
— Se estiver ligado um dispositivo serial mas ao mesmo tempo a unidade de disco não estiver conectada, o sistema operacional reconhece o periférico como sendo um terminal remoto.

— Se não estiver conectado nenhum dispositivo serial, mas sim uma unidade de discos, o sistema operacional oferece ao usuário um menu de utilitários trabalhando como sistema autônomo.

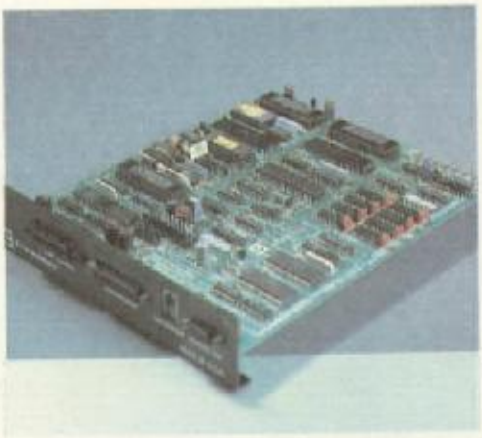
Sistemas operacionais e linguagens

Os sistemas operacionais incorporados na versão básica são o CDOS (*Cromemco Disk Operating System*) e o CROS (*Cromemco Resident Operating System*). O primeiro, que é uma versão especial elaborada pela Cromemco do conhecido DOS, encarrega-se de todo o controle de comunicação entre a unidade central e os controladores de disquete. É totalmente compatível com o padrão CP/M.
O segundo inclui um repertório de instruções e funções, que são permanentemente decodificadas pela unidade central do sistema. Permite a introdução de comandos que são reconhecidos e executados pela unidade central de processamento. O CROS é residente na memória ROM do sistema.
Para que sejam reconhecidos como tais, todos os comandos do CROS devem terminar com o acionamento da tecla RETURN. Os seguintes são alguns dos comandos mais significativos:

• AS, BS: esses comandos são utilizados para selecionar uma de duas unidades de disco flexível (A ou B).

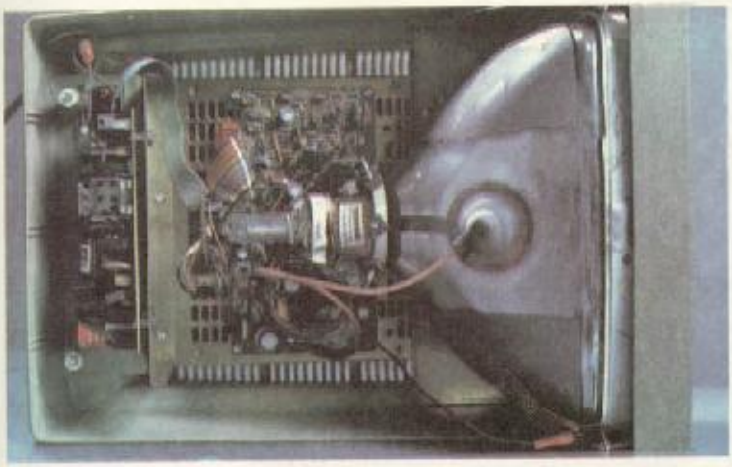


A unidade central de processamento encontra-se alojada no interior do gabinete de vídeo, característica essa que diferencia o Cromemco C 10 de outras máquinas similares.



O microprocessador Zilog Z 80A constitui a unidade central de processamento do C 10. A memória RAM interna é de 64 kbytes, não-ampliáveis.

O monitor de vídeo oferecido na versão básica do C 10 é monocromático, de fósforo verde, com 12" e alta resolução. A versão básica desse modelo dispõe de duas páginas de memória RAM de vídeo.



A unidade central do C 10 aloja-se no interior do gabinete do vídeo. Da mesma forma como em outros modelos da Cromemco, o sistema dispõe de um recurso de autoteste inicial, que verifica o correto funcionamento de todas as unidades antes de começar a trabalhar.

O teclado — independente da unidade central — é do tipo QWERTY, com 60 teclas. Possui quatro teclas para movimentar o cursor, clique audível e repetição automática ajustáveis.

CROMEMCO C 10

• DM: para a visualização do conteúdo da memória.

• G: utilizado para ordenar o início da execução de um programa.

• M: comando para o deslocamento de áreas de memória.

• T: ordem para a realização de um teste no sistema.

Tanto o CDOS quanto o CROS têm função de verificação das operações realizadas e apresentam na tela mensagens de erro se alguma delas é interrompida ou executada incorretamente. Entre essas mensagens estão:

• "não foi encontrado no disco o arquivo especificado".

• "nome de arquivo inexistente".

• "não existe essa unidade de disco".

• "nome de programa não identificado".

Dentre as linguagens de programação que podem ser empregadas no C 10, encontram-se: BASIC, COBOL, FORTRAN, RATFOR, etc.

Software aplicativo

Devido à compatibilidade do sistema operacional padrão (CDOS) com o CP/M, é possível executar no micro C 10 os pacotes e programas aplicativos escritos para esse difundido sistema operacional. O fabricante dotou o C 10 de um potente software que atribui ao sistema excelentes qualidades para aplicações financeiras e processamento de textos. Denomina-se Super Pack o pacote de software incluído na versão padrão, que é constituído por:

• um processador de textos (*Word Star* ou *Write Master*);

• um calculador financeiro (*Financial Pack*).

Suporte e distribuição

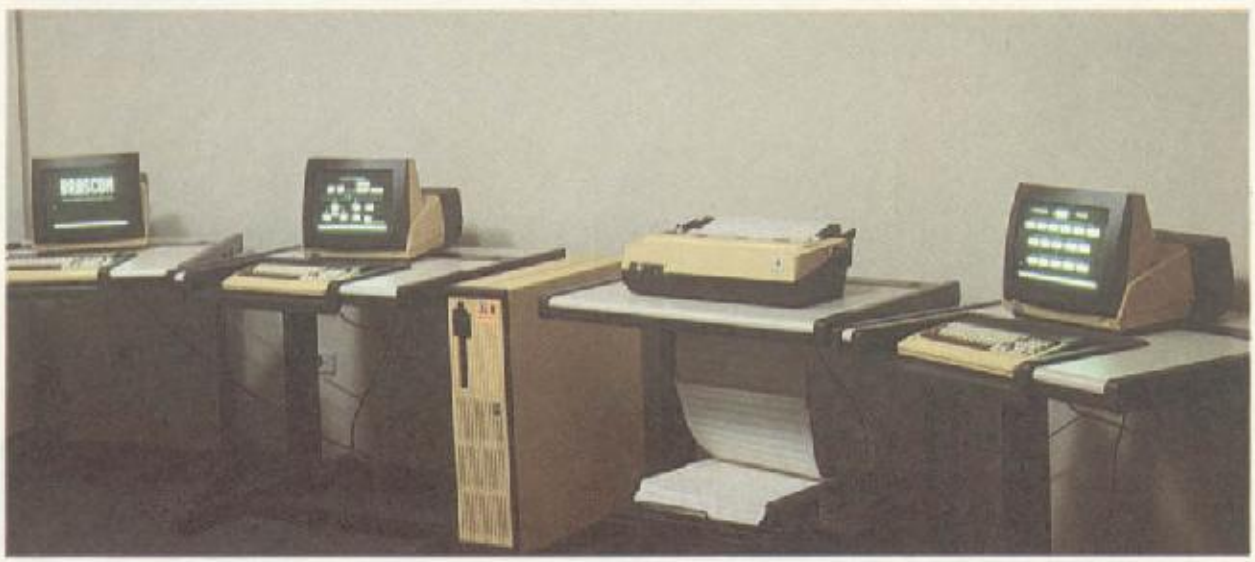
A documentação que acompanha o equipamento (se a escolha recair no C 10 Super Pack) é constituída por manual do usuário, manual de BASIC, manual do processador de textos escolhido, manual do calculador financeiro e folheto descritivo do editor de vídeo. Todos esses manuais, que trazem informação bastante completa e detalhada, vêm escritos em inglês, mesmo em países de outra língua onde o equipamento é vendido. No Brasil, ele não é comercializado.

Configuração básica: unidade central com 64 kbytes de RAM, monitor de vídeo de 12 polegadas, monocromático, e teclado alfanumérico.

Configuração máxima: unidade central com 64 kbytes de RAM, monitor de vídeo de 12 polegadas, monocromático, teclado alfanumérico, quatro unidades de disco flexível de 390 kbytes por disco, impressora de margarida e pacote de software Super Pack.

A unidade de disco conectada com o C10 tem capacidade de armazenamento de 390 kbytes. É possível, mediante um sistema de conexão, usar até quatro unidades de disco flexível ao mesmo tempo.

Todas as comunicações com o exterior realizam-se através dos conectores de interface na parte posterior do vídeo. O sistema tem interfaces seriais tipo RS-232C e paralelo Centronics.



O C 10 é um modelo simplificado de outro microcomputador do mesmo fabricante. No Brasil, acha-se em fase de protótipo o computador pessoal monousuário Brascom Foxy, que terá compatibilidade com o C 10 e que deriva da tecnologia desenvolvida no Brascom BR 1000, que aparece na foto ao lado.

O SISTEMA OPERACIONAL CP/M: RECAPITULAÇÃO

O sistema operacional CP/M foi projetado em 1973, numa época em que a microinformática era coisa de poucos iniciados, apenas. A idéia de seu criador, Gary Kildall, foi desenvolver um sistema que correspondesse aos objetivos seguintes:

- Que se adaptasse a qualquer microcomputador construído com base em microprocessadores dos tipos 8080, 8085, ambos da Intel, e Z 80, da Zilog.
- Que permitisse o armazenamento dos dados e dos programas do usuário em memórias auxiliares de baixo custo (discos flexíveis).
- Que proporcionasse uma interface de software completa e padronizada para todas as funções que o programador pudesse precisar.

O sistema CP/M alcançou uma difusão tão grande que se converteu em um padrão indiscutível no campo dos microcomputadores. Entretanto, esse sistema operacional não é perfeito, embora o grande público goste dele, e ele conte com a vantagem de possuir uma grande biblioteca de programas que vão desde linguagens de programação até vários utilitários, como processadores de texto, passando por gerenciadores de bases de dados e pacotes de comunicação entre computadores.

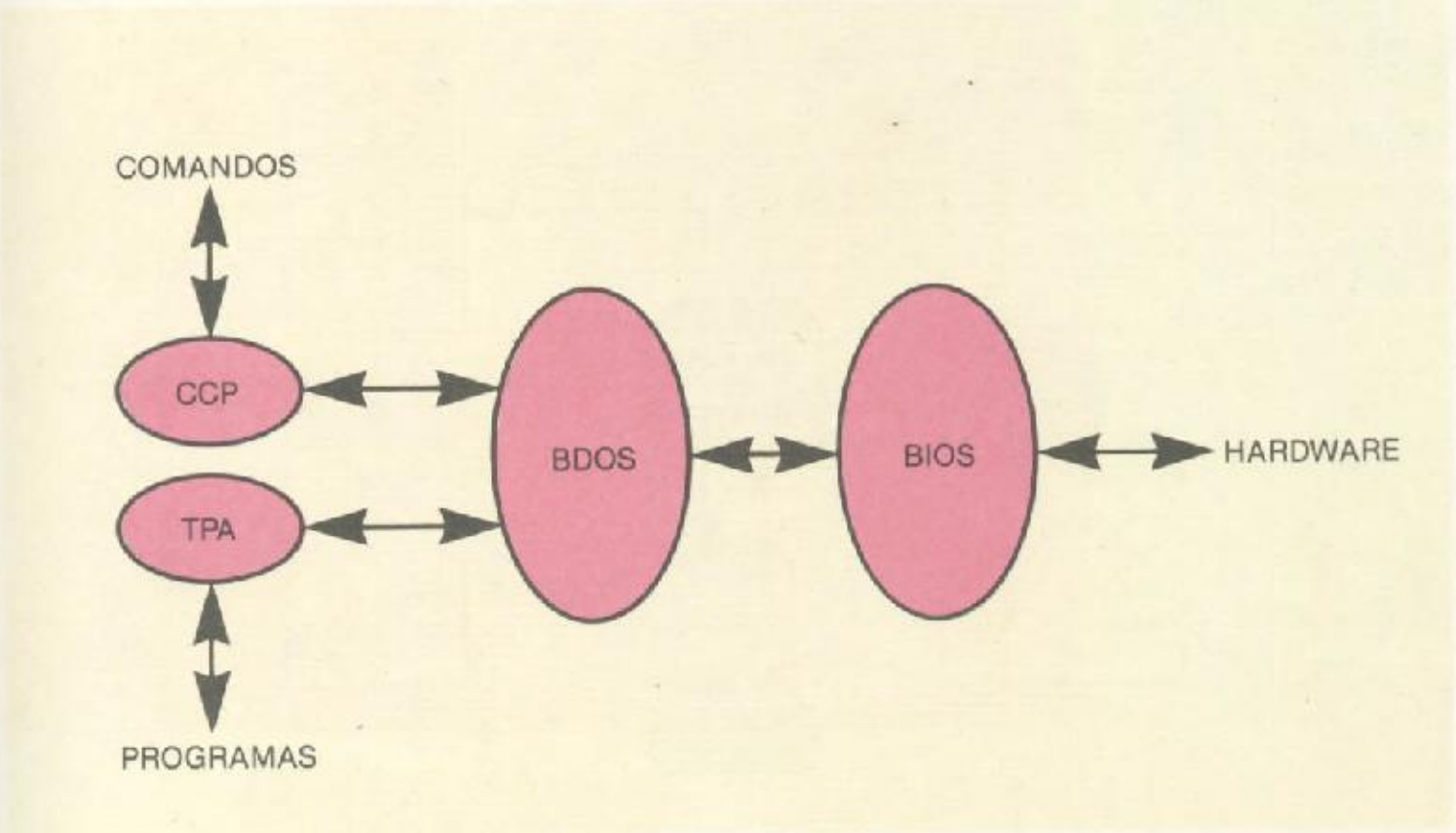
A única ameaça à supremacia desse sistema operacional foi o aparecimento no mercado dos microprocessadores de 16 e 32 bits e o rápido desenvolvimento dos sistemas multiusuários. Para reagir contra essa nova realidade da informática, a empresa criadora do CP/M — a Digital Research — lançou outros sistemas operacionais compatíveis com o CP/M e capazes de trabalhar com microcomputadores mais evoluídos: MP/M, MP/M-11, MP/M-86, CP/NET, MP/NET e outros.

Hardware necessário para o CP/M

A concepção modular do sistema operacional CP/M permite sua incorporação a máquinas construídas com base em qualquer microprocessador que possua o conjunto de instruções característico do 8080, como é o caso do 8085 e do Z 80. Isso se deve ao fato de os módulos básicos do CP/M (CCP, BDOS, BIOS) terem sido escritos na linguagem montadora do microprocessador 8080. É por esse motivo que o sistema operacional CP/M não é transportável para qualquer computador, como acontece, pelo menos teoricamente, com os sistemas UCSD e UNIX, escritos em linguagens de alto nível, respectivamente em PASCAL e C.

O sistema só ocupa 6,5 kbytes de memória RAM, embora um certo número de produtos padronizados (editor de textos ED, assembler ASM, etc.), que funcionam no CP/M e são fornecidos com o sistema, exijam um mínimo de 16 kbytes. O tamanho médio da memória ocupada pela configuração máxima alcança os 64 kbytes.

Para que um computador funcione com o CP/M, tem que possuir um suporte magnético de acesso direto, isto é, memória auxiliar (também chamada de massa) com uma ou várias unidades de disco.



Estrutura funcional do CP/M. O módulo BIOS serve de interface entre o hardware e o resto do sistema. O BDOS controla a memória; o CCP, finalmente, decodifica e processa os comandos e controla o console.

O SISTEMA OPERACIONAL CP/M: RECAPITULAÇÃO

Descrição funcional do CP/M

Toda máquina em que esse sistema é implantado precisa ter um carregador "a frio" do sistema, implementado em uma memória PROM (*boot* ou *could start*). O carregador tem a função de inicializar o sistema e carregar na memória RAM os três módulos que compõem o CP/M (CCP, BDOS e BIOS).

O módulo CCP é, essencialmente, um intérprete de comandos. Lê as ordens tecladas pelo usuário e as analisa sintaticamente antes de executá-las. Uma vez aceita a sintaxe do comando, o CCP carrega este em um arquivo do tipo COM, colocado em uma área da memória reservada para o programa do usuário, chamada TPA. A execução do comando é assinalada pelo aparecimento no terminal de um prefixo — PROMPT —, sob a forma A >, onde A é o nome do disco que se está utilizando.

Existem dois tipos de comando controlados pelo CP/M: os comandos residentes, integrados no sistema operacional dentro do módulo CCP, e os não-residentes, gravados em disco em forma de arquivos padronizados COM, o que faz com que sejam arquivos executáveis. Cada disco controlado pelo CP/M possui um catálogo ou índice próprio, que permite obter uma relação dos arquivos presentes no disco, chamado *diretório*.

Na versão 1.4 do sistema CP/M não existe o conceito de proprietário, e qualquer usuário pode ter acesso a todos os arquivos presentes no sistema. Na versão CP/M 2.2, os discos são divididos em várias áreas lógicas, cada uma delas reservada a um usuário diferente.

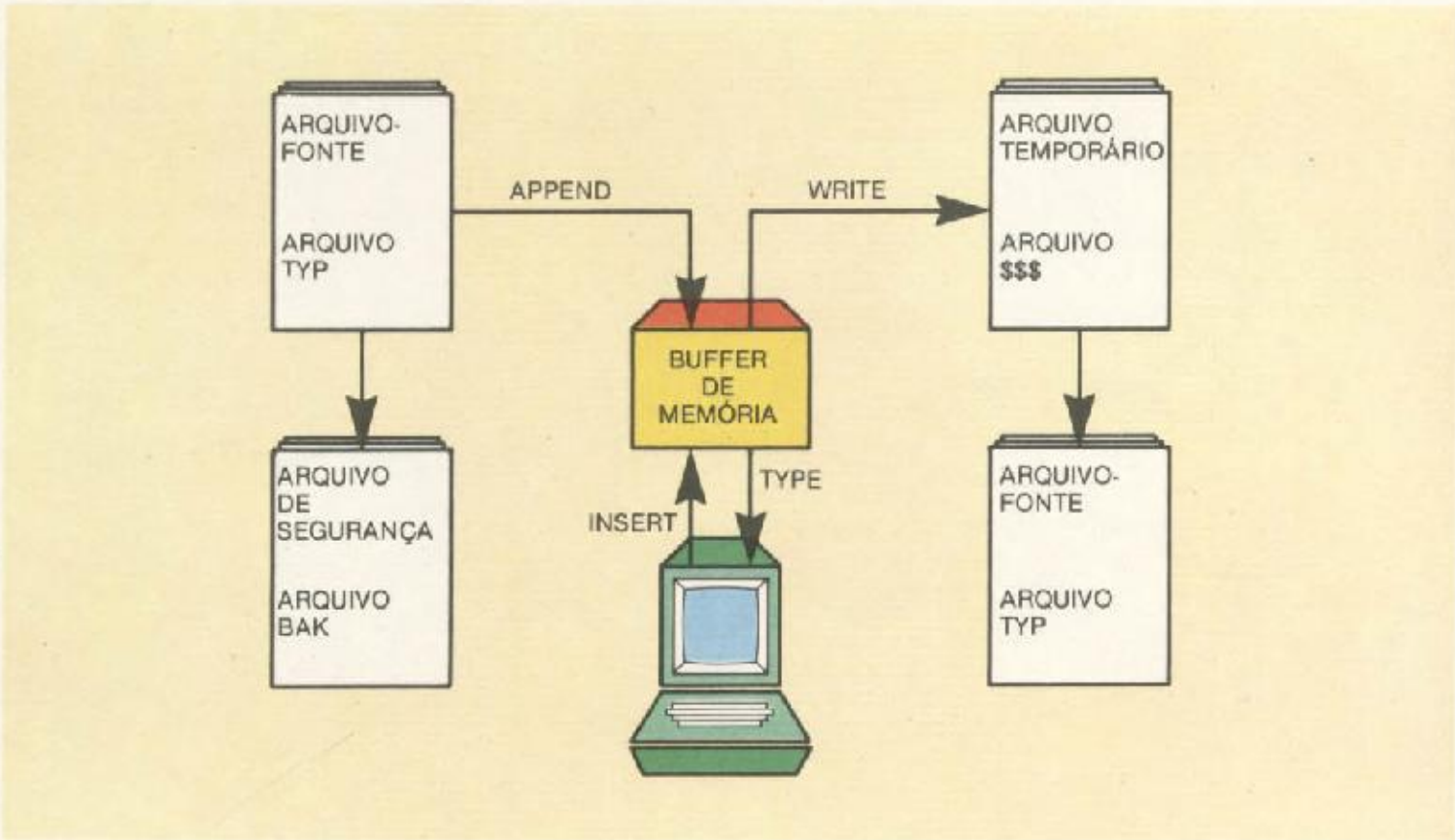
O módulo BIOS

O BIOS contém o conjunto de programas que controlam as entradas e saídas; esses programas são específicos para a configuração de hardware adotada.

Geralmente, o conjunto desses programas externos é idealizado e escrito pelo fabricante do microcomputador. O programa-fonte do BIOS — escrito em linguagem de máquina, ASSEMBLER ou MACRO ASSEMBLER — é fornecido com o restante do sistema operacional ao usuário, para o caso de este querer modificar, retirar ou acrescentar programas específicos, de acordo com suas próprias necessidades (por exemplo, para o controle de periféricos de entrada ou saída não-padronizados). A conexão ou interface entre o BIOS e o restante do sistema é feita através do módulo BDOS.

Estrutura de memória

A memória controlada pelo sistema operacional CP/M divide-se em cinco áreas. O carregador específico do sistema implanta os três módulos do CP/M na parte alta da memória. A parte baixa divide-se em duas zonas: a TPA, reservada aos programas do usuário, e a SPA, onde o sistema operacional guarda alguns parâmetros e vetores de salto e sub-rotinas. No disco que contém o sistema operacional existe também um índice, com todos



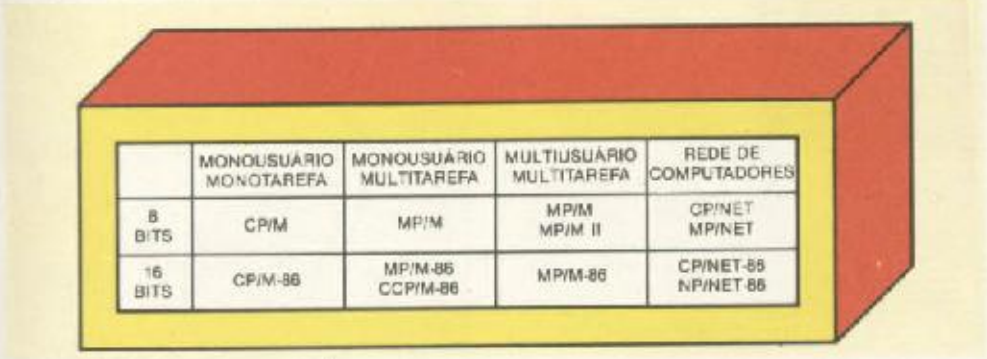
Arquivos manipulados com o CP/M. Através do editor (ED), o usuário pode chamar parte de um arquivo existente ou todo ele para a memória do sistema e depois listá-lo ou modificá-lo.

os arquivos armazenados. O comando DIR permite listar esse índice.

Os comandos do CP/M

Para introduzir-se um comando, deve-se primeiro esperar aparecer no vídeo o sinal de PROMPT, ou seja, o aviso A >
Existem dois tipos de comando: os integrados ao sistema CP/M, também chamados residentes, e os comandos padrões, fornecidos com o sistema e associados a arquivos executáveis. Esses arquivos costumam estar localizados no disco que contém o sistema operacional. Os comandos residentes são comandos de interesse geral e uso muito freqüente. Como ocupam muito pouco espaço, ficam junto ao CCP, na memória central do computador. Entre esses comandos estão: o DIR (**dir**etório), que fornece uma listagem de todos os arquivos presentes no disco selecionado; o ERA (***erase*** = apagar, em inglês), que comanda o apagamento de um ou de vários arquivos de um disco; e o SAVE (armazenar, em inglês), que guarda no disco todos os programas residentes da área TPA.
O conjunto de comandos não-residentes é fornecido com o CP/M, armazenado em um disco flexível ou rígido, que não precisa ser igual ao que contém os módulos básicos do sistema operacional. Alguns desses comandos possuem subcomandos próprios, dando acesso a utilitários que controlam um diálogo com o usuário, como os subcomandos ED e DDT.
Analisamos aqui alguns desses comandos não-residentes:

STAT (***stat**us*): fornece ao usuário informações sobre os arquivos existentes e sobre o espaço livre de memória, assinala periféricos ou protege a informação armazenada em um disco.
PIP (***Peripheral Interchange Program***): permite concatenar arquivos, tirar cópias deles ou mudar sua localização de um disco para outro.
ED (***edit***): dá acesso a um editor de textos que permite construir e modificar arquivos de texto codificados em ASCII. O ta-



A variedade de sistemas operacionais para microcomputadores desenvolvidos pelos criadores do CP/M ampliou-se de tal modo que, hoje em dia, cobre todas as necessidades possíveis dos sistemas pequenos.

Macro-assemblers	Interpretadores	Compiladores	Processamento de textos	Pacotes de gestão
MAC	M BASIC	BASCOM	WORDSTAR	DATASTAR
	C BASIC	S BASIC		
	PASCAL M		WORDMASTER	SUPER-SDRT
MACRO-80	CIS-COBOL	PASCAL-MT +	TEXWRITER III	SUPERCALC
	TN-LISP	PASCAL Z		dBASE II
		FORTRAN-80		
		COBOL-80		
		C		

Principais produtos de software desenvolvidos para computadores compatíveis com o CP/M.

Glossário

O sistema operacional CP/M pode ser incorporado a qualquer tipo de microcomputador?

Não, ele só pode ser incorporado a máquinas baseadas nos microprocessadores que possuam o conjunto de instruções próprio do microprocessador 8080, como é o caso dos chips 8085 e Z 80.

Além do tipo de microprocessador, o CP/M tem outras exigências de hardware para ser incorporado a um microcomputador?

Para que o CP/M possa ser implementado, é necessário que o computador possua espaço de memória suficiente e tenha pelo menos um suporte magnético de acesso direto (discos).

Pode-se utilizar o sistema operacional CP/M em computadores do tipo multiusuário?

Embora esse sistema tenha sido desenvolvido exclusivamente para funcionamento com microcomputadores monousuários, existem derivados do CP/M convencional para uso com computadores multiusuários (MP/M).

Qual a estrutura da memória controlada pelo sistema operacional CP/M?

Para implementação e funcionamento, o CP/M precisa de cinco áreas de memória. As três primeiras são destinadas ao armazenamento dos módulos constituintes do CP/M (CCP, BDOS e BIOS). Das duas outras, uma destina-se aos programas do usuário (TPA), e a outra, ao armazenamento de parâmetros e vetores utilizados pelo próprio sistema operacional (SPA).

O SISTEMA OPERACIONAL CP/M: RECAPITULAÇÃO

manho do arquivo não tem qualquer limitação e é igual ao número de caracteres teclados antes de se acionar a tecla de retrocesso do carro (CR).
O comando ED possui ainda um conjunto completo de subcomandos, definidos por uma única letra, permitindo criar e corrigir arquivos de texto editados.
DDT (*Dynamic Debugging Tool*): é um instrumento indispensável para o funcionamento de qualquer programa que trabalhe com o CP/M: permite o teste e, se for o caso, a modificação dos programas compilados ou montados através do ASSEMBLER.

Acesso às funções do sistema

O CP/M facilita o acesso a dois tipos de função próprias do sistema: as funções de entrada/saída em disco do BDOS e as funções primitivas do BIOS.

As funções lógicas oferecidas pelo módulo BDOS são acessíveis a qualquer programador. As chamadas funções primitivas, primárias ou elementares do BIOS (funções modificáveis de entrada/saída para teclado, vídeo, etc.) dependem do hardware com que se trabalha, sendo que sua utilização não é muito simples para o usuário que não conheça a fundo sua operação.
O acesso às funções do sistema é feito pela introdução do número da função desejada ou, em alguns casos, através da instrução de chamada (CALL).
Essas funções permitem operar o terminal e a impressora (leitura ou impressão de caracteres ou linhas, por exemplo), os discos (seleção de um deles, proteção, leitura do vetor de proteção, etc.) e os arquivos (abrir, fechar, procurar, alterar o nome, ler, escrever, posicionar-se em um registro determinado, etc.).

O ponto forte do sistema operacional CP/M é a grande variedade de produtos de software desenvolvidos para ele. Nenhum fabricante de computadores se arrisca a lançar um novo produto no mercado sem levar em conta esse fato.

O sistema MP/M é um sistema operacional compatível com o CP/M para microcomputadores de 8 bits que operam em multitarefa. A UCP do computador acima é um Z 80, compatível com o MP/M.

Conceitos básicos

A biblioteca de programas CP/M

Paralelamente ao desenvolvimento do CP/M e de suas versões sucessivas, um grande número de empresas de software produziu pacotes de aplicativos compatíveis com o sistema. Sua biblioteca de programas, grande e diversificada, é a responsável pela transformação do CP/M em um sistema operacional padrão no mercado.
Tais produtos não são fornecidos com o CP/M em si, mas podem ser adquiridos como opcionais. Entre eles há macro assemblers, interpretadores e compiladores de linguagem de alto nível, editores de documentos e utilitários.

Macro assemblers (macromontadores)

Entre os programas macromontadores criados para o CP/M destacam-se dois: o MAC, desenvolvido pela Digital Research, e o Macro-80, da Microsoft, que permitem compilar programas escritos em linguagem dos microprocessadores 8080 e Z 80.

Interpretadores

Os interpretadores de linguagens de alto nível adaptados ao CP/M são bastante diversificados. Entre eles destacam-se os seguintes:
- M BASIC: interpretador BASIC, da Microsoft, que se converteu em um verdadeiro padrão.
- PASCAL M: interpretador de linguagem PASCAL (código P), independente do computador utilizado, criado pela Sorcim e pela Supersoft, entre outros.
- CIS-COBOL: interpretador de linguagem COBOL, orientado para o processamento conversacional.
- MULISP: orientado para sistemas de inteligência artificial, possui 83 funções LISP e pode manipular números com grande precisão.

Compiladores

- BASCOM: totalmente compatível com o interpretador M BASIC. Desenvolvido pela Microsoft.
- S BASIC: tem diversos comandos próprios para programação estruturada, além dos já existentes no M BASIC. Esses comandos são semelhantes aos encontrados no PASCAL.
- PASCAL MT/MT+.
- PASCAL Z.
- FORTRAN-80.
- COBOL-80.
- C.

MONITORES DE VÍDEO

O vídeo é o periférico padrão de saída em todos os microcomputadores e em muitos terminais e estações de trabalho de computadores maiores. Em função do preço do processador, existem duas alternativas básicas para a realização de um subsistema de vídeo:

— *Receptores de TV convencionais*, nos quais a entrada do sinal de vídeo é feita através da antena, por modulação prévia em radiofreqüência (portadora).
— *Monitores de vídeo*, nos quais o sinal é enviado diretamente ao estágio de amplificação de vídeo, sem modulação. Dentro dessa categoria, existem ainda, para os monitores cromáticos (em cores), dois tipos de sistema: os monitores *RGB*, que têm três entradas separadas para os canhões de cor do cinescópio: vermelho, verde e azul (***R**ed, **G**reen, **B**lue*), e os monitores de *vídeo composto*, em que o sinal de entrada já tem misturados os sinais para as três cores primárias.
Os monitores de vídeo, embora mais caros do que um receptor de TV, oferecem muitas vantagens em relação a este: toda a parte de recepção de RF (radiofreqüência) é retirada, diminuindo o consumo e o tamanho do equipamento, mas principalmente aumentando a resolução da imagem e do texto mostrados na tela.

Características técnicas dos monitores de vídeo

Os monitores de vídeo podem ser caracterizados tecnicamente em função de uma série de parâmetros, que determinam sua faixa de desempenho, sua qualidade e seu preço:

- características do cinescópio;
- características do sinal de vídeo;
- características físicas do equipamento.

A escolha do monitor adequado para cada aplicação depende do tipo de computador ao qual se quer acoplá-lo, que determina as características limites do monitor. Por exemplo, não adianta incorporar um monitor de vídeo de alta resolução gráfica (500 linhas ou mais) a um computador capaz de endereçar apenas 128 pixels naquela direção (pixel quer dizer *picture element* e é o menor elemento de imagem que o computador é capaz de manipular na tela). As principais características a serem consideradas são:

- *Tipo:* monocromático ou cromático.
- *Dimensão da tela:* é medida na diagonal, e pode ser de 9, 12, 13, 14, 16 ou 17 polegadas (os tamanhos mais comuns).
- *Fosforescência:* depende do tipo de revestimento de fósforo da tela. Nos monitores monocromáticos pode ser verde (P3 ou P4), branco, azulado ou âmbar. Outro parâmetro importante da fosforescência é sua *persistência*, ou seja, quantos milésimos de segundo um pixel persiste na tela, depois de ativado.
- *Resolução:* é medida por dois parâmetros: a *densidade* de pontos (*dot pitch*), que é o número máximo de pontos representados por polegada, e a *resolução* propriamente dita, que é medida em número de pontos que podem ser representados nas direções horizontal e vertical. Para representação de textos, em 80 colunas de largura, é suficiente uma resolução de 300 a 350 pontos na horizontal; para representação de 25 linhas, 120 a 200 pontos na vertical. Vídeos gráficos de alta resolução têm o dobro ou o triplo disso (os demais são chamados vídeos de resolução baixa ou semigráfica).
- *Ângulo de deflexão:* é o ângulo máximo que o feixe catódico pode defletir em relação ao eixo do cinescópio. Geralmente é de 90° para cima.

Todos os modelos de monitores monocromáticos existentes no mercado brasileiro têm características essenciais semelhantes; os da Instrum distinguem-se por apresentar revestimento de fósforo branco como opção, enquanto os da Compo e os da Matrix podem ser em azul (além do verde e do âmbar mais usuais).

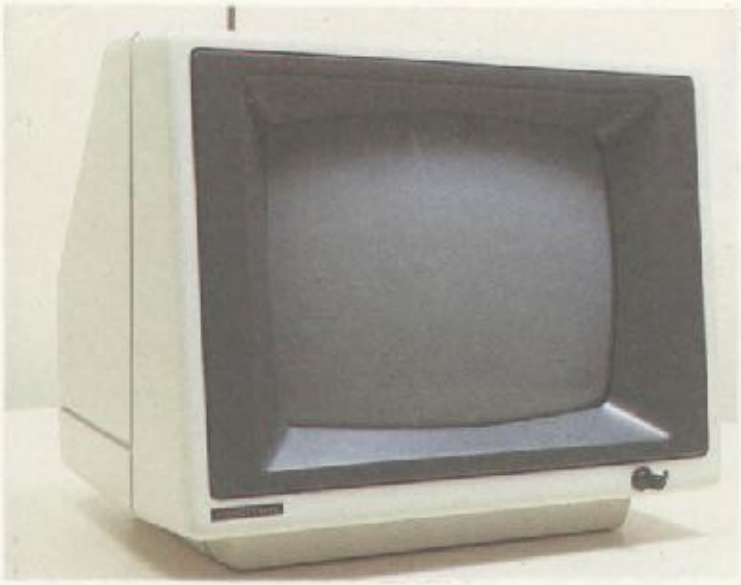
MONITORES DE VÍDEO

• *Divergência e distorção geométrica:* são parâmetros da qualidade planar da imagem e são relacionados ao ângulo de deflexão. A convergência é a precisão de incidência do feixe em um mesmo ponto da tela, e a distorção geométrica é o grau (medido em porcentagem) em que as bordas da tela se afastam da linearidade.

• *Tipo de sinal de entrada:* pode ser digital (TTL) ou analógico (tipo TV). Em cada caso, pode-se especificar a amplitude e a impedância do sinal de entrada, medidas em volts pico a pico e hertz (ciclos por segundo), respectivamente. Para os monitores de vídeo em cores, o sinal pode ser ainda classificado em RGB ou vídeo composto (existem monitores que admitem ambos) e segundo o sistema de codificação de cores (PAL-M, N', NTSC, etc.).

• *Freqüência do sinal de vídeo:* os monitores funcionam como um receptor de televisão, ou seja, mediante a técnica de rastreamento por linhas entrelaçadas. Existem duas freqüências que devem ser especificadas: a vertical (normalmente igual à freqüência de linha, ou seja, 60 Hz) e a horizontal. Nos monitores monocromáticos e cromáticos compatíveis com o sistema brasileiro de televisão, essa freqüência é ajustada em torno de 15750 Hz. A diferença entre a menor e a maior freqüência de sinal que o amplificador de vídeo é capaz de processar é chamada *largura da banda de passagem.* A da televisão comercial é de 4,5 MHz apenas. A dos monitores de vídeo monocromáticos é de 6 Hz para cima, normalmente situando-se em torno de 12 a 18 MHz, para boa resolução em 80 colunas de texto. Os monitores gráficos situam-se na faixa dos 30 MHz ou mais.

• *Outras características* são importantes para especificação mais detalhada, como tipo de conector para ligação com o computador (RCA, DIN, BNC, etc.); tipos de controles disponíveis (brilho, contraste, verticalidade, horizontalidade, crominância/saturação de cores, volume de som); disponibilidade de alto-falante interno, tela anti-refletora, fone de ouvido, pedestal móvel ou inclinável, etc.



Os monitores de vídeo cromáticos da série MC, da Compo, têm tela de 14", enquanto os monocromáticos da série MV, do mesmo fabricante, têm tela de 12".

Os monitores de vídeo brasileiros podem ter conector para ligação com o computador conforme padrão RCA, DIN ou BNC; o monitor monocromático MX 200, da Matrix, que aparece na foto, tem conector RCA.

Monitores de vídeo nacionais

Várias empresas nacionais fabricam monitores de vídeo para microcomputadores e terminais, que são vendidos diretamente aos fabricantes de computadores (OEM) ou então aos consumidores, geralmente através de lojas especializadas. Este artigo apresenta os primeiros monitores que foram comercializados no país, fabricados pelas empresas Compo do Brasil, Instrum do Brasil e Icomet (Matrix). Somente a Compo fabrica monitores cromáticos, da série MC.

Todos os modelos monocromáticos disponíveis têm características semelhantes: tela de 12 polegadas, em fósforo verde ou âmbar (opcionalmente branco, nos da Instrum e azul nos da Matrix e da Compo), deflexão de 90° e sinal de vídeo de 15750 por 60 Hz (padrão TV).

Os monitores de resolução média, para texto de 80 colunas, têm banda de 18 MHz (os monitores Instrum têm modelos mais baratos de 6 e 12 MHz, para uso com computadores pessoais). Os modelos Videocompo têm banda de 24 MHz, para resolução gráfica maior.

Todos os monitores monocromáticos utilizam ainda o sistema duplo de vídeo composto ou nível digital (TTL), com impedâncias entre 75 Ω e 50 KΩ.

Os monitores cromáticos Videocompo da série MC estão disponíveis em duas configurações diferentes, ambas com entrada RGB TTL (digital), um com capacidade gráfica e o outro, semigráfica. O cinescópio é de 14 polegadas, com 90° de deflexão, nos dois modelos.

R.M.E.S.

COMPARAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MONITORES DE VÍDEO MONOCROMÁTICOS

Características	COMPO		INSTRUM	MATRIX
	MV1	MV2	VG M12/18/32	MX 200
Cinescópio				
Dimensões	12"	12"	12"	12"
Ang. deflexão	90°	90°	90°	90°
Fósforo	verde, azul e âmbar	verde, azul e âmbar	verde, branco e âmbar	verde, azul e âmbar
Resolução	80 col.	gráfica	80 col.	80 col./gráfica
Distorção	3%	3%	5%	—
Sinal de entrada				
Tipo	composto	TTL	composto/ TTL	composto/TTL
Amplitude	1,5 V	1,5 V	0,5 - 3 V	—
Impedância	> 300 Ω	> 300 Ω	75 e 600 Ω e 50 KΩ	50 KΩ
Varredura				
Freq. horiz.	15750 ± 500 Hz	15750 ± 500 Hz	15750 Hz	15750 Hz
Freq. vert.	60 ± 6 Hz	60 ± 6 Hz	60 Hz	60 Hz
Amplificação de vídeo				
Largura banda	24 MHz	24 MHz	12/18/32 MHz	18 MHz
Chaveamento	—	—	30/20/3,5 ns	55 ns
Tela	anti-refl.	anti-refl.	—	anti-refl.
Conector	RCA	DIN	RCA/DIN/BNC	RCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MONITORES DE VÍDEO CROMÁTICOS SÉRIE MC COMPO

Cinescópio: dimensões	14"
ângulo de deflexão	90°
distorção	3%
tela	anti-refletora
Sinal de vídeo: freq. horiz.	15750 Hz ± 500 Hz
freq. vert.	60 Hz ± 6 Hz
largura banda	18 MHz
Dimensões	376 x 360 x 350 mm
Peso	11 kg
Alimentação	110/220 V CA, 60 Hz, 50 VA

Modelo	Sistema	Resolução	Conector
MC 8	RGB TTL	gráfica	DIN
MC 9	RGB TTL	semigráfica	DIN

O PROCESSAMENTO DE TEXTOS NAS REDAÇÕES

Desde a invenção da impressora com tipos móveis, no século XV, até a substituição dos métodos manuais de escrita pela máquina de escrever transcorreram quase cinco séculos. O telefone, por sua vez, tornou obsoleto o telégrafo em menos de 30 anos e, hoje, o computador já ditou a sentença de morte do tradicional teletipo, nas redações dos grandes veículos de imprensa. Sistemas de processamento de dados vêm sendo adotados gradualmente por esses organismos para assumirem desde o tratamento dos textos até a fotocomposição.

O diário *O Estado de S. Paulo* foi um dos primeiros a adaptar sua tecnologia aos novos tempos, introduzindo computadores para realizar o trabalho de fotocomposição. A ele se seguiram outros periódicos, como o *Jornal do Brasil* e a *Folha de S. Paulo*, e não há dúvidas sobre a computadorização das redações se expandir rapidamente em nosso país.

Os primeiros sistemas implantados no Brasil (Compugraphic, DEC, HP, etc.) foram importados dos Estados Unidos e de outros países em virtude de não existirem similares nacionais.

A escolha de um computador para redação e composição é motivada pela grande economia de tempo na elaboração e confecção do jornal e pela rapidez conseguida em sua distribuição.

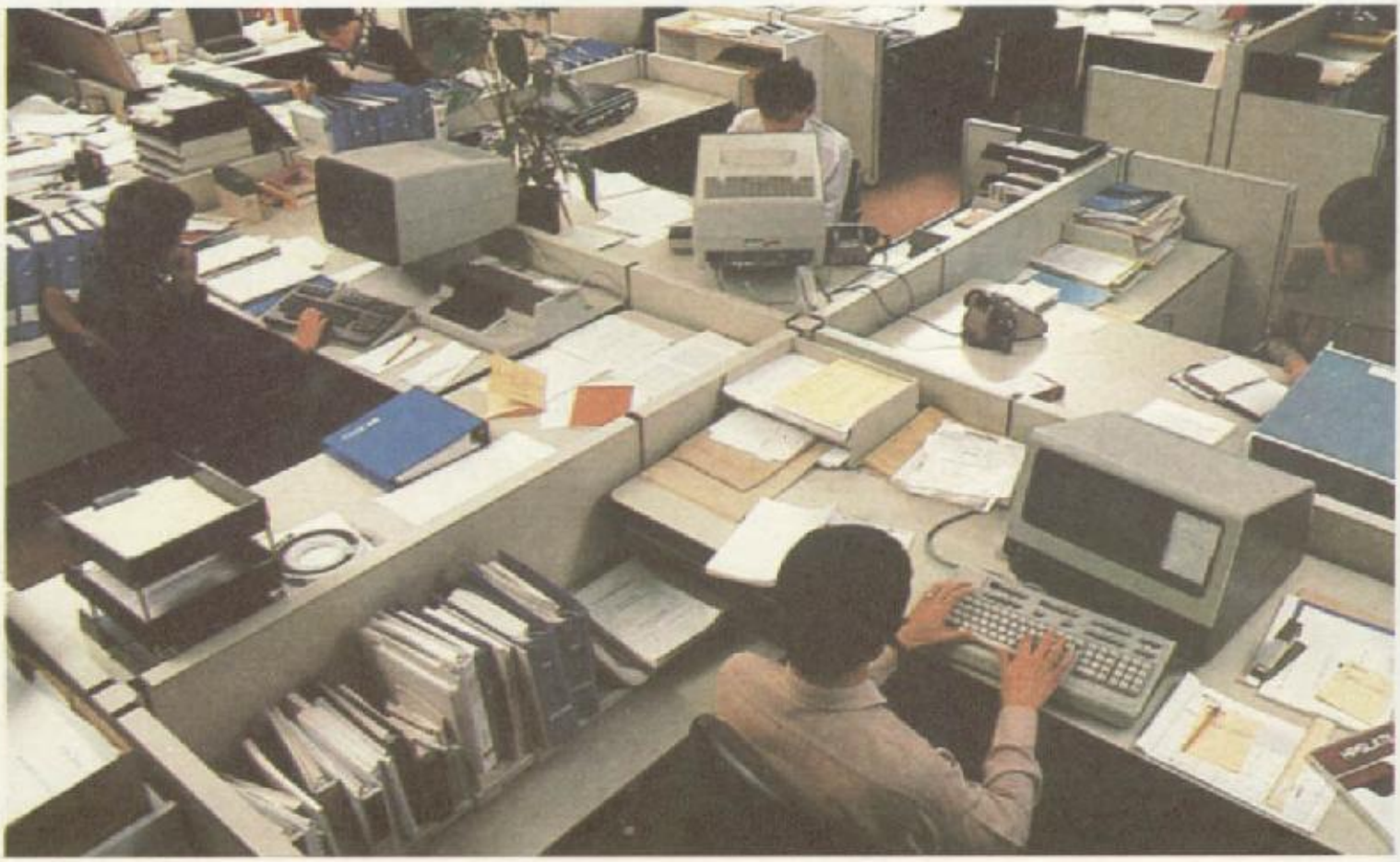
Como funciona um computador em um grande jornal?

Entrada de notícias

As notícias continuam chegando à redação dos grandes jornais pelos meios clássicos: telefone e telex dos correspondentes, cartas de instituições e empresas, etc. A eles incorporou-se a transmissão de dados que as agências noticiosas utilizam para enviar informações diretamente à unidade central de processamento e que esta transmite aos terminais de vídeo sob a forma de notícias. As notícias que chegam pelos meios clássicos também são introduzidas no computador para posterior tratamento, através dos teclados dos terminais. Muitas agências noticiosas oferecem serviços de transmissão direta de textos para os computadores dos jornais filiados, que os colocam disponíveis para leitura nos terminais, tornando obsoleta e lenta a distribuição por teletipo.

Tarefas de edição

Recebida a notícia na tela de um terminal de vídeo, um auxiliar de redação a duplica na lista de entrada de notícias do departamento correspondente: Internacional, Economia, Esportes, Local, Cultura, etc. É aqui que começa o trabalho dos redatores especializados, que também operam seus próprios terminais de vídeo. As notícias das agências chegam em forma bruta ao terminal do redator, pois as



A informática modificou completamente a estrutura dos jornais. As telas dos terminais de vídeo substituíram as máquinas de escrever. As unidades de armazenamento em disco substituíram os arquivos e os linotipos cederam lugar a modernas técnicas de composição.

agências utilizam seus próprios códigos, chaves, numeração, etc. É necessário "limpar" o texto dessas codificações e substituí-las pelo código informativo e tipográfico do próprio jornal. O redator também é responsável pela estruturação adequada da notícia, pela ortografia, pontuação e acentuação; para isso, dispõe das funções próprias de tratamento de textos em seu terminal. Usando o cursor, ele pode apagar, acrescentar, inserir ou deslocar caracteres, palavras, linhas, parágrafos ou blocos de texto; procurar e substituir caracteres uns por outros; vincular fragmentos ou textos inteiros à notícia que está sendo tratada, sempre de acordo com o estilo próprio do meio de comunicação. Por meio de um sistema de *scrolling*, pode-se deslizar o texto, para sua visualização, de cima para baixo. O terminal também oferece a possibilidade de se trabalhar com tela dupla — tela dividida em duas metades, horizontal ou verticalmente —, para tratamento de duas notícias ao mesmo tempo. Pode-se passar de uma metade para a outra da tela quantas vezes se desejar e enviar comandos de transmissão e duplicação, ou operar funções de busca e substituição, armazenamento, etc.

Por meio de transmissões sucessivas do terminal de vídeo para a unidade central de processamento, o texto da notícia fica armazenado nos discos de memória do computador. Para localizá-la a qualquer instante, basta acionar as teclas que identificam a lista em que está arquivada e seu número de ordem.

Os redatores também redigem no terminal seus próprios textos com as atualidades do dia, reportagens e outras informações, que serão acompanhadas das codificações correspondentes. O trabalho é árduo, mas o resultado é excelente e muito mais limpo que as antigas laudas datilografadas, às vezes cheias de rasuras, palavras intercaladas e sublinhadas e pedaços de papel de teletipo colados apressadamente, que todas as tardes provocavam o desespero dos revisores. Perfeitamente legível, o texto imaculadamente limpo é duplicado na listagem final de matérias prontas. Aí ele será revisado e examinado e, se for o caso, novamente corrigido pelo responsável pela seção ou departamento. E é esse texto final que será apresentado aos leitores, impresso no papel, no dia seguinte.

Produção

Finalmente, as fitas ou discos com os textos prontos são inseridos em um outro computador que se encarrega da fotocomposição, ou seja, a composição tipográfica dos textos. Os computadores mais modernos também permitem a diagramação (distribuição e arranjo dos textos de modo a formar a página que vai ser impressa). Formada essa matriz, realiza-se a produção de fotolitos e, finalmente, a impressão, em off-set.

Em questão de poucos anos as técnicas informáticas penetraram profundamente nos meios de comunicação de massa. Entre essas técnicas, a transmissão de dados é a que mais contribui para a crescente rapidez na difusão das notícias.

UTILITÁRIO DE PROGRAMAÇÃO PROGKIT II

O interpretador BASIC da empresa norte-americana Microsoft, Inc., conhecido nas versões M BASIC e M BASIC +, é um dos mais difundidos entre os usuários de microcomputadores baseados no sistema operacional CP/M ou compatíveis (entre os quais 90% dos sistemas profissionais fabricados no Brasil). Sua grande versatilidade e abundância de recursos de programação, além da compatibilidade total com o compilador desenvolvido pela mesma empresa (Bascom), estão entre as razões que fizeram com que esse interpretador se transformasse praticamente no padrão do mercado.

Entretanto, o M BASIC tem algumas deficiências notórias, principalmente na área de recursos de auxílio ao programador. Seu editor de programas (embutido no próprio interpretador) dispõe de comandos para inserção, apagamento, modificação, renumeração, etc. de linhas apenas em modo de operação linha a linha. Não dispõe, por exemplo, de recursos de busca e substituição global de cadeias de caracteres, compressão de texto, elaboração de tabelas de referência cruzada, etc. e outras tantas ferramentas indispensáveis para o programador profissional e para a documentação de aplicativos desenvolvidos com o interpretador.

Têm surgido, no exterior, pacotes utilitários para adicionar muitas das funções acima ao interpretador M BASIC. O PROGKIT II, inteiramente desenvolvido no Brasil, em M BASIC compilado, é um pacote integrado de seis módulos que realizam várias operações em arquivos-fonte, escritos em M BASIC, como: localização rápida e substituição de nomes de comandos e variáveis, supressão de espaços em branco e linhas de comentário, produção de tabelas de referência cruzada de nomes de comandos e variáveis, comparação entre dois programas para indicação das diferenças entre eles. Além disso, dispõe opcionalmente de um poderoso editor de textos, para produção de programas-fonte, com extensos recursos globais de edição.

Funcionamento do aplicativo

O aplicativo é fornecido em um único disquete de 5 ¼ ou 8 polegadas, contendo sete programas. O primeiro programa é apenas um módulo de escolha de funções (menu), e se denomina PROGKIT. Mostra na tela todas as funções disponíveis e chama automaticamente o módulo solicitado. Ao ser encerrado o processamento deste, volta à tela o menu. Todos os programas operam sobre arquivos gravados em ASCII, ou seja, no momento de gravar um programa em M BASIC, o programador deve especificar o modo A (por exemplo: SAVE "PROG. BAS", A). As seguintes funções estão disponíveis:

— *Localização de nomes:* através desse módulo, o programador pode localizar todas as ocorrências de um determinado comando válido em M BASIC (por exemplo, LPRINT), de um nome de variável ou referência a um número de linha (em comandos GOTO, GOSUB etc.), dentro de um programa. O programa lista na tela ou na impressora as linhas completas onde tiver ocorrido pelo menos uma vez a referência procurada.

— *Substituição de nomes:* muitas vezes o programador deseja substituir nomes de comandos (por exemplo, todas as ocorrências de LPRINT por PRINT) ou nomes de variáveis (por exemplo, todas as ocorrências de ME por MEDIA). Esse programa permite fazer essas substituições automaticamente, de uma vez só, para até 100 pares de nomes, listando concomitantemente as linhas originais e substituídas, no vídeo e/ou impressora.

— *Remoção de brancos e comentários:* pode ser realizada com esse módulo, produzindo-se um programa-fonte de tamanho muito mais reduzido. O programa-

Aplicativo: **PROGKIT II**
Computadores: **compatíveis com sistema operacional CP/M (modelos nacionais: Itautec I 7000 e Itautec 7000 Jr., MicroScopus, Polymax 101, 301 DP, SID 3000, Labo, Edisa, Dismac 2064, 3000 e 3003, Prológica S 700, Digitus DGT 1000, etc.)**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, vídeo de 80 colunas, uma unidade de disquete de 5 ¼" ou 8", impressora de 132 colunas (opcional)**
Sistema operacional: **CP/M 2.x e compatíveis**
Linguagem: **M BASIC compilado**
Suporte: **um disquete de 5 ¼" ou 8", densidade simples**
Documentação: **manual em português, com 65 páginas**
Produção e distribuição: **Dataquest (Brasil)**

```
EXEMPLO DE LISTAGEM  :  EXEMPLO.BAS                    Pag.  1
================================================================


9 REM ------ Programa de exemplo em MBASIC
10 PRINT CHR$(26)
20 PRINT "ALO"
22 INPUT "Qual e' o seu nome ";N$
24 PRINT "Muito prazer, ";N$
25 REM ------ Imprime numeros de 1 a 10
30 FOR I=1 TO 10 : PRINT I; : NEXT I
40 END


REFERENCIAS SIMBOLICAS EM EXEMPLO.BAS                  Pag.  2
================================================================


CHR$                    10
END                     40
FOR                     30
I                       30
INPUT                   22
N$                      22    24
NEXT                    30
PRINT                   10    20    24    30
TO                      30

----------------------------------------------------------------

Total de palavras achadas =  18
Numero de palavras referenciadas =  9
Numero de declaracoes =  10
Numero de comentarios =  2
Numero de caracteres =  215
```

O aplicativo PROGKIT II tem ampla utilização como ferramenta de auxílio à programação e documentação em M BASIC versão 5.x. A operação é realizada através de menus.

dor pode remover só as linhas com comentários (REM ou '), só os espaços em branco, ou ambos. Os brancos dentro de cadeias entre aspas não são removidos.

— *Produção de tabelas cruzadas:* funciona como o módulo de localização, só que é produzida uma tabela ordenada alfabeticamente, com todas as referências a números de linha, comandos em BASIC e variáveis do programa, juntamente com os números de linhas onde ocorreram (em ordem crescente). Além disso, pode ser produzida, opcionalmente, uma listagem paginada do programa-fonte com cabeçalhos e numeração.

— *Comparação de programas-fonte:* permite comparar, linha a linha, dois programas-fonte em M BASIC (por exemplo, duas versões do mesmo programa). As linhas que apresentarem qualquer diferença entre os dois programas são listadas na tela e/ou impressora. É muito útil para se documentar alterações pequenas, feitas em um programa, ou quando não se tem certeza sobre quais são as alterações realizadas.

— *Editor de textos:* permite a criação e a modificação de textos em ASCII. Tem poderosos recursos de busca e substituição globais, transferências e cópias de blocos de linhas dentro do mesmo programa ou entre diferentes programas armazenados em disco, etc. Além disso, tem os recursos normais de inserção, remoção, listagem, etc. de linhas. O seu comando, equivalente ao EDIT do M BASIC, funciona com as mesmas características, mas tem os comandos em português e é capaz de atuar sobre blocos de linhas, em vez de linha a linha. O programa-fonte pode ser de qualquer extensão (inclusive maior do que a memória RAM disponível), sendo armazenado em "páginas" no disco. O programa editor pode ser usado para produzir qualquer texto, inclusive de documentos (livros, artigos, manuais, etc.), e aceita minúsculas e maiúsculas e a acentuação normal do português.

Operação do aplicativo

A operação é bastante simples, sendo feita através de menus e de mensagens interativas com o usuário através do terminal de vídeo. Todas as saídas para tela podem ser reproduzidas na impressora, automaticamente. Os arquivos modificados (por exemplo, pelos módulos de edição, substituição e compressão) não destroem as cópias originais, que são mantidas em disco com o mesmo nome. Todos os comandos podem ser especificados para atuarem sobre todo o programa ou apenas para uma gama de linhas. O manual de documentação é extenso e bem explicado, contendo listagens de vários exemplos de utilização para o usuário neófito.

R.M.E.S.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APLICATIVO

- Engloba funções utilitárias de auxílio à programação e à documentação de programas em M BASIC e M BASIC+
- Operação interativa e rápida através de menus e mensagens em português
- Sete módulos funcionais, em linguagem de máquina, para a realização das seguintes funções:

— Localização de nomes de comandos e variáveis, bem como de números de linhas
— Substituição de nomes de comandos e variáveis
— Remoção de brancos e comentários
— Produção de tabelas cruzadas de referências
— Comparação entre dois programas-fonte
— Criação e edição de arquivos em ASCII

- Criação automática de novos arquivos, com preservação de arquivos originais de *backup*
- Operação dos comandos válida para parte dos programas-fonte
- Utilização em qualquer microcomputador com microprocessador 8080, 8085, Z 80 ou compatíveis, com sistema operacional CP/M
- Editor de textos opcional, com funções globais de modificação, cópia, transferência, busca e substituição, maiúsculas/minúsculas e acentos da língua portuguesa

A tabela de referências cruzadas é impressa logo abaixo de uma listagem paginada do programa em M BASIC e contém uma lista ordenada das referências feitas a números de linha, comandos e nomes de variáveis, assim como estatísticas sobre o comprimento do programa-fonte.

COMANDOS PRINCIPAIS DO EDITOR DE PROGRAMAS

Comando	Função
V	Verificar o tamanho de um texto
I	Inserir uma ou mais linhas de texto no ponto indicado
D	Deletar (remover) uma ou mais linhas do texto
M	Modificar (editar) uma ou mais linhas do texto
L	Listar uma ou mais linhas do texto, na tela
C	Copiar um bloco de linhas de um lugar em outro
T	Transferir um bloco de linhas de um lugar para outro
E	Encadear (copiar) um bloco de linhas de um outro arquivo em disco
B	Buscar uma cadeia de caracteres em todo o texto
R	Registrar (copiar em disco) uma ou mais linhas de texto
S	Substituir na linha uma cadeia de caracteres por outra
G	Substituir em todo o arquivo uma cadeia de caracteres por outra
N	Gravar uma página de texto em disco
P	Carregar uma página de texto do disco
A	Abortar uma edição (voltar tudo ao começo)

PROGRAMA

Título: **Morse**
Computadores: **compatíveis com MPF III (modelo nacional: TK 2000)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

Embora inventado há mais de 100 anos, o código de transmissão Morse continua sendo utilizado em telegrafia, principalmente entre radioamadores e em casos especiais, como em sinais luminosos entre duas embarcações. Seu aprendizado, entretanto, não é nada fácil, devido sobretudo a sua estrutura pouco lógica, sem um número fixo de sinais componentes por caractere. Ultimamente, com a disponibilidade de microprocessadores, grande número de amadores tem recorrido a sistemas de tradução automática de texto para código Morse e vice-versa. Este programa, elaborado para o computador TK 2000 e similares, tem dois objetivos: facilitar o aprendizado "de ouvido" do código Morse (o mais importante) e permitir a transmissão de qualquer texto padrão escrito em ASCII, na forma de códigos sonoros ponto-traço, à velocidade que se desejar (o programa não permite a tradução no sentido inverso, ou seja, na recepção). Para quem deseja experimentar, utilizando transmissão direta de pulsos, não é muito difícil conectar uma saída do controle remoto do gravador do TK 2000 diretamente ao pulsador, em paralelo. Nesse caso, os comandos SOUND devem ser substituídos pelo MOTOR 1 ou MOTOR 2 correspondente.

O programa funciona da seguinte maneira: inicialmente é mostrada na tela uma lista das opções disponíveis (menu); escolhe-se, então, a opção desejada, digitando-se o número que lhe corresponde. Estando terminada a execução da opção, o menu retorna à tela. A ordem normal de utilização é a seguinte:

— Entrada de um texto para transmissão: o programa aceita até 20 linhas de texto, que devem ser entradas uma após a outra, seguindo-se a numeração. Após digitar cada linha, pressione a tecla RETURN. Digite o texto normalmente, com espaços em branco, etc. Evite digitar caracteres que não constam do código Morse, pois o computador os transmitirá como pausas (brancos).

— Transmissão de um texto: ao acionar essa opção, o programa solicita a velocidade a que se deseja transmitir. Responda com um número inteiro entre 1 e 100. A seguir, o programa mostrará na tela a seqüência correta de pontos e traços, acompanhada dos sons e pausas correspondentes. Não há pausas entre uma linha e outra de texto.

Para usar o programa para aprender o alfabeto telegráfico Morse, proceda da seguinte maneira: digite grupos curtos de códigos, separados entre si por vários espaços, e ouça sua transmissão. De preferência, peça a uma pessoa amiga para codificar "secretamente" esses grupos para você, e tente decodificá-los diretamente ao ouvi-los. A seqüência clássica de grupos utilizada para aprendizado é a seguinte: letras A, N, M, L, I, U; letras E, T, O; letras V e B; letras S e H; letras C e P; letras R e G; letras F e D; letras J, Q e Y; letras Z e X; letras K e W; e dígitos de 0 a 9. Finalmente, aprenda os sinais de pontuação e os grupos de três letras com significado internacional próprio. Nesse ponto, você pode começar a decodificar mensagens curtas, e depois, mais longas.

Para adaptar o programa a outras máquinas, basta seguir estas dicas: tirando-se os comandos SOUND, o restante do programa é praticamente compatível com qualquer computador da linha Apple e, com muito poucas modificações, com computadores da linha TRS 80. Nesses dois casos, se quiser transmitir sons, será necessário incluir rotinas em linguagem de máquina, apropriadas para a produção de sons no alto-falante interno ou na porta do gravador cassete.

R.M.E.S.

```
10  REM  --- MORSE 1.00
11  REM  --- P/ TK-2000
12  REM  --- (C) 1984 RENATO SABBATINI

15  DIM T$(20),L$(60),M$(60)
20  GOSUB 450: GOTO 300
40  GOSUB 300
50  FOR J = 1 TO  LEN (M$)
60  LET X$ =  MID$ (M$,J,1)
65  PRINT X$;
70  IF X$ = "." THEN  SOUND 47,60
80  IF X$ = "-" THEN  SOUND 47,120
85  IF X$ = " " THEN X =  SQR (32767)
90  NEXT J: RETURN
100  HOME : INVERSE
101  PRINT "TRANSMISSAO DE TEXTO"
102  NORMAL : PRINT
103  INPUT "VELOCIDADE:";V: SPEED= V
104  FOR L = 1 TO NL - 1
105  FOR I = 1 TO  LEN (T$(L))
110  LET X =  ASC ( MID$ (T$(L),I,1))
112  IF X = 32 THEN M$ = "   ": GOTO 1
40
115  LET M$ = M$(X - 32) + "  "
140  GOSUB 50
150  NEXT I: PRINT : NEXT L
160  SPEED= 255: GOSUB 400: GOTO 300
200  HOME : INVERSE
205  PRINT "ENTRADA DE TEXTO": NORMAL
210  PRINT : FOR NL = 1 TO 20
220  PRINT NL; TAB( 3): INPUT ")";T$(N
L)
230  IF  LEN (T$(NL)) = 0 THEN  GOTO 3
00
240  NEXT NL: GOTO 300
250  HOME : INVERSE : PRINT "TEXTO"
255  NORMAL : PRINT
260  FOR I = 1 TO NL - 1
265  PRINT I; TAB( 3);":";T$(I)
270  NEXT I: GOSUB 400: GOTO 300
300  HOME : INVERSE
305  PRINT "TRANSMISSAO MORSE": NORMAL

310  PRINT
320  PRINT "1   ENTRAR TEXTO"
325  PRINT "2   TRANSMITIR MENSAGEM"
330  PRINT "3   MOSTRAR TEXTO"
340  PRINT "4   FIM DO PROGRAMA"
350  PRINT : PRINT
355  INPUT "QUE FUNCAO DESEJA (1-3) ?"
;O
360  ON O GOTO 200,100,250,900
400  PRINT : PRINT
410  INVERSE : PRINT "PRESSIONE RETURN
"
420  NORMAL : GET A$: RETURN
450  FOR I = 1 TO 58
460  READ L$(I),M$(I)
465  NEXT I
470  RETURN
480  DATA  "1",".----","+",".-.-.-","
#",      " ","$"," ","%"," "," ","&","
"
485  DATA  "'",".----.","(",".-.--.","
)",      "-.--.-","*"," ","+"," "
490  DATA  ",","-....-","-",".-.-.-","
.","-..-.","/","-----","0","-----
-"
495  DATA  "1",".----","2","..---","3"
,"      "...--","4","....-","5","
....."
696  DATA  "6","-....","7","--...","8"
,"      "---..","9",".----.",":",
"---..."
497  DATA  ";"," "," ","("," ","="," "
," "," ","?","..--..","@"," "
500  DATA  "A",".-","B","-...","C","-.
-.","      "D","-..","E","."," ","F","-
.-."
510  DATA  "G","--.","H","....","I",".
.","      "J",".---","K","-.-","L",
".-.."
520  DATA  "M","--","N","-.","O","---"
,"      "P",".--.","Q","--.-","R"
,".-."
530  DATA  "S","...","T","-","U","..-"
,"      "V","...-","W",".--","X",
"-..-"
540  DATA  "Y","-.--","Z","--.."
900  HOME : END
```

MEMÓRIAS FEITAS DE SEMICONDUTORES

As unidades de memória central dos modernos sistemas de microcomputação são memórias baseadas em circuitos integrados semicondutores. As tradicionais unidades de armazenamento em núcleos de ferrita tornaram-se completamente obsoletas e atualmente só são utilizadas em uns poucos casos especiais.

A evolução tecnológica, quanto à densidade de integração, avança a cada dia. Atualmente, encontram-se à disposição no mercado memórias RAM e ROM integradas, com capacidade de armazenar 16, 32 e até mesmo 64 kbytes.

Com base na descrição já realizada anteriormente das memórias RAM e ROM, o leitor poderá deduzir com facilidade que a base tecnológica de um e de outro tipo de memória é necessariamente diferente. Dada a diversidade de técnicas atualmente empregadas na fabricação de memórias integradas feitas de semicondutores, detalharemos a seguir aquelas que têm maior importância ou que são usadas com maior freqüência.

Tecnologia das memórias RAM integradas feitas de semicondutores

A maior parte das memórias RAM integradas feitas de semicondutores é fabricada com base nas seguintes tecnologias:

RAMs unipolares: tecnologia NMOS, VMOS e CMOS/SOS.
RAMs bipolares: tecnologia TTL.

Apesar das perspectivas favoráveis para o futuro, que permitem prever um notável avanço da tecnologia VMOS, a tecnologia dominante nos dias atuais é a NMOS unipolar. Por essa razão, centralizaremos nosso estudo nas memórias baseadas nessa tecnologia. As memórias de leitura/gravação RAM são classificadas em dois tipos perfeitamente diferenciados: memórias RAM estáticas ou memórias RAM dinâmicas.

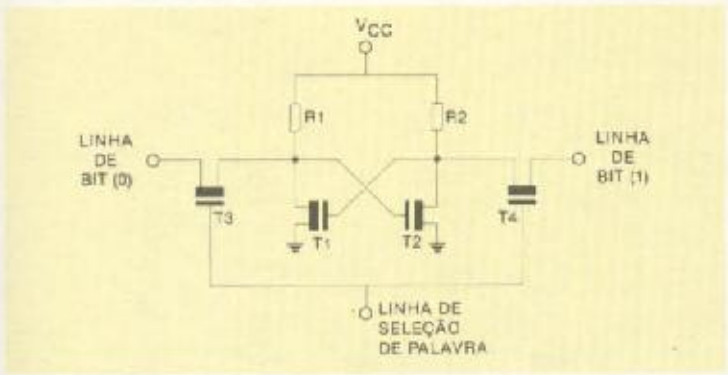
A natureza estática ou dinâmica é conferida à memória pela estrutura do ponto básico de armazenamento. Dessa forma, uma memória RAM será de um ou de outro tipo, conforme esteja constituída por bits de memória estática ou por bits de memória dinâmica.

Memórias RAM estáticas

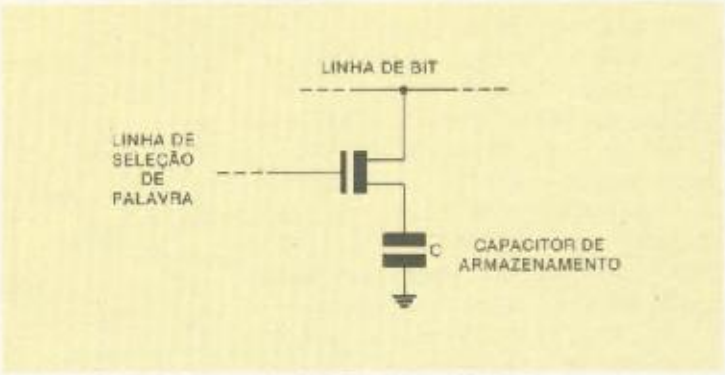
Os bits de memória de uma RAM estática são formados por elementos biestáveis, que retêm a informação armazenada até que seja modificada por uma nova operação de gravação ou até que se desligue a fonte de alimentação.

A estrutura típica de uma memória RAM estática está esquematizada na primeira das quatro ilustrações desta página. Os transistores MOS canal N são interligados, de forma a configurar um circuito biestável (também chamado circuito basculante), capaz de armazenar um elemento de informação binária: 0 ou 1.

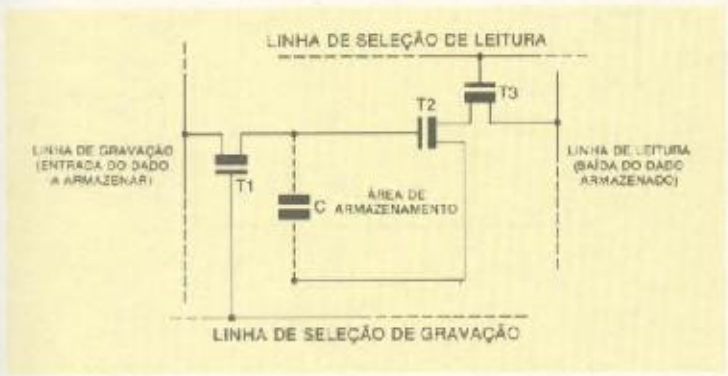
O maior inconveniente das memórias RAM estáticas é representado pelo seu elevado consumo de energia. Isso se deve ao fato de que as resistências de car-



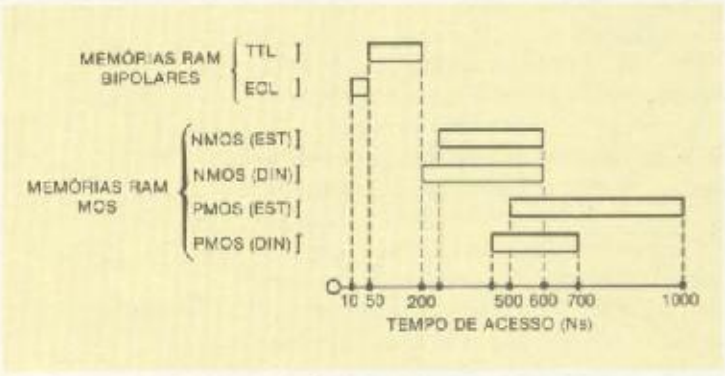
Ponto de memória de uma RAM estática, baseado em quatro transistores MOS. O estado de condutividade ou não-condutividade de cada um deles é interpretado como um 1 ou um 0 lógico, respectivamente.



Estrutura básica do circuito de um ponto de memória RAM dinâmica com transistores MOS. Nesse caso, o capacitor armazena ou não uma determinada carga elétrica que representa um 1 lógico.



Ponto de memória de uma RAM dinâmica baseado em três elementos MOS. A área de armazenamento de carga, formada por um capacitor, é que mantém o circuito em um estado lógico 0 ou 1. O transmissor T_1 gerencia as operações de leitura.



Tempo de acesso correspondente às RAMs feitas de semicondutores. A margem de variação atribuída leva em conta os diversos tipos de RAMs classificados dentro de uma mesma família tecnológica.

MEMÓRIAS FEITAS DE SEMICONDUTORES

ga R_1 e R_2 consomem permanentemente energia na manutenção do estado lógico em que se tenha posicionado o biestável. Essa deficiência é parcialmente sanada nas novas RAMs estáticas, graças ao emprego de resistências de polissilício. Para ler a informação armazenada no bit de memória emite-se um pulso (diferença de tensão) pela linha de seleção, o que provocará uma passagem de corrente através da ramificação T_1T_3 ou T_2T_4, conforme o bit armazenado seja 0 ou 1. Em resumo, a leitura se processa detectando a presença de corrente numa ou noutra linha de bit.

Cada bit de uma memória RAM estática incorpora um grande número de elementos. Isso limita as possibilidades de integração desse tipo de unidade, de tal forma que os chips comerciais não costumam superar uma capacidade de armazenamento de 4 kbytes (4096 bits).

Memórias RAM dinâmicas

A memória dinâmica armazena a informação sob forma de carga ou ausência de carga em um capacitor.

Para entender o funcionamento de um bit de memória dinâmica, analisaremos o circuito que aparece na figura do canto esquerdo inferior da página 541.

As operações de leitura ou gravação são desencadeadas ao se mandar um impulso pela linha de seleção. Quando a operação é de gravação, deve-se atuar sobre a linha de bit carregando o capacitor — armazenamento de um estado lógico 1 — ou inibindo a carga quando se deseja memorizar um 0 lógico. Nas operações de leitura, o procedimento de seleção é idêntico: o dado armazenado poderá ser lido em seguida sobre a linha de bit. É preciso frisar que a operação de leitura é destrutiva: cada operação desse tipo deve ser acompanhada de uma posterior regravação do dígito binário lido.

Sua estrutura e seu funcionamento fazem com que a memória dinâmica consuma uma potência pequena para manter a informação armazenada. Seu consumo é apenas significativo no instante de proceder a uma leitura ou gravação.

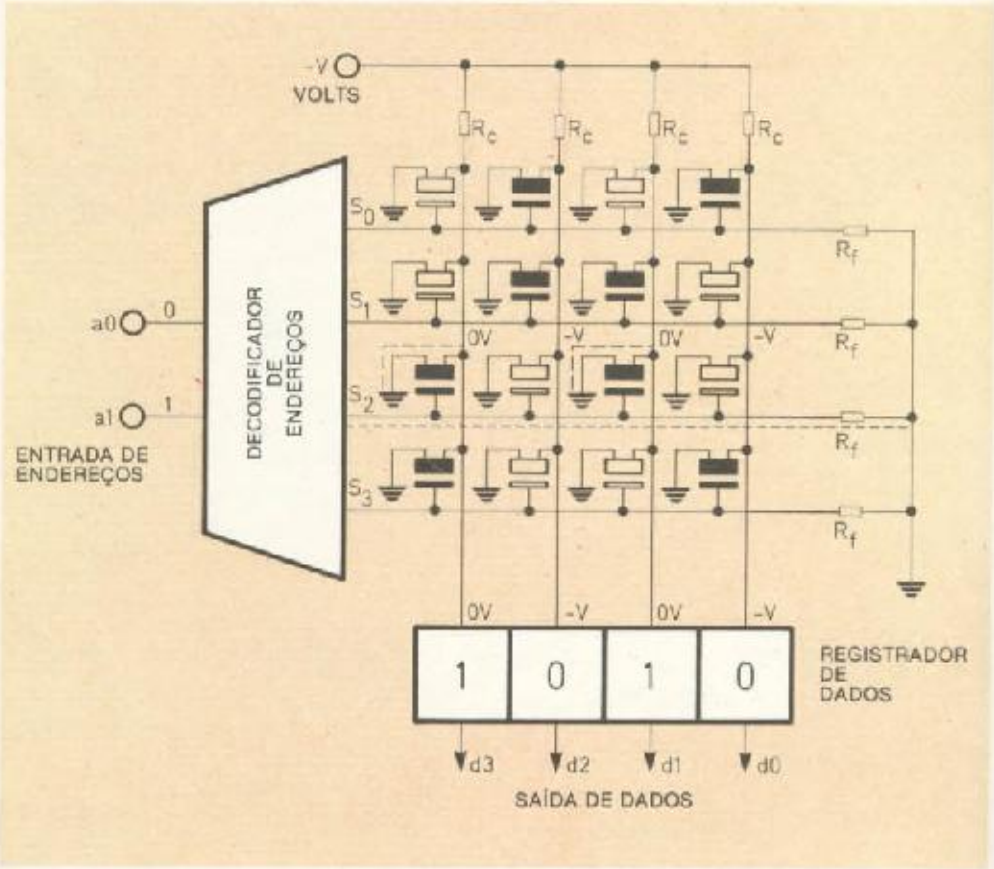
O baixo consumo e a simplicidade dos circuitos dinâmicos são fatores altamente positivos; contudo, é preciso considerar ainda a circunstância de que a informação armazenada não se mantém inalterada no tempo, já que o capacitor de armazenamento se descarrega gradativamente. Para evitar a perda da informação memorizada, é preciso regenerá-la periodicamente. Esse processo recebe o nome de reavivamento, reforço ou refrescamento (do inglês *refresh*). O reavivamento da carga é feito por um pulso de controle, cuja periodicidade é da ordem de 2 ms nos chips comerciais.

Em resumo, as características mais importantes das memórias RAM dinâmicas são o baixo consumo energético necessário para reter a informação e o reduzido número de componentes que constituem cada ponto de memória. Esta última característica facilita as possibilidades de integração dos pontos de memória e, conseqüentemente, amplia o nível de integração das RAMs dinâmicas, reduzindo seu custo em relação ao das RAMs estáticas. Quanto aos fatores que determinam a conveniência de se utilizar um ou outro tipo de memória RAM, as RAMs dinâmicas são empregadas quando a capacidade de memória necessária é relativamente elevada. Caso contrário, é preferível optar pelas RAMs estáticas.

Tecnologia das memórias ROM

As memórias ROM, ou memórias apenas de leitura, foram definidas anteriormente como unidades de armazenamento permanente, cujo conteúdo não pode ser alterado por uma operação convencional de gravação. A informação é gravada sobre a própria estrutura da unidade de memória, sendo, portanto, inalterável.

A organização interna das ROMs costuma ser "por palavras", isto é, a memória aparece como uma matriz composta de tantas fileiras quantas forem as palavras que pode armazenar, e de tantas colunas quantos forem os bits que compõem cada palavra. Em sentido estrito, a denominação ROM só se aplicaria às memórias apenas de leitura, programadas por máscara durante o processo de fabricação. Outro grupo é constituído pelas memórias apenas de leitura programáveis pelo usuário: PROMs. Finalmente, existem as



O modelo de memória (ROM de 4 palavras x 4 bits) ilustra o desencolar de uma operação de leitura da célula cujo endereço é 01. Os transistores em branco representam pontos de memória criados para o armazenamento de um 0 lógico e os em preto, de um 1 lógico.

memórias apenas de leitura cujo conteúdo é modificável mediante procedimentos especiais: memórias EAROM e UVEPROM.

Para ilustrar as diversas estruturas internas de maior importância no campo das memórias apenas de leitura, baseamo-nos em um modelo de memória capaz de armazenar quatro palavras, compostas de 4 bits cada uma.

ROMs programadas por máscara

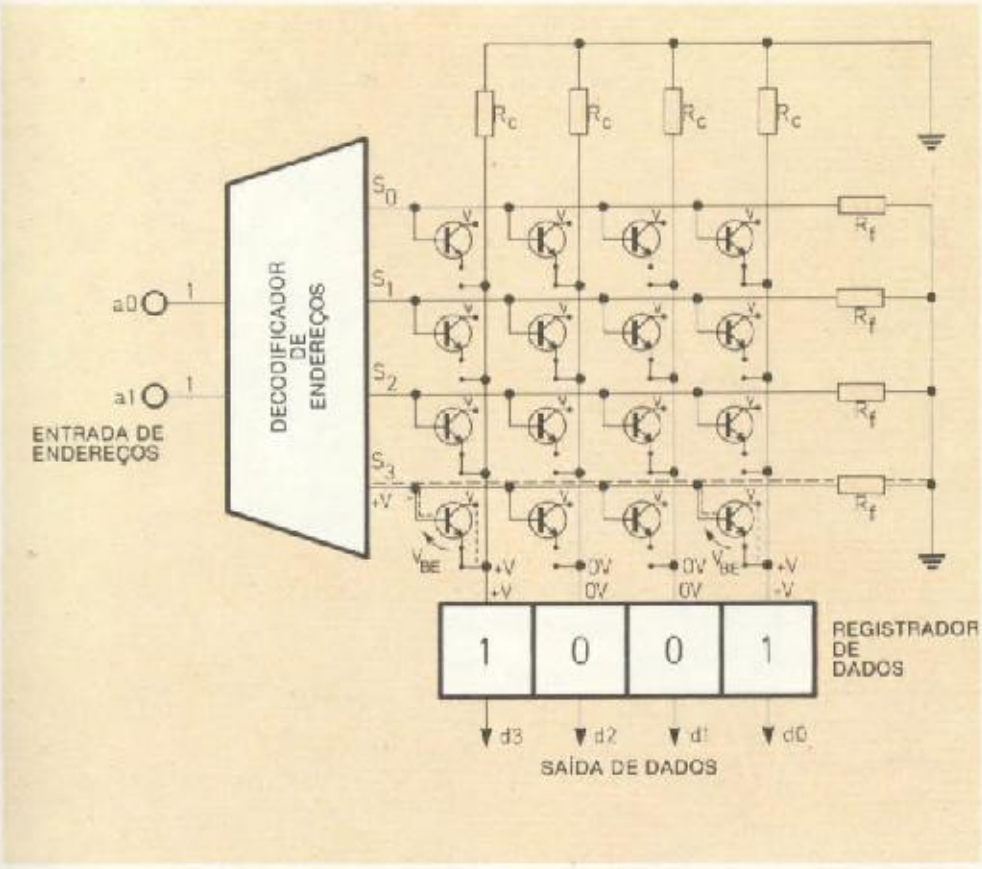
Nesse tipo de ROM, a informação é gravada já durante o processo de fabricação. No modelo usado como exemplo observa-se que a informação binária — 1 ou 0 lógicos — aparece sob forma de presença ou ausência de um diodo nos nodos da matriz; um diodo de acoplamento é criado nos pontos de memória que devem armazenar um 1 lógico.

O decodificador de endereços seleciona uma das quatro células, cujo conteúdo passa ao registrador de informação, conforme as seguintes condições:

- No nodo que possua diodo é lido o estado lógico 1.
- No nodo sem diodo é lido um 0 lógico.

Estrutura das memórias PROM

As memórias do tipo PROM (*Programmable Read Only Memory*) permitem uma única programação de origem, que pode ser realizada pelo próprio usuário. O processo de trabalho com as memórias PROM é semelhante ao descrito para o caso das ROMs. Em geral, as PROMs são de tecnologia bipolar, e sua programação se efetua pela destruição dos elementos fusíveis de acoplamento nos nodos que devem memorizar um 0 lógico. O fabricante entrega as PROMs com os acoplamentos intactos. Uma vez decidida qual a informação a armazenar, o usuário deve proceder à eliminação dos acoplamentos correspondentes. Pela estrutura elementar de cada ponto de memória é fácil deduzir que a programação desse tipo de unidade ROM é irreversível.



Organização típica de uma memória ROM com acoplamento a transistores MOS unipolares. O modelo ilustra o desenrolar de uma operação de leitura da célula cujo endereço é 11.

Glossário

Que vantagens as memórias RAM dinâmicas apresentam sobre as RAMs estáticas?

A vantagem principal é o menor consumo de energia das memórias dinâmicas. Por outro lado, as possibilidades de aumento de densidade de integração dessas memórias também são maiores. As RAMs estáticas são usadas, em geral, quando a capacidade de memória requerida é muito alta.

Existe algum tipo de memória ROM cujo conteúdo possa ser alterado pelo usuário?

Sim. Com exceção das memórias ROM programadas por máscara, cujo conteúdo é gravado durante o próprio processo de fabricação, as memórias UVEPROM, EAROM, etc., admitem a modificação da informação armazenada.

Qual é a diferença entre uma memória RAM e uma memória ROM programável?

As memórias RAM retêm a informação apenas enquanto se mantém ligada a corrente elétrica que as alimenta. As ROMs não necessitam de uma corrente externa para reter o conteúdo. Por outro lado, as RAMs retêm dados colocados por um programa específico, enquanto as ROMs armazenam dados internos, não-modificáveis durante a execução de um dado processo.

Existem memórias ROM dinâmicas?

Não. O conteúdo das memórias ROM não desaparece com o tempo, não sendo necessário, portanto, aplicar nenhum tipo de tensão de alimentação para conservar ou regenerar seu conteúdo.

MEMÓRIAS FEITAS DE SEMICONDUTORES

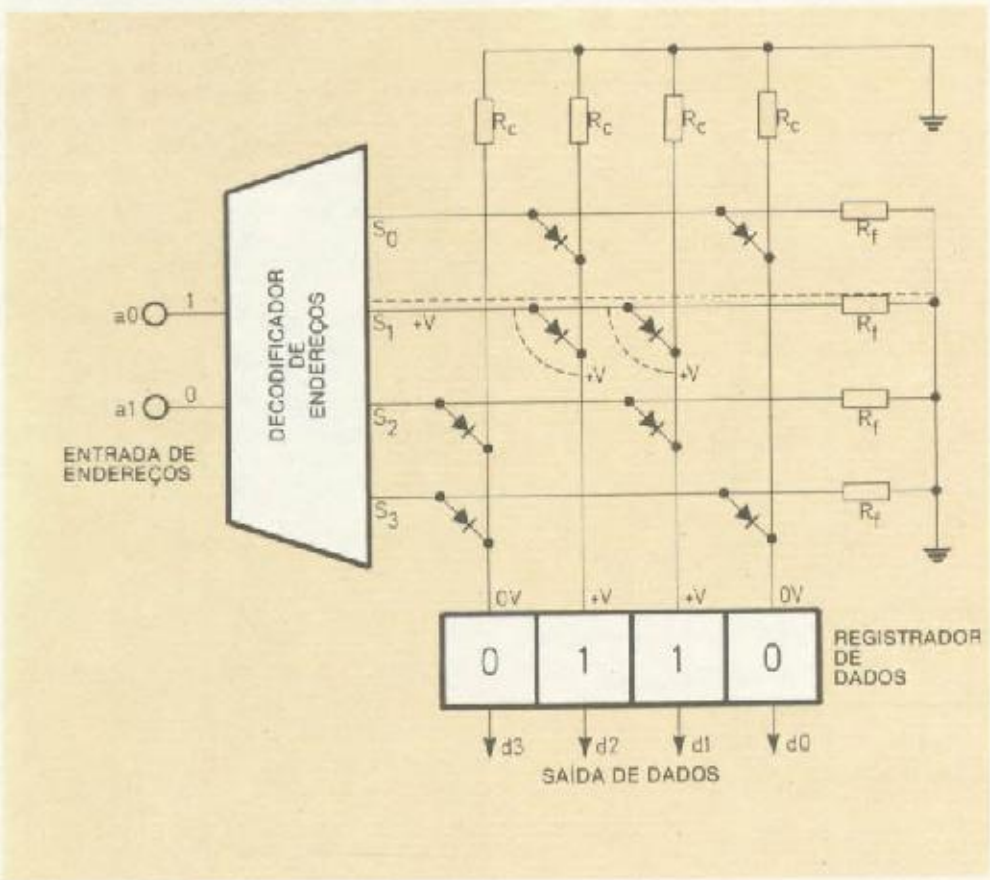
Estrutura das memórias UVEPROM

As UVEPROMs (*Ultraviolet Erasable Programmable Read Only Memory*) são memórias apenas de leitura em modo operacional normal, programáveis eletricamente pelo usuário e que podem ser apagadas sendo submetidas a uma radiação ultravioleta. De fato, esse tipo de memória permite sucessivas reprogramações, embora seu comportamento dentro de um sistema de processamento se reduza àquele próprio de uma memória apenas de leitura convencional.

A área central de uma memória UVEPROM constitui uma porta flutuante, isolada eletricamente do resto da estrutura MOS. Aplicando-se uma tensão de aproximadamente 25 V entre a porta de controle e o dreno de corrente, a porta flutuante recebe um acúmulo de carga elétrica que a transforma em ponto de memória. A carga armazenada na zona intermediária memoriza um estado lógico 1 de forma permanente, até que seja apagado pela radiação ultravioleta.

Essa operação de apagamento equivale a dotar o dióxido de silício (que cerca a porta flutuante) de condutividade suficiente para dissipar a carga armazenada. Uma vez programada a memória, a informação permanece inalterada, mesmo no caso de se efetuar sucessivas operações de leitura ou de se desconectar as fontes de alimentação. Para reprogramar a memória, recorre-se à ação da luz ultravioleta; na parte superior do chip existe uma abertura (janela de quartzo) que facilita o acesso da radiação à superfície do circuito. Para evitar um possível apagamento acidental, a superfície semicondutora tem de ser protegida contra a luz exterior durante seu funcionamento.

Outro tipo de memória reprogramável apenas de leitura é a EAROM (*Electrically Alterable Read Only Memory*). Sua estrutura interna é semelhante à das UVEPROMs, com a diferença de que o apagamento e a programação são feitos por meios exclusivamente elétricos.



Organização típica de uma memória PROM a transistores bipolares com acoplamento a elemento fusível. Enquanto os fusíveis permanecem intactos, os nodos armazenam virtualmente um estado lógico 1. Quando os fusíveis se rompem, o estado lógico gravado é um 0.

Conceitos básicos

Reconhecedores sintáticos (II)

Um dos métodos usados pelos computadores para reconhecer linguagens é através de processos denominados *autômatos finitos*. A expressão formal de um autômato é a seguinte:

$A = (Q, A, f, q, F)$, onde:

- $Q = \{q_0, \ldots, q_n\}$ é o conjunto de estados possíveis do autômato.
- f é uma função de transição $Q \times A \rightarrow Q$, que, dependendo do estado em que se encontra a máquina num dado momento e da letra do alfabeto que se aplique, leva o autômato a um novo estado.
- q_0 é um elemento de Q, chamado elemento inicial.
- F é um subconjunto de Q, que contém todos os elementos finais.

Para que uma determinada palavra pertença à linguagem do autômato é preciso que o estado final ao qual se chegue pertença ao conjunto F.

Vejamos um exemplo:

Definimos um autômato da seguinte maneira:

$Q = \{q_0, q_1\}$, $A = \{0, 1\}$, $F = \{q_1\}$, e f é definido pela seguinte tabela:

X	Y	f(X,Y)
0	q_0	q_0
0	q_1	q_1
1	q_0	q_1
1	q_1	q_0

Queremos saber se a cadeia 0110 pertence à linguagem reconhecida por esse autômato.

1ª letra: 0, q_0: $f(0, q_0) = q_0$
2ª letra: 1, q_0: $f(1, q_0) = q_1$
3ª letra: 1, q_1: $f(1, q_1) = q_0$
4ª letra: 0, q_0: $f(0, q_0) = q_0$

Ao aplicar a última letra, obtemos o estado final, que nesse caso é q_0. Como q_0 não pertence ao subconjunto F, a palavra "0110" não pertence à linguagem. Se, ao contrário, o último estado pertencesse a F, a palavra teria sido reconhecida.

PC 1500

O computador de bolso PC 1500, fabricado em Manaus pela Sharp do Brasil, representa uma evolução considerável em relação ao seu predecessor, o PC 1211, lançado em 1962, e que foi o primeiro de sua classe, no país. Enquanto o PC 1211 era chamado pela própria Sharp de calculadora programável, basicamente devido às suas limitações de memória (1,9 kbytes, não-expansíveis), à sua velocidade e aos recursos do BASIC, o PC 1500 tem características que o colocam competitivamente acima de vários modelos de computadores pessoais de mesa. Como seu predecessor, o PC 1500 consta de uma única peça (195 x 86 x 25,5 mm, 375 g), contendo o teclado, um visor de uma linha, a UCP e a memória principal. A alimentação é feita por quatro pilhas comuns de 1,5 V, colocadas em um compartimento no painel traseiro, que asseguram a manutenção contínua da memória RAM. Opcionalmente, a alimentação pode ser feita por um adaptador de 110 ou 220 V CA para 6 V CC. Uma bateria interna de reserva permite a manutenção da memória reservada e de programa. Em relação ao PC 1211, notam-se as seguintes diferenças principais:

— memória ROM aumentada para 16 kbytes;
— memória RAM básica aumentada para 3,5 kbytes, podendo ser expandida por módulo encaixável, de 8 kbytes;
— visor com maiúsculas e minúsculas e capacidade semigráfica;
— operação com pilhas comuns, de menor duração;
— interpretador BASIC com maior número de comandos, instruções e funções.

A característica mais marcante do PC 1500, entretanto, é sua impressora opcional, que também funciona como interface para dois gravadores cassete. Essa impressora é um verdadeiro miniplotter de quatro cores, com sofisticados recursos disponíveis para o programador.

Unidade central

A arquitetura interna do PC 1500 é mais próxima do convencional do que a do PC 1211. Sua UCP é baseada em um microprocessador especial de 8 bits, com tecnologia CMOS, o que assegura baixo consumo de energia. Por um sistema de barramento interno, a UCP tem acesso a até 32 kbytes de memória RAM e ROM. A memória interna é organizada em dois setores: a memória ROM, contida em um único circuito integrado, tem capacidade de 16 kbytes e contém o sistema monitor e o interpretador BASIC de 12 kbytes; a memória RAM interna, também CMOS de acesso rápido, tem 3,5 kbytes de capacidade, assim distribuídos: 2,6 kbytes para o usuário, 80 bytes para o buffer de entrada (visor), 196 bytes para a pilha (*stack*) e 1,5 kbyte para a área de trabalho do sis-

Computador: **PC 1500**
Fabricante: **Sharp do Brasil**
País de origem: **Brasil**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador CMOS de 8 bits.
ROM, versão padrão: 16 kbytes.
RAM, versão padrão: 3,5 kbytes.
RAM, versão expandida: 11,5 kbytes (módulo de expansão de 8 kbytes).
Acesso a periféricos: porta de expansão para conexão ao módulo de impressora e interface para gravador cassete.
Outros: teclado e mostrador incorporados ao console central. Alto-falante interno. Relógio/data contínuo com acesso por programa.
Alimentação: 4 pilhas AA de 1,5 V, com duração de aproximadamente 50 horas de uso contínuo, ou adaptador de 6 V CC. Bateria interna de reserva.

VISOR

Versão padrão: visor alfanumérico/gráfico, de cristal líquido, com 26 caracteres, scrolling lateral até 80 caracteres/linha. Matriz de caracteres de 5 x 7 pontos, maiúsculas e minúsculas, ASCII padrão. Indicadores de estado e operação.
Capacidade gráfica: endereçamento ponto a ponto de matriz de 7 x 156 pontos.

PERIFÉRICOS

Módulo de interface para gravador com impressora/plotter incremental de quatro cores, modelo PC 1500 RP. Velocidade de impressão entre 4 e 11 cps, em quatro direções, em papel normal, largura de 2 a 36 caracteres. Sistema de plotagem X-Y, com intercâmbio automático de penas. Operação por baterias recarregáveis.

TECLADO

Versão padrão: mecânico simplificado, tipo "chiclete", com 65 teclas, em três blocos: bloco padrão máquina de escrever QWERTY, bloco de calculadora (dígitos 0-9 e operações), bloco de teclas reserváveis. Teclas de função para controle de scrolling e cursor, edição, segunda função, maiúsculas/minúsculas, definição e acesso a reservadas.

MEMÓRIA AUXILIAR

Fita magnética do tipo cassete, através da interface/impressora opcional, velocidade de transmissão de 500 bauds, com controle de motor independente para até dois gravadores comuns. Leitura/gravação independente de dados e de programas.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGEM

Sistema monitor e interpretador residente BASIC tipo Microsoft nível II, em 16 kbytes de ROM. Linguagem BASIC científica, com 72 comandos e instruções e 33 funções matemáticas e outras. Recursos para produção de sons, gráficos no visor e na impressora, manipulação de *strings* e de matrizes, arquivos em fita.

PC 1500

tema. A área do usuário é dividida em 624 bytes para variáveis fixas, 188 bytes da área de reserva, e 1,85 kbyte para o programa em BASIC. Essa área inclui variáveis não-fixas e pode ser expandida com um módulo de 8 kbytes que é encaixado em um pequeno compartimento na parte traseira do computador.

A unidade central tem ainda um gerador de tons sonoros (bip), com duração e nota controlada por programa, um conector lateral para conexão aos periféricos e um botão RESET ALL, para inicialização do sistema, em caso de falha.

Teclado

O teclado é mecânico, miniaturizado, do tipo "chiclete", com 65 teclas, incluindo:

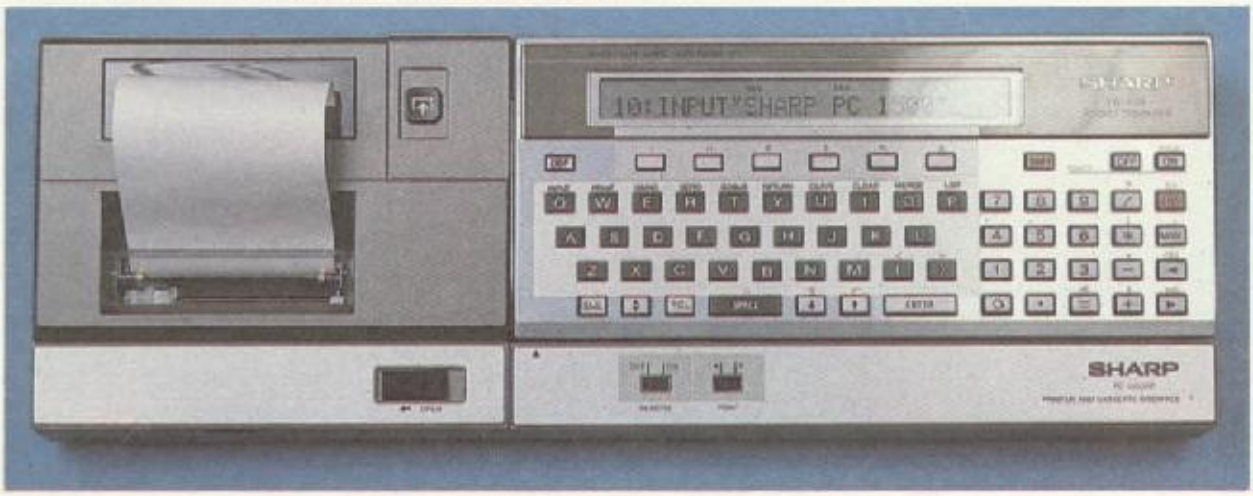
— Teclas alfabéticas, com disposição QWERTY, do tipo máquina de escrever, e barra de espaços central. Podem-se escrever letras maiúsculas e minúsculas, controláveis pela tecla SML (*small*).
— Teclas numéricas e de operações aritméticas, dispostas como em uma calculadora comum.
— Teclas de controle e programáveis pelo usuário.

As teclas de controle permitem *scrolling* das linhas do programa e movimentação do cursor, edição de caracteres (insere e deleta), modo de operação, uso de teclas reservadas, etc. As teclas programáveis podem conter os *strings* mais usados, que são atribuídos individualmente às teclas, através do modo DEF. Outros caracteres especiais podem ser produzidos com a tecla SHIFT. Para indicar as funções programadas nas teclas, existe uma máscara de plástico (gabarito), que pode ser encaixada sobre o teclado. Embora seja maior do que o do PC 1211, o teclado não se presta para a digitação rápida.

Visor

O PC 1500 não pode ser acoplado a um monitor de vídeo exterior; dispõe de um visor próprio, de uma linha com 24 caracteres de comprimento. Internamente, o visor tem 80 caracteres de memória dedicada: com o auxílio das teclas ↑, ↓, → e ←, o usuário desloca no visor as linhas do programa ou uma só linha, da esquerda para a direita e vice-versa. O visor é de cristal líquido, com matriz de caracteres de 5 x 7 pontos, permitindo visualizar todos os caracteres disponíveis no teclado, inclusive maiúsculas e minúsculas (não há sinais para a acentuação da língua portuguesa). Além disso, através de instruções do BASIC, o programador pode ter acesso aos pontos individuais da matriz de 7 x 156 pontos que formam o visor, para realização de gráficos. Áreas especiais do visor indicam ainda diversos

Enquanto seu antecessor PC 1211 era classificado pelo próprio fabricante como calculadora programável, o PC 1500 da Sharp é um microcomputador de bolso. Além do gravador, o periférico disponível para esse modelo é uma mini-impressora gráfica em quatro cores.



O visor de uma linha, em cristal líquido, tem capacidade para representar até 26 caracteres, em maiúsculas e minúsculas, e também capacidade semigráfica em matriz de 7 x 156 pontos.

parâmetros operacionais do computador, como nível de carga da bateria, modo de operação, modo de representação angular, algumas teclas ativas, etc.

Memória auxiliar

A unidade padrão de memória auxiliar é um gravador de áudio-cassete comum. Até dois gravadores podem ser conectados ao sistema, através da interface interna disponível no módulo de impressora PC 1500 RP. O interpretador BASIC dispõe de comandos e instruções para leitura e gravação de programas e de dados em arquivos seqüenciais nomeados, busca, verificação, encadeamento e intercalação de programas (MERGE), etc.

Periféricos

Além do gravador já mencionado, o único periférico disponível para o PC 1500 é uma impressora, também portátil. Como no PC 1211, o módulo da impressora é ligado ao conector lateral do micro e inclui a interface para o gravador cassete. A impressora, entretanto, é bem diferente: ela é, na realidade, um traçador digital capaz de fazer gráficos de linhas e pontos, de alta resolução (modo GRAPH), e também imprimir textos (modo TEXT), em quatro cores, com caracteres alfanuméricos de nove tamanhos diferentes: desde 1,2 x 0,8 mm (36 caracteres por linha horizontal) até 10,8 x 7,2 mm (quatro caracteres por linha). Como os caracteres são desenhados, em vez de impressos por uma matriz de agulhas, eles são de maior qualidade gráfica, porém a impressão é muito mais lenta do que na impressora do PC 1211 (ela depende também do tamanho do caractere: na sua maior velocidade, chega a oito caracteres por segundo). O texto pode ser escrito em qualquer das quatro direções, o que é muito útil para rotulamento de gráficos. As penas são do tipo esferográfica, especiais, nas cores preto, vermelho, verde e azul, e são encaixadas em um tambor giratório. A seleção das cores é feita por programa, e o intercâmbio das penas é automático. O plotter/impressora utiliza papel de bobina de calculadora comum, de 58 mm de largura. O número de comandos e instruções dentro do BASIC, destinados ao controle da impressora (listagens, gráficos, etc.), é bastante grande e tem grande versatilidade. A unidade impressora é alimentada por pilhas recarregáveis, com duração para aproximadamente 10000 caracteres. Acompanha um eliminador de pilhas para o carregamento.

Software básico

Como no PC 1211, o PC 1500 pode ser utilizado em modo direto (calculadora) ou programado. O programa monitor e o in-

A impressora é alimentada por uma bateria recarregável de níquel-cádmio. O terminal da extrema direita serve para a conexão de um adaptador de corrente alternada à interface, o que permite a recarga da bateria.

O teclado do PC 1500 tem blocos separados para a digitação de valores numéricos e operações (modo de utilização como calculadora) e também um bloco de teclas com a mesma disposição de uma máquina de escrever.

A memória de expansão (8 kbytes) é opcional e pode ser adicionada através de um encaixe na parte de trás do computador.

PC 1500

terpretador BASIC são bem mais complexos e ocupam 16 kbytes de ROM. A utilização como calculadora obedece às mesmas regras do comando de atribuição do LET do BASIC, inclusive níveis de parênteses, funções trigonométricas e transcendentais por extenso, etc.; podem ser entradas expressões executadas várias vezes, modificadas e armazenadas, à parte dos programas internos. A precisão de cálculo é de 10 dígitos, com notação em ponto fixo ou flutuante.

O interpretador BASIC é extremamente poderoso para um computador desse tamanho, sendo do tipo científico e englobando, além das operações matemáticas, 32 funções trigonométricas, matemáticas, transcendentais, de conversão de ângulos (graus, radianos, etc.), manipulação de strings alfanuméricos (LEFT$, MID$, LEN, RIGHT$, ASC, VAL, STR$, etc.), semelhantes ao BASIC nível II do Apple e do TRS 80. Ao contrário do BASIC PC 1211, o interpretador contempla o dimensionamento e manipulação de vetores e matrizes, inclusive alfanuméricas, acesso ao relógio interno do sistema (com data e horário mantidos continuamente), som, gráficos, etc.

O PC 1500 tem três modos de operação, selecionáveis pelas teclas MODE e DEF:

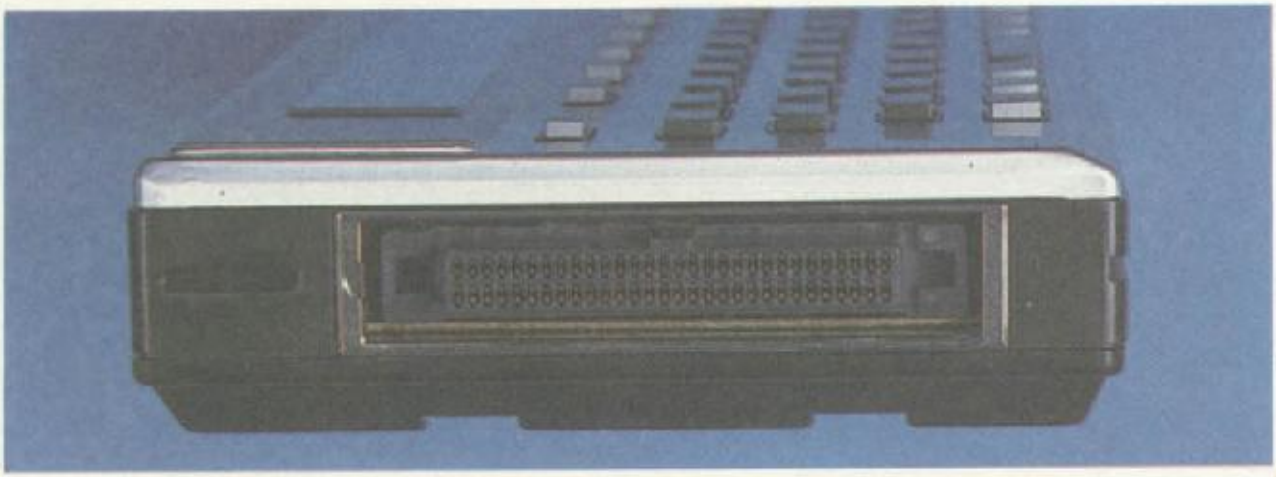
- *Programação* (PRO): faz entrada e edição de programas em BASIC.
- *Execução* (RUN): executa programas armazenados na memória, obedece a comandos diretos e executa diretamente expressões, etc.
- *Reserva:* através das teclas DEF e RCL, permite reservar strings e atribuí-los a teclas programáveis, em três níveis diferentes. Assim, comandos ou expressões mais comuns podem ser armazenados para chamada por tecla.

Todo o software desenvolvido para o PC 1211 é compatível com o PC 1500, embora o inverso não seja verdadeiro. Os comandos podem ser entrados abreviadamente, também, desde que seguidos de um ponto.

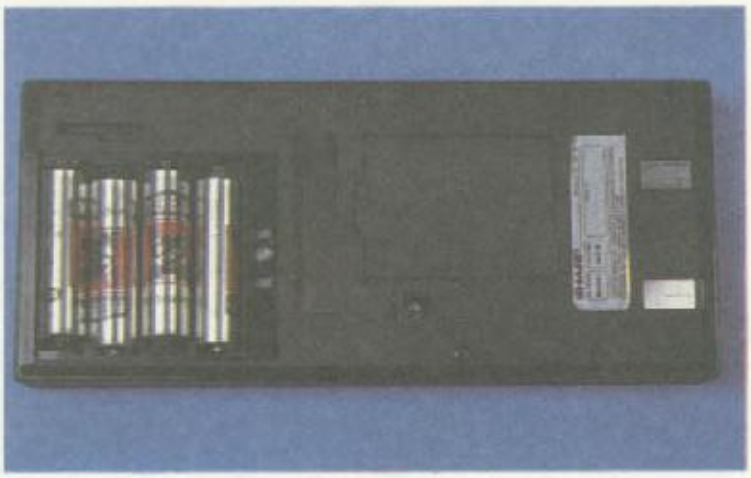
Suporte e distribuição

O PC 1500 é fornecido com um conjunto de manuais de operação do computador, operação da impressora e programação (este, contendo programas prontos para diversas áreas de aplicação), todos em português. A venda é realizada através da cadeia de revendedores autorizados e grandes lojas de departamentos. O comprador tem direito a um curso grátis de operação e programação BASIC, realizado no Núcleo de Informações do Pocket Computer, da Sharp, além de uma rede de assistência técnica em todo o país. A garantia básica é de três meses, e não há contratos de manutenção.

R.M.E.S.



Através de um conector lateral de contatos múltiplos, é possível ligar-se ao PC 1500 interface para impressora e gravador cassete.



Enquanto a alimentação do PC 1211 é feita por três pilhas de relógio digital, com duração prevista para até trezentas horas de uso contínuo, o PC 1500 opera com quatro pilhas comuns, que são de menor duração.

Os acessórios fornecidos com o PC 1500 incluem suprimentos básicos, como canetas para a impressora, baterias de reserva, papel, etc., assim como um conjunto de manuais de operação e programação.

PROGRAMAÇÃO MODULAR

A programação modular é uma técnica de desenvolvimento de sistemas de processamento de dados particularmente utilizada na solução de problemas muito longos e complexos. Seu objetivo é programar com base em módulos, onde cada um deles é uma seção de programa que resolve uma parte do problema, de forma clara e determinada.

Quando em um departamento de sistemas de informação ou, em âmbito menor, em um computador pessoal, é necessário criar um aplicativo, o primeiro objetivo é definir o resultado final a obter. A partir daí, as técnicas de desenvolvimento da aplicação podem ser as mais variadas. Veremos a seguir como a programação modular oferece uma série de vantagens sobre a não-modular.

Modificações em um programa não-modular

Com o objetivo final em mente já se pode começar o planejamento da codificação do programa. Depois de codificá-lo e testá-lo com muitos dados, concluindo que ele não apresenta mais erros e que funciona perfeitamente, pode ser necessário alterar alguns dados internos do programa ou mesmo partes do algoritmo de processamento. Em um programa desenvolvido sem as devidas precauções, o mais provável é que nem mesmo o próprio programa consiga localizar a parte afetada por essas mudanças. Quando a localiza, comprova que uma mudança dessas linhas do programa altera resultados empregados mais adiante.

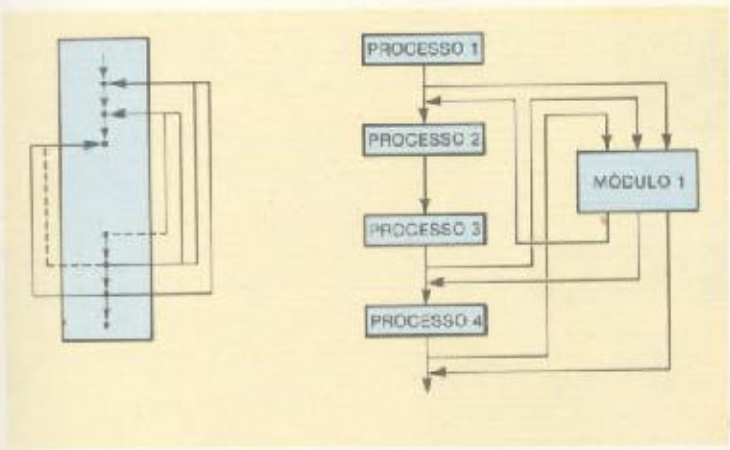
Se cada coisa que o programa faz estivesse num lugar bem determinado, já seria meio caminho andado quando se precisasse efetuar alguma mudança. Se, além disso, todas as partes tivessem uma função muito delimitada, o programa "saberia" onde, como e porque efetuar as mudanças necessárias. Estaria então fazendo programação modular.

Objetivos de um programa modular

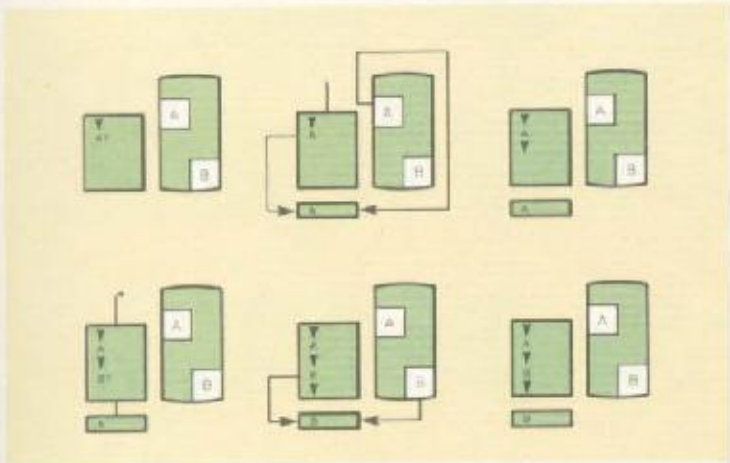
A programação modular busca atingir dois objetivos principais:

- Flexibilidade dos programas.
- Generalidade.

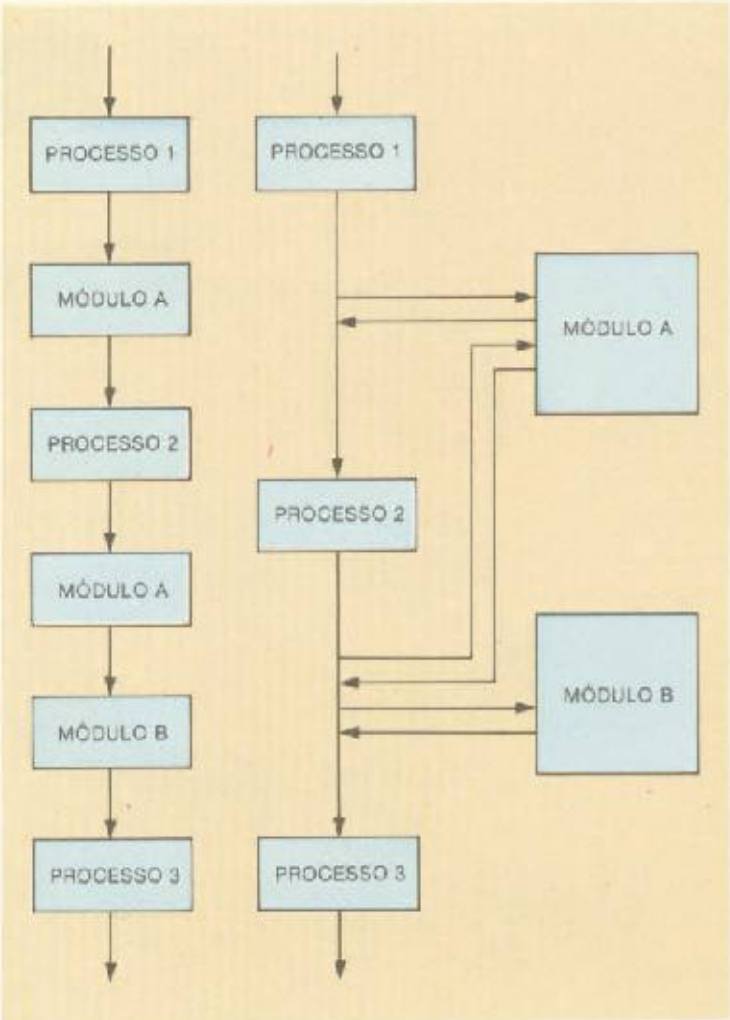
Flexibilidade: quando os programas não são suficientemente "adaptáveis" e sur-



Exemplo de fluxograma de um programa não-modular (à esquerda), e de outro modular (à direita). Nos programas não-modulares as instruções de desvio podem ser efetuadas a partir de qualquer parte do programa e chegar a qualquer lugar do mesmo.



Quando um programa chama um módulo não armazenado na memória principal, o sistema o recolhe do disco, grava-o nas posições correspondentes e lhe cede o controle da UCP.



Um programa modular pode ser encarado de duas formas diversas: como uma sucessão encadeada de módulos que são executados um após o outro, ou como um conjunto de chamadas a sub-rotinas fechadas e contidas em cada um dos módulos.

PROGRAMAÇÃO MODULAR

ge uma mudança externa que afeta seus dados de partida, o normal é que eles sejam refeitos ou que percam sua utilidade. A flexibilidade dos programas, porém, garantiria a possibilidade de não haver modificações muito profundas na estrutura ou, principalmente, nos dados internos. Os gerenciadores de bases de dados seriam então de grande importância. Uma lei muito conhecida da informática, e que se deve ter sempre em conta, afirma que qualquer programa está sujeito a modificações impostas pelo tempo.

Generalidade: um programa projetado para cumprir uma série de objetivos muito amplos nunca emprega a totalidade das funções previstas para executar uma determinada aplicação. O usuário, portanto, está pagando por algo que não está usando totalmente.

Há momentos, porém, em que essa técnica de projeto permite executar com facilidade profundas alterações nos métodos de processamento, possibilitando atingir resultados interessantes.

Programas transportáveis

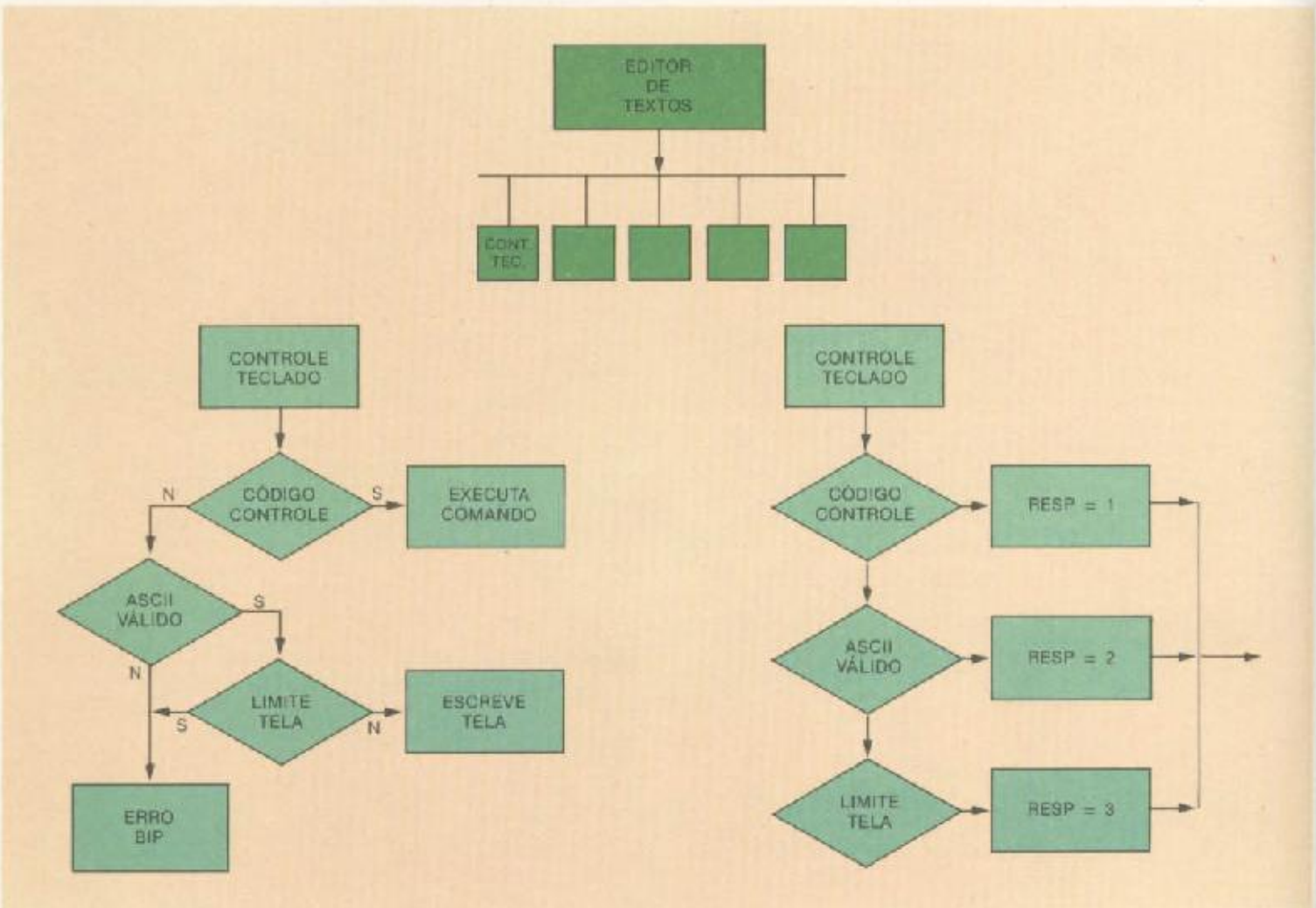
A característica de *transportabilidade* pode ser considerada como supraprogramática e constitui uma das máximas de todo bom analista de sistemas. Aplica-se a qualquer programa que pode ser executado num meio (máquinas, sistemas operacionais) para o qual não foi criado especificamente.

Há duas formas de transportabilidade:

- Transportabilidade entre máquinas.
- Transportabilidade entre programas.

A transportabilidade entre máquinas ocorre quando um programa que funciona em um determinado sistema é executável em outro. É uma das características menos contempladas pela maioria dos projetos.

Bem mais freqüente é a transportabilidade entre programas, ou seja, prever o intercâmbio entre aplicações dentro de um mesmo âmbito de uma empresa ou da organização de uma macroaplicação (um aplicativo que inclua os programas que estão sendo desenvolvidos). Por exemplo, se um programa precisa localizar em um arquivo todos os registros que cumpram determinada condição, será criado um módulo que faça isso, e apenas isso. Quando for preciso, em outra aplicação, executar a mesma função, não será necessário tornar a escrever um programa:



Exemplo de um programa de controle de teclado realizado modularmente. Este programa é um módulo utilizado em uma aplicação qualquer de processamento de textos.

esse módulo será intercalado diretamente na parte correspondente à aplicação.

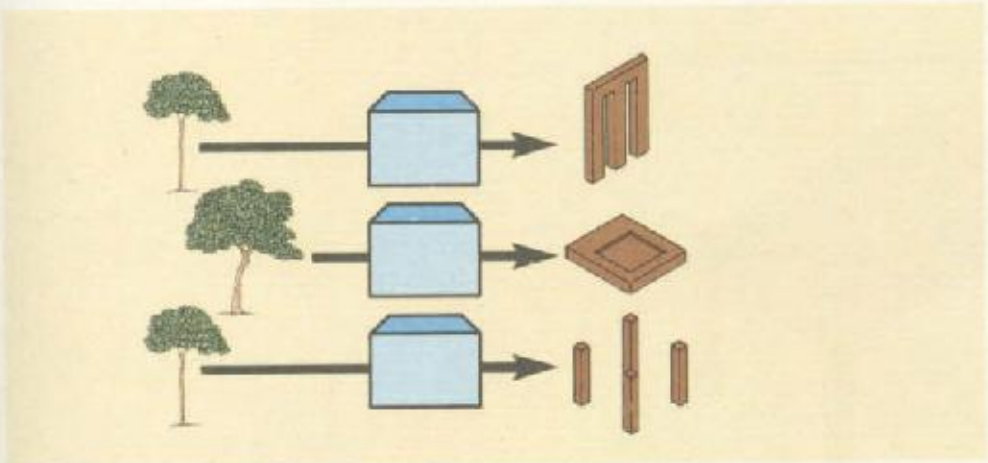
Características dos módulos

A maior razão para que um programa seja modular é que, ao se subdividir um problema em várias tarefas menores, diretas e simples, facilita-se a gravação, leitura e manutenção.

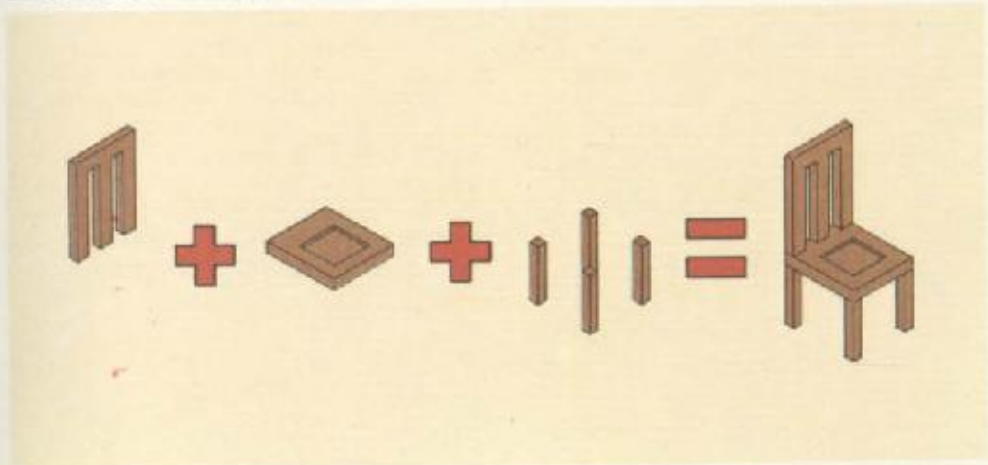
Cada módulo deve ser claramente visível e identificável. Qualquer outro programador deve ser capaz de encontrar, compreender e modificar essa parte para cumprir novas especificações. Um módulo deve ser independente e integrar-se sem ajustes à estrutura mais ou menos hierarquizada do programa principal.

Podemos dizer que os módulos são partes que possuem uma lógica própria, uma significação em si mesmas, e que são usadas por um programa principal. A entrada e a saída devem estar bem definidas e ser únicas. Os módulos se assemelham aos galhos de uma árvore, independentes mas interligados pelo tronco. Este elemento diretor deve ser a série de algoritmos que permite a decomposição do problema nos módulos requeridos.

O algoritmo deve ser criado para que seja fácil programar modularmente e manter a *transportabilidade* e a *flexibilidade* do conjunto. A modularidade é determinada pela elaboração dos algoritmos e pelas análises prévias do projeto do sistema. O grau de modularidade é função dos conhecimentos de informática e da experiência do programador. Por exemplo, a organização de um sistema operacional ou de um compilador será tanto



Uma cadeira compõe-se de quatro pernas iguais, do assento, do espaldar, etc. Cada uma dessas partes corresponde a um dos "módulos" da cadeira.



Unindo cada um dos módulos, de forma correta e na ordem adequada, obtém-se o móvel desejado.

Glossário

Como se pode executar, ao mesmo tempo, diferentes programas residentes na memória?

Nos sistemas pequenos o controle das interrupções do sistema permite saltar de um programa a outro. Em equipamentos maiores, o sistema operacional se encarrega de distribuir o tempo e o espaço para cada um dos possíveis módulos que em dado momento residem na memória.

O software de uma máquina pode ser executado em outra sem apresentar problemas?

A compatibilidade do software é função dos compiladores ou dos interpretadores dos sistemas utilizados. Nos equipamentos pequenos esta compatibilidade não costuma acontecer, visto que cada um deles pode usar muitas funções específicas da máquina em questão, porque o gerenciamento de discos varia de uma máquina para outra e, além disso, porque as características do processador e as especificações de base geralmente não coincidem.

Quando executamos um programa modular, como o computador sabe onde buscar e colocar cada um dos módulos especificados?

Na compilação de qualquer programa a máquina produz um código-objeto que não é carregado diretamente na memória. O montador passa as referências externas do programa para a biblioteca de programas e utilitários, em código-objeto, com o endereço tanto do módulo de chamada como o do módulo chamado, dentro do mesmo âmbito.

É possível fazer um programa com módulos escritos em diferentes linguagens como ASSEMBLER, COBOL e BASIC?

É possível. E, conforme a máquina, a integração e o uso desses elementos podem ser mais ou menos simples.

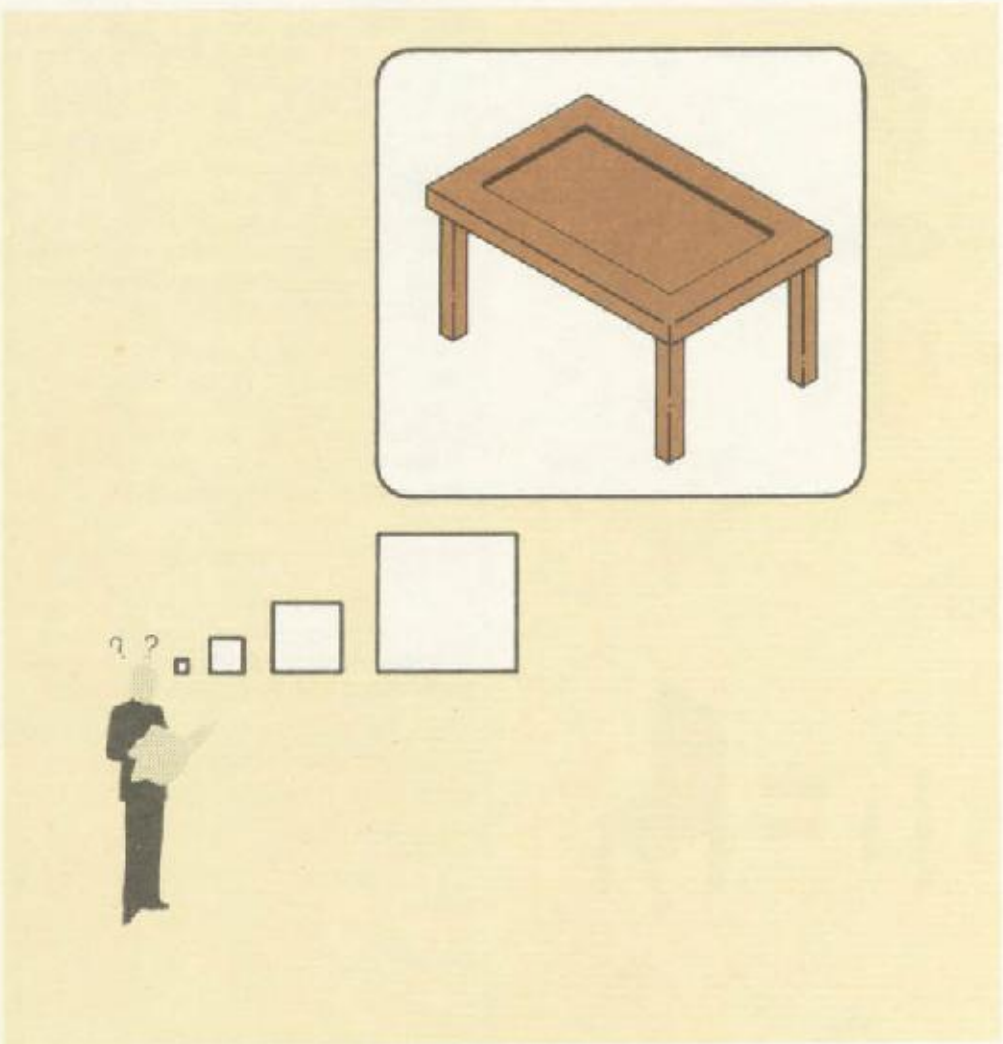
PROGRAMAÇÃO MODULAR

mais flexível quanto menor for o número de parâmetros fixos. Quase todos esses parâmetros são conteúdos de endereços; assim, esses conteúdos são função da configuração existente no momento.

Condições de modularidade

Para se fazer programação modular é preciso ter um suporte tanto de hardware como de software adequado. O hardware é necessário por ser impensável a programação modular sem suportes de acesso direto e controladores independentes do processador central. A responsabilidade recai, nesse caso, sobre o software de base: sistema operacional, montadores de módulos, relocalizadores, etc. A linguagem deve dispor de sentenças que permitam a existência desse tipo de estrutura modular no programa. A sentença mais simples para escrever programas modulares é a instrução DEFN (em BASIC), usada para definir funções. Essa instrução varia de uns sistemas para outros: normalmente ocupa apenas uma linha de programa, na qual se gravam os parâmetros que deve tratar, e devolve um único valor.

Outras informações usadas em BASIC são GOSUB, CALL, USR, SYS, etc., com equivalentes em outras linguagens. O ideal é que a máquina trabalhe com uma linguagem dotada de estruturas que permitam a simples implantação de módulos e sua interação. Essas são linguagens *estruturadas*. Sua principal característica é permitir uma grande variedade de maneiras de segmentar, modular ou encadear módulos existentes.



Quando o marceneiro deseja fabricar uma mesa, pode recorrer a alguns módulos criados para a cadeira: as pernas, por exemplo.

Conceitos básicos

Atribuição de memória

A administração da memória é uma das funções mais importantes de um sistema operacional: para aumentar o rendimento da execução múltipla de programas é necessário um controle eficaz e flexível do espaço de memória endereçável.

O sistema operacional de um computador de tempo compartilhado deve garantir que nenhuma tarefa invada as zonas de memória dos demais usuários ou do próprio sistema. Apesar disso, podem existir zonas de memória contíguas. Não se deixa de executar nenhum outro programa por falta de espaço suficiente. Uma solução para o problema é a partição variável de memória ou a paginação. Quando uma tarefa termina, ocupa-se a parte livre da memória com outras tarefas que até esse momento estão sendo processadas. Isso faz com que os endereços absolutos do código-objeto mudem para adaptar-se às novas posições de memória. Nesse caso todos os endereços são relativos a um endereço determinado, o do registrador de reatribuição. Os novos endereços são obtidos somando o último endereço a uma quantidade de deslocamento armazenado no registrador de reatribuição.

A atribuição paginada cria um espaço endereçável de determinado comprimento, chamado *página*. A memória física divide-se em blocos do mesmo comprimento que o da página. Qualquer página, portanto, pode ser armazenada em qualquer bloco. Cada um desses blocos possui um índice para o cálculo do endereço físico. Qualquer tarefa divide-se em um certo número de páginas, a cada uma das quais se atribui um bloco. O endereço é calculado, nesse caso, com o índice de cada um dos blocos.

Paginação por demanda é outro método de atribuição de memória, que também é conhecido pelo nome de memória virtual. Nesse caso, o espaço endereçável pelos programas geralmente é maior que a quantidade de memória física disponível.

CONVERSOR ANALÓGICO-DIGITAL

O conversor analógico-digital, ou simplesmente conversor AD, é a interface que permite utilizar o computador para coletar e processar, automaticamente, dados provenientes de instrumentos de medida, como fotossensores, termômetros, medidores de pressão e de posição, eletrocardiógrafos, etc. O conversor AD tem sido utilizado nas mais variadas áreas do conhecimento, como medicina, geologia, engenharia civil, astronomia, astronáutica, controle de processos industriais, etc., com o objetivo de automatizar tarefas que sejam perigosas ou que exijam grande velocidade ou ainda que sejam de natureza muito repetitiva.

Princípios de funcionamento

O sinal de entrada do conversor AD é fornecido por um instrumento de medida ou por um transdutor, que gera uma tensão elétrica proporcional ao valor da grandeza física medida (temperatura, intensidade luminosa, pressão, etc.).

Por sua vez, o conversor AD envia ao computador um valor numérico proporcional à tensão elétrica vinda da fonte de sinal, em um dado momento, por meio de um processo denominado *amostragem*.

Conhecendo-se as relações existentes entre o valor medido pelo instrumento, a tensão elétrica por ele fornecida e o resultado numérico da conversão AD, pode-se determinar, a partir de uma amostra, o valor medido pelo instrumento. No entanto, na maioria das aplicações, mais do que conhecer o valor de uma amostra isolada, deseja-se analisar um fenômeno por um determinado período de tempo. Isto significa obter uma seqüência de amostras e armazená-las em uma memória digital. Os conversores AD normalmente dispõem de um buffer interno de tamanho razoável, que permite o envio de blocos de dados sem interrupções freqüentes do processo de conversão.

Para que as amostras sejam tomadas em intervalos de tempo regulares, o conversor AD incorpora um gerador de pulsos de freqüência ajustável, chamado *pacer*, que atua como gerador de sincronismo para o início da conversão.

Com esses elementos, e mais um conjunto de programas e sub-rotinas que permita solicitar a conversão e programar o pacer, pode-se obter uma seqüência numérica que contenha a mesma informação que o sinal analógico original, com um grau de precisão conhecido, permitindo que o computador possa processá-lo.

As operações que normalmente são realizadas pelos processadores de sinais analógicos — amplificadores, filtros, integradores e derivadores — podem então ser feitas digitalmente, usando-se o computador. Além disso, tarefas difíceis de serem implementadas através de circuitos convencionais podem ser realizadas com o auxílio de programas especiais.

Para exemplificar o funcionamento do conversor AD, suponhamos que a fonte de sinal seja um termômetro que forneça uma saída elétrica, proporcional à temperatura medida. Um programa para determinar as temperaturas máxima e mínima que ocorreram em um dia deverá apenas procurar os valores máximo e mínimo entre todas as amostras recolhidas e armazenadas na memória. Conhecendo-se as características do termômetro e do conversor AD, o computador transforma esses valores em unidades de temperatura.

Características dos conversores AD

As principais características dos conversores AD são:

— *Faixa de entrada de sinal:* exprime os valores mínimo e máximo da tensão que pode ser aplicada ao conversor AD. Tensões abaixo ou acima dessa faixa não serão adequadamente amostradas, causando o fenômeno chamado *saturação*.

— *Número de bits para a conversão AD:* as tensões são transformadas em núme-

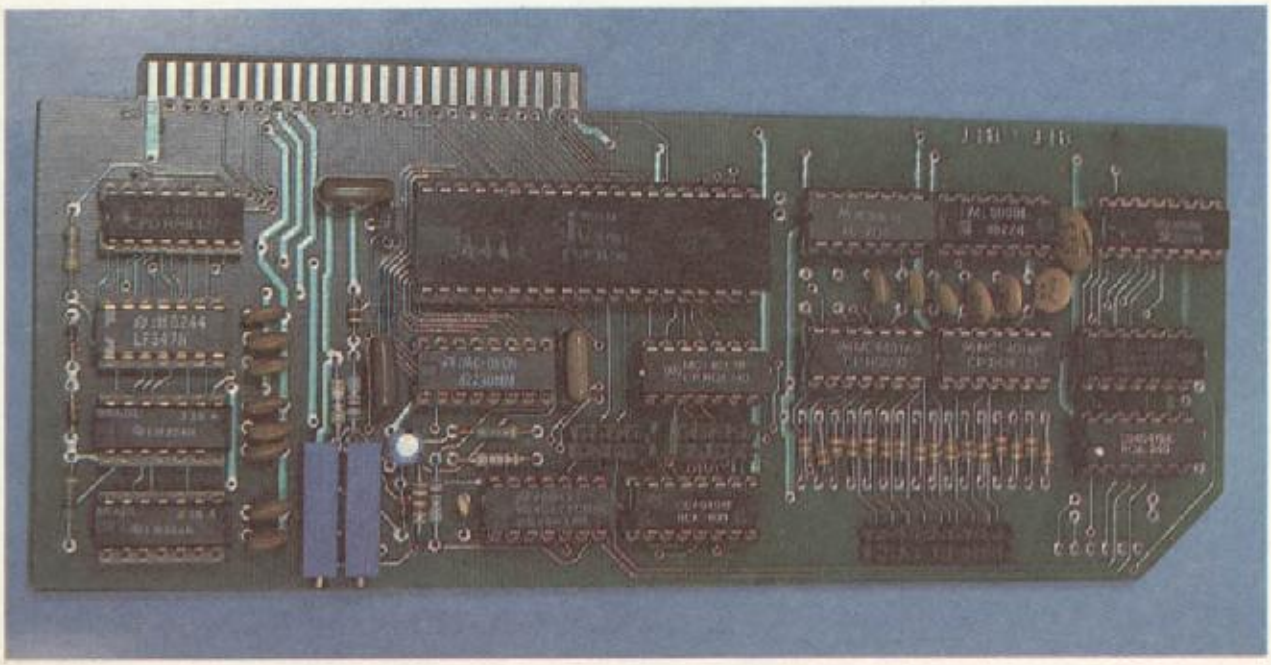
Possibilitando a utilização do computador na coleta e no processamento de dados provenientes de aparelhos de medição, o conversor analógico-digital tem encontrado ampla aplicação na medicina e em muitas outras áreas.

CONVERSOR ANALÓGICO-DIGITAL

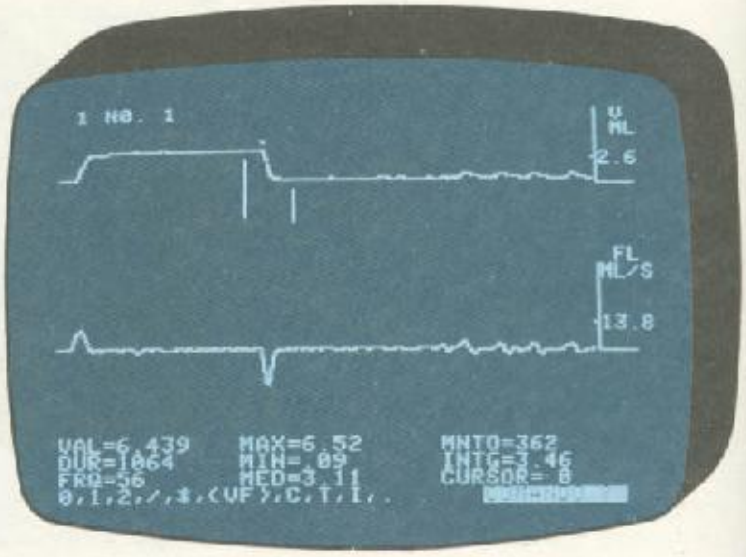
ros inteiros, tipicamente de 8, 12 ou 16 bits, dependendo do conversor AD.
Assim, a faixa de entrada do sinal será dividida em 256, 4096 ou 65536 níveis, respectivamente. A *resolução* do conversor AD é expressa como a faixa de entrada do sinal dividida pelo número de níveis fornecido pelo conversor AD.
— *Freqüência máxima de amostragem:* a freqüência de amostragem é o número de conversões AD por unidade de tempo, expresso em hertz (Hz). A fidelidade do sinal digitalizado depende fundamentalmente desse parâmetro. Já foi demonstrado matematicamente que a freqüência de amostragem deve ser pelo menos duas vezes maior que a freqüência máxima do sinal que se deseja amostrar para que se conservem suas características (critério de Nyquist).
Assim, a freqüência máxima de amostragem de um conversor AD determina o tipo de aplicação a que ele se destina. Para o exemplo do termômetro de máxima e mínima, uma freqüência de 12 amostras por hora é suficiente, enquanto para processar um eletrocardiograma são necessárias de 120 a 1000 amostras por segundo, no mínimo.
Em última análise, a freqüência máxima de amostragem que um conversor AD pode atingir depende do tempo que o dispositivo leva para executar uma conversão AD completa.
— *Número de canais de entrada:* como um conversor AD pode conter mais de um canal de entrada, vários sinais podem ser processados simultaneamente.
— *Seleção da freqüência de amostragem:* a freqüência de amostragem pode ser escolhida através do programa, das chaves externas, ou de ambos.

O conversor ADDA8

O conversor ADDA8 é uma interface conversora analógico-digital desenvolvida pela Bit a Bit Microssistemas para microcomputadores de linhagem Apple.
A interface é construída em uma placa que contém um conversor AD de oito ca-



O conversor ADDA8 possui oito canais de entrada, de 8 bits de largura. Os valores numéricos da conversão vão de 0 a 255.



nais de entrada, de 8 bits de largura, com freqüência de amostragem selecionada por chave ou por programa. O tempo de conversão analógico-digital para uma amostra é de 220 microssegundos. Existe uma dependência entre o número de canais e a freqüência máxima de amostragem: quanto maior o número de canais utilizados, menor a freqüência máxima de amostragem por canal.

A faixa de entrada é de -5 a +5 V. Como o conversor é de 8 bits, os valores numéricos resultantes da conversão AD vão de 0 a 255, e a resolução do conversor é de 10/256, ou seja, de 40 millivolts.

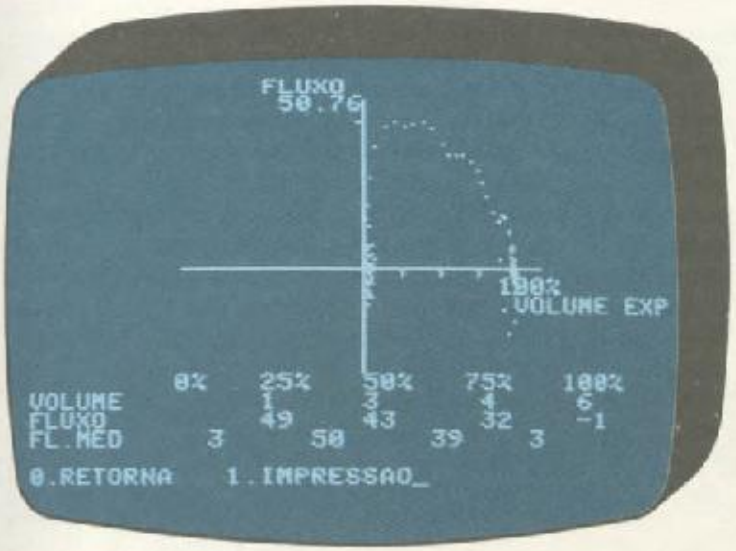
O software básico permite ao usuário escolher o canal ou os canais a serem amostrados, bem como verificar o estado do pacer. As informações constantes do manual permitem ao usuário desenvolver sua própria aplicação.

Entre as aplicações desenvolvidas utilizando o ADDA8, pode-se destacar um sistema de prova de função pulmonar para pequenos animais, que é usado em experimentos laboratoriais de fisiologia, farmacologia e patologia. Esse sistema consiste de um microcomputador tipo Apple com o conversor ADDA8, que coleta automaticamente os sinais de volume respiratório e as pressões pulmonares; a partir deles fornece os parâmetros necessários ao pesquisador para avaliar a função respiratória do animal.

Outro exemplo de aplicação são os filtros digitais, simples operadores matemáticos aplicados ao sinal digital. Tomemos um eletrocardiograma amostrado a 120 Hz, com bastante ruído; depois de ser processado por um filtro da forma $Z(I) = (Y(I) + Y(I-1))/2$, onde $Y(I)$ é a seqüência numérica que representa o sinal original, e $Z(I)$ representa o sinal filtrado, o eletrocardiograma mostra sensível melhora na relação sinal/ruído.

Com a progressiva diminuição dos custos dos aparelhos desse tipo, o "computador de laboratório", baseado em microcomputadores pessoais dotados de interfaces conversoras AD, tende a se difundir.

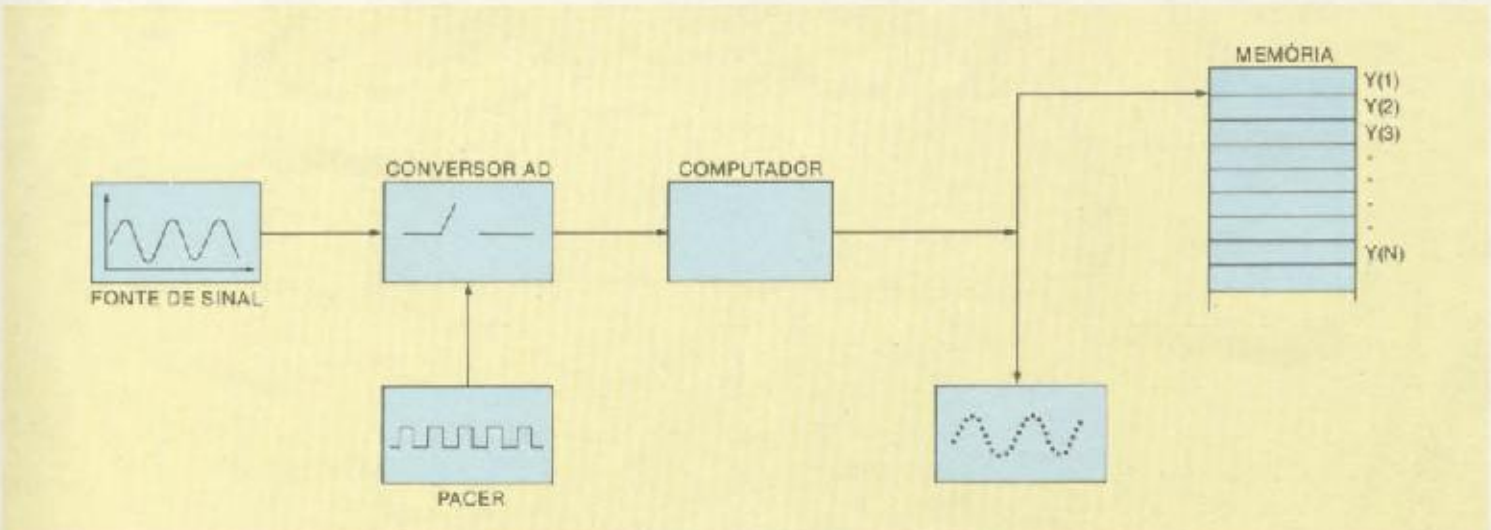
L.A.M.Jr.



Tela de microcomputador da linhagem Apple, ligado ao conversor ADDA8, num sistema de prova de função pulmonar de animais de pequeno porte.

Freqüência máxima de amostragem do conversor ADDA8

N.º de canais	Freqüência máxima
1	4160 Hz
2	2060 Hz
3	1380 Hz
4	1040 Hz
5	830 Hz
6	690 Hz
7	590 Hz
8	520 Hz



O sinal analógico é convertido em uma sequência numérica, representada na memória pelo vetor Y(I).

AUTOMÓVEIS INFORMATIZADOS

A eletrônica e a informática são extensamente utilizadas no controle de diversas funções em aviões, navios e trens há mais de uma década. Entretanto, só mais recentemente essas tecnologias passaram a ser aproveitadas nos veículos automotivos.

Nos Estados Unidos, diversas leis visando ao controle da poluição, em vigor há mais de dez anos, serviram de incentivo para que os fabricantes de automóveis e de semicondutores desenvolvessem uma nova tecnologia aplicada ao controle do consumo de combustível e dos gases de escapamento dos motores. Porém, em outros países, entre eles o Brasil, as regulamentações não têm sido tão severas. Entretanto, a elevação a nível mundial dos preços dos combustíveis, a partir de 1973, aumentou a preocupação dos fabricantes em conseguir que seus motores otimizem o consumo do carburante.

Outro fator importante para a difusão da informática aplicada aos automóveis tem sido a queda acelerada dos preços dos componentes da eletrônica digital, o que tem levado a uma maior integração dos processos de controle digital sofisticados, e isso tem-se transformado num dos pontos em que os fabricantes disputam parcelas do mercado.

A economia pela informática

A aplicação da microeletrônica ao automóvel não se traduz apenas em um menor consumo de combustível e menor poluição ambiental. A eletrônica pode ajudar numa redução substancial de custos de fabricação dos automóveis ao permitir a economia de muitos metros de fiação. Por exemplo, em lugar de montar um circuito exclusivo para cada pisca-pisca, basta que se ligue um mesmo fio aos quatro existentes: a eletrônica digital se encarrega de fazê-los funcionar corretamente. Desse modo, é possível reduzir a fiação total de um automóvel em cerca de 85%. E isso ainda aumenta a confiabilidade do veículo, pois, segundo um estudo do Real Automóvel Clube Britânico, mais de 40% das avarias produzidas nos carros são causadas por falha elétrica.

Diagnóstico computadorizado

Outra vantagem da aplicação de sistemas eletrônicos ao automóvel é a redução nos custos de manutenção. Um microcomputador embutido no automóvel permite centralizar toda a informação sobre as condições do motor, bem como de todos os elementos mecânicos e elétricos que compõem um automóvel moderno. A partir daí, as revisões — tanto as causadas por avaria quanto as de controle preventivo — ficam reduzidas à leitura da memória do computador, que pode ser executada em poucos minutos pelo simples método de transferência de toda a informação contida em suas memórias para o computador da oficina mecânica, graças a uma interface apropriada.

Uma lâmpada queimada, uma vela que reduziu seu rendimento ou até mesmo uma falha oculta nos sistemas indicadores de óleo, temperatura, etc., são reco-

Pode-se prever que o uso de monitores de vídeo nos painéis dos automóveis se generalize no futuro. Já existem carros que "dialogam" verbalmente com o motorista, por meio de dispositivos de sintetização e de reconhecimento da voz humana, e outros com mapas computadorizados para visualização no painel

nhecidas pela unidade central e armazenadas na memória para seu conserto ou, ainda, comunicadas de imediato ao motorista. O estado dos freios, o nível de óleo no circuito hidráulico dos freios e o de água no limpador do pára-brisa, junto com os indicadores de travamento das portas, são controlados pelo computador, que jamais comete descuidos.

Contudo, cabe fazer uma pergunta: o que ocorre se surgir uma avaria no próprio computador? O sistema, nesse caso, está programado para informar a unidade central e alimentar o motor dentro de parâmetros mínimos que permitam chegar até a oficina mais próxima.

Segurança e informação

A eletrônica aplicada ao automóvel oferece, contudo, a maior contribuição que se pode esperar de qualquer esforço aplicado pelo fabricante nos seus veículos: o aumento da segurança na estrada. É evidente para todos que um aumento no volume e na qualidade da informação proporcionada ao motorista pelos sistemas de controle do automóvel traz consigo um maior coeficiente de segurança. E é precisamente a segurança, ao lado de outras conquistas técnicas nada desprezíveis, que os automobilistas de hoje exigem cada vez mais com maior empenho. De pouco adianta ter o veículo mais veloz ou potente do mercado se uma roda com pressão baixa pode causar um acidente e, com grande probabilidade, danos irreparáveis aos seus ocupantes. Nesse sentido, cabe destacar o esforço de algumas empresas de semicondutores em pesquisar novos sistemas de segurança, tais como freios antibloqueio, suspensão autocontrolada ou sistemas de controle para a caixa de mudanças.

Da mesma forma, o motorista num futuro não muito distante poderá abrir e fechar as portas de seu veículo por controle remoto, ler na tela do painel avisos das autoridades do trânsito sobre a condição das estradas, ou mesmo deixar que o próprio computador mantenha a velocidade constante numa viagem de longo curso, bem como o controle da calefação e a seleção de sua música preferida.

Atualmente, muitos modelos de carros japoneses, europeus e norte-americanos já incluem o computador de bordo, que controla continuamente várias funções mecânicas e é capaz de computar a velocidade média, o consumo de combustível — tanto do momento como médio — e também de dar certas informações ao motorista, como a que distância ele está do próximo veículo à frente ou quanto tempo falta para completar uma viagem. Em vários países já existem no mercado carros que dão essas informações num "diálogo" verbal com o motorista, isto é, que transmitem mensagens através de um sintetizador de voz e que recebem comandos por meio de um aparelho de reconhecimento da voz humana. É o caso, por exemplo, do Nissan NRV 2 (japonês), do Renault R 11 e do Peugeot 505 Turbo (ambos franceses), lançados em 1983. Até mesmo sistemas de autolocalização e orientação por radiocontrole já estão se tornando disponíveis.

O computador de bordo do BMW, automóvel de fabricação alemã cujo painel aparece na foto acima, executa dez funções, que vão desde controle da temperatura ambiente até a otimização do consumo de combustível, passando pela criação e memorização de um código anti-roubo.

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO COMAL

COMAL, é uma nova linguagem de programação para microcomputadores. Um dos fatos mais interessantes acerca do COMAL é que está no domínio público: é basicamente gratuita e pode ser copiada à vontade. Além disso, tem características técnicas que a tornam verdadeiramente atraente, principalmente para o programador em BASIC.

A linguagem COMAL foi criada em 1974, na Dinamarca, por Borge R. Christensen e Benedict Leofstedt. Quando de sua criação, não passava de um BASIC expandido. A versão original, porém, veio a receber refinamentos, nas mãos de Mogens Kjaer, que acabaram por torná-la uma linguagem autônoma, que recebeu o nome de COMAL 80. Novas reformulações e vários acréscimos foram feitos para se chegar ao COMAL Kernal, núcleo fundamental da linguagem, que serve de base para implementações específicas bem mais expandidas. Apesar das reformulações, COMAL ainda mantém muito do "sabor" de BASIC, tornando-se, portanto, uma evolução natural para o programador nesta linguagem.

Características técnicas

O COMAL possibilita a fácil realização de uma programação bastante estruturada. Com recursos de programação estruturada semelhantes aos encontrados no PASCAL, mantém a interatividade e o "caráter amigo" do BASIC.

Alguns dos comandos que possibilitam programação estruturada em COMAL aparecem no quadro. Outras características importantes do interpretador são:

— Admite funções de múltiplas linhas e procedimentos (PROC e EXEC são os comandos usados para procedimentos), que permitem transferência de parâmetros e variáveis tanto globais como locais. Além disso, após o programa ter sido executado, todos os procedimentos e funções são "lembrados" pelo sistema, de modo que podem ser chamados e executados a partir do modo direto ou imediato de execução.

— Ao listar um programa, realiza, automaticamente, a necessária tabulação da listagem, de modo a tornar a estrutura do programa claramente visível. Caso o programador ou usuário queira, porém, essa característica pode ser eliminada, fazendo com que a listagem saia da maneira normal, sem tabulações.

— Permite que o programador use números de linha, mas esses números não são utilizados pelo interpretador, não sendo, portanto, obrigatórios à vista do fato de que COMAL possibilita IF ... THEN ... ELSE e funções com múltiplas linhas, procedimentos com rótulos, etc.

— A eliminação de um bloco de linhas é feita com apenas um comando, DEL. Os comandos AUTO e RENUM permitem a numeração automática e a renumeração de programas, caso o programador prefira ter linhas numeradas.

— O comando LIST permite que se liste o programa todo ou apenas parte dele. Pode também haver listagem por procedimento, meramente indicando-se o nome ou rótulo do procedimento a ser listado. Se o procedimento, por exemplo, tem o rótulo de INTROD, apenas digita-se LIST INTROD e o procedimento será listado.

COMAL permite que se liste em impressora e também em disco ou fita, bastando, para tanto, acrescentar um nome de arquivo ao comando LIST.

— Programas podem ainda ser digitados e listados em maiúsculas ou minúsculas ou misturando-se os dois tipos. É possível, por exemplo, listar-se todas as palavras-chave em maiúsculas, deixando os nomes de variáveis e identificadores em minúsculas. Na verdade é esta a forma normal de listagem em COMAL.

— Os programas ou segmentos de programa listados em um disco ou fita poderão, também, ser incluídos em um outro programa através do comando ENTER.

— O diretório do disco pode ser listado em sua totalidade ou seletivamente, através de combinações que utilizam, como no CP/M, "?" e "*". A seleção também

COMANDOS PARA PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA EM COMAL

— IF ... THEN ... ELSE ... ENDIF. Este comando permite que múltiplas linhas sejam usadas tanto a nível da cláusula antecedente como a nível das cláusulas conseqüentes. A opção IFEL é permitida, de modo a possibilitar vários condicionais dentro da mesma estrutura. Exemplos:

```
IF Cont'erros > 0 THEN
PRINT "Você completou esta seção com"; cont ' erros; "erros."
PRINT "Isto significa que você deve estudar um pouco mais."
PRINT "Volte depois de ter estudado novamente."
ELSE
PRINT "Meus parabéns, você concluiu o teste sem erro algum."
PRINT "Poucos conseguem esta façanha."
ENDIF
IF talão < extrato THEN
PRINT "Seu talão indica saldo menor do que o extrato:"
PRINT "Talvez algum cheque não tenha sido descontado ainda."
ELIF talão > extrato THEN
PRINT "Seu talão indica saldo maior do que o extrato;"
PRINT "Talvez haja algum depósito com cheque ainda não liberado."
ELSE
PRINT "O talão e o extrato batem. Tudo certo."
ENDIF
```

— REPEAT ... UNTIL e WHILE ... DO ... ENDWHILE, além do tradicional FOR ... NEXT.

```
REPEAT
INPUT "Qual é a resposta?": resposta tentativas: + 1
UNTIL resposta = resp OR tentativas > 3
WHILE NOT EOF (arq'teste) DO
READ FILE arq'teste: texto$
PRINT texto$
ENDWHILE
```

— LOOP ... EXIT WHEN ... ENDLOOP.

```
LOOP
READ FILE arq. nomes: nome$
EXIT WHEN nome$ = "*FIM*"
contador: + 1
matriz$ (contador): = nome$
ENDLOOP
```

— CASE, como uma alternativa a GOTO e GOSUB.

```
CASE escolha$ OF
WHEN "H", "h", "?"
EXEC instruções
WHEN "A", "a"
CHAIN "adição"
WHEN "S", "s"
CHAIN "subtração"
OTHERWISE
PRINT "Não consigo entender sua escolha."
PRINT "Suas opções são:"
PRINT "A — para adição;"
PRINT "S — para subtração;"
PRINT "H — para instruções."
ENDCASE
```

pode ser feita em função dos tipos de arquivo: apenas arquivos de programas, ou arquivos de dados em forma seqüencial, ou arquivos aleatórios, ou indexados.

— A impressora pode ser ligada ou desligada com o comando SELECT. O COMAL permite que a saída para a impressora seja idêntica ao que aparece na tela. A impressora aceita os comandos TAB, ZONE (que permite impressão em zonas predefinidas), imprime a tela (simplesmente com o comando SELECT "LP" [line printer]).

— Ainda em termos de entrada e saída, a linguagem de programação COMAL apresenta PRINT USING e PRINT AT. Tem READ, DATA e RESTORE, como o BASIC, mas permite que o comando RESTORE seja aplicado a qualquer grupo identificável de enunciados DATA. Não é necessário enumerar o enunciado DATA: basta que a linha anterior a ele tenha um rótulo que permita identificar a partir de que enunciado DATA se quer aplicar o comando RESTORE.

— O BASIC divide a tela em zonas de 10, 14 ou 16 segmentos. O COMAL, através do comando ZONE, que se aplica inclusive à impressora, permite que as zonas tenham seu tamanho variado. ZONE 6 cria zonas de seis espaços. ZONE 9, de nove. E assim por diante.

— Há também um comando CURSOR, que permite colocar o cursor em qualquer coluna ou linha desejada.

— O interpretador verifica a sintaxe de cada linha introduzida e aponta erros de sintaxe na hora, sem esperar pela execução do programa. Uma mensagem de erro específica — e não o genérico "Syntax Error" — é fornecida na linha debaixo, e o cursor é colocado em cima do erro. Feita a correção, aperta-se a tecla RETURN, e a mensagem de erro é automaticamente apagada, permitindo que a linha seguinte seja digitada no local correto — ou, se havia algum texto onde a mensagem foi impressa, que ele seja reconstituído, pois as mensagens de erro e outras comunicações do sistema não são destrutíveis na tela.

Ao se acionar o comando RUN, mas antes de o programa ser executado, o COMAL faz uma varredura completa do código digitado para averiguar se há algum erro de estrutura. Se houver, é apontado antes da execução. Não havendo, todos os desvios são transformados em saltos para endereços absolutos. Em virtude disso, o COMAL pode e deve ser visto como um interpretador de três fases — a primeira, a digitação da linha; a segunda, a varredura do código; e a terceira, a execução propriamente dita. Mas é também o que se convencionou chamar de um *Run Time Compiler*, visto que, antes da execução, transforma todos os desvios do programa em endereços absolutos, diminuindo, assim, consideravelmente o tempo de execução.

Um programa COMAL normalmente pode ser executado seis vezes mais rapidamente do que o seu equivalente em BASIC. Em buscas de cadeias de caracteres, o COMAL chega a ter uma rapidez oitenta vezes maior do que o BASIC. Além disso, admite matrizes de até 33 dimensões (36 no caso de matrizes numéricas) e índices sem nenhum limite inferior ou superior. Permite que os nomes de variáveis tenham até 78 caracteres, todos eles significativos. Esses nomes podem incluir apóstrofo, colchetes e barra, de modo que línguas que usam combinações especiais de sinais gráficos possam usar esses caracteres em sua representação. Embora palavras-chave não possam ser nomes de variáveis, nada impede que nomes de variáveis contenham palavras-chave. FORTUNA, por exemplo, é o nome de variável aceitável, apesar de conter a palavra-chave FOR.

Subcadeias de caracteres podem ser formadas e manipuladas com facilidade, sem precisar recorrer-se a MID$, por exemplo. Basta indicar o caractere inicial e final da subcadeia. O COMAL permite que se tome uma subcadeia de caracteres, transforme-se esta subcadeia em algo diferente, sem afetar a cadeia original. O comando FIND permite que se localize no programa qualquer cadeia ou subcadeia de caracteres.

Cada linha do programa que contém o que é procurado é então listada, uma a uma, com o cursor aparecendo em cima do texto desejado. A linha pode ser alterada ou editada nessa ocasião. Apertando-se a tecla RETURN, a próxima linha com o texto será mostrada.

COMAL fornece dois tipos diferentes de arquivo seqüencial — "puro" e indexado ou relativo — bem como arquivos de acesso direto. Ele também inclui indicadores de fim de dados (EOD) e fim de arquivo (EOF), facilitando extremamente a leitura de dados de enunciados DATA ou de arquivos.

Programas em linguagem de máquina podem ser carregados de dentro de um programa COMAL com o comando OBJ-LOAD. Programas ou sub-rotinas (procedimentos) em linguagem de máquina podem ser acessados mediante o comando SYS ou anexados ao programa COMAL mediante o comando LINK. Neste último caso, usando-se o comando SAVE, o programa COMAL e os programas ou procedimentos em linguagem de máquina a ele anexados serão gravados num mesmo arquivo. PEEK e POKE são mantidos no COMAL.

O COMAL tem ainda uma série de outras características, entre elas:

— Distinção entre os sinais de igualdade e de atribuição: o primeiro é "=", o segundo é ":=" — algo importante para o ensino de computação. No caso de atribuição, não é necessário que o programador digite o sinal ":=", pois o próprio sistema interpreta o enunciado e o sinal é colocado automaticamente. Para incrementar o valor de uma variável não é preciso usar T = T + C, como em BASIC: basta usar T:+ N. Esta sintaxe permite também a concatenação de cadeias de caracteres, atribuídas a variáveis ou não.

— Fornecimento automático de palavras opcionais omitidas pelo programador ou digitador. Se "THEN" for omitida, o COMAL a inclui automaticamente; "SELECT 'LP'" vai aparecer na listagem como "SELECT ou OUTPUT 'LP'", visto que "LP" só pode ser periférico de saída. O BASIC permite que o segundo sinal de aspas seja omitido em uma constante de caracteres, quando esta estiver no final de uma linha. O COMAL também, com a diferença de que o COMAL insere o sinal automaticamente, caso seja omitido.

— Há comandos especiais para fornecer o resultado de uma operação aritmética em números inteiros, o resto de uma divisão, etc.

Em resumo, o grande número de características novas no COMAL permite prever que logo encontrará maiores aplicações em microcomputadores pessoais, em grande número de áreas. Embora ainda não esteja disponível no Brasil, pode ser obtido através de clubes de usuários, principalmente do Commodore 64.

E.O.C.C.

PROGRAMA

Título: **Curvas**
Computador: **Sharp PC 1500**
Memória necessária: **3 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

A impressora/plotter disponível no microcomputador de bolso Sharp PC 1500 permite a realização de gráficos de alta resolução, em quatro cores, em uma grande variedade de aplicações.

Os programas aqui listados ilustram bem essa capacidade, na elaboração de curvas de representação de funções matemáticas contínuas regulares, em duas e três dimensões.

O primeiro programa, Curvas 2-D, serve para traçar *figuras de Lissajous*, em duas dimensões. As figuras de Lissajous são funções complexas, obtidas através da combinação de duas funções trigonométricas (seno e co-seno) separadas. A sua forma geral é:

$$x = r \cdot \cos(a.t)$$

$$y = r \cdot \text{sen}(b.t),$$

onde **r** é uma constante de amplitude e **a** e **b** são pequenos números inteiros que especificam a freqüência das funções trigonométricas. A variável **t** é o ângulo contínuo, em radianos. Se o resultado da razão a/b for um número racional, serão formadas figuras regulares, que se repetem continuamente. A forma da figura depende dos valores de **a** e **b**. Se a razão a/b for um número irracional ($\sqrt{2}$, π, etc.), a figura resultante sofre pequenas alterações a cada $2.\pi$ radianos e nunca se repete.

O programa trabalha dentro de limites prefixados, e pede ao usuário apenas os valores **a** e **b** e a cor em que deverá ser o desenho. O número de pontos também é pedido, e determina o grau de detalhe fino das figuras. Um número razoável é de 100 a 150, para a maior parte das figuras. Experimente colocando no programa diversos pares de valores, como por exemplo a = 3, b = 2, a = 5, b = 2, etc., e veja o resultado!

O segundo programa, Curvas 3-D, traça gráficos de funções em três dimensões de funções matemáticas z = f(x, y) quaisquer, utilizando a técnica das linhas ocultas. A função a ser plotada é colocada na linha 300 do programa. A variável **z** de entrada é uma função composta de **x** e **y**, na forma:

$$z' = x^2 + y^2.$$

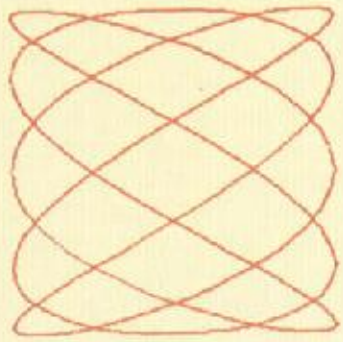
No programa listado, a função matemática colocada é:

$$z = 80 \cdot e^{-z' \cdot \frac{z}{100}}$$

A gama de variação de **x** e **y** também é fixada internamente no programa, na linha 50. A variação de **x** está entre -30 e +30, com incrementos de 5, e a de **y** entre -80 e +80, com incrementos de 3. Ao especificar uma nova função matemática na linha 300, as constantes deverão levar em consideração essas gamas. Assim, o único parâmetro que o programa solicita é a cor para o gráfico. Na técnica das linhas ocultas, a perspectiva é obtida deixando-se de traçar as linhas com valores **z** menores do que o maior valor **z** registrado (no vetor L) anteriormente. Essa operação é feita pela linha 146 do programa.

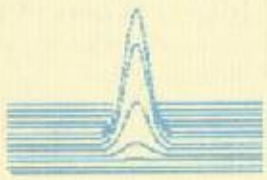
Os comandos gráficos próprios do BASIC do PC 1500 usados são: GRAPH (entra em modo gráfico), SORGN (fixa a origem dos eixos X, Y), COLOR (fixa a cor da pena) e LINE (x', y') - (x, y), p, que traça uma linha visível (p = 0) ou invisível (p = 9), entre as coordenadas (x', y') e (x, y).

R.M.E.S.



```
10:REM - CURVAS 2
   -D
12:REM -PC-1500 8
   Kbytes
14:REM -(c) 1984
   R.Sabbatini
20:XM=-50:YM=-50:
   R=50
25:XG=100:YG=100:
   F=0
30:PAUSE "FIGURAS
    DE LISSAJOUS"
40:INPUT "Constan
   te/cosseno:";A
45:INPUT "Constan
   te/seno:";B
55:INPUT "Numero
   de pontos:";N
60:INPUT "Cor (0-
   3):";C
65:COLOR C
66:GRAPH
70:LINE (0,0)-(0,
   -500),9
80:XL=-50:YL=-50
90:S=2*π/N:E=2*π+
   S:RADIAN
95:T=0
100:T=T+S:IF T>E
   THEN 130
105:X=R*COS (A*T):
   Y=R*SIN (B*T)
108:X=(X-XM)/XG*20
   0:Y=(Y-YM)/YG*
   200
109:IF F=0THEN
   GLCURSOR (X,Y)
   :F=1:GOTO 115
110:LINE (XL,YL)-(
   X,Y),0
115:XL=X:YL=Y
120:GOTO 100
130:END
```

O programa Curvas 2-D pode ser usado em um microcomputador portátil PC 1500, para traçar figuras de Lissajous coloridas no plotter do sistema.



```
5:REM - CURVAS 3
  -D
6:REM - PC-1500
  8 Kbytes
7:REM - (c)1984
  R.Sabbatini
10:DIM L(160)
15:INPUT "COR (0-
  3):";C:COLOR C
18:CLS
20:GRAPH
25:LINE (0,0)-(12
  0,0),9
30:SORGN
50:YX=30:YS=5:XX=
  80:SX=3
55:FOR X=1TO 160:
  L(X)=0:NEXT X
60:XL=120:ZL=0
100:FOR Y=YXTO -YX
   STEP -YS
105:F=0:N=0
110:FOR X=-XXTO XX
   STEP SX
120:Z=SQR (X*X+Y*Y
   ):GOSUB 300
130:Z=INT (25+Z-0.
   7*Y)
135:IF F=0THEN
   LINE (XL,ZL)-(
   X,Z),9:F=1:XL=
   X:ZL=Z
136:P=1:N=N+1
137:IF Z<=L(N)THEN
   LET P=9
140:LINE (XL,ZL)-(
   X,Z),P
145:XL=X:ZL=Z
146:IF Z>L(N)THEN
   LET L(N)=Z
150:NEXT X
160:NEXT Y
290:END
300:Z=80*EXP (-Z*Z
   /100)
315:RETURN
```

O programa Curvas 3-D traça funções matemáticas complexas em três dimensões, utilizando o algoritmo de linhas ocultas, que permite um traçado em perspectiva.

OPERAÇÕES DE LEITURA E GRAVAÇÃO

As operações efetuadas nas memórias centrais reduzem-se a duas: leitura e gravação. A operação de leitura é aquela pela qual se extrai informações da unidade de memória do computador. Mediante a operação de gravação se armazena determinada informação na unidade de memória. Para estudar o desenvolvimento dessas operações nas unidades de memória central, faremos uma distinção entre as memórias centrais RAM e ROM. Por outro lado, aproveitaremos o estudo a seguir para estabelecer a estrutura básica de ambos os tipos de memória em relação ao modelo geral adotado como exemplo nos fascículos precedentes.

Operações nas memórias RAM

A estrutura das memórias RAM coincide com a que foi adotada como modelo ilustrativo geral nesta mesma seção, a partir da página 521. A característica básica desse tipo de memória principal é que ela permite a introdução ou a obtenção de dados por localização direta, independente da posição de armazenamento.

Operação de leitura nas memórias RAM

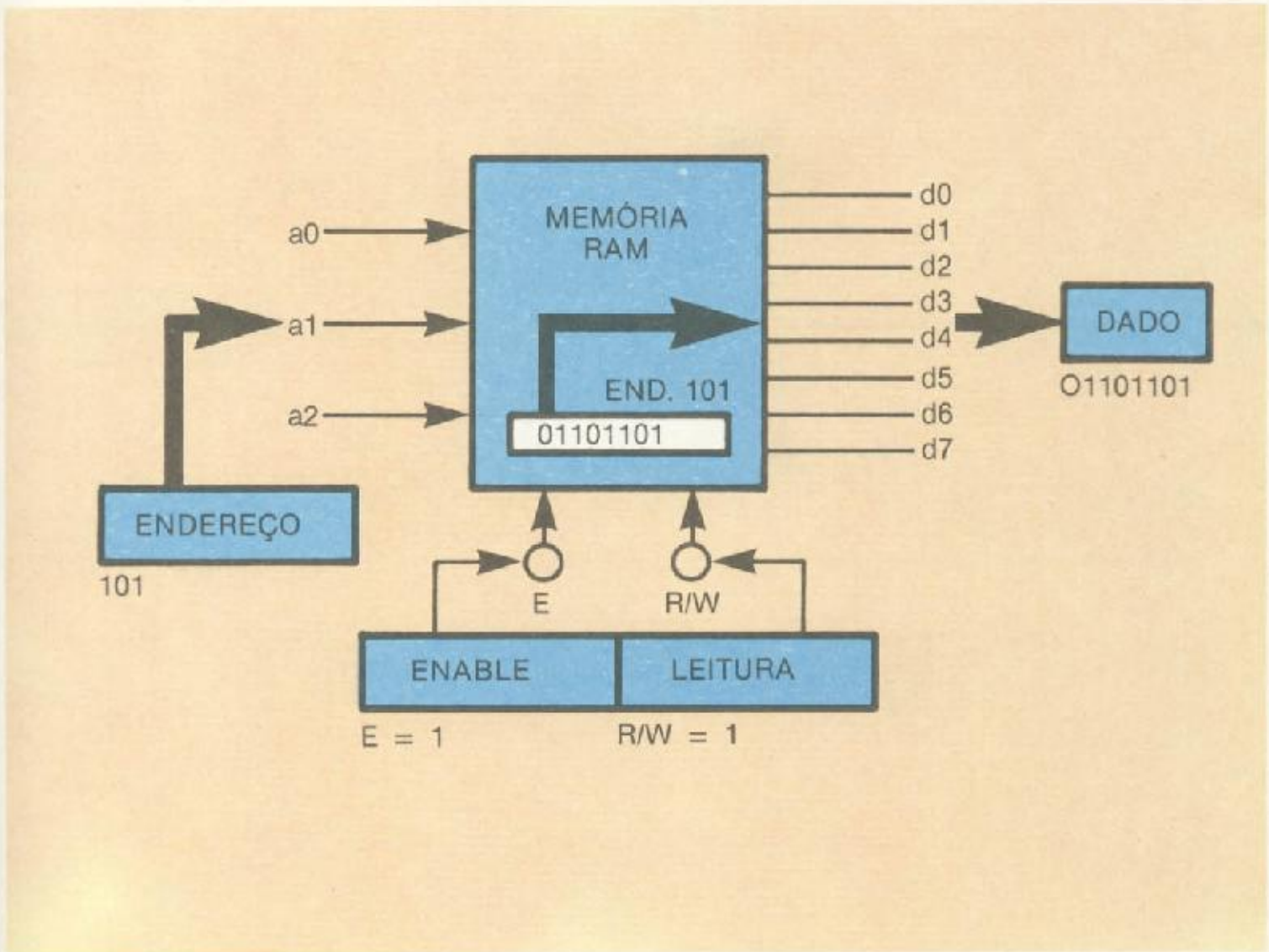
A operação de leitura nas memórias RAM obedece à seguinte seqüência:

- Levar o endereço da célula de memória cujo conteúdo se tem o propósito de extrair à entrada de endereçamento da unidade de memória.

- Autorizar a atuação da unidade de memória posicionando adequadamente a entrada de habilitação "E" (*enable*).

- Enviar a ordem de leitura através da entrada R/W: R/W = 1 lógico.

Imediatamente, o conteúdo da célula endereçada passará para o registrador de informação e deste para as linhas de dados, que porão à disposição do usuário do microcomputador a palavra de informação, ou palavra-dado, lida.



Operação de leitura em uma memória RAM. A entrada de habilitação "E" está posicionada em 1. A linha R/W seleciona o modo de gravação mediante um 1 lógico.

OPERAÇÕES DE LEITURA E GRAVAÇÃO

No gráfico correspondente à seqüência de leitura, na página 561, observamos o diagrama de atuação, que reflete o estado dos diversos sinais que intervêm na operação. A título de exemplo, ilustramos a seqüência de leitura do dado armazenado na célula de memória cujo endereço é 101. Quanto ao resto, suporemos que nosso modelo de RAM é uma memória de "leitura não-destrutiva", não necessitando de qualquer restauração.

Operação de gravação nas memórias RAM

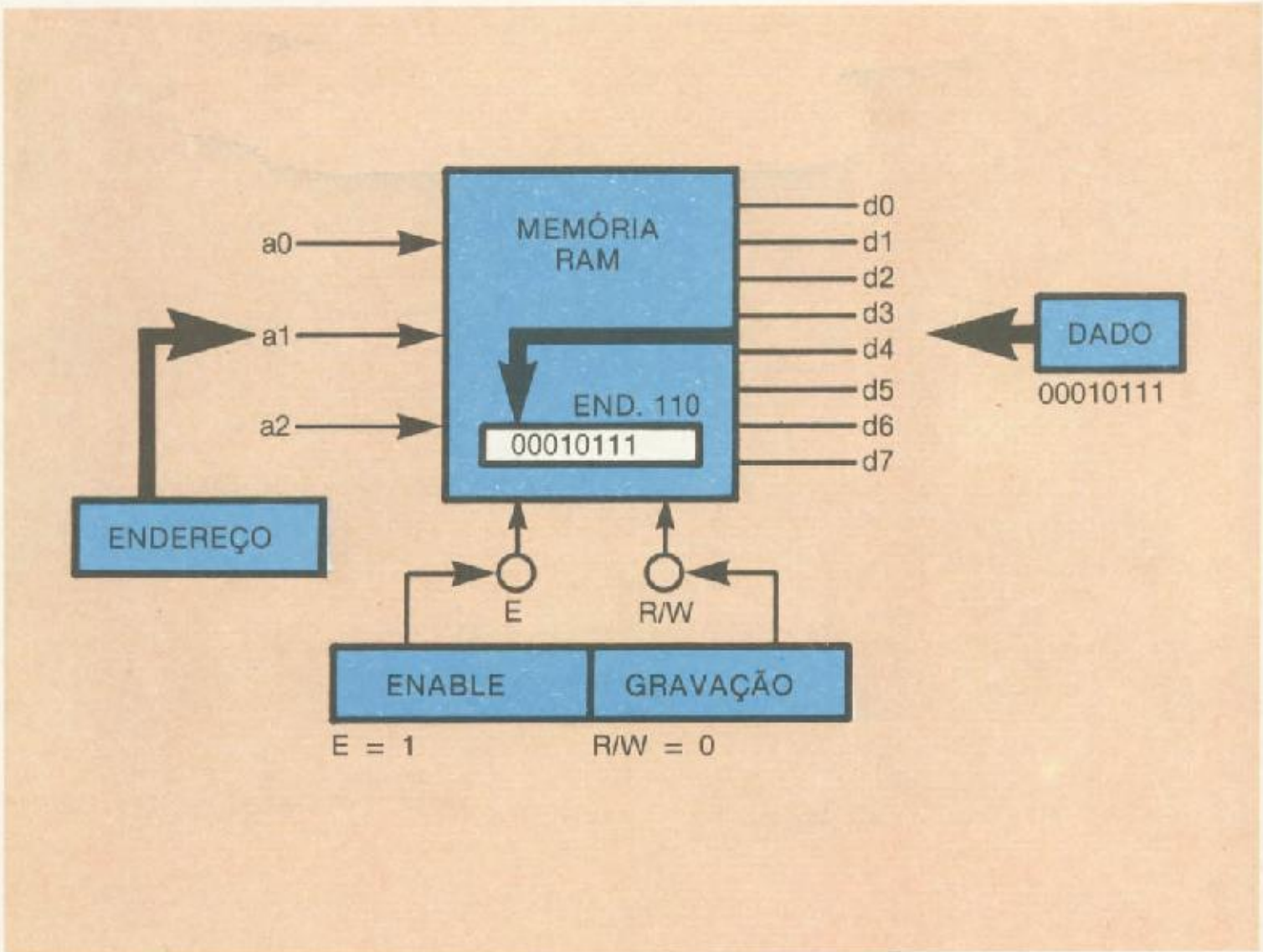
Novamente enunciaremos as etapas de que se compõe a operação, de modo ordenado, representando-as sobre o esquema usado como exemplo na ilustração:

- Colocar sobre as linhas de endereçamento a configuração binária que identifica a célula de memória na qual desejamos armazenar a palavra de informação.
- Levar às linhas de dados a palavra de informação a gravar na célula de memória endereçada.
- Autorizar a atuação da unidade de memória posicionando a entrada *enable*: E = 1 lógico.
- Enviar a ordem de gravação através da entrada de controle R/W: R/W = 0 lógico.

Uma vez cumprida a seqüência anterior, a informação presente nas linhas de dados passará ao interior da célula de memória selecionada pela entrada de endereçamento.
A seqüência desse processo está detalhada na ilustração abaixo. No estabelecimento da seqüência, supomos que a operação de leitura conduz ao armazenamento de uma palavra-dado na posição de memória cujo endereço binário é 110.

Operações nas memórias ROM

Além de unidades RAM — úteis para o armazenamento de programas, dados e resultados —, a memória central de um sis-



Operação de gravação em uma memória RAM. Nesse caso, a entrada R/W está posicionada em 0 (zero). O dado colocado nas linhas de entrada é gravado na posição de memória selecionada na entrada de endereços.

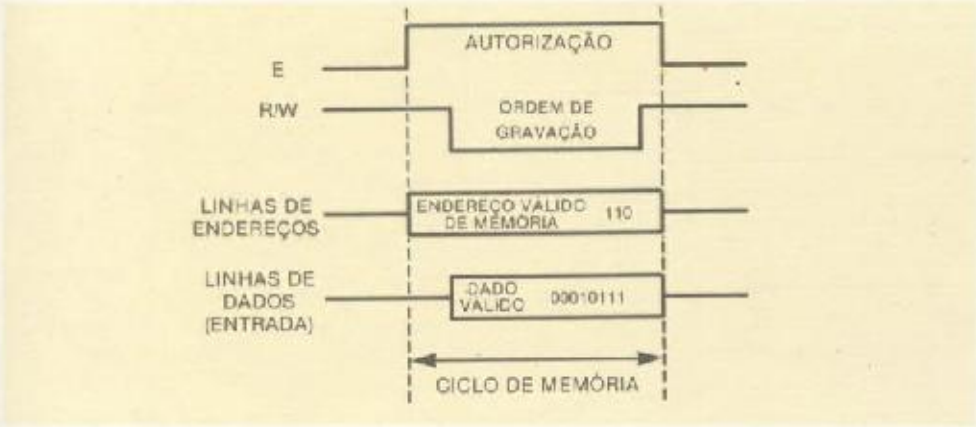
tema de tratamento de informação inclui unidades ROM, para armazenamento de programas fixos e de execução repetitiva, de parâmetros, tabelas e constantes. Esse tipo de informação de caráter fixo ou constante reside em unidades de memória apenas de leitura, com a finalidade de garantir sua permanência e disponibilidade a qualquer instante.

As memórias ROM admitem unicamente a operação de leitura. Se a memória for dos tipos EAROM ou UVEPROM, existirá a possibilidade de reprogramá-la; sem dúvida, as operações de regravação ou reprogramação devem ser efetuadas fora do âmbito do sistema e segundo procedimentos especiais. Isso significa que, uma vez introduzida no sistema, sua atuação se reduzirá à de uma simples memória ROM, apenas de leitura.

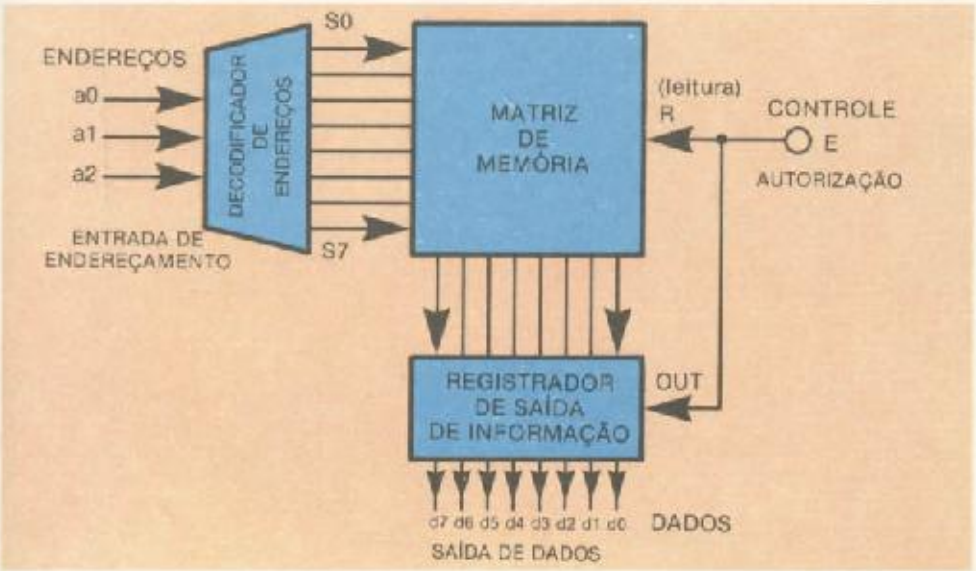
A estrutura básica de uma memória ROM aparece na ilustração na parte inferior desta página. Contrariamente às memórias RAM, as memórias apenas de leitura não precisam de linha de controle de leitura e gravação (R/W). A operação que efetuam é única e, portanto, basta incorporar a entrada de autorização *enable*.

Operações de leitura nas memórias ROM

Dada a ausência de entrada de controle de R/W, a seqüência de leitura nas *Read*



Cronograma correspondente à operação de gravação na memória RAM usada como exemplo na série de artigos sobre unidades de armazenamento.



Estrutura interna de um modelo de memória ROM. A unidade representada possui uma capacidade de armazenamento de oito palavras de 8 bits cada.

Glossário

As operações de leitura e gravação podem ser realizadas em qualquer tipo de memória central?

Não. Todas as memórias residentes podem ser lidas; contudo, só é possível gravar ou armazenar dados nas memórias do tipo RAM. O conteúdo das memórias ROM é introduzido durante os processos de fabricação ou antes da colocação do circuito dentro do sistema.

A memória de um computador precisa conter, necessariamente, uma área de RAM e uma área de ROM?

É de se supor que um computador possa executar perfeitamente seu trabalho contando apenas com memórias RAM; bastaria gravar nelas os programas que desejemos executar. Contudo, ao desconectar a alimentação, as memórias RAM perdem toda sua informação. Para gravar nelas é necessário ter uma série de programas que controlem o teclado, o monitor, etc., os quais precisam estar contidos em uma zona de memória que não se apague ao se desligar o computador: uma pastilha de memória ROM.

Que tipo de dados contêm as memórias RAM e as memórias ROM?

As memórias RAM servem para armazenar programas, dados e resultados. Nas memórias ROM guardam-se os programas fixos e de execução repetitiva, parâmetros, tabelas e constantes.

Quem controla as operações de leitura e gravação efetuadas nas unidades de memória?

Uma das operações mais importantes de uma UCP é enviar os impulsos de controle às memórias do sistema. Quando ela lança um sinal de leitura e gravação pela linha correspondente, o barramento de endereços contém a posição da célula de memória que se deseja ler ou gravar.

OPERAÇÕES DE LEITURA E GRAVAÇÃO

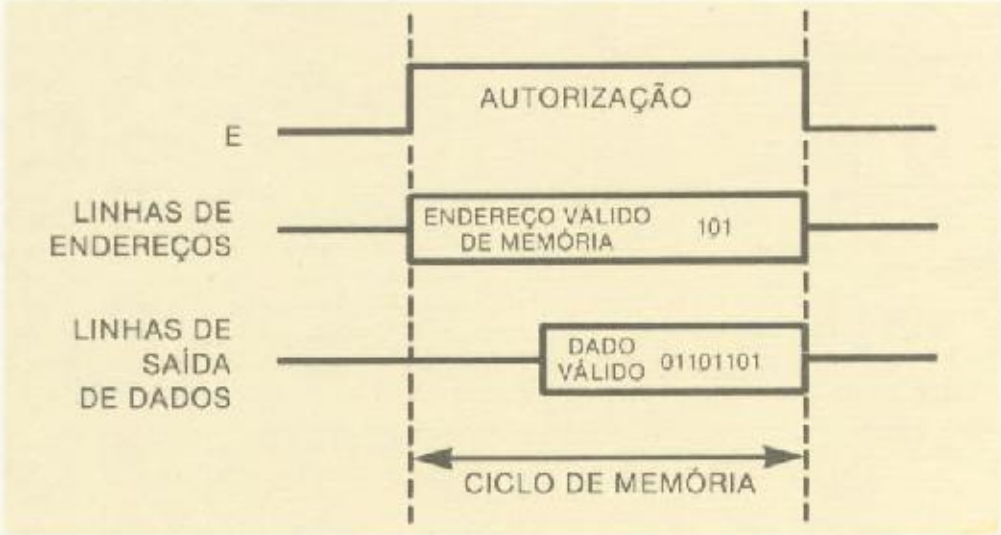
Only Memories desenvolve-se seguindo os passos descritos abaixo:

• Em primeiro lugar, é preciso endereçar a célula de memória cujo conteúdo será lido. Para tanto, leva-se o endereço às linhas de endereçamento da unidade de memória.

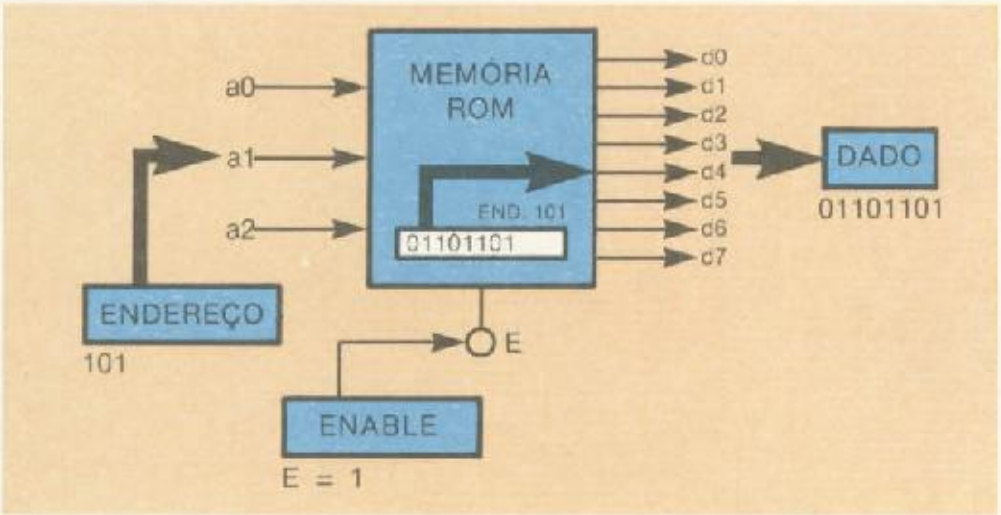
• Em seguida, o usuário tem que autorizar a atuação da ROM. Isso é feito posicionando-se a entrada de habilitação *enable*: E = 1 lógico.

Imediatamente, a palavra de informação memorizada na célula-objeto do endereçamento passará para o registrador de saída e deste para as linhas de saída de dados da máquina. Nos microcomputadores, as operações de leitura/gravação efetuadas nas unidades de memória RAM e ROM são controladas e sincronizadas pelo microprocessador, que constitui a unidade central de processamento (UCP) do sistema. Tanto o endereçamento quanto a geração do sinal de controle R/W ficam, geralmente, a cargo do microprocessador. A única ressalva ocorre nas operações de acesso direto à memória, DMA (*Direct Memory Access*).

Nesse caso, o controle operacional da memória passa a depender de um dispositivo periférico.



Cronograma correspondente à operação de leitura na mesma memória ROM representada anteriormente.



Operação de leitura em uma memória ROM. Nesse caso não existe entrada R/W de seleção de operação: sempre que se envia uma ordem de validade (E = 1), efetua-se uma leitura.

Conceitos básicos

Códigos de barras

Existem muitos códigos de barras; o mais difundido é o denominado código de barras universal. Utiliza dois tipos de barra de igual largura: a barra branca representa um 0 lógico e a barra preta representa o 1 lógico. Mediante combinações de barras é possível codificar os 10 dígitos do sistema decimal. Cada código universal compõe-se de 12 dígitos, que podem ser lidos da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, indiferentemente.

O primeiro dígito da esquerda chama-se caráter numérico do sistema; por exemplo, um zero pode significar que se trata de uma mercadoria de supermercado. Os cinco dígitos seguintes servem para identificar o fabricante. Os cinco que vêm a seguir identificam o próprio artigo e, por último, o décimo segundo serve para que o computador comprove que os onze dígitos anteriores foram lidos corretamente.

Embora seja o mais freqüente, esse sistema não é o único. Existem muitos outros que, baseando-se nos mesmos tipos de barra, servem para fins diversos. Outro método de codificação com barras é o chamado "dois de cinco". Nesse caso são necessárias cinco barras para codificar uma única cifra decimal; duas dessas cinco barras possuem uma largura maior que as três restantes. O dígito binário 0 é representado por uma barra fina, e o 1, por uma barra três vezes mais grossa. Para detectar possíveis erros nesse método, é obrigatório que em cada combinação de cinco barras só apareçam duas de maior largura.

Além do emprego comercial, os códigos de barras encontram outra utilização especialmente útil. O ingrato trabalho de teclar todas as instruções de um programa pode ser eliminado se este for comprado já codificado mediante um sistema de barras; com a simples operação de deslizar a caneta de leitura sobre o código de barras já se obtém o armazenamento do programa na memória.

Devido à sua comodidade, esse sistema já está se impondo às mais diversas aplicações. Seu defeito mais evidente está em que a operação de leitura requer equipamentos relativamente elaborados e caros.

APPLE LISA

Com o modelo Lisa, a empresa norte-americana Apple Computer lançou no mercado de computadores pessoais um equipamento capaz de competir com outros sistemas voltados para a administração em escritórios de pequenas e médias empresas. Lisa, que também é um nome de mulher, corresponde de fato às iniciais de *Local Integrated Software Architecture*.

O projeto do Apple Lisa se inspira na realidade da mesa de trabalho de um executivo médio, geralmente atravancada por uma infinidade de documentos que ele deve analisar simultaneamente. O equipamento mostra na tela uma série de símbolos gráficos, chamados *ícones*, que representam os documentos e dados informativos necessários para o trabalho, bem como as ferramentas de software disponíveis a cada momento. Por exemplo, a área de memória auxiliar destinada a recolher a informação a ser descartada aparece representada por um cesto de lixo, enquanto a que se refere ao arquivo contendo o manual de utilização da unidade de disquetes é representada por algumas silhuetas de disquetes.

Outro elemento característico do Lisa é o camundongo (*mouse*). Trata-se de um pequeno periférico que pode ser deslocado sobre uma superfície dura, sendo acompanhado nesse movimento por uma flecha na tela. Ele permite mover os documentos de um lado para o outro da tela, de uma forma intuitiva, como faria um executivo se os documentos estivessem colocados sobre sua mesa. Desse modo, as ordens diretas através do teclado se reduzem ao mínimo, o que resulta, ao mesmo tempo, numa notável agilidade no manuseio geral do equipamento.

Unidade central

A unidade central de processamento controla as interfaces, o vídeo e as unidades de disquete. A do Apple Lisa é baseada no microprocessador de 32 bits Motorola 68000. O relógio do sistema opera em tempo real.

A memória RAM da versão básica é de 1 Mbyte, sem possibilidade de ampliação. A ROM padrão é de 16 kbytes e também não é expansível.

O Lisa dispõe de três interfaces destinadas à conexão de periféricos, uma de tipo paralelo e as outras duas de tipo serial. Tem, além disso, mais três ranhuras para conexão de periféricos de entrada e saída ao barramento principal do sistema (que tem 16 bits de largura). Pode incorporar opcionalmente uma interface especial para conexão com uma rede local, o que permite a comunicação entre um conjunto de dois ou mais equipamentos trabalhando simultaneamente. Essa interface opcional pode ainda suportar um modem para a conexão do micro a uma linha telefônica, permitindo a consulta de bases de dados distantes ou a conexão entre o equipamento central e outro situado num lugar diferente.

O Lisa está, além disso, preparado para suportar três placas de expansão de entrada e saída, com um máximo de seis conectores adicionais.

Teclado

A primeira coisa que chama a atenção ao se observar o teclado do Lisa é a ausência de teclas de função, problema que se resolve muito bem, porém, com o emprego do camundongo.

As teclas são em número de 73, na configuração padrão QWERTY. Entre as características de cada tecla estão a possibilidade de auto-repetição e o comando da emissão de um leve tom sonoro, produzido para indicar que a tecla foi apertada ou então para avisar ao usuário que ele cometeu um erro.

O teclado é controlado separadamente por um microprocessador National COPS, de 8 bits, que facilita seu uso. O controlador permite pressionar uma tecla sem necessidade de soltar a anterior (*n-key-rollover*). É possível acionar uma série de teclas mantendo os dedos sobre cada uma das anteriores: o software do controlador decodifica cada acionamento corretamente. Além de uma extrema confiabilidade no manuseio do teclado, essa característica gera uma não menos apreciável agilidade no trabalho.

Computador: **Apple Lisa**
Fabricante: **Apple Computer, Inc.**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador 68000 de 32 bits de registro e 16 bits de endereçamento. *RAM, versão básica:* 1 Mbyte. *ROM, versão básica:* 16 kbytes. *Acesso a periféricos:* dois seriais, um paralelo, além de três ranhuras adicionais para expansões.	*Discos flexíveis:* duas unidades de disquete de 5 ¼" e 860 kbytes de capacidade cada uma. *Discos rígidos:* até seis unidades de disco rígido Profile de 5 Mbytes de capacidade cada uma.
TECLADO	**SISTEMA OPERACIONAL**
Versão padrão: tipo QWERTY de 73 teclas, com teclado numérico independente.	*Padrão:* próprio do fabricante (*Desktop Manager*).
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: monocromático em branco e preto. *Formato de apresentação:* 45 linhas x 144 colunas. *Resolução gráfica:* 364 linhas x 720 pontos.	*Padrão:* PASCAL. *Opcionais:* COBOL, BASIC, ASSEMBLER.

APPLE LISA

O bloco do teclado está separado da unidade central, à qual se une por meio de um cabo coaxial. Ele dispõe de um teclado numérico separado do teclado alfabético. Em combinação com as teclas APPLE e OPTION, cada tecla permite o acesso a seqüências especiais.

Video

O vídeo é outro dos elementos que se destacam na configuração do Lisa. Mede 12 polegadas de diagonal e tem uma resolução de 720 x 364 pontos, bem maior que a de seus competidores diretos (como o IBM PC).
Os caracteres aparecem em preto sobre fundo branco. Geralmente, os fabricantes optam por uma solução mais barata: telas monocromáticas de fundo preto e caracteres em branco, pois o sistema do Lisa tem a desvantagem de que se um mesmo texto for exibido no vídeo durante muito tempo, os caracteres ficarão "queimados" permanentemente sobre o fundo do tubo. Para evitar esse inconveniente, o Lisa incorpora um sistema que "apaga" a tela automaticamente se o conteúdo não for utilizado durante um tempo determinado. Apertando-se uma tecla qualquer, o vídeo volta à posição que apresentava antes de apagar-se.
O mesmo ocorre com o camundongo, que se desconecta automaticamente se ficar sem uso durante algum tempo. A temporização, em ambos os casos, é realizada por software, permitindo o ajuste do tempo às necessidades do usuário.
É possível, desse modo, modificar através de programa o brilho dos caracteres e símbolos que aparecem na tela.

Memória auxiliar

A configuração básica do Lisa incorpora duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas e 860 kbytes de capacidade cada uma, bem como um disco rígido de 5 Mbytes.
Um microprocessador Synertek 6504 controla as duas unidades de disquete. A primeira é empregada para carregar programas, enquanto a segunda é reservada para armazenamento de dados.
A velocidade de rotação dos disquetes varia em relação ao sulco que está sendo lido ou gravado, o que proporciona uma homogeneidade na densidade da gravação consideravelmente superior à de outros sistemas.
Visto que o Lisa não utiliza o padrão "dupla face-dupla densidade", podem surgir problemas de espaço de memória para o usuário. Para evitar esse inconveniente, o fabricante acoplou ao equipamento uma unidade de disco rígido Profile, que atinge uma capacidade de 5 Mbytes.
É possível acrescentar opcionalmente ao sistema até um total de quatro dessas

O Apple Lisa é um equipamento orientado para a utilização pessoal na administração de escritórios em empresas de porte médio. Uma das principais características desse original sistema é o uso de um periférico especial — o camundongo — que substitui grande parte das teclas de comandos usuais de equipamentos similares.

unidades, o que proporciona uma capacidade total de 30 Mbytes.

Periféricos

A unidade periférica mais atraente do Lisa é o camundongo. Ele consiste em uma caixa do tamanho aproximado de um maço de cigarros, da qual sobressai, em sua parte inferior, uma esfera de aço inoxidável. Em contato com ela se encontram dois roletes que codificam o movimento da esfera segundo as duas direções dos eixos de coordenadas. Os roletes são engrenados às rodas codificadoras. Os sinais do camundongo já codificados são enviados à unidade central através de um cabo de sete fios. Esse sistema permite trabalhar sobre qualquer superfície dura: fórmica, madeira, cristal, etc. Além disso, o camundongo do Lisa tem um único botão na sua parte superior, o que simplifica enormemente seu emprego.

No interior da unidade central, um microprocessador National COPS traduz os deslocamentos do camundongo e os converte em movimentos do cursor na tela. A amplitude de espaço necessária para mover o camundongo pode ser modificada por software, o que permite adaptar esse instrumento às necessidades e disponibilidades do usuário.

Esse periférico, uma espécie de joystick para executivos, foi desenvolvido pela Xerox Corporation há alguns anos, mas usando outra tecnologia. Ele permite economizar um bom número de teclas de função, bem como teclas de controle do cursor. É também muito útil para realizar desenhos e gráficos no vídeo.

O Lisa dispõe de dois tipos de impressora. A matricial, de impressão por matriz de pontos, é capaz de representar até 11 tipos diferentes de gráfico. Pode trabalhar em alta resolução (160 x 144 pontos por polegada) ou em resolução padrão (96 x 72 pontos por polegada). A velocidade de trabalho dessa opção atinge 120 caracteres por segundo no modo de impressão de textos.

O usuário que pretenda centralizar suas atividades no tratamento de textos pode decidir-se pela aquisição da segunda impressora disponível para funcionamento com o microcomputador Apple Lisa, que é do tipo margarida. A velocidade de trabalho desse modelo é consideravelmente mais baixa que a do modelo matricial: 45 caracteres por segundo. A qualidade de impressão é, contudo, notavelmente superior. Tem uma resolução de 120 x 48 pontos por polegada, e cada margarida dispõe de um jogo de 168 caracteres.

Software básico

O sistema operacional incorporado à versão padrão do Lisa é exclusivo da Apple Computer, Inc. e, no momento, não exis-

A unidade central desse computador incorpora uma área de memória ROM de 16 Kbytes e uma área RAM de 1 Mbyte.

APPLE LISA

tem outras opções disponíveis. A linguagem da versão básica é o PASCAL, embora seja possível adquirir COBOL, BASIC e ASSEMBLER.
O sistema operacional, denominado *Desktop Manager*, corresponde à filosofia do projeto do Lisa e ocupa quase 1 Mbyte de memória. Essa filosofia tem sido imitada por outros fabricantes de software e também foi desenvolvida nos EUA pela Xerox, tendo recebido anteriormente o nome de *Small Talk*.
Já existem sistemas operacionais integrados como o do Lisa para outros computadores. Com esse tipo de sistema, os documentos, por exemplo, aparecem no vídeo como se fossem folhas de papel espalhadas numa mesa de trabalho.

Software aplicativo

A Apple Computer oferece uma variedade de aplicações para o Lisa, entre elas:

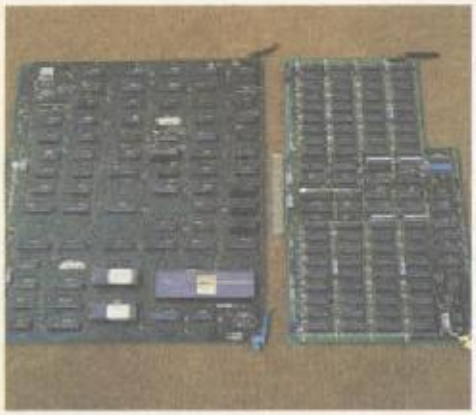
- LisaCalc: folha eletrônica de cálculo financeiro e de administração.
- LisaList: administração de arquivos.
- LisaProject: planejamento de projetos.
- LisaGraph: gráficos aplicados à administração.
- LisaWrite: tratamento de textos.
- LisaDraw: edição de desenhos e gráficos.

Apesar de designados como aplicativos, esses módulos já estão integrados ao *Desktop Manager*.

Suporte e distribuição

Cada equipamento vem acompanhado de um manual de instruções, bem como de mais outros seis para cada um dos aplicativos. No momento estão disponíveis apenas em inglês. A facilidade de aprendizagem e operação do Lisa é um de seus grandes trunfos, graças à naturalidade proporcionada pelo sistema operacional. O período de garantia é de um ano, a partir da data de compra.
Com respeito à manutenção, cada agente distribuidor do Lisa dispõe de um jogo com todos os elementos que podem sofrer avarias. O distribuidor substitui o componente defeituoso e o envia à central de manutenção.
O Lisa não é comercializado no Brasil.

Configuração básica: unidade central com 1 Mbyte de RAM, vídeo monocromático, duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas e 860 kbytes de capacidade cada uma, um disco rígido Profile de 5 Mbytes, teclado independente com bloco de teclas numéricas, camundongo e seis aplicativos.



O microprocessador é um Motorola 68000, de 32 bits de palavra. Uma interface opcional permite a conexão desse computador a uma rede local composta de até três Lisas.

Um dos elementos de maior destaque do Lisa é seu vídeo de fundo branco com caracteres em preto. Tem uma resolução gráfica de 720 x 364 pontos.

O camundongo é um periférico de entrada gráfica que pode trabalhar sobre qualquer superfície dura. Seu uso simplifica notavelmente a operação do computador, diminuindo a necessidade do teclado.

A impressora tipo margarida da Apple pode ser ligada ao Lisa. A resolução desse periférico é de 120 x 48 pontos por polegada, e trabalha a uma velocidade de 45 caracteres por segundo.

O sistema operacional usado pelo Lisa é de criação do próprio fabricante. A biblioteca de aplicativos desenvolvida para essa máquina é bastante variada e complexa.

ANÁLISE DE UM PROBLEMA DE GESTÃO

Os programas de gestão (folha de pagamento, contabilidade, controle de estoques, etc.) realizam poucas operações, quase todas muito simples, mas tratam grande quantidade de arquivos e de dados. Isso torna obrigatório que se preste especial atenção ao projeto dos registros e dos arquivos.

Esse tipo de aplicação afeta diferentes aspectos de uma mesma empresa e diz respeito, conseqüentemente, ao pessoal de diversos departamentos. O sistema computadorizado interconecta, portanto, geradores e receptores de informação de todos os departamentos da empresa envolvidos na aplicação.

Problemas que podem ser computadorizados

As diferentes atividades de uma empresa, quer seja do tipo familiar, quer seja uma organização empresarial de grande porte, podem ser agrupadas em dois tipos principais:

- Atividades ou tarefas subjetivas, nas quais a intuição e a experiência desempenham um papel muito importante, como, por exemplo, a tomada de decisões.
- Atividades ou tarefas objetivas, que envolvem uma aplicação rigorosa da lógica e da matemática, como, por exemplo, a manutenção de estoques.

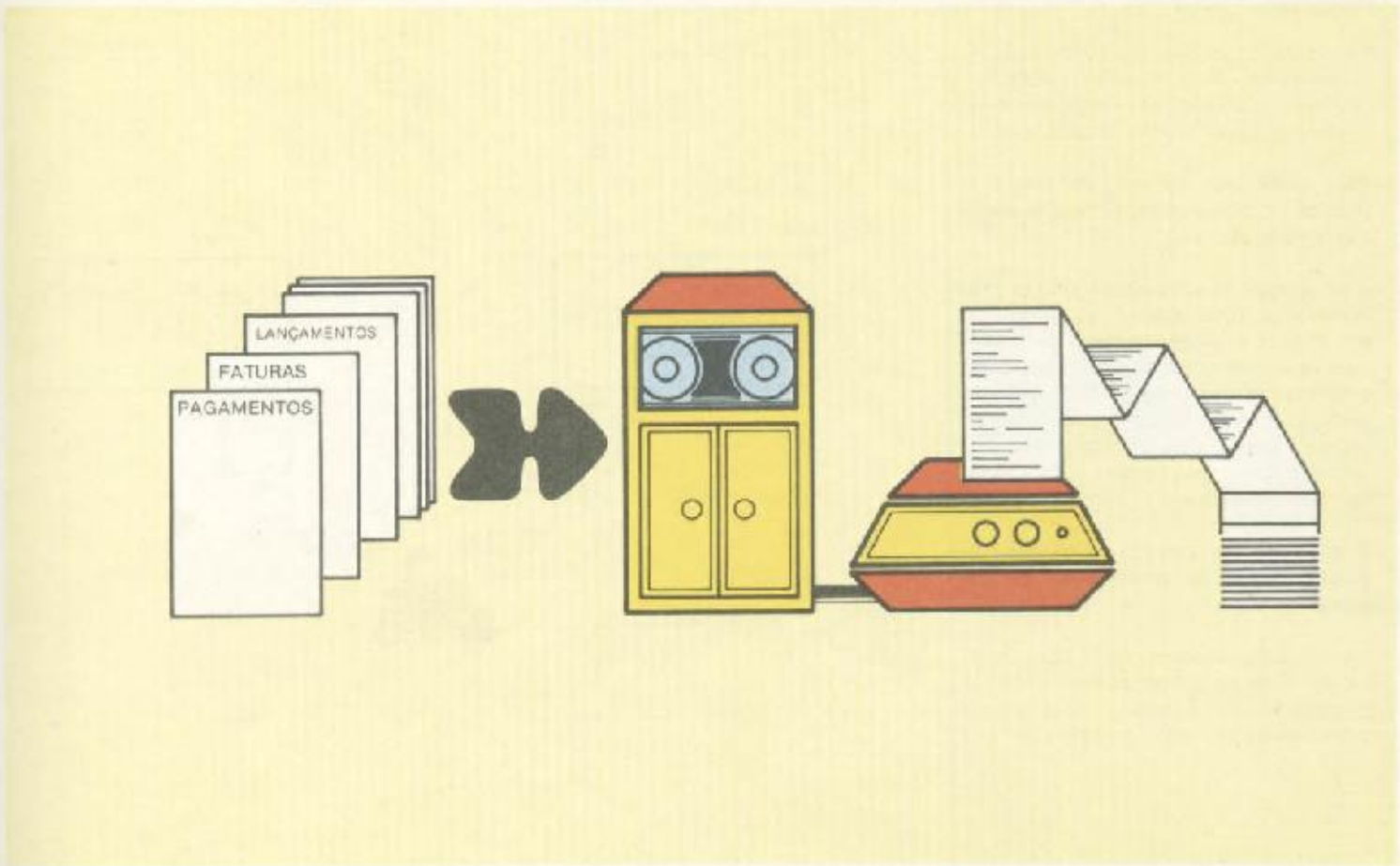
Geralmente, as tarefas objetivas podem ser mecanizadas. Mas só é conveniente fazê-lo quando o volume de informações for grande e precisar ser executado com grande freqüência. Uma tarefa que opere com grande número de dados e que precise ser realizada a cada cinco anos, ou um cálculo que empregue poucos dados mas que precise ser realizado diariamente, são aplicações cuja mecanização não é economicamente atraente.

As atividades subjetivas, por outro lado, não podem ser mecanizadas. Existe, contudo, a possibilidade de utilizar programas de simulação ou de cálculo estatístico que diminuam o risco na tomada de decisões. São os chamados programas de auxílio às decisões.

Embora os computadores tenham surgido originalmente para realizar cálculos do tipo matemático, atualmente eles são aplicados sobretudo na resolução de problemas administrativos. Os fabricantes de equipamentos e as empresas de software concentram, por isso, seus esforços na preparação de sistemas cujo objetivo é melhorar a rentabilidade dos computadores em aplicações de administração empresarial.

Critérios de escolha: a análise prévia

Na fase de análise prévia do problema, abordam-se as necessidades de aplicações a serem desenvolvidas e a escolha do computador mais adequado a elas.



A característica principal de um programa administrativo é o grande volume de dados e de documentos a tratar.

ANÁLISE DE UM PROBLEMA DE GESTÃO

Glossário

Em que problemas administrativos a mecanização é mais rentável?

Aqueles que, manejando maior volume de dados, requerem também uma maior freqüência de processamento. A regra geral poderia ser: "nem volume sem freqüência, nem freqüência sem volume".

Existe alguma contradição entre a regra que aconselha a começar pelos problemas mais rentáveis e aquela que diz para começar pelos problemas mais simples?

Não; os problemas executados com muita freqüência e que manejam grande volume de dados são, geralmente, os que seguem um processamento muito simples, como, por exemplo, o faturamento, o controle de estoques, a contabilidade, etc.

Devem ser mecanizadas aplicações que por si mesmas não justificam um tratamento por computador?

Em alguns casos, sim; por exemplo, quando fornecem dados a outras aplicações rentáveis ou quando servem de encadeamento entre duas tarefas mecanizadas.

Para mecanizar um processamento é preciso modificar os impressos de saída que a empresa tem?

A introdução do computador em um processamento administrativo resulta não só em efetuar o processamento de forma mais rápida como também em reorganizar e otimizar o processamento. Pode-se aproveitar a ocasião, portanto, para projetar um novo impresso de saída que, além de ser mais claro para o usuário, facilite o trabalho do computador.

O que é preciso levar em conta para calcular o custo de amortização de um computador?

Além do custo do equipamento, deve-se levar em conta os custos de manutenção e os gastos com software, tanto básico quanto de aplicativos, e com pessoal.

Os dados analisados para decidir quais as aplicações que podem ser mecanizadas são, em geral, os seguintes:

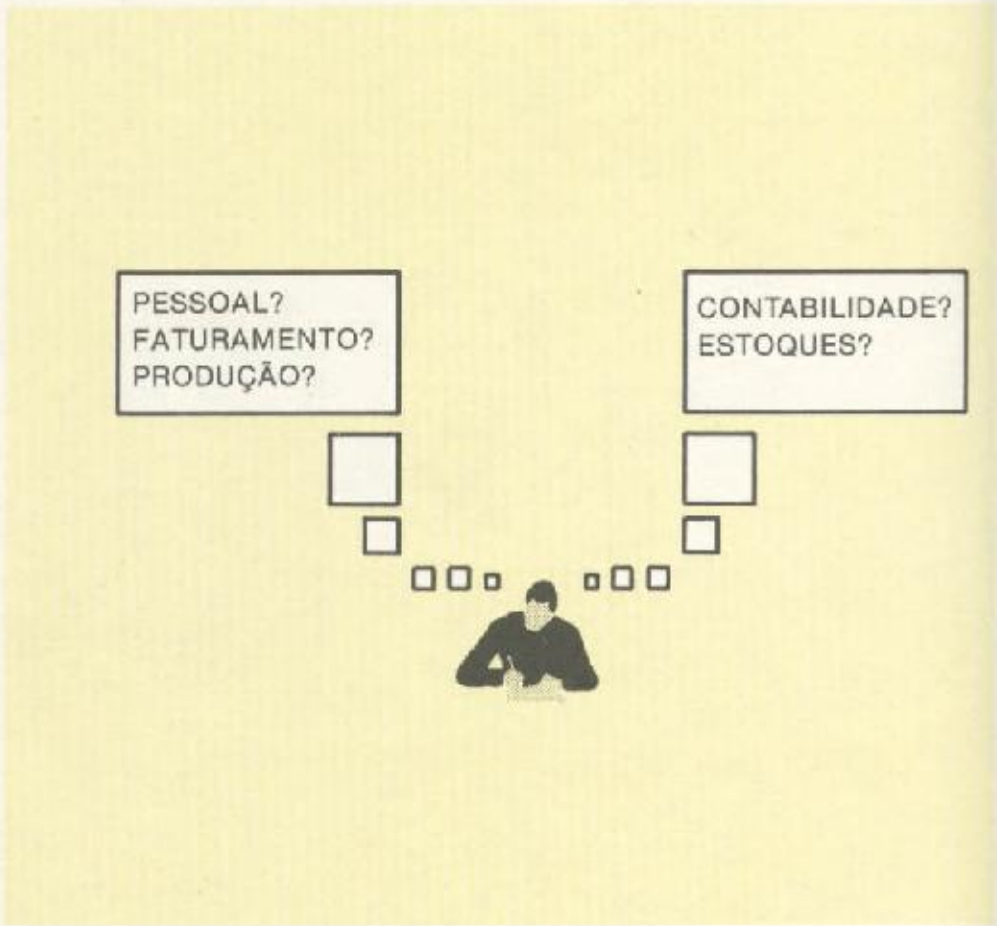
- Volume de dados a tratar.
- Freqüência do tratamento.
- Número de homens-hora empregado para executar a operação manualmente.
- Prazos de execução das tarefas.

Com esses dados, obtidos para todas as aplicações possíveis, faz-se a escolha das aplicações a desenvolver e atribuem-se prioridades. Para tanto, seguem-se as regras gerais abaixo:

- Embora tendo sempre em mente a solução integral de todos os problemas, atacar primeiro os mais simples, deixando os mais complexos para uma fase posterior.
- Os problemas mais rentáveis ou os que estão sujeitos a prazos mais estritos, tais como folha de pagamento, têm prioridade sobre outro tipo de problemas.
- Os problemas estruturados devem ser atacados antes dos não estruturados.

Diagramas de análise funcional

Durante a fase de análise funcional, o analista procura conhecer todas as características do sistema e dos seus anexos para, dessa forma, compreender todo o processamento manual dos dados e poder adaptá-lo ao computador.
Para tanto, deve recolher toda a informação possível, geralmente por intermédio de entrevistas com todo o pessoal atingido pela implementação do novo sistema.
A maneira mais clara de representar essa informação é por diagramas analíticos, que apresentam a vantagem de dar uma visão rápida do andamento de todos os documentos, através dos diversos departamentos da empresa. O diagrama analítico deve ser aprovado tanto pelas pessoas entrevistadas ou consultadas quanto pelos responsáveis pelo sistema.



Antes de proceder à mecanização de um problema administrativo, deve-se estabelecer um plano de prioridades. É recomendável começar pelos problemas mais simples e freqüentes, prevendo sempre as possibilidades de ampliação do projeto.

Entrada e saída

Nas aplicações administrativas é preciso usar algum meio físico de suporte para os dados de entrada (impressos, discos, fitas, etc.). É necessário, também, obter documentos impressos de saída, que se destinam, na maioria dos casos, a muitas centenas ou milhares de usuários. Projetar esses documentos é um dos trabalhos mais árduos que o analista precisa realizar, para evitar que os usuários tenham grandes dúvidas na hora de preencher os questionários de entrada ou de interpretar os relatórios de saída.

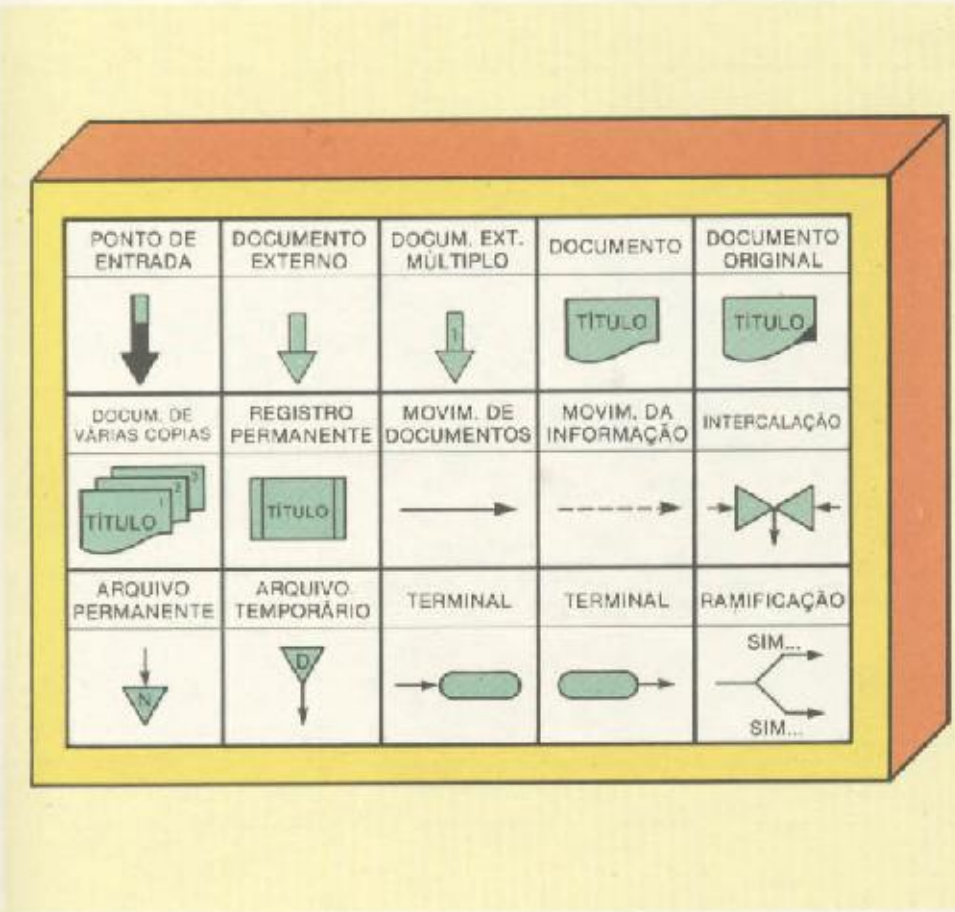
Os dados e sua administração

A quantidade e diversidade dos dados de uma empresa costumam ser geridas por um administrador de dados. A função desse elemento tem por objetivo a administração dos dados em si mesmos, independentemente dos processos computadorizados e dos circuitos administrativos por que passam. É ele quem se encarrega de todos os aspectos de coordenação no uso dos dados. O administrador não se ocupa, evidentemente, daqueles dados criados e utilizados por um único usuário. A função do administrador de dados pode limitar-se a um desses níveis:

- Todos os dados da empresa, estejam ou não computadorizados.
- Todos os dados em computador, tanto em arquivos convencionais como em bases de dados.
- Apenas os dados que se encontram nas bases de dados.

Essa administração de dados compreende funções de diversos tipos:

- Coordenação entre aplicativos, usuários e os diversos trabalhos.
- Formação de pessoal, tanto da área de informática quanto usuários.



Descrição de alguns símbolos empregados na realização de um fluxograma analítico.

Conceitos básicos

O fluxograma analítico tem como principal objetivo facilitar o conhecimento e a compreensão de um processamento de informação. O fluxograma deve, por isso, refletir o movimento dos documentos e o processamento seguido pela informação. Deve, além disso, ressaltar os pontos que necessitam de mais informação, indicando a freqüência com que são tratados os documentos em questão.

Vejamos alguns conselhos para melhorar o uso desses diagramas.

É importante ressaltar a parte simbólica de um documento. Dessa forma, pode-se determinar num relance onde se originou o documento, quem o criou e quantas cópias foram geradas. Quando um documento muda de departamento ou ponto de processamento, a operação é representada pelo símbolo correspondente.

Os processamentos executados são descritos com breves explicações colocadas ao lado do símbolo.

Os fluxos de informação são representados por linhas tracejadas. É preciso evitar, sempre que possível, o cruzamento de linhas. Um planejamento adequado pode praticamente eliminar o cruzamento. Se for imprescindível, usa-se um conector de pontos. É importante numerar corretamente as cópias, não só para poder acompanhar com facilidade seu percurso, como também para evitar o cruzamento de linhas. Sempre que possível, as linhas devem ir de cima para baixo e da esquerda para a direita.

No fluxograma distinguem-se várias zonas principais:

- A primeira especifica os dados do problema e do autor e a data de realização.
- Na segunda, com freqüência indicam-se os departamentos ou as pessoas envolvidas nesse problema.
- A terceira zona é dedicada ao fluxograma propriamente dito.
- Por último, reserva-se uma zona para as explicações cabíveis.
- Os fluxogramas analíticos constituem um dos melhores métodos de representação dos sistemas de informação. Permitem, de forma clara e gráfica, melhor comunicação com o pessoal envolvido no desenvolvimento e uso dos sistemas.

ANÁLISE DE UM PROBLEMA DE GESTÃO

• Documentação e registro das informações.
• Estabelecimento de normas de uso, confidencialidade e segurança no uso das informações.
• Auditoria de procedimentos.
• Administração da operação dos bancos de dados.
• Especificação e seleção de software de administração e gerência de dados.

Escolha do computador

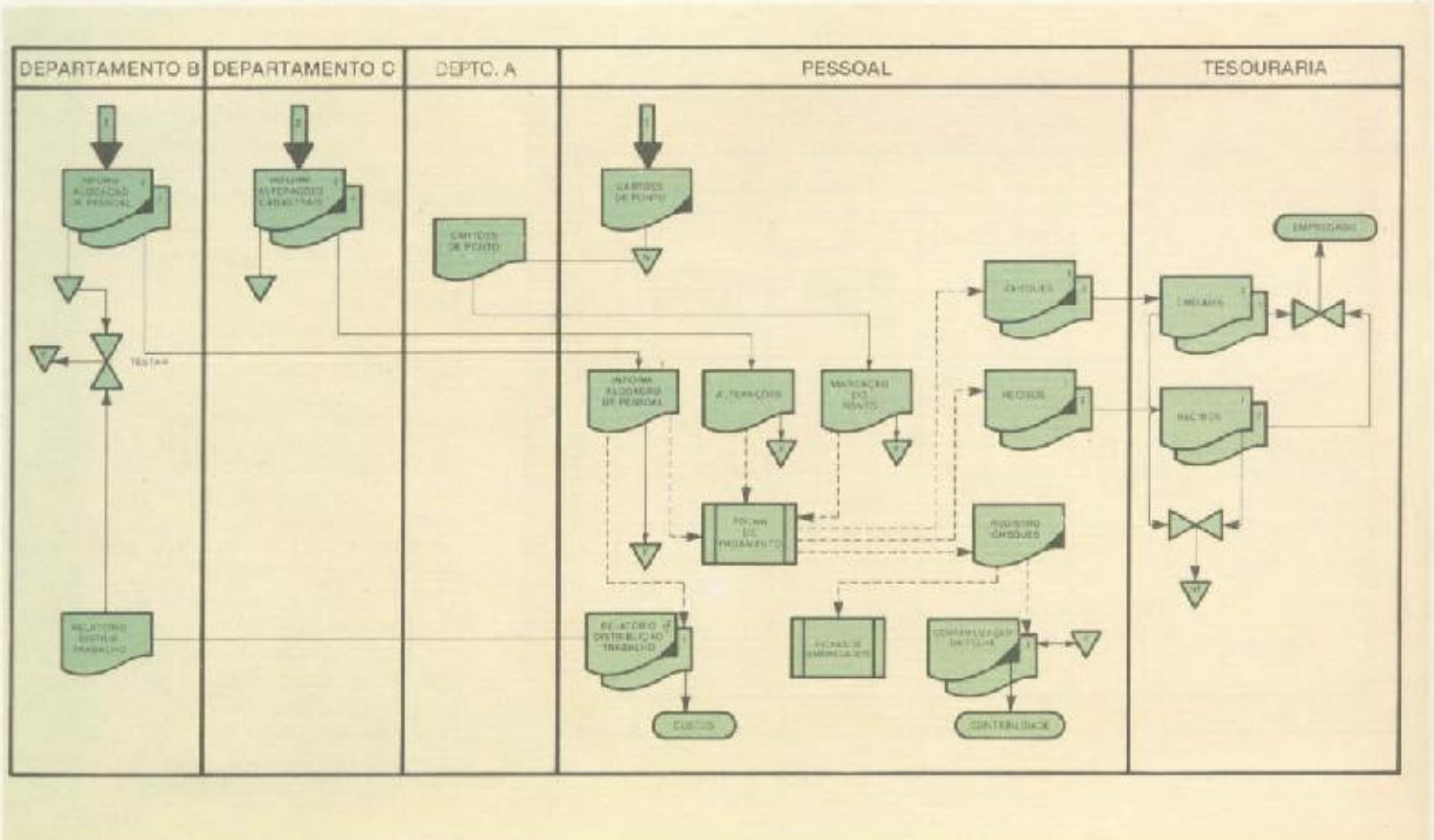
Para decidir sobre a mecanização de um determinado processo não basta conhecer o volume de dados, a freqüência de tratamento destes e a complexidade dos cálculos aritméticos e lógicos. Deve-se encontrar, também, uma solução de compromisso entre a rentabilidade das aplicações a implantar e o grau de ocupação do computador ou, o que vem a dar no mesmo, o custo de aluguel ou de amortização do computador e do software. Por outro lado, é necessário prever o crescimento do equipamento, que deve ser capaz de adaptar-se a posteriores ampliações do uso dos sistemas computadorizados.

Os arquivos e seu projeto

Para que a informação possa ser tratada por um computador, é preciso agrupá-la em registros. Cada registro deve ter um índice, que o diferencia dos demais.
Os aspectos mais importantes a ter em conta ao se projetar os arquivos são:

• Comprimento dos registros que integram o arquivo.
• Número de registros que podem ser lidos de uma vez pelo computador.
• Complexidade de tratamento.

Os registros podem ser de comprimento fixo ou variável. Quando o registro é de comprimento variável, torna-se necessário indicar qual é o seu comprimento, logo no começo. O comprimento dos registros condiciona, em parte, o tipo de suporte utilizável, visto que alguns deles têm uma capacidade limitada.
Denomina-se registro lógico o registro que contém informação tratável como unidade independente. Para melhorar o rendimento da operação de entrada, agrupam-se os registros lógicos dentro dos chamados registros físicos. O número de registros lógicos que um registro físico contém é determinado levando-se em conta a velocidade de pesquisa no suporte escolhido, a velocidade de gravação-leitura, a velocidade de pesquisa na memória, o suporte utilizado, etc.
Os registros físicos também podem ser de comprimento fixo ou variável.
Cada aplicação determina ainda o tipo de organização dos arquivos e seu método de acesso, embora essas características também estejam condicionadas pelo tipo de memória auxiliar conectável ao computador que se está utilizando.



Exemplo de fluxograma analítico que descreve o processo de folha de pagamento de uma empresa qualquer.

LEITORA DE CARACTERES

Normalmente, a introdução dos caracteres de um texto num computador é realizada mediante um teclado alfanumérico conectado a um monitor de vídeo. Esse método, conhecido como digitação de dados, é lento e exige operadores bem treinados. Existe, porém, uma tendência no sentido de substituir o teclado por outros tipos de periférico de maior velocidade e ao mesmo tempo mais simples de serem manejados por pessoal não especializado. São duas as modalidades de entrada possibilitadas por esses periféricos:

• Por reconhecimento da voz humana: já existem alguns sistemas de reconhecimento de voz empregados como periféricos para mini e microcomputadores.

• Por reconhecimento direto dos caracteres alfanuméricos, que podem ser escritos ou impressos.

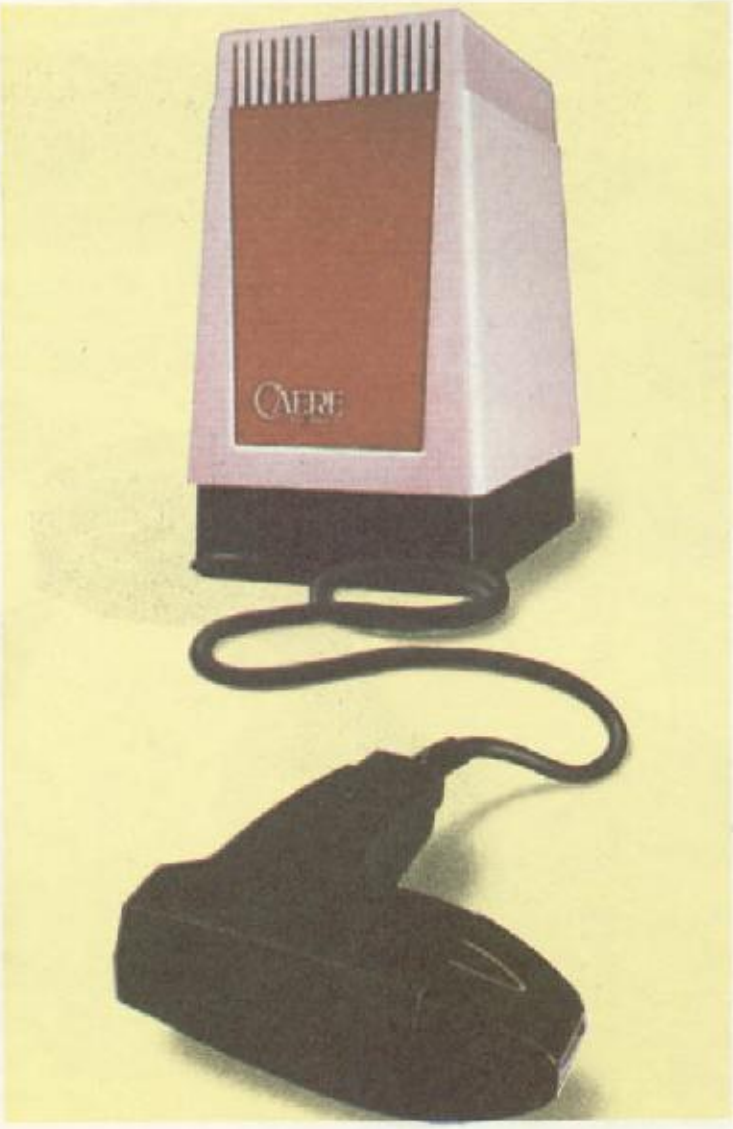
Os sistemas de reconhecimento direto de caracteres impressos utilizam um método ótico que converte a informação lida em impulsos elétricos que codificam a presença ou ausência de imagem. Esses impulsos elétricos passam para uma unidade de controle, baseada em um microprocessador, onde são analisados e convertidos em dados digitais inteligíveis para o computador. Dessa forma, o operador precisa apenas passar os documentos escritos pelo sistema ótico de leitura: através da unidade de controle, os dados são transferidos eletronicamente ao computador. Para computadores maiores, já existem reconhecedores bem mais complexos, que são capazes de reconhecer caracteres manuscritos, como os utilizados em expedição de correspondência (CEP) no sobrescrito do envelope.

Características dos sistemas de reconhecimento de caracteres impressos

Os sistemas existentes atualmente para microcomputadores não são capazes de reconhecer qualquer tipo de caractere: os documentos devem estar escritos com

Os periféricos de leitura de caracteres impressos simplificam enormemente as operações de introdução de dados nos computadores.

Leitor de caracteres impressos do tipo caneta. O operador tem que deslocar manualmente o periférico sobre o documento que quer introduzir.



Esse modelo de leitor de caracteres reconhece até seis tipos diferentes de caractere padronizado. A velocidade de leitura atinge até 200 caracteres por segundo.

LEITORA DE CARACTERES

um tipo de letra padronizado segundo normas internacionais. Essas normas podem ser as DIN européias, as ANSI norte-americanas, etc. Uma das características dos periféricos desse tipo é o número de caracteres alfanuméricos diferentes que o sistema é capaz de reconhecer.
Outras características desses periféricos são as seguintes:

• Velocidade de leitura: expressa-se pelo número de caracteres por segundo que pode ser reconhecido e comunicado ao computador.
• Confiabilidade do reconhecimento: expressa-se em um percentual de caracteres lidos, de duas formas diferentes:
— porcentagem de caracteres reconhecidos (os não reconhecidos são rejeitados pelo aparelho);
— porcentagem de caracteres reconhecidos erradamente. Para aumentar a confiabilidade da leitura, costuma-se passar o documento duas ou três vezes pelo aparelho. Qualquer discrepância é indicada pelo software.
• Tipo de interface: as interfaces normalmente empregadas por esses periféricos para a comunicação dos dados ao computador são do tipo paralelo e do tipo serial RS-232.
• Características ambientais, como temperatura e umidade de trabalho, tensão e consumo de energia elétrica.

Um sistema de reconhecimento de caracteres

Como exemplo de sistema real de reconhecimento de caracteres impressos, mostramos aqui o OC (*Orthographic Character*) Reader série 500, do fabricante norte-americano CAERE, que dispõe de uma unidade de controle com circuito LSI e microprocessador. Dois tipos diferentes de unidade de leitura podem ser conectados à de controle:

• A primeira unidade de leitura do sistema é o *slot reader*. Nela, os documentos a serem lidos (por exemplo, cheques)

O uso desses periféricos agiliza a administração de estoques, laboratórios, etc., e permite o emprego de computadores com pessoal não treinado.

passam ao longo de uma ranhura existente na unidade onde está localizada a cabeça de leitura.
• A segunda unidade (*wander reader*) é uma cabeça de leitura, que se passa manualmente por cima do documento escrito que se deseja ler.
Essas unidades possuem as seguintes características:

• A velocidade de leitura atinge até 200 caracteres por segundo.
• Podem ler até duas linhas por vez em cada passagem do elemento leitor.
• O sistema reconhece até seis tipos de caractere padronizado, que são os mais usados em todo o mundo:

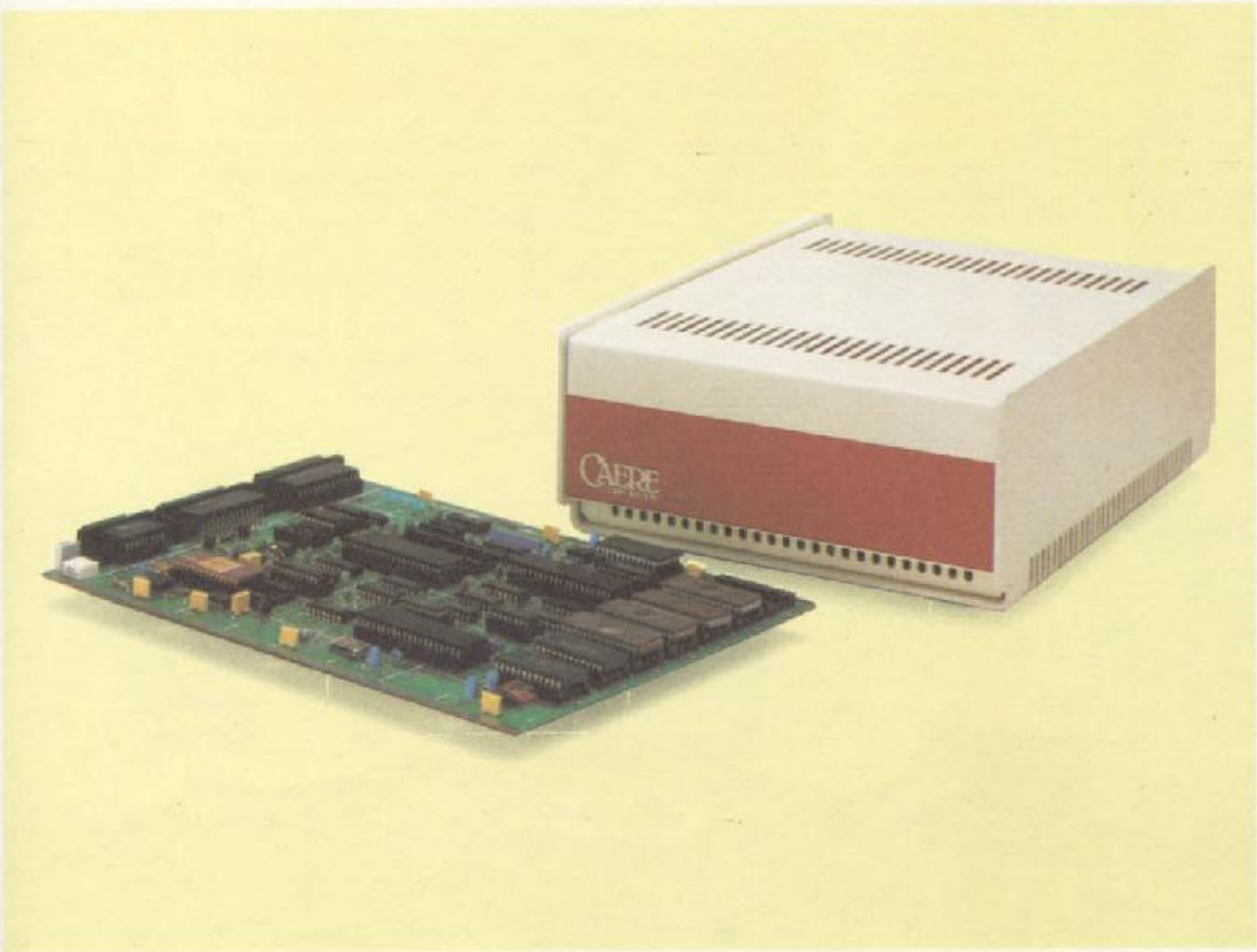
— OCRA alfanumérico;
— OCRA limitado NRMA;
— OCRB limitado ECMA-11;
— E13B;
— OCRA Eurobanking;
— OCRB Eurobanking.

O sistema pode ser programado para reconhecer outros tipos de caractere padronizado.
• A confiabilidade de reconhecimento de um caractere é superior a 99%.
• A taxa de erro provocado por engano de caractere é menor do que 0,01%.
• A interface com o computador pode ser do tipo paralelo ou do tipo serial padrão RS-232.

• A introdução de dados no computador através desse periférico não requer qualquer software especial.
• A alimentação do sistema se faz com corrente alternada, sendo o consumo de 40 W.
• As características ambientais de trabalho são:

— temperatura: de 5 a 40°C;
— umidade relativa: de 10 a 90%.

Ainda não existem no Brasil periféricos como esse. Os leitores de caracteres impressos usados mais comumente no país (principalmente por bancos) são os de caracteres magnéticos, impressos no papel com uma tinta magnetizada.



Os leitores de caracteres óticos podem ser conectados ao computador através da maioria das interfaces padrão disponíveis nos sistemas de rede de comunicação existentes.

ARTE POR COMPUTADOR

Se o antagonismo entre arte e tecnologia parece ser muito antigo, é certo que em diferentes épocas existiram mentes abertas, dispostas a tentar combinar as manifestações dessas duas esferas da cultura. O exemplo mais ilustrativo é o de Leonardo da Vinci, que se dedicou, entre outros campos, aos da pintura, da música, da escultura, da anatomia, da arquitetura, da astronomia e da engenharia militar. Seus herdeiros da era da informática são aqueles que decidiram introduzir o computador no terreno da criação artística.

A aplicação da informática à criação artística, que os especialistas denominaram *arte sistemática*, substituiu o pincel pelo computador e seus dispositivos periféricos. Esse "casamento" entre arte e tecnologia avançada trouxe consigo uma alteração na concepção clássica de obra de arte.

Na opinião de Vera Molnar — uma das primeiras artistas que se dedicaram às artes plásticas com auxílio do computador —, a verdadeira tarefa do pintor consiste em filtrar, na imensidade dos possíveis conjuntos de formas e de cores, aqueles que se situam na categoria de arte. "Por exemplo, sobre uma superfície de 10 cm, não empregando mais do que 16 tonalidades de cinza diversas, e sem levar em conta a imensa riqueza das cores, pode-se produzir $16^{1\,000\,000}$ imagens diferentes. Como, então, escolher as imagens que queremos conservar? E as que convirá rejeitar?" O computador não pode resolver; caberá à concepção artística do criador fundamentar a escolha.

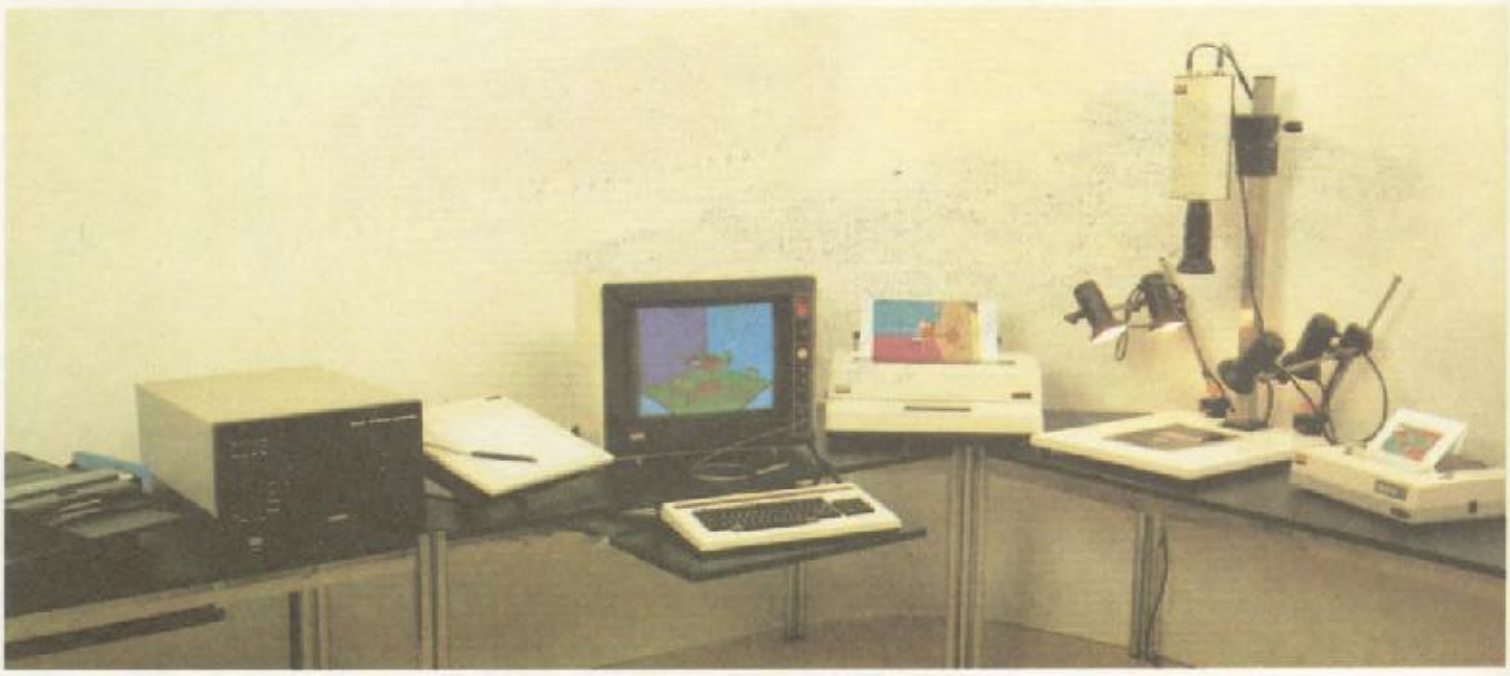
Como se desenha?

A criação de imagens por computador teve sua origem em fórmulas matemáticas e em números. Essas imagens são conhecidas também como imagens numéricas ou digitais. Em sua criação intervêm três unidades básicas: o dispositivo para a entrada de dados, o computador para o tratamento desses dados e o visualizador dos resultados, ou da imagem.

O processo de criação da imagem pelo computador é feito, geralmente, por um dispositivo periférico: o tablete digitalizador, que é um pequeno retângulo plano, e cuja função é converter em informação numérica as ordens que o artista lhe dá com o pincel eletrônico, que tem a aparência de uma caneta. Na superfície do tablete estão codificadas as diversas funções que podem ser realizadas com a caneta: ordens para deslocamento, ordens para início do desenho, instruções para sua localização e escolha de cor em uma paleta de pintura, preenchimento de determinadas áreas, cancelamento, etc. O desenhista situa a caneta sobre o tablete: a posição, os traços, os movimentos efetuados e as cores selecionadas são visualizados simultaneamente no monitor de alta resolução.

Nesse novo conceito de arte, o desenhista pode tratar sua própria criação com a ajuda de diversos programas. Alguns deles permitem mudar a escala do desenho, colorir áreas e fundos da composição, obter instantaneamente o positivo e o negativo da imagem, seccionar ou quebrar uma imagem em fragmentos, aproximar ou distanciar a imagem (efeito similar ao conseguido com zoom), até obter um processamento das cores e formas nele existentes. Também se pode multiplicar parcial e totalmente a imagem, transladar, girar, entremear partes ou secções do desenho, etc.

Com auxílio do computador, todas essas funções podem ser executadas a grande velocidade, imitando ainda diferentes técnicas de pintura e desenho. Sem telas, sem pincéis e sem auxílio de réguas e compassos, obtêm-se figuras geométricas perfeitas. As cores podem ser lisas ou não, e o usuário pode misturar essa e outras funções programadas para o manuseio do tablete digitalizador.



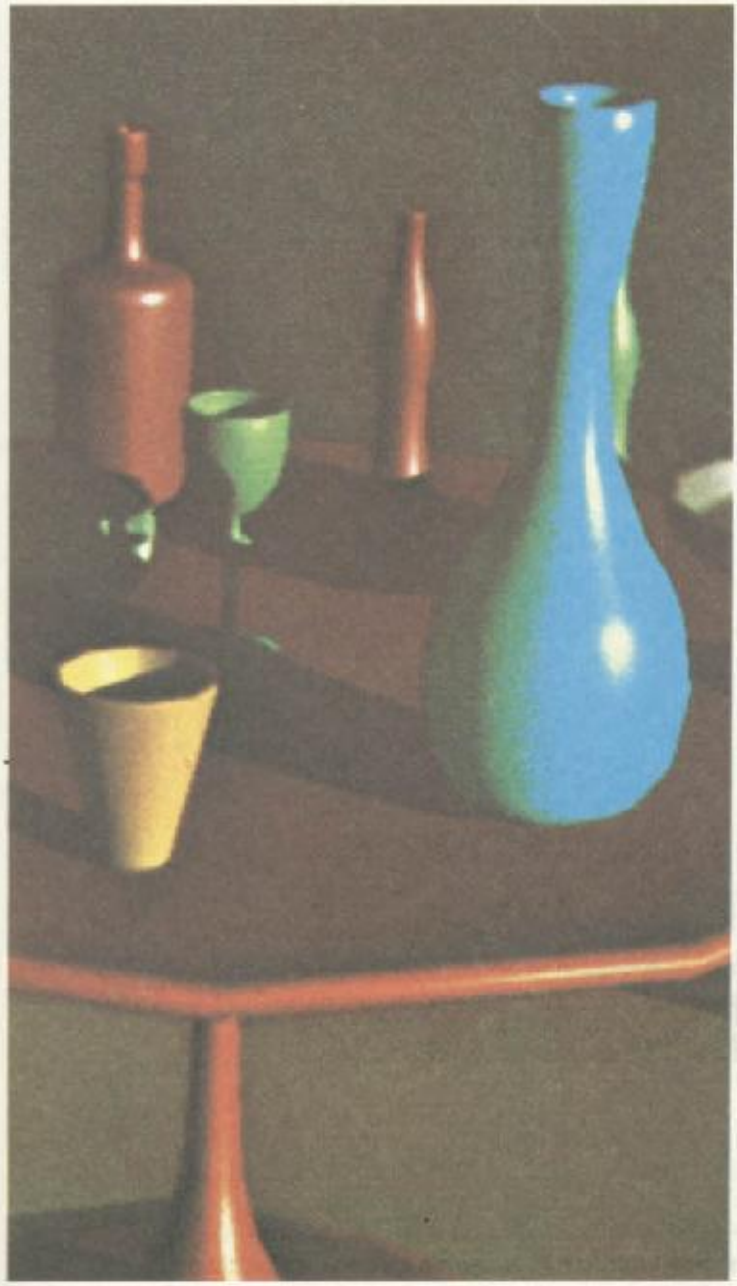
Os computadores não são capazes nem de criar nem de imaginar, mas proporcionam aos pintores novas formas de expressão plástica, com muitos recursos.

Os novos pincéis

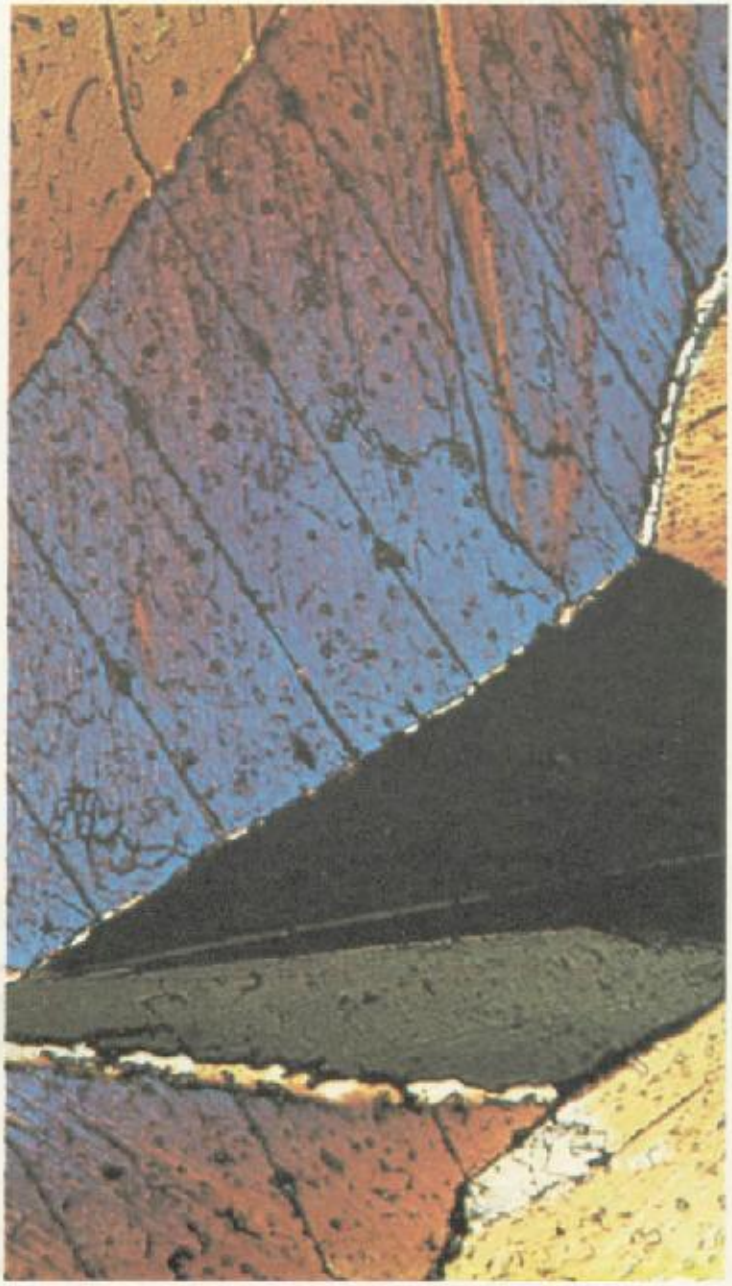
Os dispositivos para a entrada de dados e para o deslocamento do cursor variaram profundamente em curto espaço de tempo. Atualmente, são diversos os sistemas empregados: telas sensíveis ao tato, tabletes para gráficos, controladores de esfera (*trackballs*), de alavanca (*joysticks*), camundongos (*mouses*) e canetas óticas. As canetas óticas destacam-se frente aos demais dispositivos, pois podem também atuar diretamente sobre a superfície na qual estamos trabalhando: o vídeo do computador. Quando a caneta passa sobre o vídeo, um fotodetector indica a posição do feixe luminoso; desse modo, o computador calcula a localização da ponta da caneta. Algumas canetas óticas facilitam a realização de desenhos a mão livre.

Uma aplicação interessante nesse campo foi o desenvolvimento do software para pintura, que possibilita a criação artística mediante computador utilizando um ponteiro e um tablete. Esses programas aproveitam as vantagens dos monitores em cores para criar uma paleta na tela. Deslocando o ponteiro pelo tabuleiro, pode-se selecionar a cor desejada.

De modo semelhante, um menu permite selecionar o tipo de pincel. Selecionando o pincel e a cor, o artista retira a paleta da tela, que automaticamente se converte na tela do pintor.



A pintura por computador poderá trazer ao mundo da arte uma revolução tão espetacular quanto a que foi determinada pela invenção da fotografia.



É pouco provável que os plotters venham a substituir completamente o pincel e a tela. Os sistemas computadorizados ampliam e complementam as tradicionais técnicas pictóricas.

CONTROLE DE BOVINOS DE LEITE

Como acontece em todas as áreas onde o computador nunca foi utilizado muito intensamente, o sucesso de sua introdução no controle da pecuária de corte e de leite depende basicamente do software aplicativo.

A Ruraltec, uma empresa brasileira de Campinas, Estado de São Paulo, dedicada exclusivamente à produção e venda de programas para a automatização em microcomputadores da administração de fazendas, desenvolveu um poderoso sistema de controle de gado leiteiro. O sistema consta de cerca de 60 programas, desenvolvidos em BASIC interpretado, em duas versões: uma para microcomputadores da linha Apple II (modelos nacionais: MicroEngenho, Unitron, Maxxi, Exacto, D 8100, entre outros) e outra para microcomputadores da linha TRS 80 (modelos nacionais: CP 500, DGT 100 e 1000, Sysdata 3; etc.). A configuração mínima necessária para executar o sistema exige 48 kbytes de RAM e duas unidades de disquetes de 5¼ polegadas.

Características do aplicativo

O sistema de controle de gado bovino de leite da Ruraltec tem de um módulo básico, que cadastra os animais (até 900 cabeças por disquete) e seus dados essenciais. A partir desse arquivo, permite a elaboração de um grande número de listagens e relatórios gerenciais e de manejo, com periodicidade mensal ou com outra base. Além desse módulo, o criador pode adquirir e adicionar outros ao sistema, para funcionar de modo integrado com o básico: controle da produção e uso do leite, uso e estoque de sêmen congelado (para quem tem touros reprodutores), controle leiteiro individual e relatórios de comunicação à associação de criadores (Sociedade Rural Brasileira, etc.), através da qual o criador tem seus rebanhos cadastrados e certificados. O módulo mais completo, chamado *controle individual dos animais*, configura um banco de dados sobre os animais do rebanho, com os ciclos de reprodução e de produção de todas as vacas. Nesse sistema, devido à extensão da informação armazenada, apenas registros de 30 animais podem ser colocados em um disquete de 5¼ polegadas.

Operação do aplicativo

Ao adquirir o aplicativo, a primeira providência a ser tomada pelo criador é cadastrar seu rebanho (que pode estar em diferentes fazendas), preenchendo plani-

Aplicativo: **Sistema de Controle de Bovinos de Leite**
Computadores: **compatíveis com a linha Apple II (versão 1) ou com a linha TRS 80 mod. III (versão 2)**
Configuração: **UCP com RAM de 48 kbytes, video monocromático, teclado, duas unidades de disquete de 5¼ polegadas, impressora de 80 colunas**
Sistemas operacionais: **compatíveis com Apple-DOS ou TRS-DOS**
Linguagem: **BASIC tipo Microsoft**
Suporte: **dois acionadores de disquete de 5¼ polegadas, densidade dupla**
Documentação: **manual de operação, manual de implementação**
Produção e distribuição: **Ruraltec (Campinas)**

O sistema de controle de bovinos de leite, desenvolvido pela Ruraltec, permite o gerenciamento completo de todas as atividades administrativas e zootécnicas de rebanhos de pequeno e médio porte, em microcomputadores pessoais da linhagem Apple.

lhas especialmente elaboradas. Nesse trabalho, o criador é assessorado por técnicos da Ruraltec, que conhecem tanto os aspectos computacionais quanto os zootécnicos do sistema. A personalização para cada sistema de criação é assegurada pela modificação efetuada pela própria empresa no momento da implantação de alguns parâmetros zootécnicos internos aos programas, como idade das novilhas que entram em reprodução, número de dias de gestação para previsão do parto, intervalos entre aborto e inseminação, desmame, palpação pelo veterinário, etc. Essa providência é necessária, pois os parâmetros variam conforme a raça do gado de leite.

Em outra planilha, são cadastrados os dados dos animais reprodutores (até 300 cabeças por disquete); o programa de implantação reconhece automaticamente os que estão em idade reprodutora e cria espaço para os dados subseqüentes. Todos os animais podem ser identificados por três códigos: nome, código numérico usado pela fazenda e número de registro na associação (quando tiver).

Os dados dos dois arquivos são então digitados, e o sistema está pronto para ser operado. O controle da reprodução é a parte mais complexa do sistema e envolve um grande número de relatórios, elaborados mensalmente ou sob demanda, como é o caso do que é emitido para o veterinário, referente à identificação das vacas prenhes que devem ser palpadas para comprovação da gravidez.

O sistema permite também um estreito controle da rentabilidade do rebanho como um todo e de cada animal individualmente, possibilitando a seleção criteriosa dos animais que não apresentam rendimento de produção, bem como uma avaliação quantitativa do valor total de um rebanho. Os relatórios zootécnicos feitos no computador permitem um controle extraordinário de várias estatísticas, como a distribuição por classe etária do número de animais em reprodução, vazios, prenhes, inseminados e cobertos naturalmente, por mês e por ano, assim como sobre os bezerros nascidos vivos e mortos, abortos, etc. O relatório mensal também permite prever quantos nascimentos se darão nos próximos sete meses e elaborar completos índices estatísticos sobre a relação entre o número de prenhezes e o de inseminações ou coberturas, idade do primeiro parto (média), intervalos médios entre partos, etc.

Os sistemas opcionais mais úteis são os de controle da produção diária de leite, pesada por animal e acumulada por mês e por períodos considerados padronizados na avaliação zootécnica da produção, como a lactação acumulada em 100 e em 305 dias. Outro programa permite controlar com precisão o destino do leite produzido na fazenda: litros consumidos por bezerros, pelos funcionários, destinados à produção interna e à venda externa. Ainda um controle adicional possível (embora realizado comumente apenas para bovinos de corte) é o acompanhamento da evolução ponderal dos bezerros e das novilhas obtidos.

Toda a operação do sistema é efetuada através de menus e máscaras de entrada de dados, de forma fácil e rápida, até mesmo por pessoas sem muita experiência com computadores. A software house somente assiste o administrador pecuário no momento da implantação: a partir daí a operação é autônoma, sendo fornecidos manuais de operação para orientação dos usuários. Os programas foram desenvolvidos especificamente para as condições brasileiras e demonstram muito bem as grandes vantagens oferecidas pela racionalização da administração das atividades de pecuária de leite através de computadores baratos e acessíveis.

R.M.E.S.

SISTEMA DE CONTROLE INDIVIDUAL DOS ANIMAIS

CARACTERÍSTICAS DOS DADOS CADASTRADOS

1. **Identificação do animal:** nome, número da fazenda, número da associação, raça, grau de sangue, data de nascimento.

2. **Identificação de progênie:** nome do pai e da mãe, número da fazenda, número da associação.

3. **Dados reprodutivos:** data e tipo de cada inseminação (artificial ou cobertura natural), abortos e partos (para cada ciclo de reprodução). Dados sobre cada parto: nome e número do produto, dificuldade do parto, sobrevivência, sexo, peso ao nascer, data de nascimento. Intervalo entre partos e data do primeiro parto.

4. **Dados de produção:** peso aos 6, 12, 18, 24, 30 e 36 meses. Produção de leite em litros e conteúdo de gordura de cada lactação, total e média de produção.

SUMÁRIO DAS LISTAGENS E RELATÓRIOS DO APLICATIVO

1. **Controle de bovinos de leite**

Vacas a secar
Vacas a parir
Vacas a inseminar
Vacas a palpar
Bovinos mortos
Bovinos vendidos
Alteração mensal do inventário de bovinos
Variação mensal do inventário de bovinos
Inventário periódico de bovinos
Relação das fêmeas em reprodução
Relatório zootécnico mensal

2. **Produção e uso do leite**

Utilização do leite produzido
Estatísticas de lactação e produção

3. **Uso e estoque do sêmen congelado**

Estatísticas de cobertura e inseminação
Estoque de sêmen congelado
Variação do estoque de sêmen congelado

4. **Controle leiteiro individual**

Vacas que devem ter produção pesada
Vacas com lactação parcial de 100 dias e 305 dias
Vacas com lactações encerradas

5. **Leite por dia de vida**

6. **Controle individual dos animais**

Listagens do cadastro de bovinos

7. **Comunicação à associação**

Inseminação artificial e cobertura natural
Nascimentos, mortes e vendas

O cadastramento de todos os animais reprodutores no rebanho permite a obtenção de vários tipos de relatório impresso, como a listagem dos bovinos que vão parir em um determinado mês.

PROGRAMA

Título: **NIM**
Computadores: **ZX 81 e compatíveis (modelos nacionais: TK 82, TK 82C, TK 83, TK 85, CP 200 e Ringo)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

NIM é um dos jogos a dois conhecidos há mais tempo. Acredita-se que seja originário da antiga China. Esse jogo permite ao leitor opor seu cérebro, em pleno rendimento, ao computador, que se apresentará como um adversário implacável.

No início do jogo, objetos são colocados em linha, e o jogador escolhe o arranjo que quiser. O programa aqui focalizado mostra na tela entre 2 e 20 linhas (o número é selecionado pelo jogador), cada uma delas com uma quantidade variável de peças, entre 1 e 20 (número também selecionado pelo jogador).
Em cada jogada, é permitido retirar de uma mesma linha o número de objetos que se quiser, sendo obrigatório remover pelo menos um objeto daquela linha. Não é permitido pular jogadas. O vencedor será aquele que remover a última peça restante na tela.
Depois de disputar algumas partidas, você irá perceber que a atuação do computador enquanto jogador não é aleatória: existe uma lei matemática que determina qual a jogada ótima em cada lance, e a máquina obedece fielmente a essa lei. Observe com atenção os lances de seu adversário eletrônico (que, como dissemos acima, não lhe dará folga) e procure deduzir essa lei. Boa sorte!

E.F.

```
1000 REM NIM
1010 REM PARA ZX-81 E COMPATIVEIS
1020 DIM X(21,5)
1030 DIM S(21)
1040 DIM L(21)
1050 DIM T(21)
1060 DIM N(5)
1070 DIM C(21)
1080 DIM K(21)
1090 DIM V(21)
1100 PRINT AT 10,5;"QUANTAS LINHAS? (2 A 20)"
1110 INPUT P
1120 IF P>20 OR P<INT P OR P<2 THEN GOTO 1140
1130 GOTO 1170
1140 PRINT AT 10,5;"VALOR ILEGAL    "
1150 PAUSE 200
1160 GOTO 1100
1170 FOR I=1 TO P
1180 PRINT AT 10,5;"OBJETOS NA LINHA ";I;" (1 A 20)"
1190 INPUT L(I)
1200 IF L(I)<=20 AND L(I)>=1 AND L(I)=INT (L(I)) THEN GOTO 1240
1210 PRINT AT 10,5;"VALOR ILEGAL                "
1220 PAUSE 200
1230 GOTO 1180
1240 NEXT I
1250 CLS
1260 LET G=0
1270 LET F=0
1280 FOR I=1 TO P
1290 LET S(I)=L(I)
1300 LET G=G+L(I)
1310 NEXT I
1320 PRINT AT 10,5;"QUER JOGAR PRIMEIRO? (S/N)"
1330 INPUT A$
1340 IF A$="S" THEN GOTO 1570
1350 IF A$="N" THEN GOTO 1810
1360 GOTO 1320
1370 CLS
1380 IF G=0 THEN GOTO 1410
1390 IF F=1 THEN GOTO 1810
1400 GOTO 1570
1410 IF F=1 THEN GOTO 1540
1420 PRINT AT 10,5;"    EU VENCI. QUER JOGAR DE NOVO? (S/N)"
1430 INPUT A$
1440 IF A$="N" THEN GOTO 1470
1450 IF A$="S" THEN GOTO 1460
1460 GOTO 1430
1470 STOP
1480 CLS
1490 PRINT AT 10,5;"MESMO ARRANJO? (S/N)"
1500 INPUT A$
1510 IF A$="N" THEN GOTO 1020
1520 IF A$="S" THEN GOTO 1260
1530 GOTO 1480
1540 CLS
1550 PRINT AT 10,5;"VOCE VENCEU. QUER JOGAR DE NOVO? (S/N)"
1560 GOTO 1430
1570 CLS
1580 PRINT "LINHA NUMERO","OBJETOS"
1590 FOR I=1 TO P
1600 IF S(I)=0 THEN GOTO 1620
1610 PRINT I,S(I)
1620 NEXT I
1630 REM MOVIMENTO JOGADOR
1640 PRINT AT 21,0;"QUAL LINHA VAI ALTERAR?"
1650 INPUT N
1660 IF N<>P OR N<>INT N OR N<1 OR S(N)=0 THEN GOTO 1680
1670 GOTO 1710
1680 PRINT AT 21,0;"VALOR ILEGAL                "
1690 PAUSE 200
1700 GOTO 1640
1710 PRINT AT 21,0;"QUANTOS OBJETOS?          "
1720 INPUT T
1730 IF T<$(N) OR T<INT T OR T<1 THEN GOTO 1750
1740 GOTO 1760
1750 PRINT AT 21,0;"VALOR ILEGAL              "
1760 LET S(N)=S(N)-T
1770 LET G=G-T
1780 PRINT AT 21,0;"UM MOMENTO.          "
1790 LET F=1
1800 GOTO 1370
1810 CLS
1820 PRINT "LINHA NUMERO","OBJETOS"
1830 FOR I=1 TO P
1840 IF S(I)=0 THEN GOTO 1860
1850 PRINT I,S(I)
1860 NEXT I
1870 REM MOVIMENTO MAQUINA
1880 PRINT AT 21,0;"UM MOMENTO.      "
1890 FOR I=1 TO 5
1900 LET V(I)=0
1910 NEXT I
1920 FOR I=1 TO P
1930 LET C(I)=S(I)
1940 FOR E=5 TO 1 STEP -1
1950 IF S(I)<2**(E-1) THEN GOTO 1980
1960 LET T(I)=T(I)+10**(E-1)
1970 LET S(I)=S(I)-2**(E-1)
1980 NEXT E
1990 FOR Y=5 TO 1 STEP -1
2000 LET X(I,Y)=INT (T(I)/10**(Y-1))
2010 LET T(I)=T(I)-X(I,Y)*10**(Y-1)
2020 LET V(Y)=V(Y)-X(I,Y)
2030 NEXT Y
2040 NEXT I
2050 LET R=0
2060 FOR Y=5 TO 1 STEP -1
2070 IF V(Y)/2-INT (V(Y)/2)=0 THEN GOTO 2100
2080 IF R=1 THEN GOTO 2140
2090 LET D=INT (P*RND)+1
2100 IF X(D,Y)<>1 THEN GOTO 2080
2110 LET X(D,Y)=0
2120 LET R=1
2130 GOTO 2100
2140 IF X(D,Y)=1 THEN GOTO 2170
2150 LET X(D,Y)=1
2160 GOTO 2100
2170 LET X(D,Y)=0
2180 NEXT Y
2190 FOR I=1 TO P
2200 LET T(I)=0
2210 FOR Y=5 TO 1 STEP -1
2220 LET K(I)=X(I,Y)*10**(Y-1)
2230 LET T(I)=T(I)+K(I)
2240 NEXT Y
2250 FOR E=5 TO 1 STEP -1
2260 IF T(I)<10**(E-1) THEN GOTO 2290
2270 LET S(I)=S(I)+2**(E-1)
2280 LET T(I)=T(I)-10**(E-1)
2290 NEXT E
2300 NEXT I
2310 IF R=1 THEN GOTO 2350
2320 LET D=INT (P*RND)+1
2330 IF S(D)=0 THEN GOTO 2310
2340 LET S(D)=S(D)-1
2350 LET D=C(D)-S(D)
2360 LET G=G-D
2370 PRINT AT 21,0;"VOU TIRAR ";D;" DA LINHA ";D
2380 LET F=0
2390 PAUSE 100
2400 GOTO 1370
```

MEMÓRIAS ESPECIAIS: LIFO, FIFO E ASSOCIATIVA

Nos sistemas para tratamento de informação, é realizado, em geral, um número elevado de operações de maior ou menor complexidade. Em princípio, cabe à UCP (unidade central de processamento) desencadear e controlar essas operações. Algumas delas são constituídas basicamente pelo tratamento de uma série de dados, guardando-os na memória ou retirando-os de lá, de acordo com uma seqüência estabelecida. Para liberar a UCP de grande parte do trabalho de supervisão e controle quando é realizada alguma operação desse tipo, foram desenvolvidas memórias especializadas em tarefas de manipulação de dados.

Nesse contexto é que aparecem as memórias LIFO e FIFO. Além desses dois tipos, existe outra modalidade de memória especializada, cuja característica principal é ser endereçada por meio da própria informação ou "conteúdo". Trata-se das memórias associativas CAM (*Content Addressable Memories*: memórias endereçáveis pelo conteúdo).

Descrevemos em seguida cada um desses tipos de memória especializada.

Memórias LIFO

A denominação dessa memória corresponde às iniciais de sua definição em inglês: *Last In, First Out* (último a entrar, primeiro a sair). As memórias LIFO e outras memórias de pilha (*stack*), em geral, são unidades de armazenamento que gerenciam a entrada e saída de informações da mesma forma que se estivessem manipulando um empilhamento: a última palavra de informação gravada é a primeira a ser extraída (lida).

Para assimilar com total clareza o procedimento de trabalho desse tipo de memória, vejamos um exemplo ilustrativo. Vamos supor que dispomos de uma unidade de memória LIFO capaz de armazenar *n* palavras de informação binária. Conseqüentemente, a memória será constituída por um conjunto de *n* células de armazenamento e, por sua vez, cada célula possuirá um número de pontos de memória igual ao número de bits que forma cada palavra de informação.

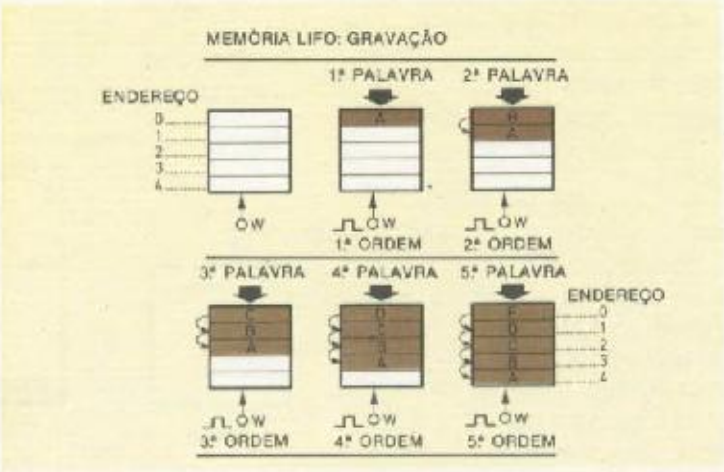
Suponhamos que a entrada da informação na memória LIFO seja controlada pela ordem de gravação W, enquanto a leitura esteja sob o controle da linha R. Com cada ordem de gravação, entra na pilha uma nova palavra de informação e, simultaneamente, as palavras previamente memorizadas deslocam-se para uma posição inferior de memória. Como se fosse num empilhamento, a informação chegada mais recentemente é depositada sobre o conteúdo anterior, de tal forma que se encontra em melhores condições para sua extração imediata.

Uma vez carregada a unidade de memória LIFO, procede-se à sua leitura, isto é, à extração das informações armazenadas. Com o primeiro comando R (leitura) recupera-se a última palavra memorizada, e assim sucessivamente, até que o último comando de leitura recupere a primeira palavra de informação que havia sido gravada na pilha.

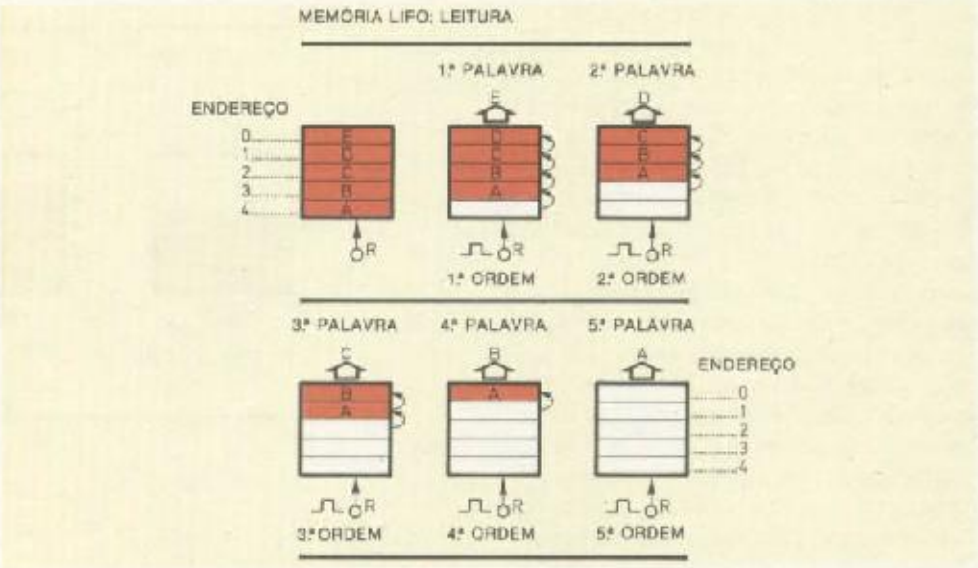
As memórias LIFO não precisam, necessariamente, de hardware especializado, pois podem ser simuladas na memória central do computador. Alguns microprocessadores podem incorporar um registrador chamado *stack pointer* (apontador de pilha) que dá ao microprocessador a possibilidade de construir pilhas em uma área de memória RAM. O endereçamento da pilha é feito por esse registrador, atuando sobre a área de memória RAM especificamente reservada.

Memórias FIFO

As memórias FIFO — *First In, First Out* (primeiro a entrar, primeiro a sair) — caracterizam-se por seu funcionamento, semelhante ao de uma fila de espera: a pri-



Desenvolvimento de uma seqüência completa de gravação realizada sobre um modelo de pilha ou memória LIFO, cuja capacidade de armazenamento é de cinco palavras de informação.



A seqüência de leitura começa com a extração da última palavra de informação gravada na LIFO. Por meio de ordens sucessivas de leitura, o conteúdo da pilha é lido de acordo com o procedimento de trabalho que caracteriza esse tipo de memória especial.

MEMÓRIAS ESPECIAIS: LIFO, FIFO E ASSOCIATIVA

meira palavra de informação gravada é a primeira a ser lida.

A extração respeita a ordem seguida no processo de gravação ou armazenamento. Essa característica pode ser observada claramente no exemplo mostrado na primeira figura da página 583.

As palavras binárias gravadas sucessivamente aguardam na fila sua vez para leitura. Dessa forma, a primeira leitura recupera a primeira palavra de informação que ingressou na memória e, por sua vez, provoca o deslocamento do conteúdo da FIFO em uma posição, para permitir que a próxima leitura seja feita sobre a segunda palavra gravada na fila.

As memórias FIFO, no entanto, encontram rara utilização em sistemas de microcomputadores. O mesmo não acontece com as LIFO, pois a maior parte dos microprocessadores comercializados possui um registrador especializado na gestão de pilhas criadas sobre uma área da memória RAM do sistema.

Memórias associativas

As memórias associativas, também conhecidas como endereçáveis pelo conteúdo, foram concebidas para receber uma palavra de informação como entrada e entregar uma nova palavra de informação associada à anterior.

Uma memória associativa é formada por duas zonas perfeitamente diferenciadas. A zona de entrada recebe a palavra de informação e detecta a presença de uma palavra semelhante armazenada em sua matriz de memória. Se a palavra que ingressou está na memória, será gerado o comando de detecção correspondente que endereçará a célula associada, situada na matriz de saída. Seu conteúdo é a informação conectada com a palavra de endereçamento, o *descritor*.

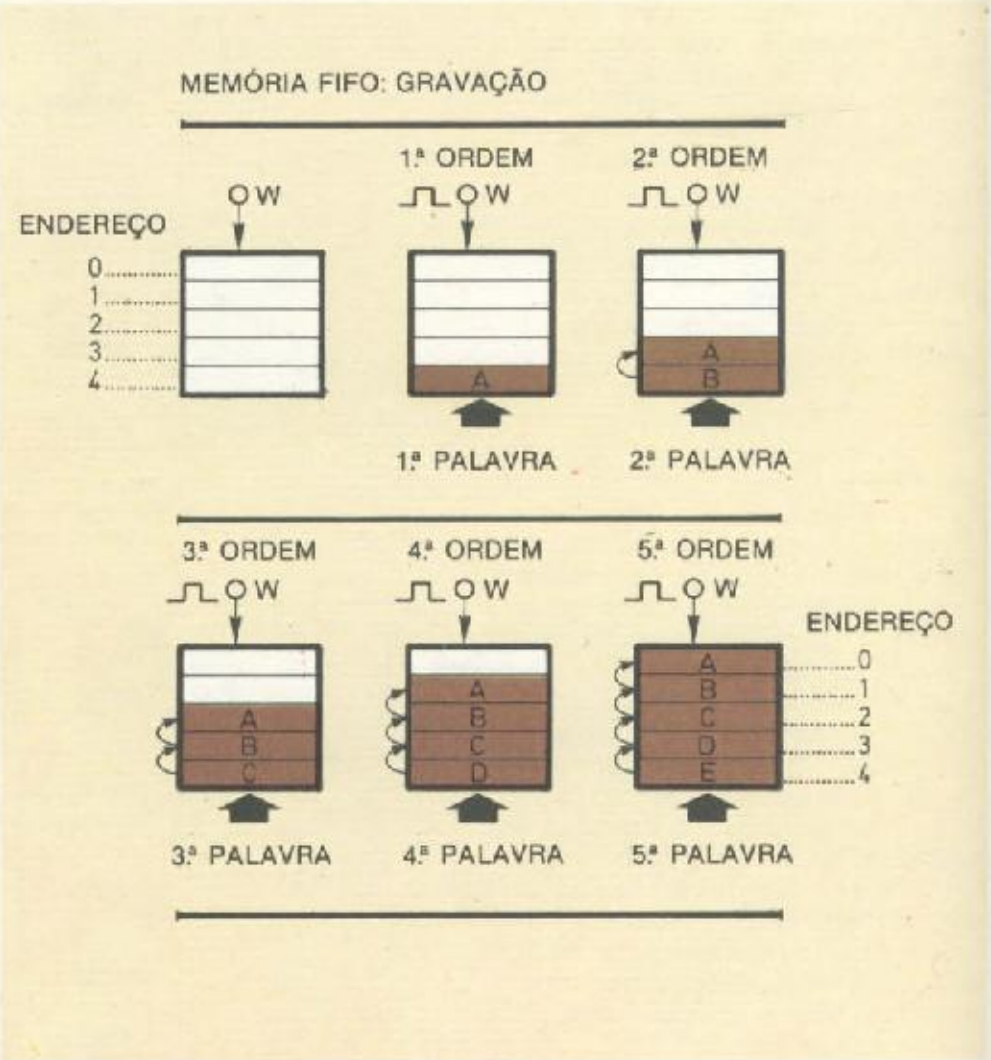
Ambas as matrizes — a de entrada e a de saída — possuem a mesma capacidade de armazenamento, ainda que possam diferir quanto ao comprimento da palavra. Observando sua atuação característica, deduzimos que os elementos constitutivos da matriz de entrada são pontos de memória armados com a lógica necessária para estabelecer a comparação entre seu conteúdo e o bit da mesma ordem da palavra introduzida.

Para compreender com maior clareza a estrutura do circuito e a atuação dos elementos que integram a matriz de entrada, iremos recorrer ao modelo de memória CAM que está representado na ilustração inferior da página 583.

A memória do tipo associativo admite palavras binárias de 3 bits e entrega palavras de informação de 4 bits. Para não complicar o exemplo, limitamos a capacidade de armazenamento a quatro palavras de informação descritiva.

Quando a memória CAM recebe uma palavra de informação, ela é depositada em um registrador que denominaremos registrador de entrada. A operação é desencadeada ao se enviar um pulso através da entrada de comparação COMP. Esse comando ativa a comparação entre o conteúdo do registrador de entrada e o das diversas células de armazenamento (quatro, no exemplo da figura). A comparação inicia-se a partir do bit mais significativo (bit situado na extrema esquerda) e prossegue de forma ordenada ao longo dos bits de valor inferior. Se a comparação for positiva, a saída ε_i da célula envolvida dará o endereço da célula da matriz de saída associada à anterior. O conteúdo da citada posição — informação associada ao descritor — passará para o registrador de saída da unidade de memória CAM.

A seqüência operacional é ilustrada por meio do exemplo mostrado na segunda figura da página 584. A palavra de informação (101) ingressa na área de entrada da CAM por meio do registrador correspondente, ao se ativar a ordem COMP, e a memória associativa responde depos-



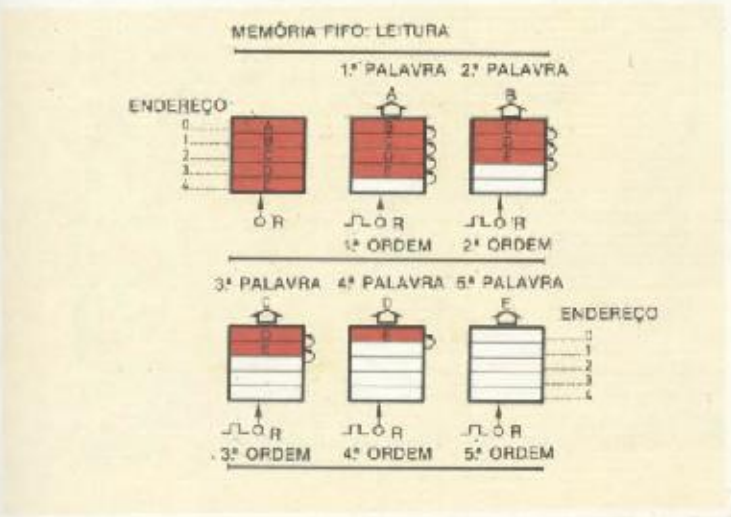
Seqüência de carga ou de gravação em uma memória FIFO; as palavras binárias vão-se posicionando como se fossem uma fila.

tando sobre o registrador de saída a informação associada à palavra de endereçamento ou descritor. Se a informação introduzida não dispuser de conteúdo paralelo na área de entrada, a comparação será negativa e a CAM não entregará informação de saída.

A estrutura dos elementos da matriz de entrada e dos pontos de memória da matriz de saída é relativamente simples. Nela está detalhada a organização do circuito de uma linha completa da CAM e se acha indicado o comportamento do circuito, representado no caso pelo exemplo resumido na figura. Para tornar o exemplo mais concreto e facilitar sua assimilação, suponhamos que os elementos básicos da CAM são estruturas lógicas biestáveis do tipo J-K.

Voltando ao esquema em questão, observa-se que cada bit da palavra depositada no registrador de entrada é comparado com o conteúdo dos pontos de memória correspondentes que formam parte da matriz de entrada (no gráfico, só se representaram os circuitos que possibilitam a atuação como CAM). O resultado da comparação — autorizada pelo comando COMP — propaga-se para os elementos adjacentes à direita e autoriza a propagação sucessiva de tal comando, sempre e quando a comparação anterior tenha sido positiva.

A saída de comparação, entregue pelo elemento de menor valor, converte-se em ordem que endereça a posição de memória da matriz de saída que armazena a informação associada ao descritor.



A seqüência de leitura em uma memória FIFO começa com a extração da primeira palavra armazenada e prossegue até concluir com a extração da última palavra de informação gravada.

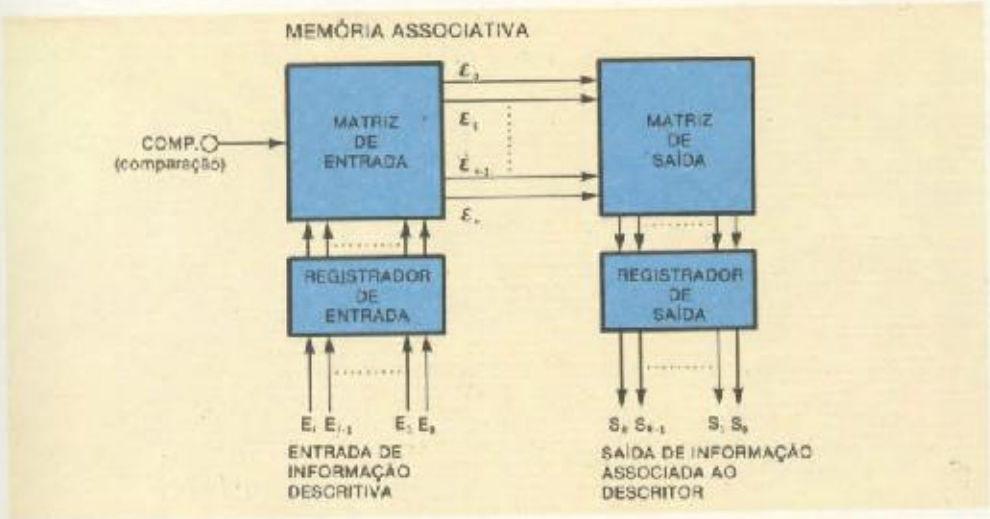


Diagrama de blocos de uma memória associativa ou memória CAM. Para facilitar a interpretação da imagem não foi incluída a lógica de carga ou gravação inicial.

Conceitos básicos

Memórias de bolhas e de tecnologia CCD

Existem dois tipos de memória RAM integrada cujo uso ainda não se acha muito difundido, mas que apresentam certas vantagens sobre as memórias de semicondutores usuais.

Memórias RAM de bolhas

Nesse tipo de RAM, a informação binária é armazenada em forma de presença ou ausência de domínios de magnetização em um meio magnético. As memórias de bolhas magnéticas (ou domínios de magnetização) operam como registros virtuais de deslocamento providos de uma série de complexos sinais de controle para os diversos campos magnéticos que intervêm.

Os domínios magnéticos, ou bolhas, deslocam-se sobre o plano da superfície magnética por meio da excitação de determinados campos magnéticos. Esse tipo de memória armazena os estados lógicos 1 ou 0 na forma da presença ou ausência de domínio magnético polarizado. Uma característica importante é que as memórias de bolhas magnéticas retêm a informação armazenada mesmo na ausência de alimentação. No entanto, sua velocidade de trabalho, em comparação, é substancialmente inferior à das RAM de tecnologia MOS. Em contrapartida, a capacidade de armazenamento de uma memória de bolhas supera atualmente os quatro milhões de bits.

Memórias RAM de tecnologia CCD

Esse tipo de memória baseia-se em dispositivos de carga acoplados, ou dispositivos CCD (*Charge-Coupled Devices*). A atuação desse dispositivo fundamenta-se no deslocamento de blocos discretos de carga ao longo de uma superfície semicondutora.

Os blocos de carga ficam armazenados em pontos de potencial elétrico e são transferidos em série quando as citadas zonas de potencial são conduzidas ao longo da película de material semicondutor. Realmente, seu modo de operação é semelhante ao de um registrador de deslocamento em série. A estrutura CCD permite uma densidade de integração duas a três vezes maior que aquela permitida na estrutura MOS convencional; seu tempo de acesso típico é notavelmente inferior. O campo de aplicação das memórias CCD e de bolhas situa-se no espaço entre as memórias RAM bipolares ou MOS e as memórias de massa (fita, disco e tambor magnético).

MEMÓRIAS ESPECIAIS: LIFO, FIFO E ASSOCIATIVA

Uma particularidade das CAM — que em muitos casos justifica seu emprego — é que permitem obter um dado associado a partir de outro com número inferior de bits.

Uma memória desse tipo permite efetuar transcodificações em tempo mínimo. Isso pode ser conseguido juntando-se aos dados expressos em determinado código uma informação associada — na matriz de saída — coincidente com sua expressão transcodificada. Outra aplicação consiste no uso das CAM para a geração de tabelas na memória.

Existem atualmente no mercado sistemas baseados em microprocessadores que realizam a função de agenda telefônica, bloco de notas e tradutores. Esses dispositivos atuam armazenando blocos de informações ou simplesmente palavras relacionadas por meio de um indicativo ou palavra-chave. A informação armazenada pode ser recuperada sobre um visualizador (*display*), simplesmente introduzindo o indicativo ou a palavra-chave correspondente. O fundamento desses blocos de notas eletrônicos e programáveis é constituído pelas memórias associativas. A chave é memorizada na matriz de entrada, enquanto a informação associada passa a ocupar uma célula da matriz de saída; por sua vez, o registro de saída da informação acha-se ligado a um visualizador alfanumérico.

Quando se deseja recuperar uma informação anotada previamente, basta entrar a chave correspondente e ler a informação associada sobre o visualizador.

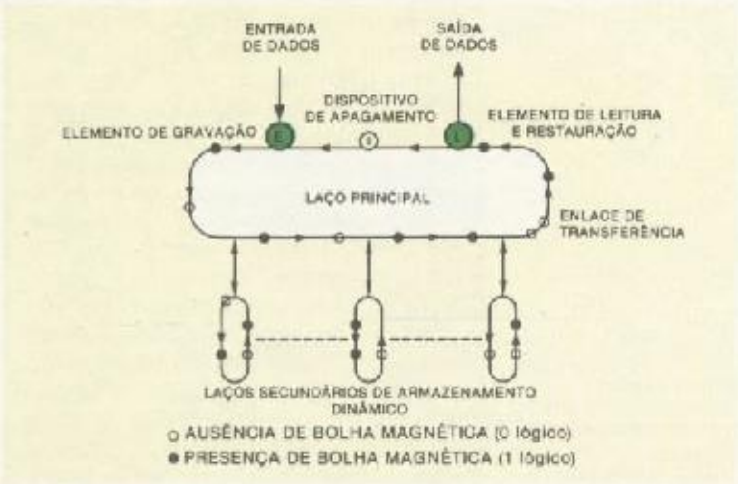
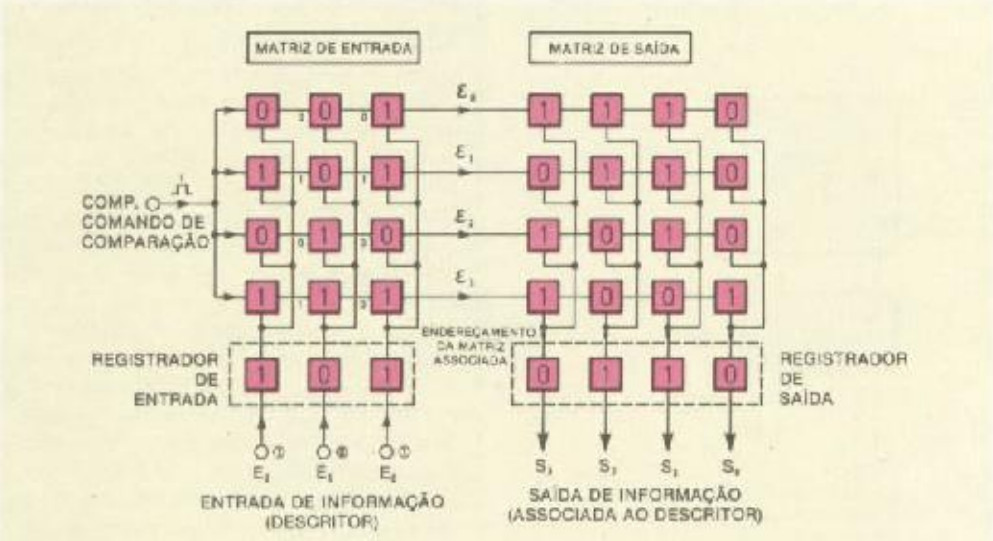


Diagrama sinóptico de uma memória de bolhas magnéticas, tipo que ainda não encontrou muita aceitação nos microprocessadores, embora apresente vantagens sobre as memórias convencionais feitas de semicondutores.



Modelo de memória CAM (associativa) no qual está representada uma sequência típica de funcionamento.

Glossário

O que são as memórias FIFO?

FIFO é a sigla de *First In, First Out*, expressão em inglês que significa "primeiro a entrar, primeiro a sair". Nesse tipo de memória, as palavras binárias saem na mesma ordem em que entraram, isto é, como se estivessem em uma fila de espera.

Qual a função das memórias LIFO?

As memórias LIFO têm uma aplicação muito difundida como apontadores de pilha. Esse registrador se encarrega de endereçar a área de memória RAM reservada para o armazenamento da pilha.

Quantas áreas têm as memórias CAM?

Uma memória associativa, ou CAM, possui duas áreas perfeitamente diferenciadas. Uma é a zona de entrada, que recebe a informação e detecta a presença de uma palavra semelhante armazenada em sua matriz de memória; se a palavra que está ingressando estiver na memória, é gerado um comando de detecção que endereça a célula associada situada na segunda zona, a de saída.

OSBORNE 1

Lançado em 1981, o Osborne 1 foi o primeiro computador pessoal integrado e transportável que apareceu no mercado internacional. No mesmo gabinete da unidade central acham-se incorporados o vídeo (de fato, um minivídeo com tela de 5 polegadas) e duas unidades de disquetes.

O idealizador dessa inovação foi o especialista britânico naturalizado norte-americano Adam Osborne, conhecido por ter escrito diversos livros de sucesso sobre informática.

Embora anunciado como "portátil", o Osborne 1 é realmente "transportável"; poucos usuários levam-no de um lugar para outro. Normalmente, ele é carregado de uma mesa para outra, no mesmo ambiente. De qualquer forma, ele propicia significativa economia de espaço. A transportabilidade não foi a única novidade do Osborne 1, porém. No preço de venda, já considerado relativamente baixo, o fabricante incluía os disquetes contendo o sistema operacional e vários programas aplicativos. Diante disso, não constituiu um fato estranho que, nos oito primeiros meses de comercialização do novo microcomputador, tenham sido vendidas onze mil unidades, e colocados pedidos para mais de cinqüenta mil. Em vista desse sucesso, surgiram logo numerosos "clones" do Osborne, computadores com nomes como Kaypro (depois Kaycomp), Zorba, DOT, Hyperion e outros. O sucesso de Adam Osborne como empresário, no entanto, foi de curta duração: depois de menos de dois anos, sua empresa tornou-se insolvente. Em 1984, a nova administração da Osborne Computer Corp. tentava conseguir dos credores a aprovação de um plano de reorganização semelhante ao benefício da concordata existente no Brasil. De qualquer forma, o Osborne 1 fixou-se como o protótipo dos micros transportáveis.

Unidade central

O Osborne 1 é construído com base no microprocessador Z 80A da Zilog. Tem, portanto, arquitetura de 8 bits mas barramento de endereços de 16 bits. A memória RAM é de 64 kbytes, sem possibilidade de expansão. Desses 64 kbytes, 60 são utilizados para programas do usuário, enquanto os 4 restantes servem para armazenar o que aparece no vídeo.

Quando se carrega o sistema operacional contido no disquete, ele se torna residente, ocupando 12 kbytes de RAM. O interpretador da linguagem BASIC ocupa 23,5 kbytes. A ROM tem capacidade de 4 kbytes e serve para inicializar o sistema, uma vez ligado à eletricidade; entre outras coisas, por exemplo, dá as ordens necessárias para a carga do sistema operacional na memória principal.

O conjunto do Osborne 1 forma uma maleta, cuja tampa é o teclado; abaixado este, fica exposto o painel frontal, onde estão dispostos o vídeo e as gavetas de acesso às duas unidades de disquetes, bem como dois receptáculos para guardar disquetes. Embaixo fica uma série de conectores, em linha. O primeiro conector à esquerda do usuário serve para a ligação de modem de acoplamento acústico (para telefone). O seguinte destina-se a interface serial, conforme as normas RS-232; é utilizado para ligar uma impressora ou outro tipo de periférico. O terceiro conector obedece à norma IEEE-488 e serve para ligar uma grande variedade de instrumentos científicos de medição. De fato, o conector IEEE-488 é a borda de uma placa de circuito impresso que permite o acesso a um grupo de trilhas do circuito impresso principal do microcomputador. Como se trata de um acesso paralelo, pode ser transformado em acesso padrão Centronics, mediante software.

O conector seguinte destina-se exclusivamente ao teclado. Se o usuário quiser ter um monitor externo, terá que recorrer ao conector identificado pelas palavras EXT VIDEO.

Por último, existe ainda um conector que permite utilizar como fonte de alimentação uma bateria de 12 V CC.

Computador: **Osborne 1**
Fabricante: **Osborne Computer Corp.**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Z 80A. *RAM, versão básica:* 64 kbytes, não-expansível. *ROM, versão básica:* 4 kbytes. *Acesso a periféricos:* interface serial RS-232C e paralela IEEE-488 ou Centronics, além de saída para monitor de vídeo.	*Discos flexíveis:* unidade dual de disco de 5 ¼", 102 kbytes cada um, montada no próprio gabinete central. *Opcional:* discos de dupla densidade, com capacidade de até 204 kbytes cada um.
TECLADO	**SISTEMA OPERACIONAL**
Versão padrão: tipo QWERTY, com 69 teclas, com bloco numérico.	*Padrão:* CP/M-80 2.2.
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: monocromático, de 5". *Formato de apresentação:* janela de 24 linhas x 52 colunas. *Opcional:* monitor de 12".	*Versão básica:* C BASIC e M BASIC. *Opcionais:* PASCAL, FORTH, FORTRAN ou qualquer outra linguagem de programação que tenha versão CP/M.

OSBORNE 1

Teclado

Como já vimos, o teclado é móvel, constituindo a tampa que protege o painel frontal do Osborne 1. Na parte externa do teclado fica a alça que se usa para transportar a máquina.

Do total de 69 teclas, 57 compõem o bloco principal. A configuração é do tipo padronizado de máquina de escrever (QWERTY), com caracteres maiúsculos e minúsculos. Existem quatro teclas para a movimentação do cursor pelo vídeo. As 12 teclas restantes formam o bloco numérico: os dígitos, de 0 a 9, o ponto flutuante e o comando RETURN.

Vídeo

A tela é monocromática, com 5 polegadas na diagonal, e os caracteres aparecem em verde ou em branco sobre fundo escuro.

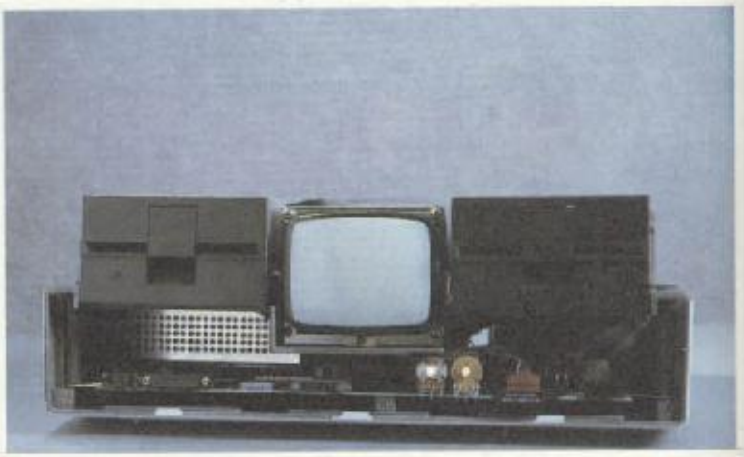
O formato real da tela é de 32 linhas por 128 caracteres, embora no monitor só seja visível uma janela de 24 linhas por 52 caracteres. Essa janela desloca-se automaticamente ou mediante comando do usuário por toda a página (*scrolling* vertical e horizontal).

Os caracteres do vídeo são formados por uma matriz de oito por dez pontos. O conjunto tem 96 caracteres ASCII e 32 caracteres gráficos (em países cujo idioma o exige, o Osborne é vendido com minúsculas acentuadas). Todos os caracteres podem ser sublinhados.

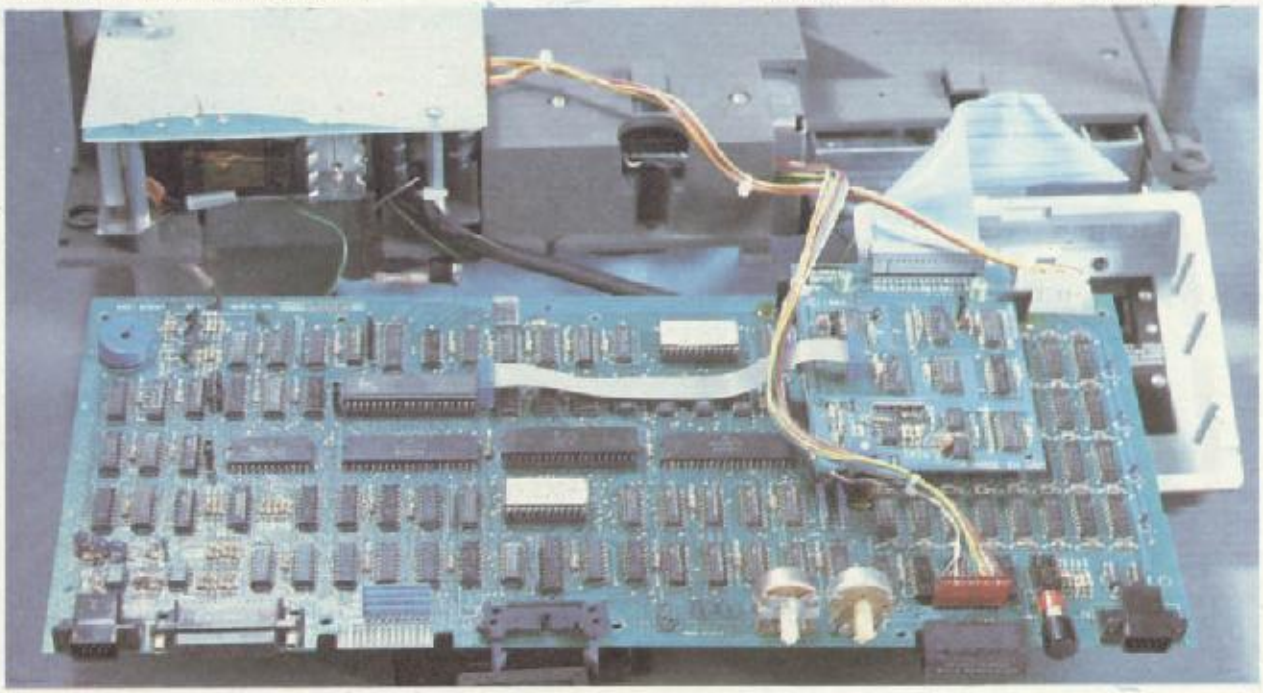
Memória auxiliar

Como já vimos antes, o Osborne 1 dispõe de duas unidades de acionamento de discos flexíveis, com acesso pela parte frontal do painel. Cada uma dessas unidades pode armazenar até 102 kbytes em um disquete de 5 ¼ polegadas. Opcionalmente, o usuário pode ter unidades de densidade dupla, dobrando a capacidade de armazenamento (até 204 kbytes por disquete).

O Osborne 1 foi o primeiro microcomputador pessoal de configuração integrada e com a característica de transportabilidade que apareceu no mercado internacional.



O equipamento forma uma maleta, em cuja tampa superior está instalado o teclado. O restante do gabinete aloja a unidade central, o vídeo e duas unidades de disco flexível.



A UCP do Osborne 1 é constituída pelo microprocessador de 8 bits Zilog Z 80A. A área de memória RAM alcança 64 kbytes, mas não pode ser ampliada.

Não existe possibilidade de ligação de unidades de disquetes adicionais.

Periféricos

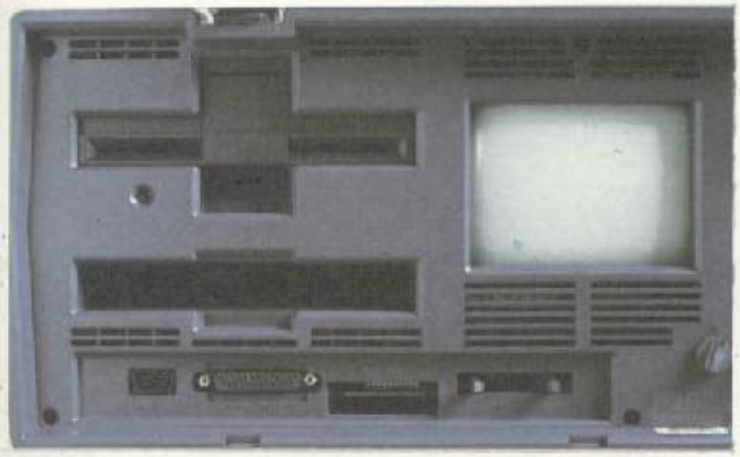
Pode-se utilizar um monitor de vídeo com tela de 12 polegadas ou mais na diagonal, mas o periférico usado com maior freqüência é mesmo a impressora. Pode ser empregada uma grande variedade de modelos existentes no mercado internacional, e a ligação é feita através de interface serial RS-232C ou paralela padrão Centronics. A impressora tanto pode ser de matriz de pontos como do tipo margarida, conforme a qualidade de impressão desejada.

Sistemas operacionais e linguagens

O Osborne 1 é controlado pelo sistema operacional CP/M, padrão dos computadores de 8 bits, usado em mais de 300 modelos produzidos em muitos países.
As linguagens de alto nível que podem ser empregadas para programar o Osborne 1 são o C BASIC (BASIC compilado) e o M BASIC (BASIC interpretado).
Opcionalmente, pode ser empregado o PASCAL, o FORTH e o FORTRAN, ou qualquer outra linguagem de programação que tenha versão para o sistema CP/M.

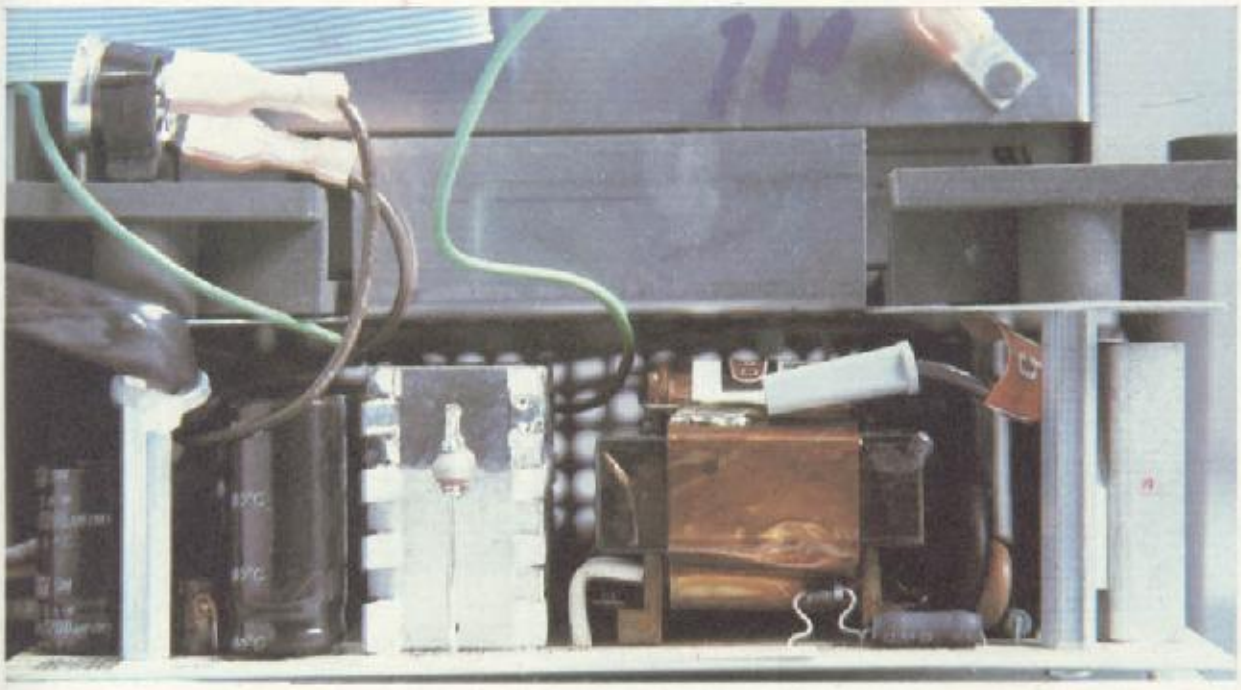
Software aplicativo

O preço de compra inclui, além do sistema operacional CP/M-80 2.2 e das linguagens C BASIC e M BASIC, o pacote de tratamento de textos WORDSTAR, o sistema de mala direta MAILMERGE e a planilha eletrônica SuperCalc, para trabalhos financeiros. Um pacote aplicativo interessante que pode ser empregado com o Osborne 1 é o de gestão de base de dados dBASE II, da Ashton-Tate.
Nos países onde o Osborne 1 é comercializado, os distribuidores dispõem de uma vasta biblioteca de programas desenvolvidos especificamente para ele.



O minivídeo de 5 polegadas incorporado ao gabinete é monocromático, de fósforo verde. A tela corresponde a uma janela que se desloca pela página.

Embaixo das entradas de acesso das duas unidades de disco flexível existe igual número de receptáculos para armazenamento de disquetes. Os conectores para comunicação estão abaixo deles.



A configuração compacta é a característica mais marcante do Osborne 1. Além de operar ligado à rede elétrica, o aparelho pode ser alimentado por uma bateria de 12 V CC.

OSBORNE 1

Entre esses aplicativos estão os para gestão odontológica, consultórios médicos, escritórios de advocacia, distribuidoras de alimentos, agências de transporte, vídeo-clubes e outros.

Suporte e distribuição

Enquanto luta por sair da insolvência, a Osborne Computer Corp. limita-se à venda das unidades em estoque. A nova organização deverá subcontratar as operações de pesquisa e desenvolvimento, fabricação e manutenção.

Nos tempos de comercialização normal, a Osborne Computer Corp. entregava o computador juntamente com os disquetes de software já mencionados e também com um volume contendo informações detalhadas: manual do usuário, manual das linguagens de programação, manual do sistema operacional, manual do WORDSTAR e manual do SuperCalc. Toda a literatura é em inglês, mas há tradução para outras línguas, como o castelhano. O equipamento era vendido com a garantia de três meses e, ao esgotar-se esse prazo, o usuário podia assinar um contrato de manutenção. Logo após a falência da Osborne Computer Corp., a responsabilidade pela manutenção das máquinas fabricadas por ela, nos Estados Unidos, foi assumida pela organização Computerland, que mantém uma rede de mais de 500 agências em vários países. No futuro, esse serviço passará a ser desempenhado pela Xerox Corp.

Configuração básica mínima: unidade central com 64 kbytes de RAM, teclado, monitor de 5 polegadas incorporado ao gabinete central, duas unidades de disquete de 102 kbytes incorporadas ao gabinete e impressora.

Configuração máxima: unidade central com 64 kbytes de RAM, teclado, monitor incorporado ao gabinete e monitor auxiliar de 12 polegadas ou mais, duas unidades de disquete de 204 kbytes incorporadas ao gabinete e impressora.

As duas unidades de disquete incorporadas ao microcomputador acionam discos flexíveis de 5 ¼ polegadas, com capacidade de 102 kbytes cada um em densidade simples.

Opcionalmente, as unidades de disquete originais podem ser substituídas por outras para disquetes de densidade dupla, com capacidade de 204 kbytes por disco.

Vendido em muitos países além dos Estados Unidos, o Osborne 1 pode apresentar em seu teclado os sinais característicos de outras línguas além o inglês.

Um dos países europeus onde o Osborne 1 é comercializado é a Espanha; ali a máquina é acompanhada de literatura detalhada, redigida em castelhano.

PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA

A experiência tem demonstrado que um software que apresente dificuldades para ser modificado está condenado a uma morte prematura, pois a maior parte dos programas precisa ser modificada várias vezes durante sua existência útil. Deve-se procurar fazer, portanto, com que os programas sejam flexíveis e transportáveis: flexíveis para que se adaptem com facilidade a qualquer mudança; transportáveis de forma que um novo tipo de processamento possa utilizar suas sub-rotinas sem ser necessário introduzir grandes alterações.

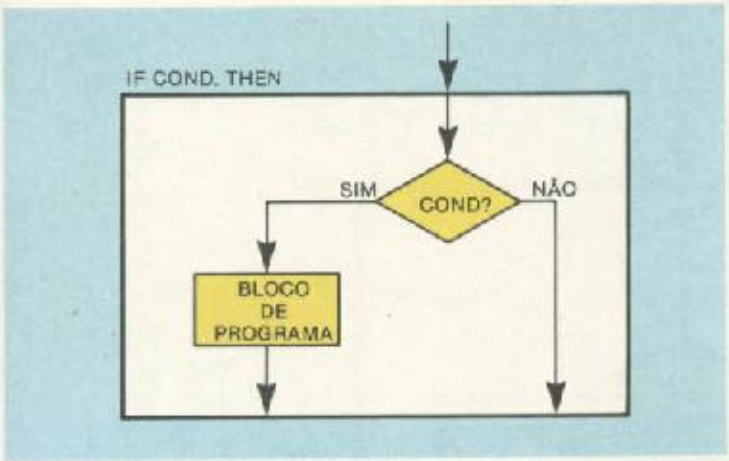
Convém empregar técnicas de programação que facilitem o desenvolvimento de um software facilmente modificável. Dessa forma, o programador que utilizar um software desenvolvido anteriormente não terá de efetuar duas tarefas muito cansativas:

- Reescrever partes do programa que já estão escritas.
- Testar novamente sub-rotinas que já foram experimentadas.

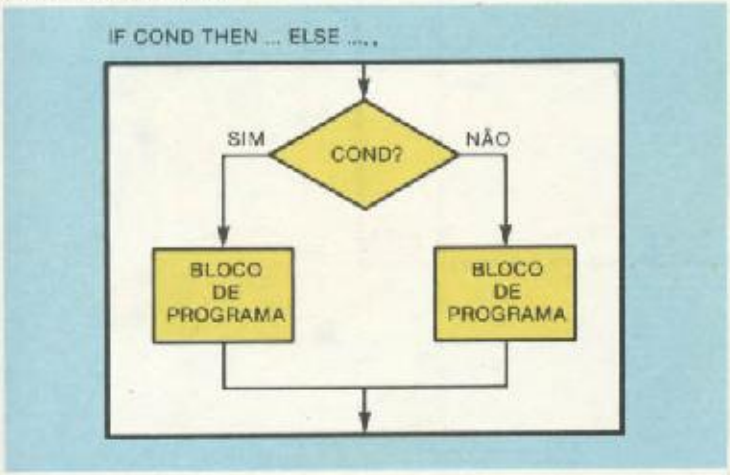
Programação modular, programação estruturada

Todas essas considerações sobre modificação de software levam à idéia de programação modular que já vimos nas páginas 549/552. Segundo essa técnica, cada problema deve ser decomposto em uma série de problemas menores até se chegar a um nível em que cada um deles não possa mais ser reduzido. Nesse momento, chega-se ao nível mais baixo de análise. Só então pode-se resolver o problema que foi apresentado no início. Cada um dos programas menores mínimos realiza uma única função; dessa forma, um programa de ordem superior pode usar, para sua resolução, programas elementares comuns a vários níveis.

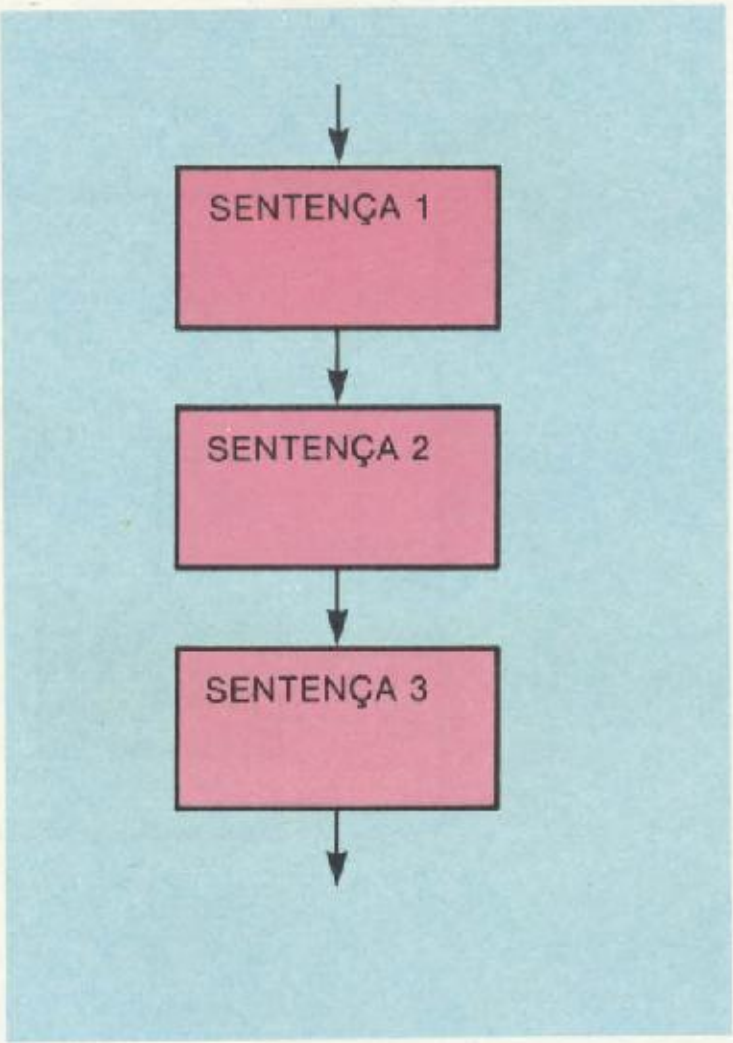
Uma vez demonstrada a necessidade de se decompor um problema geral em problemas menores, torna-se óbvio que estes não são mais que os módulos que constituem um programa. Dessa forma, está-se fazendo a chamada programação modular. Neste capítulo trataremos de uma outra técnica, freqüentemente associada à programação modular, a programação estruturada. Nela, o software obtido é modular, mas as técnicas empregadas para seu desenvolvimento são estruturadas.



Desvio utilizado em programação estruturada. Se a condição é cumprida, executa-se o bloco seguinte; se isso não ocorre, o programa continua de forma linear.



Sentença de desvio do tipo "se...então... senão...". Ao cumprir-se a condição, executa-se o bloco da esquerda; em caso contrário, o da direita.



Bloco linear. A principal característica desse tipo de estrutura é que ele contém somente uma entrada e uma única saída.

PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA

Características de um programa estruturado

O desenvolvimento de programas modulares requer um suporte de software adequado; o grau de modularidade depende do interpretador e do compilador. Pode ser muito útil contar com instruções flexíveis de execução de subprogramas ou módulos. Para que os programas sejam transportáveis é necessário programar com base em módulos de pequeno tamanho, cada um dos quais deve facilitar toda a documentação possível sobre seu funcionamento. É preciso que, com uma simples olhada à listagem de um módulo, qualquer programador compreenda seu funcionamento. Isso facilita qualquer possível modificação.

Por outro lado, os algoritmos de um programa estruturado devem ser muito simples. É preferível utilizar várias instruções separadas e visíveis do que uma só com muitos níveis de parênteses, operações complicadas, etc. Uma sentença com cinco ou seis instruções de tratamento das cadeias ou com várias funções definidas pelo usuário pode deixar desconcertado qualquer programador.

Outro fator muito importante que determina a legibilidade de um módulo é a linearidade da seqüência de suas instruções; nesse sentido, não é aconselhável o uso de sentenças GOTO, pois cada vez que um programador encontra-se frente a uma delas tem de reconstruir mentalmente o fluxograma do programa.

Se os módulos de um programa estruturado estiverem bem construídos, cada um deles executará apenas uma tarefa e não efetuará nenhum tipo de salto a pontos distantes do programa.

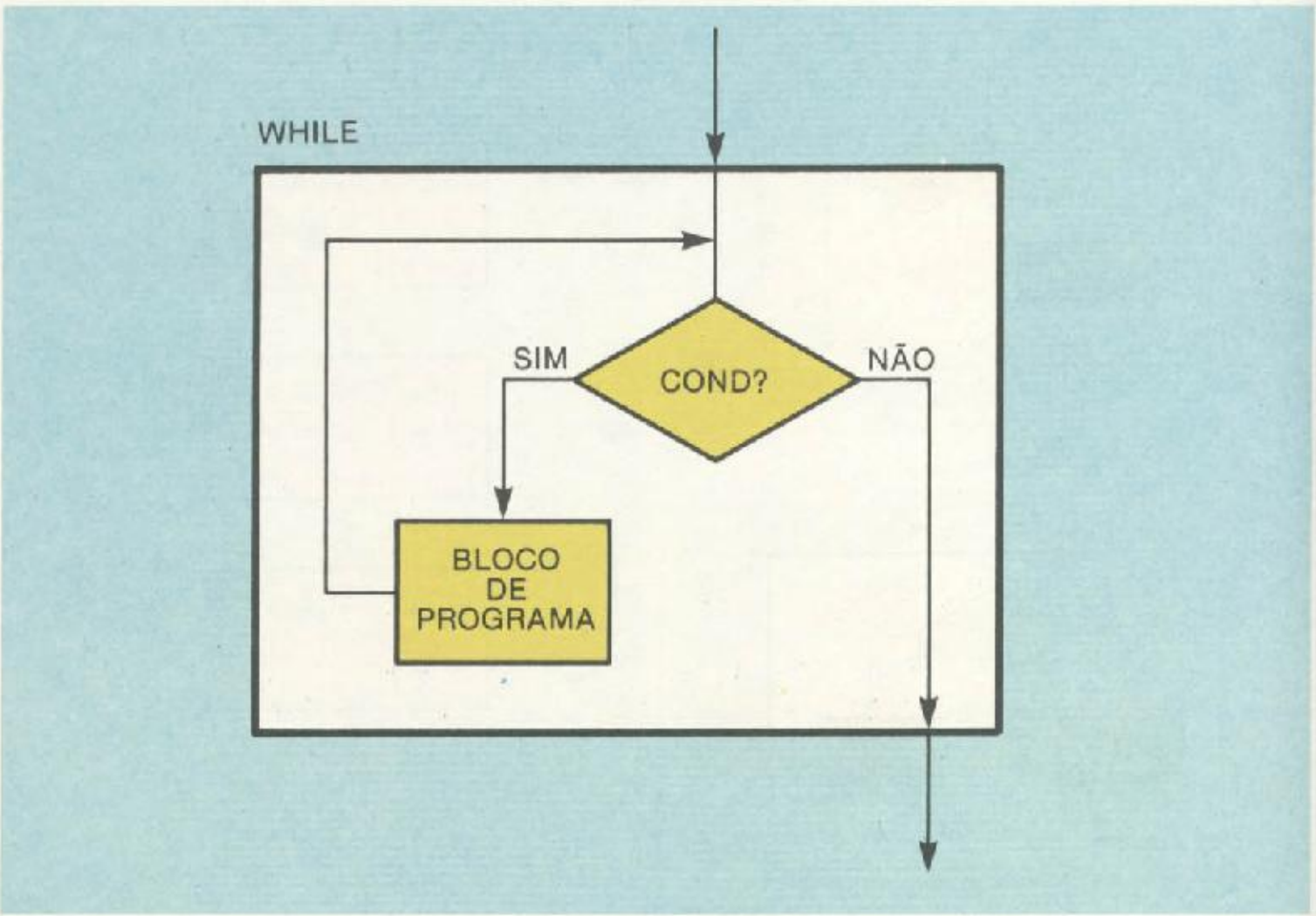
Tipos de sentença de um programa estruturado

Vários autores demonstram que qualquer programa estruturado pode seguir três tipos básicos de estrutura:

- Linearidade de sentenças.
- Desvio.
- Repetição.

As sentenças lineares são as mais comuns; representam uma operação ou ação executada dentro do programa.

O desvio é a operação pela qual o computador escolhe, dentro de um conjunto de possibilidades, a ação que deve ser

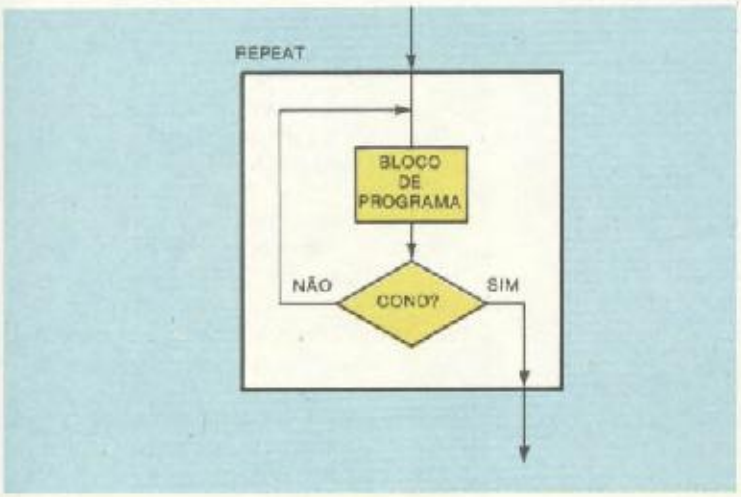


Os blocos de repetição podem ser de dois tipos. Quando a comprovação da variável de condição é feita antes de se executar o bloco do programa correspondente, ele é chamado bloco WHILE (enquanto).

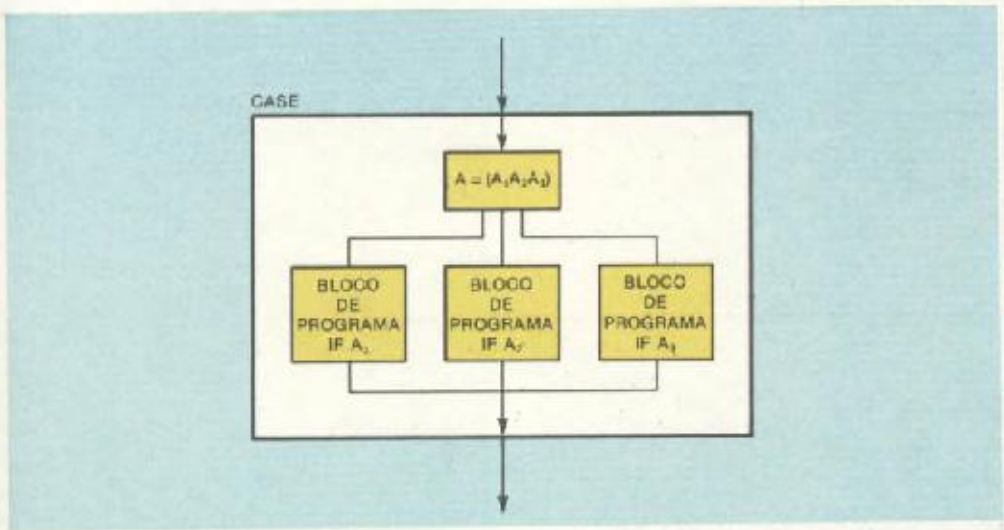
executada. Essa escolha é estabelecida pelo valor que assume uma determinada variável, calculada anteriormente por meio de sentenças lineares.
Quando se repetem várias operações até que uma variável qualquer tome um valor determinado, está-se executando uma sentença de repetição.
Esses tipos de sentença permitem a construção de qualquer tipo de programa estruturado, mas sua legibilidade depende de seqüências lineares independentes. Quando um bloco de instruções é manejado como se fosse uma única instrução, cria-se um procedimento. Este pode constar de outros tantos blocos independentes. Por outro lado, cada bloco de instruções utiliza variáveis que não devem ser sempre as mesmas. As variáveis de trabalho de um bloco são transferidas a partir do bloco superior, através dos argumentos de entrada no procedimento. Os resultados obtidos podem ser empregados em outros procedimentos.
As variáveis envolvidas em um procedimento podem ser de uso exclusivo desse bloco ou serem compartilhadas por outros blocos. Para assegurar a flexibilidade dos módulos, cada uma de suas partes deve ser autônoma, contendo suas próprias variáveis independentes. Dessa forma, cada variável é utilizada somente por um módulo concreto.

Sentenças de desvio

Quando um programa chega a um desvio, em função do valor que assume uma determinada variável, ele decide o procedimento a executar em seguida. A instru-



Um bloco de repetição do tipo REPEAT (repetir) é finalizado pela comprovação da variável de condição.



As estruturas do tipo CASE proporcionam uma grande potência de programação às linguagens estruturadas. O programa executa um conjunto de instruções diferentes para cada valor da variável de condição A.

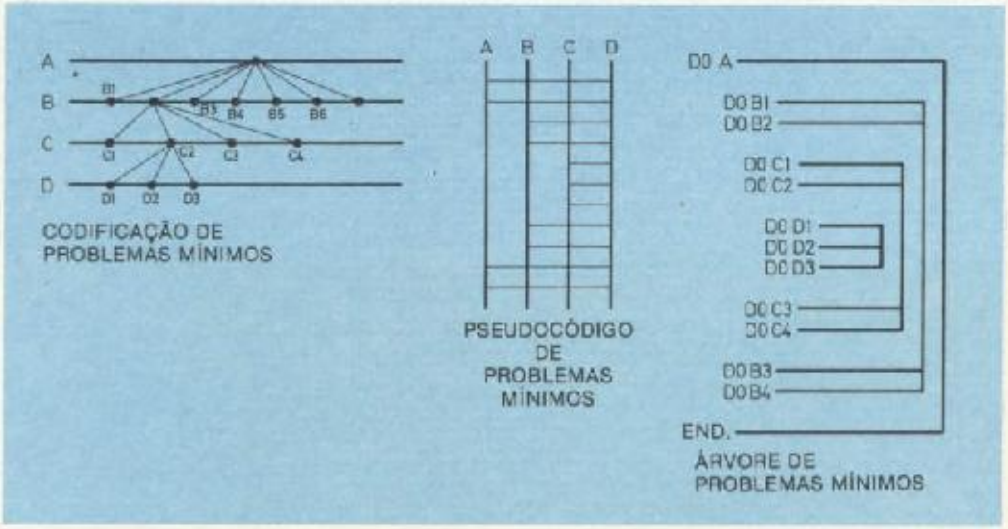
Conceitos básicos

Multiprogramação

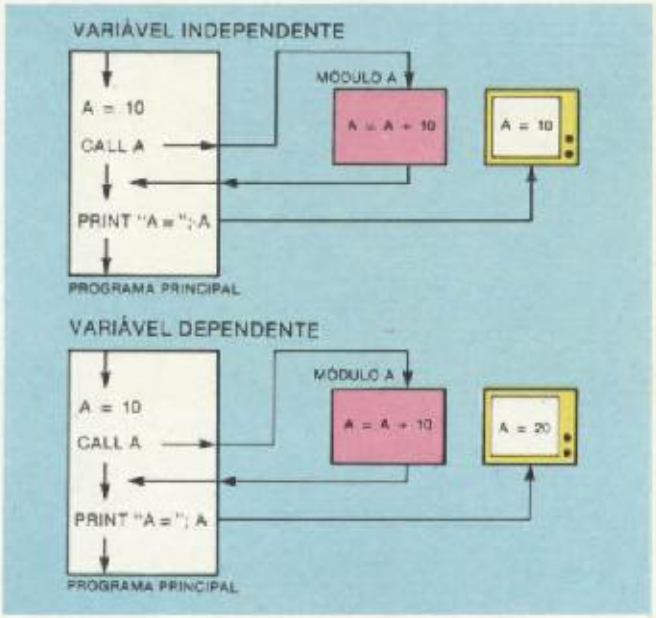
Os computadores que controlam a execução simultânea de vários processos requerem uma adequada gestão de recursos, tanto de software como de hardware.
Quando o computador trabalha em multiprogramação, o problema que surge é como determinar o tempo que será gasto com cada um dos processamentos em curso. Para isso, cada um dos processamentos pode estar em um de três estágios: bloqueado, em espera ou em execução. Um processamento está bloqueado quando espera que ocorra algo para continuar sua execução (normalmente, que ocorra uma entrada ou uma saída de sistema). Um processamento está em espera quando já está pronto para continuar sua execução e precisa somente que se dê a ele o controle do processador central. Um processamento que está em execução pode passar para qualquer um dos outros estágios, enquanto que ao estágio de execução só podem passar os processamentos em espera.
A parte do sistema operacional que gerencia a passagem de um estágio a outro chama-se *scheduler*. Ele determina uma prioridade para cada uma das tarefas. Em certas ocasiões, o próprio sistema confere as prioridades, levando em conta o tempo que pode durar a execução de cada uma das tarefas.
Esse processo de determinação de prioridades deve tentar equilibrar os recursos necessários e os disponíveis, evitando que muitas tarefas estejam simultaneamente bloqueadas enquanto a UCP está parada por não ter tarefas em estado de espera.

PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA

ção mais comum para essa seleção é CASE. O comando SELECT, por sua vez, seleciona a variável da qual depende o procedimento a ser chamado. Para cada um dos valores CASE que toma essa variável, escolhe-se um procedimento ou outro. Se existem apenas duas alternativas, usam-se sentenças como "IF... THEN..." (se...então...) ou "IF... THEN... ELSE..." (se...então...senão...). As instruções de repetição podem ser de vários tipos. Em um deles, por exemplo, o programa começa examinando a variável de condição. Segundo o valor dela, passa a executar o procedimento repetitivo ou não. Em um outro tipo, a operação a ser repetida é executada pelo menos uma vez, cumprida ou não a condição imposta, pois a comprovação da variável de condição só pode ser feita depois da operação de repetição. Em muitas linguagens, as instruções DO WHILE (faça enquanto) ou REPEAT WHILE (repita enquanto) são as mais usadas neste caso. Utilizando essas estruturas, o trabalho do programador fica reduzido a aplicações em programas reais. Ele pode traduzir os algoritmos em um pseudocódigo composto de módulos, que se decompõem em procedimentos de níveis cada vez mais baixos. Cada um desses níveis permite a um programador, alheio à elaboração do programa, sua leitura, compreensão e posterior modificação.



Qualquer problema geral pode ser decomposto em um conjunto de problemas menores. A figura ilustra, esquematicamente, sua geração, a realização do pseudocódigo correspondente e a codificação deles.



As variáveis independentes criadas no programa principal conservam seu valor ao longo dele. As variáveis dependentes, no entanto, podem ser modificadas por operações efetuadas dentro de um módulo qualquer.

Glossário

O pseudocódigo é executável diretamente?

Não. O pseudocódigo é um meio de representar a estrutura linear de um programa. Tem a vantagem de aproximar-se bastante do código final e de ser, além disso, fácil de ser lido e escrito.

É suficiente que um programa não contenha instruções GOTO para que seja estruturado?

Não. A ausência de instruções GOTO é uma característica muito importante dos programas desse tipo, porém não é a única condição requerida para que sejam estruturados. Outros fatores, como nível de seções independentes com o qual conta a codificação, são mais representativos desse tipo de técnica.

Como podem ser executados programas estruturados em uma máquina que não possua a declaração "procedimentos"?

Uma das formas possíveis é codificar o programa em linguagem de máquina, alterar os endereços de princípio e final de textos escritos em BASIC, por exemplo, e bifurcar a posição de memória reservada para a passagem de variáveis.

Pode-se programar estruturalmente sem dispor de instruções apropriadas como CASE, LOOP, REPEAT, etc.?

Como todo programa completo pode ser reduzido a três instruções básicas, há sempre a possibilidade de se simular qualquer instrução que esteja faltando. O programa final será, talvez, pouco legível, mas, em todo caso, será estruturado.

INTERFACES DE CONTROLE DE PROCESSOS

As interfaces de controle de processos são dispositivos eletrônicos que traduzem sinais analógicos para digitais, de forma que possam ser processados pelo computador, ou então que realizam a transformação inversa, para que o computador possa agir sobre os processos.
Neste capítulo, vamos analisar, como exemplos, diversas interfaces para controle de processos existentes no mercado internacional, produzidas pelas empresas Bur Brown, Datel e Analog Devices, muito usadas em projetos de interfaces industriais e científicas.

Interfaces Bur Brown

As interfaces de controle de processos dessa marca podem ser conectadas diretamente ao barramento de sistemas de desenvolvimento de microcomputadores baseados em microprocessadores de 8 bits, dos tipos Exorciser, da Motorola, e Intellec 8, da Intel. Isso facilita muito sua utilização em projetos.
As interfaces adaptáveis ao sistema Exorciser são de três tipos:

- MP7208: com oito canais analógicos diferenciais de entrada.
- MP7216: com 16 canais analógicos de entrada.
- MP7104: com uma saída de quatro sinais analógicos.

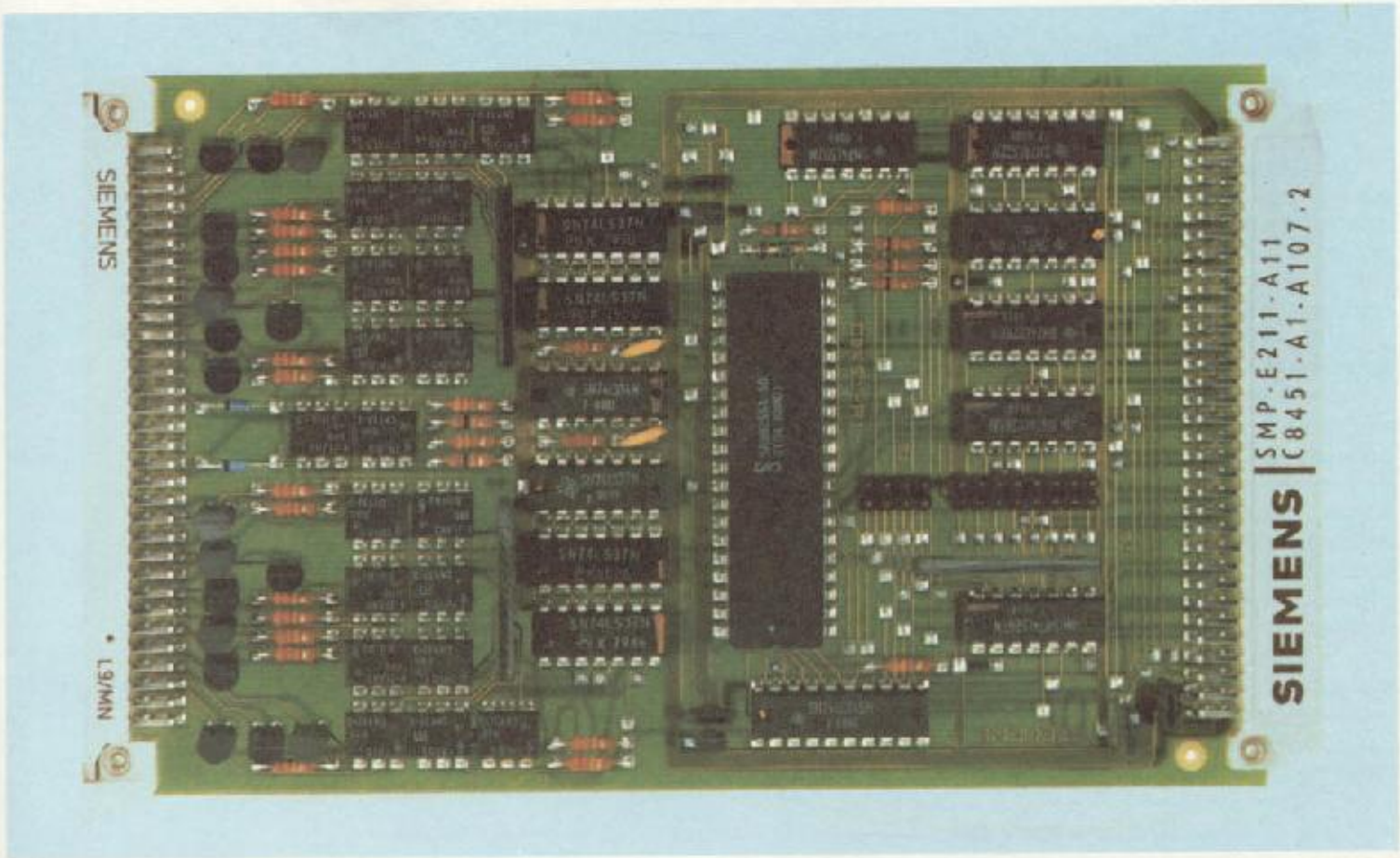
Ao sistema Intellec MDS 800 podem ser adaptadas três interfaces:

- MP8408: admite uma entrada de oito canais analógicos diferenciais.
- MP8416: de 16 canais analógicos de entrada.
- MP8304: com uma saída de quatro canais analógicos.

O sistema Intellec 8 pode incorporar outras três interfaces:

- MP8208: com uma entrada de oito canais analógicos diferenciais.
- MP8216: de 16 canais de entrada analógica.
- MP8104: tem uma saída com quatro canais analógicos.

Todas essas interfaces de controle de processos são construídas com base em módulos híbridos de conversão analógico-digital e digital-analógica fabricados pela própria Bur Brown. Elas foram projetadas de forma que o sistema em que são introduzidas as trate como posições de memória. Os circuitos de entrada de oito canais diferenciais ocupam oito posições contíguas de RAM; os circuitos de saída e os dos 16 canais de entrada ocupam 32 posições. A localização dessas posições no mapa de memória é selecionável pelo usuário.
As características mais notáveis das interfaces comercializadas por essa empresa são as seguintes:



As interfaces de controle de processos são dispositivos de comunicação entre o computador e o mundo físico exterior, através da medição e do processamento de sinais analógicos por meio de sistemas digitais.

INTERFACES DE CONTROLE DE PROCESSOS

• *Circuitos de entrada*

— O sinal de entrada é uma tensão programável entre ± 10 mV e ± 10 V.
— A impedância de entrada é de 100 megaohms.
— O conversor analógico-digital tem uma resolução de 12 bits, com uma precisão de 0,025% para a margem de ± 10 V e de 0,1% para a margem de ± 10 mV.
— A variação da precisão com a temperatura é de 0,003% por grau centígrado na margem de ± 10 V, e de 0,01% por grau centígrado na margem de ± 10 mV.
— O tempo de conversão é de 33 microssegundos na margem de ± 10 V para todos os circuitos, exceto os que são acoplados ao microprocessador Intellec 8. Nesse caso, o tempo de conversão é de 20 microssegundos. Na margem de ± 10 mV, o tempo de conversão é de 100 microssegundos.
— O código de saída é binário.

• *Circuitos de saída*

— A saída é uma tensão selecionável entre diferentes escalas ± 10 V, 0-10 V, ± 5 V, ± 0 – 5 V, 2,5 V.
— A impedância de saída é de 1 ohm.
— O conversor digital-analógico tem uma resolução de 12 bits, com uma precisão de 0,025% a fundo de escala e uma variação dessa precisão com a temperatura de 0,003% por grau centígrado para saídas unipolares e de 0,0045% por grau centígrado para saídas bipolares.
A margem de funcionamento desses circuitos é de 0°C a 70°C.

Interfaces Datel

A Datel, empresa dedicada à fabricação de conversores analógico-digitais e digital-analógicos, fabrica também módulos híbridos. Comercializa duas faixas de interfaces industriais:

• A linha Simetrac ST-LSI inclui diferentes circuitos de entrada e saída analógicas compatíveis com os microprocessadores da Digital Equipment: LSI-11, LSI-11/2 e PDP-11/03.
• A linha Simetrac ST-711, T-732 e ST-800 compreende diversos circuitos com entradas e saídas analógicas, que podem ser acoplados a qualquer computador que tenha barramento múltiplo padrão. A interface ST-LSI RLY apresenta uma peculiaridade: os sinais de entrada e o computador estão isolados entre si mediante a inclusão de relés e um condensador flutuante.
As principais características de conversão das interfaces LSI são as seguintes:

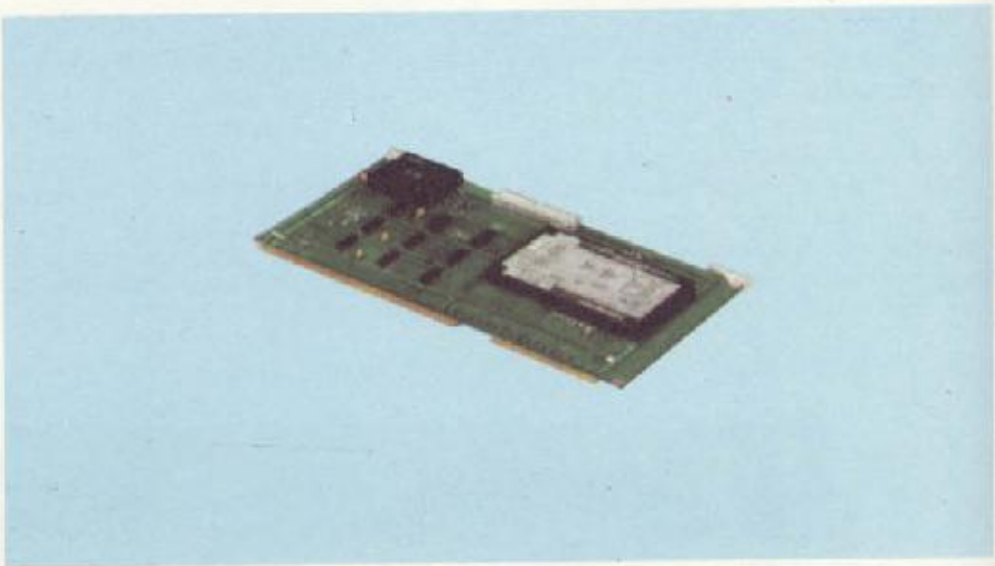
• *Conversão analógico-digital*

— Margens de tensão de entrada: ± 10 mV a ± 1 V.
— Resolução: 12 bits, código binário.
— Precisão: 0,05% na margem de ± 1 V e 0,1% na margem de ± 10 mV.
— Linearidade: ± 0,5 bit.

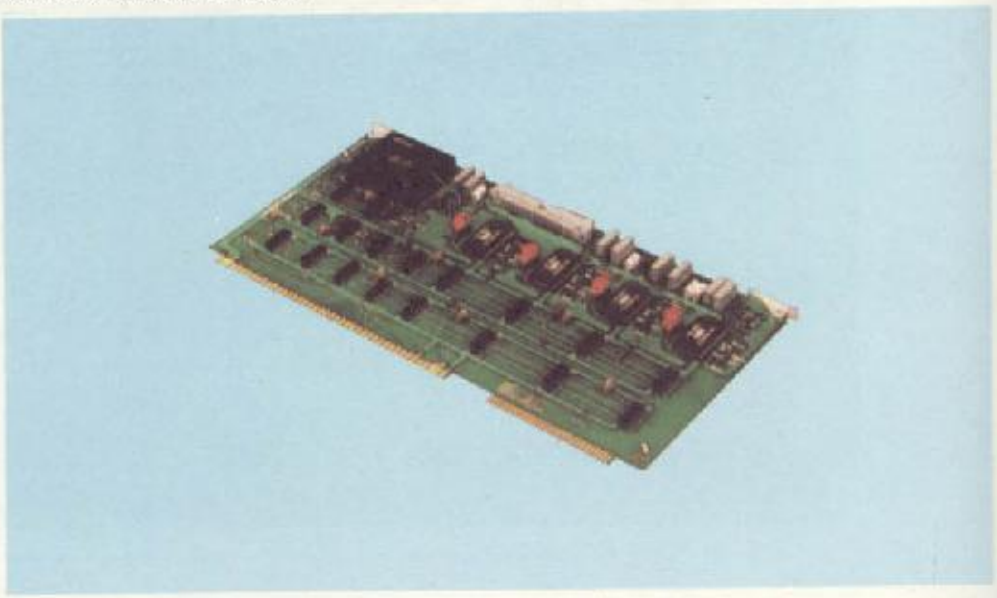
• *Conversão digital-analógica*

— Código binário de saída.
— Resolução de 12 bits.
— Precisão de 0,05% a fundo de escala

A interface ST-711 RLY apresenta também isolamento elétrico das entradas com relação ao computador.



As interfaces Bur Brown baseiam-se em módulos híbridos de conversão analógico-digital fabricados pela própria empresa.



Os computadores em que se implantam as interfaces de controle de processos gestionam suas entradas e saídas de formas diversas. As interfaces da Bur Brown foram projetadas de forma que os canais ocupam posições contíguas de memória RAM.

As características comuns dessas interfaces são:

• *Entradas*
— Margens de tensão de ± 100 mV a ± 10 V, selecionáveis.
— Entradas por corrente de 4 a 20 mA, 1 a 5 mA e 10 a 50 mA.
— Impedância de entrada de 100 megaohms.
— Resolução de 12 bits.
— Precisão: 0,07% a fundo de escala.
— Linearidade de 0,5 bit.
— Tempo de conversão de 20 microssegundos.

• *Saídas*

— Margens de tensão de 0 a 5 V, 0 a 10 V, ± 5 V, ± 10 V.
— Corrente de saída de 5 mA.
— Impedância de saída de 0,2 ohms.
— Precisão de 0,05% a fundo de escala.
— Saídas de corrente de 4 a 20 mA, com uma resistência de carga máxima de 500 ohms.

Os sistemas de desenvolvimento de microprocessadores de 8 bits Exorciser, da Motorola, e Intelec 8, da Intel, podem incorporar diretamente as interfaces Bur Brown, isso facilita sua utilização em projetos.

INTERFACES SIMETRAC ST-LSI

MODELO	32S	16D	16S	ADX-32S	ADX-16D	DA4	2	RLY
Número de entradas analógicas		32	16 dif.	16	32	16 dif.	16 ou 8 dif.	8 dif.
Sinais de entrada intensidade	8	8	8	16	16		8	
Número de saídas analógicas	2	2	2			4		

INTERFACES ST-711, ST-732 e ST-800

MODELO	711	732	800	711 RLY
Número de entradas analógicas	32 ou 16 dif.	32 ou 16 dif.	16 ou 8 dif. 32 ou 16 dif.	8 ou 16 dif.
Número de saídas analógicas		2		

Interface Analog Devices

A Analog Devices comercializa a interface industrial μMAC-4000. A ela podem ser conectados diretamente diferentes tipos de sensor, como termopares, termorresistências, transdutores de pressão, etc. O circuito converte os dados de entrada para a escala adequada, conforme as unidades de medida tomadas como padrão (°C, bar, etc.). Essa interface pode ser conectada diretamente a qualquer computador que possua interface do tipo RS-232 ou do tipo laço, de 20 mA.
As principais características dessa interface são as seguintes:

— Projetada para o microprocessador 8085; tem 6 kbytes de memória ROM e 1 kbyte de memória RAM para o armazenamento de resultados.
— Incorpora 12 entradas analógicas selecionáveis em grupos de quatro, para os diferentes tipos de sensores de entrada:

• Termopares J, K, T e S.
• Termorresistências PT 100.
• Sensores de temperatura monolíticos AD 590.
• Sinais de baixa tensão desde ± 25 mV até ± 100 mV.
• Sinais de tensão de 0 a 1 mA, de 0 a 20 mA e de 4 a 20 mA.
• Transdutores de pressão do tipo ponte de resistências.

— As entradas e saídas digitais são em número de oito.
— A conversão analógico-digital é feita mediante um conversor de dupla rampa, com uma resolução de 12 bits, a uma velocidade de 15 conversões por segundo.
— A velocidade de transmissão de dados ao computador é selecionável entre 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 e 9600 bauds.
— A interface é alimentada com corrente alternada ou contínua, tensão de 24 V. Quando não mais é fornecida corrente alternada, é feita a comutação direta para alimentação por corrente contínua.
Todas essas interfaces podem agrupar-se de quatro em quatro em um chassi, formando assim sistemas de medida de 48 canais. Por sua vez, esse sistema de medida pode ampliar-se com os três circuitos de expansão μMAC-4010, podendo-se conseguir um sistema completo de até 348 canais.

INFORMÁTICA E GUERRA NAVAL

Atribui-se a um almirante do tempo dos navios a vela a frase: "As missões que um navio de guerra tem que cumprir são três: primeira, manter-se flutuando; segunda, manter-se flutuando; terceira, manter-se flutuando". Nos tempos atuais, especialmente com a aplicação da informática à guerra naval, o cumprimento de qualquer uma das três missões está ficando cada vez mais difícil.

Um exemplo bem marcante foi o confronto entre a Argentina e a Grã-Bretanha pela posse das ilhas Falkland/Malvinas, em 1982. Ficou demonstrado que um míssil de 700 kg podia afundar sem dificuldade uma belonave de 4 mil toneladas. O segredo de um artefato de ação tão fulminante e implacável residia nos sistemas eletrônicos de detecção, perseguição do objetivo e controle de vôo.

Misseis e mais misseis

Um míssil do tipo *Exocet*, de fabricação francesa, pode ser lançado de um avião a baixa altitude. O piloto define previamente o objetivo, a partir do radar de seu aparelho. Essa informação é transferida imediatamente para as memórias da unidade central de comando do míssil, que realiza seu vôo até o objetivo a poucos centímetros acima das ondas. O programa faz com que ele suba alguns metros antes do impacto, com a finalidade de redefinir a sua posição (tomada de novos dados), voltando novamente à altitude inicial. Se os sistemas de defesa do navio não conseguirem "despistar" ou destruir o míssil, é quase certo que os danos serão irreparáveis. É necessário assinalar, tirando um pouco da glória da arma francesa, que o computador do *H. M. S. Sheffield* — o navio de guerra britânico afundado nas Malvinas — estava programado para identificar o *Exocet* como um míssil "amigo" e, portanto, não deu o alarme a tempo.

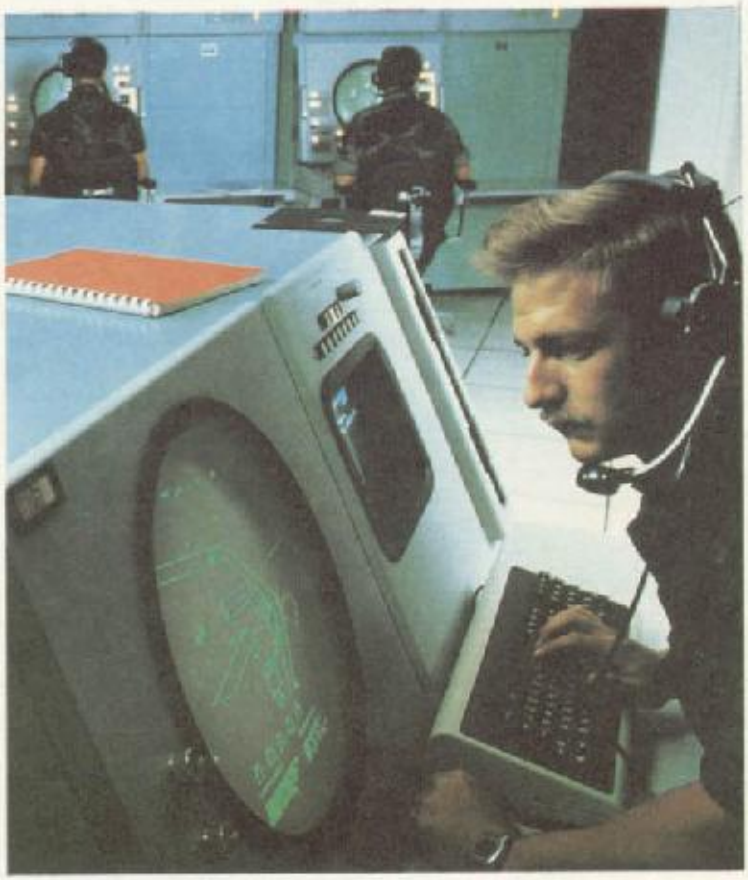
O míssil norte-americano *Phoenix* tem sua base principal de lançamento em um caça F-14, um avião de combate com base em porta-aviões, com geometria variável e que pode atingir 2 machs. O *Phoenix* é controlado, desde o momento do lançamento, por um sistema de radar eletrônico do F-14, que é capaz de vigiar 24 objetivos simultaneamente e coordenar o ataque a seis outros.

O *Sea Sparrow* da OTAN é um míssil supersônico, com um comprimento pouco superior a 4 m. Esse engenho, com um revolucionário sistema eletrônico de direção por radar, é utilizado principalmente como parte do sistema de defesa de navios de guerra.

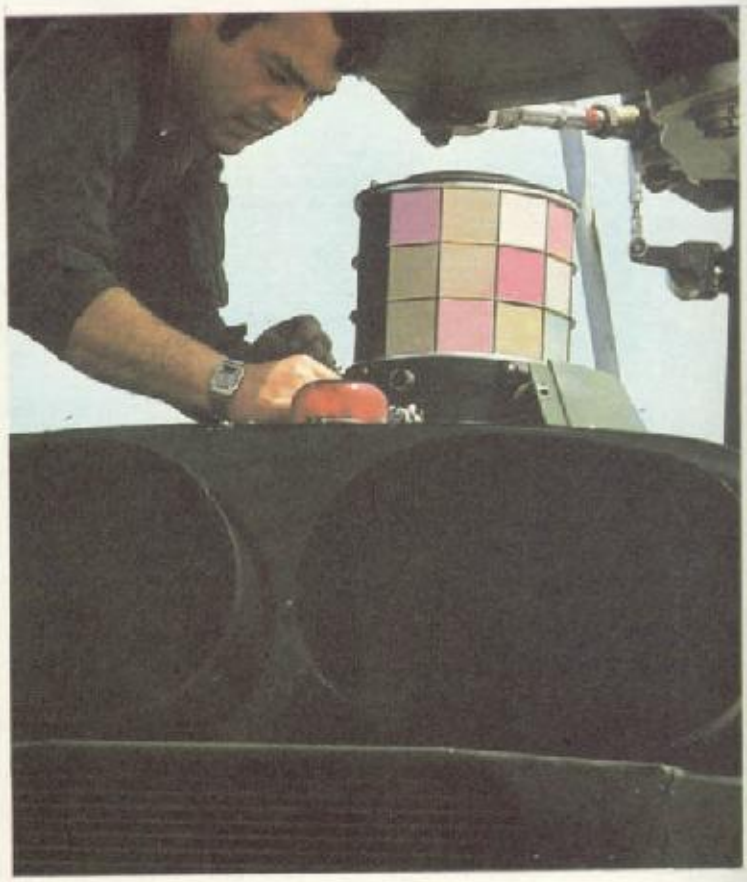
Outro dos mísseis existentes para defesa em alto-mar, mas que ainda não está em serviço na Marinha norte-americana, é o *Standard 2*, que é dirigido, a partir do navio, pelo sistema *Aegis*, proporcionando ao conjunto de defesa uma grande potência de fogo.

Fortalezas navegantes

Em um navio de guerra, em caso de conflito bélico, existem apenas duas formas de atuação: a defesa ou o ataque. O sis-



Esses técnicos militares estão experimentando o equipamento eletrônico de defesa antimíssil colocado a bordo de seus caça-bombardeiros.



Teste do sistema de defesa ALQ-144 para helicópteros da Marinha norte-americana. Esse equipamento permite despistar os mísseis que identificam seus inimigos pela radiação térmica que emitem.

tema *Aegis* é um equipamento de detecção, perseguição e controle de fogo informatizado. O coração do *Aegis* é o radar *Spy-1*, de eixos múltiplos, capaz de varrer o horizonte de forma eletrônica, e não mecânica como seus antecessores.

A Marinha norte-americana começou a construção de 17 unidades do cruzador porta-mísseis da classe *Ticonderoga*, que irão ser equipadas com o sistema integral de controle de defesa *Aegis*. Em cada uma delas serão instalados mais de 60 mísseis do tipo *Standard 2*, oito mísseis *Harpoon* contra navios de superfície e dois canhões *Phalanx*, que aproveitam o princípio de funcionamento de um feixe de canos giratórios próprio das metralhadoras *Gatling* do século XIX (também usado nos modernos canhões *Vulcan*).

O sistema *Phalanx*, com seis toneladas de peso bruto, é capaz de disparar uma verdadeira muralha de projéteis com núcleo de urânio não-radioativo extremamente denso, o que proporciona uma grande capacidade de penetração no objetivo antes da detonação de sua carga explosiva. O computador do equipamento segue a trajetória de cada um dos projéteis, corrigindo a pontaria dos canhões em função dos desvios observados. A opinião unânime dos especialistas é que se o *H.M.S. Sheffield* fosse defendido por um canhão do tipo *Phalanx*, muito provavelmente o *Exocet* não o teria atingido.

Um pouco mais antigo é o sistema de defesa superfície-ar *Tartar-D*, que continua sendo considerado o mais eficaz depois do *Aegis*. As limitações do *Tartar* concentram-se no menor uso de equipamentos automatizados. Por exemplo, as antenas de seus radares de exploração são do tipo mecânico convencional; portanto, o tempo de varredura do horizonte é muito maior em comparação com o sistema eletrônico do *Aegis*. Além disso, as operações de detecção, identificação e perseguição dos objetivos estão a cargo de seres humanos, o que pode provocar um verdadeiro caos no sistema no momento em que for enfrentado um ataque múltiplo supersônico.

Estes soldados estão sendo submetidos a treinamento nas operações de controle do sistema de defesa aérea por mísseis do exército norte-americano.

Fragatas cinzentas

A relativa invulnerabilidade de uma frota de guerra como a norte-americana não depende somente do melhoramento dos sistemas de defesa a bordo dos navios. Cada vez assumem maior importância, nesse sentido, as baterias costeiras de mísseis terra-ar e terra-superfície. A blindagem mais sólida, os canhões mais potentes e certeiros, os mísseis de defesa mais rápidos e destrutivos, todos eles pouco ou nada podem fazer contra a indiscutível superioridade de uma explosão nuclear.

É nesse ponto que os observadores militares norte-americanos estabeleceram as posturas mais revolucionárias em relação à estratégia militar de defesa. A época dos paquidérmicos porta-aviões passou para a história.

Contra um míssil de ogiva nuclear, aproximando-se à velocidade nada desprezível de 4 machs, pouco pode fazer o sistema *Aegis*, que está programado para deter o objetivo invasor durante o último quilômetro de seu ataque. Mesmo que ele consiga fazer isso, e para tanto terá menos de um segundo de tempo útil, os efeitos da explosão deixariam fora de função qualquer sistema de defesa ou ataque.

As grandes frotas de guerra, patrulhando os oceanos como Don Quixote com sua lança, já ficaram obsoletas. Em seu lugar, os países com tecnologia militar mais avançada constroem navios menores e mais ágeis. São dotados de sistemas altamente sofisticados, orientados não tanto para a destruição do míssil inimigo, mas para despistá-lo e para colocá-lo fora de combate pelo esgotamento do combustível ou por saturação de dados em seus sistemas de detecção e vôo.

CONTROLE DE QUALIDADE PARA LABORATÓRIOS QUALCON

A rotina de operação de laboratórios analíticos exige a realização periódica de controles de qualidade das técnicas e dos aparelhos utilizados. O objetivo desses controles é assegurar que a precisão e a reprodutibilidade de cada procedimento analítico se mantenham dentro de limites desejáveis, evitando assim a produção de resultados incorretos por falhas nos aparelhos, nos reagentes ou mesmo por parte dos técnicos. Esse cuidado é particularmente importante nos laboratórios de patologia clínica, pois muitas vezes a vida ou a saúde e o bem-estar de um paciente dependem inteiramente do resultado de um exame laboratorial. Por esse motivo, é mesmo obrigatório por lei o acompanhamento de todos os procedimentos analíticos através de curvas de controle de qualidade, padronizadas segundo critérios internacionais.

Conforme o número de exames diferentes que o laboratório realiza, a coleta dos dados, a elaboração de gráficos e cálculos e outras atividades próprias da rotina de controle de qualidade, o tempo gasto pode ser grande, e o trabalho manual exigido, sujeito a erros, além de tedioso. O programa QUALCON, para microcomputadores compatíveis com a linha TRS 80 é comercializado pela Softscience, uma software house de São Paulo; auxilia grandemente as tarefas de controle de qualidade no laboratório, reduzindo o tempo para sua realização e o número de erros cometidos na análise, além de automatizar a manutenção dos dados exigidos para a elaboração dos relatórios.

Características do aplicativo

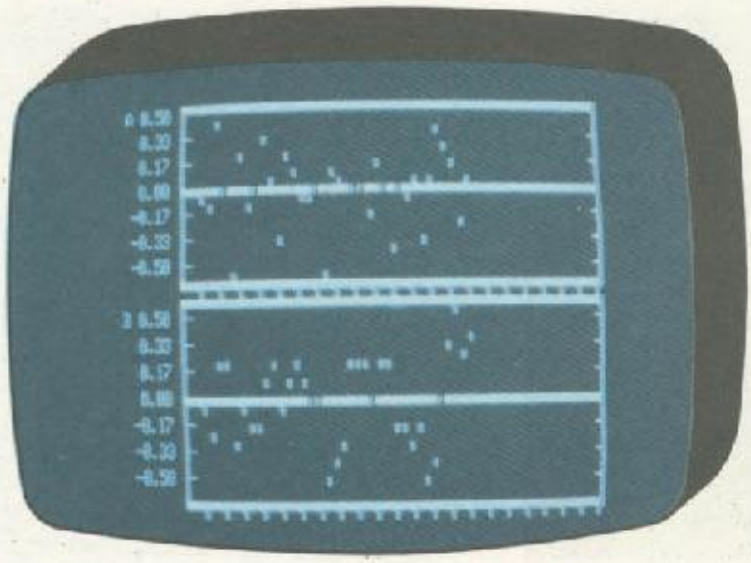
— Permite a criação de conjuntos de dados periódicos (amostras diárias, semanais ou mensais) para procedimentos laboratoriais distintos, que podem ser armazenados em fita cassete e atualizados toda vez que for necessário. Para tanto, possui funções de correção e adição de dados a um conjunto criado previamente.

— Emite relatórios de controle de qualidade, na forma de tabelas, listando as amostras tomadas e o desvio observado (diferença entre duplicatas ou entre valor conhecido e valor medido). Se uma amostra tiver desvio absoluto superior a um critério prefixado pelo usuário para cada tipo de exame, ele é indicado pelo computador, com a data onde ocorreu.

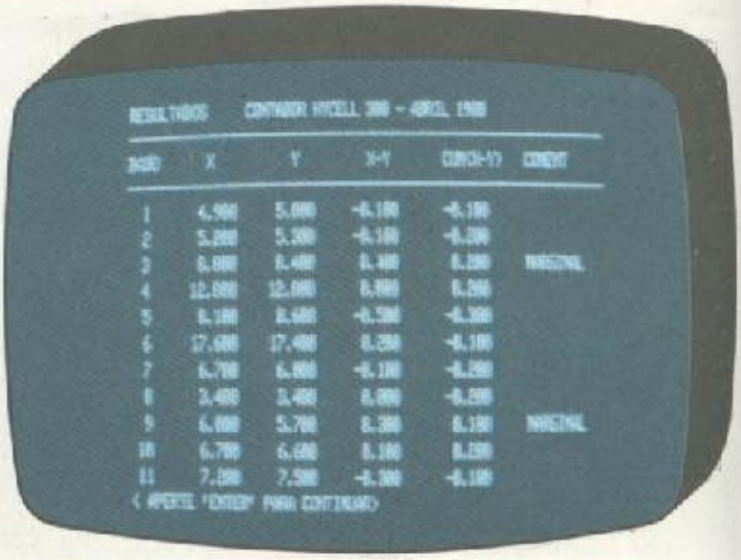
— Emite relatórios globais de controle de qualidade, com avaliação estatística de média, desvio padrão, coeficiente de variação das amostras, etc. O nome do aparelho ou procedimento, a unidade de medida utilizada, o nome do laboratório, etc. podem ser especificados livremente pelo usuário e aparecem no relatório.

— Elabora gráficos detalhados de desvios em função do número de medidas (histogramas de Levi-Jennings) e curvas cumulativas de desvios (*cusum plots*), de ampla utilização em rotinas de controle de qualidade. Tanto tabelas quanto gráficos são representados na tela, mas po-

Aplicativo: **Controle de Qualidade para Laboratórios QUALCON**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, D 8000, Sysdata Jr., etc.)**
Configuração: **UCP com 16 a 48 kbytes de RAM, vídeo, cassete (impressora e disquetes opcionais)**
Sistema operacional: **próprio do modelo baseado em cassete, ou compatível com TRS-DOS**
Linguagem: **BASIC nível II**
Suporte: **cassete ou disquete de 5¼ polegadas**
Documentação: **manual de operação**
Produção e distribuição: **Softscience Sistemas Computacionais Ltda. (São Paulo)**



QUALCON é um programa destinado à automatização das rotinas de controle de qualidade de procedimentos analíticos em laboratórios clínicos, usando microcomputadores da linha TPS 80.



Os resultados da análise de uma série de amostras de controle são expressos em uma tabela onde são indicados seus valores e o desvio relativo.

dem ser copiados em impressora acoplada ao microcomputador.

— Pode ser executado nas versões mais simples de microcomputadores pessoais compatíveis com a linha TRS 80, baseados em gravadores cassetes. A capacidade de análise máxima é de 120 amostras para um computador de 16 kbytes, e 480 para um de 48 kbytes.

Operação do aplicativo

Inicialmente o programa exibe na tela um menu contendo as funções que é capaz de realizar. A escolha é feita digitando-se o número correspondente à função. Ao se criar um arquivo de amostras para um procedimento pela primeira vez, deve-se executar a função 1.

— *Criar novos dados:* um conjunto de dados é definido para o uso de QUALCON como uma série de pares de dados, cada membro de um par representando uma medida feita em duplicata, com o aparelho ou técnica em análise. Cada par de dados, por sua vez, representa uma medida em duplicata para um determinado período (dia ou semana, por exemplo). O conjunto de dados assim criado é analisado como um todo pela função 6. Assim, se se quiser analisar separadamente outra série de dados para o mesmo procedimento (para outro período, por exemplo), deve-se criar novo conjunto de dados. Esta função consiste apenas em fornecer um certo número de dados sobre o procedimento ou aparelho, valor máximo admissível para desvio, etc.

— *Adicionar dados:* essa função é automaticamente executada toda vez que um conjunto de dados é criado e serve para colocar na memória interna os pares de dados de uma série de controle de qualidade ou para adicionar dados a uma série já existente (armazenada em fita). Para terminar-se a entrada de dados e retornar-se ao menu, pressiona-se a tecla F.

— *Ler dados em fita:* essa função é utilizada para carregar na memória central do microcomputador um conjunto de dados criado anteriormente e gravado na fita cassete com o comando 5 (GRAVAR DADOS). Isso é feito normalmente para modificação, correção, inclusão de mais dados ou análise de um conjunto.

— *Corrigir dados:* serve para substituir pares de dados já existentes em um conjunto. Indica-se o número de série de amostra em que se deseja substituir os valores, e o programa os mostra, permitindo, a seguir, a entrada de novos valores pelo teclado.

— *Gravar dados:* essa função é executada após ter-se criado um novo conjunto de dados ou modificado um conjunto previamente existente. O conjunto todo é gravado de novo.

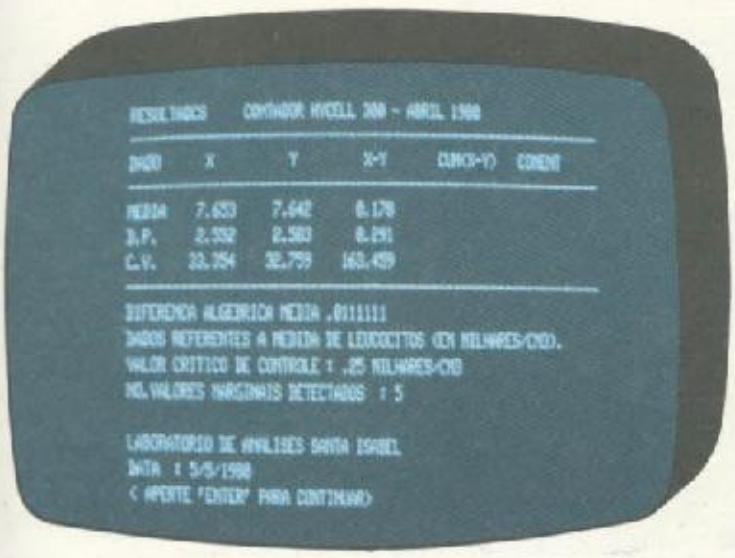
Análise estatística e gráfica

A parte de análise dos dados funciona a partir de seu carregamento na memória central, através das funções 1 (CRIAR DADOS) ou 2 (CARREGAR DADOS DA FITA). A análise é feita em três partes:

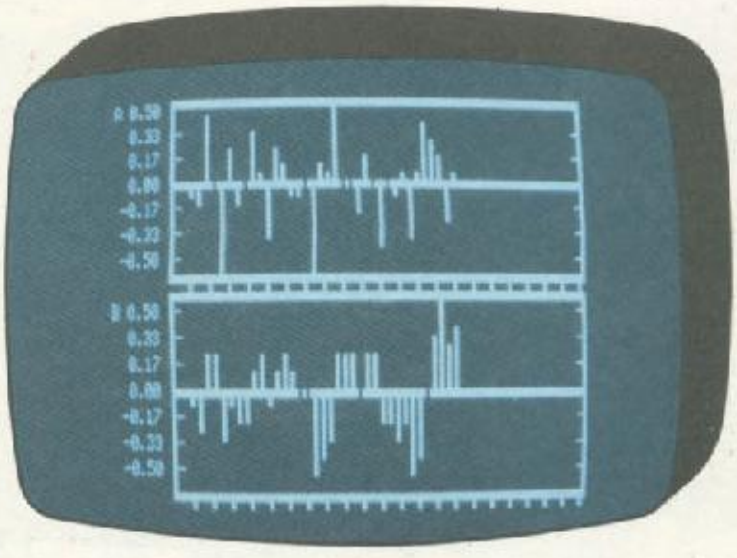
- uma tabela contendo todos os valores registrados (pares de dados), com uma duplicata por linha, com o valor calculado de desvio (diferença x-y) e a indicação de marginalidade (caso o absoluto do desvio exceda o máximo admissível para a técnica em questão);
- uma análise estatística global dos resultados daquela série;
- gráficos de desvios e de desvios cumulativos. Esses gráficos podem ser apresentados na forma de barras (histogramas) ou de pontos (curvas), em função do tempo (ou número da amostra), aparecendo ambos simultaneamente. Os valores são auto-escalados. Para as curvas cumulativas, pode-se adotar um valor de referência inicial, que será somado a todos os valores restantes.

Bastante simples e não exigindo conhecimentos especializados, a operação do programa é feita através de menus e mensagens em português. O programa foi inteiramente desenvolvido no Brasil, na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (da Universidade de São Paulo), e está também disponível em versões para computadores com sistema operacional CP/M, através do Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

R.M.E.S.



Uma análise estatística global de uma série de amostras é produzida com grande rapidez e permite identificar as fontes de erro no procedimento analítico.



A tela mostra os dois tipos de gráfico utilizados na análise do controle de qualidade de uma série de amostras. O gráfico de cima (chamado histograma de Levi-Jennings) identifica os desvios em função do tempo, e o de baixo (cusum plot) mostra a soma cumulativa desses desvios.

PROGRAMA

Título: **Inversor de vídeo**
Computadores: **compatíveis com Sinclair ZX 81 (modelos nacionais: TK 82C, TK 83, TK 85, CP 200, Ringo)**
Memória necessária: **1 kbyte**
Linguagem: **código de máquina Z 80**

A representação de caracteres na tela pode assumir diferentes formas. As mais comuns são: *vídeo direto* (ou negativo), na qual os caracteres são claros sobre fundo escuro, e *vídeo inverso* (ou positivo), na qual os caracteres são escuros sobre fundo claro. Nos microcomputadores com a lógica Sinclair, a forma padrão de representação é a de vídeo inverso: por esse motivo, neles a nomenclatura é trocada. O firmware na ROM desses micros não tem instruções que permitam a inversão de vídeo (mudar de uma forma para outra). Essa opção, entretanto, é muito interessante e serve, por exemplo, para adicionar variedade a um programa mediante o seu uso sucessivo, o que produz um efeito *flash*.

A sub-rotina aqui apresentada permite executar essa função e foi elaborada em linguagem de máquina. Antes de usá-la, é necessário carregar os códigos correspondentes, na área de memória RAM onde será usada, preferencialmente dentro de um programa em BASIC. A técnica mais usada é colocar esses códigos dentro de uma linha REM, no início do programa em BASIC. Para isto, coloque primeiro o seguinte programa na memória:

```
1Ø REM 12345678901234567890123456
2Ø FOR I = 16514 TO 16541
3Ø INPUT A
4Ø POKE I,A
5Ø NEXT I
```

É fundamental que a linha REM contenha no mínimo 27 caracteres. Uma vez executado esse pequeno programa, inicia-se uma série de INPUTs, que servem para introduzir os bytes listados na *Listagem n.º 1*, um após o outro. Esses valores ficarão armazenados, através dos comandos POKE, dentro da linha REM, substituindo os caracteres inicialmente colocados nela.

Situou-se a sub-rotina na linha 10 para facilitar a utilização por outros programas. De qualquer forma, a sub-rotina pode ser colocada em qualquer posição dentro de um programa, ou seja, ela funciona sendo ativada através de uma função USR endereçada à primeira posição, qualquer que seja o lugar onde ela se encontre na memória.

A listagem em Assembler Z 80 que originou a rotina pode ser vista na *Listagem n.º 2*. A parte compreendida entre os rótulos BEGIN e LOOP aponta para o primeiro endereço na tela, inicializando-se o par HL. A partir de LOOP, até o rótulo NEXT, realiza-se a inversão dos caracteres, somando-se $128 ao código correspondente. Como o acumulador é de 8 bits, se o resultado for maior do que $128, toma-se automaticamente o complemento do total (os caracteres em negativo voltam à forma positiva). O 31º caractere de cada linha é um $118, e não deve ser invertido, já que define os limites da tela.

A partir do rótulo NEXT, o programa testa se foram invertidas todas as posições, produzindo um retorno a LOOP, em caso negativo, ou um retorno ao BASIC, se tiver terminado.

Depois de ter sido executado o pequeno programa de introdução, pode-se apagar as linhas de 20 a 50. A partir da linha 10, pode-se escrever qualquer programa em BASIC. Para a execução da sub-rotina em linguagem de máquina, basta dar a instrução RANDOMIZE USR 16514

LISTAGEM 1

```
58, 12, 64, 111, 58, 13, 64, 1Ø3, 35,
1, 23, 3, 126, 254, 118, 4Ø3, 198,
128, 119, 35, 11, 121, 176, 32,
242, 2Ø1.
```

LISTAGEM 2 (ASSEMBLER)

BEGIN	LD A, ($16396)	Carrega o acumulador com o byte baixo no endereço imediatamente anterior ao que contém o primeiro dado na tela.
	LD L,A	Copia o acumulador em L.
	LD A, ($16397)	Carrega no acumulador o byte alto do mesmo endereço.
	LD H,A	Copia o acumulador em H.
	INC HL	Incrementa HL, de modo a apontar para o primeiro endereço da tela.
	LD BC,$791	Inicializa o contador BC com o número de bytes a serem invertidos.
LOOP	LDA A, (HL)	Carrega o acumulador com o caractere apontado.
	CP $118	Testa se é o caractere demarcador (*newline*).
	JRZ NEXT	Não inverte se for $118.
	ADD A,$218	Soma $128 ao código do caractere.
	LD (HL),A	Deposita o caractere invertido na posição correspondente na tela.
NEXT	INC HL	Prepara HL para que aponte para o caractere seguinte.
	DEC BC	Decrementa o contador de caracteres.
	LD A,C	Carrega o acumulador com C.
	OR B	Efetua operação OU com B.
	JR NZ LOOP	Passa a inverter novo caractere se o contador BC não for zero.
END	RET	Retorna ao BASIC.

UNIDADES DE ENTRADA/SAÍDA

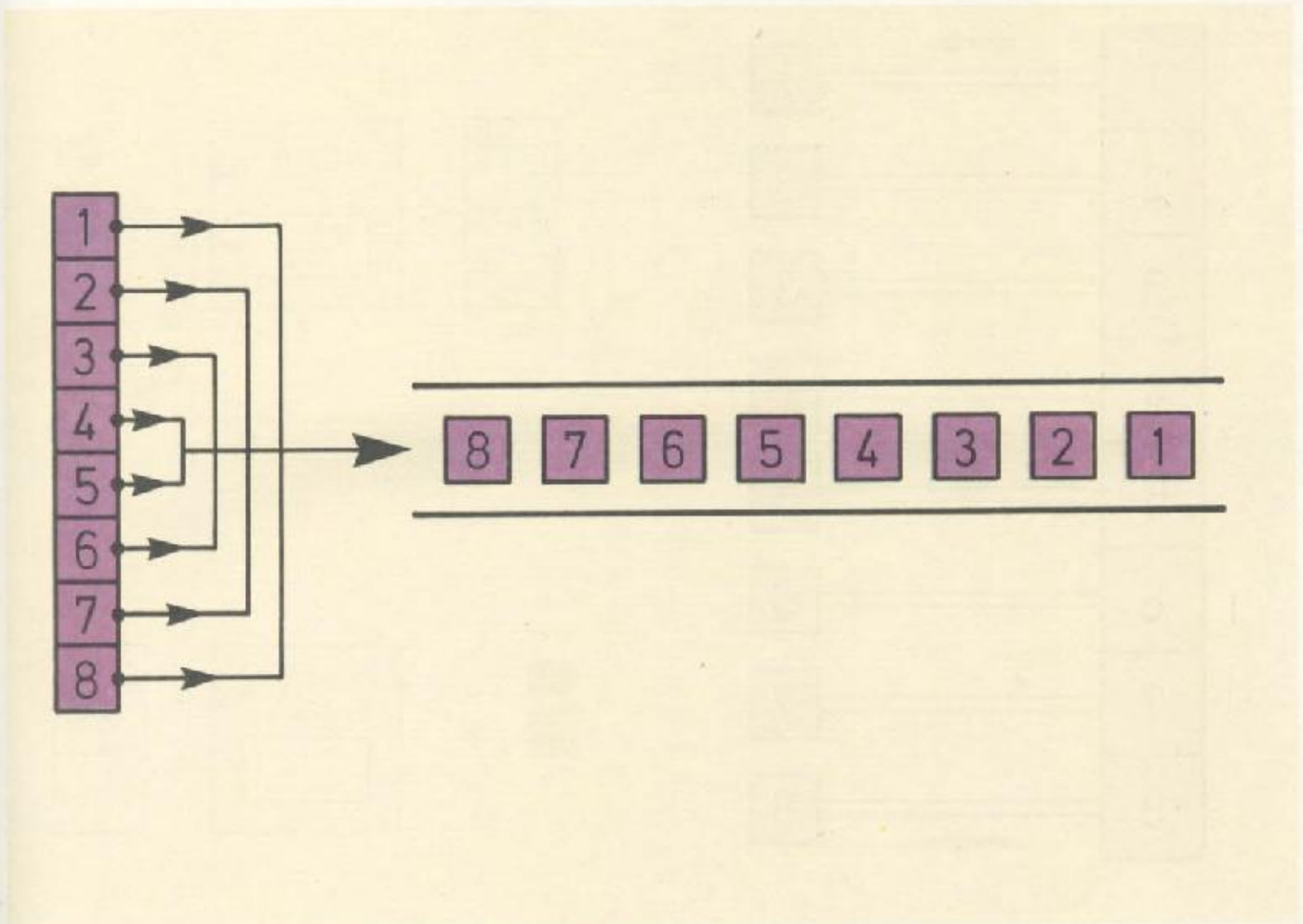
Dentro da unidade central de processamento de qualquer computador — seja ele um micro, um mini ou um *mainframe* —, a informação é processada a velocidades muito elevadas. Antes de entrar na UCP, os dados e programas têm que ser armazenados na memória do computador. Especificamente para realizar essa operação, existem dispositivos de entrada, que constituem o veículo de comunicação entre o usuário e o computador.
Os dispositivos de entrada/saída de dados, no entanto, operam a velocidades sensivelmente inferiores à da UCP. Isso determina a necessidade de aproveitar a velocidade da unidade central, o que se consegue mediante as unidades de entrada/saída. Essas unidades permitem múltiplas possibilidades, de forma que a UCP praticamente fica desligada das operações de comunicação.
No presente capítulo vamos fazer um estudo geral dos diversos tipos de unidade de entrada/saída que trabalham com computadores.

Tipos de transferência

Uma das principais funções das unidades de entrada/saída é a transferência de informação entre a UCP e os periféricos. Essa transferência pode ser efetuada de duas formas diferentes: em série ou em paralelo.

A *transferência em paralelo* trata de forma simultânea todos os elementos de uma unidade de informação como, por exemplo, as oito linhas diferentes dos oito bits de uma palavra de informação.

Na *transferência em série*, a informação é tratada de forma seqüencial, ou seja, todos os bits de uma palavra são enviados por uma mesma linha.
O funcionamento em paralelo é evidentemente mais rápido que o em série: a informação é enviada mais "comprimida", demorando, portanto, menos tempo para viajar do ponto de origem ao ponto de destino.
Algumas unidades de entrada/saída dispõem de registros que convertem a transferência em formato paralelo para serial, ou vice-versa. A transformação de paralelo em serial é muito empregada na



A transmissão em série utiliza uma só linha de entrada/saída. Por ela vão entrando e saindo, de forma seqüencial, todos os bits das palavras transferidas.

UNIDADES DE ENTRADA/SAÍDA

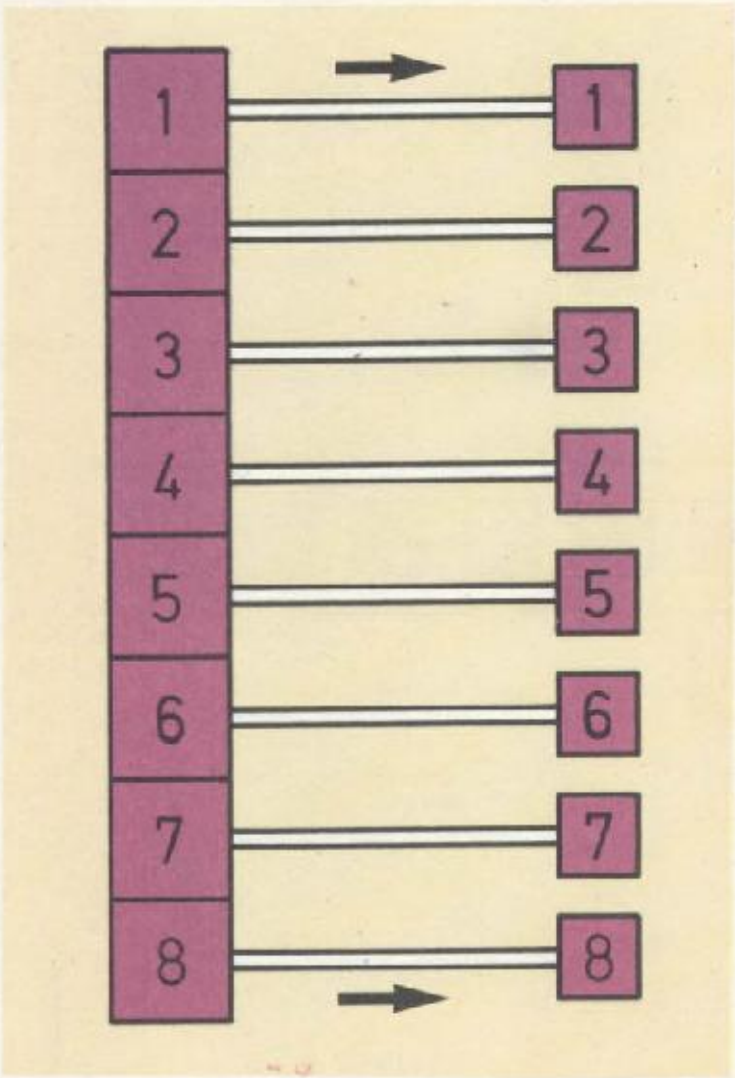
transferência de informação enviada da memória principal para periféricos como terminais de vídeo, gravadores cassete, unidades de disco flexível, etc.
Quando a transferência dos dados segue caminho inverso, isto é, dos periféricos para a memória, o formato da transmissão da informação é transformado de serial em paralelo.

Modalidades de transmissão

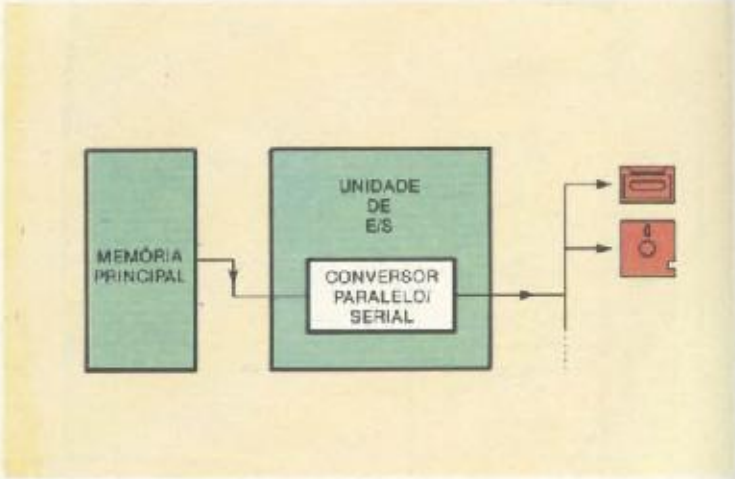
Quando os dispositivos periféricos são lentos, a unidade de entrada/saída não trabalha a pleno rendimento.
Pode-se evitar a perda de tempo na transferência fazendo com que vários periféricos lentos compartilhem a mesma unidade de entrada/saída. Cada dispositivo transmite, nesse caso, um byte por vez. Tem-se, então, a *transmissão byte a byte*: bytes procedentes dos diferentes periféricos chegam de forma intercalada à memória do computador.
Quando vários dispositivos rápidos estão acoplados, a intercalação de bytes se torna impossível. Nesse caso, recorre-se à *modalidade de rajadas (burst mode)* na transferência de dados: todos os bytes de um registro chegam de forma consecutiva à memória do computador. Nessa modalidade só pode funcionar um dispositivo periférico por vez, ficando monopolizados todos os controles do canal.
Na transferência byte a byte, ao contrário, os vários dispositivos funcionam simultaneamente, sem que um interfira com os demais.

Processamento com superposição

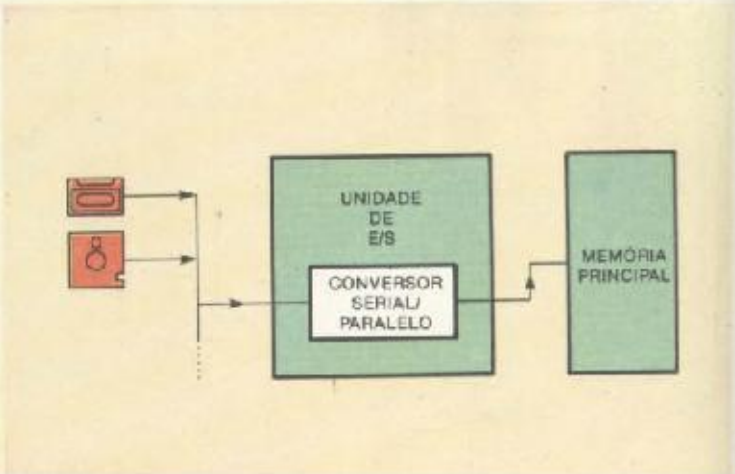
Freqüentemente vários dispositivos periféricos compartilham a mesma unidade de entrada/saída. No caso, porém, de em um dado momento haver somente um periférico acoplado a cada unidade de entrada/saída, a entrada de dados na memória principal é feita através de uma unidade, e, ao mesmo tempo, a saída é efetuada por outra unidade. Isto é, a leitura e a gravação de dados são realizadas de forma simultânea.
Quando duas ou mais atividades são executadas simultaneamente, diz-se que se está realizando um processamento com superposição (*overlapped processing*).



A transmissão em paralelo utiliza tantas linhas de entrada/saída quantos forem os bits contidos na palavra básica de informação tratada. Todos os bits de uma palavra são transferidos, portanto, de forma simultânea.



O conversor paralelo/serial de uma unidade de entrada/saída permite a transmissão de informação da memória principal para periféricos como gravadores cassete, acionadores de disquete, etc.



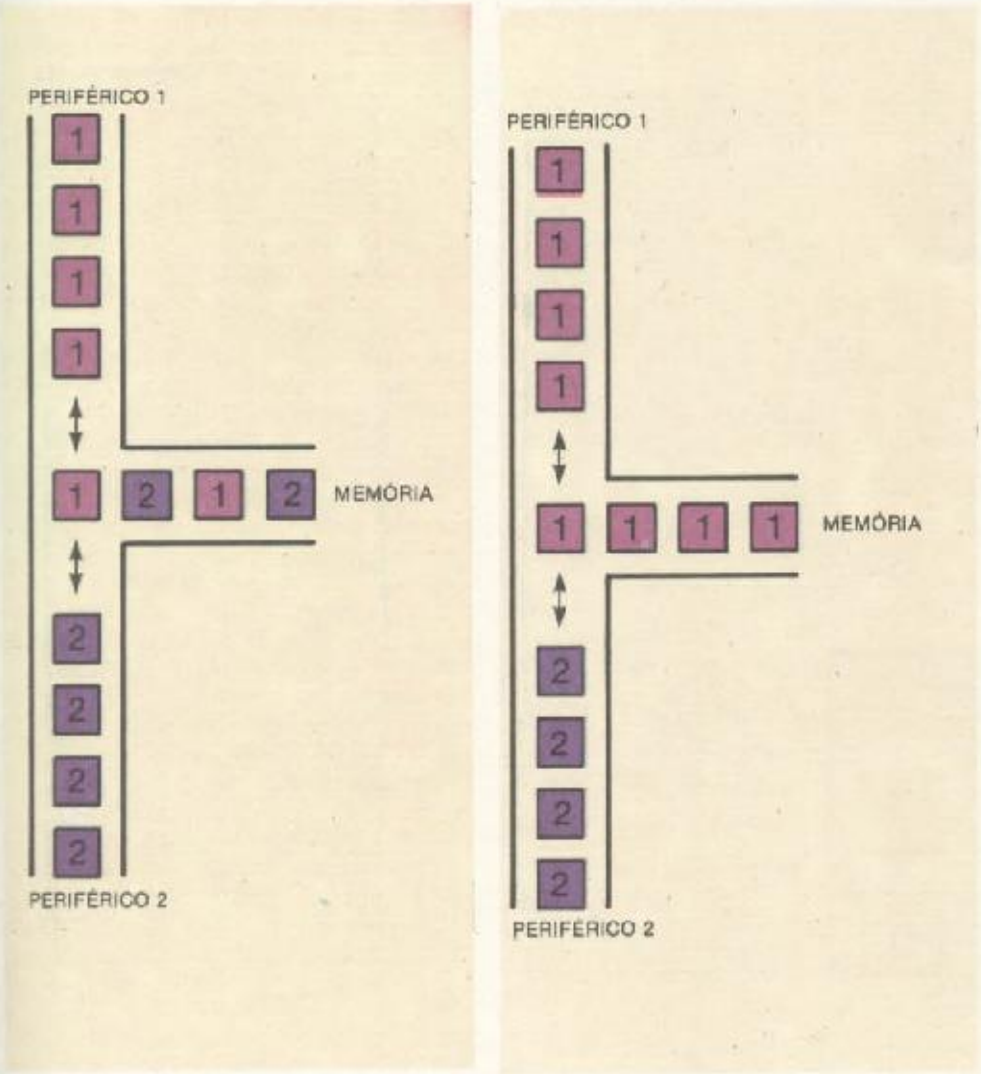
O conversor serial/paralelo é utilizado na transmissão de informação proveniente de periféricos como cassetes ou disquetes para a memória principal de um computador.

Técnicas para processamentos com superposição

Um método para efetuar processamentos superpostos utiliza duas áreas de entrada/saída: os registros da primeira vão sendo processados enquanto chegam dados à segunda. Quando um dado sai da área de processamento, as posições de memória deixadas vazias passam a ser empregadas para a entrada de dados. Quando, porém, são processados registros agrupados em blocos, utiliza-se uma área de entrada/saída como memória intermediária para armazenamento do bloco, e uma segunda área para os dados em processamento, com capacidade para um único registro lógico.

Interface padrão

Chama-se interface padrão ou acoplamento comum padrão à conexão física que permite adaptar qualquer unidade de entrada/saída a qualquer periférico. A padronização de interfaces representa um adiantamento importante na tecnologia dos computadores, permitindo uma grande flexibilidade na conexão de periféricos. A unidade de entrada/saída fica capacitada a ativar e controlar os periféricos que estejam acoplados mediante um conjunto padronizado de comandos, dispensando-se a exigência de ordens específicas para cada periférico.
Um dos principais problemas para a padronização de interfaces é a falta de inte-



Na modalidade de transmissão byte a byte, representada na figura da esquerda, os bytes provenientes de diferentes periféricos vão sendo intercalados na linha comum de E/S. Na modalidade de transmissão em rajadas (figura da direita) não são os bytes que são intercalados, e sim as mensagens completas.

Conceitos básicos

Notação polaca

A forma tradicional da representação das funções matemáticas de certa complexidade é mediante parênteses que indicam a ordem de execução das operações. Essa notação representa qualquer operação entre duas expressões, lógicas ou aritméticas, na forma:

[EXPRESSÃO - 1] <OPERANDO> [EXPRESSÃO - 2].

Por exemplo:

$[(A \wedge B) \vee C] \wedge [B \vee C]$

ou $[(5 \times 7) + 3]^{**}[2 - (5/4)]$.

Quando executamos as operações manualmente, essa notação não apresenta nenhum inconveniente, pois estamos acostumados a usá-la desde a infância. Entretanto, para introduzir fórmulas no computador é preciso ter muito cuidado em abrir e fechar os parênteses de forma adequada, o que nem sempre é fácil.
Em 1951, o lógico polonês Jan Lukasiewicz sugeriu uma nova notação, colocando as expressões depois dos operadores:

OPERADOR > [EXPRESSÃO - 1] [EXPRESSÃO - 2].

Por exemplo: ∧ AB representa nessa notação o mesmo que A ∧ B na notação tradicional.
A soma de duas variáveis A e B se escreve + AB.
Sem dúvida, a chamada notação polaca (ou notação de Lukasiewicz, notação por prefixos, ou ainda notação sem parênteses) é muito mais lógica e simples de se usar que a notação tradicional.
Contudo, seu uso está muito pouco difundido e, salvo algumas calculadoras (como as Hewlett-Packard), todos os computadores utilizam a notação tradicional.

UNIDADES DE ENTRADA/SAÍDA

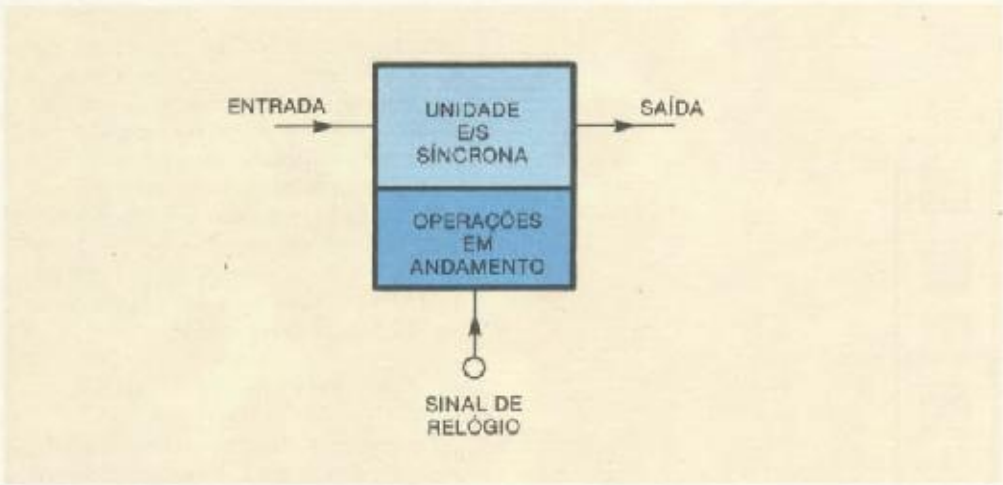
resse dos próprios fabricantes de hardware: muitos preferem que seus produtos sejam incompatíveis com os de seus concorrentes, o que é garantido por uniões físicas e lógicas de projeto exclusivo. Contudo, recentemente têm sido feitos esforços no sentido de padronização, visando à compatibilidade com modelos muito difundidos como, por exemplo, o IBM PC.

Tipos de sincronização

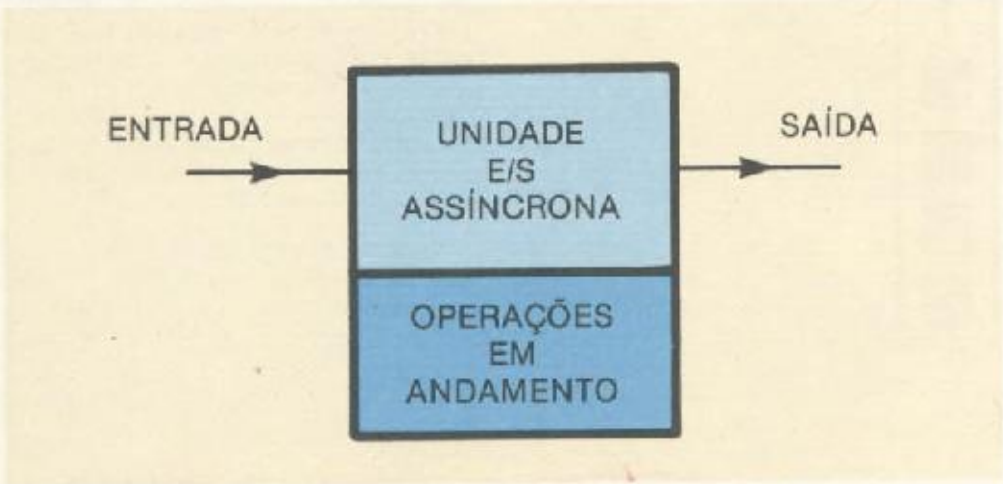
O conceito de sincronização, dentro da linguagem técnica da informática, refere-se à operação de dispositivos que coordenam o funcionamento das diferentes unidades de um mesmo sistema.
Aplicando esse conceito geral às unidades de entrada/saída, podemos estabelecer uma nova classificação em dois grupos antagônicos: unidades síncronas e unidades assíncronas.

Unidade de entrada/saída síncrona é aquela que executa uma seqüência de transmissões sob o controle de um ciclo de sinais periódicos, gerados a espaços iguais por um relógio (*relógio de sincronização*). Quer dizer, a transmissão da informação é realizada em função de dois sinais, um próprio da informação a transmitir e outro procedente do relógio.

As *unidades assíncronas* têm a modalidade de funcionamento independente do relógio: o fim de um processo de transmissão marca o começo de novo envio de dados.



As unidades de E/S síncronas funcionam de acordo com um sinal de relógio que regula a execução de cada uma das operações de transmissão.



Nas unidades de E/S assíncronas, a transmissão de um dado começa quando a transmissão do anterior é finalizada.

Glossário

Qual é a diferença entre um periférico e uma unidade de entrada/saída?
A unidade de entrada/saída é um intermediário entre os periféricos e a UCP. Algumas publicações dão o nome de unidades de entrada/saída aos periféricos de comunicação, porém é preferível utilizar essa denominação unicamente para os equipamentos que controlam a transmissão de informação.

Quantos tipos de transmissão de informação existem?
Dois: paralelo e serial. O primeiro utiliza várias linhas para transmitir os bits de uma mesma palavra, enquanto o segundo transmite seqüencialmente a informação por uma única linha.

As unidades que trabalham em paralelo são incompatíveis com as que funcionam em série?
Não, se utilizarem dispositivos de conversão serial/paralelo e vice-versa. Esses dispositivos costumam estar situados nas unidades de entrada/saída.

Quais são as duas principais modalidades de transmissão?
A modalidade de transmissão byte a byte consiste em transferir os bytes individualmente. A modalidade de transmissão em rajadas transmite de forma consecutiva todos os bytes de um registro.

Que tipos de periférico são utilizados por cada uma das unidades?
A transmissão byte a byte é utilizada por periféricos lentos, enquanto a transmissão em rajadas é ideal para dispositivos periféricos rápidos.

Quando se diz que dois ou mais processos estão superpostos?
Quando se realizam, de forma simultânea, várias atividades pertencentes a diferentes processos.

O que é uma interface padrão?
São as características de projeto que permitem o acoplamento de qualquer unidade de entrada/saída a qualquer periférico.

Que tipos de sincronização existem nas unidades de entrada/saída?
Dois. O funcionamento síncrono, que realiza as transmissões sob o controle de um relógio, e o funcionamento assíncrono, no qual as transmissões se realizam independentemente do relógio.

POLY 301 WP

O sistema Poly 301 WP é um microcomputador de porte médio, fabricado pela Polymax Sistemas e Periféricos S.A., indicado para o processamento de textos e de dados. Dentro da linha de produtos da Polymax, o 301 WP representa um modelo especializado do 201 DP, um microcomputador com características bastante semelhantes, mas voltado exclusivamente ao processamento de dados. Como o 201 DP e outros microcomputadores profissionais da Polymax, o 301 WP é baseado no microprocessador Zilog Z 80, e em unidades de disco flexível particionadas por software (*soft-sectored*).

Esta série representa uma evolução a partir do modelo anterior, o 101 HS, destinado exclusivamente ao processamento de textos, e que utilizava unidades de disco flexível particionadas por hardware (*hard-sectored*). O seu equivalente para processamento de dados era o 101 SS, compatível com a linha atual tanto do 201 DP quanto do 301 WP.

O Poly 301 WP é montado em um único módulo central, contendo a unidade central (UCP, memória e controladores de periféricos), a unidade de vídeo (monitor monocromático), teclado completo e duas unidades verticais de disco flexível de 8 polegadas. Externamente podem ser adicionadas mais duas unidades de disquete e a impressora.

As características que diferenciam o modelo 301 WP do 201 DP são relativas à capacidade de processamento de texto: teclas com sinais e funções especiais, voltadas para a interação com o sistema operacional, e aplicativos próprios. O sistema operacional é compatível com o difundido CP/M.

Unidade central

O Poly 301 WP é construído com base no sistema de placa única, contendo a unidade central de processamento (UCP), a memória central e os controladores de periféricos. Estes são conectados ao módulo central através de um painel traseiro de conectores dos tipos serial e paralelo, multicontatos, possibilitando também o acesso ao barramento do sistema (denominado J2/JD, de 50 contatos).

A UCP é baseada no microprocessador de 8 bits Zilog Z 80A, operando com freqüência de relógio de 4 MHz.

Internamente a memória principal é dividida em duas áreas: a EPROM, que contém o carregador automático do sistema (*bootstrap*) com capacidade de 1 kbyte, e a RAM, dinâmica, com capacidade mínima de 16 kbytes e máxima de 64 kbytes. A memória é chaveada em bancos de 16 kbytes. O controle da memória principal é efetuado por um módulo de acesso direto (DMA — *Direct Memory Access*), que pode operar em três modos distintos: transferência de dados, busca de blocos e transferência/busca. Para cada classe, o DMA pode ter os seguintes modos de operação: byte a byte, contínuo e rajada (*burst*).

O acesso aos periféricos, além do teclado, vídeo e unidades internas de disco, é realizado através de conectores no painel traseiro: um conector para expansão de discos e outro para o barramento do sistema, um conector para interface paralela e um para interface serial. Há também uma tomada dupla com terra, para alimentação da impressora. O gabinete central inclui ainda a fonte de alimentação, do tipo chaveado, com filtro de linha, e um módulo de ventilação forçada, para resfriamento.

Teclado

O teclado faz parte integrante do módulo central e é especialmente projetado para o trabalho com textos em língua portuguesa. É dotado de 75 teclas, cada uma podendo executar até quatro funções, quando pressionada conjuntamente com uma tecla de controle ou prefixo: SHIFT, CONTROL ou CAPS LOCK (fixação de maiúsculas). O teclado é dividido nos seguintes blocos:

Computador: **POLY 301 WP**
Fabricante: **Polymax**
País de origem: **Brasil**

Projeto aprovado pela **SEI** - Secretaria Especial de Informática

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A, com relógio de 4 MHz.
RAM: 64 kbytes.
ROM: 1 kbyte.
Acesso a periféricos: painel de conectores para impressora, canais seriais e paralelos, conector para unidade adicional de disquetes, barramento J2/JD do sistema.

TECLADO

Profissional, eletromecânico, com 75 teclas, agrupadas em: bloco de máquina de escrever, com maiúsculas, minúsculas e sinais especiais (inclusive acentuação da língua portuguesa), bloco numérico reduzido, bloco de teclas utilitárias e funcionais.

VÍDEO

Monitor monocromático de 12", em fósforo verde, tela anti-refletora.
Formato de apresentação: 24 linhas de 80 caracteres, maiúsculas e minúsculas, acentuação e atributos de vídeo: sublinhado, inverso e piscante. Não tem características gráficas.

MEMÓRIA AUXILIAR

Versão básica: duas unidades de disquete de 8", densidade dupla e face simples, incorporadas ao gabinete do módulo central, com capacidade de 476 kbytes cada, 75 trilhas de 48 setores, com 128 bytes por setor, velocidade de transferência de 500 kbits/s.
Versão expandida: mais duas unidades de disquete de 8", em gabinete duplo externo.

PERIFÉRICOS

Versão padrão: impressora Qume PolyPrint 45, tipo margarida, de 40 cps.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS

Versão padrão: sistema SOP/WP, compatível com CP/M.
Linguagens disponíveis: ASSEMBLER, BASIC interpretado e compilado, FORTRAN, COBOL, PASCAL, C e MUMPS/M. O aplicativo padrão para o sistema 301 WP é o processador de textos PolyScriba.

POLY 301 WP

• *Teclado alfanumérico completo*, com a disposição de uma máquina de escrever padrão (QWERTY), incluindo todos os caracteres ASCII e sinais adicionais, como cedilha, til e acentos grave, agudo e circunflexo, dispostos em localização idêntica à encontrada em máquinas de escrever. A fileira de cima desse bloco contém os dígitos, de 0 a 9, e outros sinais especiais do teclado ASCII. Esses sinais estão gravados tanto na parte de cima das teclas quanto em sua face frontal e representam os caracteres menos usados em processamento de textos, mas que podem ser utilizados para programação em processamento de dados (BASIC, por exemplo).

• *Bloco numérico*, contendo os dígitos e outros sinais especiais; as teclas desse bloco podem também ser usadas como teclas funcionais para processamento de textos (sinais gravados na parte frontal da tecla), controle do cursor, etc.

• *Bloco de teclas utilitárias*, situado no lado esquerdo do teclado; suas teclas permitem o acesso imediato a várias funções de edição de textos, saída em vídeo e impressora, etc.

• *Teclas de prefixo:* SHIFT, CAPS LOCK e CONTROL.

Vídeo

O monitor de vídeo é incorporado ao gabinete central e tem cinescópio monocromático de 12 polegadas na diagonal e luminescência em fósforo verde tipo P31. Os caracteres são representados em matrizes de 5 x 7.

O monitor tem os seguintes atributos programáveis de vídeo: inverso (caracteres escuros sobre fundo claro), direto (caracteres claros sobre fundo escuro), duas intensidades, sublinhado e piscante. Todos os sinais e caracteres do teclado podem ser representados na tela, inclusive os sinais da língua portuguesa. A tela tem capacidade para 1920 caracteres, em 24 linhas de 80 colunas, e não tem capacidade gráfica ou semigráfica.

Memória auxiliar

O dispositivo padrão de armazenamento auxiliar do Poly 301 WP é o disco flexível de 8 polegadas, em densidade simples (aproximadamente 500 kbytes de capacidade por disquete). Duas unidades de leitura e gravação são incorporadas ao módulo central, em posição vertical, e são controladas por uma interface paralela interna, com capacidade para até quatro unidades. Se desejado, podem ser adicionadas mais duas unidades externas, estendendo-se a capacidade de memória auxiliar até 2 Mbytes, aproximadamente. Como no 201 DP, é possível também substituir-se uma das gavetas de disco flexível por um disco Winchester rígido, fixo, de 5 ou 10 Mbytes de capacidade.

Os discos flexíveis são formatados em padrão CP/M, com duas trilhas de 26 setores, e 75 trilhas de 48 setores, com 128 bytes por setor. As trilhas 0 e 1 são reservadas para o sistema operacional. As unidades de disquete operam em densidade dupla (padrão MFM), com tempo médio de acesso de 87 ms por setor, e transferem dados à velocidade de 500 kbits/s.

Utilizando-se o programa utilitário SINGLE, pode-se atribuir o modo de densidade simples a uma unidade de disquete.

Existe também a alternativa de utilização de fita magnética de rolo, com 9600 bits/polegada. Ela é ligada ao sistema através de uma porta paralela.

Periféricos

Como a principal finalidade do 301 WP é o processamento de textos, seu periférico padrão é uma impressora serial do tipo margarida: a Qume PolyPrint 45 (importada). Ela é ligada ao sistema graças a uma porta paralela especial, e opera à velocidade de 40 caracteres por segundo. A roda de tipos (margarida) é intercambiável. Através de chaves internas, diversas configurações podem ser selecionadas para a impressora: modo de

O monitor de vídeo do 301 WP é monocromático, com capacidade para 24 linhas de 80 caracteres. O cinescópio faz parte do gabinete único, que aloja também o teclado, a UCP e as unidades de disco flexível.

transmissão (duplex/half-duplex, paridade, taxa de transmissão, etc.), alimentação automática de linha, impressão direcional, espaçamento entre caracteres e linhas, etc. A impressora utiliza papel comum, cortado ou contínuo, e pode ser equipada com um alimentador automático de folhas cortadas ou um mecanismo de tracionamento de formulários perfurados nas margens.

Através das portas seriais, outros periféricos podem ser acoplados, tais como um modem para intercomunicação em teleprocessamento (SISTELP Polymax) ou redes locais (PolyNet), ou então outras impressoras seriais ou de linha.

Software básico

O software básico do Poly 301 WP é constituído pelo sistema operacional de disquetes e pelo software utilitário fornecido com a máquina.

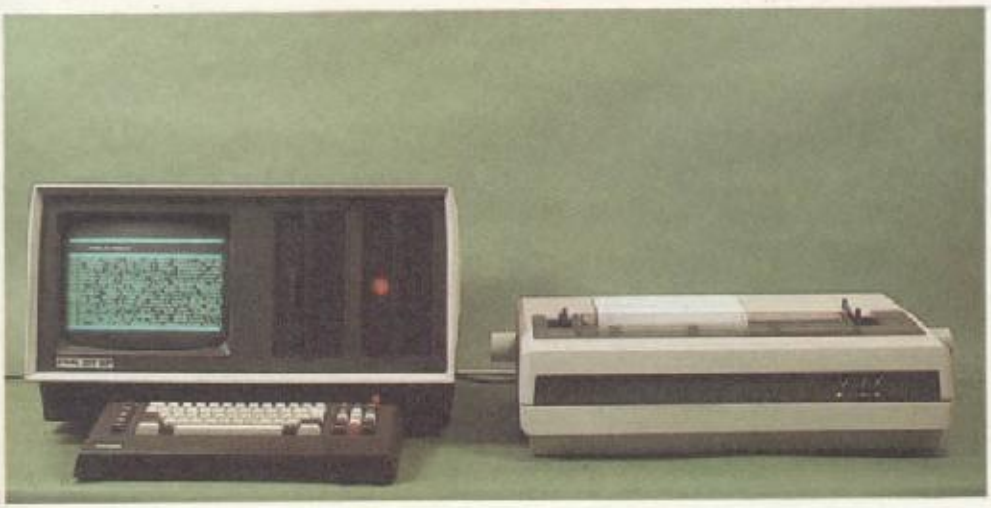
O sistema operacional é uma modificação do que é fornecido com o Poly 201 DP, para processamento de dados, e tem o nome de SOP/WP (Sistema Operacional/Word Processing). Portanto, também é compatível com o sistema operacional CP/M, da Digital Research, difundido por um grande número de sistemas, inclusive a maioria dos microcomputadores profissionais fabricados no Brasil.

Como o CP/M, o SOP/WP consta de uma estrutura lógica de operação, através das áreas BIOS, BDOS, CCP e TPA.

Os comandos são de dois tipos: embutidos e transientes. Estes residem em disco, como arquivos normais executáveis e recebem nomes diferentes dos comandos equivalentes em CP/M, embora funcionem da mesma maneira. O sistema operacional propriamente dito ocupa cerca de 7,5 kbytes da memória central, deixando mais de 58 kbytes livres para os programas executáveis. São fornecidos também dois programas utilitários: FORMATAR (equivalente ao FORMAT do CP/M) e IMPRIMIR.

Embora tenha sido projetado para funcionar primariamente como processador de textos, o 301 WP pode ser operado igualmente bem como processador de dados, através da execução de programas em linguagem de máquina Z 80, programação em diversas linguagens interpretadas e compiladas, disponíveis para o 201 DP: ASSEMBLER Z 80, BASIC interpretado e compilado, C BASIC, FORTRAN, COBOL, C, PASCAL/P, MUMPS/M, etc.

O painel traseiro do computador dá acesso a uma série de soquetes para conexão dos periféricos, como impressora, modem, fita magnética, etc.



O sistema Polymax 301 WP é um microcomputador de 8 bits, para aplicações profissionais de processamento de textos e de dados. Na sua configuração padrão, inclui duas unidades de disquete de 8 polegadas e impressora tipo margarida.

Software aplicativo

O Poly 301 WP é fornecido com um software aplicativo básico: o sistema para processamento de textos PolyScriba. Este é um programa formado de vários módulos relocáveis, e tem grande número de recursos de edição e formatação de textos. Sua característica principal é o uso da tela (editor orientado para tela) e o processamento de textos em língua portuguesa, inclusive a acentuação correta e a separação automática de sílabas pelas regras da língua. O processador de textos pode ser usado para criação, edição e impressão rápida de quaisquer tipos de correspondência, documentos, manuais, artigos e até livros; tem recursos também para a produção de mala direta, através da combinação de arquivos contendo endereços e textos de correspondência. Na impressão, os recursos superiores da Qume são aproveitados para ajuste de linhas por espacejamento proporcional (ou seja, dependendo da largura de cada caractere), centragem e marginação direita automática, negrito e sublinhado simples e duplo, etc.

Além do processador de textos, o 301 WP pode operar como seu similar, o 201 DP, para processamento de dados. Praticamente qualquer programa aplicativo desenvolvido sob o sistema CP/M pode ser executado. Isso abre um leque muito grande de aplicativos, para muitas áreas de interesse. A Polymax tem alguns aplicativos desse tipo, como pacotes de processamento estatístico, planilhas eletrônicas (PolyCalc), bancos de dados, além

POLY 301 WP

dos sistemas mais comuns para contabilidade, folha de pagamentos, controle de estoques, faturamento, etc.

Suporte e distribuição

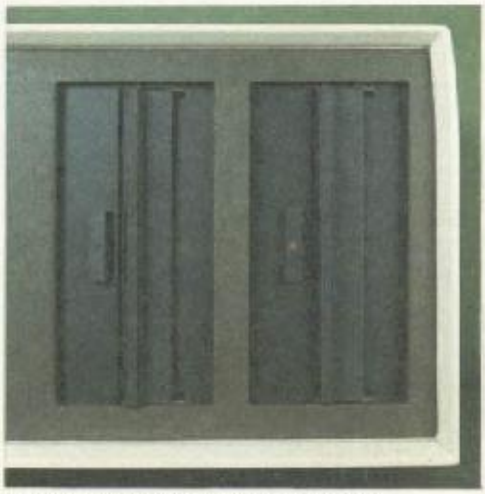
O sistema Poly 301 WP é fornecido com documentação básica de operação do hardware e do software básico e aplicativo (sistema operacional SOP/WP e programa PolyScriba), todos em português. O software adicional (interpretadores e compiladores, utilitários e aplicativos) dispõe de manuais próprios. A compra do equipamento dá direito à instalação e ao curso de operação para duas pessoas, além de um curso próprio para operação do PolyScriba.
A máquina e o software têm garantia básica de três meses, cobrindo qualquer defeito ou necessidade de peças de reposição. Após esse período, existe contrato de manutenção técnica, que pode ser prestada diretamente pela Polymax ou pela rede de representantes técnicos e revendedores autorizados, em várias partes do território nacional.

Configuração padrão: unidade central com 64 kbytes de RAM e 1 kbyte de EPROM, vídeo, teclado, duas unidades de disquete de 8", densidade dupla, e impressora tipo margarida.

Configuração máxima: unidade central com 64 kbytes de RAM e 1 kbyte de EPROM, vídeo, teclado, quatro unidades de disquete de 8", impressora tipo margarida e impressora serial. Opcionalmente, unidade de fita magnética e/ou disco Winchester fixo.

R.M.E.S.

O Poly 301 WP é construído no sistema de placa única. A unidade central de processamento baseia-se no microprocessador Z 80A, com freqüência de relógio de 4 MHz.



A unidade central do Poly 301 WP inclui dois acionadores de disquete de 8 polegadas, de densidade dupla, com capacidade de cerca de 500 kbytes por disquete.

O teclado do 301 WP, ao contrário do encontrado nos microcomputadores para processamento comum de dados, tem características especialmente projetadas para o trabalho com textos em língua portuguesa, em um editor voltado à tela.

Poly 201 DP

O sistema Polymax 201 DP é semelhante, em aparência e características, ao Poly 301 WP. Sua aplicação principal é na área de processamento de dados, principalmente para empresas de pequeno e médio porte, e em áreas técnicas e científicas. A capacidade de expansão do equipamento, entretanto, é bem maior do que a do 301 WP. As principais diferenças em relação a este são:

- Teclado ASCII normal, sem as características especiais para processamento de textos.
- Possibilidade de expansão com unidade de disco rígido tipo cartucho (5 Mbytes fixos e 5 Mbytes removíveis).
- Memória expansível até 128 kbytes.
- Adição de um terminal através da porta serial, permitindo a utilização por dois usuários e sistema operacional modificado para multiusuário.
- Maiores facilidades para conexão em rede ou em teleprocessamento.

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSADOR DE TEXTOS POLYSCRIBA

- Cursor com movimentação horizontal e vertical.
- Régua de localização do cursor.
- Tela com área de status.
- Movimentação horizontal e vertical de página.
- Distribuição automática de parágrafos.
- Pesquisa e substituição automática de caracteres, palavras e blocos.
- Movimentação livre de blocos e colunas dentro de um mesmo texto.
- Intercalação e cópia de textos.
- Tabulação decimal.

Formatador de textos:

- Centralização e marginação.
- Alinhamento opcional da margem direita.
- Alinhamento de itens e subitens.
- Colunização.
- Paginações e repaginações.
- Inserção de títulos e notas de rodapés.
- Inserção, intercalação e eliminação de textos variáveis.
- Negrito e sublinhado simples e duplo.
- Espacejamento proporcional.
- Inserção de caracteres gráficos especiais, sobrelinha e sublinha.
- Separação automática de sílabas.

PASCAL (I)

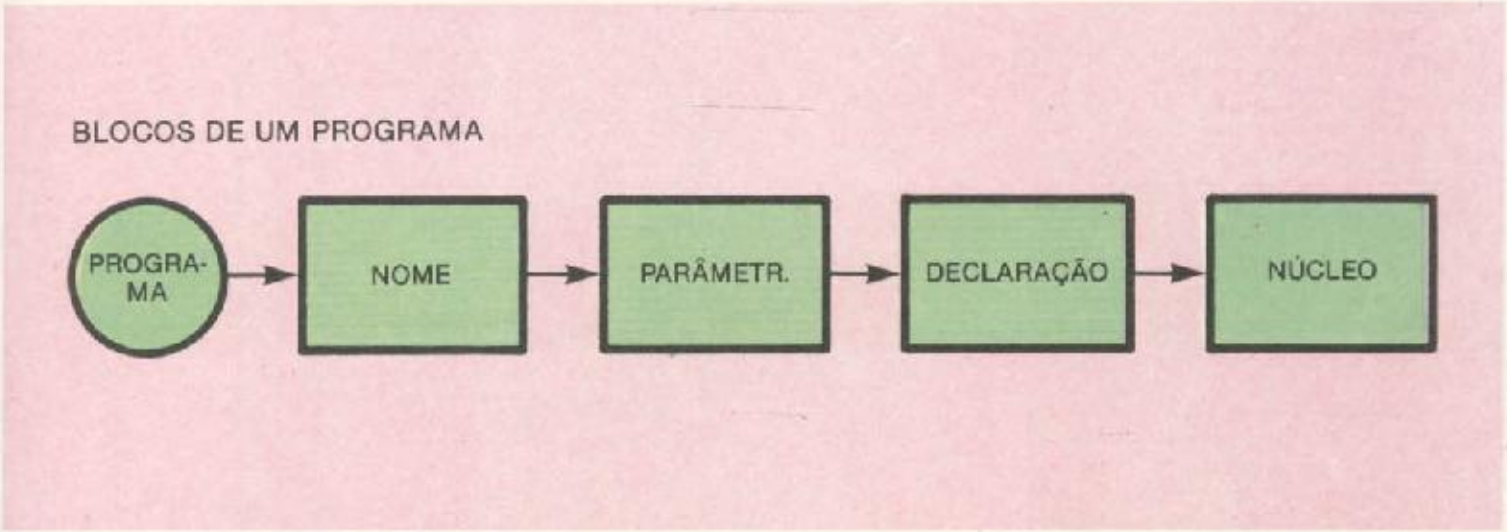
A linguagem de programação PASCAL desenvolveu-se a partir da linguagem ALGOL. Esta, cujo nome é a sigla de *Algorithmic Language*, tem diversas versões: ALGOL 60, ALGOL 68 (os números indicam o ano de lançamento) e ALGOL W. Com base nessa última versão, o professor suíço Niklaus Wirth projetou o PASCAL, lançado em 1971 e assim denominado em homenagem ao matemático e filósofo francês Blaise Pascal, que viveu no século XVII. Wirth queria criar uma linguagem capaz de fundamentar uma metodologia bem sistematizada para a programação e de facilitar o aprendizado. Hoje o PASCAL faz parte das ferramentas de trabalho disponíveis em qualquer faixa de mercado de software, encontrando crescente utilização em microcomputadores.

Codificação de programas em PASCAL

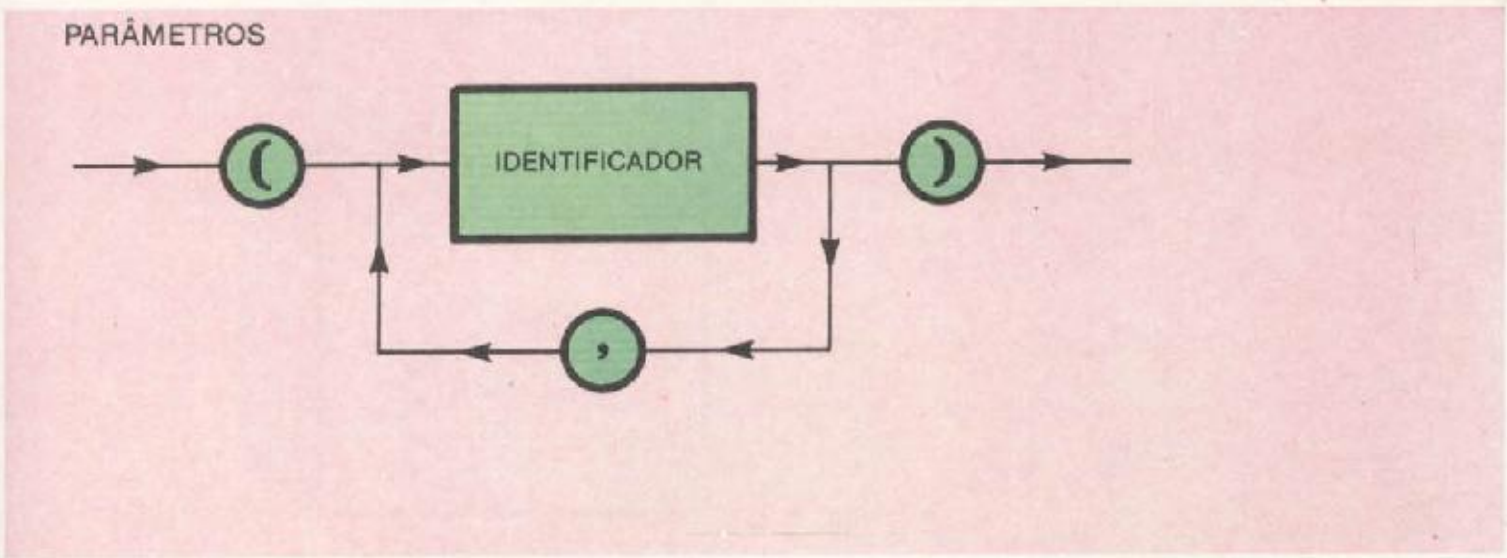
A codificação dos programas em PASCAL tem pouca semelhança com a dos programas em BASIC. O programa em BASIC pode ser executado assim que for escrito, desde que se empregue um interpretador: este procura na linha em curso a instrução a executar e salta para a parte do programa onde se realiza a ação correspondente. Já um programa em PASCAL não pode ser interpretado: antes deve ser compilado. Efetuada a compilação, e se não tiver sido detectado nenhum erro, o programa estará pronto para ser executado.

Partes de um programa em PASCAL

O PASCAL é relativamente moderno. É por isso que reflete as últimas tendências em técnicas de programação: dá muita



Blocos que compõem um programa em PASCAL. Ele deve começar pela declaração do nome dado ao processo. Em seguida, definem-se os parâmetros a utilizar. Em terceiro lugar, especificam-se as funções e os procedimentos; finalmente, escreve-se o núcleo.



A relativa complexidade da sintaxe do PASCAL é o maior problema com que qualquer principiante se defronta. Os diagramas de Conway constituem, nesse sentido, uma grande ajuda. A figura representa um exemplo de um diagrama desses para a definição de parâmetros.

PASCAL (I)

Conceitos básicos

Linguagens de alto nível

As linguagens de alto nível são cada vez mais utilizadas para desenvolver programas, chegando ao ponto de, em muitos tipos de aplicação, terem suplantado as linguagens montadoras (ASSEMBLER). Um dos projetos recentes mais ambiciosos a esse respeito é o ADA, uma linguagem criada pelo Departamento de Defesa Norte-Americano, para servir de padrão a todas as suas aplicações, especialmente as de grande porte e as projetadas para sistemas em tempo real.
As principais vantagens de uma linguagem de alto nível resumem-se em:

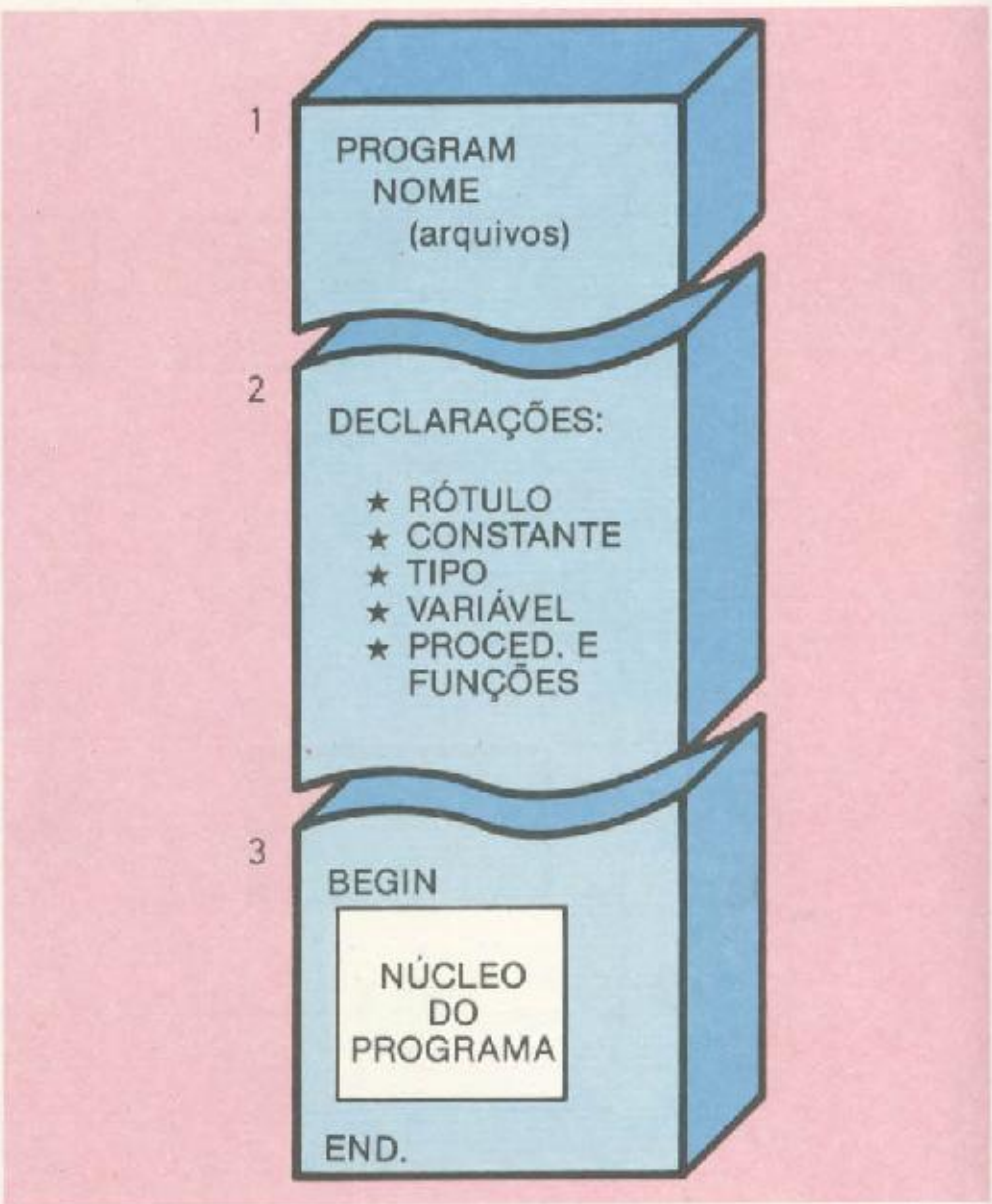
• Parece demonstrado que um programador escreve o mesmo número de linhas por unidade de tempo, qualquer que seja a linguagem empregada. Como as linguagens de alto nível incorporam comandos e funções mais potentes que os das montadoras, elas permitem o uso de um número menor de comandos para desenvolver um mesmo programa.
• O software escrito em uma linguagem de alto nível permanece muito afastado do hardware. As sucessivas modificações da máquina não implicam modificações sensíveis nos programas e nas aplicações desenvolvidas em linguagens de alto nível. Estas têm, portanto, uma vida mais longa, a um preço logicamente menor.

ênfase à estrutura dos dados e oferece ajuda para a definição abstrata deles e da estrutura interna do programa.
Um programa em PASCAL divide-se em três partes funcionalmente distintas. A primeira é o cabeçalho, onde aparece o nome do programa, precedido da palavra PROGRAM, bem como os nomes dos arquivos ou dispositivos envolvidos.
A segunda parte é composta pela descrição dos dados: nessa área definem-se as variáveis, as constantes, os tipos de valores e os rótulos utilizados pelo programa.
A terceira região, entre as palavras reservadas BEGIN e END, é o conjunto de sentenças a executar ou comandos que utilizam os dados e procedimentos criados. A referência a dados não definidos provoca uma indicação de erro.

Variáveis do programa

A descrição dos dados de um programa depende da estrutura ou função que devem ter durante o processamento:

— RÓTULO (LABEL) indica o número inteiro correspondente à linha onde se coloca uma instrução GOTO.



Descrição genérica de um programa em PASCAL. Qualquer programa escrito nessa linguagem contém, obrigatoriamente, os blocos 1 e 3.

— CONST atribui um valor constante a um diferenciador.

— TYPE define o tipo de valor que uma variável dada pode assumir. Esta pode pertencer a qualquer destas classes:

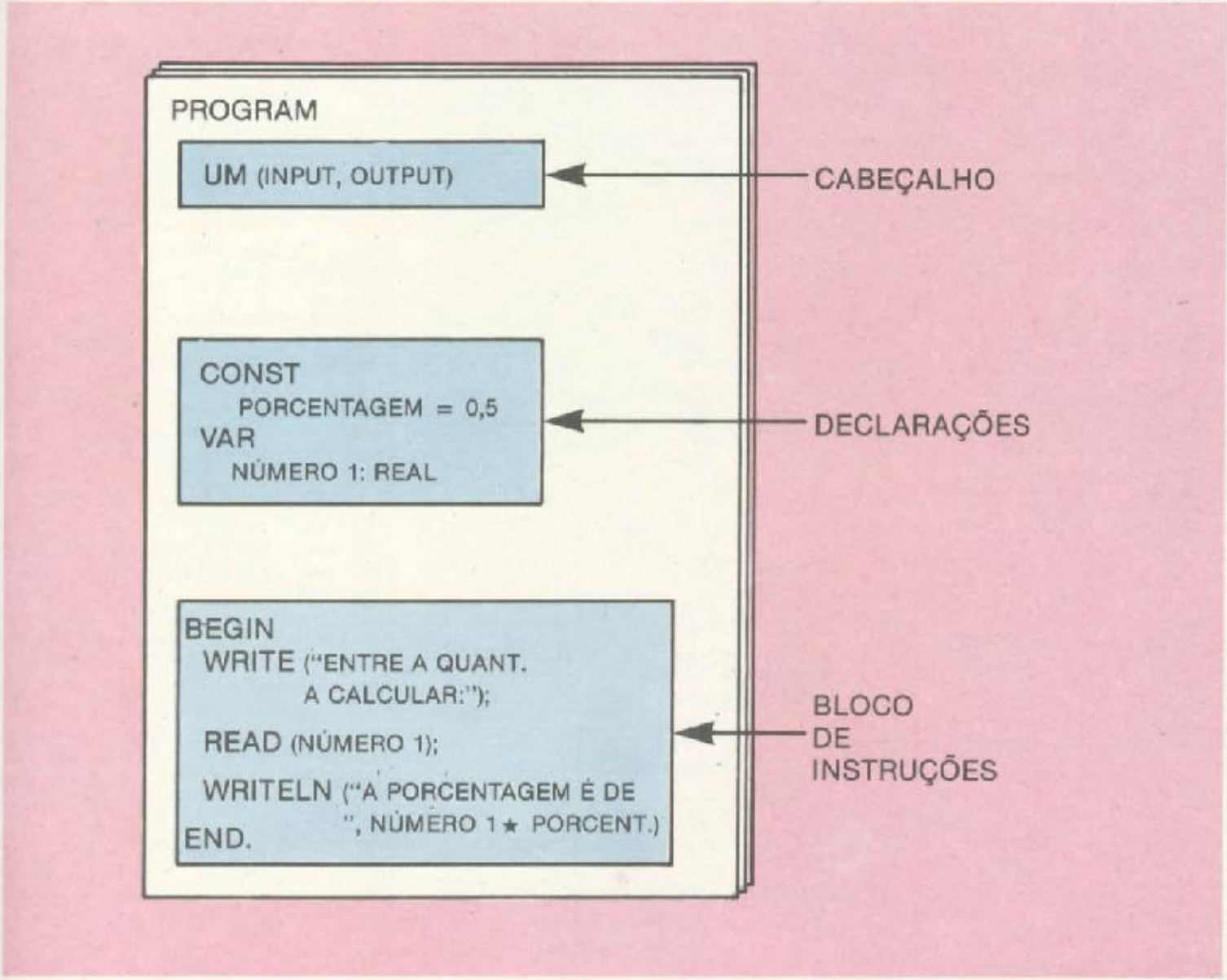
• Variáveis simples padrões:
INTEGER: números inteiros.
CHAR: caracteres codificados em ASCII.
BOOLEAN: as variáveis podem tomar os valores lógicos "verdadeiro" e "falso".
REAL: números reais.

• Variáveis simples escalares: o conjunto de valores que a variável assim definida pode assumir constitui um conjunto de dados enumerados pelo programador. Por exemplo: TYPE COLOR = (branco, azul, preto, vermelho) atribui à variável definida como COLOR o conjunto dessas quatro cores.
• Classe de vetores: as estruturas de tipo simples combinam-se mediante os comandos UNPACKED (descompactado) e PACKED (compactado).

— ARRAY define uma matriz de valores segundo um tipo base e mediante um índice escalar. Exemplo: TYPE mês = ARRAY (1 ... 31) of INTEGER.

— RECORD define uma estrutura com um número fixo de campos, cada um dos quais pode ser de um tipo diferente. Isso marca uma diferença com relação a ARRAY, onde cada um dos valores é do mesmo tipo. Por outro lado, o acesso a cada um dos campos de um RECORD é efetuado mediante o nome do próprio registro e de seu campo. Um exemplo:

```
TYPE família = RECORD.
Membro: (pai, mãe, filho, filha).
Quantidade: INTEGER.
Média: REAL.
END.
```



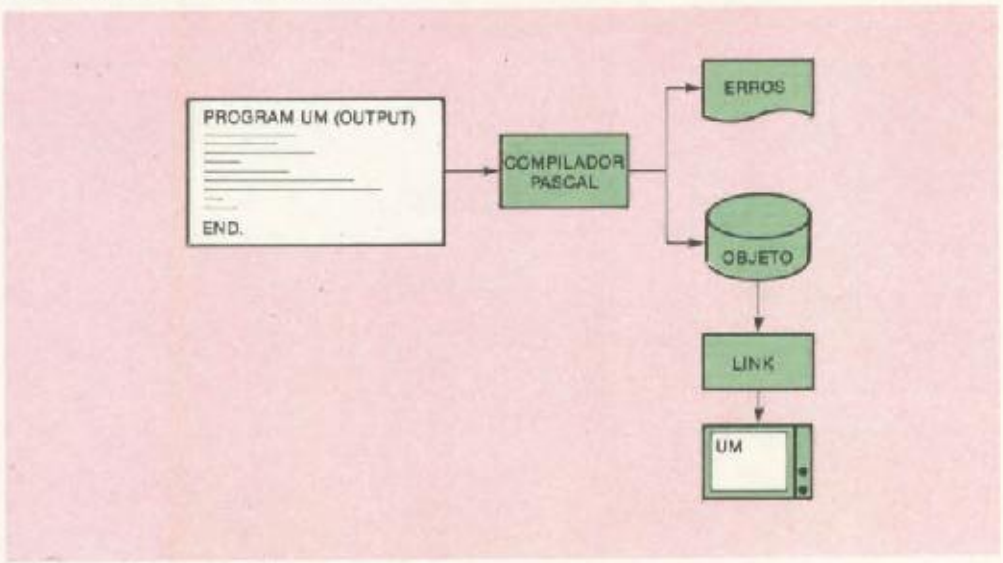
Blocos constituintes do programa "UM", usado como exemplo. Depois do cabeçalho vem a declaração de variáveis e constantes; em seguida, escreve-se o núcleo ou bloco de instruções.

PASCAL (I)

É possível estabelecer uma estrutura mais flexível de cada registro fazendo variar o tipo e a quantidade dos campos mediante a instrução (CASE ... OF).
— SET serve para criar e definir um conjunto de elementos do mesmo tipo. Permite a realização de operações próprias desse tipo de estrutura matemática, como interseção, soma, etc.
— FILE declara os arquivos. Eles se compõem de elementos do mesmo tipo e são seqüenciais. Assim, o acesso aos registros de um arquivo é ordenado. O arquivo é colocado à disposição do programa através do procedimento RESET (Arquivo) para consulta, REWRITE (Arquivo) para criação, READ (Arquivo) para leitura e WRITE (Arquivo) para gravação de registros. A condição de final de arquivo é assinalada por EOF (Arquivo).
— PONT (apontador) é utilizado em estruturas do tipo dinâmico para a gestão de variáveis a serem recolocadas durante a execução do programa. Esse comando permite armazenar a informação em formato seqüencial.
Para definir as variáveis, utilizam-se a palavra reservada VAR e, em seguida, separadas por ponto e vírgula, as variáveis e o tipo a que pertencem.

```
PROGRAM UM (INPUT, OUTPUT)

CONST
    PORCENTAGEM = 0,5
VAR
    NÚMERO 1: REAL
BEGIN
    WRITE (''Entre a quantidade a calcular:'');
    READ (NÚMERO 1);
WRITELN (''A porcentagem é de: NÚMERO 1* PORCENTAGEM)
END.
```

Exemplo de programa em PASCAL. No cabeçalho está especificado o nome do programa "UM" e o nome dos arquivos usados, "INPUT" e "OUTPUT".



Esquema do processo seguido por um compilador para obter o código-objeto de um programa-fonte em PASCAL.

Glossário

Em BASIC, são permitidas as instruções de forma "GOTO rótulo"?

Depende da versão do BASIC utilizada. Normalmente, os equipamentos pequenos não reconhecem essa estrutura. Mas o modelo Sharp PC 1500, por exemplo, admite esse tipo de instrução, sendo inclusive aconselhável seu uso no caso. O BASIC incorporado por outras máquinas, como o HP 250 e o HP 9000, adiciona, ademais, um grande número de sentenças para programações estruturadas.

Qual é a diferença entre tempo de compilação e tempo de execução?

O tempo de compilação é o tempo empregado pelo computador para traduzir o código-fonte em código de máquina. Uma vez finalizado esse processo, quer dizer, quando se tiver armazenado na memória o código-objeto, o programa será executado. O tempo que dura esta última operação é o tempo de execução.

Por que a maioria das máquinas maneja apenas números inteiros compreendidos entre -32768 e 32767?

Porque a maioria das máquinas emprega 2 bytes para representar os números inteiros. O primeiro desses 16 bits é utilizado para representar o sinal. Os 15 restantes só podem cobrir essa gama de valores.

Por que têm de ser definidas todas as variáveis que intervêm em um programa em PASCAL?

Porque o compilador necessita atribuir um endereço de memória a todos os operandos que intervêm em uma instrução, e o comprimento de cada um deles varia, dependendo do tipo. Além disso, a declaração de variáveis no início de cada módulo aumenta a legibilidade dos programas.

CINESCÓPIOS COMO PERIFÉRICOS

Um monitor de tubo de raios catódicos (TRC) ou cinescópio é apenas um vulgar aparelho receptor de televisão simplificado e com algumas características especiais, para que possa ser usado como periférico para a visualização dos dados e resultados de saída de um sistema ou equipamento de computação.

Alguns computadores pessoais utilizam como monitores de vídeo receptores de televisão domésticos, mas como esses aparelhos não foram idealizados para esse tipo de aplicação, não oferecem uma definição perfeita dos caracteres. Por esse motivo, é preferível recorrer ao emprego de um monitor específico, cuja tela tenha sido projetada especialmente para esse tipo de utilização.

As características mais importantes desse tipo de dispositivo são as seguintes:

- Tamanho da tela.
- Resolução.
- Tipos de fósforo empregados na tela.
- Monocromia ou policromia.
- Linearidade.
- Sinais de entrada.
- Freqüências de sincronização.
- Tipos de alimentação.

Tamanho da tela

A característica utilizada para se definir o tamanho da tela é o comprimento de sua diagonal. Os monitores mais utilizados costumam medir de 9 a 19 polegadas.

Resolução

A resolução de um monitor de vídeo (ou de um televisor) indica o grau de definição dos caracteres visualizados na tela. É constituída por linhas que são varridas por um feixe de elétrons. Quanto maior for o número de linhas, melhor será a definição vertical. A resolução horizontal, por outro lado, é determinada pelo número de pontos que constituem cada uma das linhas. Cada um desses pontos recebe a denominação de pixel (*picture element*). Uma das formas para definir a resolução de um pixel é indicando o número de pontos que compõem uma linha. Outra das formas é através do número total de pontos presentes no pixel.

Muitos computadores domésticos utilizam, como unidade de visualização, um receptor de televisão doméstico comum. O uso desse tipo de monitor, no entanto, não é recomendado para equipamentos de maior tamanho.

CINESCÓPIOS COMO PERIFÉRICOS

A separação entre pontos em um monitor de computador é de 0,31 mm, enquanto a separação em uma tela de televisão comum é de 0,62 mm. Portanto, um caractere visualizado terá, no mesmo espaço físico, um maior número de pontos e uma melhor definição; enquanto em uma tela de televisão de 14 polegadas o número de pontos é de, aproximadamente, 150 mil, as telas projetadas especificamente para visualização de dados podem chegar a ter 500 mil pixels.

Tipos de fósforo

O fósforo é um elemento químico que emite luz visível quando é excitado por energia radiante. Essa propriedade é utilizada na fabricação das telas de vídeo.

Existem diversos tipos padronizados de fósforo. Cada um deles caracteriza-se por duas qualidades:

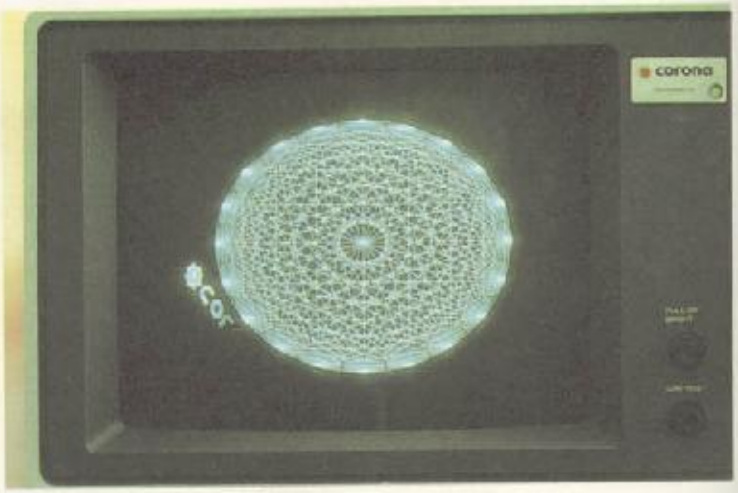
- Tipo de fluorescência, ou cor da luz visível emitida.
- Persistência: quando o fósforo deixa de ser excitado pelo feixe de elétrons, mantém ainda durante algum tempo sua luminosidade. Esse tempo é chamado retardo (*delay time*). Quando é grande (mais de 1 segundo), diz-se que o fósforo tem grande persistência; quando é pequeno (menos de 100 microssegundos), diz-se que o fósforo é de curta persistência.

O fósforo utilizado normalmente nos monitores possui uma persistência média (tipos P4, P20, P31, P43, P44 e P45). Nos monitores onde a freqüência de varredura do feixe de elétrons é menor, utilizam-se fósforos de maior persistência (tipos P1, P38, P39 e P40).

Policromia

Em algumas aplicações da informática não é necessária a visualização de gráficos ou desenhos. Para esses casos são escolhidos monitores monocromáticos, isto é, de uma só cor. No entanto, em outras aplicações, que exigem a representação de desenhos mais complexos, como esquemas sinópticos de uma instalação, gráficos estatísticos, etc., é melhor empregar monitores em cores.
Esse tipo de tela apresenta, porém, uma desvantagem: a resolução é pior do que a dos equipamentos monocromáticos. Is-

Um dos monitores mais originais do mercado: a tela é capaz de girar 90 graus. Na posição vertical, o monitor apresenta os textos no formato de folhas.



Uma das características que melhor representam um monitor é sua definição gráfica. Esta depende, em grande parte, da memória da tela incorporada ao sistema.

O trabalho contínuo com um cinescópio pode provocar problemas oculares. Há indicações no sentido de que as telas com cor âmbar são as que menos cansam a vista do usuário.

No projeto dos monitores modernos são seguidos, cada vez mais, os critérios ergonométricos e estéticos.

so deve-se a cada unidade luminosa ser formada por três pontos. Para resolver esse tipo de inconveniência, desenvolveram-se diferentes técnicas, que empregam apenas um feixe de elétrons:

• A empresa francesa Thomson desenvolveu um sistema que emprega duas camadas de fósforo sobrepostas em uma tela. Se a tensão de aceleração do feixe de elétrons é baixa, somente a camada interior chega a excitar-se. Quando a tensão é alta, a maior parte da energia do raio é absorvida pela camada exterior. Em tensões médias, a cor resultante é uma combinação das cores emitidas por ambas as camadas.
• A Tektronix desenvolveu outro método que consegue o mesmo efeito por meio de polarizadores de cor e um interruptor ótico de cristal líquido.

Linearidade

Essa característica indica a variação em porcentagem da altura ou largura dos caracteres em relação a seus tamanhos médios em toda a tela.

Sinais de entrada

Esses sinais são de três tipos:

• Sinal de sincronismo horizontal, compatível com níveis TTL.
• Sinal de sincronismo vertical, também compatível com níveis TTL.
• Sinal de vídeo.

Freqüências de sincronização

As freqüências utilizadas mais comumente para a sincronização da imagem em monitores de raios catódicos são as seguintes:

• Sincronismo horizontal: da ordem de 15,7 KHz ou maiores.
• Sincronismo vertical: de 43 a 65 Hz.

Tipos de alimentação

Os monitores de raios catódicos podem ser alimentados tanto por corrente contínua como por corrente alternada, apesar de normalmente serem simplesmente ligados à rede.

TIPOS DE FÓSFORO

TIPO	FLUORESCÊNCIA	PERSISTÊNCIA	RETARDO	APLICAÇÕES
P1	Verde-amarelado	Média	22 ms	Display de emprego geral
P2	Verde-amarelado	Média	100 μs	Osciloscópios
P4	Branco	Média-curta	20 μs	Televisão
P7	Azul	Média-curta	50 μs	Radar e osciloscópios
P7	Amarelo-esverdeado	Longa	350 ms	Radar e osciloscópios
P11	Azul	Curta	65 μs	Registros fotográficos
P12	Laranja	Longa	200 ms	Radar
P14	Azul-púrpura	Média-curta	50 μs	Radar
P14	Laranja-amarelado	Média	7 ms	Radar
P16	Azul-violeta	Muito curta	0,12 μs	Registros fotográficos
P19	Laranja	Muito longa	9 s	Radar
P20	Amarelo-esverdeado	Média-curta	2 ms	Tubos de memória
P22 B	Azul	Média-curta	40 μs	Tubos coloridos
P22 G	Verde	Média-curta	40 μs	Tubos coloridos
P22 R	Vermelho	Média-curta	1 ms	Tubos coloridos
P24	Verde	Curta	2 μs	Registros fotográficos
P25	Laranja	Média	45 ms	Radar
P26	Laranja	Muito longa	9 s	Radar
P27	Laranja-avermelhado	Média	27 ms	Televisão em cores
P28	Amarelo-esverdeado	Longa	500 ms	Radar
P31	Verde	Média-curta	40 μs	Monitores e osciloscópios
P33	Laranja	Muito longa	6 s	Radar
P36	Amarelo-esverdeado	Muito curta	0,25 μs	Registros fotográficos
P37	Azul	Muito curta	0,16 μs	Registros fotográficos
P38	Laranja	Longa	1 s	Displays de baixa freqüência
P39	Verde	Longa	350 ms	Displays de freqüência média
P40	Branco	Média	150 μs	Displays de movimento lento
P43	Verde-amarelado	Média	1,2 ms	Monitores
P44	Verde-amarelado	Média	1,2 ms	Monitores
P45	Branco	Média	1,5 ms	Televisão
P46	Verde-amarelado	Muito curta	0,15 μs	Registros fotográficos
P47	Azul	Muito curta	0,08 μs	Registros fotográficos
P48	Verde-amarelado	Muito curta	0,125 μs	Registros fotográficos
P49	Branco	Média-curta	1 ms	Monitores
P49	Vermelho	Média	20 ms	Monitores

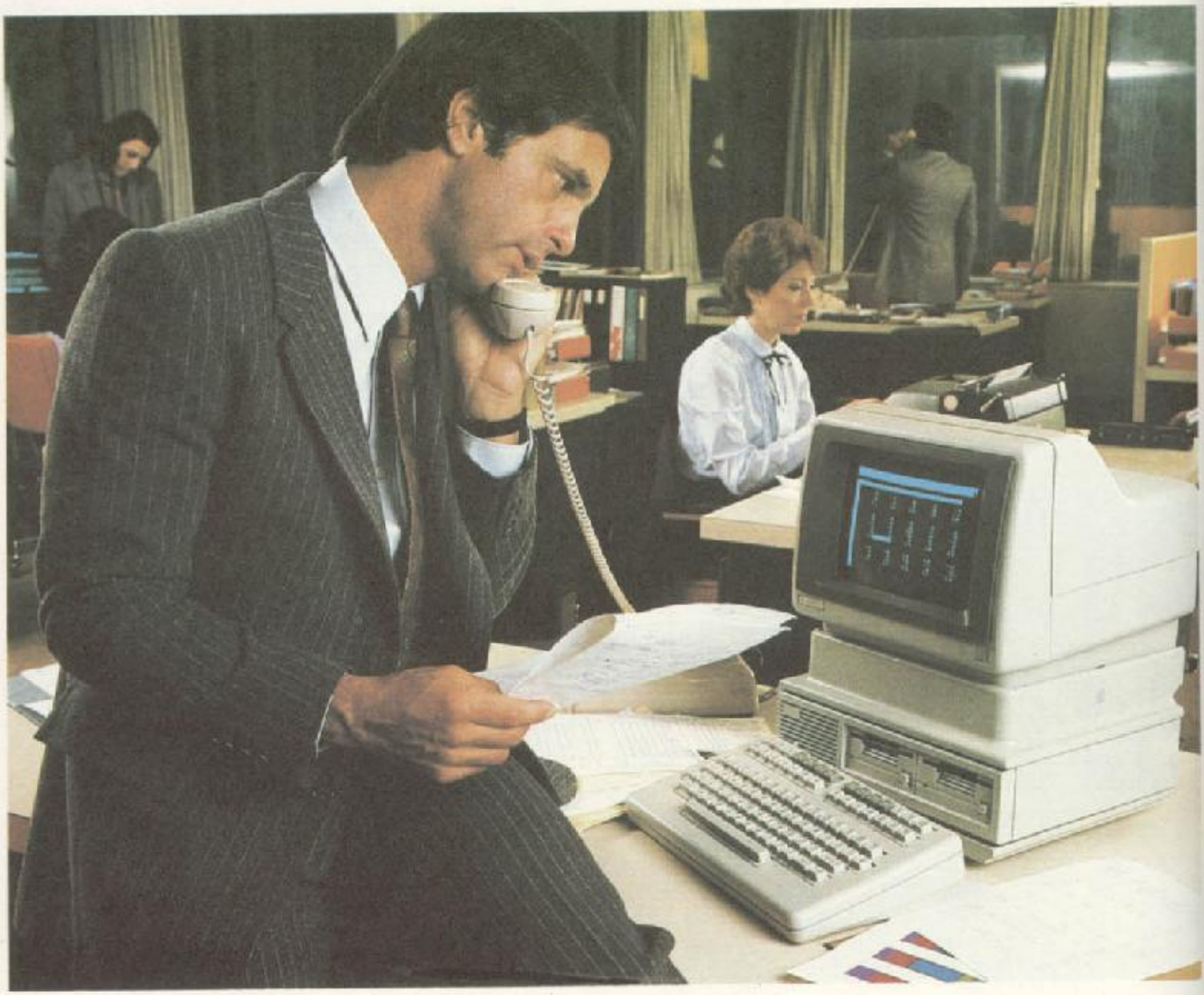
PROBLEMAS DA AUTOMATIZAÇÃO DOS ESCRITÓRIOS

Um dia, os funcionários dos escritórios de uma grande empresa encontraram sobre suas mesas de trabalho uns artefatos infernais. Eram umas caixas de plástico que emitiam pequenos ruídos cada vez que se tocava o que parecia um arremedo do teclado das antigas máquinas de escrever. Toda a frente da caixa era transparente e, sem que os atônitos funcionários tivessem tempo para respirar, exibiam longos parágrafos escritos. As opiniões estavam divididas: uns diziam que tudo fazia parte de um complô para deixar loucos todos os funcionários. Outros opinavam que aquelas aparições eram o castigo por atividades pecaminosas.

Porém, a maior surpresa ocorreu quando os funcionários descobriram que as calculadoras, com suas manivelas niqueladas, haviam desaparecido. Então não houve mais dúvida: o escritório havia sido invadido durante a noite e roubado.

O escritório eletrônico

Essa "fábula moderna", sem dúvida exagerada, ilustra um problema cada vez mais comum nos escritórios de todo o mundo: a introdução das tecnologias da informação num ambiente caracterizado por formas de trabalho que haviam passado por uma evolução muito ligeira em várias décadas e o impacto sobre as pessoas resultante das mudanças. As modificações dentro da organização da empresa não se limitam à introdução de alguns aparelhos que, com maior ou menor esforço, permitem por si mesmos uma rápida aprendizagem. A primeira fonte de problemas centra-se no funcionamento material do sistema. Os responsáveis por



A aplicação das técnicas da informática revolucionou os métodos de trabalho nos escritórios onde elas vêm sendo introduzidas nos últimos anos.

esse aspecto da automatização das tarefas nos escritórios são os engenheiros encarregados de projetar o hardware e o software. A atuação desses profissionais termina quando, depois de um certo tempo de "rodagem", tiverem sido verificados todos os equipamentos e todas as funções.

Em segundo lugar, os responsáveis pela parte financeira têm a preocupação de avaliar com a antecedência possível o rendimento dos novos sistemas. Nesse sentido, o Instituto de Produtividade dos Estados Unidos realizou há poucos anos uma pesquisa entre mais de 90 empresas norte-americanas cuja estrutura havia sido modificada pela introdução das tecnologias de informação. Ao contrário das hipóteses iniciais, o índice de produtividade média havia alcançado um aumento de somente 9,5%. Apesar dessa porcentagem ter crescido rapidamente, nunca chegou a índices espetaculares.

Informática e organização

A terceira conseqüência observada depois que os computadores são implantados na empresa refere-se à estrutura organizacional. A nova tecnologia permite uma alteração no organograma geral de trabalho, o que, por sua vez, traduz-se em uma melhoria considerável da produtividade. No velho esquema, o departamento A verificava uma conta de faturamento, por exemplo, e o departamento B revisava a verificação do departamento A, antes de enviar a conta ao departamento C para aprovação definitiva.

Com a utilização de computadores, esse esquema tornou-se obsoleto, já que é possível reduzir todo esse processo a apenas uma fase. Isto supõe que os três departamentos podem ser integrados em um único. O impacto que reorganizações desse tipo têm sobre o índice geral de produtividade determina um aumento, conforme o caso, de 30 a 40%.

A quarta repercussão é talvez menos palpável para o funcionário médio: a mudança dos objetivos empresariais, assim como dos próprios produtos e serviços que a organização oferece no mercado.

O aumento de produtividade permite uma ampliação dos objetivos que a direção se propõe a curto e médio prazo. A empresa pode assim diversificar os riscos de sua gestão com a exploração de outros mercados que, antes da mecanização, exigiriam a ampliação das instalações e/ou maior inversão de capital, com o conseqüente aumento do risco financeiro.

A incorporação da microeletrônica nas organizações que antes adotavam métodos tradicionais de trabalho provoca um aumento de produtividade, o que permite uma ampliação dos objetivos empresariais a curto e médio prazo.

A revolução informática cria a potencialidade para uma melhoria das condições de trabalho e uma diminuição do tempo dedicado a ele. A concretização disso, porém, dependerá dos objetivos que a sociedade, em plano mais global, se proponha.

O fator humano

A análise dos quatro fatores até aqui descritos ficaria incompleta se não fossem levadas em conta as repercussões, sem dúvida mais complexas, sobre os próprios trabalhadores. Em muitas ocasiões, os responsáveis técnicos e financeiros pela introdução das tecnologias da informática ficam supresos pela falta de apoio, quando não pelo mais absoluto boicote, dos funcionários com relação aos novos equipamentos.

Surgem, nesse momento, problemas de todo tipo, entre os quais devem ser mencionados os da formação necessária para a administração dos computadores, a competição gerada entre as pessoas a partir de um processo generalizado de alterações no interior da empresa, a reorganização dos critérios de recompensa e outros ainda, dependendo da organização específica atingida.

PLANILHA ELETRÔNICA CALCTEC

O CALCTEC é um programa aplicativo para o tratamento numérico e/ou alfanumérico de dados organizados na forma de planilha ou folha retangular de entradas duplas. Especialmente desenvolvido por uma software house de São Paulo, a SSD, para os microcomputadores pessoais e profissionais da linha I 7000, da Itautec, o programa só pode ser executado nessas máquinas, explorando amplamente seus recursos próprios (teclado funcional, recursos de vídeo, etc.).

Quanto à estrutura e à utilização, o CALCTEC é bastante semelhante aos programas do tipo VisiCalc, disponíveis a uma grande variedade de microcomputadores, embora tenha algumas características diferenciadoras, que facilitam sua utilização e agilizam a resolução de problemas complexos. Entre essas características, está a utilização das abreviaturas dos comandos e funções em português (/S para SAIR, /R para RETIRAR, etc.), o que fornece recursos mnemônicos bastante úteis. Para o usuário já treinado em programas tipo VisiCalc, importados, a transição é fácil, pois o modo de operação é muito semelhante, sendo suficiente apenas o aprendizado dos comandos equivalentes do CALCTEC.

Características do aplicativo

O CALCTEC implementa na memória central do computador uma matriz ou tabela com 16 mil elementos, composta por 63 colunas e 254 linhas. Cada elemento dessa matriz (intersecção de uma linha com uma coluna) é chamado de *célula*, e nele são armazenadas as unidades de informação contidas na tabela. Uma célula pode conter uma *fórmula* (expressão matemática que pode conter constantes numéricas, funções de cálculo — como logaritmo, seno ou outras — e nomes, ou coordenadas, de outras células, cujo conteúdo será utilizado no cálculo de um valor para a célula designada), ou um *rótulo* (cadeia de caracteres alfanuméricos usados apenas para separação ou rotulamento). Cada célula é identificada através de suas coordenadas (nome das linhas e colunas). As colunas são identificadas por letras (A, B, C, ..., AA, AB, ..., BK), e as linhas, por números inteiros (1, 2, 3, ..., 254). Assim, a célula AA 150 corresponde à coluna AA e à linha 150. A movimentação através da matriz é feita utilizando-se dois recursos:

- digitando-se o sinal > (maior), seguido das coordenadas da célula que se deseja atingir;
- movendo-se um *cursor* (em vídeo inverso), através das teclas ↑, ↓, → e ←.

Somente uma parte da matriz cabe na tela; pode-se visualizar automaticamente diversos quadrantes da matriz, como se uma "janela" se deslocasse sobre ela.

O CALCTEC dispõe de comandos (/J) para visualizar simultaneamente duas partes distintas da folha de cálculo através de uma divisão em duas janelas, no sentido horizontal ou vertical. O deslocamento nas quatro direções ao longo da folha pode ser realizado sincronizadamente (isto é, as duas metades se deslocam ao mesmo tempo) ou não. Usando-se a tecla ":" pode-se mudar o cursor de uma janela para outra. Outra característica é a possibilidade de alterar de diversas formas o layout de uma folha de cálculo:

- as colunas podem ter larguras distintas, especificadas individualmente;
- a margem esquerda superior pode ser reservada para títulos, que podem ser fixos ou desaparecer com a movimentação da janela;
- linhas e colunas podem ser duplicadas, eliminadas, transferidas ou inseridas em qualquer ponto, havendo reajuste automático das referências nas fórmulas;
- o formato de cada célula pode ser definido individualmente;
- células podem ser protegidas — e também desprotegidas — individualmente contra escrita.

Finalmente, uma característica do CALCTEC não existente em programas similares é a função de ajuda. Ao se especifi-

Aplicativo: **Planilha Eletrônica CALCTEC**
Computadores: **Itautec I 7000, I 7000 Jr. e I 7000 Jr. E**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes de RAM, vídeo de 80 colunas, monocromático, teclado, uma unidade de disco flexível de 5 ¼ ou 8 polegadas, impressora (opcional)**
Sistema operacional: **SIM/M, compatível com CP/M**
Suporte: **um disquete de 5 ¼ ou 8 polegadas**
Documentação: **manual em português, de 134 páginas**
Produção: **SSD - Sistemas de Informática Ltda.**
Distribuição: **Itaú Tecnologia S.A.**

RESUMO DOS COMANDOS DO APLICATIVO CALCTEC

Comando	Finalidade	Comando	Finalidade
/A	Arquivar	O	Ordem de cálculo: Linha ou Coluna
C	Carregar arquivo na memória		
S	Salvar (gravar) um arquivo no disquete	R	Modo de recálculo: Automático ou Manual
E	Eliminar arquivo do disquete	F	Formato **PGIED$** ★ (para toda Linha, Coluna ou Todas)
/B	Branquear uma célula		
/C	Corrigir uma célula	M	Eliminar margens
/D	Duplicar rótulos ou fórmulas	A	Deslocar automaticamente o cursor
/E	Emitir impressão		
I	Imprimir planilha na impressora (I) ou em disco (D)	/I	Inserir Linha ou Coluna
		/J	Janela
C	Imprimir conteúdo da planilha	H	Dividir tela na horizontal
P	Preparar impressora (especificação do número de colunas)	V	Dividir tela na vertical
		I	Retornar para tela única
		S	Rolar janelas sincronizadamente
/F	Formato de uma entrada na planilha	N	Rolar janelas separadamente
		/M	Movimentar Linha ou Coluna
P	Definir formato padrão	/N	Não proteger célula
G	Definir formato global	/P	Proteger célula
I	Definir formato inteiro	/R	Retirar Linha ou Coluna
E	Ajustar à esquerda	/S	Sair do CALCTEC
D	Ajustar à direita	/T	Títulos das linhas e colunas
$	Unidade monetária	H	Título horizontal
★	Gráfico de barras	V	Título vertical
C	Largura da coluna	A	Ambos
/G	Global (atuação sobre toda a folha)	N	Não-título
		/V	Versão do CALCTEC (mostra)
C	Largura da coluna		

car um comando ou função, e desejando-se obter instruções sobre sua utilização, basta pressionar a tecla F1 ou @ F1, que aparece na tela um quadro superposto sobre a folha, com instruções escritas. Pressionando-se a tecla ENTER, o quadro de instruções desaparece e pode-se dar continuidade à utilização normal.

Operação do aplicativo

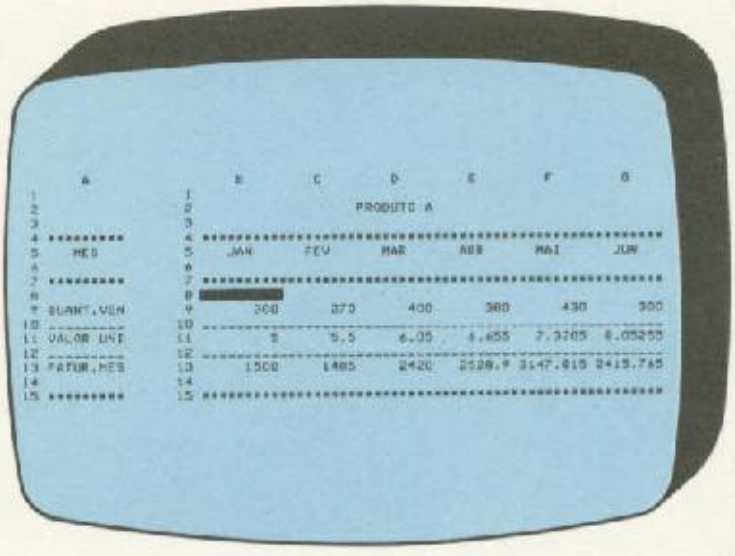
O aplicativo consta de um programa principal, chamado CT.COM, em disquete, e de vários programas de carga encadeada (*overlays*), que são carregados automaticamente pelo programa principal, através da invocação de um comando.
Os rótulos, números e fórmulas são escritos através de digitação normal e entram na célula apontada pelo cursor. Cada vez que se digita o conteúdo de uma nova célula, o conteúdo das outras células é recalculado automaticamente (também pode ser manualmente), principiando-se por linhas ou por colunas, conforme indicação do usuário, que também pode especificar o modo.
Os diversos comandos de alteração da planilha — gravação e leitura em disco de um arquivo (planilha completa), impressão, etc. — são invocados através de barra (/) seguida de uma ou duas letras. As funções são especificadas através de seu nome (uma a quatro letras), com o prefixo @.

R.M.E.S.

RESUMO DAS FUNÇÕES DISPONÍVEIS NO APLICATIVO CALCTEC

Função	Finalidade
@ **ABS (a)**	Absoluto de *a*
@ **CONT (XXij:YYab)**	Número de entradas não-brancas na seqüência
@ **E (a)**	E lógico de duas entradas
@ **ERRO**	Gera mensagem de erro em entrada
@ **EERRO (a)**	Verifica se uma entrada tem ERRO
@ **END (a)**	Verifica se *a* possui valor ND
@ **EXP (a)**	Exponencial de *a*
@ **FALSO**	Devolve valor falso para a célula
@ **INT (a)**	Inteiro de *a*
@ **LN (a)**	Logaritmo neperiano de a
@ **LOCAL (a1,XXij:YYab)**	Localiza o valor *a* na seqüência
@ **LOG10 (a)**	Logaritmo decimal de *a*
@ **MAX (XXij:YYab)**	Acha o máximo em uma seqüência
@ **MEDIA (XXij:YYab)**	Calcula a média dos valores na seqüência
@ **MIN (XXij:YYab)**	Acha o mínimo em uma seqüência
@ **NAO (a)**	Negação lógica de *a*
@ **ND**	Declara entrada não-disponível
@ **OU (a)**	OU lógico de duas entradas
@ **PI**	Atribui o número a uma entrada
@ **RAIZ (a)**	Raiz quadrada de *a*
@ **SE (a1,a2,a3)**	Testa se *a1* é verdadeira
@ **SEL (a1,a2,a3...)**	Seleciona a entrada a2,a3... conforme *a1*
@ **SOM (XXij:YYab)**	Soma os valores da seqüência
@ **VAT (a1,XXij:YYab)**	Valor atual da seqüência segundo taxa de juros *a1*
@ **VERD**	Devolve valor verdadeiro para a célula
@ **COS (a)**	Co-seno de *a*
@ **ACOS (a)**	Arco co-seno de a
@ **SEN (a)**	Seno de *a*
@ **ASEN (a)**	Arco seno de *a*
@ **TAN (a)**	Tangente de *a*
@ **ATN (a)**	Arco tangente de *a*

O CALCTEC dispõe de uma função de ajuda ao usuário: ao se pressionar a tecla F1, explicações sobre um comando ou função aparecem na tela dentro de um quadro superposto à folha de cálculo.



A tela pode ser dividida horizontal ou verticalmente, para apresentação e deslocamento simultâneo de duas partes diversas da folha.

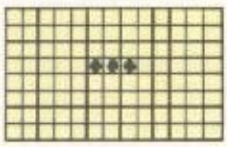
PROGRAMA

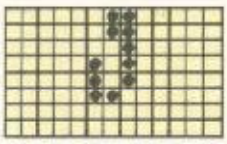
Título: **Bactérias**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, Sysdata Jr., D 8000)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

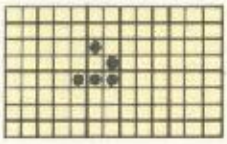
O programa Bactérias simula as regras de reprodução de uma colônia de microorganismos e se baseia no Jogo da Vida (Life), desenvolvido em 1970 pelo matemático inglês John H. Conway, da Universidade de Cambridge. O jogo é derivado de um campo da matemática chamado *teoria dos autômatos celulares*. Ele se desenrola em um tabuleiro dividido em uma grade regular, sendo que cada célula ocupa um dos quadradinhos. Cada célula, ou *autômato* (no exemplo, as bactérias), pode estar em dois estados diferentes: viva ou morta. A população das células é mudada, em cada *geração* do jogo, segundo um conjunto predeterminado de regras:

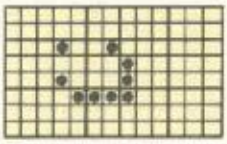
- Se uma célula viva tiver um ou nenhum vizinho vivo, morrerá na próxima geração.
- Se uma célula vazia for circundada por três células mortas, nascerá uma ali, na próxima geração.
- Se uma célula viva for circundada por duas ou três células vivas, ela sobreviverá na próxima geração.
- Se uma célula viva tiver quatro ou mais vizinhos vivos, também morrerá na próxima geração (falta de "nutrientes").

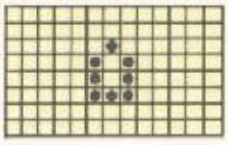
Essas regras são aplicadas simultaneamente a todas as células na grade e levam à geração seguinte. O jogo pode acabar automaticamente se nenhuma célula sobreviver, ou prolongar-se indefinidamente (estado oscilante). Para iniciar o jogo, o usuário deve "semear" algumas células através do campo de 40 x 40 que constitui o tabuleiro no computador (tela). Isso é feito de duas maneiras: fornecendo-se as coordenadas *x* e *y* de cada célula, ou progredindo-se a partir de uma determinada posição no tabuleiro, usando-se as teclas ↑, ↓, ← e →, para "andar" pela tela. Ao se terminar de colocar células, pressiona-se a tecla ENTER, e a simulação é iniciada.
Na parte superior da tela são mostradas continuamente informações sobre o número de gerações simulado e o número de células existentes atualmente. Na tela são apagados e acesos pontos retangulares correspondentes às células vivas. Pressionando-se qualquer tecla durante a simulação de uma geração, provoca-se o retorno ao início do programa.
O jogo é extremamente absorvente e divertido, além de ter valor educativo. Existem algumas configurações iniciais de pontos que provocam resultados previzíveis, tais como:

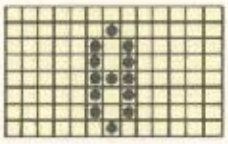

o Piscador


o Chocalho


a Asa Delta


a Nave Espacial


o Floco de Neve


o Pulsar

Experimente-os e invente novos padrões; você verá como é fascinante.

R.M.E.S.

```
10 REM ---- BACTERIAS 1.00 Maio 1984
20 REM ---- P/ compativeis TRS-80 I/III/IV
30 REM ---- (c) 1984 Renato M.E.Sabbatini
35 REM ------------------------------------------------
40 CLEAR 1000 : DEFINT A-Z : GOSUB 2000
230 PRINT@44,"GERACAO";XX;"   POPULACAO";YY;"    ";
240 FOR I=A-1 TO B+1 : FOR J=C-1 TO D+1 : A(I,J)=0 : NEXT J,I
250 FOR I=A TO B : FOR J=C TO D : X=2*I+40 : Y=J+YO
255    IF INKEY$<>"" THEN RUN
260    IF NOT POINT(X,Y) THEN 290
270    FOR V=I-1 TO I+1 : FOR W=J-1 TO J+1
285       A(I,J)=A(I,J)+1
285    NEXT W,V
290 NEXT J,I
300 IF A>1 THEN AA=1 ELSE AA=A-1
301 IF B<8 THEN BB=8 ELSE BB=B+1
302 IF C>1 THEN CC=1 ELSE CC=C-1
303 IF D<8 THEN DD=8 ELSE DD=D+1
304 A=2 : B=0 : C=5 : D=0 : P=0
310 FOR I=AA TO BB : FOR J=CC TO DD : X=2*I+40 : Y=J+YO
320    IF POINT(X,Y) THEN 350
330    IF A(I,J)=3 THEN SET(X,Y) : SET(X+1,Y) : GOSUB 2350
340    GOTO 400
350    IF A(I,J)<2 OR A(I,J)>4 THEN GOSUB 2350 : GOTO 400
360    RESET(X,Y) : RESET(X+1,Y)
400 NEXT J,I : N=N+1 : IF P > 0 THEN 230
410 PRINT@320,"NAO HA' SOBREVIVENTES" : PRINT@896,"";
420 PRINT@960,"QUER TENTAR MAIS UMA VEZ ? "; : GOSUB 2340
430 IF A$="S" THEN RUN ELSE CLS:END
2000 CLS : G=40 : DIM A(G+1,G+1)
2010 A=G : B=1 : C=G : D=0 : N=0 : P=0 : XO=63-G : YO=27-G/2
2020 PRINT@0,STRING$(20,140);" B A C T E R I A S ";STRING$(20,140)
2030 PRINT"Digite as coordenadas (XXYY)"
2040 GOSUB 2340 : V=ASC(A$)
2050 IF V<8 THEN I=I-1 : GOTO 2100 : ELSE IF V=9 I=I+1 : GOTO 2100
2060 IF V=91 THEN J=J-1 : GOTO2100 : ELSE IF V=10 J=J+1 : GOTO2100
2070 IF V = 13 THEN 2130 ELSE AA$=A$ : PRINT A$; : GOSUB 2340
2080 PRINT A$;","; : I=VAL(AA$+A$) : GOSUB 2340
2090 AA$=A$ : PRINT A$; : GOSUB 2340 : PRINT A$; : J=VAL(AA$+A$)
2100 IF I<1 OR I>G OR J<1 OR J>G PRINT " ERRO "; : GOTO 2040
2110 SET(2*I-XO,J+YO) : SET(2*I+XO+1,J+YO) : GOSUB 2350
2120 PRINT@895,STRING$(32," "); : PRINT@895,""; : GOTO 2040
2130 RETURN
2340 A$=INKEY$ : IF A$="" THEN 2340 ELSE RETURN
2350 IF I<A THEN A=I
2360 IF I>B THEN B=I
2370 IF J<C THEN C=J
2380 IF J>D THEN D=J
2390 P=P+1 : RETURN
```

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-35	Título do programa
40	Inicialização
230-400	Simulação de uma geração
410-430	Nova tentativa
2000-2010	Sub-rotina de inicialização
2020-2130	Sub-rotina de digitação de coordenadas
2340	Sub-rotina de entrada de números
2350-2390	Sub-rotina para determinação de coordenadas máxima/mínima

MÉTODOS DE ENDEREÇAMENTO

Em informática, costuma-se dar o nome de método de endereçamento à transformação do endereço indicado em uma instrução pelo endereço que é transferido ao registrador de seleção da memória para se obter a informação desejada. Este último endereço de memória, no qual se encontra armazenado o dado, é chamado *endereço efetivo* (E). O tratamento que se dá ao conteúdo da memória é especificado pelo *código de operação* (CO) e, em alguns casos, por outra parte da instrução, a que podemos dar o nome de *condições de endereçamento* (CE).

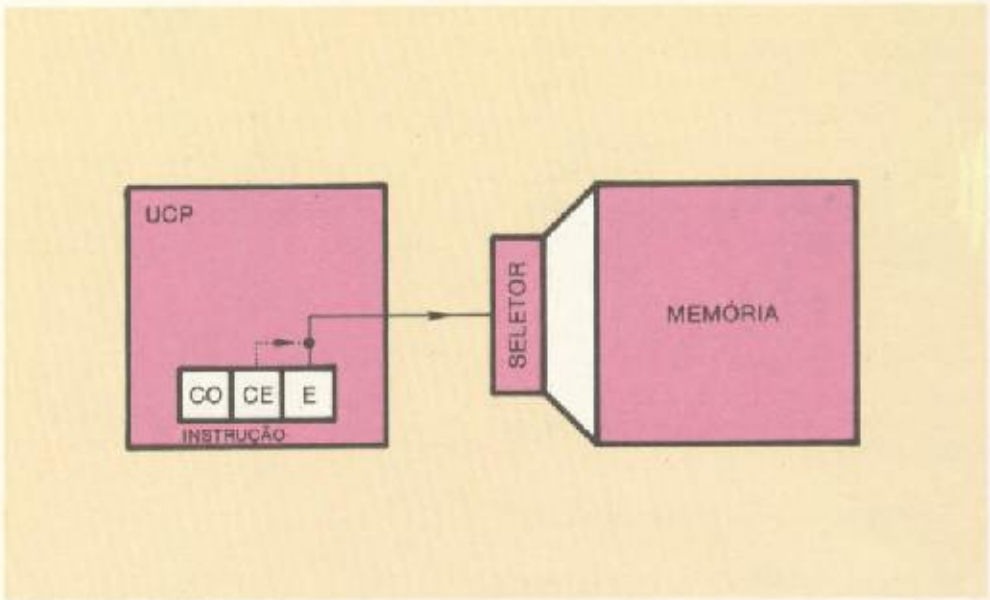
Principais métodos de endereçamento

• *Endereçamento implícito*
Esse método de endereçamento é o mais simples, já que o endereço efetivo está especificado diretamente na área de endereço da instrução.
Uma instrução com esse tipo de endereçamento precisa apenas de um ciclo de acesso à memória para ler o operando.

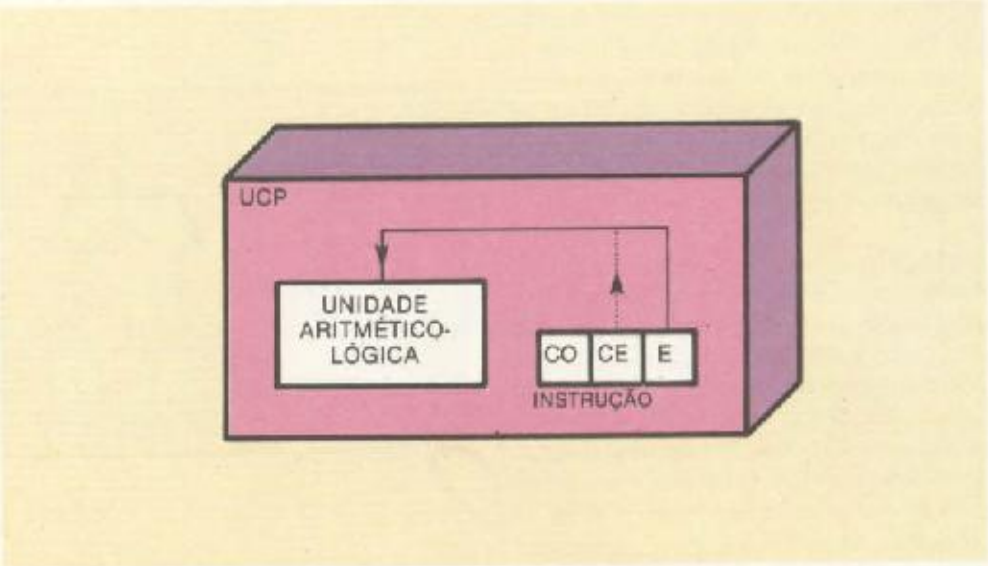
• *Endereçamento imediato*
Não se trata propriamente de um método de endereçamento; na área de endereço da instrução encontra-se armazenado o valor do operando e, portanto, não é necessário procurar na memória o dado a ser processado.

• *Endereçamento indireto*
Nesse caso, a área de endereço da instrução não contém o endereço da posição de memória onde se encontra o operando, mas apenas a posição de memória onde está armazenado o endereço efetivo.
A localização de um operando através de endereçamento indireto requer dois ciclos de memória: um para encontrar o endereço efetivo e outro para encontrar o operando.
Certos tipos de computadores permitem o endereçamento em cascata, quer dizer, um método em que a instrução contém a posição de memória onde pode ser encontrado novo endereço de memória, que endereça a outra, etc., até chegar ao último nível que permite a obtenção do endereço efetivo. Neste caso, o número de ciclos necessários é função do número de níveis da cascata.

• *Endereçamento relativo*
Esse método de endereçamento emprega dois endereços distintos para calcular o endereço efetivo. A esses dois endereços dá-se o nome de *endereço de referência* e *endereço relativo*. O primeiro indica o ponto da memória que deve ser considerado como endereço zero, e o segundo representa o endereço de memória onde se encontra a informação, partindo-se do pressuposto de que o endereço de referência foi a posição inicial da memória. Dessa forma, o endereço efetivo é obtido somando-se o endereço de referência e o endereço relativo.
A técnica de endereçamento relativo é muito útil quando o comprimento da palavra é insuficiente para endereçar toda a memória. Por exemplo, um computador com 16 bits de comprimento de palavra e com um formato de instrução que utiliza 8 bits para o código de operação e condições de endereçamento, além de outros 8 bits para o endereço, só pode endere-



Endereçamento implícito. O endereço efetivo está especificado diretamente na instrução.



No endereçamento imediato não há referência a nenhuma posição de memória. A instrução fornece o dado para a operação em curso.

MÉTODOS DE ENDEREÇAMENTO

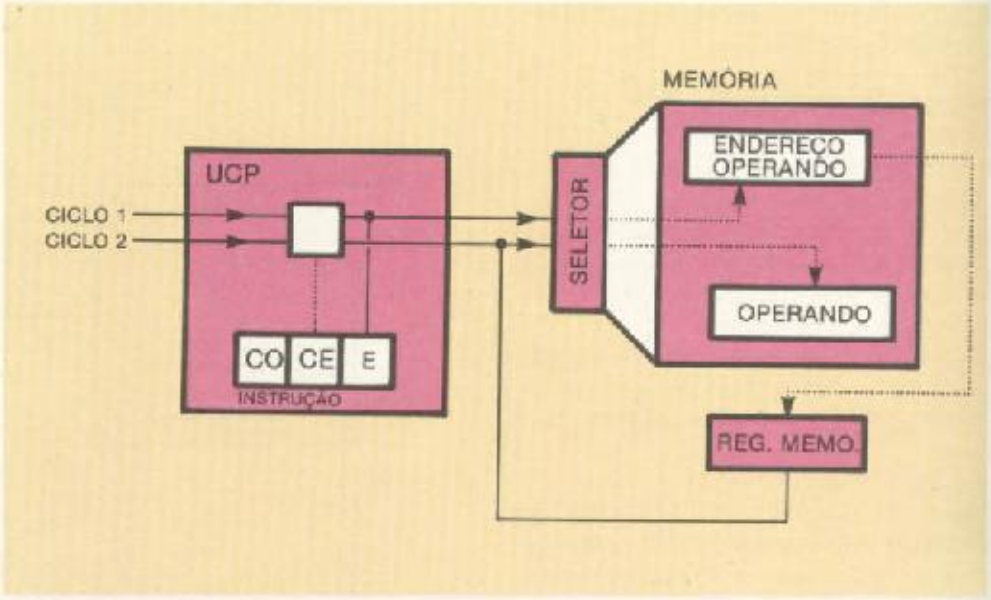
çar $2^8 = 256$ posições de memória. O normal em um computador com essas características é uma capacidade de memória de 60000 palavras. Se não se pode passar para um formato de instrução de duas palavras, o endereçamento relativo pode acessar diretamente a qualquer posição de memória.
Vejamos três exemplos de endereçamento relativo:

— Endereçamento por base e deslocamento.
Nesse caso o computador dispõe de um registrador, chamado *registrador de base*, com o endereço de referência (primeiro endereço de um programa ou de uma área de memória contendo dados, por exemplo). O endereço contido na instrução chama-se, nesse caso, deslocamento, e o endereço efetivo é calculado somando-se o conteúdo do registrador de base ao deslocamento.
Alguns computadores dispõem de vários registradores de base e, portanto, a instrução tem que indicar qual dos registradores de base é utilizado para calcular o endereço efetivo.

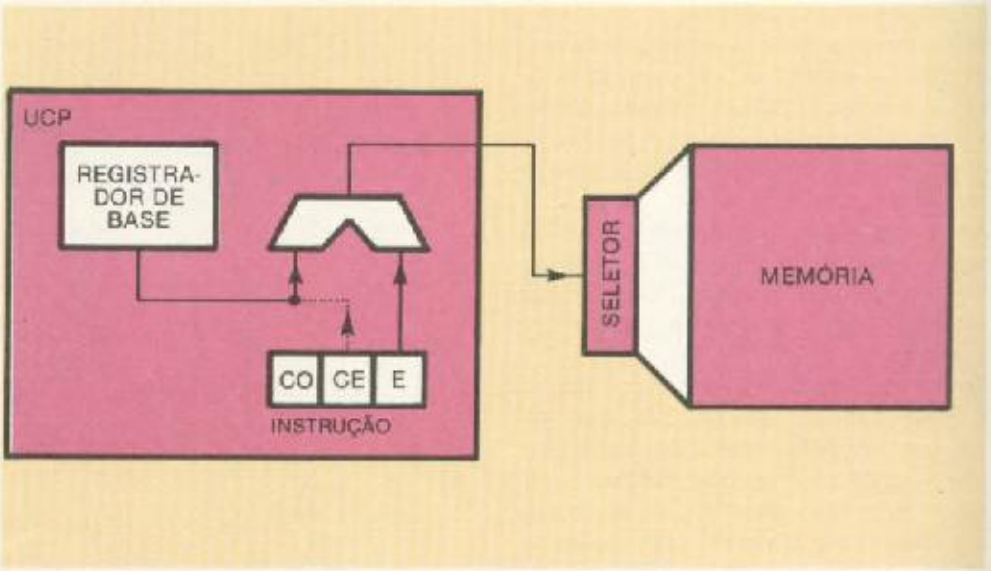
— Endereçamento por referência ao programa.
O endereço de referência, nesse modo de endereçamento, encontra-se armazenado no contador de instruções.
Nesse caso costuma-se utilizar duas áreas de endereçamento. Uma fica situada depois da instrução em curso, e o endereço efetivo é obtido somando-se o deslocamento ao conteúdo do contador. A segunda área está situada à frente da instrução em curso, e o endereço efetivo é calculado subtraindo-se o deslocamento do conteúdo do contador.

— Endereçamento por página.
Nesse caso considera-se a memória dividida em áreas de 2^n palavras, cada uma das quais é denominada *página*. Normalmente, a área de endereço da instrução é de *n* bits, de forma que pode endereçar a qualquer das posições de uma página. O endereço efetivo é obtido por justaposição do número de página e da área de endereço da instrução.

• *Endereçamento indexado*
No endereçamento indexado, o endereço efetivo é obtido pela adição, ao conteúdo da área de endereçamento da instrução, do conteúdo de um registrador da UCP chamado *índice*. Esse registrador índice admite várias operações diretas, como carga, descarga, incremento de uma unidade, decréscimo de uma unidade, etc. A principal utilidade dessa técnica baseia-se no fato de que os programas podem tratar, por meio de uma única instrução contida em um laço (*loop*), dados consecutivos armazenados na memória principal. O endereço especificado na instrução é o da primeira posição de memória, e a ele soma-se o conteúdo do registrador índice (a esse tipo de processamento dá-se o nome, precisamente, de *indexação*), que inicialmente vale zero e que aumenta em uma unidade cada vez que se executa um ciclo completo do laço. A última instrução do laço encarrega-se de comprovar se o índice contador de passos é superior ao número de elementos armazenados consecutivamente na memória: em caso negativo, inicia um novo



Endereçamento indireto. A área de endereço da instrução contém a posição de memória onde se encontra armazenado o endereço efetivo.

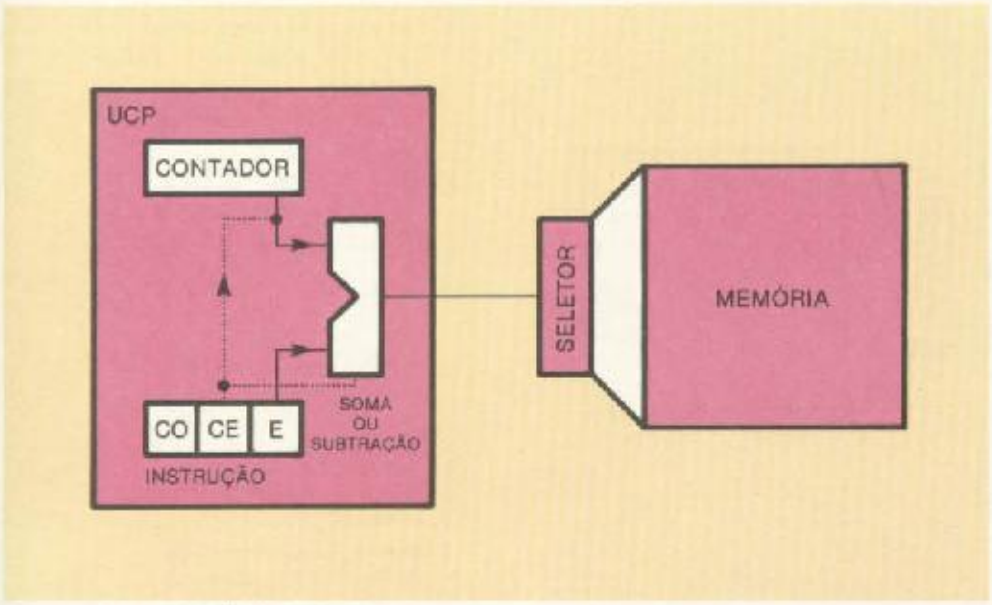


Endereço por base e deslocamento. Esse tipo de recurso tem utilidade especial em multiprogramação. Permite realocar os programas dentro da memória principal.

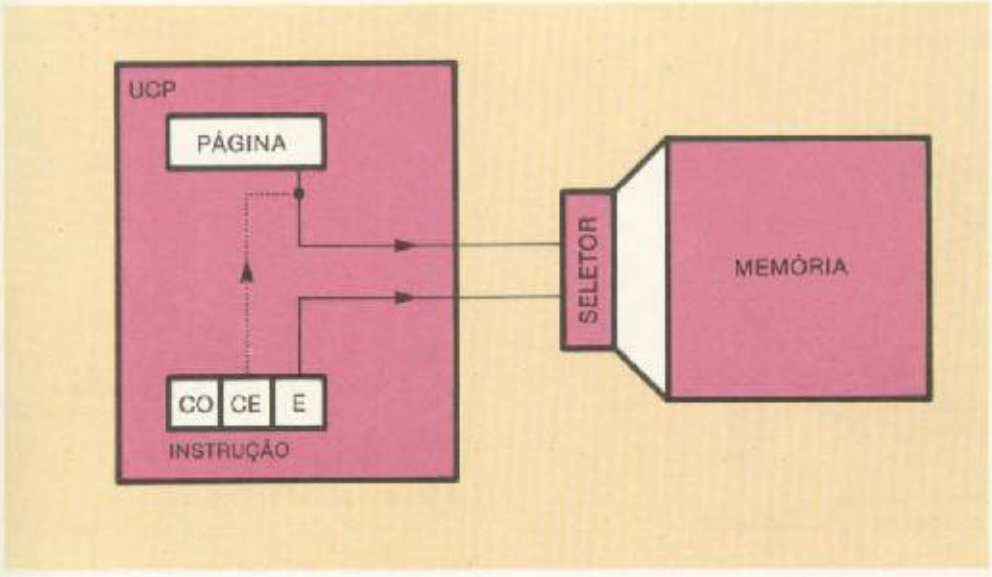
ciclo, em caso afirmativo, dá por finalizada a execução do laço. Através da utilização de vários registradores índices, podem ser executados laços aninhados.
Com o objetivo de economizar custos, em alguns microcomputadores os índices são implantados na memória principal.

Combinações dos métodos

Os métodos de endereçamento descritos até agora, ainda que sejam os mais empregados, não são os únicos. Cada microprocessador incorpora métodos particulares que normalmente baseiam-se em combinações dos tipos principais de endereçamento.
O endereçamento relativo e o indexado são iguais sob o ponto de vista operacional, já que em ambos o endereço efetivo é conseguido somando-se ao conteúdo da área de endereçamento da instrução o conteúdo de um registrador (base ou índice). Do ponto de vista funcional são



O endereçamento por referência ao programa é uma modalidade do indireto. O operando é armazenado na posição de memória cujo endereço coincide com o conteúdo do contador de instruções.



Endereçamento por página. Esta modalidade permite ampliar a memória virtual dos computadores.

Conceitos básicos

Teoria da complexidade (I)

O objetivo principal da teoria da complexidade é estabelecer uma classificação para os problemas computacionais segundo sua dificuldade, de forma que se possa determinar quando um problema é intratável do ponto de vista computacional. Para se chegar a essa conclusão, deve-se demonstrar, primeiro, que o problema é equivalente em complexidade a outro que pertença à classe dos intratáveis.
Saber que o problema é intratável, do ponto de vista computacional, não ajuda a resolvê-lo, mas permite reorganizar os objetivos e dosar os esforços necessários para resolvê-lo.
Para enunciar um problema formalmente, devem ser especificados dois grupos de dados:

Entrada: Descrição de todos os parâmetros necessários para colocar o problema.

Questão: Discriminação dos objetivos do problema em função dos parâmetros de entrada.
Por exemplo, um problema célebre, o do viajante comercial (VC), pode ser enunciado da seguinte maneira:

Entrada: Seja $C = \{c_1, \ldots, c_m\}$ um conjunto de cidades, e seja $d_{i,j}$ a distância existente entre qualquer par de cidades c_i e c_j.

Questão: Encontrar uma ordenação das cidades $< c_{k_1}, c_{k_2}, \ldots, c_{k_m} >$ tal que minimize a seguinte expressão:

$$\left[\sum_{i=1}^{m-1} d_{k_i, k_{i+1}}\right] + d_{k_m, k_1}$$

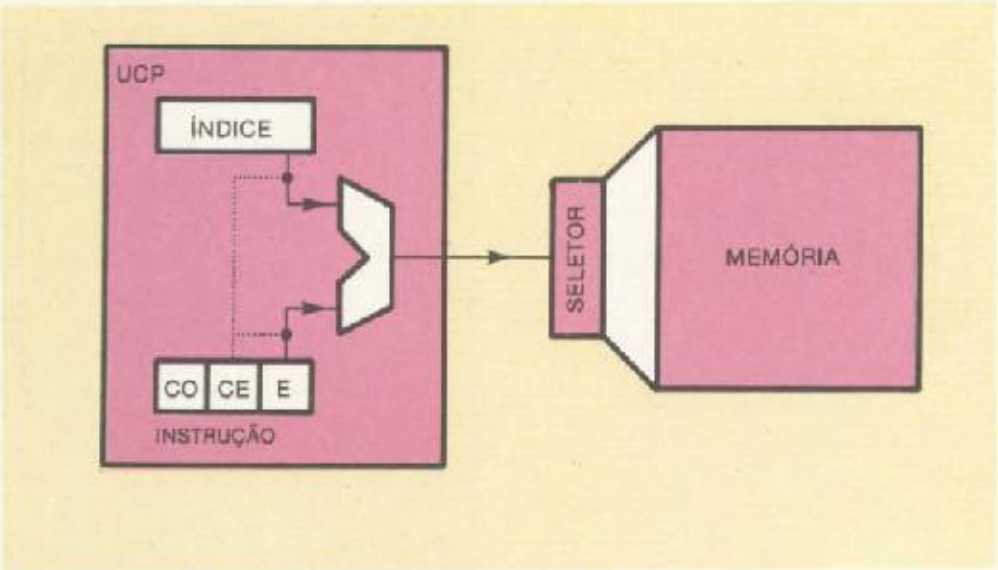
O problema do viajante comercial é reduzido a calcular a ordem em que o viajante deve percorrer todas as cidades para que, passando uma única vez por cada uma delas, o percurso seja o menor possível e termine na mesma cidade onde principiou.
O método utilizado pela teoria da complexidade para classificar um problema consiste em associar a ele uma linguagem formal. A matemática oferece, nesse campo, o suporte teórico adequado para a associação de uma linguagem de forma quase automática aos problemas biestáveis, isto é, àqueles cuja solução é "SIM" ou "NÃO".

MÉTODOS DE ENDEREÇAMENTO

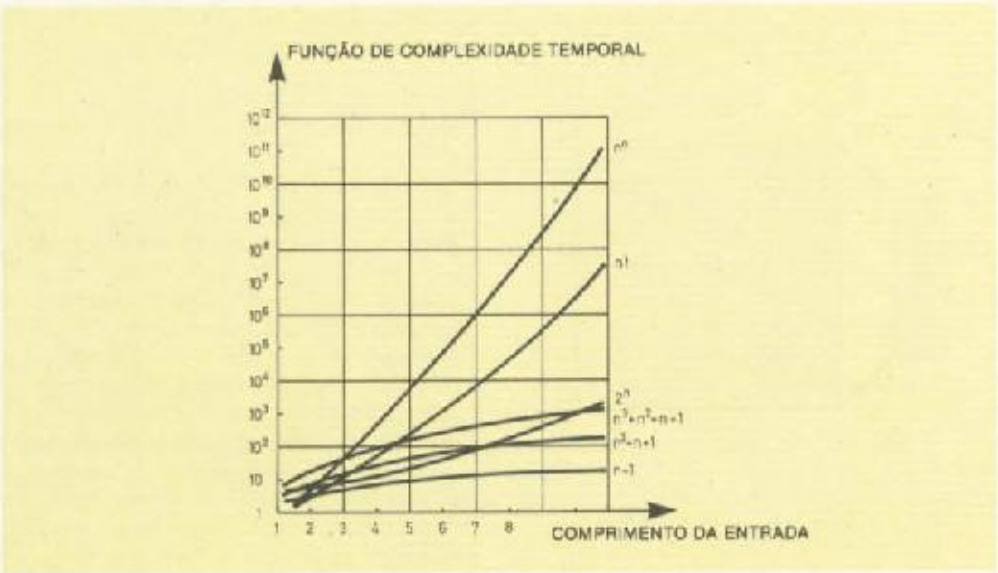
completamente diferentes, já que o primeiro permite utilizar endereços distintos em função de um único endereço de referência, enquanto o segundo possibilita acessar sucessivamente posições seqüenciais de memória cujo endereço é indicado pela própria instrução.

Uma das combinações mais comuns é o *método indexado indireto*. Como o nome indica, consiste em somar o conteúdo do registrador índice e o conteúdo da área de endereçamento da instrução. O valor assim obtido não é o endereço efetivo, mas apenas a posição de memória cujo conteúdo é o endereço efetivo.

Outra combinação muito comum é a dos métodos relativo e indexado, onde intervêm o endereço de referência, o endereço relativo e o conteúdo do registrador índice. Através desse tipo de combinação obtém-se um funcionamento que reúne as características funcionais descritas anteriormente para os endereçamentos relativo e indexado.



O endereçamento indexado assinala uma posição efetiva de memória. Ela é obtida somando-se o conteúdo da área de endereços da instrução ao conteúdo de um registrador índice.



A curva representa o tempo de execução de um algoritmo em função do tamanho da entrada. O tempo serve, além disso, como parâmetro de qualidade do método.

Glossário

Método de endereçamento — resumo

Se chamarmos E ao endereço contido em uma instrução, B ao registrador base, C ao contador de instruções, P ao endereço inicial de página, I ao registrador índice e (X) ao conteúdo de X, onde X pode ser E, B, C ou I, poderemos construir o seguinte resumo dos principais métodos de endereçamento:

- **Endereçamento implícito**
  ENDEREÇO EFETIVO = (E)

O operando é o valor contido na posição de memória indicada na área de endereço da instrução.

- **Endereçamento imediato**
  OPERANDO = (E)

O operando está especificado na própria instrução.

- **Endereçamento indireto**
  ENDEREÇO EFETIVO = ((E))

O operando está armazenado na posição de memória cujo endereço está contido no endereço apontado pela instrução.

- **Endereçamento relativo**

— Por base e deslocamento
ENDEREÇO EFETIVO = (B) + (E)

O operando está armazenado na posição de memória cujo endereço coincide com o conteúdo do registrador de base mais o conteúdo da área de endereço da instrução.

— Por referência ao programa
ENDEREÇO EFETIVO = (C) + (E)

O operando está armazenado na posição de memória cujo endereço coincide com o conteúdo do contador de instruções, ao qual se soma ou se subtrai o conteúdo da área de endereço da instrução.

— Por página
ENDEREÇO EFETIVO = P + (E)

O operando está armazenado na posição de memória que coincide com o endereço de página mais o conteúdo da área de endereço da instrução.

- **Endereçamento indexado**
  ENDEREÇO EFETIVO = (E) + (I)

O operando está armazenado na posição de memória que coincide com o conteúdo da área de endereço da instrução mais o conteúdo do registrador índice.

RINGO R 470

O Ringo R 470 é um microcomputador compatível com a linha Sinclair. Fabricado pela Ritas do Brasil, o Ringo surgiu em 1982, a partir de um projeto para robô aplicador de botões, posteriormente aperfeiçoado para a criação de um microcomputador que atendesse a um público diversificado, indo desde iniciantes até empresas e profissionais liberais.

O fabricante destaca que esse micro é o único dentro da faixa de 16 kbytes a dispor de interface para impressora ou máquina de escrever elétrica, podendo, dessa forma, realizar serviços de orçamentos, cartas comerciais, relatórios, gráficos, etiquetas de mala direta, etc. Além do BASIC (residente na memória ROM), o Ringo pode trabalhar em linguagem de máquina (ASSEMBLER), podendo ser usado em controle de processos industriais, como o de funcionamento de máquinas e da regulagem de temperatura, por exemplo.

O microcomputador realiza operações aritméticas, funções trigonométricas, logarítmicas e lógicas com precisão de oito dígitos significativos.

Sua alimentação é feita na rede de 110 V CA ± 10%; seu consumo é de 7 W CC. As dimensões do gabinete principal são: largura = 310 mm, profundidade = 180 mm, altura = 60 mm.

Unidade central

O Ringo baseia-se no microprocessador Z 80A da Zilog, operando a 3,25 MHz. Na configuração mínima, possui 8 kbytes de ROM para o armazenamento do programa residente e 16 kbytes de RAM para elaboração de programas.

Ambos os tipos de memória podem ser expandidos. A ROM pode ser ampliada para 16 kbytes, e a RAM, para 48 kbytes. Além da expansão de memória, o Ringo R 470 permite, através de dois conectores, aumentar seus recursos. Possui um conector para joystick (manopla para o comando de jogos animados) e para o acoplamento de um modem, possibilitando a comunicação com outro Ringo através de uma linha telefônica, e outro conector para a ligação de cartuchos de programas INSTANT SOFT, que substituem as já tradicionais fitas cassetes. A principal vantagem desses cartuchos é terem um tempo instantâneo de leitura de programa, como seu nome diz. Basta acoplar o cartucho ao aparelho e ligá-lo: o programa já estará à disposição do usuário.

O Ringo permite também a conexão de interface para impressora, sintetizador de sons e gravador de EPROM.

Teclado

O teclado é do tipo QWERTY, com 49 teclas e 155 funções. É dividido em: teclas alfanuméricas, teclas de edição (movimentação de cursor e correção), com repetição automática, e teclas de introdução de comandos e de funções específicas e gráficas. As teclas são do tipo mecânico simplificado (chiclete).

Para a correção de eventuais erros cometidos na digitação durante uma programação, existem seis comandos que podem ser usados: DELETE, EDIT, movimento do cursor para a esquerda (←), para a direita (→), para cima (↑) e para baixo (↓). Esses comandos possuem repetição automática, ou seja, enquanto estiverem pressionados, a função se repetirá, aproximadamente três vezes por segundo.

Para a introdução de comandos localizados na parte superior de cada tecla (como, por exemplo, FAST, SLOW, STEP, AND, etc.), faz-se uso das teclas SHIFT, encontradas nos dois cantos inferiores do teclado. Para acesso às funções localizadas abaixo das teclas, gravadas em

Computador: **Ringo R 470**
Fabricante: **Ritas do Brasil**
Compatibilidade: **Sinclair ZX 81**
País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** - Secretaria Especial de Informática.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A, operando a 3,25 MHz.
ROM, versão básica: 8 kbytes.
ROM, versão expandida: 16 kbytes.
RAM, versão básica: 16 kbytes.
RAM, versão expandida: 48 kbytes.
Acesso a periféricos: um conector para o joystick e para o modem, outro conector para a conexão de cartuchos. Orifício para a interface de TV e gravador cassete.

MEMÓRIA AUXILIAR

Fita magnética do tipo cassete.
Velocidade de transmissão: 2400 bps. Possui a possibilidade de leitura de fitas gravadas em 300 bps compatíveis com a linha Sinclair.

TECLADO

Versão padrão: teclado QWERTY com 49 teclas e 155 funções, tipo mecânico simplificado. Teclas alfanuméricas, teclas de edição (movimentação do cursor e correção) com repetição automática e teclas para introdução de comandos e funções específicas ou gráficas.

VÍDEO

Monitor ou televisão comercial (colorido ou em branco e preto).
Formato: 24 linhas e 32 colunas, sendo duas linhas reservadas para edição.
Resolução gráfica: atinge 64 x 48 pixels. Com a utilização de cartuchos, pode atingir uma matriz de 256 x 192.

PERIFÉRICOS

— Qualquer gravador cassete.
— Qualquer televisor comercial sintonizado no canal 3.
— Impressora ou máquina de escrever elétrica como impressora nos tamanhos de 80 cpl ou 132 cpl.
— Modem (1200 bauds).
— Sintetizador de sons.
— Gravador de EPROM.
— Joystick.
— Cartuchos de programas INSTANT SOFT.

LINGUAGENS

BASIC e ASSEMBLER.

RINGO R 470

azul-escuro (exemplos: SIN, ARCSIN, SQR, PEEK, etc.), existe a tecla FUNCTION (em azul-escuro também).
Para se fazer uma moldura em um título ou tabela ou qualquer outro tipo de desenho na tela de televisão ou na impressora, é necessário utilizar símbolos gráficos; para se ter acesso a esses símbolos, faz-se uso da tecla GRAPHICS, escolhe-se um entre os 22 símbolos gráficos existentes no teclado e pressiona-se a cada símbolo desejado a tecla SHIFT.
Toda vez que se digita um comando ou linha de programa, o micro apenas transcreve para a tela o que foi digitado. Para que um comando seja executado ou que uma linha seja introduzida na memória, é necessária a utilização da tecla ENTER.
Ligado o R 470, a tela aparece escura, com os caracteres em branco. Para se fazer a inversão do vídeo, ou seja, colocar a tela em branco e os caracteres em preto, pressiona-se a tecla INVERSE VIDEO. Pressionada mais uma vez, ela fará a tela voltar à situação inicial.
Toda vez que não se estiver executando um programa, a tecla ESPAÇO-BREAK tem a função de espaço (como numa máquina de escrever). Caso contrário, ela servirá como comando de interrupção, ou seja, bloqueará a execução do programa, qualquer que seja sua situação.

Vídeo

Pode-se conectar qualquer televisor comercial (colorido ou em branco e preto) ao Ringo R 470.
A saída para televisão é o primeiro dos três orifícios que se encontram na parte traseira do micro, à esquerda. O usuário interliga o plugue do fio coaxial nessa saída com a entrada de antena de TV, sintonizando o televisor no canal 3.
A tela do Ringo é formada por 24 linhas e 32 colunas, sendo as linhas reservadas para edição. Assim, para impressão de texto, tem-se 22 linhas, com 32 caracteres por linha, dando um total de 704 posições para impressão. Com a utilização da tela no modo gráfico, pode-se chegar a 2816 posições (64 x 44 pixels), com o uso dos comandos PLOT ou UNPLOT. Esses comandos usam apenas 1/4 de um caractere, multiplicando por quatro a capacidade gráfica da tela. Com a utilização de cartuchos, pode-se atingir uma matriz de 256 x 192.
Através do software, é possível introduzir na tela resultados de programas, infor-

O Ringo R 470 é um microcomputador da faixa de 16 kbytes com interface para ligação de impressora ou máquina de escrever elétrica. Esse equipamento teve sua origem num projeto de construção de um robô industrial para aplicação de botões.

mações ou *strings*, e percorrer qualquer ponto da tela, mesmo aqueles em que já esteja impressa alguma coisa.

Memória auxiliar

Para leitura e armazenamento de programas em fitas, qualquer gravador cassete que possua entrada AUX e saída EAR pode ser acoplado ao Ringo, por um cabo blindado duplo, conectado em dois orifícios no painel traseiro do microcomputador, marcados AUX e EAR.
A leitura e a gravação de programas são feitas a uma velocidade de 2400 bps, sendo esta a velocidade normal de trabalho. O R 470 permite também a leitura de fitas gravadas em 300 bps compatíveis com a linha Sinclair, pois tem internamente um detector de velocidade de gravação e um tradutor de programas. Para trabalhar com o gravador cassete, o micro possui dois comandos: SAVE e LOAD. SAVE é utilizado para a transferência de um programa completo, armazenado na RAM, para a fita. O comando LOAD carrega o programa da fita para o micro.

Periféricos

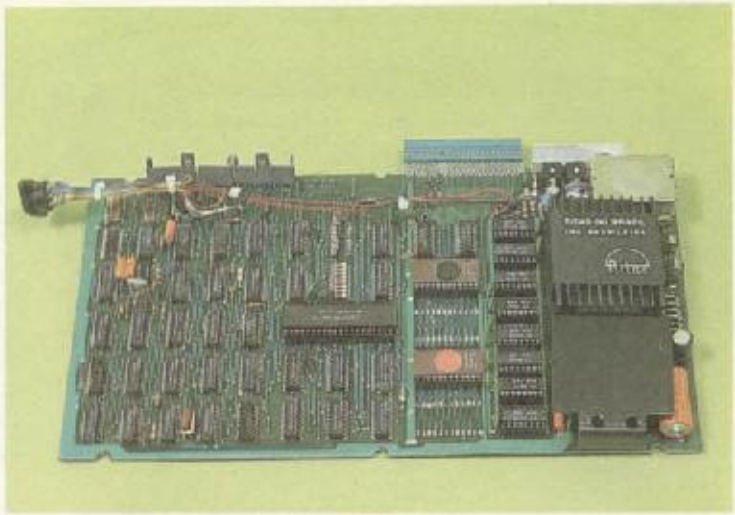
O Ringo R 470 permite a conexão dos seguintes periféricos:

- *Interfaces para impressora* ou máquina de escrever elétrica como impressora, possibilitando baixo custo e alta qualidade na execução de serviços como orçamentos, cartas comerciais, relatórios, notas fiscais, controles de estoque, gráficos, etiquetas para mala direta, etc.

O R 470 possui três comandos que permitem a utilização de impressora acoplada a ele. O primeiro é o comando COPY, que faz com que a impressora copie o que estiver na tela. No caso da tela não estar parada, é necessário deter seu movimento para a impressora entrar em ação. O segundo é o LPRINT, que imprime os resultados de programas na impressora, e o terceiro é o LLIST, que lista o programa na impressora. O micro aceita impressoras que imprimem nos tamanhos de 80 ou 132 cpl.

- *Modem*, que permite estabelecer contato e transferir dados para um outro Ringo, através de uma linha telefônica, a uma velocidade de 1200 bauds.
- *Sintetizador de sons* que, sob o controle do software, cria efeitos sonoros especiais, sem necessidade de caixa acústi-

Podem ser acoplados ao Ringo qualquer receptor de televisão, branco e preto ou em cores, e qualquer gravador cassete que tenha entrada AUX e saída EAR.



Com o micro aberto, vê-se, na parte traseira, o conector para ligar impressora, modems e sintetizador de som; à esquerda, os orifícios para ligação de televisor e gravador.

O teclado é do tipo máquina de escrever, com 49 teclas e 155 funções. Além das teclas alfanuméricas e de edição, há as de introdução de comandos e de funções específicas e gráficos.

RINGO R 470

ca, pois o micro possui um canal de som exclusivo, que faz com que os sons gerados sejam reproduzidos pelo televisor. Os sons dão um aspecto mais real aos tiros de canhão, explosões e disparos de raio laser em videogames.
Usando o cartucho ÓRGÃO junto com o sintetizador de sons, o usuário pode compor músicas, a partir do teclado, com até 8 oitavas.
• *Gravador de EPROM*, que permite gravar memórias do tipo EPROM, para utilização em outro equipamento. Elas podem ser usadas em uma indústria como duplicata de EPROM para linha de montagem de microcomputadores, videogames, equipamentos de automação industrial, etc.
• *Joystick* (alavanca de controle), para o comando de jogos animados.

Software básico e aplicativo

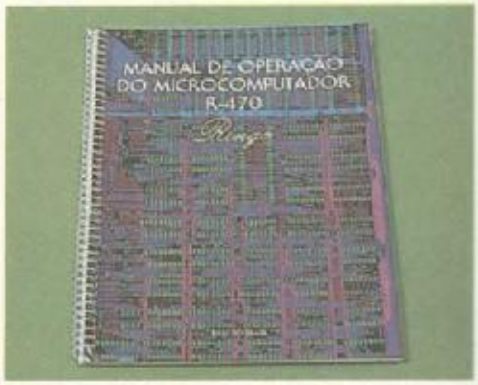
• *Cartucho do programa CADASTRO.* Através dele, o micro mantém na memória todos os dados de clientes, fornecedores, etc. Acoplando-se o discador automático de telefones, o micro cumpre a função, sem limite de algarismos.
• *Cartucho do programa EDITOR Z 80.* Através desse programa, pode-se fazer outros programas, em linguagem de máquina. Acoplando o cartucho a uma interface para impressora, é possível listar a memória em papel.
O editor Z 80 pode ser usado em conjunto com o cartucho de EPROM, permitindo a leitura de uma memória desse tipo e a transferência de seu conteúdo para a memória do microcomputador, podendo-se então listar, alterar o conteúdo dessa EPROM e depois gravá-lo numa nova.
Pode-se ainda utilizar esse cartucho para o controle de processos industriais como controle de máquinas (robotização), leitura de sensores de pressão e temperatura, além de para levantamento de gráficos na tela ou na impressora. Esse cartucho serve para quem quer criar e desenvolver seus próprios programas em linguagem de máquina (ASSEMBLER).
Os comandos para utilização e execução de programas em linguagem de máquina são: PEEK, que permite o acesso ao conteúdo de uma posição de memória; POKE, que permite guardar numa posição da RAM um número desejado; e USR, que permite o acesso a uma rotina em linguagem de máquina.

M.M.W.

A tela do Ringo é formada por 24 linhas e 32 colunas. Ao ser ligado o aparelho, a tela aparece em vídeo direto, mas a tecla REVERSE VIDEO produz a inversão.

O Ringo também se presta a videogames animados, comandados por joystick. Em modo gráfico, a tela alcança 2816 posições (64 x 44 pixels).

Diversos componentes e acessórios do Ringo: cartuchos de programa, gravador de EPROM, sintetizador de som, tomada "T".



O manual de operação do Ringo R 470 é em português e contém mais de 100 páginas de informações úteis ao usuário.

PASCAL (II)

Para codificar um programa escrito em PASCAL deve-se informar ao compilador as funções e procedimentos que vão ser utilizados, isto é, os módulos independentes que servem para construir os níveis superiores do programa.

Procedimentos e funções

As duas estruturas básicas do PASCAL que facilitam a implementação de módulos são FUNCTION e PROCEDURE.

• FUNCTION (função): é formado por um cabeçalho, a declaração das variáveis e constantes e o número de operações a executar. A chamada a uma função é feita através do nome do cabeçalho. O programa que a solicita proporciona o valor de todos os parâmetros envolvidos. A partir deles o núcleo proporciona só um resultado ao programa que o chamou. Um exemplo de declaração:

```
FUNCTION POSIÇÃO (linha, coluna: INTEGER); INTEGER BEGIN
POSIÇÃO: = coluna + linha - i * 80
END;
```

Para chamar uma função assim criada, o programa poderá conter uma sentença da forma:

```
IF POSIÇÃO (a1, a2) 2000 THEN
```

• PROCEDURE (procedimento): essa estrutura permite, da mesma forma que a FUNCTION, dividir o programa em segmentos menores. No programa principal deve ser especificado, de forma clara,

NOTAÇÃO DA CODIFICAÇÃO DE UMA PROCEDURE

< DECLARAÇÃO DE PROCEDIMENTO> :: = < CABEÇALHO> < BLOCO>

< CABEÇALHO> :: =
PROCEDURE < IDENTIFICADOR>
PROCEDURE < IDENTIFICADOR> (< SEÇÃO DE PARÂMETROS FORMAIS>)

< SEÇÃO DE PARÂMETROS FORMAIS> :: =
< GRUPO DE PARÂMETROS>
VAR < GRUPO DE PARÂMETROS>
FUNCTION < GRUPO DE PARÂMETROS>
PROCEDURE < GRUPO DE PARÂMETROS>

< GRUPO DE PARÂMETROS> :: = < IDENTIFICADOR> , ... < TIPO>

< BLOCO> :: = < PARTE DE DECLARAÇÃO DE ETIQUETAS>
< PARTE DE DEFINIÇÃO DE CONSTANTES>
< PARTE DE DEFINIÇÃO DE TIPOS>
< PARTE DE DECLARAÇÃO DE VARIÁVEIS>
< PARTE DE DECLARAÇÃO DE FUNÇÕES E PROCEDIMENTOS>
< PARTE DE SENTENÇAS>

Equivalendo, de certa forma, às sub-rotinas presentes em outras linguagens, os procedimentos — PROCEDURES — constituem um dos tipos de estrutura básica do PASCAL. O outro é FUNCTION.

PASCAL (II)

Conceitos básicos

Modelo de um compilador

Compilador é um programa que aceita como dados de entrada as instruções em uma linguagem de alto nível e produz como saída a tradução delas para o código da máquina. Esse programa deve ser capaz de reconhecer e diferenciar, entre palavras reservadas, nomes de variáveis, operadores e rótulos (*labels*). Deve poder, além disso, distinguir certas combinações de elementos como unidades sintáticas independentes.

O reconhecimento do programa, através de regras sintáticas, é conhecido pelo nome de *análise léxica*. Depois de efetuada essa tarefa, o compilador cria as tabelas de identificadores e de literais, nas quais são incluídas as informações utilizáveis pelos processos seguintes (tipo dos dados, comprimento, etc.).

A partir do momento em que a linguagem tiver sido decomposta em seus elementos básicos, o compilador passará a efetuar o que se denomina *análise sintática*, onde ele reconhece e interpreta as frases. Nessa fase é determinada a validade das expressões matemáticas envolvidas, criando para elas árvores analíticas da expressão. Chega-se, então, à fase de interpretação. As tabelas de informações criadas por processos anteriores se complementam. Cria-se, assim, uma matriz com os operadores e operandos, que são os parâmetros. Essa tabela é criada para uso posterior de otimização e para tornar independente, na medida do possível, o compilador da máquina.

quando chamar esses subprogramas e a forma em que devem ser devolvidos os resultados obtidos por eles. As variáveis devem ser corretamente gerenciadas, de forma que não se sobreponham os diferentes valores de cada uma delas. As variáveis podem ser classificadas em três tipos, de acordo com suas funções:

• *Globais:* são aquelas que são declaradas no programa principal, e cujo valor se mantém em todos os procedimentos e funções para os quais elas são chamadas. Ainda que em um procedimento seja declarada uma de suas variáveis com o nome de uma variável global, o valor desta não será afetado.

• *Locais* ou próprias de uma função ou do procedimento que as declara: qualquer variável local pode, por sua vez, ser variável global dos procedimentos ou funções chamados pelo módulo em que se declaram.

• *Formais:* as variáveis desse tipo tomam os valores assumidos pela mesma posição do módulo que as chama.

★ SUCC:	Dá o valor do elemento seguinte, se existe, de um grupo escalar.
★ PRED:	Dá o valor do elemento precedente, se existe, em um grupo escalar.
★ ABS:	Dá o valor absoluto de um número.
★ ARCTAN:	Dá o valor do arco da tangente em radianos. Parâmetro REAL.
★ COS:	Dá o valor do co-seno.
★ SIN:	Dá o valor do seno.
★ ODD:	Função lógica. TRUE se é ímpar. Número de entrada inteiro.
★ CHR:	Devolve o caractere.
★ EOF:	Função lógica. TRUE se é fim de arquivo.
★ EOL:	Função lógica. TRUE se é fim de linha de arquivo de texto.
★ ESET:	Posiciona o arquivo em seu início.
★ REWRITE:	Posiciona o arquivo em seu início para regravação.

Tabela de funções do PASCAL. Tanto as funções como os procedimentos permitem dividir o programa em segmentos menores, ou subprogramas.

```
TYPE
  COLOR = (Branco, Preto, Azul, Amarelo,
           Vermelho, Verde)
  ARCO = SET OF COLOR
  ARCOFICH = FILE OF COLOR
  PONTEIRO = ↑ Descrição
  Descrição = RECORD
    DATA = INTEGER
    Cliente = INTEGER
    Fatura = INTEGER
    Descrição = Ponteiro
VAR
PAPEL = ARCO
```

Exemplo de definição de variáveis da linguagem PASCAL mediante os comandos TYPE, SET, FILE, POINTER e VAR.

```
Possibilidades = (limpa, som, linha, princípio)

  PROCEDURE Comando (cc: possibilidades)
    BEGIN
      CASE cc OF
        limpa: WRITE (CHR$(12));
        som: WRITE (CHR$(7));
        linha: WRITE (CHR$(10));
        princípio: WRITE (CHR$(25));
      END
    END;
```

Exemplo de PROCEDURE. Este tipo de estrutura deve começar definindo os parâmetros envolvidos em sua execução.

Núcleo de um programa PASCAL

O núcleo de um programa PASCAL é o que um aficionado do BASIC chamaria "programação de verdade". Antes de começar sua codificação, é preciso definir bem tanto as variáveis e constantes como as funções e procedimentos. A palavra-chave BEGIN marca o começo do núcleo, e a palavra END, seu final.
Se o programa tiver sido bem resolvido, quer dizer, reduzido a seus níveis mínimos, a codificação do núcleo será muito simples. Para efetuar essa codificação, utilizam-se as sentenças estruturadas e os correspondentes métodos de chamada a módulos. Para a determinação de valores, utiliza-se o simbolismo ":=", em lugar de "=" usado em BASIC. Por exemplo, em PASCAL escreve-se:

Numero: = Numero 1 + Numero 2

Os operadores utilizados pelo PASCAL são os seguintes:

```
PROGRAM FGONERASE(INPUT, OUTPUT);
TYPE        RESPOSTA = 0..1;
            MATRIZ = ARRAY[1..50,1..50]OF BOOLEAN;
            VETOR = ARRAY[1..50]OF INTEGER;
VAR         INDICE,COLUNA,LINHA,I,J,CONTADOR,NUMNODOS:INTEGER;
            GRAFO1,GRAFO2:MATRIZ;
            CAMINHO:VETOR;
            RES:RESPOSTA;
            ENCONTRADO,MARCHA_A_RE:BOOLEAN;
PROCEDURE LER(VAR GRAFO1,GRAFO4:MATRIZ;VAR NUM:INTEGER);
VAR         COLUNA,LINHA:INTEGER;
            RES:RESPOSTA;
BEGIN
  WRITE('QUANTOS NODOS TEM O GRAFO?');
  READLN(NUM);
  FOR COLUNA: = 1 TO NUM DO
    FOR LINHA: = 1 TO NUM DO
      BEGIN
        WRITE('ARCO',COLUNA,' -> ',LINHA,'?');
        READLN(RES);
        IF RES = 0 THEN GRAFO1[COLUNA,LINHA] = FALSE
                   ELSE GRAFO1[COLUNA,LINHA]: = TRUE
      END;
  FOR COLUNA: = 1 TO NUM DO
    FOR LINHA: = 1 TO NUM DO
      GRAFO4[COLUNA,LINHA]: = GRAFO1[COLUNA,LINHA]
END;
PROCEDURE PROCURARP(INDICE,F,I,J,NUM:INTEGER;CAMINHO:VETOR;VAR ENCONTRADO:BOOLEAN;
GRAFO1:MATRIZ; VAR GRAFO4: MATRIZ);
VAR CONTADOR,AUX:INTEGER;
    MARCHA_A_RE:BOOLEAN;
BEGIN
  MARCHA_A_RE: = FALSE;
  INDICE: = INDICE + 1;
  WHILE NOT ENCONTRADO AND NOT MARCHA_A_RE DO
    BEGIN
      C: = C + 1;
      WHILE NOT (GRAFO1[C,F]AND(C< = NUM))DO C: = C + 1;
      IF C< = NUM THEN
        BEGIN
          IF CAMINHO[1] = C THEN
            BEGIN ENCONTRADO: = TRUE;GRAFO4[I,J] = TRUE END
                  ELSE
          BEGIN
            CAMINHO[INDICE]: = C;
            CONTADOR: = 2;
WHILE(CAMINHO[CONTADOR]< > CAMINHO[INDICE])AND(CONTADOR< = NUM)DO
CONTADOR: = CONTADOR + 1;
            IF CONTADOR = INDICE THEN
              BEGIN
              AUX: = 0;
      PROCURARP(AUX,INDICE,C,I,J,NUM,CAMINHO,ENCONTRADO,GRAFO1,GRAFO4)
                  END
                                                ELSE MARCHA_A_RE: = TRUE
          END
    END;
END;
PROCEDURE FORMAR_MATRIZ(GRAFO3:MATRIZ;NUM:INTEGER;VAR GRAFO4:MATRIZ);
VAR COLUNA,LINHA,AUX,AUX1,INDICE:INTEGER;
    CAMINHO:VETOR;
BEGIN
  FOR COLUNA: = 1 TO NUM DO
    FOR LINHA: = 1 TO NUM DO
      BEGIN
      IF NOT GRAFO3[COLUNA,LINHA]THEN
                                    BEGIN
        FOR AUX: = 1 TO NUM DO CAMINHO[AUX]: = 0;
        ENCONTRADO: = FALSE;INDICE: = 1;
        CAMINHO[1]: = COLUNA;
        AUX: = COLUNA; AUX1: = LINHA;
        PROCURARP(AUX,INDICE,AUX1,COLUNA,LINHA,NUM,CAMINHO,ENCONTRADO,GRAFO3, GRAFO4)
                                    END;
END;
PROCEDURE RESULTADOS(GRAFO4:MATRIZ;NUM:INTEGER);
VAR I,J:INTEGER;
BEGIN
  FOR I: = 1 TO NUM DO
  BEGIN
    FOR J: = 1 TO NUM DO
    BEGIN
      IF NOT GRAFO4[I,J]THEN WRITE('0')
                        ELSE WRITE('1')
    END;
    WRITELN
  END
END;
BEGIN
LER(GRAFO1,GRAFO2,NUMNODOS);
RESULTADOS(GRAFO1,NUMNODOS);
WRITELN;WRITELN;
FORMAR_MATRIZ(GRAFO1,NUMNODOS,GRAFO2);
RESULTADOS(GRAFO2,NUMNODOS);
END.
```

Exemplo de programa em PASCAL. O processo ilustrado serve para resolver um problema de gráficos. Para solucioná-lo mediante uma linguagem não-estruturada seria necessário um número muito maior de instruções.

Glossário

A necessidade, em programação PASCAL, de definir todas as variáveis e a pequena variedade de instruções não limita a liberdade do programador?

O PASCAL surgiu como uma linguagem educativa. É por isso que possui certas limitações. Pode, no entanto, incluir todos os procedimentos que sejam necessários. Certos compiladores incluem, além disso, funções de uso comum que facilitam o processo de codificação. O PASCAL tem a grande vantagem de ser uma linguagem muito "legível" e cria hábitos de programação muito recomendáveis.

De que depende a precisão dos dados de saída de um programa?

Basicamente da arquitetura da UCP. Algumas unidades centrais trabalham com palavras de comprimento muito grande, superior inclusive a 64 bytes, proporcionando então muita precisão às operações.

Para que podem ser utilizadas as estruturas tipo POINTER (apontador)?

Suponhamos um processador de textos cuja unidade principal de trabalho seja o parágrafo. Para formar uma página, baseando-se em cinco parágrafos, é necessário ordenar esses parágrafos dentro da memória. Cada vez que se adiciona um, tem-se que reordenar todos os demais. Com um apontador essa operação é facilitada. A edição é dada pela ordem mantida pelos apontadores.

PASCAL (II)

- "+": Soma
- "-": Subtração
- "*": Multiplicação
- "/": Divisão de números reais
- Operadores lógicos AND, OR e NOT.

As operações de entrada e saída são especificadas da seguinte forma:

WRITE ("texto", a); READ (A, B).

As sentenças condicionais, utilizadas por essa linguagem, são escritas na forma:

- IF a = 27 THEN posição = 1 ELSE posição = 2000.
- CASE resposta OF
  32: WRITE ("BRANCO").
  27: WRITE ("ESCAPE").
END.

Finalmente, as sentenças de repetição têm o seguinte formato:

- WHILE Numero > 0 DO
BEGIN
  Total: = Total * Numero;
  Numero: = Numero - 1
END
- REPEAT
  A: = A + 1;
  B: = B + A
UNTIL A = 25
- FOR a: = 1 TO 10 DO WRITE A * constante;
- WITH folha de pagamento DO
BEGIN
IF salario 1000000 THEN rico: = rico + 1 ELSE pobre: = pobre + 1
END.

Quase todos os microcomputadores do mercado incorporam alguma versão do BASIC. No entanto, muitos fabricantes consideram as indiscutíveis vantagens do PASCAL e, portanto, seus modelos incorporam também um compilador com essa linguagem.

IMPRESSORAS GRAFIX

As impressoras Grafix são fabricadas pela Scritta Eletrônica Ltda. e são encontradas no mercado em dois modelos identificáveis pelas suas respectivas velocidades de impressão: a Grafix 80 (80 cps) e a Grafix 100 (100 cps). Essas máquinas fazem parte da família de impressoras matriciais, muito usadas em conjunto com microcomputadores.
Em resumo, as características dessa linha de impressoras são as seguintes:

• Em cada um dos dois modelos, a impressão pode ser feita em quatro tamanhos diferentes, levando-se em conta o número de caracteres por linha.

• Essas máquinas admitem impressão de caracteres nas metades superior e inferior da linha, facilitando o uso de índices, expoentes, etc.

• Trabalham com papéis do tipo formulário contínuo de até 0,3 mm de espessura, tirando duas cópias além da original. A Grafix 80 aceita papéis com largura de 4 a 10 polegadas (101,6 mm a 254 mm), e a Grafix 100, papéis com largura de 4 a 15 1/2 polegadas (101,6 mm a 393,7 mm).

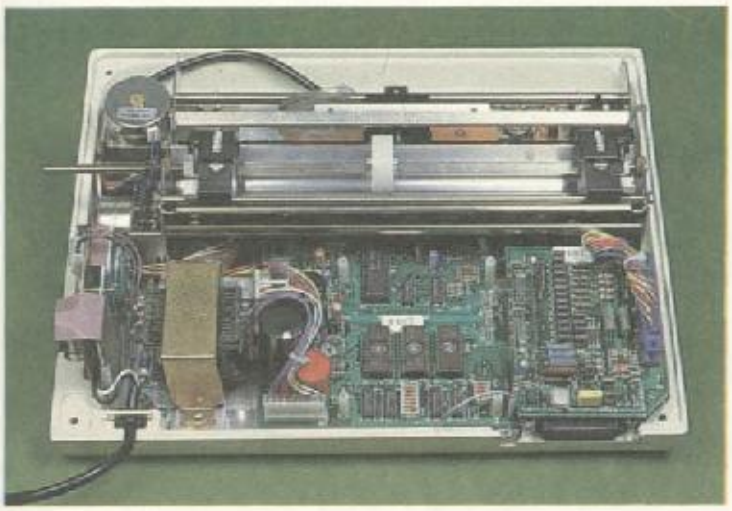
• Para destacar alguma informação importante, essa linha de impressora pode sublinhar de forma contínua.

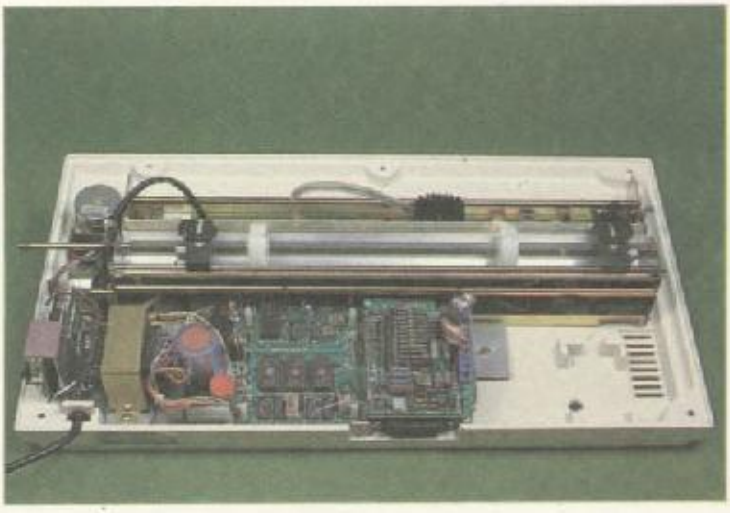
• Para imprimir símbolos mais grossos, pode-se utilizar o modo de impressão enfatizado, e para se imprimir algo mais escuro que o restante, faz-se uso do modo de impressão duplo enfatizado.

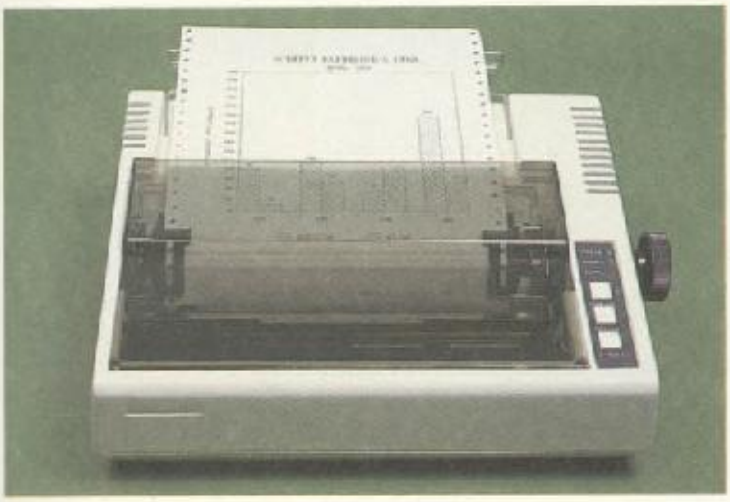
• É permitido o controle de espaçamento entre linhas, em incrementos de 1/216 polegada, ou seja, um terço da altura de um ponto.

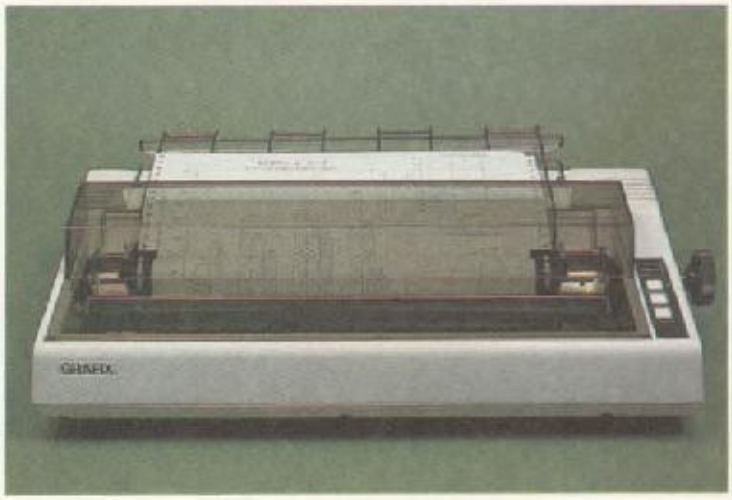
• Para formulários, além do controle de espaçamento, as impressoras possuem tabulação horizontal até 112 posições (Grafix 80) ou 12 posições (Grafix 100) e vertical com até 64 posições (Grafix 80) ou 8 posições (Grafix 100).

• Nos dois modelos, a impressão é bidirecional otimizada, isto é, imprime-se tanto da esquerda para a direita como da direita para a esquerda. Um circuito eletrônico determina o sentido de impressão. A direção bidirecional pode ser modificada para unidirecional, da esquerda para a direita, por comando de programa.









Os modelos Grafix, da Scritta, são impressoras matriciais, que trabalham com formulário contínuo. Cada um dos dois tipos existentes, Grafix 80 e Grafix 100, identifica-se pela velocidade de impressão, medida em caracteres por segundo. As duas impressoras têm como padrão a interface paralela tipo Centronics, mas opcionalmente admitem um adaptador para comunicação serial RS-232 e outro para IEEE-488.

IMPRESSORAS GRAFIX

• Pode-se programar, também, o salto do picote, ajustando-se, assim, o início e o fim de cada página.

• Caso acabe a folha, as impressoras possuem um circuito de controle que avisa ao computador para não mandar mais dados até que sejam repostas as folhas.

• A alimentação do papel é feita por meio de um tracionador de formulário contínuo com largura ajustável.

• As impressoras possuem um conjunto de 255 caracteres ASCII, em tamanho de 2,1 x 3,1 mm, criados sobre uma matriz de 9 x 9 pontos.

• Com o sistema de gráficos dessas impressoras, pode-se ter acesso a qualquer ponto do papel, com resolução de até 120 pontos por polegada.

• Essas impressoras admitem interface paralela do tipo Centronics. Pode-se incorporar, porém, um adaptador para a comunicação do tipo serial RS-232 e um outro para a serial do tipo IEEE-488.

• Para a impressão dos caracteres, faz-se uso de um cassete de fita preta, com vida média de 3 milhões de caracteres.

• Essas impressoras apresentam uma campainha interna, que acusa falta de papel e condições de erro, e uma tecla denominada LINHA que, ao ser pressionada, leva a impressora a executar o autoteste, ou seja, a imprimir todos os caracteres que estão na memória ROM.

• Qualquer um dos dois modelos de impressora Grafix suporta variações da umidade do ar dentro da faixa de 5 a 90% quando em operação e de 0 a 95% quando em armazenamento.

• A alimentação elétrica pode ser feita em 110 ou 220 V, em 49,5 a 60,5 Hz. O consumo é de 110 VA.

• A impressora Grafix 80 pesa 5,5 kg e possui as seguintes dimensões: altura de 107 mm, largura de 374 mm e profundidade de 305 mm.

• A impressora Grafix 100 pesa 10 kg e possui as seguintes dimensões: altura de 133 mm, largura de 592 mm e profundidade de 393 mm.

M.M.W.

CARACTERÍSTICAS DAS IMPRESSORAS GRAFIX SÉRIE MX

CARACTERÍSTICAS	GRAFIX 80	GRAFIX 100
Velocidade:		
Velocidade de impressão	80 cps	100 cps
Tempo de avanço de linha	200 ms (1/6 polegada por linha)	idem
Impressão:		
Direção de impressão	Bidirecional com busca lógica; pode ser modificada para unidirecional, da esquerda para a direita, por comando de programa	idem
Número de agulhas da cabeça	9	idem
Matriz	9 x 9	idem
Vida útil da cabeça de impressão	100000000 caracteres	idem
Espaçamento entre linhas	1/6" (normal); programável em incrementos de 1/72" e 1/216"	1/8" ou 1 1/6"; programável em incrementos de 1/72" e 1/216"
Tempo médio entre falhas	5000000 linhas (excluindo a cabeça de impressão)	idem
Características de impressão:		
Conjunto de caracteres	255 caracteres ASCII em matriz 9 x 9	idem
Tamanho de caracteres	2,1 mm x 3,1 mm (normal)	idem
Modos de impressão	Normal	idem
	Duplo (avança o papel 1/216" e repete a linha)	idem
	Enfatizado (desloca à direita e duplica a impressão)	idem
	Duplo enfatizado (combinação dos dois modos anteriores)	idem
Modo gráfico	Bit image: em densidade normal horizontal, 60 pontos por polegada; em dupla densidade, 120 pontos por polegada	idem
Fita de impressão:		
Apresentação	Cassete	idem
Cor	Preta	idem
Vida útil	3000000 caracteres	idem

CARACTERÍSTICAS	GRAFIX 80	GRAFIX 100
Tamanhos de impressão:		
Normal	80 cpl	136 cpl
Comprimido	132 cpl	233 cpl
Expandido	40 cpl	68 cpl
Comprimido expandido	66 cpl	116 cpl
Formulário:		
Alimentação	Tracionador de formulário contínuo com largura ajustável	idem
Tipo de papel	Formulário contínuo	idem
Largura do papel	101,6 mm a 254 mm (1 a 10 polegadas)	101,6 mm a 393,7 mm (4 a 15,5 polegadas)
Espessura do papel	0,3 mm (máximo)	idem
Número de vias	Um original mais duas cópias	idem
Controle de formulário:		
Avanço de linha	Programável de 1 a 85/72"	idem
Avanço de formulário	Programável até 127 linhas	idem
Tabulação horizontal	Até 112 posições	Até 12 posições
Tabulação vertical	Até 64 posições	Até 8 posições
Salto no picote	Programável no comprimento e em intervalos	idem
Interface:		
Tipo	Paralela, padrão Centronics; opcionais: serial RS-232 e serial IEEE-488	idem
Velocidade de transferência de dados	4000 bytes por segundo	idem
Sincronização	Pulsos Strobe externos	idem
Protocolo	Por ACK ou BUSY	idem
Nível lógico	Compatível com TTL	idem
Indicadores/Chaves/Detectores:		
Indicadores	Força, pronta, papel e conexão	idem
Chaves	Liga/desliga, conexão, avanço de página e avanço de linha	idem
Detectores	Campainha interna acusa falta de papel e condições de erro	idem
Alimentação/Consumo:		
Alimentação	110 ou 220 V; 49,5 a 60,5 Hz	idem
Consumo	110 VA	idem
Corrente	< 1 A	idem
Condições ambientais:		
Temperatura de operação	5 a 65°C	idem
Temperatura de armazenamento	− 30 a 70°C	idem
Umidade de operação	5 a 90%	idem
Umidade de armazenamento	0 a 95%	idem
Choque em operação	1 g (menos de 1 m/s)	idem
Choque em armazenamento	2 g (menos de 1 m/s)	idem
Vibração em operação	0,25 g, 55 Hz (máximo)	idem
Vibração em armazenamento	0,5 g, 55 Hz (máximo)	idem
Características físicas:		
Altura	107 mm	133 mm
Largura	374 mm	592 mm
Profundidade	305 mm	393 mm
Peso	5,5 kg	10 kg

REDES ESPECIAIS DE TRANSMISSÃO DE DADOS

Até há relativamente pouco tempo, a informática era centralizada, quer dizer, existiam um ou diversos computadores centrais, num mesmo edifício, ligados a um certo número de terminais locais (situados no mesmo centro de processamento de dados) ou remotos (situados a certa distância daquele centro), nesse caso intercomunicados pela rede telefônica pública ou então por uma rede própria.

A expansão das aplicações da informática fez com que se tornasse obsoleto esse sistema inicial de organização. Hoje em dia, os grandes computadores (*mainframes*) ficam em localizações às vezes muito distantes, geograficamente, do lugar onde estão os terminais.

Em muitos países, as empresas encarregadas de suprir a infra-estrutura de telecomunicações oferecem redes especiais de transmissão de dados para os usuários de computadores. No Brasil, a Embratel mantém os sistemas Transdata (serviço local e interurbano) e Interdata (comunicação internacional).

Transdata

Esse sistema é voltado para indústrias, comércio, transportes, bancos, organizações de pesquisa, organismos públicos e prestadoras de serviços na área de processamento de dados.

Os circuitos do sistema podem ser ponto a ponto ou multiponto. Na primeira modalidade, apenas duas estações do usuário são interligadas; na segunda, uma das estações do usuário funciona como estação de controle, enquanto as restantes são secundárias.

Abrangendo mais de 350 cidades brasileiras, a rede Transdata permite aos usuários transferir informações e fundos, realizar controle de estoques, de contas correntes e de cobranças, bem como efetuar vendas e reservas de passagens, além de outros serviços.

O usuário pode optar por terminais digitais convencionais (teclado e monitor de vídeo) ou adaptadores de voz acoplados a modems telefônicos.

O equipamento é alugado, e a tarifa do serviço é calculada em função de duas

As comunicações por telex vêm alcançando, em escala mundial, importância comparável às realizadas por telefone. As redes especiais de transmissão de dados, como o sistema interdata, proporcionam alto grau de confiabilidade a esse serviço.

variáveis conjugadas: a distância e a velocidade de transmissão. A Embratel se responsabiliza pelo fornecimento dos circuitos e equipamentos para funcionamento do sistema.
A Embratel afirma que a taxa de erro das transmissões de dados é inferior a 5×10^{-9}, e que a taxa de disponibilidade é maior que 99% nos circuitos interurbanos, e acima de 95% nos circuitos urbanos.

Interdata

O Serviço Internacional de Comunicações de Dados Interdata permite ao usuário brasileiro o acesso a bancos de dados interligados a redes de comunicação de dados no exterior.

Por esse sistema, pode-se ter acesso atualmente aos principais bancos de dados dos Estados Unidos; no futuro, também os da Europa estarão abertos aos usuários brasileiros. O Interdata funciona nos dois sentidos, isto é, os usuários do exterior também têm acesso aos bancos de dados localizados no Brasil.
O Interdata funciona ligado à rede pública de telefonia, à rede pública de telex e a circuitos privativos (dedicados). A Embratel anuncia o futuro funcionamento do Interdata também com a Rede Pública de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes — RENPAC.
O acesso aos bancos de dados pelo Interdata pode ser feito em 50, 300 e 1200 bps (bits por segundo), em modalidade assíncrona, nos códigos Baudot e ASCII. O código ASCII é mais abrangente que o Baudot, normalmente utilizado, para comunicações por telex. Por isso, trabalha-se não só com a conversão dos caracteres Baudot para o alfabeto internacional n.º 5 do ASCII como também com novos símbolos criados especialmente para o alfabeto próprio do telex. Um caractere Baudot precedido do símbolo da campainha tem um determinado significado no código ASCII.
O sistema Interdata funciona com terminais de fabricação brasileira, que devem ser adquiridos pelo usuário.
Para a cobrança, só são levados em conta o volume e o tempo de utilização, não importando a distância.

MENSAGENS DE SERVIÇO DO INTERDATA

MENSAGEM	SIGNIFICADO	AÇÃO
COM	Indica que uma chamada foi estabelecida e o usuário se encontra no "modo transferência de informação".	O usuário poderá iniciar sua aplicação.
ERR ou ERROR	Indica erro na utilização de comandos pelo usuário.	Inserir novamente o comando.
RESET DTE	Indica que o terminal local ou remoto, devido a algum problema, reiniciou a chamada.	
RESET ERR	Indica que o sistema, devido a algum problema local, reiniciou a chamada.	Continuar novamente a chamada. Dados anteriores ao comando provavelmente perdidos.
RESET NC	Indica que, devido a problemas de congestionamento na rede, foi reiniciada a chamada.	
CLR OCC	Indica que o número chamado está ocupado.	Tentar estabelecer a ligação após alguns momentos.
CLR NC	Indica que a rede está com algum problema temporário (falha ou congestionamento).	Tentar estabelecer a ligação após alguns momentos.
CLR INV	Indica que o usuário solicitou uma facilidade não permitida pela rede ou terminal remoto.	Verificar que tipo de facilidade foi utilizado.
CLR NA	Indica que o usuário não tem acesso ao número especificado.	Verificar o endereço correto.
CLR ERR	Indica a desconexão por um problema local (erro de procedimento do usuário).	Verificar os procedimentos de conexão.
CLR RPE	Indica desconexão da chamada devido a erro de procedimento do terminal remoto.	Tentar estabelecer a ligação após alguns momentos.
CLR NP	Indica que o endereço fornecido pelo usuário não é reconhecido pelo sistema.	Verificar o endereço correto.
CLR DER	Indica que o endereço chamado está fora de serviço.	Tentar estabelecer a ligação após alguns momentos.
CLR DTE	Indica a desconexão da chamada pelo terminal remoto.	O usuário poderá realizar novas chamadas.
CLR PAD	Indica a desconexão da chamada pelo sistema, a pedido do terminal remoto.	O usuário poderá realizar novas chamadas.
CLR CONF	Indica a desconexão da chamada pelo terminal remoto.	O usuário poderá realizar novas chamadas.

EDITOR/ASSEMBLER EDTASM

Os primeiros microcomputadores pessoais surgiram na forma de kits para montagem e consistiam apenas de uma ou duas placas de circuito impresso, circuitos integrados e demais componentes eletrônicos, além de dispositivos de entrada e saída bastante primitivos, tais como teclados hexadecimais (com os algarismos de 0 a 9 e as letras de A a F) e visores numéricos de diodos luminescentes (*led*). A programação dessas máquinas podia ser realizada apenas em linguagem de máquina (códigos hexadecimais correspondentes às instruções binárias que constituem o repertório básico do microprocessador).

Posteriormente, com o aparecimento de computadores pessoais bem mais poderosos, com maior memória central e recursos mais completos de entrada e saída (cassete, vídeo, teclado alfanumérico), houve uma tendência no sentido de dotar esses computadores com extensos sistemas monitores e programas interpretadores de linguagens de alto nível, como o BASIC. O TRS 80 modelo I da Radio Shack, por exemplo, um dos primeiros computadores dessa geração, nem mesmo permitia o acesso direto à programação em linguagem de máquina, em sua versão nível I.

No modelo I nível II, lançado pouco tempo depois, essa limitação foi sanada com a oferta de um programa bastante completo para programação simbólica do computador, em linguagem ASSEMBLER própria do microprocessador Z 80, sobre o qual era baseado. Esse programa, denominado EDTASM (abreviatura de Editor/Assembler), podia ser executado em sistemas com configuração mínima de 16 kbytes, dotados apenas de gravador cassete, o que contribuiu para sua ampla e rápida disseminação entre os usuários de um dos computadores mais vendidos em todo o mundo. É essa versão que expomos aqui, e que, em várias versões e adaptações, pode ser encontrada em catálogos de vários fabricantes nacionais que vendem microcomputadores pessoais compatíveis com a linha TRS 80 mencionada. Algum tempo atrás, a Microsoft, que foi a empresa norte-americana responsável pelo desenvolvimento do software básico do TRS 80, lançou um Editor/Assembler bem mais poderoso, para micros com 48 kbytes.

Características do aplicativo

O programa EDTASM é um editor de textos e tradutor de programas-fonte codificados em linguagem ASSEMBLER simbólica. Seu editor de textos normalmente é utilizado para a digitação de programas-fonte, que posteriormente podem ser armazenados em fita cassete, ou montados com a seção de ASSEMBLER do programa. Entretanto, as características do programa permitem utilizá-lo como um editor de textos convencional, para geração de quaisquer tipos de documento. A seção de ASSEMBLER facilita a tradução do programa-fonte em programa-objeto, e sua gravação em fita cassete ou disquete, para posterior carga e execução. A primeira versão do EDTASM não permitia a execução concorrente do programa-objeto com o Editor/Assembler. Esse inconveniente foi eliminado na versão mais avançada.

Editor de textos

Ao ser carregado na memória do computador, o EDTASM se inicializa na função do editor de textos e monitor de comandos, ao mesmo tempo. Os comandos são constituídos de uma única letra, seguida ou não de parâmetros para execução. Alguns desses comandos funcionam no contexto de criação e modificação, listagem, etc., do texto em memória, ao pas-

Aplicativo: **Editor/Assembler EDTASM**
Computadores: **compatíveis com a linha TRS 80, modelos I e III (modelos nacionais: CP 300, CP 500, Digitus DGT 100 e DGT 1000, Jr. Sysdata e Sysdata III, Naja)**
Configuração mínima: **UCP com 16 kbytes de RAM, teclado, vídeo, um gravador cassete; disquete de 5 ¼ polegadas e impressora opcionais**
Sistema operacional: **nenhum, se rodado em versão cassete; compatíveis com TRS-DOS, se rodado em versão disquete**
Linguagem: **linguagem de máquina (Z 80)**
Suporte: **fita cassete de 500 bauds ou disquete de 5 ¼ polegadas**
Documentação: **manual em inglês, de 132 páginas**
Produção: **Tandy/Radio Shack (EUA)**

RESUMO DOS COMANDOS DO EDITOR/ASSEMBLER

Comando	Função	Mnemônico
A	Montar texto na memória	Assemble
B	Retornar ao BASIC	BASIC
D	Apagar linha(s) do texto	Delete
E	Editar uma linha	Edit
F	Achar uma cadeia de caracteres especificada no texto	Find
H	Imprimir linha(s) do texto na impressora	Hardcopy
I	Inserir linha(s) no lugar especificado do texto	Insert
L	Carregar um texto da fita	Load
N	Renumerar linhas do texto	Number
P	Imprimir na tela a(s) linha(s) especificadas do texto	Print
R	Substituir linhas no texto	Replace
T	Imprimir linhas de texto na impressora, sem os números de linha	Text
↑ ou ↓	Mover o cursor de linhas para cima ou para baixo	
→	Tabulação horizontal	
SHIFT ←	Apagar toda a linha	
W	Gravar texto em fita	Write

so que outros comandos se referem ao controle da máquina e seus periféricos e à execução da seção de ASSEMBLER (comando A).
O editor de textos é do tipo orientado para linhas: o texto, uma vez criado, tem suas linhas numeradas e todos os comandos se referem a esses números, ao executar um determinado tipo de ação. Um cursor invisível "aponta" sempre para uma das linhas e pode ser movimentado para cima ou para baixo, com o auxílio das teclas ↑ e ↓. Quando se deseja editar (isto é, modificar) uma linha específica, o comando E permite a manipulação da linha com uma série de subcomandos muito semelhantes, em operação, ao EDIT do intepretador BASIC nível II do mesmo computador.

Montagem do programa simbólico

Como foi dito anteriormente, a montagem de um programa simbólico é feita inicialmente digitando-se seu texto com a parte de edição do EDTASM. Essa digitação é feita seguindo-se certas regras próprias da linguagem ASSEMBLER, que determinam que cada linha do código simbólico tenha a seguinte estrutura:

- um número de linha (inteiro, crescente, atribuído automaticamente pelo editor);
- um rótulo alfanumérico identificador (opcional), necessário quando se deseja referenciar a linha em outros pontos do programa (para desvios, por exemplo);
- o código de operação, escrito segundo as regras de ortografia e sintaxe padronizadas da linguagem;
- o operando ou os operandos;
- o restante da linha, que pode ser usado para comentários, depois de um ponto e vírgula.

Ao se terminar de inserir o texto, a tradução é iniciada com o comando A, seguido do nome que se deseja dar ao programa e de um ou mais indicadores de seleção que determinam a ação de montagem. Esses indicadores são:

NL - Não listar o programa na tela à medida que ele vai sendo traduzido. Somente as linhas com erro é que são listadas.
NO - Não gerar código-objeto (inibe a gravação da fita com esse código).
NS - Não imprimir a tabela de símbolos usados no programa.
LP - Enviar listagem, erros e tabela à impressora do sistema.
WE - *Wait-on-error*, ou seja, bloquear a listagem e a tradução ao se encontrar um erro.

A linguagem ASSEMBLER suportada pelo EDTASM não é completa. Embora aceite todas as instruções elementares do Z 80, tem as seguintes diferenças com a versão 2.1, considerada o ASSEMBLER padrão, da própria Zilog:

- macros não são suportados;
- não são permitidos parênteses em expressões;
- comandos condicionais de montagem não são possíveis;
- as constantes só podem ser decimais, octais e hexadecimais;
- um rótulo só pode conter caracteres alfanuméricos, com seis letras no máximo;
- só são possíveis os comandos *LIST ON e *LIST OFF, de controle do ASSEMBLER.

Ao traduzir o programa-objeto, o EDTASM produz uma listagem na tela e/ou impressora, apresentando os seguintes elementos:

- Em cada linha de código, além do espelhamento do texto do programador, é mostrada, em hexadecimal, a posição absoluta de memória onde serão armazenados os códigos em linguagem de máquina e também a tradução deles.
- Erros de tradução são indicados imediatamente acima da linha, por códigos.
- No final, uma tabela contendo todos os símbolos usados e em que linhas aparecem também é listada, sob opção do usuário. Se for gravada uma fita com o programa-objeto, ela poderá ser carregada para execução com o comando SYSTEM.

O manual do sistema é bastante completo, servindo apenas para referência de programação. Não pretende ser uma introdução didática ao assunto. Consta de uma introdução, uma seção de comandos, listados por grupo, e uma série de apêndices bastante úteis.

R.M.E.S.

RESUMO DOS SUBCOMANDOS DE EDIÇÃO DE LINHA

Comando	Função	Mnemônico
A	Reiniciar edição	Abort
nC	Substituir **n** caracteres	Change
nD	Apagar **n** caracteres	Delete
E	Finalizar edição de linha	End
H	Apagar restante da linha e inserir cadeia de caracteres	Hack
I	Inserir cadeia de caracteres	Insert
nKx	Apagar todos os caracteres até a ocorrência **n** do caractere **x**	Kill
L	Listar a linha em edição	List
Q	Abandonar edição e ignorar todas as modificações feitas	Quit
nSx	Buscar a ocorrência **n** do caractere **x**	Search
X	Mover para o fim da linha e inserir	
SHIFT ↑	Escapar dos modos H, I e X	
←	Retrocesso	
ENTER	Terminar edição de linha	

GRUPOS PRINCIPAIS DE INSTRUÇÕES DO Z 80

Carregamento de 8 bits
Carregamento de 16 bits
Busca, transferência de blocos e intercâmbio
Aritmética de propósito geral
Controle da UCP
Aritmética de 16 bits
Rotação e deslocamento
Liga, desliga e teste de bits
Desvios condicionais e incondicionais
Sub-rotinas
Entrada e saída
Indexação

PROGRAMA

Título: **Roda da Fortuna**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, Sysdata Jr., D 8000, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

A Roda da Fortuna é um dos jogos de azar mais populares em quermesses, feiras e cassinos profissionais de muitos países. O equipamento é muito simples: uma grande roda dividida em 40 números, dispostos em sua circunferência, coloridos alternadamente de vermelho, branco, azul, amarelo e verde. Os jogadores podem apostar em um número ou em uma cor, colocando a quantia que quiserem na aposta (há geralmente uma aposta mínima para cada caso). Em seguida, o crupiê faz girar a roda com um golpe de mão e espera até que ela pare. Um ponteiro ou palheta indica o número e a cor vencedores. A aposta em uma cor paga 3 contra 1, e a aposta em um número paga 10 contra 1.

A operação do programa também é simples. Podem participar até 10 jogadores, cujos nomes para identificação são pedidos no início do programa. É solicitado também quantos cruzeiros, no total, tem cada jogador para participar.

Em cada rodada, o programa inicialmente pergunta, a jogador por jogador, quanto aposta e em que número. A aposta no número automaticamente significa uma aposta na cor dele. Após todos os jogadores terem apostado, a roda gira na tela e, quando pára, o número e a cor vencedores são anunciados. Em seguida, o programa anuncia quem perdeu e quem ganhou, quanto, e qual foi o balanço de perdas e ganhos para a "casa".

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
100-122	Título do programa
125-145	Inicialização
150-200	Entrada dos dados dos jogadores
300-340	Entrada das apostas
350-440	Sorteio da roda da fortuna
470-510	Determinação dos ganhos
520-530	Anúncio dos ganhos/perdas dos jogadores
590-690	Anúncio dos ganhos da casa
700-740	Sub-rotina de deslocamento da roda
750-810	Sub-rotina de inicialização do jogo

```
100 REM --- RODA DA FORTUNA   1.00   MAIO DE 1984
110 REM --- P/ COMPATIVEIS COM TRS-80 MOD. I/III/IV
120 REM --- (C) 1984 RENATO M.E. SABBATINI
122 REM ------------------------------------------------
125 CLEAR 1000:DEFINT A-Z:RANDOM
130 CLS:PRINT"R  O D A   D A   F O R T U N A"
132 PRINT STRING$(32,140)
135 DIM A$(40),A(40)
140 DIM P$(10),PA(10),PB(10),PC(10),G$(16),G(16),BT(10)
145 GOSUB 750
150 PRINT@512,"";:INPUT"Quantas pessoas vao jogar";NP:CLS
160 FOR X=1 TO NP:CLS
170   PRINT@512,"Qual o nome do jogador no.";X;:INPUT P$(X)
190   PRINT@576,P$(X);", quantos cruzeiros voce tem para jogar";
195   INPUT PA(X)
200 NEXT X
300 FOR X=1 TO NP
310   IF PA(X)<=0 THEN 340
315   CLS
320   PRINT@512,P$(X);", quanto voce quer apostar ";
322   INPUT PB(X)
323   IF PB(X)>PA(X) PRINT"*** Voce nao tem somente $";PA(X):
      GOTO 320
325   CLS:FOR X2=1 TO 40 STEP 5:FOR X1=X2 TO X2+4
330      PRINT USING"##-%        %";A(X1);A$(X1);
331   NEXT X1:PRINT:NEXT X2
332   PRINT:PRINT:INPUT"Em que numero voce quer apostar ";BT(X)
335   IF BT(X)<1 OR BT(X)>40 PRINT"*** ERRO":GOTO 332
340 NEXT X
350 R2=RND(40):R3=RND(150)+80:CLS
370 FOR X=1 TO R3
380    M=M+1:IF M>40 THEN M=0:R2=0:GOTO 380
390    GOSUB 700
400    G$(N5)=A$(N):G(N5)=A(N)
410    PRINT@458,"                ";
420    PRINT@988,G(N5);:PRINT@993,G$(N5)
430    PRINT@458,")))--------)";
440 NEXT X
470 FOR X=1 TO NP
480   IF BT(X)=G(N6) THEN PB(X)=PB(X)*10:PA(X)=PA(X)+PB(X):
      GOTO 510
490   IF A$(BT(X))=G$(N6) THEN PB(X)=PB(X)*3:PA(X)=PA(X)+PB(X):
      GOTO 510
500   IF BT(X)<>G(N6) AND A$(BT(X))<>G$(9) THEN PB(X)=-PB(X):
      PA(X)=PA(X)+PB(X)
510 NEXT X
520 PRINT@896,G(N6);"  ";G$(N6);" e' o ganhador !!"
530 FOR X=1 TO 1000:NEXT X
550 CLS:FOR X=1 TO NP
560   IF PB(X)<0 THEN PRINT P$(X);" perdeu $";PB(X)*-1;" ficando com $
";PA(X)
570   IF PB(X)>0 THEN PRINT P$(X);" ganhou $";PB(X);" e agora tem $";P
A(X)
580 NEXT X
590 FOR X=1 TO NP
600   IF PB(X)<0 THEN VA=VA+(PB(X)*-1):PB(X)=0
610   IF PB(X)>0 THEN VB=VB+PB(X):PB(X)=0
620 NEXT X
630 FOR X=1 TO 1700:NEXT X:CLS
640 PRINT
650 PRINT"A casa ganhou $";VA;"nesta rodada":PRINT
660 PRINT"A casa perdeu $";VB;"nesta rodada":PRINT
670 VC=VC+VA-VB:VA=0:VB=0
680 PRINT:PRINT"A casa ganhou um total de $";VC
690 FOR X=1 TO 1700:NEXT X:GOTO 300
700 N5=N5+1:IF N5=8 THEN N7=1
710 IF N7=1 THEN N6=N6+1
720 IF N5=9 THEN N5=1
730 IF N6=9 THEN N6=1
740 RETURN
750 FOR X=1 TO 5:READ C$(X):NEXT X
760 DATA VERMELHO,BRANCO,AZUL,AMARELO,VERDE
770 NN=1
800 FOR X=1 TO 40 : A(X)=X : A$(X)=C$(NN)
805 NN=NN+1:IF NN>5 THEN NN=1
810 NEXT X:RETURN
```

MEMÓRIAS AUXILIARES: EVOLUÇÃO

A evolução das memórias auxiliares, como a de outros componentes de computadores, foi espetacular na última década. No princípio, utilizava-se como memória auxiliar suportes de informação que rapidamente foram-se tornando obsoletos.

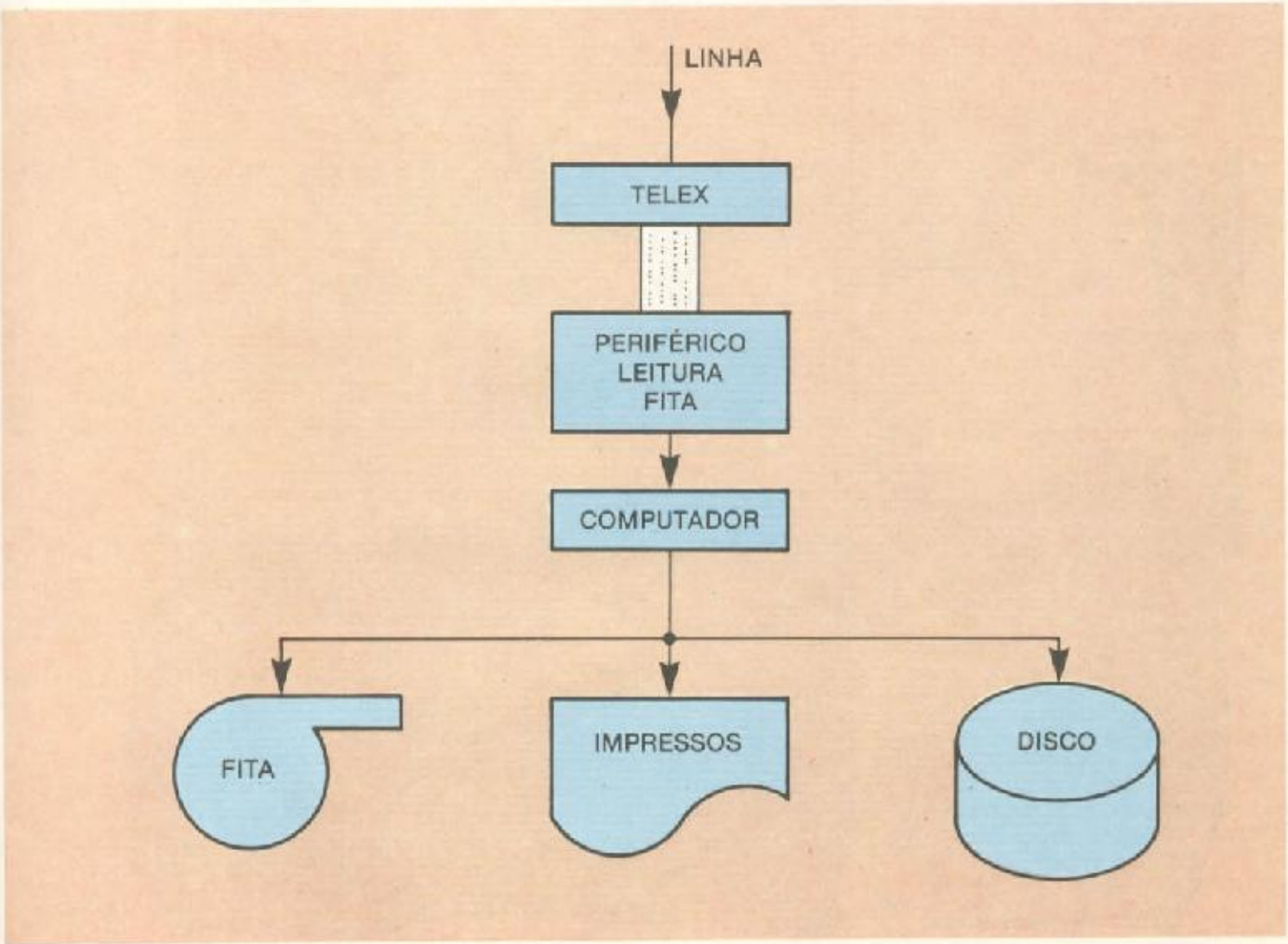
O fato de as memórias auxiliares (ou memórias de massa) não fazerem parte da UCP não diminui sua importância. Atualmente, o volume de dados utilizados em qualquer aplicação é tão grande que nem dispondo de um equipamento central potentíssimo seria possível atender às exigências dos usuários finais sem a presença de dispositivos que propiciem o armazenamento e a localização da informação de maneira eficiente.

O cartão perfurado

Sem dúvida, o suporte de informação mais antigo utilizado como memória auxiliar foi o cartão perfurado. Hoje em dia, esse meio não é mais considerado memória de massa, mas sim como suporte de comunicação com o computador. O formato padrão é um retângulo de cartolina, com todos os cantos arredondados, exceto o superior esquerdo, que freqüentemente tem um corte e permite detectar a correta colocação do cartão.

Cada um dos cartões dispõe de 80 colunas numeradas de 1 a 80 e de 12 posições de perfuração possíveis em cada coluna. As duas carreiras superiores são agrupadas em uma área denominada *zona*, enquanto as dez restantes formam a *área numérica*. Cada coluna do cartão pode conter um caractere alfanumérico ou especial; utiliza-se para isso um código que associa a cada caractere determinadas perfurações. Existem vários códigos desse tipo; o mais utilizado é o de Hermann Hollerith, que associa a qualquer dígito, de 0 a 9, uma perfuração em cada coluna, a qualquer letra duas perfurações, e ao resto dos caracteres especiais três perfurações.

Até há uns 10 anos, os cartões perfurados eram o meio mais utilizado para entrada e armazenamento auxiliar em processamento de dados. Sua utilização diminuiu pelas seguintes razões:



Embora a fita de papel perfurado tenha-se tornado obsoleta como suporte de informações, há algumas aplicações, como a entrada de dados provenientes de teletipo, que ainda a utilizam.

MEMÓRIAS AUXILIARES: EVOLUÇÃO

Conceitos básicos

Teoria da complexidade (II)

Um problema nominal pode ser expresso mediante o conjunto de todos os valores atribuídos aos parâmetros de entrada. Dentro dele, define-se o subconjunto de todos os valores "SIM".
A maioria dos problemas pode ser enunciada de forma nominal. Todos os problemas de minimização, por exemplo, podem ser descritos por meio de uma expressão do tipo "menor ou igual".
O problema do viajante comercial pode então ser expresso de forma nominal da seguinte maneira:

Entrada: Seja $C = \{c_1, ..., c_m\}$ um conjunto de cidades, e seja d_{ij} a distância existente entre qualquer par de cidades c_i e c_j, e seja B uma constante inteira e positiva.

Questão: Existe uma ordenação das cidades $< c_{k_1}, c_{k_2}, ..., c_{k_m} >$ tal que:

$$\left[\sum_{i=1}^{m-1} d_{x_i, x_{i+1}} \right] + d_{k_m, k_1} \leqslant B?$$

Para resolver esses problemas são utilizados algoritmos definíveis como "procedimentos enunciados com a maior precisão, que dão um conjunto de regras aplicáveis, sempre da mesma forma, a todos os casos concretos de um problema geral". Identifica-se a complexidade de um problema com a complexidade do algoritmo que o resolve.
A forma de medir a eficiência de um algoritmo é determinar, através do que se chama função de complexidade temporal, o tempo que demora para resolver uma entrada concreta (atribuição de valores aos parâmetros de entrada) em função do comprimento dela.
Os algoritmos podem ser agrupados em dois grandes tipos:

- Os algoritmos de complexidade temporal polinomial, aqueles em que existe um polinômio p(n) e uma constante C tais que $|f(n)| \leqslant C.|p(n)|$ para todo $n \geqslant 0$, sendo f a função de complexidade temporal, e n, o comprimento da entrada.
- Os algoritmos com função de complexidade temporal exponencial, que não permitem uma notação polinomial. Os primeiros são considerados ineficientes e não possuem valor prático, enquanto os de complexidade temporal polinomial podem ser implantados com resultados aceitáveis.

- A velocidade de leitura dos cartões perfurados é lenta e, além disso, permite apenas um tratamento seqüencial.

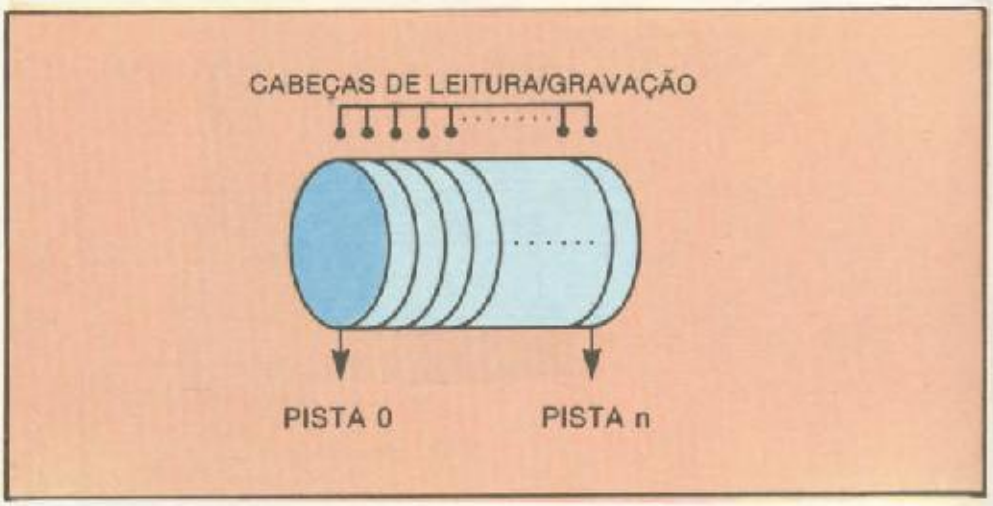
- Para os processos de classificação é preciso recorrer a máquinas auxiliares, denominadas classificadoras de cartões, que não ficam conectadas ao computador, o que implica um processo manual.

- O suporte da informação, isto é, o próprio cartão, não é reutilizável.

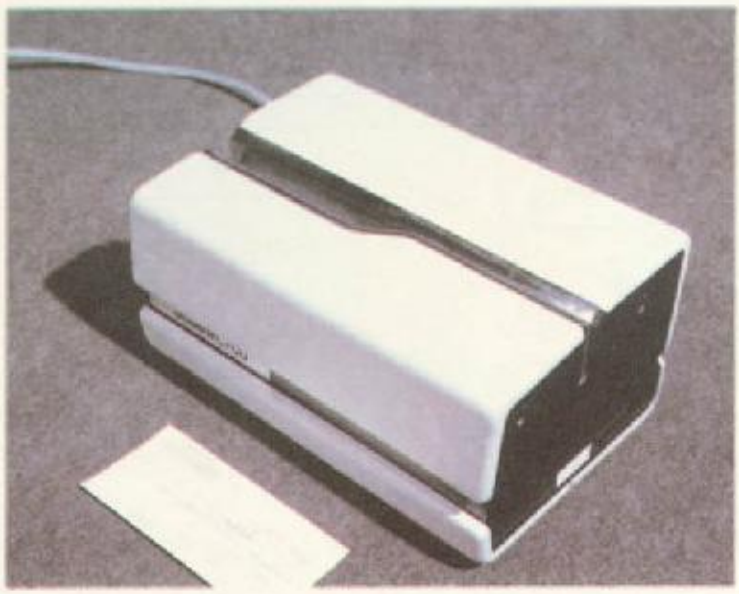
- O volume do suporte (a quantidade de cartões) necessário para o armazenamento de dados é muito elevado e, por conseguinte, o custo por unidade de informação é muito alto.

A fita de papel perfurado

Antes que aparecessem os sistemas de transmissão de dados baseados em computadores, utilizava-se como suporte de informação para telegrafia o que se denominava fita perfurada. Mais tarde essas tiras ou fitas de papel passaram a ser utilizadas em unidades periféricas especiais nos computadores.
A fita de papel não é considerada hoje como memória auxiliar. Há anos, no entanto, desempenhava essa função. Consiste em um rolo contínuo de papel no qual se grava a informação perfurando-se a fita de acordo com diferentes códigos. Cada palavra utiliza um determinado



Os tambores magnéticos giram a uma velocidade constante. Estão divididos em pistas paralelas, a cada uma das quais está associada uma cabeça de leitura e gravação.



As leitoras de cartão perfurado estão em desuso. As memórias de massa mais utilizadas atualmente são do tipo magnético. A maioria dos computadores modernos incorpora unidades leitoras de disco flexível.

número de perfurações. A largura da fita também é variável, ainda que os tamanhos mais usuais sejam:

- 11/16 polegada
- 7/8 polegada
- 1 polegada

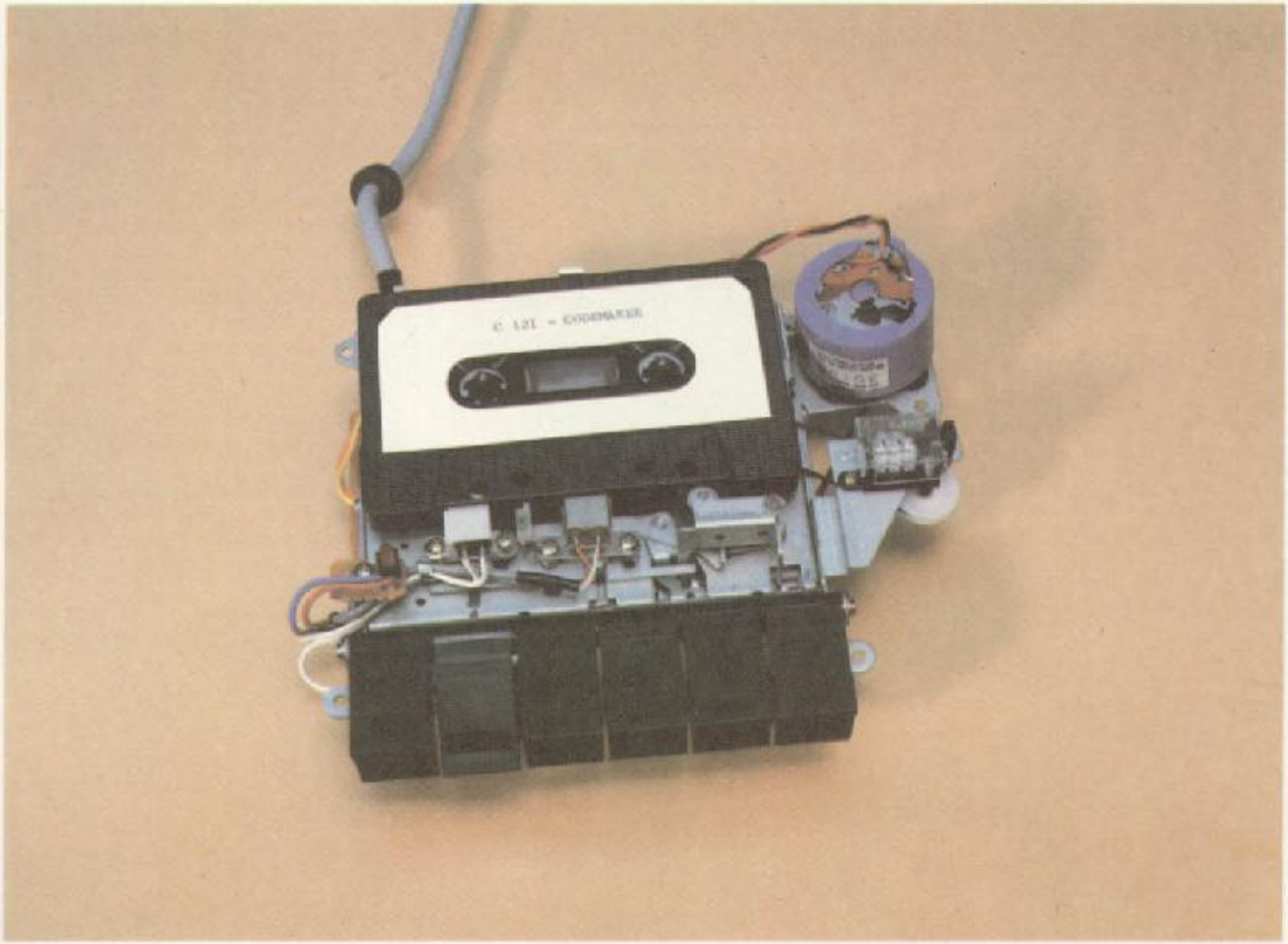
As características funcionais desse tipo de suporte são muito parecidas com as dos cartões perfurados (de fato, uma fita equivale a muitos cartões "colados" um após outro). Uma das desvantagens da fita de papel está em que seu manejo é bastante embaraçoso e que ela não é reaproveitável. Precisamente por isso, as fitas de papel foram desprezadas antes dos cartões, que ainda são utilizados atualmente.

O tambor magnético

Esse dispositivo foi o primeiro com características típicas das memórias de massa atuais. Os tambores magnéticos podem ser de acesso direto ou seqüencial. A informação é gravada em pistas concêntricas. Os dados são lidos ou gravados diretamente na superfície do tambor por cabeças de leitura/gravação. Como há uma cabeça para cada pista, nunca é preciso dar mais de uma volta para acessar um determinado dado.

O tambor gira continuamente, a uma velocidade constante; algumas alcançam 20000 rotações por minuto. Devido a essa elevada velocidade e à grande quantidade de dados que podem ser armazenados, o tambor magnético é utilizado para arquivos de grande tamanho.

O principal inconveniente dos tambores magnéticos é a dificuldade de sua troca: o suporte de informação e a unidade periférica em que se encontram formam um todo. Por isso, seu uso tem diminuído, restringindo-se ao armazenamento de arquivos permanentes de grande volume, onde sua rentabilidade é inquestionável. Os arquivos de dados são divididos em segmentos, cada um com acesso próprio. Cada segmento possui sempre um tamanho menor ou igual ao de uma pista completa. Precisamente nessas caracte-



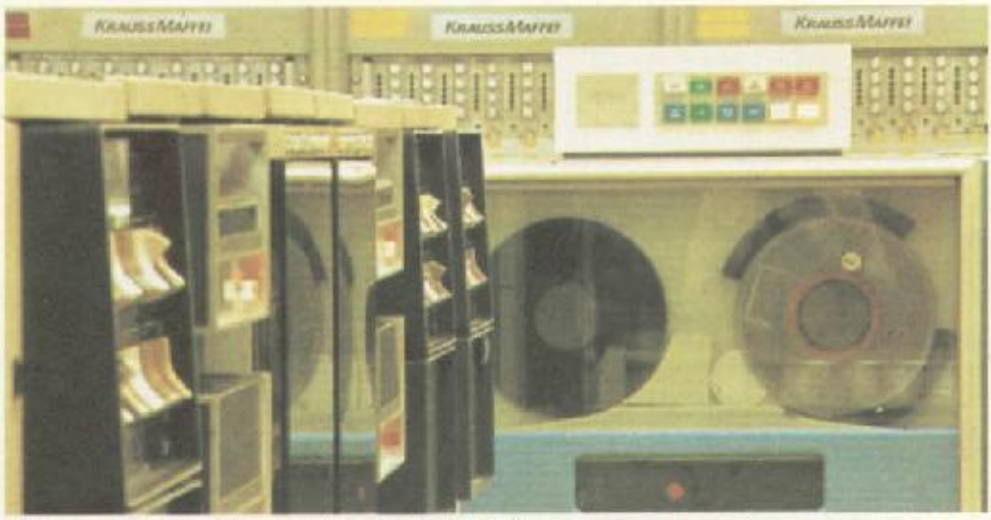
Os pequenos sistemas de microcomputador utilizam gravadores magnéticos de cassete domésticos para o armazenamento de programas e dados.

MEMÓRIAS AUXILIARES: EVOLUÇÃO

rísticas é que se baseia a facilidade de utilização dos tambores magnéticos como memória auxiliar de acesso direto. Como cada um deles pode conter mais de um arquivo, os tambores magnéticos possuem sempre diretórios (índices) com os nomes dos arquivos, a pista de início, o espaço ocupado e outras características gerais. Quando um programa solicita a "abertura" de um determinado arquivo, o diretório fornece rapidamente a posição onde ele se encontra.

Evolução das memórias de massa

Poucos centros de processamento de dados ainda utilizam unidades para tratamento de fita perfurada ou de tambores magnéticos. Alguns contam, no entanto, com leitoras e perfuradoras de cartões. A permanência desses periféricos não significa que os cartões perfurados sejam o suporte ideal para o armazenamento de informação, mas apenas que a utilização de muitas aplicações antigas obrigou os centros de processamento de dados a manterem esse tipo de suporte.
Com a evolução das memórias de massa, surgiram novos tipos fundamentais de suporte de informação: as fitas e os discos magnéticos. No próximo capítulo desta seção serão estudadas detalhadamente as características desses dois tipos de memória de massa, que são os mais utilizados hoje em dia.



As fitas magnéticas podem armazenar grandes quantidades de informação. Por serem intercambiáveis e removíveis, são empregadas com grande sucesso nos centros de processamento que manejam grandes quantidades de dados.

Os códigos de barra constituem uma técnica bastante empregada em muitos países para o armazenamento barato de informações.

Glossário

Que diferença existe entre memória auxiliar e memória principal?

A informação contida na memória principal é comandada diretamente pela UCP, enquanto os dados armazenados em uma memória auxiliar não podem ser processados sem entrar antes na RAM do sistema. Por outro lado, as memórias auxiliares possuem uma capacidade de armazenamento muito grande, nitidamente superior à das memórias principais (por isso são chamadas também de memórias de massa). Porém, a localização de uma determinada informação contida nelas leva um tempo muito maior.

Quais os tipos de memória de massa existentes?

Distinguem-se dois grandes grupos: as memórias auxiliares seqüenciais e as de acesso direto (ou aleatório).

Os cartões e as fitas de papel perfurado também são memórias de massa?

Atualmente não são considerados como tal, já que as condições mínimas exigidas de uma memória de massa são superiores às oferecidas por esses dois suportes de armazenamento de informações.

Qual foi a primeira memória de massa de acesso direto disponível?

Com exceção de alguns protótipos de difusão muito restrita, o primeiro dispositivo de memória de massa que permitiu o acesso direto foi o tambor magnético.

EPSON HX 20

Os microcomputadores portáteis (ou transportáveis), dos quais o Osborne I foi o pioneiro (ver pp. 605/608 desta enciclopédia), são uma conquista muito recente da tecnologia da informática. Até o fim da década de 70 as técnicas de integração de componentes não tinham alcançado desenvolvimento que permitisse a fabricação de um microcomputador que ocupasse o espaço de uma maleta de mão.

Um projeto de microcomputador portátil tem que procurar encontrar a combinação do tamanho físico adequado, da potência compatível com a categoria e de uma boa relação custo/benefício.

Um computador portátil, em primeiro lugar, tem que ser leve, de dimensões reduzidas e fácil de manejar. Em segundo lugar, o equipamento precisa incorporar um monitor de vídeo com tela plana e uma impressora de pequeno porte. Além disso, é imprescindível que o sistema seja dotado de uma fonte autônoma de energia elétrica — baterias de níquel-cádmio ou algum tipo semelhante —, mas podendo igualmente ser ligado à rede de alimentação em corrente alternada. Para concluir, o teclado deve ser de operação confortável, e o gabinete, compacto e resistente às eventuais pancadas que pode sofrer durante o transporte.

Essa descrição de um microcomputador transportável ideal ajusta-se como uma luva ao Epson HX 20, um microcomputador de origem japonesa muito difundido em numerosos países do Ocidente (a Epson é conhecida por suas impressoras). No entanto, a idéia original do fabricante era que o equipamento fosse empregado como terminal. Utilizando-o dessa forma, o usuário de um HX 20 precisa ter também outro computador, mais potente, para receber os dados do terminal. Por outro lado, o computador central pode servir para carregar dados e programas no terminal portátil, seja quando o usuário estiver no centro de trabalho, seja quando a máquina portátil estiver distante, empregando-se nesse caso um acoplador acústico.

O HX 20 mede 28,9 x 21,6 x 4,44 cm e seu peso total, na configuração básica, é de 1,73 kg. A máquina leva quatro baterias de níquel-cádmio, recarregáveis mediante uma unidade adicional incluída pelo fabricante na configuração mínima. A autonomia média de funcionamento com as baterias a plena carga é de cinqüenta horas, mas essa duração reduz-se consideravelmente quando se empregam a impressora ou o microcassete opcional. Bastam oito horas para recarregar o conjunto de baterias.

Unidade central

O microcomputador HX 20 baseia-se em dois microprocessadores de 8 bits 6301, da própria Epson, obedecendo à tecnologia CMOS, que são de baixo consumo de energia. O relógio de controle funciona à freqüência de 6,14 KHz. A área de RAM, na versão básica, ocupa 16 kbytes, e é ampliável até 32 kbytes mediante placas de expansão. Por outro lado, a memória ROM padrão é de 32 kbytes, podendo ser aumentada para 40 kbytes graças a um módulo opcional que é colocado no interior do equipamento.

As ranhuras (*slots*) para ampliação da RAM ficam na lateral esquerda do computador, protegidas por uma capa de plástico que se tem de retirar para a conexão das placas. O fabricante fornece estas últimas em forma de cartucho de 16 kbytes. Em muitos países, o usuário encontra também no mercado cartuchos de ROM com programas, tanto de 8 como de 24 kbytes. Na parte lateral direita do HX 20 ficam as teclas para conexão e desconexão do equipamento, bem como a de RESET, as tomadas para cassete ex-

Computador: **Epson HX 20**
Fabricante: **Epson Corporation**
País de origem: **Japão**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Epson 6310. *RAM, versão básica:* 16 kbytes. *ROM, versão básica:* 32 kbytes. *RAM máxima, com ampliação:* 32 kbytes. *ROM máxima, com ampliação:* 40 kbytes, e até 72 kbytes com módulo de expansão. *Acesso a periféricos:* interface serial RS-232C, serial de alta velocidade, saída para cassete.	*Cassete:* microcassete opcional integrado, conectores para cassete externo. *Discos flexíveis:* opcionalmente, o microcomputador pode suportar uma unidade dual de disquete, face dupla e densidade dupla, com capacidade de 640 kbytes no total.
TECLADO	**SISTEMA OPERACIONAL**
Versão padrão: tipo QWERTY, com 68 teclas, duas para movimentação do cursor; integrado na unidade central.	*Versão básica:* própria do fabricante.
VÍDEO	**LINGUAGEM**
Versão padrão: vídeo de cristal líquido com matriz de 120 x 32. *Formato de apresentação:* 4 linhas de 20 caracteres. *Capacidade gráfica:* ponto por ponto.	*Versão básica:* BASIC Epson-Microsoft.

EPSON HX 20

terno e o conector para uma leitora de código de barras. Na parte da frente ficam os conectores padrão DIN das duas interfaces incorporadas: uma RS-232C e outra serial de alta velocidade, do mesmo nível que a primeira. O plugue para o adaptador de corrente contínua e a tecla de extração do microcassete completam a parte frontal. O equipamento conta, ainda, com um conjunto de chaves para a seleção de até oito códigos diferentes de caracteres. A seleção também pode ser feita por software.

Além disso, o Epson HX 20 dispõe de um pequeno gerador de som, capaz de emitir pulsos acústicos programáveis em 4 oitavas, com tons intermediários. O equipamento pode funcionar como relógio convencional, indicando a hora e trabalhando como calendário, despertador e cronômetro.

Teclado

Um total de 47 teclas compõe o teclado de caracteres, do tipo padronizado QWERTY. O perfil das teclas é côncavo, para se acomodar às pontas dos dedos do usuário (alguns reclamam que as teclas são muito juntas). Há oito teclas de função, cinco das quais podem ser programadas pelo usuário, enquanto as outras três destinam-se às funções do sistema. Há também 13 teclas distribuídas da seguinte forma: CTRL, RETURN, GRPH (acesso ao modo gráfico), TAB (tabulador), duas teclas SHIFT, CAPS, LOCK-NUM (acesso ao modo numérico do teclado), HOME CLR, SCRN, INSDEL e mais duas teclas para controle do cursor. O cursor movimenta-se em duas direções (vertical e horizontal) e em quatro sentidos (para cima, para baixo, direita e esquerda) mediante duas teclas situadas na porção à direita do teclado.

O sistema permite definir, à vontade do usuário, todo tipo de caracteres. De qualquer forma, o HX 20 dispõe de um número significativo de símbolos gráficos definidos na ROM, variando conforme o idioma a que corresponde o código de caracteres selecionado mediante as chaves eletrônicas.

Vídeo

A portabilidade do Epson HX 20 determina certas restrições quanto ao vídeo. A tela é de cristal líquido, com capacidade para visualizar um máximo de 80 caracteres em um formato de quatro linhas de 20 colunas. No entanto, o microcomputador funciona com uma tela virtual de 255

O microcomputador portátil Epson HX 20 é pouco maior que uma calculadora de bolso. No entanto, trata-se de uma máquina que pode funcionar tanto de maneira autônoma como na qualidade de terminal ligado a um sistema mais potente.

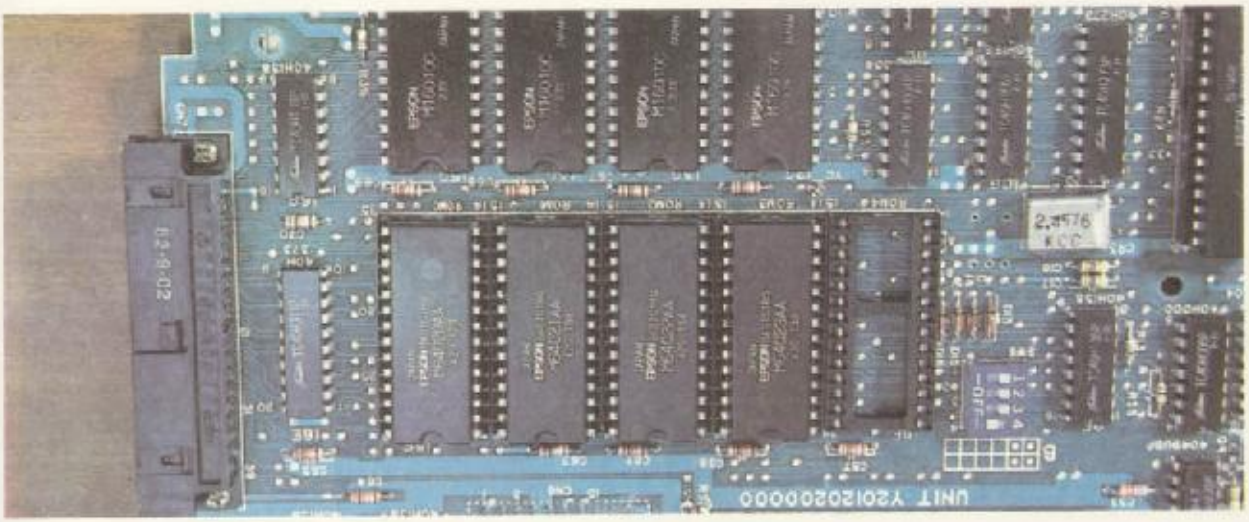
caracteres de largura, controlada pelo comando WIDTH da linguagem BASIC.
Cada caractere aparece representado na tela do HX 20 a partir de uma matriz de 5 x 7 pontos.
Na Grã-Bretanha, a Epson está desenvolvendo uma interface que, uma vez acoplada ao HX 20, permitirá visualizar os dados e programas na tela de um receptor de televisão doméstico comum, mas esse sistema pode demorar para ser comercializado em outros países onde o HX 20 é encontrado à venda.

Memória auxiliar

O HX 20 incorpora opcionalmente, na parte superior direita do teclado, uma unidade de microcassete.
Algumas funções, como a pesquisa e a gravação de dados, realizam-se através do BASIC. Contudo, o sistema permite a possibilidade de funcionamento manual.
O Epson HX 20, em sua versão básica, dispõe de um conjunto de conectores que permitem o uso de um gravador cassete convencional. Com esse periférico, funções de pesquisa e gravação são desempenhadas mediante os mesmos comandos do BASIC que vigoram para o microcassete incorporado.
O HX 20 pode suportar, ainda, uma unidade dual de disquete de 5 ¼ polegadas. A capacidade de armazenamento é de 320 kbytes por disquete com face dupla e densidade dupla. A unidade é ligada à interface serial de alta velocidade.

Periféricos

A versão básica do HX 20 incorpora, na parte superior esquerda do gabinete, uma pequena impressora matricial, capaz de realizar gráficos ponto por ponto ou de imprimir dados e programas em 24 colunas por 4 linhas. A velocidade de operação chega a 42 linhas por minuto.
Através da interface padrão RS-232C, é possível a conexão de um acoplador acústico, que permite a comunicação do HX 20, funcionando como terminal, com um computador central, ou então com outro HX 20, mediante um aparelho telefônico convencional.
O acoplador acústico CX 20, produzido pela própria Epson, trabalha a uma velocidade superior a 300 bauds. Sua fonte de alimentação pode ser um conjunto de quatro baterias de níquel-cádmio, ou então um adaptador de corrente.
Além disso, é possível conectar ao Epson HX 20 um equipamento de leitura de código de barras.



A arquitetura interna do HX 20 desenvolveu-se sobre dois microprocessadores de 8 bits 6301, da própria Epson, capazes de endereçar até 104 kbytes de memória.

A tela de visualização é de cristal líquido e é formada por quatro linhas com 20 caracteres cada.

EPSON HX 20

Sistemas operacionais e linguagens

O sistema operacional incorporado pelo HX 20 é do próprio fabricante, embora tenha sido desenvolvido em conjunto com a software house Microsoft. O equipamento não aceita outros sistemas operacionais encontrados no mercado.
No que diz respeito a linguagens, o HX 20 só pode ser programado em uma versão do BASIC própria da Microsoft, desenvolvida especificamente para esse microcomputador.
O BASIC Epson-Microsoft está preparado para o controle da impressora, do cassete (tanto na versão externa como na incorporada opcionalmente), da unidade dual de disquete, do acoplador acústico e da leitora de código de barras.

Software aplicativo

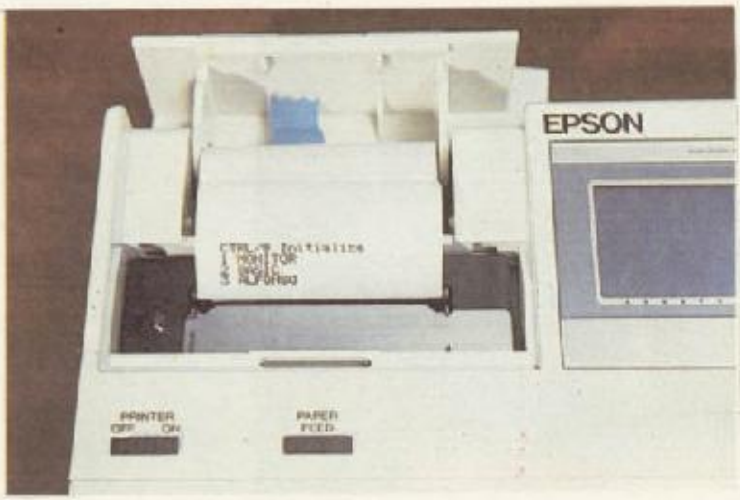
O desenvolvimento de software aplicativo para o Epson HX 20 costuma ser feito por encomenda e quase sempre é referido a necessidades concretas do usuário.
Em alguns países onde o HX 20 é comercializado, o próprio distribuidor se encarrega de desenvolver programas para a máquina, no caso de tratar-se de cliente de grande porte.
Entre os aplicativos desenvolvidos pela própria Epson, acham-se programas para tratamento de textos, planilhas eletrônicas e outros.

Suporte e distribuição

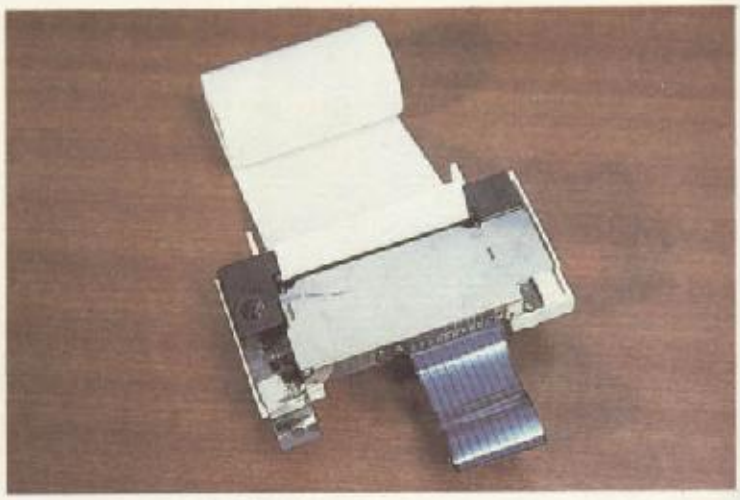
A máquina é acompanhada de uma unidade de recarga de baterias, um manual de instruções e um manual de BASIC — em inglês — tudo em uma maleta.
Embora em alguns países haja distribuidores exclusivos, o equipamento também é comercializado na modalidade OEM.
O HX 20 recebe garantia de seis meses, dada pelo fabricante, que também oferece contrato de manutenção.

Configuração mínima: unidade central (16 kbytes de RAM), teclado, impressora, vídeo de cristal líquido, unidade de recarga de baterias.

Configuração máxima: unidade central (32 kbytes de RAM), teclado, impressora, vídeo de cristal líquido, microcassete, unidade dual de disquete (640 kbytes), ampliação de memória, acoplador acústico, leitora de código de barras e unidade de recarga de baterias.

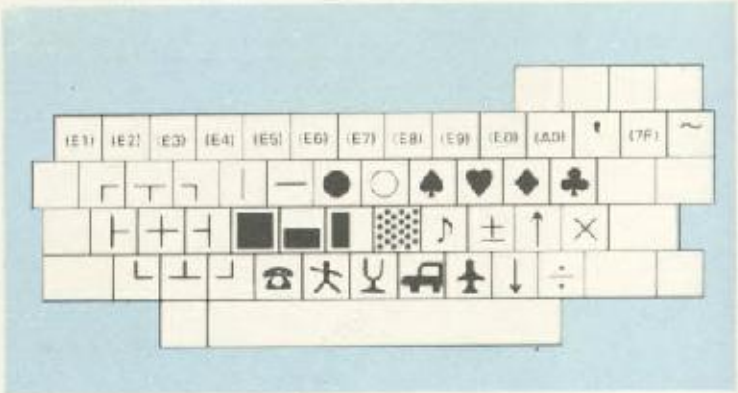


A versão básica do equipamento incorpora uma microimpressora controlada por dois comandos específicos: PRINTER ON/OFF para a conexão da unidade e PAPER FEED para o avanço de papel.



A impressora, de tipo matricial, é capaz de realizar gráficos ponto por ponto e de imprimir dados e programas em 24 colunas, a uma velocidade de 42 linhas por minuto.

Detalhe dos conectores frontais do sistema: conectores DIN para as interfaces RS-232 e serial, tomada para o adaptador de corrente contínua e tecla para a extração do microcassete.



Esquema do teclado do Epson HX 20 mostrando as funções gráficas, que não são indicadas no teclado. As teclas são bastante grandes, praticamente sem espaço entre uma e outra.

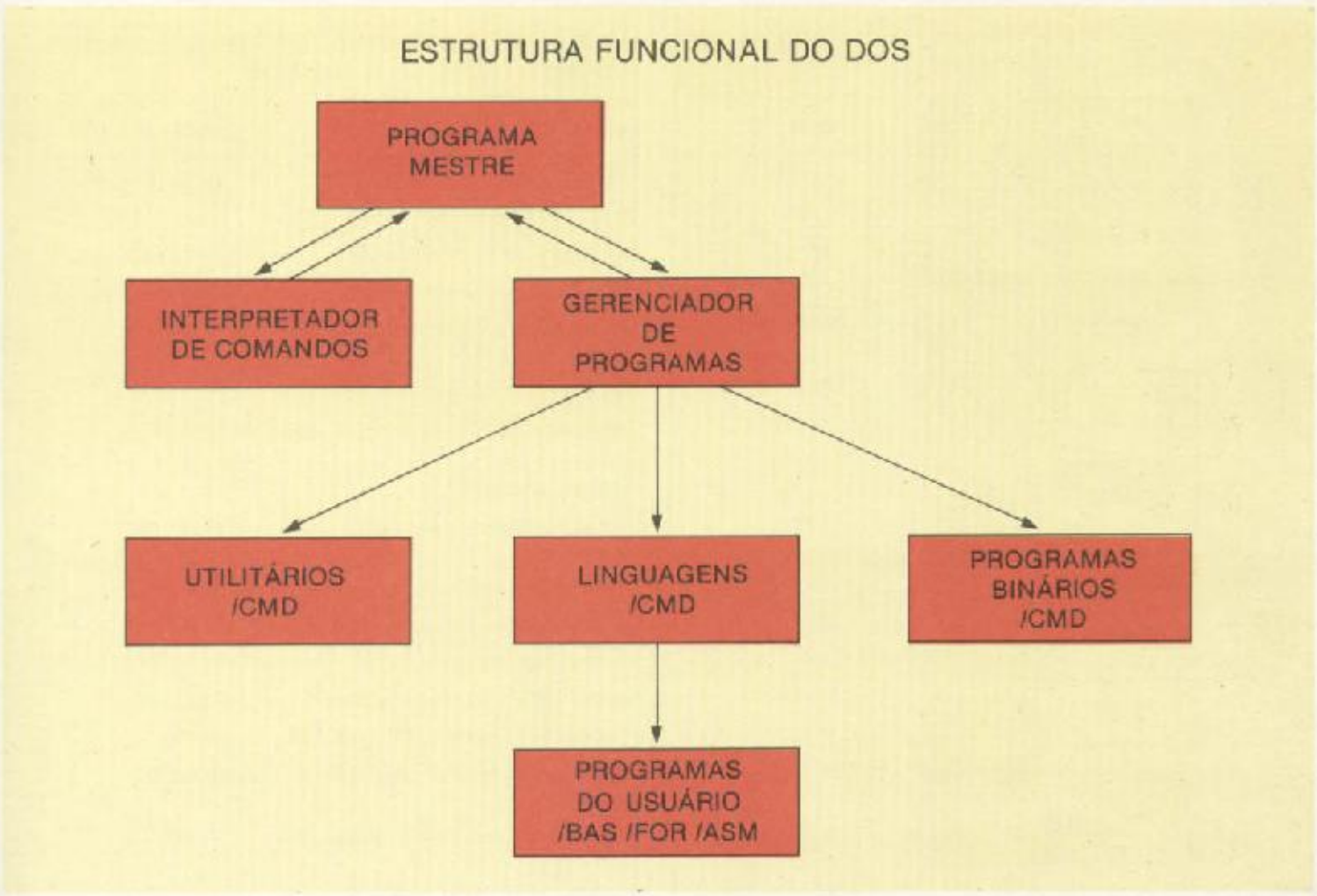
DOS (I)

Os sistemas operacionais para microcomputadores baseados em disquetes, chamados abreviadamente DOS (*Disk Operating System*) foram a mola-mestra do rápido desenvolvimento e disseminação de sistemas de uso pessoal avançado e uso profissional, na última década. No início da revolução dos microcomputadores, entre 1974 e 1977, surgiram inúmeras máquinas diferentes, cada qual com seu sistema operacional. Esta fase, caracterizada por nomes como Sphere, IMSAI, MITS, SOL, etc., não se estabilizou nem deixou descendentes, justamente pela falta de padronização de software básico. Somente com o surgimento de um sistema operacional simples, mas adotado em um grande número de máquinas, o CP/M (*Control Program for Microcomputers*), é que as tendências em matéria de DOS começaram a se firmar. O termo DOS, entretanto, passou a ser associado a computadores específicos de grande vendagem, como o Apple, o TRS 80 e o IBM PC, que impuseram, pela força do mercado, padrões aceitos mais ou menos universalmente, mas com inúmeras incompatibilidades mútuas.

Neste capítulo examinaremos as características de um dos DOS mais difundidos e utilizados em microcomputadores: o sistema operacional para discos de computadores compatíveis com o TRS 80 (modelos I, III e IV) elaborado nos Estados Unidos pela empresa Tandy/Radio Shack, de Fort Worth, Texas, e copiado em todas as partes do mundo. No Brasil, os compatíveis com o TRS 80 estiveram entre os primeiros computadores pessoais lançados, como o CP 500, da Prológica, e o D 8000, da Dismac, e atualmente têm um número razoável de representantes. Praticamente sem exceção, os sistemas operacionais desses computadores nacionais foram copiados das diversas versões existentes no exterior para o DOS dos TRS 80, que receberam o nome genérico de TRS-DOS (*Tandy/Radio Shack Disk Operating System*, pronunciado "tris-dós").

Características básicas do TRS-DOS

Inicialmente, devemos deixar claro que não existe um único TRS-DOS, mas sim uma família de sistemas operacionais intercompatíveis (ou, mais exatamente, compatíveis em relação às versões sucessivamente mais avançadas, o que em inglês é resumido pela expressão *upward compatible*). A família foi iniciada com a

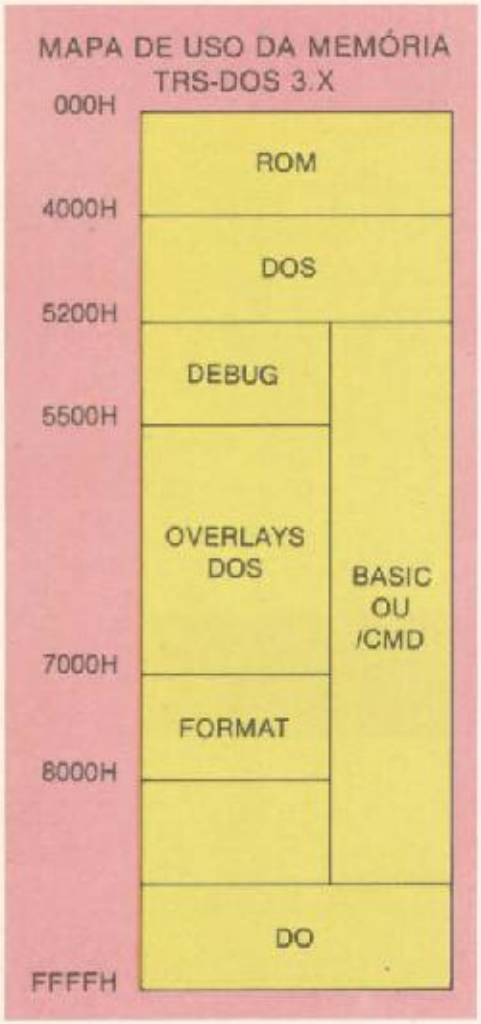


A estrutura funcional do TRS-DOS reflete suas três funções principais: controle básico da máquina, entrada e interpretação de comandos do sistema operacional e gerenciamento de programas executáveis, do sistema ou do usuário.

DOS (I)

primeira versão comercializada, em 1978, pela Radio Shack para seus computadores, o TRS-DOS 2.1 (os números aqui se referem à versão 2, modificação 1: ver o box Conceitos básicos, neste capítulo). Uma série de empresas independentes dos Estados Unidos lançou versões corrigidas ou potencializadas dos TRS-DOS, que encontraram grande receptividade por parte dos usuários, como o NEWDOS, NEW-DOS 80, DOS-PLUS, V-TOS, L-DOS, etc. Esses sistemas operacionais, por sua vez, também são compatíveis com as versões básicas do TRS-DOS.
Cada integrante da família TRS-DOS de sistemas operacionais para compatíveis com o TRS 80 tem as seguintes características principais:

• É um sistema operacional monousuário, voltado para o microprocessador Z 80, de 8 bits, com recursos específicos para gerenciar a memória RAM, teclado, vídeo e unidades de disquete de 5 ¼ polegadas em configuração própria dos micros da linha TRS 80.
• Consiste de diversos módulos separados, armazenados em trilhas reservadas do disquete e programados em linguagem de máquina. Um desses módulos, chamado SYSØ/SYS, reside permanentemente em memória RAM, em uma área fixa, e é responsável pelo carregamento por superposição (*overlay*) dos módulos restantes, à medida que esses forem se fazendo necessários.
• Possui um repertório básico de comandos mnemônicos, em inglês, que são ativados de dois modos possíveis: execução imediata, após digitação pelo operador, via teclado; ou execução postergada, através da execução automática de arquivos contendo linhas de comandos armazenados na ordem desejada.
• A especificação dos comandos obedece a uma sintaxe fixa e simples, podendo cada comando ter nenhum, um ou mais argumentos de execução.
• O sistema permite a carga e a execução de comandos extrínsecos, geralmente na forma de programas utilitários armazenados em disco, em código binário executável (extensão/CMD).
• Incorpora um sistema de formatação e gerenciamento do espaço em disquete, através de uma organização das trilhas em setores e blocos particionados por software. Inclui ainda um sistema de identificação de arquivos por nomes mnemônicos, armazenados em trilhas reservadas para o diretório.
• Contempla a proteção de arquivos individuais e de disquetes contra cópia, lista-



Esquema de particionamento de uso da memória central de microcomputadores tipo TRS 80, pelo sistema operacional TRS-DOS

SUMÁRIO DE COMANDOS ENCONTRADOS EM OUTROS DOS COMPATÍVEIS COM TRS-DOS

Nome	Função	Sistema
BOOT	Reinicializa o sistema operacional	DOS-PLUS/NEW-DOS
BLINK	Torna o cursor piscante	NEW-DOS
CLRFILE	Coloca zeros em um arquivo	DOS-PLUS
COPY 1	Efetua cópias em um só disquete	DOS-PLUS
CRUNCH	Elimina espaços em branco de um arquivo	DOS-PLUS
DIRCHECK	Efetua teste de erros no diretório	NEW-DOS
DISASSEM	Desmonta código binário em ASSEMBLER	NEW-DOS
DISKZAP	Modifica trilhas absolutas. Também chamado SUPERZAP	DOS-PLUS/NEW-DOS
ERROR	Mostra mensagem de erro associada a código	NEW-DOS
HIMEM	Fixa o limite máximo de memória RAM	NEW-DOS
JKL	Ativa cópia da tela para a impressora	NEW-DOS
LINK	Interliga dois dispositivos	V-TOS
LMOFFSET	Desloca DOS residente em memória	NEW-DOS
MINIDOS	Ativa versão reduzida do DOS em BASIC	NEW-DOS
PDRIVE	Permite especificar características de um drive	NEW-DOS
RS232	Mostra na tela parâmetros fixados p/RS-232	DOS-PLUS
SPOOL/ASPOOL	Permite efetuar spooling de impressão	V-TOS/NEW-DOS
SYSTEM	Permite reconfiguração de vários aspectos de hardware do sistema	NEW-DOS/DOS-PLUS

gem e modificação, através de um sistema de senhas de acesso.
• Permite vários níveis de proteção: sem proteção de qualquer espécie, proteção contra supressão, alteração de nome, leitura, execução, gravação, só leitura, só gravação e só execução.
• Inclui uma função HELP em linha, para explicações interativas para o usuário, a respeito das formas e da sintaxe de utilização dos comandos de biblioteca.
• Inclui extensos controles de detecção, recuperação e exibição de erros de operação, incluindo mensagens por extenso.
• Inclui diversos comandos e utilitários para acesso direto aos recursos da máquina, como monitor hexadecimal, carga e descarga de memória para disco e vice-versa, listagem hexadecimal, alteração de segmentos absolutos de disco.

Funcionamento do sistema operacional

Como ocorre praticamente com todos os sistemas operacionais em disco, o TRS-DOS também é operado pelo processo de *bootstrap*, ou seja, carregamento automático no início da operação ou na reinicialização do computador (*cold start/warm start*). O mecanismo para que isso aconteça é o seguinte:

1. Ao ser acionado o botão de ligar ou o botão de RESET da UCP, o registro contador de instruções é imediatamente zerado, e um programa pré-gravado na ROM do sistema começa a ser executado a partir da locação absoluta zero.

2. Esse programa tem 42 bytes de extensão e faz as seguintes tarefas: inicialmente ele verifica se a UCP está conectada a um controlador de discos. Se o disco está disponível, a rotina prossegue executando uma carga do primeiro setor da trilha zero do disquete inserido na unidade zero. Esse setor contém um programa de 256 bytes, chamado BOOT/SYS, que é o *bootstrap loader* do sistema, ou seja, sua única função é carregar o módulo executivo do sistema operacional, que é um arquivo residente em outro lugar do mesmo disquete, e que tem o nome de SYS∅/SYS. O código binário correspondente ao BOOT/SYS ocupa uma porção predeterminada da memória RAM (a partir da locação 16896), e o controle é

SUMÁRIO DOS COMANDOS DO DOS 3.x

Nome e formato	Função
1. *Comandos de uso geral*	
BACKUP :f :d	Cria uma cópia exata do disco :f em :d
FORMAT :d	Formata um disco no drive :d
TESTMEM	Testa a memória RAM até 48 kbytes
2. *Comandos de manipulação de arquivos*	
APPEND arqfont arqdest	Anexa um arquivo a outro
ATTRIB arq (v,ACC = nom1,UPD = nom2, PROT = nível	Atribui ou modifica visibilidade, senha de acesso e nível de proteção de um arquivo
AUTO linha	Executa automaticamente a linha de comando ao ser inicializado o sistema
BUILD arq	Cria um arquivo de introdução automática de comandos
CLEAR (START = n1,END = n2,MEM = n3)	Define limites e limpa memória do usuário
CLOCK (ON/OFF)	Coloca o relógio na tela ou o retira de lá
CLS	Limpa a tela
COPY arqfont arqdest	Copia um ou mais arquivos
CREATE arq (LRL = n1,REC = n2)	Cria um arquivo com o número e o tamanho especificados de registros
DATE mm/dd/yy	Informa ou modifica a data
DEBUG	Ativa monitor de execução, exame e modificação de código absoluto
DIR :d (INV,SYS,PRT)	Lista o diretório do disquete
DO arq	Inicia a execução do arquivo de comandos
DUAL (ON/OFF)	Ativa saída simultânea no vídeo e na impressora
DUMP arq (START = n1,END = n2, TRA = n3,RELO = n4)	Armazena um programa binário em disco
FORMS (WIDTH = n1,LINES = n2)	Define a largura e o comprimento de formulário na impressora do sistema
FREE :d	Mostra o mapa de alocação do disquete
HELP comando	Explica o comando solicitado
KILL arq	Apaga um ou mais arquivos do disco
LIB	Lista todos os comandos de biblioteca
LIST arq (PRT,SLOW,ASCII)	Lista na tela ou impressora o conteúdo de um arquivo em ASCII ou hexadecimal
LOAD arq	Carrega na memória um programa binário
MASTER (DRIVE = d)	Define o drive mestre do sistema
PATCH arq (ADD = n1,FIND = s, CHG = c)	Modifica o conteúdo de um arquivo em disco a partir do endereço indicado
PAUSE mensagem	Interrompe a execução mostrando mensagem
PROT :d (PW,LOCK)	Utiliza ou modifica a senha-mestra do disco
PURGE :d	Apaga arquivos sob seleção do usuário
RELO arq (ADD = n1)	Modifica o local de carga de um programa na memória
RENAME arqant arqnovo	Modifica o nome de um arquivo
ROUTE (SOURCE = aa,DESTIN = bb)	Muda a rota de transmissão de dispositivos de E/S
SETCOM (OFF,WORD = a,BAUD = b, STOP = c,PARITY = d,mode)	Inicializa parâmetros de comunicação pela porta serial RS-232C
TAPE (S = fonte,D = destino)	Transfere arquivos binários de fita para disco e vice-versa
TIME hh:mm:ss	Informa ou acerta o relógio interno
WP (DRIVE = d)	Protege um drive contra escrita

DOS (I)

transferido a ele, pela ROM, imediatamente após sua carga.

3. A seguir, é carregado o arquivo SYSØ/SYS, cuja localização no diretório do disquete também é fixa (quarto setor). O programa SYSØ/SYS contém duas partes: uma é transitória e efetua algumas tarefas iniciais, como verificar a memória máxima do sistema, inicializar alguns valores na RAM de trabalho, etc. A outra parte reside permanentemente em uma área da memória RAM, logo acima da ROM, e contém o código para determinar quais os módulos que serão carregados, quando necessário, e onde encontrá-los no diretório, assim como várias rotinas para entrada e saída, interrupções, etc.

4. Toda vez que um comando for passado para o módulo executivo (o SYSØ/SYS residente em RAM), este carrega em uma área transitória da RAM (chamada área de overlays) um outro módulo em disco: o SYS1/SYS. Esse módulo é o responsável pela interpretação da linha de comando, ou seja, o reconhecimento da validade de um comando, da correção da sintaxe, da recuperação dos argumentos, etc. Em seguida, devolve o controle ao executivo, que carrega o módulo necessário para executar o comando e passa o controle para este.

5. Se um comando não for reconhecido, o SYS1/SYS adiciona a extensão/CMD ao nome digitado pelo usuário e tenta achar um programa binário executável com este nome em um dos disquetes ativos. Se existir, o programa é carregado, e o controle de execução é passado para ele. Isso torna possível colocar comandos novos no sistema operacional, na forma de arquivos extrínsecos em disco (aliás, os módulos /SYS também são arquivos em disco, só que não aparecem normalmente no diretório: costuma-se dizer que eles estão "invisíveis"; além disso, sua execução é automática).

O sistema operacional TRS-DOS padrão tem cerca de 34 kbytes de extensão. Apenas uma fração reside permanentemente em memória. O restante é constituído de vários pequenos módulos, que são sobrepostos em memória ao serem requisitados.

Funções do TRS-DOS

Em comparação com outros sistemas operacionais, o TRS-DOS e sua família oferecem uma grande simplicidade de operação, aliada a um domínio bastante

COMPARAÇÃO ENTRE SISTEMAS OPERACIONAIS DE DISCO PARA TRS 80

	SISTEMA					
CARACTERÍSTICA	**TRS-DOS**	**NEW-DOS +**	**NEW-DOS-80**	**ULTRA-DOS**	**V-TOS/ L-DOS**	**DOS-PLUS**
Teclas auto-repetitivas	Não*	Não	Não	Não	Auto	Auto
Cópia com disco único	Não*	Não	CMD	Não	CMD	Util
Purge	Não*	Não	CMD	Util	CMD	Util
Transferência	Não*	Não	CMD	Util	CMD	Util
Editor/Assembler	Não	Util	Util	Util	Não	Não
Disassembler	Não	Util	Util	Util	Não	Não
Offset linguagem de máquina	Não	Util	Util	Util	Não	Não
Teste de prontidão de periférico	Não	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto
Suporte a clock de 4 MHz	Não	Não	Auto	Não	Auto	Auto
Utilitário patch disco	Não*	Util	Util	Util	Não	Util
Utilitário patch automático	Não	Não	Não	Não	CMD	Não
Roteamento de periféricos	Não*	Não	Não	Não	Sim	Parcial
Execução automática de comandos	Não*	Não	CMD	Util	CMD	CMD
Suporte de caracteres minúsculos	Não*	Não	Util	Auto	Auto	Auto
Spooler de impressão	Não	Não	Util	Não	CMD	Não
Driver RS-232C	Não*	Não	Não	Não	Util	CMD
Tamanho do sistema (gran.)	14	17	23	17	34	17
Velocidade relativa	5	2-3	1	4	5	2-3

Significado: Não - não apresenta a característica
* - apresenta a característica só na versão 3.1
Util - apresenta, na forma de programa utilitário do DOS
CMD - apresenta, na forma de comando em overlay (arq. /SYS)
Auto - apresenta, na forma de ativação automática

Fonte: Fason, S.E. & Burgan, J. - DOS Talk. *80-Microcomputing*, 3/1981, p. 74.

abrangente sobre os recursos e as funções básicas do computador. O TRS-DOS é, por exemplo, consideravelmente mais poderoso do que o popular CP/M: o mesmo acontece em relação ao Apple-DOS (que será examinado na segunda parte deste capítulo). As funções do TRS-DOS são múltiplas, e podem ser agrupadas em diversas categorias. A maioria dos comandos se relaciona diretamente com operações com discos e arquivos. Entretanto, existem comandos mais específicos para lidar com outros recursos do computador, como o relógio interno, o acesso à execução de programas em linguagem de máquina, etc.

Através desses comandos relativos à manipulação de arquivos, podemos realizar as seguintes funções: formatar disquetes, copiar arquivos de um lugar para outro, apagar, criar, concatenar, renomear, imprimir e mostrar arquivos, transferir dados e programas da memória central para disco e vice-versa, transferir dados de fita para disco e vice-versa, atribuir parâmetros e senhas de acesso a disquete e arquivos, proteger e desproteger disquetes contra gravação, dar informações sobre o diretório e a organização de um disquete, etc.

Outro conjunto de comandos permite o acesso e a modificação do acesso a determinados periféricos, como limpar a tela, colocar a data e a hora na tela, fixar a largura e o comprimento dos formulários de impressão, interligar vídeo e impressora para fins de saída, modificar a rota de transmissão de um periférico para outro, ajustar os parâmetros de transmissão na interface serial tipo RS-232C, etc.

Do ponto de vista da programação por parte do usuário, o sistema operacional oferece vários recursos, como a possibilidade de delimitar e testar a memória absoluta de trabalho, carregar e descarregar programas binários da memória para disco e vice-versa, criar, executar, examinar e modificar programas em código absoluto (hexadecimal), depurar, alterar trilhas absolutas em disco, etc.

Os sistemas do tipo TRS-DOS lançados por concorrentes, tais como o NEW-DOS e o L-DOS, oferecem recursos ainda mais potentes, como a possibilidade de gerenciar e definir separadamente os atributos e características de cada unidade de disco, como densidade, número de trilhas, tipo, capacidade, etc. O L-DOS, por exemplo, pode gerenciar qualquer mistura de acionadores de 5 ¼ polegadas, 8 polegadas, Winchester, etc. Esses sistemas mais avançados permitem também reconfigurar o hardware da UCP, em função de diversos *retrofits* (modificações de hardware introduzidas após a distribuição de um determinado modelo), tais como velocidade de relógio de 4 MHz, gerador de caracteres minúsculos, etc.

Em conclusão, os sistemas TRS-DOS (que no Brasil existem sob nomes diversos, mas que desempenham basicamente as mesmas funções) são bastante flexíveis e poderosos, constituindo-se num fator importante para o alto grau de aceitação que os computadores da linhagem TRS 80 vêm encontrando em todo o mundo.

R.M.E.S.

MÓDULOS DE OVERLAY DO SISTEMA OPERACIONAL TRS-DOS 2.3

Nome do arquivo	Função
BOOT/SYS	Autocarregador do sistema (bootstrap)
SYS0/SYS	Executivo residente do DOS
SYS1/SYS	Interpretador de comandos
SYS2/SYS	Abre, inicializa ou estende um arquivo
SYS3/SYS	Fecha ou purga um arquivo
SYS4/SYS	Maneja mensagens de erro de disco
SYS5/SYS	Módulo de depuração (DEBUG)
SYS6/SYS	Utilitários de biblioteca, como APPEND, ATRIB, etc.

Conceitos básicos

Evolução dos sistemas operacionais de disco para o TRS 80

Poucos meses após certificar-se do imenso sucesso de vendas do modelo I do microcomputador pessoal TRS 80, seu fabricante, a Tandy Corporation, decidiu investir na expansão do sistema básico, através de unidades de disquete de 5 ¼ polegadas. Para tanto, além do desenvolvimento do hardware controlador de discos, houve a necessidade de escrever e testar em tempo recorde um sistema operacional para disquetes. Essa tarefa foi iniciada pelo analista Randy Cook, então empregado da Tandy, que produziu duas versões sucessivas: o TRS-DOS 1.0, que nunca chegou a ser comercializado, e o TRS-DOS versão 2.1, logo distribuído juntamente com as primeiras unidades de disquete.

Entretanto, devido à pressa e à posterior saída de Cook da Tandy, o produto foi lançado de forma incompleta, não testado em todos os seus aspectos, e isso contribuiu para que apresentasse um grande número de erros de programação, que minaram seriamente a confiança dos usuários nos produtos Radio Shack.

Em 1979, uma pequena empresa do Colorado, a Apparat Inc., conseguiu corrigir todos os defeitos do TRS-DOS 2.1 e o lançou no mercado sob o nome de NEW-DOS, acompanhado opcionalmente de diversos programas utilitários poderosos, tais como um disassembler Z 80, e um programa para modificação direta das trilhas do disco (SuperZap). Quando comprado com esses utilitários adicionais, o sistema recebia o nome de NEW-DOS +. Neste ínterim, a Radio Shack lançava versões sucessivas do seu TRS-DOS, tentando sanar os defeitos originais. Saíram, assim, em curta seqüência, as versões 2.2 e 2.3. Esta última veio a se estabilizar como a versão padrão do TRS-DOS até 1982, quando a versão 3.0, bem mais poderosa, foi lançada. Posteriormente, os modelos III e IV, produzidos a partir de 1982 e 1984, respectivamente, puderam dispor de versões mais avançadas do TRS-DOS.

O sucesso do NEW-DOS encorajou seus criadores a aumentar sua capacidade, levando ao NEW-DOS 80. Enquanto isso, as fraquezas do TRS-DOS levaram à entrada no mercado de um grande número de DOS compatíveis, como o V-TOS, desenvolvido por Randy Cook em sua firma independente, e que posteriormente levou ao que se considera o DOS mais avançado do gênero, o L-DOS da Lobo Drives International. DOS-PLUS, ULTRA-DOS, Turbo-DOS, OP-SYS, etc., são outros sistemas semelhantes ao TRS-DOS, mas com maiores recursos, que também vieram se juntar à concorrência nessa área.

JOGOS PARA TRS 80

Um dos usos mais comuns para os microcomputadores é na área de entretenimento e lazer. Uma enquete recente, realizada nos Estados Unidos, mostrou que mais de 60% dos possuidores de computadores pessoais utilizavam seu equipamento para jogos e brincadeiras. Em conseqüência, esse é um dos setores de desenvolvimento e venda de software de maior vitalidade e crescimento. O objetivo deste capítulo é mostrar alguns dos programas de jogos mais populares para os microcomputadores compatíveis com a linha TRS 80, que conta com um grande número de representantes entre os modelos nacionais. A maioria destes jogos foi desenvolvida por software houses norte-americanas, porém eles são encontráveis no Brasil, em qualquer loja especializada em venda de computadores. Alguns dos programas ilustrados, entretanto, foram desenvolvidos por empresas nacionais, como a Softscience Sistemas Computacionais Ltda., que é um exemplo de como softwares de jogos, de qualidade internacional, podem ser desenvolvidos com tecnologia brasileira.

A linha TRS 80

O TRS 80 foi, historicamente, um dos primeiros computadores pessoais ou domésticos de fabricação em massa e baixo preço oferecidos nos Estados Unidos. Sua fabricante, a Tandy/Radio Shack (daí a sigla TRS), iniciou as vendas em 1977/1978, com o modelo I. Este consistia basicamente de um teclado-console alfanumérico completo (tipo máquina de escrever), de UCP baseada no microprocessador Z 80, de 8 bits, 4 kbytes de RAM, expansíveis internamente até 16 kbytes, monitor de vídeo e interface de entrada/saída para gravador cassete. Este modelo básico obteve enorme sucesso de vendas e, nos anos subseqüentes, foi seguido por outros modelos com ele compatíveis em hardware e software, mas cada vez mais aperfeiçoados e com maior número de recursos: os modelos III e IV. No Brasil, essa linha se fez representar pela primeira vez em 1981 através do modelo D 8000, o primeiro micro pessoal brasileiro, lançado pela Dismac. O projeto do D 8000, entretanto, era uma adaptação de uma outra cópia do TRS 80, lançado no ano anterior na Coréia, no Japão e em Hong-Kong, sob o nome de Video Genie. Posteriormente surgiram diversos outros modelos no Brasil compatíveis com a mesma linha: o CP 500 e o CP 300 (compatíveis com o modelo III), da Prológica; o DGT 100 e o DGT 1000 (o primeiro, compatível com o modelo I, e o segundo, com o III), da Digitus; o Jr. (compatível com o modelo I) e os Sysdata III e IV (compatíveis com os modelos norte-americanos de mesma numeração), da Sysdata Eletrônica; e o Micro Naja (compatível com o modelo I), da Kemitron. Com respeito à compatibilidade de software entre esses diversos modelos, pode-se afirmar o seguinte:

- A maior parte dos programas em linguagem de máquina é executada sem modificações em todas as máquinas. Os programas estrangeiros mais sofisticados reconhecem automaticamente o modelo correto e fixam os parâmetros.
- Para os programas em BASIC, os que foram feitos para o modelo I são, quase universalmente, compatíveis com os modelos posteriores. O inverso, entretanto, nem sempre é verdadeiro devido às diferenças entre os interpretadores BASIC para cassete, dos diversos modelos.
- À parte as diferenças de software, existem algumas diferenças de harware entre os diversos modelos nacionais da linha TRS 80 que afetam a operacionalidade dos programas. O Dismac 8000, por exemplo, não tem tecla CLEAR, para limpar a tela, utilizada em muitos programas para efetuar comandos.

Características relacionadas com jogos

Embora não possuam os recursos considerados ideais para a programação de jo-

Aplicativos: **Jogos para a Linha TRS 80**
Computadores: **compatíveis com Radio Shack TRS 80, modelos I, III e IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100, DGT 1000, D 8000/1/2, Sysdata Jr., III e IV, Naja)**
Configuração mínima: **UCP com 16 kbytes de RAM, BASIC nível II, monitor de vídeo, teclado e um gravador cassete**
Linguagem: **BASIC nível II ou linguagem de máquina (Z 80)**
Suporte: **fitas cassete**
Documentação: **manual de instruções de uso para cada programa**
Distribuição: **Softscience Sistemas Computacionais Ltda. (São Paulo)**

O vídeo do TRS 80 é monocromático. A Tandy/Radio Shack lançou porém o TRS 80 Color Computer 2, numa versão Standard e outra Extended. Ambas funcionam com tela em cores, permitindo rodar jogos muito atraentes.

gos, os microcomputadores da linha TRS 80 sempre foram muito utilizados para esse fim. Hoje em dia, em conseqüência do desenvolvimento tecnológico nesse setor, micros muito mais baratos dispõem de recursos bem mais sofisticados de cor, som, animação gráfica, etc. As características ligadas à programação de jogos da linha TRS 80 são:

• *Vídeo:* é do tipo semigráfico, ou seja, tem resolução pobre para efeitos mais complexos ou realísticos. Além disso, é monocromático, e seu conjunto de caracteres gráficos é bastante estereotipado e limitado. Apesar dessas limitações, a velocidade de saída de gráficos em tela é considerada bastante alta, o que permite efeitos de animação mesmo com programações em BASIC. Animações mais complexas, com muitos elementos em simultaneidade, só podem ser feitas em linguagem de máquina.

• *Som:* não existem comandos especiais em BASIC ou ASSEMBLER para a produção de sons. Com exceção do CP 500, que já vem com alto-falante embutido, todos os outros modelos precisam ser conectados externamente a amplificador e alto-falante. Os jogos produzem efeitos sonoros através da modulação da saída da porta para gravador cassete. No D 8000 é necessária uma alteração no software, pois essa porta é apenas disponível para a conexão com o segundo gravador.

• *Teclado:* a grande maioria dos jogos pressupõe o comando através do teclado. Existem em quase todos os modelos as teclas ↓, ↑, → e ←, que são muito utilizadas na movimentação de elementos na tela. A Prológica lançou o Joycontrol, um periférico barato, que contém as quatro teclas acima dispostas de maneira mais conveniente para operação rápida em jogos de habilidade. É possível também, sem grandes modificações de hardware, adaptar joysticks do tipo Atari em paralelo com o teclado, para operação mais dinâmica de jogos. Existem no mercado internacional joysticks analógicos (variação contínua em todas as direções), mas, por serem relativamente caros, não são utilizados em jogos mais comuns.

• *Memória auxiliar:* todos os jogos ilustrados aqui exigem apenas um gravador cassete comum, basicamente para carregamento do programa. Nestes casos, a existência de disquetes não faz muita diferença, a não ser na velocidade de carregamento. Entretanto, existem jogos mais complexos, como os do tipo Adventure, que funcionam exclusivamente em computadores dotados de disquetes.

Jogos de ação e habilidade

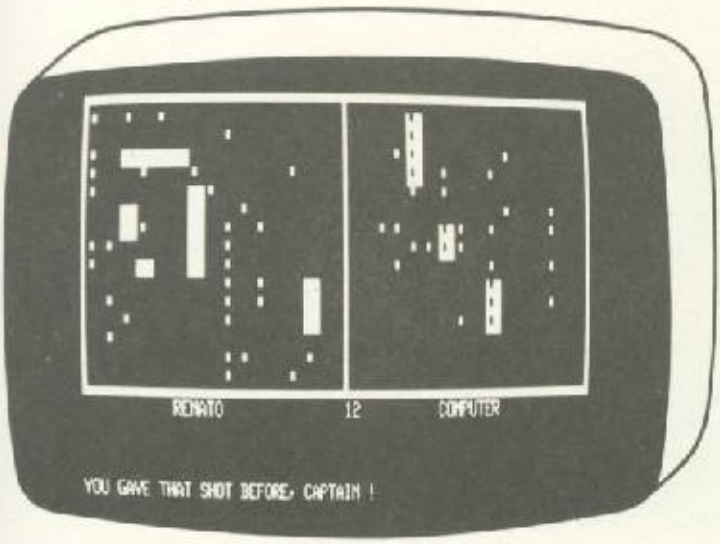
Estes são os jogos mais apreciados e vendidos para a linha TRS 80. Em virtude da similaridade de operação, são chamados também de *arcade games* ou vídeo-jogos de tipo fliperama, embora não utilizem joysticks. Eis alguns deles:

Galaxy Invasion

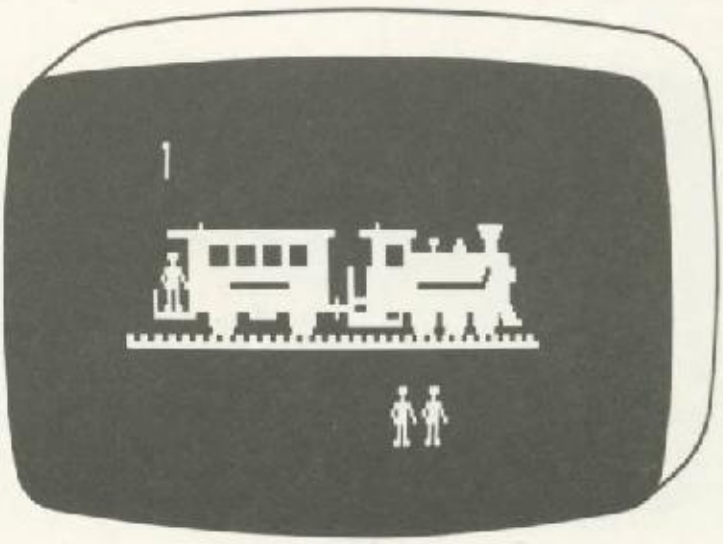
É semelhante ao jogo Space Invaders (Invasores do Espaço), de fenomenal sucesso nos fliperamas. O jogador controla um canhão móvel, situado na parte de baixo da tela, que atira verticalmente para cima. Uma legião de invasores extragalácticos, formada por aves estranhas, discos voadores e diversos tipos de nave espacial, desloca-se em fileiras cerradas na parte superior da tela, empreendendo vôos de ataque ao canhão do jogador, de quando em quando.
O objetivo do jogo é derrubar o maior número possível de invasores sem ser atingido por eles ou pelas bombas que soltam em enorme quantidade. O ritmo do jogo é bastante intenso e torna-se alucinante à medida que os pontos vão-se acumulando. Dois jogadores podem competir entre si. O jogo tem diversos efeitos sonoros interessantes.

Meteor

Este não tem equivalente entre os fliperamas. O jogador controla um pequeno foguete que inicialmente viaja no ventre de uma nave-mãe, flutuando na parte de cima da tela. Na parte de baixo, a superfície da Lua, de um a seis astronautas perdidos pedem socorro.



Os jogos de inteligência normalmente são programados em BASIC. Um dos mais populares para a linha TRS 80 no Brasil é o Naval, que simula o conhecido jogo Batalha Naval.



Trenzinho é um jogo educativo, que visa a ensinar as operações de adição e subtração a crianças não-alfabetizadas. Pode ser usado com crianças a partir dos 5 ou 6 anos.

JOGOS PARA TRS 80

O objetivo é descer o foguete, evitando os diversos meteoros e asteróides que passam continuamente, e depois voltar, com o astronauta socorrido e enfrentando novos obstáculos, e chegar em segurança à nave-mãe. O jogo exige grande habilidade no acionamento dos retrofoguetes na descida, bem como na orientação da nave no percurso de volta. Pontos são contados com a destruição de meteoros pelo canhão da nave, o salvamento de astronautas e o retorno à nave-mãe. Também tem efeitos sonoros e permite a competição entre dois jogadores.

Asteroids

O jogo Asteroids foi outro que obteve muito sucesso nas *arcades* (os fliperamas), ao lado de Pac-Man, Space Invaders, etc. Sua versão para o TRS 80, naturalmente, não é tão sofisticada ou realística, principalmente por não utilizar os mesmos recursos avançados de hardware, como vídeo do tipo vetorial, que seu equivalente do fliperama. Entretanto, é bastante difícil e absorvente. Com as teclas do cursor, o jogador controla uma pequena astronave que se desloca em todas as direções sobre a tela.
O objetivo é destruir o maior número possível de asteróides, e eventualmente alguns discos voadores que atiram, os quais se movimentam sobre toda a tela, em diversos tamanhos, formatos e direções. Uma colisão acaba com uma das três vidas de que dispõe o jogador. Este jogo não tem efeitos sonoros.

Robot Attack

Um dos "jogos de ação" mais emocionantes, difíceis e bem feitos. Seu equivalente nos vídeo-jogos tipo Atari é o Berserk (Enlouquecido). O jogo para o TRS 80 chega ao requinte de sintetizar mensagens faladas (em inglês) de aviso e congratulações ao jogador! O tema é o seguinte: o jogador controla um pequeno homem na tela, que é capaz de andar em todas as direções através de um labirinto. Dispersos pelo labirinto, existem robôs assassinos, que têm o poder de eletrocutar ou matar o homenzinho com disparos de pistolas. Além disso, as paredes do labirinto não podem ser tocadas, pois produzem efeitos mortais (são eletrificadas). Nesse cenário, o objetivo do jogador é matar o maior número possível de robôs e escapulir por uma das saídas do labirinto. Eventualmente, surge um robô indestrutível, que atravessa paredes, do qual se deve fugir sem apelação. O jogo vai ficando cada vez mais difícil, com mais robôs que atiram, etc.

Moon Landing

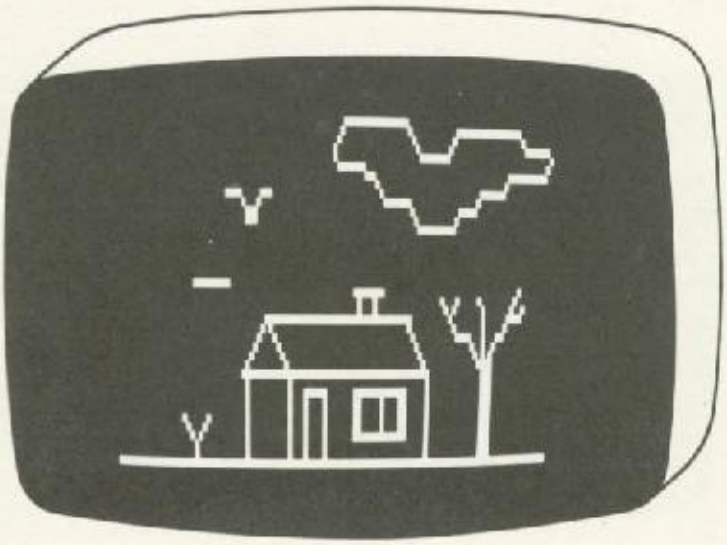
Este também é um jogo de habilidade, mas com um grande valor educativo, principalmente para a compreensão das leis da física que regem os movimentos dos corpos atraídos pela gravidade. O jogador controla os comandos de direção de um módulo lunar, que se aproxima lentamente da superfície da Lua. Com o auxílio das teclas do cursor, o "piloto" pode disparar retrofoguetes em quatro direções, para tentar alunissar o módulo em um ponto plano ou em uma plataforma da superfície irregular do satélite. O número de pontos depende da dificuldade do lugar escolhido. Com a aproximação da superfície, é magnificado o grau de detalhamento do solo e do foguete. O objetivo do jogo é conseguir a alunissagem sem destruir o módulo ou antes de acabar o combustível dos retrofoguetes.

Jogos de inteligência

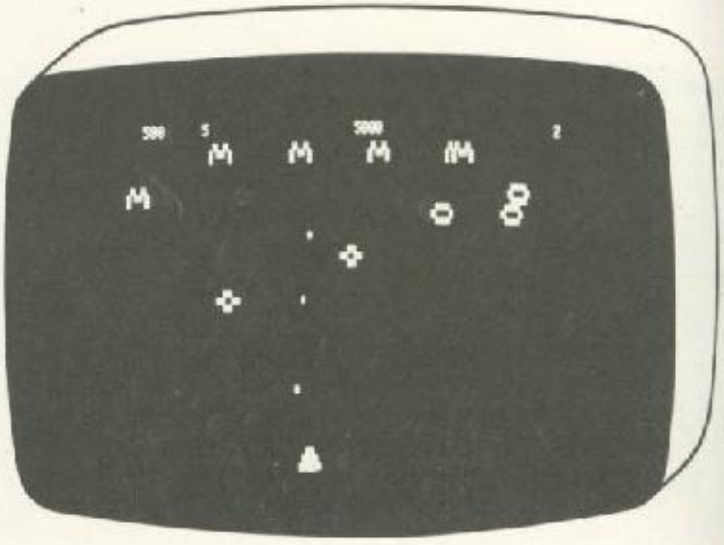
Este tipo de jogo exige mais o intelecto do que as reações rápidas; por isso é mais comumente programado em BASIC. Entretanto, alguns jogos muito complexos, como o Sargon II (um jogo de xadrez contra o computador, já apresentado nas pp. 136/137 desta Enciclopédia), também são programados em linguagem de máquina, para conseguir-se rapidez.

Naval

Um dos jogos de inteligência mais populares para a linha TRS 80 no Brasil vendido pela Softscience.
Este programa, no qual o jogador disputa contra o computador, simula o famoso jo-



Outro jogo educativo descrito neste artigo é Padrão I, que serve tanto para crianças como para adultos. Permite o desenho livre sobre a tela mediante o deslocamento do cursor.



Bugs from Outer Space é um jogo que ensina a programar videogames em linguagens de máquina para os modelos I e III do TRS 80. Na foto, insetos alienígenas atacando a base do usuário.

go Batalha Naval. A tela é dividida em dois campos — o do jogador e o do computador — onde são colocadas ao acaso as unidades navais: encouraçados, porta-aviões, cruzadores, etc. As naves do computador ficam ocultas. O número e o tipo de naves colocadas no campo variam dependendo do grau de dificuldade. Os tiros são dados pelo jogador por meio da movimentação de um cursor piscante sobre o campo inimigo com as teclas ↑, ↓, → e ←. As naves atingidas são mostradas através de retângulos perfurados. Quem conseguir afundar primeiro todas as naves do oponente, ganha o jogo. O programa é muito interessante e divertido, envolvendo um "diálogo" contínuo entre o computador e o jogador. O programa é feito em BASIC e não tem efeitos sonoros.

Hamurabi

Outro jogo muito interessante e educativo. Na realidade, além de um jogo, é um complexo programa de simulação econômica, que pode ser usado até em faculdades para ensinar a natureza e a dinâmica das relações demográficas com a economia de subsistência. Neste jogo, você é Hamurabi, um monarca que governava o reino de Ur, na antiga Caldéia. Como tal, você pode determinar, anualmente, quanto trigo vai ser plantado, armazenado e distribuído para alimentação, quanta terra vai ser comprada, vendida e utilizada para plantação, etc. Como resultado de suas ações, o programa calcula quantas pessoas vão nascer, morrer de fome ou doença, emigrar, etc.; sua população pode aumentar ou diminuir. Ocasionalmente, pragas, doenças e ratos afetam a produção e a população. O objetivo do jogo é produzir o progresso econômico e demográfico do reino, até o final dos vinte e tantos anos de reinado. Parece fácil, mas não é. Este jogo, distribuído pela Softscience, também é desenvolvido em BASIC.

Enterprise

Outro jogo da Softscience que exige o uso da lógica e um pouquinho de sorte. Nesta simulação, você toma o lugar do capitão Kirk, comandante da nave Enterprise, do seriado *Star Trek* (Jornada nas Estrelas), juntamente com a tripulação composta pelo Dr. Spock, pelos tenentes Uhura e Tchecov, etc. Subitamente, você se vê frente a frente com uma nave inimiga e deve dar as ordens necessárias para entrar em combate com a mesma. As ordens e seus resultados são mostrados na tela, na forma de um diálogo altamente realista entre você e sua tripulação. Você pode pedir imagens ao radar, relatórios de danos, acionar os motores para perseguição ou fuga, disparar torpedos fotônicos, sondas antimatérias ou até blefar contra o inimigo simulando um suicídio por autodetonação. O comportamento da nave inimiga é imprevisível, e ela atira de volta, podendo destruí-lo. O jogo é acompanhado de emocionantes efeitos sonoros (sirenas, disparos, etc.) e pode durar horas.

Dancing Demon

Não é propriamente um jogo, mas revelou-se como um dos *best-sellers* de todos os tempos para a linha TRS 80. O que mais fascina neste programa é a sensacional programação, misturando BASIC e linguagem de máquina, que consegue proporcionar efeitos realísticos de som e animação gráfica. O astro do programa é um diabinho, que dança sobre um palco ao som de uma melodia. A coreografia e os tons da música podem ser programados individualmente pelo usuário e armazenados em fita cassete, de modo que qualquer um pode fazer o diabinho dançar como queira. O programa já vem com duas danças pré-programadas, para efeito de demonstração.

Jogos educativos

Para terminar, dois jogos que mostram toda a potencialidade do microcomputador no processo ensino-aprendizagem, principalmente com crianças pequenas. Os jogos educativos permitem obter grande motivação para a aquisição de conhecimentos, que é realizada de uma forma recreativa. Ambos os programas foram desenvolvidos no Brasil, pela Softscience, em BASIC.

Trenzinho

O objetivo deste jogo é ensinar operações de adição e subtração seqüenciais a crianças não-alfabetizadas, e exercitá-las. O procedimento é muito simples e divertido: na tela, aparece um trenzinho, com um vagão de passageiros. O trem se movimenta pela tela, através de efeitos sonoros com imitação gráfica de fumaça, etc. Quando ele pára em uma estação, pode subir ou descer do vagão um certo número de passageiros. A criança tem de responder, usando as teclas numéricas do teclado do computador, quantos passageiros ela acha que sobraram no vagão. Só quando a resposta correta for dada é que o trem prosseguirá viagem. Ao ser dada a resposta correta, aparece na tela a sentença matemática correspondente à operação realizada.
O programa pode ser usado com crianças a partir dos 5 ou 6 anos de idade e tem mostrado resultados espetaculares do ponto de vista educacional.

Padrão I

Este programa pode ser usado tanto por crianças, para fins de expressão artística, quanto por adultos, para programação de figuras para ilustração de programas de computador.
Sua finalidade é simples: permite o desenho livre sobre a tela através do deslocamento de um cursor gráfico, com o auxílio de teclas que indicam a direção do deslocamento e que também servem para traçar, apagar, deslocar, etc. O programa permite ainda o traçado instantâneo de retas em qualquer orientação e a mixagem de texto com gráficos. Depois de produzida uma tela com desenho e textos, uma função do programa permite sua memorização e gravação em fita, para posterior recuperação e/ou modificação. Para aplicações mais "sérias", duas funções adicionais permitem listar os códigos e as posições dos caracteres gráficos utilizados no desenho.

Conclusão

Existem catalogados mais de 4000 jogos diferentes para microcomputadores da linha TRS 80. A maioria das casas especializadas na venda de software tem de 50 a 100 diferentes programas de jogos de todos os tipos. Neste artigo, procuramos mostrar os tipos mais comuns, principalmente quanto à popularidade entre os usuários destes microcomputadores.

R.M.E.S.

PREVISÃO DO TEMPO POR COMPUTADOR

Em muitas regiões, as condições meteorológicas são extremamente sujeitas a mudanças bruscas, às vezes em grande desacordo com a estação do ano. Mesmo nas áreas do globo em que as estações são mais definidas, não basta dar uma olhada pela janela de manhã para se ter uma previsão confiável de como vai ser o dia. Hoje, os dados fornecidos por computadores servem de base para previsões acuradas, fornecidas ao público pelo rádio, pela televisão ou pelo serviço telefônico. Só há pouco tempo, porém, a meteorologia tem contado com esses recursos sofisticados.

O início

Como ocorreu com muitos outros ramos da ciência, a meteorologia, em seu início, esteve misturada a superstições e à religião. Teofrasto (c. 372 - c. 287 A.C.), discípulo de Aristóteles, fazia previsões do tempo baseadas no comportamento das ovelhas ou na forma como as centopéias se arrastavam. Muitos séculos depois, essas idéias foram propagadas pelos árabes, de forma que influenciaram as especulações sobre a climatologia ao longo de dois mil anos.

No Renascimento, com o início do desenvolvimento científico e o aperfeiçoamento dos barômetros, anemômetros e termômetros, foi fixado o princípio básico da meteorologia moderna: a observação dos próprios fenômenos que constituem o objeto de estudo desse ramo da ciência (o método de Teofrasto também se baseava na observação, mas de fenômenos de outras áreas, cuja correlação com a meteorologia não estava comprovada). Conseguiu-se um novo avanço com o aparecimento do telégrafo elétrico de Morse no século XIX: as telecomunicações passaram a ajudar a transmitir os dados observados.

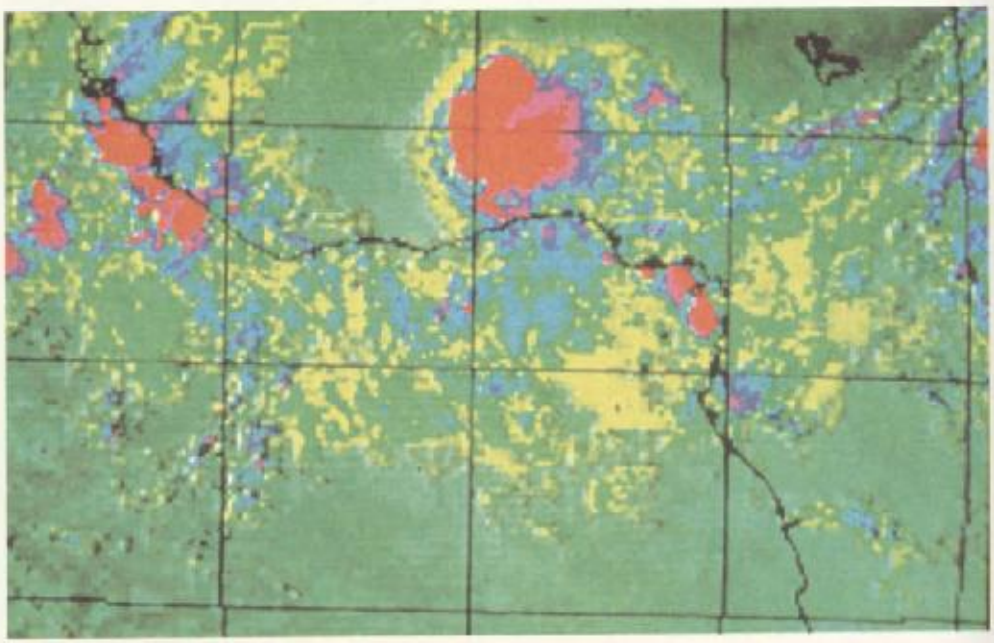
Com o desenvolvimento dos métodos numéricos, ocorreu novo passo importante na previsão do tempo.

Em meados da década de quarenta deste século, um grupo de meteorologistas passou a colaborar com John von Neumann para aplicar o MANIAC (Mathematical Analyzer Numerical Integrator and Computer), um dos primeiros computadores desenvolvidos, aos estudos da previsão do tempo.

A Organização Meteorológica Mundial

Sem cooperação internacional seria impossível a acumulação de dados observados. Para se conseguir isso foi feita uma série de conferências e reuniões que estabeleceram símbolos comuns para os fenômenos meteorológicos e estudaram, entre outras coisas, as redes de comunicação necessárias.

Essa cooperação levou à criação, em 1951, da Organização Meteorológica



Fotografia do noroeste da África obtida por um satélite meteorológico. A cor de cada zona é determinada pela sua temperatura.

Fotografia da atmosfera da França e parte da Inglaterra obtida por um satélite equipado com raios infravermelhos. Com esse tipo de informação, os técnicos podem chegar a fazer previsões de tempo bastante confiáveis.

Mundial, órgão das Nações Unidas. Entre seus programas básicos de atividades destaca-se o de Vigilância Meteorológica Mundial, que estabelece os sistemas mundiais de observação, preparação de dados e de telecomunicações.

A previsão e a observação

Hoje em dia a informática é utilizada de maneira intensiva e sistemática, tanto para a realização das observações como para a concentração dos registros, seu tratamento e arquivamento. São utilizados minicomputadores nas estações de radiossonda para seguir os balões e interpretar os sinais emitidos por eles, calculando os valores da pressão, temperatura, etc. Nos aeroportos, são encarregados de concentrar e processar as medidas dos sensores. Realizam, além disso, o processamento das informações recolhidas pelos satélites meteorológicos.
Nota-se uma tendência no sentido da automatização dos sistemas de observação convencionais: têm aparecido sistemas que integram e combinam as observações dos diferentes sensores.

A transmissão dos dados

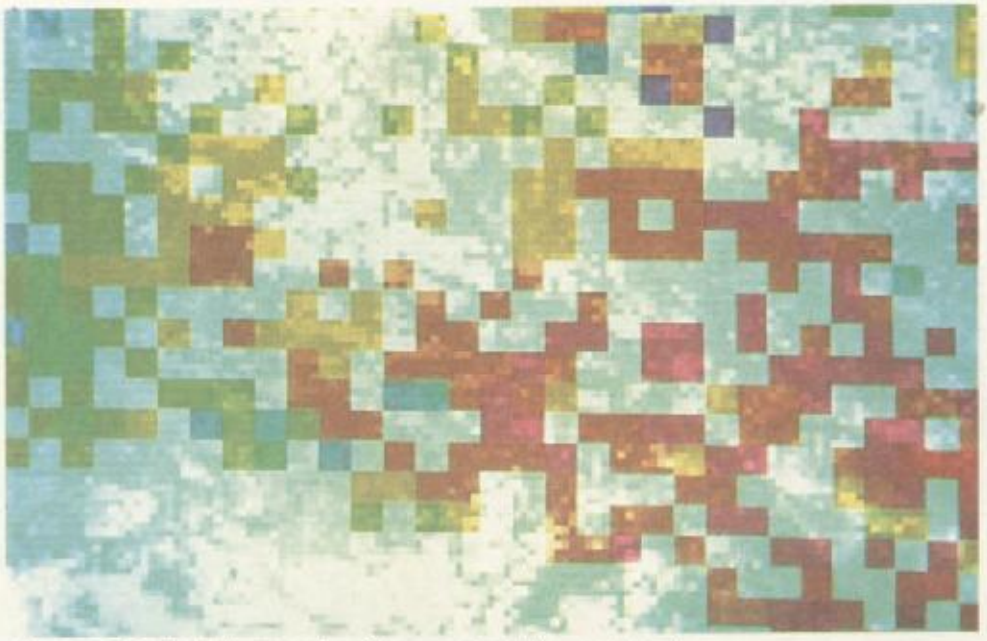
A preparação dos milhões de dados recolhidos corresponde ao Sistema Mundial de Preparação de Dados. Os centros meteorológicos fornecem análises e mapas e os distribuem, computador por computador, de forma gráfica e numérica. Os centros regionais preparam os dados e mapas mais detalhados para a área. Por último, os centros nacionais são interligados com os anteriores através do Sistema Mundial de Telecomunicações.

O processamento dos dados

Os dados acumulados utilizados geralmente são os obtidos há menos de cinco anos. Em determinadas aplicações, no entanto, são necessários dados com uma idade superior a vinte anos.
O ciclo diário da previsão, a médio prazo, compreende as seguintes fases: recepção das observações meteorológicas, decodificação e verificação das observações, armazenamento das observações decodificadas em uma base de dados, análise das observações, previsão com uma antecedência de até dez dias, armazenamento das análises e transmissão delas e das previsões para os membros.

O futuro

Como em muitos outros ramos da ciência e nas atividades humanas em geral, nos últimos 15 anos a informática afetou de maneira profunda todos os métodos de trabalho dos institutos de meteorologia. No futuro, essa influência será intensificada graças à aplicação da informática distribuída e do uso do vídeo-texto para a distribuição da informação ao público.



A incorporação das técnicas da informática na meteorologia permitiu realizar previsões baseadas em grande quantidade de dados acumulados e em modelos matemáticos. A figura mostra uma fotografia digitalizada por computador. Cada cor representa a temperatura da região com grande precisão.

Fotografia da Europa Ocidental e do norte da África obtida pelo satélite Meteosat. Esse tipo de mapa é utilizado por centros meteorológicos para prever e estudar o tempo.

PROGRAMA

Título: **Mosca**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100, DGT 1000, Sysdata Jr., D 8000)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

O objetivo é derrubar, com o menor número de pontos e no espaço mais curto de tempo, uma mosca que voa na tela, seguindo uma trajetória aleatória.
Na parte inferior da tela, existe uma pistola, que pode ser movida pelo jogador para a esquerda ou para a direita, pressionando repetidas vezes as teclas ← e →, respectivamente. Para os computadores que não têm essas teclas, como o D 8000, usam-se as teclas < e >, obtendo-se os mesmos efeitos.
Para se disparar um tiro, pressiona-se a barra de espaços. Um tiro pode ser interrompido no meio do caminho por outro, e não existe limite de balas.
Ao acertar-se a mosca, o programa informa quantos tiros foram dados e quantos segundos demorou-se para atingi-la, contados desde o início de seu vôo.
A técnica de programação é bastante simples, e ilustra um modelo probabilístico chamado "passeio aleatório bidimensional". A figura da mosca (M$) é colocada na tela através de um comando PRINT AT, na posição M. Em cada instante da animação, são calculadas novas coordenadas para a mosca, com o expediente de sortear-se aleatoriamente dois números: um na direção X (que pode assumir os valores -1, 0 e +1, através da fórmula RND(3)-2) e outro na direção Y, da mesma maneira. A nova posição sofre os acréscimos ou decréscimos, conforme o sinal, nessas direções. Se um tiro tiver sido disparado, a cada deslocamento da mosca será computada nova posição da bala, e será testado se ela coincide com a última posição da mosca.

R.M.E.S.

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
AS	Resposta S ou N para continuar ou não
B, B$	Posição e imagem gráfica da bala
I, IX, J	Variáveis auxiliares de contagem
M, M$	Posição e imagem gráfica da mosca
N	Número de tiros disparados
P, P$	Posição e imagem gráfica da pistola
S	Segundos decorridos
X,Y	Coordenadas da posição da mosca
XN, YN	Novas coordenadas da posição da mosca
XS	Tecla pressionada

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-30	Título do programa
100	Detecta tecla apertada
103-107	Move bala, vê se acertou
110-130	Calcula novas coordenadas da mosca
150	Move mosca
400-425	Testa tecla pressionada
430-455	Move pistola
480	Novo tiro
500-550	Inicialização e título
560-580	Desenha tela
900-995	Acerto do tiro, mostra resultado
996-999	Nova tentativa

```
10 REM --- MOSCA
20 REM --- P/ compativeis TRS-80 MOD. I/III/IV
30 REM --- (C) 1984 Renato M.E. Sabbatini
40 GOTO 500
100 X$=INKEY$ : IF X$<>"" THEN 400
103 IF B<64 THEN 107
105   IF B=M THEN 900
106   PRINT@B," ";  : B=B-64 : PRINT@B,B$;
107 PRINT@M," ";
110 XN=X+RND(3)-2
112   IF XN<0 THEN XN=0 : GOTO 116
114   IF XN>63 THEN XN=63
116 YN=Y+RND(3)-2
118   IF YN<0 THEN YN=0 : GOTO 130
120   IF YN>YM THEN YN=YM
130 M=XN+64*YN : X=XN : Y=YN
150 PRINT@M,M$; : S=S+1 : GOTO 100
400 IX=ASC(X$) : IF IX=32 THEN 480
410 IF IX=8 OR IX=44 THEN P=P-1 : GOTO 430
420 IF IX=9 OR IX=46 THEN P=P+1 : GOTO 440
425 GOTO 103
430 IF P<0 THEN P=0
440 IF P>63 THEN P=63
450 PRINT@895+LP," "; : PRINT@895+P,P$;
455 LP=P : GOTO 103
480 N=N+1 : PRINT@B," "; : B=831+P : GOTO 103
490 '
500 CLEAR 500 : DEFINT A-Z
510 YM=10 : P$=CHR$(190) : B$=CHR$(129)
515 M$=CHR$(153)
520 CLS : PRINT@400," M O S C A"
530 FOR I=1 TO 500 : NEXT I
550 P=32 : LP=P : B=0 : N=0 : S=0
555 X=32  : Y=RND(YM)
560 CLS : PRINT@960,STRING$(63,131);
570 PRINT@895+P,P$;
580 GOTO 100
590 '
900 FOR I=1 TO 5 : PRINT@M,"PLOTCH!";
910   FOR J=1 TO 50 : NEXT J : PRINT@M,"       ";
920   FOR J=1 TO 50 : NEXT J
930 NEXT I
990 PRINT@960,"ACERTOU EM";N;"TIROS E";S/20;"SEG. ";
995 FOR I=1 TO 2000:NEXT I
996 CLS : INPUT"QUER JOGAR DE NOVO (S/N) ";A$
999 IF A$="S" THEN  RUN ELSE END
```

FITAS E DISCOS MAGNÉTICOS

Os suportes de informação com meios magnéticos baseiam-se, como seu próprio nome indica, na gravação dos dados em películas ou coberturas magnéticas. As características gerais desses suportes são mais interessantes que as dos meios perfurados: seu aparecimento marcou uma nova concepção em memórias de massa para computadores; quase todas as memórias auxiliares atuais utilizam suportes magnéticos.

Os últimos avanços tecnológicos permitiram um decréscimo no custo desses suportes, razão pela qual eles se impuseram quase totalmente.

Podemos distinguir dois tipos de suporte magnético principal para utilização como memórias de massa: fitas magnéticas e discos magnéticos.

Fitas magnéticas

As fitas magnéticas são utilizadas geralmente para armazenar arquivos de dados que são gerenciados diretamente pelo computador, através de um software específico. Em certas ocasiões, no entanto, podem ser usadas para gravar e reproduzir de forma autônoma, graças a equipamentos auxiliares.

A capacidade de armazenamento de uma fita magnética é medida por duas variáveis:

- Comprimento físico da fita, que costuma ser expresso em pés (1 pé equivale a 0,3048 m).
- Densidade de gravação, que representa a quantidade de caracteres que podem ser armazenados em uma unidade de comprimento. As mais comuns são: 800, 1600 e 6250 bpi (bits por polegadas).

A capacidade da fita magnética será tanto maior quanto maiores forem seu comprimento e sua densidade de gravação. O funcionamento geral de uma fita magnética é muito semelhante ao de uma fita de papel perfurado: existem fitas magnéticas com diferentes números de canais longitudinais (*pistas*). As fitas magnéticas mais empregadas possuem nove pistas, embora sejam relativamente comuns as de sete. Os caracteres são representados por uma combinação de imantações em todas as pistas de uma área perpendicular à direção de deslocamento, que se denomina quadro (*frame*). As configurações de imantação para cada caractere determinam o código utilizado, tanto no

As fitas magnéticas constituem um dos suportes mais utilizados para armazenamento sequencial de informações, embora as fitas de rolo normalmente não sejam usadas em microcomputadores.

FITAS E DISCOS MAGNÉTICOS

caso das fitas de nove pistas como no das de sete. Os códigos mais utilizados são o ASCII e o EBCDIC. A primeira sigla representa *American Standard Code for Information Interchange* (Código Padrão Americano para Intercâmbio de Informações), e a segunda, *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code* (Código Ampliado de Caracteres Decimais Codificados em Binário para o Intercâmbio de Informações). O ASCII é um código de 7 bits, e o EBCDIC, de 8.

É importante destacar também que o acesso a uma informação em fita magnética é exclusivamente seqüencial, isto é, para conseguir gravar ou reproduzir um caractere em uma certa posição, é necessário avançar ou retroceder a fita, desde o lugar onde se encontra até a posição desejada.

Tipos de fita magnética

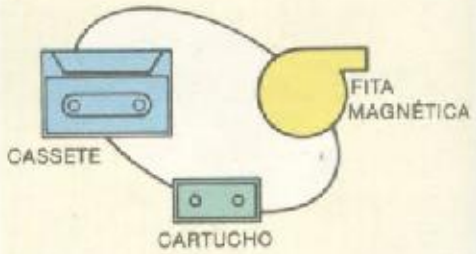
Dependendo da apresentação externa, pode-se distinguir três tipos diferentes de fita magnética:

• *Fita de rolo*
É uma fita magnética digital de sete pistas, acondicionada em rolo. É empregada principalmente para o armazenamento de arquivos de dados onde não se requer uma localização rápida ou para realizar cópias de segurança (*backups*) de arquivos mestres gravados em discos magnéticos. Seu emprego é reservado a computadores de grande porte e a minicomputadores, já que, em geral, os microcomputadores não possuem dispositivos para utilizá-la.

• *Cassete*
O aspecto exterior é idêntico ao do típico cassete destinado a gravar e reproduzir música. Oferece, porém, melhor qualidade. A largura padrão da fita é 5/32 polegada, e seu comprimento oscila entre 28 e 50 pés. No cassete só se dispõem de duas pistas (os dois lados do cassete) e a gravação é feita, portanto, por meio de imantações em série. Esse tipo de memória só é utilizado em microcomputadores de custo mais baixo (principalmente computadores pessoais e domésticos).

• *Cartucho magnético*
O cartucho (*cartridge*) é idêntico ao cassete, porém possui um tamanho mais reduzido. Além disso, é muito mais rápido e possui uma maior capacidade de armazenamento do que aquele. Embora rara-

Dá-se o nome de quadro (frame) à linha vertical que contém a codificação de um caractere. Para realizar uma leitura ou gravação é preciso situar a fita de forma que o quadro desejado coincida com o cabeçote ou dispositivo de leitura/gravação da unidade.



Diversos suportes magnéticos reúnem as características gerais próprias da fita magnética; os mais importantes são os cassetes, os cartuchos e as fitas em bobinas convencionais.

Por suas características de preço/capacidade, tamanho e velocidade de acesso, as unidades de fita estão conseguindo uma penetração muito grande na área dos mini e microcomputadores.

mente, também é usado em microcomputadores. Um exemplo é o HP 85.

Discos magnéticos

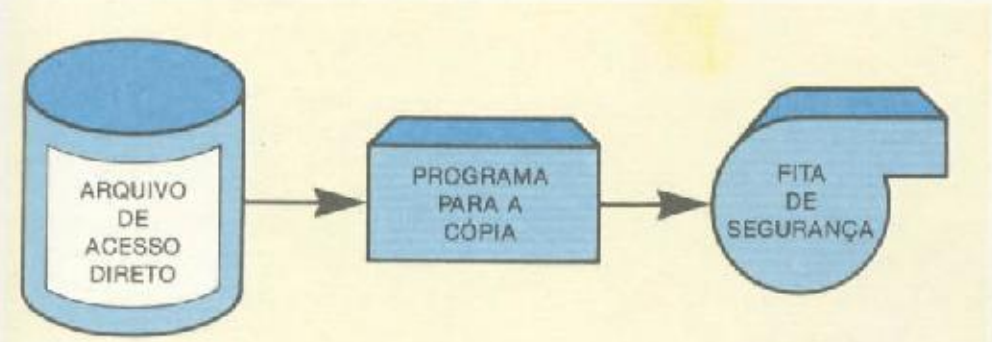
Os discos magnéticos formam uma classe especial de suporte de informação: seu gerenciamento não é feito por unidades auxiliares, mas pelo próprio computador, que controla os dados armazenados nos discos.

Seu aspecto físico é muito parecido com o de um disco LP utilizado para gravação de música. Normalmente, cada um dos dois lados é coberto por uma capa de níquel-cobalto, que proporciona longa vida e alta densidade de gravação à superfície magnética.

A informação é gravada em pistas concêntricas, divididas em setores. A gravação pode ser feita em série, isto é, em uma só pista, gravando-se um bit de cada vez, ou em paralelo, utilizando o número adequado de pistas segundo o código empregado.

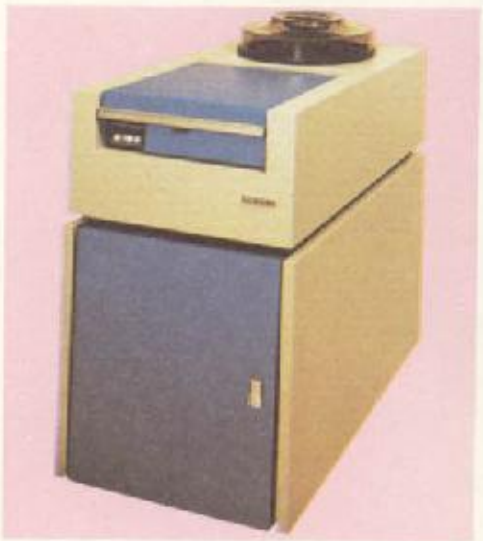
O acesso à informação gravada em discos magnéticos é feito de forma seqüencial, como nas fitas magnéticas, ou por acesso direto.

Como vários arquivos, com informações diferentes, podem estar gravados no mesmo disco, cria-se sempre um diretório dos arquivos do disco. Nele são guardados dados tais como o nome do arquivo, a posição do disco onde este se encontra, a data da gravação, as características da informação contida, etc. Quando um programa requer a informação de um arquivo, realiza-se primeiro uma busca no diretório e, depois, acessa-



Além de servirem para o armazenamento seqüencial de informações, as fitas magnéticas podem ser utilizadas para a obtenção de cópias de segurança (backups) de arquivos de acesso direto.

Os discos magnéticos estão entre os suportes de informação mais difundidos e utilizados em computadores. Na foto aparece uma unidade de disco rígido de tecnologia Winchester.



Sistema de controle para pilhas de discos magnéticos, volume de armazenamento de acesso direto, desmontável.

Glossário

• Características funcionais das fitas magnéticas

— Velocidade de leitura: até 700000 caracteres por segundo. A velocidade em si mesma é suficientemente elevada, porém o acesso seqüencial à informação propicia um tempo de leitura e gravação nitidamente maior.
— Possibilidade de leitura direta: não há. Para se ler a informação armazenada é necessária a utilização de uma unidade de fitas e um programa de gravação de seu conteúdo.
— Possibilidade de reutilização: há. A mesma fita magnética pode ser utilizada para armazenar uma nova informação, bastando para isso gravar "em cima" da informação gravada anteriormente.
— Volume: o tamanho do suporte é muito pequeno em comparação com a capacidade de informação oferecida.
— Custo por unidade de informação: muito baixo.

• Características funcionais dos discos magnéticos

— Velocidade de leitura: muito superior à da fita magnética. A principal vantagem desse tipo de suporte é a possibilidade de acesso direto à informação.
— Possibilidade de leitura direta: não há.
— Possibilidade de reutilização: há.
— Volume: superior em valor absoluto ao da fita magnética, porém menor se considerarmos a quantidade de informações que pode chegar a armazenar.
— Custo por unidade de informação: alto, devido ao preço tanto do disco como da unidade necessária para seu tratamento.

FITAS E DISCOS MAGNÉTICOS

se diretamente a posição do disco onde se encontra o registro procurado.

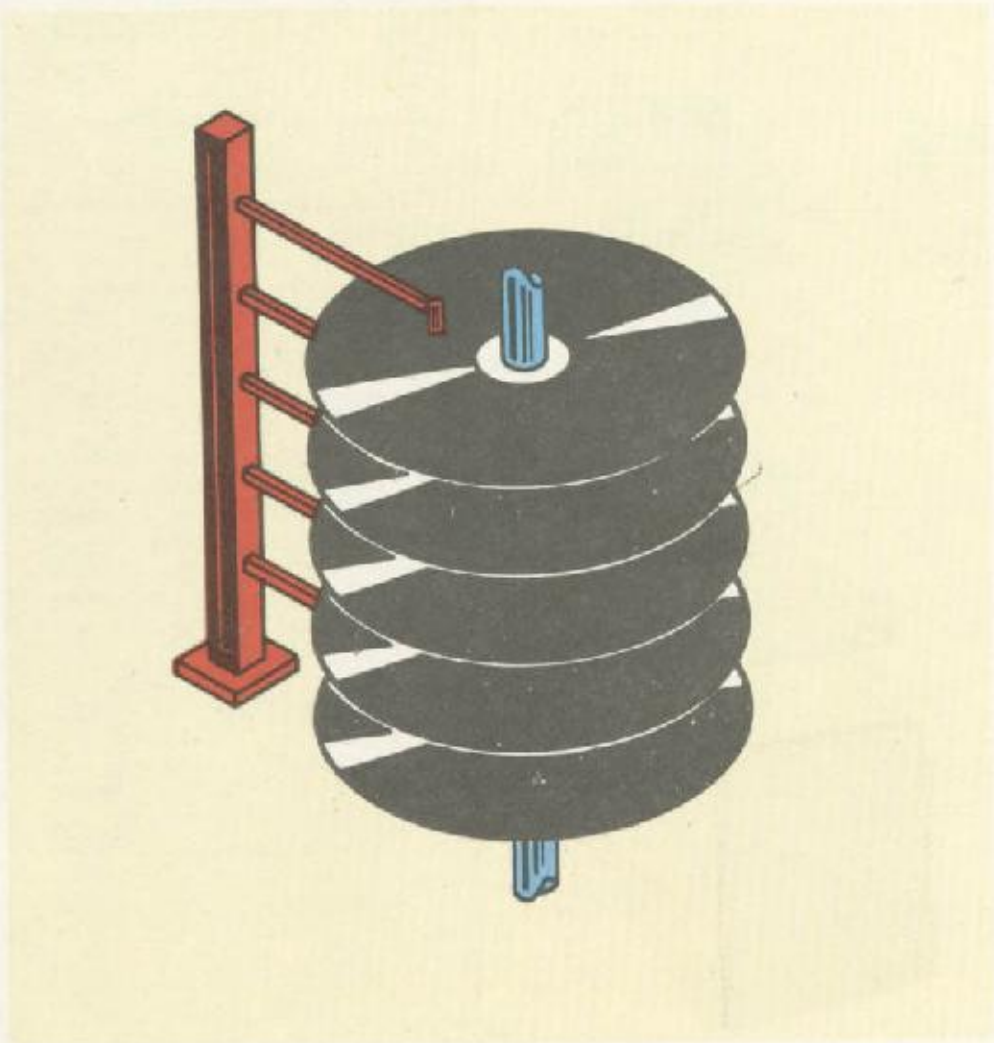
Tipos de disco magnético

Podemos diferenciar vários tipos de disco magnético:

• *Disco rígido*
Esse tipo é composto de um suporte como o descrito anteriormente, protegido por um invólucro que o recobre.

• *Pilha de discos*
Esse é um dispositivo de acesso direto que reúne vários discos circulares, revestidos em ambas as superfícies por uma capa magnetizada. Cada superfície possui um determinado número de pistas. As operações de leitura e gravação são feitas por meio de cabeças adequadas, situadas entre cada par de discos. Esses volumes de armazenamento são utilizados principalmente em computadores e microcomputadores.

• *Disquete*
Também chamado disco flexível ou *floppy disk*. Possui alta capacidade de armazenamento de informações. O padrão, com 8 polegadas de diâmetro e 30 gramas de peso, pode conter aproximadamente 240000 caracteres. Existem alguns tipos especiais de disco flexível de maior densidade de gravação e, portanto, maior capacidade.
Sua utilização é muito difundida em micros e minicomputadores. Devido a seu baixo preço, ocuparam o lugar dos cartões perfurados.



Discos magnéticos agrupados em conjuntos denominados pilhas ou lotes (diskpacks). As operações de leitura e gravação são feitas por meio de cabeças adequadas que são introduzidas no espaço entre um disco e outro.

Conceitos básicos

Modelos de pesquisa operacional (I)

Um modelo matemático, em geral, não é senão uma representação abstrata que ajuda a compreender melhor os sistemas do mundo real. Os modelos de pesquisa operacional ajudam a conseguir uma evolução ótima do sistema que representam. Suponhamos que o sistema em questão esteja encarregado de executar uma série de programas em um computador. Nesse caso, o sistema é composto por objetos que devem ser descritos por suas formas de manipulação (critérios para ordenar a execução de um determinado programa), de medição (conhecimento de tamanho e prioridades) e por suas interações. Os elementos essenciais de um modelo de pesquisa operacional aplicado à informática são três:

Função-objetivo
Avalia os benefícios produzidos pelo sistema, segundo as decisões tomadas.

Restrições
Marca as limitações impostas pelos recursos disponíveis.

Equações do modelo
Representam as possíveis transformações das variáveis do sistema que influenciam o comportamento do modelo.
Dentro dos modelos de pesquisa operacional, podemos distinguir classes diferentes:

• *Modelos dinâmicos*. Uma das variáveis que intervêm é o tempo.
• *Modelos estáticos*. O tempo não interfere no modelo.
• *Modelos autônomos*. A dependência em relação ao tempo é manifestada indiretamente, por meio de outras variáveis.
• *Modelos não-autônomos*. Incluem a variável tempo de forma explícita.
• *Modelos contínuos*. Um modelo dinâmico é contínuo quando as variações dos parâmetros associados são funções contínuas do tempo.
• *Modelos discretos*. Modelos dinâmicos nos quais as variações dos parâmetros são funções discretas do tempo.
• *Modelos determinísticos*. A evolução do sistema só depende das variáveis associadas.
• *Modelos estocásticos*. Só podem ser estudados de forma estatística, pois incluem variações aleatórias.

TELSIST 1806

O Telsist 1806/20 é um microcomputador de mesa para sistemas multiusuários, fabricado pela Racimec. Esse micro é na realidade o coração do sistema multifuncional denominado Sistema Multiusuário Telsist.

Esse sistema suporta até seis estações de usuário dos tipos 1800A e 1802 de microcomputadores Telsist, atendidas simultaneamente *on-line*, cada qual com sua integral capacidade local de processamento e de suporte, além de periféricos. A unidade 1806 em si não é mais do que um pequeno gabinete de mesa que contém a UCP, em placa única. Apresenta alta capacidade de armazenamento de dados dos usuários formada por uma unidade de disquete e uma unidade de disco rígido Winchester. Uma série de periféricos pode ser conectada ao 1806/20, tais como: impressoras seriais ou paralelas, terminal de processos e modem.

Os microcomputadores Telsist usam o sistema operacional MB-DOS (Microbase), compatível com o CP/M, permitindo ao usuário a utilização de variados aplicativos disponíveis, tanto para processamento de informações como para processamento de palavras.

Quando o 1806/20 é empregado num ambiente multiusuário, ele também usa um programa especial denominado SIMMM (Sistema Integrado, Multiprocessador, Multiusuário, Multitarefa) que se encarrega de todo o gerenciamento e controle de fluxo de solicitações e atualizações que ocorre entre as estações de trabalho e os arquivos compartilhados em disco.

As estações do usuário podem usar qualquer linguagem de programação que rode sob CP/M. Entre elas, citam-se: BASIC, ALGOL, APL, C, COBOL, C BASIC, FORTH, FORTRAN, M BASIC, PL/1, RM COBOL e PASCAL.

O 1806/20 necessita um fornecimento de energia de 115/230 V CA (± 12 V CA), 50/60 Hz, 130 watts.

O gabinete em que o microcomputador está acondicionado possui as seguintes dimensões: altura = 19,5 cm, largura = 46,0 cm e profundidade = 44,0 cm. Seu peso líquido é de 16 kg, e seu consumo de força é de 1,0 A a 115 V CA ou 0,5 A a 230 V CA.

A faixa de temperatura adequada para o funcionamento é de 10 a 30°C, e a taxa de umidade máxima, 95%.

Unidade central

A UCP do Telsist 1806/20 é controlada pelo microprocessador Z 80A, da Zilog, com relógio de 4 MHz.

A memória principal do microcomputador é formada por 64 kbytes de RAM dinâmica, 1 kbyte de RAM estática e 4 kbytes de EPROM, para sistema de diagnóstico e carga inicial de programa.

O 1806/20 possui interfaces para conexão de uma unidade de disco rígido de 5 ¼ polegadas e de uma unidade de disco flexível de 5 ¼ polegadas. A unidade de disquete está localizada no lado esquerdo do microcomputador, e a unidade de disco rígido, à direita dela. Essas unidades são usadas para armazenamento on-line de aplicativos, textos, dados e programas operados pelo 1806/20.

O microcomputador 1806/20 possui nove portas para a conexão de vários dispositivos periféricos. Uma porta serial RS-232C de 25 pinos serve para a conexão de um terminal de processos de serviço. Essa porta é empregada para o processamento de programas utilitários do sistema, monitoramento de operação do 1806/20, processamento das rotinas de diagnósticos e modificação dos parâmetros de operação do SIMMM. Uma porta paralela de 36 pinos permite a conexão de uma impressora paralela do tipo Centronics; uma porta serial RS-232C assíncrona oferece a opção de conexão de

Computador: **Telsist 1806/20**
Fabricante: **Racimec - Racionalização e Mecanização Ltda.**
País de origem: **Brasil**
Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A, 4 MHz.
RAM dinâmica: 64 kbytes.
RAM estática: 1 kbyte.
EPROM: 4 kbytes.
Armazenamento on-line: interface para conexão de uma unidade de disco tipo Winchester de 5 ¼ polegadas e de uma unidade de disco flexível de 5 ¼ polegadas.
Acesso a periféricos: interfaces para conexão de unidade de disco rígido e de unidade de disco flexível; uma porta serial RS-232C de 25 pinos, uma porta serial RS-232C assíncrona, uma porta paralela de 36 pinos, seis portas seriais RS-422.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS

MB-DOS (Microbase), compatível com CP/M.
Linguagens de programação: qualquer linguagem compatível com o CP/M. Entre elas, citam-se: BASIC, ALGOL, APL, COBOL, FORTRAN e PASCAL.
Programa especial: SIMMM (Sistema Integrado, Multiprocessador, Multiusuário, Multitarefa), usado num ambiente multiusuário.

MEMÓRIA AUXILIAR

Discos rígidos: uma unidade de disco Winchester de 5 ¼" com capacidade de 19,14 Mbytes de armazenamento não-formatados ou 15,04 Mbytes formatados.
Discos flexíveis: uma unidade de disquete de 5 ¼", dupla face, dupla densidade, com capacidade de 500 kbytes de armazenamento não-formatados ou 366,6 kbytes formatados.
Velocidade de transferência: 5 Mbits/segundo, para o disco rígido Winchester e 250 kbits/segundo, para o disco flexível.

PERIFÉRICOS

Impressora serial de matriz de pontos, de linha, com taxa de transferência standard de 9600 bauds, alterável por software.
Um modem, uma impressora paralela do tipo Centronics.
Até seis estações de usuário da linha Telsist 1800A e 1802 de microcomputadores.
Um terminal de processos com taxa de transferência de 75 a 19200 bauds, alterável por chave com dipswitches.

TELSIST 1806

uma impressora serial ou um modem. Há, além disso, seis portas seriais RS-422 de 800 kbits/segundo de velocidade, para a conexão do 1806/20 às estações de usuário.

Memória auxiliar

O micro 1806/20 suporta uma unidade de disquete de 5 ¼ polegadas, dupla face, dupla densidade, com capacidade de 500 kbytes de armazenamento não-formatados ou 368,6 kbytes formatados. A formatação é setorizada por software para 40 trilhas por face, 18 setores por trilha, 256 bytes por setor. O tempo de acesso é de 5 ms (de trilha para trilha), com taxa de transferência de 250 kbits/segundo.

A unidade de disco rígido de 5 ¼ polegadas é selada permanentemente numa embalagem a vácuo à qual não se tem acesso. Essa unidade possui uma capacidade de 19,14 Mbytes de armazenamento não-formatados ou 15,04 Mbytes formatados. Os dados podem ser armazenados no disco rígido e acessados por todas as estações de usuário conectadas ao 1806/20. O tempo de acesso a esse tipo de armazenamento é de 3 ms (trilha por trilha), e a taxa de transferência é de 5 Mbits/segundo.

Periféricos

O micro Telsist 1806/20 pode trabalhar com um terminal de processos, uma impressora serial — do tipo matriz de pontos, de linha ou de melhor qualidade — ou em outro dispositivo serial como o modem, uma impressora paralela conforme padrão Centronics e seis estações de usuário das linhas 1800A e 1802 de microcomputadores Telsist.

Para conectar o 1806/20 a esses periféricos faz-se uso de cabos. A quantidade e os tipos de cabo necessários são determinados pelo número e tipo de dispositivos a serem conectados.

Para a conexão de um terminal de processos ao 1806/20, é conectada uma extremidade do cabo de interligação RS-232 ao conector de pinos marcado com TERMINAL no painel traseiro do 1806/20 e a outra extremidade do cabo, ao conector de pinos RS-232 do terminal. Este terminal poderá ficar a até 16 m de distância do 1806/20.

O micro Telsist é entregue com a taxa de transferência para o material de 9600 bauds. Caso seja necessário alterar essa taxa, faz-se uso de uma chave com *dipswitches* (pequenos interruptores dispostos em fileira) na placa lógica do 1806/20. De acordo com o posicionamento desses interruptores, pode-se alterar a taxa de 75 a 19200 bauds.

Para a conexão de estações de usuário ao 1806/20, liga-se uma extremidade do cabo RS-422 a um dos conectores de pinos marcado com USUÁRIO 1 a USUÁRIO 6. A outra extremidade do cabo é conectada à porta RS-422 apropriada da estação do usuário. O 1806/20 e as estações de usuário devem ficar a uma distância máxima de 100 m.

Conhecida sobretudo por suas impressoras, a Racimec fabrica também a linha de microcomputadores profissionais 1800. O Telsist 1806 (à direita, na foto) é um poderoso modelo de mesa, que funciona como concentrador de um sistema multiusuário.

Para a conexão de impressora serial ou modem, usa-se um cabo de ligação RS-232, uma de cujas extremidades é fixada ao conector marcado com RS-232 (OPT). A impressora serial que for ligada ao micro deverá ficar no máximo a uma distância de 16 m do 1806/20. A taxa de transferência padrão da porta de impressora é 9600 bauds; esse valor pode ser alterado por software.

Para o uso de impressora paralela tipo Centronics, é conectada uma extremidade do cabo de ligação do tipo Centronics ao conector de pinos marcado com IMPRESSORA. A outra extremidade do cabo é ligada ao conector de pinos apropriado da impressora. A impressora paralela deve ficar a até 3 m do 1806/20.

Software básico

O 1806/20 dispõe, em forma de disquete, de programas utilitários de manutenção de sistemas, sendo que certos deles são executados a partir de um terminal de processos, enquanto outros podem ser executados tanto em terminal de processos como em estação de usuário. O programa COPYFILE copia arquivos de disco rígido para disquete (salvamento de arquivo) e de disquete para disco rígido (restauração de arquivo). Esse utilitário permite salvar e restaurar arquivos maiores que a capacidade de um único disquete. *Configuração necessária:* estação de usuário e terminal de processos.

O programa FIXDISK inspeciona o disco rígido para localizar áreas de dados com defeito. *Configuração necessária:* terminal de processos.

O programa FORMAT apaga todos os dados contidos no disquete, ou seja, realiza sua formatação. *Configuração necessária:* terminal de processos.

O programa HDFORMAT formata o disco rígido. *Configuração necessária:* terminal de processos.

O programa PARK 32 posiciona o cabeçote do disco rígido acima da sua posição original, diminuindo a possibilidade de contato da cabeça com a superfície do disco. Esse programa deve ser executado todas as vezes que o 1806/20 for transportado ou movido. *Configuração necessária:* terminal de processos.

O programa SCANDUP faz a pesquisa de apontadores de blocos de dados duplicados que possam existir nos diretórios da unidade de disco especificada. Os apontadores duplicados indicam que dois arquivos estão tentando manter os mesmos dados, uma condição imprópria ao sistema. *Configuração necessária:* terminal de processos.

O programa TOD permite selecionar horário e data e apresentá-los no vídeo. A data, em números: de 1 a 12 para o mês, de 1 a 31 para o dia, e quatro dígitos para o ano. A hora é marcada entre 00 e 23. Esse programa pode ser utilizado para selecionar horário e data a partir de um terminal de processos ou estação de usuário, apresentando-os continuamente. *Configuração necessária:* terminal de processos e estação de usuário.

O sistema multiusuário encabeçado pelo 1806 tem capacidade de processamento em rede com até seis estações de trabalho.

A unidade 1805, em si, é de fato um pequeno gabinete de mesa contendo UCP em placa única, acionador de discos flexíveis e unidade de disco rígido de tecnologia Winchester.

Além de interfaces para unidade de disco rígido e acionador de disquete, o 1806 tem duas portas seriais RS-232C (uma delas assíncrona), seis portas seriais RS-422 e uma porta paralela, de 36 pinos.

TELSIST 1806

Software aplicativo

O Telsist 1806/20 roda uma variedade de programas criados para funcionar em conjunto com o sistema operacional CP/M. Comercialmente existem programas para tarefas que vão desde contabilidade até segurança. Por meio de estações de usuário, há ainda a possibilidade de escrever programas próprios de aplicação em qualquer das linguagens de programação compatíveis com o CP/M.

O sistema operacional CP/M e o SIMMM são enviados junto com o sistema Telsist em disquetes separados. Para a instauração do sistema, procede-se inicialmente à instalação do CP/M e, depois, por meio de um terminal de processos, à do SIMMM, que deve ser transferido do disquete para o disco rígido. Antes de se instalar cada um dos sistemas é necessário apertar o botão RESET, localizado no centro do painel frontal, para limpar a memória.

Operação das estações de usuário

O disco rígido é dividido em duas unidades lógicas, A e B. A unidade A é privada, ou seja, cada estação do usuário tem sua própria área para armazenar e acessar informações. Ela tem seis diretórios (um para cada estação de usuário) e dez diretórios com senha.

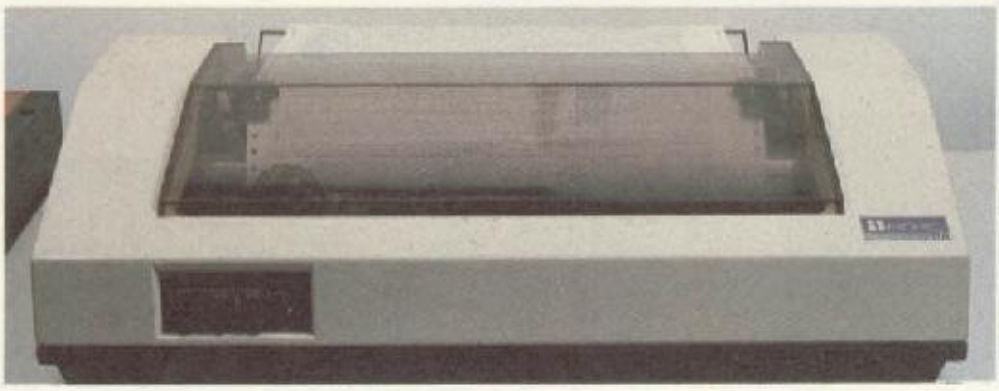
A unidade lógica B é pública (compartilhada): pode conter arquivos em que diversos usuários gravam simultaneamente desde que não seja no mesmo registro: por exemplo, dois usuários gravarem ao mesmo tempo informações de funcionários no arquivo de folha de pagamento.

O sistema operacional CP/M e o SIMMM são armazenados na unidade A.

O disco flexível possui uma unidade lógica designada por C. Essa unidade é pública e, portanto, todas as estações de usuário têm acesso a ela.

M.M.W.

O teclado usado com o Telsist 1806 é eletromecânico e obedece ao padrão QWERTY; possui bloco numérico reduzido (do lado direito) e tem também diversas teclas de função.



O 1806 pode trabalhar com impressora serial de matriz de pontos, de linha, com taxa de transferência padrão de 9600 bauds, ou então com impressora paralela padrão Centronics.

Estações de usuário 1800A e 1802

O 1800A é uma estação inteligente de usuário, baseada em microprocessador Z 80A, com relógio de 4 MHz, para sistemas de microcomputadores multiusuários com o 1806. Possui RAM dinâmica de 64 kbytes e EPROM de 4 kbytes.

Em ambientes tipicamente multiusuários, o 1800A é conectado ao 1806 através de porta serial RS-422 de 800 kbits/segundo. Como estação de trabalho em ambientes de rede, o acesso a disco e o encadeamento de tarefas são supervisionados pelo programa SIMMM.

Além da porta serial RS-422, esse micro possui duas portas de interface do tipo RS-232C com velocidade assíncrona de 150 bauds a 19,2 kbauds, para conexão de um dispositivo serial como impressora ou modem. Dispõe ainda de um terminal de vídeo com tela de 12 polegadas, de fósforo verde, anti-refletora, com 96 caracteres ASCII, incluindo maiúsculas e minúsculas, 32 caracteres de controle e 15 caracteres gráficos especiais. O teclado é destacável, tipo máquina de escrever, incluindo todos os caracteres alfabéticos e numéricos, símbolos de pontuação e símbolos matemáticos. O 1802 é um microcomputador pessoal/profissional que pode ser utilizado isoladamente, como estação de usuário ou terminal de processos quando conectado a um sistema multiusuário.

Ele é baseado no microprocessador Z 80A, com relógio de 4 MHz. Possui RAM dinâmica de 64 kbytes e EPROM de 4 kbytes para diagnósticos.

O micro 1802 possui duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas, de dupla face e dupla densidade, com capacidade de armazenamento de 368,6 kbytes formatados, por unidade.

O 1802 possui três portas para interface de periféricos: uma do tipo RS-422, com velocidade de 800 kbits/segundo, usada em configuração multiusuária para a conexão ao concentrador 1806, e duas portas do tipo RS-232C com velocidade assíncrona de 150 bauds a 19,2 kbauds, para conexão de impressora ou modem.

Esse modelo de microcomputador dispõe de um terminal de vídeo de 12 polegadas, de fósforo verde, antiofuscante, com 96 caracteres ASCII, maiúsculas e minúsculas, 32 caracteres de controle e 15 caracteres gráficos especiais. O teclado é destacável, tipo máquina de escrever, incluindo todos os caracteres alfabéticos e numéricos, símbolos de pontuação e símbolos matemáticos.

DOS (II)

Com exceção dos sistemas operacionais para disco que encontraram grande disseminação em microcomputadores profissionais e pessoais de muitos modelos diferentes, como foi o caso do CP/M e agora do Unix, existem três famílias de sistemas operacionais projetados para máquinas específicas que se transformaram em verdadeiros padrões com respeito a computadores compatíveis:

- TRS-DOS, para microcomputadores da linha TRS 80 (Radio Shack);
- Apple-DOS, para microcomputadores da linha Apple II Plus;
- MS-DOS, para microcomputadores da linha IBM Personal Computer (PC).

Neste capítulo, apresentaremos o sistema operacional Apple-DOS, adotado em todo o mundo para computadores compatíveis em hardware e software com o famoso Apple II. Até 1984 existiam no Brasil mais de 15 fabricantes que ofereciam sistemas compatíveis com o Apple II, entre os quais: Appletronica μ 6502; CCE Exato; DM II; Dismac D 8100; Link 323; Magnex Manager I; Microcraft Craft II Plus; Micronix Dactron e Dactron E; Milmar Apple II e Apple Senior; Omega MC 100 e MC 400; Maxxi; Microengenho I e II; Unitron Ap II e Ap II TI; Elppa II e Elppa Jr.

As características básicas de todos esses computadores são semelhantes: microprocessador 6502, de 8 bits, memória ROM de 12 kbytes, com monitor e interpretador BASIC científico residentes, memória RAM de 48 kbytes, expansível através de cartões com bancos chaveados de RAM em incrementos de 16 kbytes, até um máximo de 128 kbytes. No capítulo anterior a este, apresentamos o TRS-DOS e seus similares. A partir da página 789 será apresentado o MS-DOS.

Características básicas do Apple-DOS

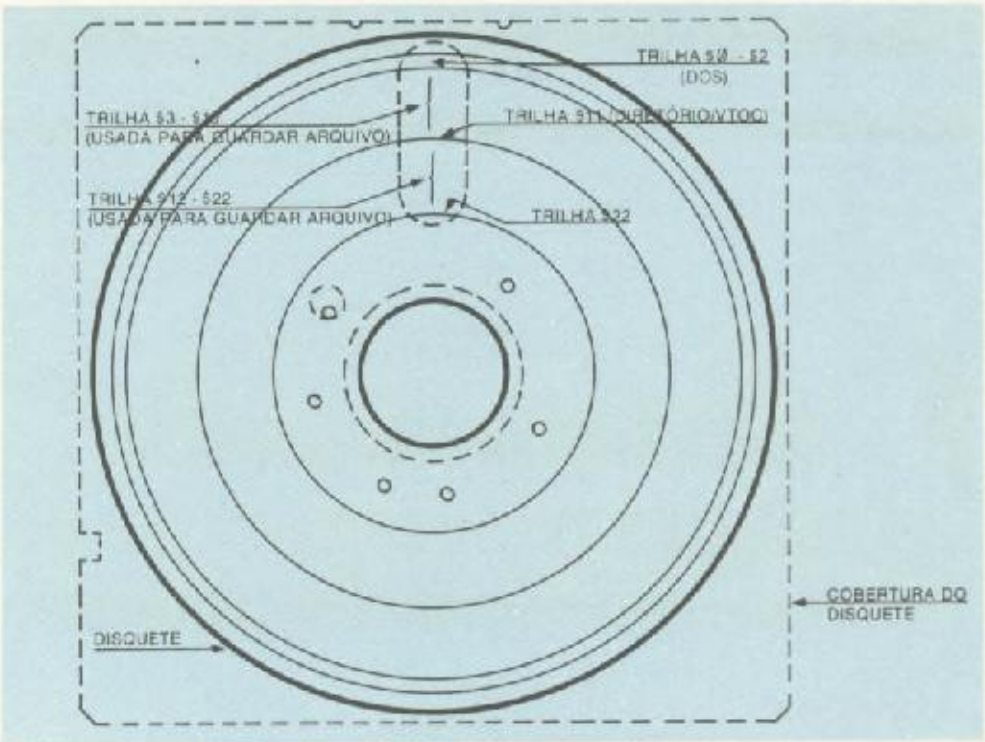
O primeiro modelo da Apple a aceitar unidades de leitura e gravação de disquetes de 5¼ polegadas foi o Apple II. Esse modelo foi recebendo melhorias sucessivas, chegando ao Apple II Plus e, posteriormente, ao Apple IIe. Atualmente, o Apple IIc, um novo modelo mas com características técnicas semelhantes às do Apple IIe, disputa o mercado dos portáteis. O modelo Apple III, que não chegou a ter grande sucesso nem foi introduzido no Brasil, utiliza um sistema operacional algo diferente (e incompatível com o Apple-DOS dos modelos II).

As primeiras versões do Apple-DOS (releases 2) logo foram substituídas pelo Apple-DOS 3.2. Com a introdução do Apple II Plus, surgiu a versão mais recente, que atualmente é utilizada em 90% dos equipamentos compatíveis com Apple II, o DOS 3.3. Sua introdução provocou a necessidade de modificações de hardware nos computadores já existentes, com a substituição de duas EPROM's na placa central. Essa versão tornou possível, pela primeira vez, a utilização de 16 setores por disquete de 35 trilhas (a versão DOS 3.2 utilizava apenas 13 setores), aumentando, portanto, a capacidade total formatada do disco para cerca de 140 kbytes. Finalmente, em 1983,foi introduzida uma versão mais avançada do Apple-DOS, chamada PRO-DOS, que possivelmente substituirá a versão 3.3 e é orientada para equipamentos com um mínimo de 64 kbytes de RAM.

O Apple-DOS é bem diferente dos outros sistemas operacionais já apresentados nesta enciclopédia. Enquanto o TRS-DOS, o CP/M e o MS-DOS são sistemas operacionais de disco de organização clássica, ou seja, conjuntos de programas que dominam todos os aspectos operacionais do computador e funcionam como programa executivo para o controle da execução de outros programas utilitários e aplicativos, o Apple-DOS é um complemento do interpretador BASIC residente em memória ROM. Tudo que o DOS faz é adicionar ao Applesoft BASIC (o interpretador BASIC do tipo científico, com operações matemáticas e funções em ponto flutuante, também desenvolvido pela Microsoft) uma série de comandos e rotinas operacionais para possibilitar a entrada e saída em disquetes de 5¼ polegadas.

O Apple-DOS é carregado simplesmente, a partir das trilhas 0, 1 e 2 do disquete operacional, em uma área de memória RAM protegida, que coexiste com as outras áreas normalmente particionadas entre ROM, vídeo e teclado mapeados, programas do usuário, etc. Comparado com outros sistemas com designação semelhante, fica evidente o menor número de recursos e a maior simplicidade dos comandos de disco do Apple-DOS. O próprio sistema CP/M, apesar de simples, tem mais recursos do que o Apple-DOS. A filosofia que orientava essa "pobreza", entretanto, parece ter sido abandonada no novo sistema PRO-DOS.

O DOS 3.3 ocupa aproximadamente 12 kbytes na porção alta da memória do Ap-



DOS (II)

ple e adiciona comandos ao repertório básico do BASIC. Ele pode ser utilizado tanto em conjunto com o Applesoft BASIC quanto com o Integer BASIC, versão mais rápida e de menor extensão deste interpretador, que não tem a capacidade de processamento de números reais (ponto flutuante). O Integer BASIC reside normalmente em disquete ou então em PROMs de um cartão de expansão (*cartão de linguagem*), que pode ser inserido em um dos soquetes internos. O DOS adiciona aos dois tipos de BASIC os comandos INT (Integer) e FP (Floating Point), que permitem ao usuário transferir o controle da UCP para o interpretador IntBASIC ou Applesoft, respectivamente. Entretanto, quando o Apple recebe expansão de memória até 64 kbytes de RAM (ou mais), normalmente o Integer BASIC é carregado na memória alta, junto com o DOS.

Outras características interessantes do Apple-DOS 3.3 são:

• O boot do sistema é dado automaticamente em partida a frio ou a quente com auxílio dos comandos de acesso IN# e PR#; estes atribuem as entradas e saídas subseqüentes ao soquete interno onde está conectado o controlador de unidades de disquete que se quer designar como o disquete do sistema. Normalmente esse soquete é o 6, mas pode ser qualquer um, entre 1 e 7. O soquete número 0 é atribuído internamente ao teclado.

• Os arquivos definidos em disquete podem ter nomes com até 30 caracteres (qualquer um, com exceção da vírgula), e a designação de residência do arquivo pode ser feita por parâmetros opcionais que indicam o soquete (S) e o disquete entre os dois que cada soquete controla (D), ou então através de uma numeração de identificação individual dos disquetes físicos, que é chamada de volume (V) e que pode ser um número entre 1 e 254.

• Todos os comandos do DOS são incorporados ao BASIC e podem ser usados dentro de programas nesta linguagem. O esquema de acionamento interno dos comandos DOS é através do comando PRINT, precedendo a frase de comando com o caractere CONTROL-D (código ASCII 4), como no exemplo abaixo:

```
25 PRINT CHR$(4);"CATALOG,V125"
```

cuja função é ordenar, dentro de um programa BASIC, na linha 25, a execução do comando DOS chamado CATALOG, que lista na tela o diretório do disquete identificado pelo volume 125.

• Seqüências mistas de comandos BASIC e DOS podem ser armazenadas em arquivos seqüenciais ASCII e executadas automaticamente pelo comando EXEC.

• Qualquer arquivo em disco pode ser protegido individualmente contra operações de escrita, através dos comandos LOCK e UNLOCK. O DOS não oferece proteção de leitura e execução, por palavras-senha, como o TRS-DOS.

• Os arquivos gerados pelo sistema operacional podem ser de cinco tipos: arquivos de programas em Integer BASIC, arquivos de programas em Applesoft BASIC, arquivos de dados em ASCII seqüenciais, arquivos de dados em ASCII aleatórios (ou de acesso direto) e arquivos binários executáveis (linguagem de máquina).

• Até 16 arquivos podem ser abertos simultaneamente por um programa em BASIC. Para cada arquivo aberto, são alocados 595 bytes para um buffer na memória RAM, de modo que se pode usar o comando MAXFILES para definir esse número internamente.

• As operações de leitura e gravação podem ser orientadas a registros (que terminam com um código CR ou RETURN), ou byte a byte, podendo-se posicionar a operação em um ponto absoluto ou relativo qualquer de um setor. Além disso, todas as operações de E/S em disco podem ser acompanhadas na tela, através dos comandos MON e NOMON; o primeiro liga e o segundo desliga a monitoração automática, que pode ser orientada individualmente para operações de leitura,

SUMÁRIO DOS COMANDOS DE ACESSO A DISCO DO DOS-BASIC

Comando	Função
OPEN arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Abre um arquivo em disco
CLOSE (arq)	Fecha um arquivo em disco
WRITE arq (,R)(Bb)	Posiciona arquivo para gravação no próximo registro, ou a partir do byte *b*
APPEN arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Posiciona o arquivo seqüencial para adição de registros ao final
POSITION arq, Rp	Posiciona o arquivo seqüencial no campo *p* para operações de READ ou WRITE
READ arq (,Rr)(,Bb)	Possibilita a leitura de dados do arquivo a partir do byte *b*.

SUMÁRIO DOS PARÂMETROS DE ARQUIVOS EM DISCO NO APPLE-DOS 3.3

Tipo de arquivo	Parâmetro	Letra	Conjunto	
			Mínimo	Máximo
Todos	Soquete	S	1	7
	Drive	D	1	2
	Volume	V	0	254
Seqüencial	Byte	B	0	32767
	Campo relativo	R	0	32767
	Campo absoluto	R	0	32767
Aleatório	Largura registro	L	1	32767
	Número registro	R	0	32767
Binário	Endereço início	A	0	65535
	Nº de bytes	L	1	32767

SUMÁRIO DOS COMANDOS DO SISTEMA OPERACIONAL APPLE-DOS 3.3.

Comando	Função
1. *Comandos de trabalho*	
INIT arq (,Vv)(,Ss)(,Dd)	Inicializa um disquete, gravando o programa de saudação de nome *arq*
CATALOG (,Ss)(,Dd)	Apresenta na tela o diretório do disquete
SAVE arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Grava no disquete o programa em memória, sob o nome *arq*
LOAD arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Carrega na memória o programa *arq*
RUN arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Executa o programa BASIC em disco
BRUN arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Executa o programa binário em disco
BSAVE arq,Aa,Ll (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Grava no disquete o conteúdo da memória a partir do endereço *a*, com *l* bytes de extensão, sob o nome *arq*
BLOAD arq (,Aa)(,Ss)(,Dd)(,Vv)	Carrega o arquivo binário *arq* a partir da posição de memória *a*
RENAME arq1,arq2 (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Muda o nome do arquivo *arq1* para *arq2*
DELETE arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Apaga o arquivo do disquete
LOCK arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Protege o arquivo contra operações de gravação
UNLOCK arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Desprotege o arquivo contra operações de gravação
VERIFY arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Verifica a consistência interna do arquivo gravado
MON (,C)(,I)(,O)	Liga o traçamento de atividades de E/S em disco, na execução de Comandos, Input e Output
NOMON (,C)(,I)(,O)	Cancela o efeito de um comando MON especificado anteriormente
MAXFILES n	Reserva *n* buffers de E/S para arquivos em disco, simultaneamente
2. *Comandos de acesso*	
CHAIN arq (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Executa um programa em Integer BASIC mantendo as variáveis anteriores
FP (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Transfere o controle para o Applesoft BASIC em ROM (Floating Point)
INT (,Ss)(,Dd)(,Vv)	Transfere controle para o Integer BASIC
IN#s	Recebe todas as entradas subseqüentes do dispositivo ligado ao soquete *s*
PR#s	Transmite as saídas subseqüentes para o dispositivo conectado ao soquete *s*
EXEC arq (,Rp)(,Ss)(,Dd)(,Vv)	Executa a seqüência de comandos gravados no arquivo *arq*, a partir da posição *p*
Abreviaturas: arq -	nome de arquivo
S -	número do soquete com interface (slot)
D -	número da unidade de disquete (drive)
V -	número do volume de disquete
A -	endereço absoluto de início da memória
L -	largura do campo/memória em bytes

COMPARAÇÃO ENTRE O APPLE-DOS E O TRS-DOS

Funções presentes no TRS-DOS e ausentes no Apple-DOS

- listagem do conteúdo de um arquivo
- definição/informação de data e hora do sistema
- definição dos parâmetros de impressão
- definição dos parâmetros da interface RS-232
- deslocamento de um programa na memória
- designação dos atributos de um arquivo
- eliminação seletiva de arquivos
- cópia do vídeo na impressora
- exibição de mensagem de erro por extenso
- modificação direta de trilhas em disco
- explicativos sobre os comandos do DOS (Help)
- interligação de dois periféricos de saída
- modificação da rota de transmissão entre periféricos
- cópia em bloco de arquivos
- informação sobre espaço livre e mapa de ocupação do disquete
- proteção de arquivos e disquetes por senhas

Funções presentes no Apple-DOS e ausentes no TRS-DOS

- ativação de comandos DOS dentro de programa BASIC
- ligação/desligamento da piscagem do cursor
- verificação de conteúdo do disquete
- traçamento de atividades de E/S em disco

DOS (II)

gravação e execução de comandos DOS dentro de programas em BASIC.

• Por residir em memória RAM e não utilizar módulos em overlay, o Apple-DOS pode ser facilmente modificado ou personalizado, gravando-se a nova versão em disco através do comando de formatação e cópia do DOS chamado INIT.

Formatação do disquete

Os disquetes usados pelos computadores tipo Apple têm 70 trilhas concêntricas. Devido a imprecisões de posicionamento da cabeça, entretanto, somente metade das trilhas é utilizada (uma sim, outra não). As trilhas são divididas radialmente em 16 setores de 256 bytes cada, dando um total de 4096 bytes por trilha. Portanto, cabem cerca de 140 kbytes de informações por face de disquete de 5¼ polegadas, das quais quatro trilhas são reservadas: as trilhas 0, 1 e 2 para a cópia do DOS (cerca de 12 kbytes) e a 17 (a mais central) para armazenamento do diretório do disquete. As três primeiras trilhas podem ser recuperadas para armazenamento de dados em disquetes não inicializados com DOS, através da modificação de uma tabela contendo o mapa de utilização do disco (Volume Table of Contents, ou VTOC). Ao se utilizar um disquete virgem, ele deve ser inicializado através do comando INIT, do DOS. Esse comando efetua a inicialização em duas etapas: primeiro, o disquete é formatado, ou seja, os setores são criados; depois, o DOS é copiado em disco, a partir da memória RAM. Ao se inicializar um disco, deve-se gravar também um programa em BASIC (*programa de saudação*), que tem de estar residente na memória RAM no momento da inicialização, pois será automaticamente carregado pelo DOS assim que este for ativado em uma partida a frio ou a quente.

Quando se utilizam expansões de memória no hardware do Apple (por exemplo, bancos adicionais de 16 kbytes), pode-se relocar o DOS para bancos que são chaveados do estado inativo para ativo, quando se vai utilizar o DOS, e de volta para inativo, quando não se precisa deles. Assim, todos os bancos adicionais de 16 kbytes ocupam o mesmo espaço de endereçamento na RAM, que coincide com o espaço normalmente reservado para o DOS. Diversos programas utilitários permitem fazer uso dessa propriedade, causando um efeito externo, invisível para o usuário, de expansão real da memória para mais de 64 kbytes (incluindo os 12 kbytes da ROM), que é o espaço máximo de endereçamento da UCP de 16 bits de barramento de endereços do 6502.

R.M.E.S.

TIPOS DE ARQUIVO UTILIZADO COM OS COMANDOS DO APPLE-DOS 3.3

COMANDO DOS	Programa INTEGER BASIC	Programa APPLESOFT BASIC	Arquivo ASCII seqüencial	Arquivo ASCII aleatório	Arquivo binário
APPEND			X		
BLOAD					X
BRUN					X
BSAVE					X
CHAIN	X				
CLOSE			X	X	
DELETE	X	X	X	X	X
EXEC			X		
INIT	X	X			
LOAD	X	X			
LOCK	X	X	X	X	X
OPEN			X	X	
POSITION			X		
READ			X	X	
RENAME	X	X	X	X	X
RUN	X	X			
SAVE	X	X			
VERIFY	X	X	X	X	X
UNLOCK	X	X	X	X	X
WRITE			X	X	

O PRO-DOS

O PRO-DOS é o mais recente sistema operacional em disco desenvolvido pela Apple Computer, Inc. e substitui a versão Apple-DOS 3.3, de 1980. O PRO-DOS é incompatível com o DOS 3.3, apresentando, além disso, uma série de diferenças quanto aos comandos e suas conseqüências. Por exemplo, os comandos INT, FP, MON, NOMON, INIT e MAXFILES não existem no PRO-DOS, enquanto diversos comandos novos, como FRE, FLUSH, STORE e RESTORE, foram implementados. Alguns comandos presentes no DOS, como RED, WRITE, POSITION, APPEND, CHAIN, PR, CATALOG, SAVE e LOAD foram mantidos em suas formas originais, só que com execução bem mais rápida e eficiente.

Uma diferença importante do PRO-DOS em relação ao DOS é a maneira como o diretório é organizado e como se atribuem nomes aos arquivos. Um diretório de um volume pode ter vários subdiretórios, e o nome de um arquivo é definido por uma frase completa, que inclui todos esses designativos; esta frase é chamada *caminho* (*pathname*, em inglês). Nas listagens do diretório são identificados os nomes do pathname, da mesma forma que outros parâmetros que não eram armazenados no DOS, como tipo do arquivo por extenso (SYS, BAS, BIN, etc.), número de blocos de extensão, data e hora da modificação e criação, etc.

A exigência mínima de hardware para o PRO-DOS é uma UCP tipo Apple II Plus ou Apple IIe, com 64 kbytes de RAM. O sistema operacional já inclui a capacidade de gerenciamento de disco rígido tipo Winchester (o modelo ProFile, lançado pela Apple norte-americana).

O sistema de carregamento e de particionamento da memória pelo PRO-DOS também é radicalmente diferente do sistema do DOS 3.3. Como no caso de outros DOS, inicialmente é carregado um programa *bootstrap loader*, que pesquisa o diretório e carrega o DOS propriamente dito, e em seguida um arquivo com o sufixo SYSTEM, que geralmente é o interpretador BASIC. Finalmente, o programa de saudação (que no PRO-DOS se chama STARTUP) é carregado e executado. Ele pode ser em BASIC ou em linguagem de máquina.

INTERFACE PARA MÁQUINA DE ESCREVER

Convencionou-se dizer que as impressoras que produzem caracteres bem nítidos apresentam *letter quality*, isto é, imprimem com a qualidade exigida em correspondência bem cuidada, que é normalmente garantida pelo uso de máquina de escrever elétrica, especialmente do tipo de esfera ou margarida.

Para garantir um bom desempenho a baixo custo, surgiu uma inovação que consiste em uma interface permitindo que máquinas de escrever elétricas ou eletrônicas funcionem como terminal de saída de computadores, isto é, como se fossem impressoras. Essa constitui uma boa solução, em termos da relação custo/benefício, para os problemas dos pequenos usuários, que precisam de alta qualidade de impressão, mas que não têm o grande volume de trabalho que justificaria a compra de uma impressora.

Alguns exemplos das aplicações a que se presta a conexão de uma máquina de escrever elétrica como terminal de saída de computador são a emissão de notas fiscais/faturas, duplicatas e ordens de compra, o preenchimento de contratos, editais e outros documentos próprios de escritórios de advocacia, e os trabalhos de escritórios automatizados onde se utiliza o processamento de textos de forma descentralizada.

Interface Ábaco modelo 85

No Brasil, a Ábaco comercializa sua Interface modelo 85 para ligação entre máquina de escrever IBM de esferas e qualquer computador. O fabricante afirma que, entre as centenas de usuários existentes, seu equipamento tem sido acoplado a praticamente todos os computadores existentes no mercado brasileiro, desde o CP 300 da Prológica até máquinas de grande porte como o controlador IBM 3274 (nesse caso funcionando com o processador de textos SCRIPT, da própria IBM). Ele é compatível com todos os programas de processamento de textos existentes no Brasil.

A interface é controlada por um microprocessador de 8 bits acoplado a uma memória interna de transferência (buffer) de 1 kbyte de capacidade. Essa memória é necessária devido à diferença entre a velocidade a que o computador envia os caracteres para impressão e aquela a que o periférico consegue imprimir esses caracteres. O computador é capaz de enviar até 4800 cps, enquanto a máquina de escrever imprime à velocidade máxima de 10 cps.

O microprocessador gerencia ainda o intercâmbio de informação entre a impressora e o computador, assinalando, por

Além da interface para máquina de escrever, a Ábaco produz também o Databuffer, memória intermediária que permite liberar o microcomputador da tarefa de controlar a impressora acoplada a ele. Existem duas versões: uma de 16 e outra de 64 kbytes.

A interface Ábaco modelo 85 permite a utilização de uma máquina de escrever elétrica IBM de esfera como periférico de saída (impressora) de qualquer computador. Ela é controlada por um microprocessador acoplado a uma memória interna de transferência.

INTERFACE PARA MÁQUINA DE ESCREVER

exemplo, ao computador quando o buffer está cheio ou quando a impressora está ocupada, de modo a evitar perda de informação. O microprocessador detecta também erros de operação e o mau funcionamento mecânico ou elétrico da impressora. Outra função do microprocessador é converter os códigos ASCII enviados pelo computador, segundo um protocolo padronizado (interface serial ou paralela), para os códigos correspondentes de acionamento da esfera de impressão, que são próprios das máquinas de escrever elétricas IBM.

Cabe igualmente ao microprocessador o controle de outras características de impressão, como sublinhar, acentuar, suprimir caracteres, espacejar e entrelinhar. Isso é feito mediante um programa gravado em ROM interna.

Pode-se programar a taxa de recepção (entre 75 e 4800 bauds), o número de bits de parada e a presença de bit de paridade, bem como o comprimento do dado serial (7 ou 8 bits).

Embora as especificações rezem que imprime a 15 cps, raramente a máquina IBM atinge essa velocidade, não devendo mesmo ser utilizada continuamente com essa intensidade de solicitação, pois isso aumenta o desgaste mecânico e a possibilidade de surgimento de defeitos.

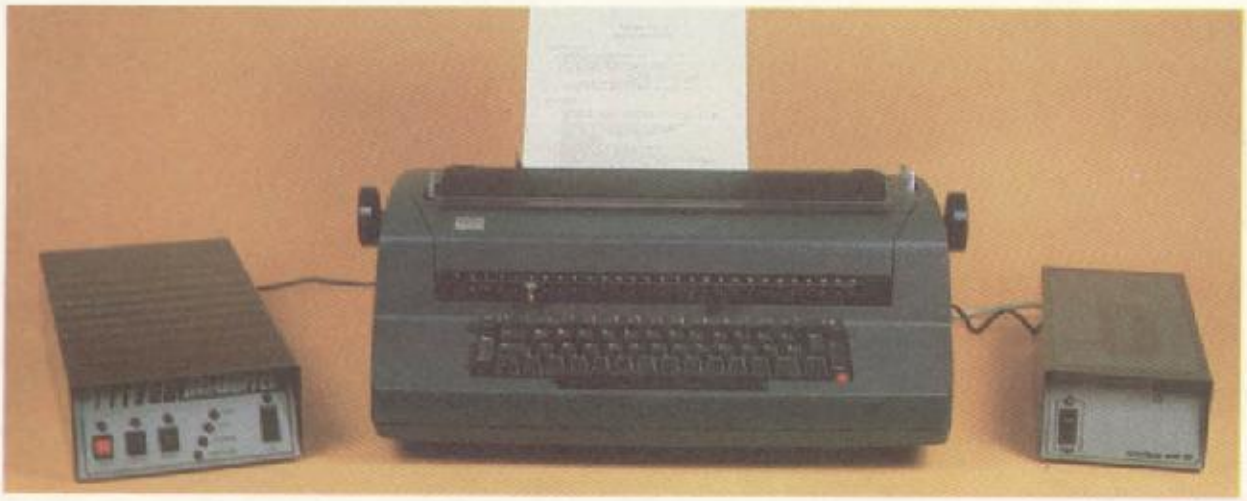
Para funcionar como terminal de saída de computador, a máquina de escrever precisa ser modificada internamente, de modo a conter alguns solenóides de acionamento das barras de movimentação das esferas. A esfera tem três tipos de movimento — rotação, inclinação e batida — efetuados por esses solenóides. Apesar dessa modificação, a máquina de escrever elétrica pode continuar a ser utilizada como tal. A parte eletrônica da interface é acondicionada em um gabinete metálico transportável de 27,5 x 14 x 9 cm e é acompanhada de cabos de interligação para o computador e para a máquina usada como impressora.

Terminal teleimpressor Remtronic 2000T

Existem no mercado interfaces que permitem converter a máquina de escrever em terminal duplex, isto é, tanto recebendo informações do computador como transmitindo-as para ele, via teclado.

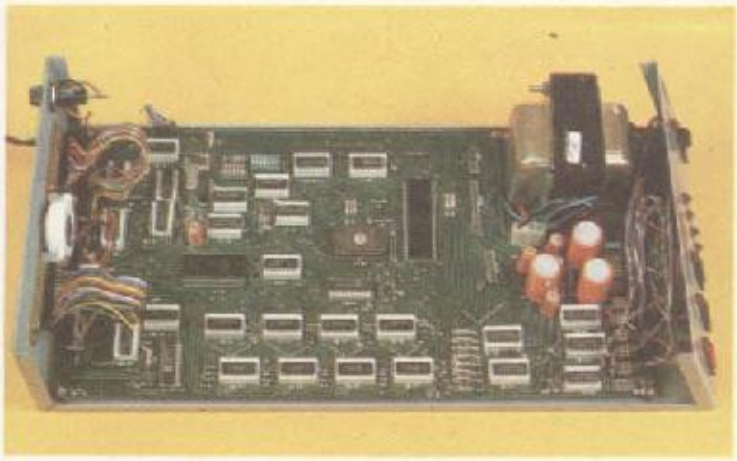
No mercado internacional há também interfaces para a nova geração de máquinas de escrever eletrônicas (tipo margarida) das marcas Olivetti, Facit e Remington. Essas máquinas são mais apropriadas para uso como impressoras do que as máquinas elétricas convencionais.

No mercado brasileiro, está sendo lançado pela Remington o terminal teleimpres-



Para funcionar como terminal de saída de computador, a máquina IBM precisa ser adaptada para acionamento eletromecânico por meio de solenóides. Isso não altera, porém, seu desempenho como máquina de escrever elétrica.

Além de ser uma máquina de escrever eletrônica, a Remtronic 2000T funciona como terminal de saída e como periférico de entrada, via teclado, para microcomputadores.



O Databuffer Ábaco baseia-se num microprocessador Zilog Z 80A: tanto entrada como saída podem ser seriais conforme padrão RS-232C, ou paralelas, de acordo com o padrão Centronics.

sor Remtronic 2000T, que desempenha as funções de periférico, tanto de saída (com *letter quality*) como de entrada, via teclado, para qualquer computador que tenha porta serial RS-232C ou paralela padrão Centronics. Além de terminal, o Remtronic 2000T pode funcionar simplesmente como máquina de escrever eletrônica, mediante chaveamento para operação em módulo local.

A Remtronic 2000T possui três microprocessadores Intel: dois 8050, para controle de impressão, e um 8031, para controle do teclado e da comunicação com o computador.

Usando entrada serial RS-232C ou paralela Centronics, a máquina trabalha com o código ASCII, com os caracteres da língua portuguesa (padrão ABICOMP).

Há cinco margaridas diferentes disponíveis, sendo duas com caracteres paica, duas com elite e uma com micro.

Novidades

No mercado norte-americano existem novidades tanto no campo de interfaces para conexão entre máquina de escrever e computador como no de buffers para regular o funcionamento de impressora.

A Cord Ltd., empresa da Califórnia, comercializa uma interface chamada Supercord, que permite a utilização de nove marcas diferentes de máquinas de escrever eletrônicas (entre elas Adler, Brother, Royal, Smith-Corona e Silver-Reed) como terminal de computador, podendo este ser de um de 20 tipos, entre eles IBM PC, Apple, Atari 800, Commodore Pet 20 e 64, TRS 80, Osborne e Xerox.

Por outro lado, The Alien Group, de Nova York, lançou um buffer para impressora, chamado Sprinter, que permite mostrar na tela de um monitor os dados armazenados que estão sendo passados pela interface para a impressora. Dessa forma, se o usuário estiver utilizando o computador para um videogame, por exemplo, enquanto o buffer libera os dados armazenados para a impressora, ele tem a possibilidade de, a qualquer momento, chamar esses dados ao vídeo para revisá-los.

INTERFACE ÁBACO MODELO 85 — ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Características

Baseada no microprocessador Intel 8085
Buffer de 1 kbyte
Entrada serial padrão RS-232C ou paralela Centronics
Taxa de recepção desde 75 até 4800 bauds
Formato do dado serial: bits de parada (1 ou 1,5 ou 2)
bit de paridade (com ou sem)
comprimento (7 ou 8 bits)
Velocidade de impressão: 15 cps
Gabinete metálico de 27,5 x 14 x 9 cm e 2,3 kg

Facilidades

Impressão de todos os caracteres da língua portuguesa
Impressão de todos os tipos de escrita configurados em esferas IBM
Impressão de cópias múltiplas, em papel carbono
Quantidade de caracteres por linha programável
Quantidade de linhas por página programável
Retorno de carro com avanço de linha
Avanço de página
Parada de carro
Sublinhamento programável
Superposição de caracteres programável
Compressão de dados repetidos
Expansão de dados comprimidos em 4 bytes
Pressão de esfera regulável conforme quantidade de cópias
Espaçamento horizontal de 10 ou 12 caracteres por polegada
Espaçamento vertical de uma, duas ou três linhas

TERMINAL TELEIMPRESSOR REMTRONIC 2000T CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Baseado nos microprocessadores 8050 (dois, para impressão) e 8031 (um, para teclado e comunicação)
Buffer de 1 kbyte
Entrada serial padrão RS-232C ou paralela Centronics
Velocidade de transmissão: de 75 a 1200 bauds
Velocidade de impressão: 17,5 cps
Formato do dado serial: 1 bit de partida, 8 bits de dados, 1 bit de parada sem paridade
Número de caracteres por margarida: 106
Espaçamento horizontal: 10, 12 ou 15 caracteres por polegada
Espaçamento vertical: uma, uma e meia, duas, duas e meia linhas
Largura máxima do papel: 420 mm
Linha de escrita: 335 mm
Número de teclas: 48
Capacidade de cópias: um original e quatro cópias
Alimentação do papel: fricção por rolos (padrão)
trator para formulários contínuos (opcional)
alimentador automático de folhas planas (opcional)
Fita de impressão: de poliet.leno (*lift-off* e *cover-up*) ou tecido (nylon)
Alimentação: CA, 110 ou 220 V, 50/60 Hz
Gabinete de 56,5 x 43,0 x 16,5 cm e 11 kg

ENCICLOPÉDIA COMPUTADORIZADA

As enciclopédias, este duradouro fenômeno do mundo editorial, estão prestes a mudar inteiramente de formato, revolucionando a maneira como as pessoas terão acesso ao conhecimento encerrado estaticamente dentro de suas páginas. O agente desta mudança será o computador. A sua entrada em cena é praticamente inevitável, em virtude das grandes mudanças que vêm ocorrendo na coleta, disseminação e consulta aos bancos de conhecimento. A *Encyclopaedia Britannica*, que começou a ser editada no século XVIII, com nove volumes, reunia todo o conhecimento científico, filosófico, etc., da época. Hoje, com 30 volumes mal serve de resumo para o exponencial, o gigantesco crescimento do conhecimento nos últimos dez anos. A informação tem de ser atualizada cada vez mais rapidamente, para não ficar obsoleta. Além disso, grande número de escolas, bibliotecas e até lares, já dispõe de acesso a poderosas redes de informação computadorizadas, via linha telefônica, como é o caso da rede CompuServe, nos Estados Unidos, que tem mais de 100000 microcomputadores pessoais interligados aos seus computadores centrais.

Por isso, estão sendo realizadas experiências em diversos países no sentido de colocar enciclopédias clássicas, como a *Encyclopaedia Britannica*, nos Estados Unidos, ou a *Enciclopedia Espasa-Calpe* na Espanha, à disposição de usuários ligados a redes de computadores.

Nos Estados Unidos, a *Academic American Encyclopaedia*, com 21 volumes, 28000 verbetes e 9 milhões de palavras, foi colocada, pela sua editora (Grolier), em associação com os serviços de redes Down Jones News/Retrieval e Bibliographical Retrieval Services, à disposição de 90000 assinantes, inclusive mais de 200 bibliotecas e colégios, que pagam cerca de 60 centavos de dólar por minuto de acesso à consulta. A enciclopédia computadorizada é uma cópia fiel da versão impressa, e é organizada em seções de aproximadamente 300 palavras, mostradas na forma de páginas na tela do terminal de vídeo. Os verbetes têm referências cruzadas para outras seções da enciclopédia e podem ser achados através de buscas ordenadas pelo usuário, a partir de palavras, raízes de palavras ou combinações de palavras ou frases completas. Digitando-se a palavra *Churchill*, por exemplo, o computador mostra uma lista

A informatização das enciclopédias, com acesso a sofisticados bancos de dados, permite ampliar e atualizar as informações de maneira constante, eliminando os inconvenientes do texto impresso que "envelhece" na prateleira.

de verbetes disponíveis, desde rio Churchill, no Canadá, até Sir Winston Leonard Spencer Churchill, o primeiro-ministro inglês. O usuário escolhe então os verbetes que deseja examinar na tela.

Na Espanha, a *Espasa-Calpe*, que publica uma das enciclopédias mais completas do mundo, está lançando um conceito inteiramente novo de enciclopédia, não só em termos do gigantismo da informação disponível via computador (72 volumes de informação, mais 12 de índices, mais 22 de suplementos), como também em todo o processo editorial de atualização. A informatização da enciclopédia permitirá a consulta a qualquer de seus verbetes, através de buscas conceituais estruturadas, temas cruzados, etc. A novidade é que o sistema tem apenas o índice computadorizado, com base em um microcomputador Wang de 32 bits, dotado de um disco Winchester de 20 Mbytes.

Através de uma conexão com a agência noticiosa espanhola EFE, será feita uma atualização praticamente diária da *Enciclopedia Espasa-Calpe*. De forma inteiramente automática, cada notícia introduzida no sistema será indexada automaticamente, arquivando-se os termos descritivos fornecidos por um indexador, na memória do computador. Por exemplo, uma notícia sobre a guerra no golfo Pérsico, entre o Iraque e o Irã, será imediatamente adicionada sob os termos "guerra", "Golfo Pérsico", "Irã", "Iraque", "petróleo", etc.

A produção gráfica da *Enciclopedia Espasa-Calpe* também será revolucionada com o computador. Um sistema próprio de fotocomposição computadorizada é ligado ao banco de dados. Desse modo, pode-se enviar a um assinante da enciclopédia uma documentação impressa por fotocomposição, segundo as normas de edição solicitadas. Assim, por exemplo, se um jornal solicitar a biografia de uma personalidade ou os dados financeiros de uma multinacional, eles poderão ser enviados diretamente à redação, já prontos para serem impressos segundo o tipo e o formato próprios do jornal!

Evidentemente, as possibilidades de desenvolvimento comercial de sistemas desse tipo são imensas. Os clientes potenciais se situam entre as emissoras de rádio e televisão, editoras de jornais, revistas e livros, etc., além de empresas particulares, escolas, faculdades, bibliotecas, instituições governamentais e todos os interessados em recuperação ultra-rápida e atualizada de informações de qualquer espécie.

Diversos editores de enciclopédias nos Estados Unidos, no Japão e na Europa estudam outras possibilidades de informatização de suas obras, ainda mais revolucionárias:

- Prevê-se que até o final da década de 80 as enciclopédias passem a ser editadas também na forma de vídeo-discos controlados por microprocessadores. Um vídeo-disco pode conter o equivalente a 5 ou 10 milhões de páginas de informação e custa cerca de 5 dólares por unidade para ser produzido. Reprodutores domésticos de vídeo-discos custam menos do que um sistema de som.

- É provável, também, que as enciclopédias impressas de modo convencional passem a ser vendidas acompanhadas por disquetes ou cartuchos de memória de bolhas, contendo até 1 Gbyte (1 trilhão de bytes) de informação, para uso com computadores pessoais.

- Finalmente, a possibilidade mais excitante é a incorporação de um microcomputador completo, embutido na última capa do último volume da enciclopédia, dotado de teclado de membrana e de uma memória ROM permanente, contendo o índice completo para os verbetes da enciclopédia. Este microcomputador, fino como uma capa de livro, encareceria o preço final da coleção em apenas uns 50 dólares (cerca de 10% do preço final).

R.M.E.S.

A editora Espasa-Calpe, que publica uma das maiores enciclopédias do mundo, está incorporando a seu banco de dados um serviço de notícias, o que permitirá uma atualização praticamente diária.

CONTROLE EDUCACIONAL STOL

A multiplicidade e a complexidade dos controles administrativos, escolares e financeiros em um estabelecimento de ensino secundário tornam essa área uma das que podem lucrar mais com a automatização através de sistemas de processamento de dados. A informatização das atividades da secretaria escolar e da tesouraria atualmente está ao alcance de qualquer estabelecimento de ensino de 1º e 2º graus de porte médio ou grande, graças ao surgimento de microcomputadores de baixo custo e de software aplicativo adequado.

A STOL, uma software house de São Paulo, especializada em atividades educacionais, desenvolveu um aplicativo para microcomputadores baseados no sistema operacional CP/M, para facilitar o trabalho administrativo de escolas mantenedoras de cursos regulares, levando em consideração a rotina legal exigida pelo Ministério de Educação e Cultura. A organização administrativa automatizada pelo sistema abrange o controle do registro de alunos matriculados, do seu histórico escolar pregresso, boletins de notas, frequência e aproveitamento relativo à turma, etc., além de possibilitar, a partir das informações armazenadas, a emissão de grande número de relatórios e impressos que são acessórios às rotinas de uma secretaria escolar: carteirinhas, listas de presença, boletins de notas, atestados de escolaridade, atas de avaliação, etc. Além disso, através de um módulo adicional (que pode ser retirado no caso de escolas públicas ou gratuitas), permite o gerenciamento completo das atividades da tesouraria, como controle de mensalidades, emissão de carnês de pagamento, relatórios de situação financeira individual e global, previsão de receita e emissão de cartas de cobrança.

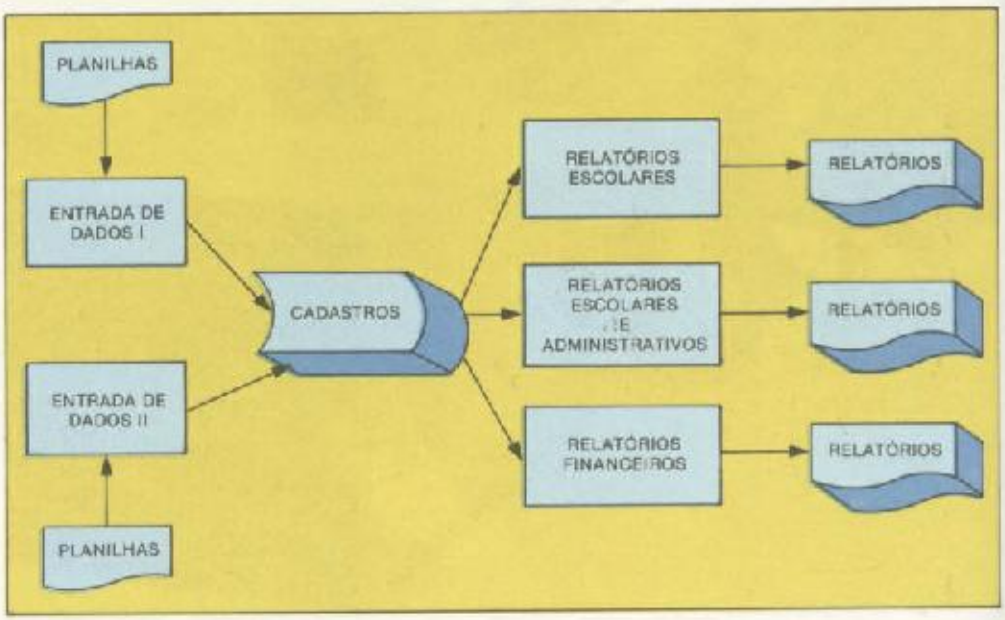
Finalmente, um módulo adquirido opcionalmente, o SERE (Sistema Educacional Regular Estatístico), permite a emissão de análises estatísticas sobre os alunos, como:

— percentagens de alunos aprovados e reprovados, por disciplina;
— notas médias, menor e maior nota por turma, por disciplina;
— estatísticas relativas ao número de alunos novos, egressos e repetentes que se matricularam no ano letivo;
— estatísticas relativas à freqüência média, por disciplina, etc.

Características do aplicativo

O Sistema Educacional Regular Padrão (SERP) engloba os controles administrativos, escolares e financeiros, e consta de 35 programas desenvolvidos em BASIC, organizados em módulos, em disquete. A entrada de dados para alimentação do sistema é efetuada através do preenchimento de uma série de planilhas ou formulários padronizados, que por sua vez são digitados ao terminal de vídeo. O sistema é operado facilmente, de forma conversacional com o usuário. A ativação das diversas funções dos programas é feita através de seis menus orientados para a tela, e a entrada dos dados é feita através de 13 formulários formatados na tela. Uma vez cadastrados os dados, existem programas que permitem a sua atualização ou correção. Os dados cadastrados podem ser consultados sob demanda, através do vídeo, ou pela emissão automática de relatórios impressos. O controle escolar dos alunos permite o registro, no computador, de dados individuais, como nome, data de nascimento, endereço, filiação, turma, curso e grau, assim como o histórico escolar pregresso de alunos transferidos (escolas que freqüentou, desempenho escolar, etc.), e o boletim escolar completo de notas e faltas por disciplina. Uma terceira seção

Aplicativo: **Sistema Educacional Regular Padrão (SERP)**
Computadores: **compatíveis com o sistema CP/M. Certificado para o Sistema 600 e 700 (Prológica) e Edisa ED 281**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, teclado, vídeo de 80 colunas, duas unidades de disquete de 5 ¼", densidade simples, impressora de 132 colunas**
Sistema operacional: **CP/M 2.2 e compatíveis**
Suporte: **disquete de 5 ¼", densidade simples, face simples, ou disquete de 8", densidade simples, face simples**
Documentação: **manual de operação, em português, com 75 páginas**
Produção e distribuição: **STOL - Sistema de Tratamento para Organizações Lógicas Ltda. (São Paulo)**



O Sistema Educacional Padrão da STOL permite a automatização completa das rotinas administrativas, escolares e financeiras de estabelecimentos de ensino de 1º e 2º graus, utilizando-se microcomputadores de porte médio, como o Sistema 700 da Prológica.

dos dados individuais cadastra as informações relativas à área financeira, tais como valor das mensalidades, última mensalidade paga, etc.

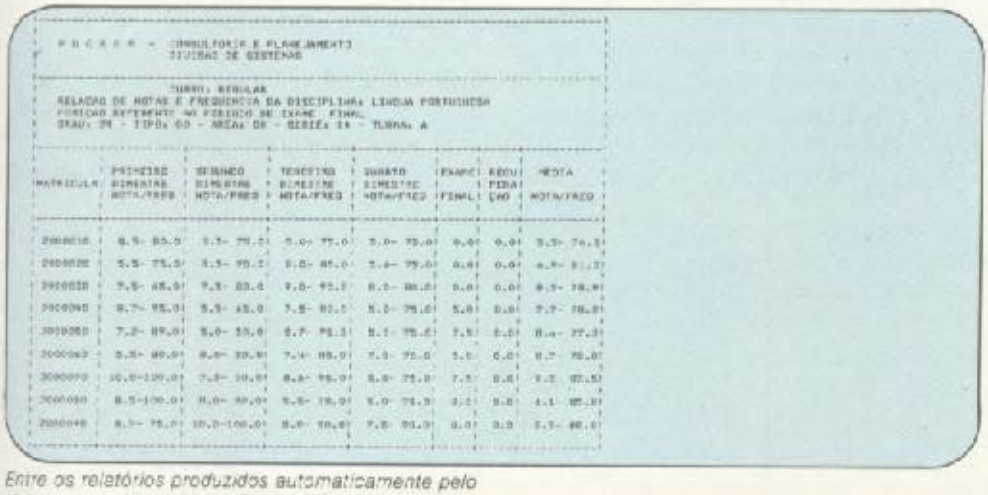
O sistema tem capacidade para armazenar até 1000 alunos por disquete de 5 ¼ polegadas ou 2000 alunos por disquete de 8 polegadas. Da mesma forma, o número de disciplinas por currículo (10 para o 1.º grau e 19 para o 2.º) também é comensurável com a realidade. Os relatórios legais exigidos pela Delegacia Regional do MEC (atas de avaliação, relação de alunos aprovados e reprovados pelo conselho de classe, etc.) podem ser emitidos automaticamente pelo sistema.

O sistema também permite a emissão automática de documentos para o controle individual dos alunos, através de parâmetros de seleção, como carteirinhas, carnês de pagamento, certificados de escolaridade, históricos escolares de conclusão de curso e cartas de cobrança.

Para a operação regular do sistema, um colégio com cerca de 1000 alunos necessita em média 13 disquetes de 5 ¼ polegadas: seis para programas e sete para dados.

A instalação e operação do sistema é orientada através de um manual de operação fornecido com o sistema. A instalação e a manutenção fazem parte do contrato de cessão de direitos de uso do aplicativo e são realizadas pela própria STOL.

R.M.E.S.

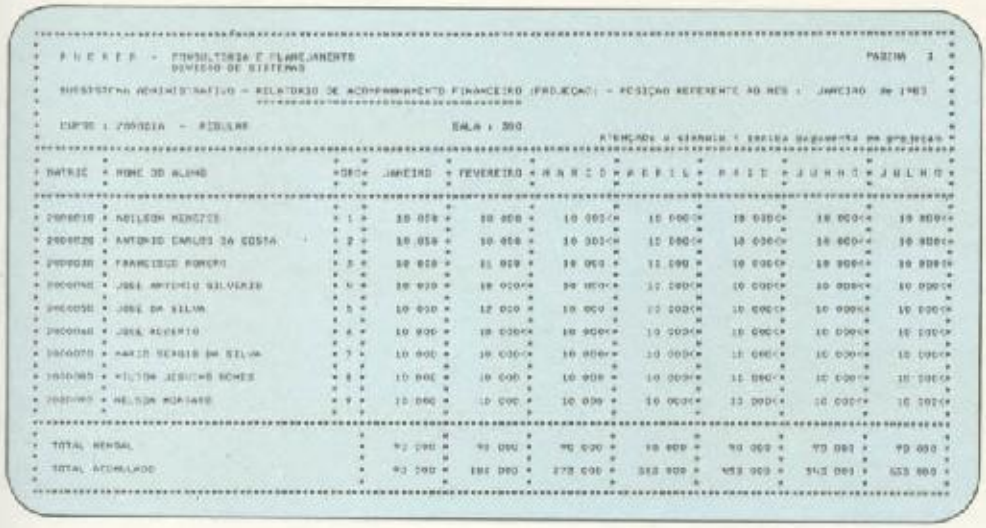


PROCERGS - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO
DIVISÃO DE SISTEMAS

TURMA: REGULAR
RELAÇÃO DE NOTAS E FREQUÊNCIA DA DISCIPLINA: LINGUA PORTUGUESA
POSIÇÃO REFERENTE AO PERÍODO DE EXAME FINAL
GRAU: 2º - TIPO: 00 - ÁREA: 00 - SÉRIE: 1ª - TURMA: A

MATRÍCULA	PRIMEIRO BIMESTRE NOTA/FREQ	SEGUNDO BIMESTRE NOTA/FREQ	TERCEIRO BIMESTRE NOTA/FREQ	QUARTO BIMESTRE NOTA/FREQ	EXAME FINAL	RECUPERAÇÃO	MÉDIA NOTA/FREQ
2000010	8.5- 85.0	7.5- 75.0	5.0- 75.0	5.0- 75.0	0.0	0.0	5.5- 74.3
2000020	5.5- 75.0	7.5- 95.0	8.0- 85.0	7.5- 95.0	0.0	0.0	6.9- 87.5
2000030	7.5- 65.0	7.5- 85.0	9.0- 95.0	8.5- 80.0	0.0	0.0	8.5- 78.8
2000040	8.7- 95.0	8.5- 65.0	7.5- 85.0	8.5- 75.0	5.0	0.0	7.7- 78.8
2000050	7.2- 85.0	8.0- 55.0	8.7- 95.0	8.5- 75.0	7.5	0.0	8.4- 77.5
2000060	8.5- 80.0	8.0- 80.0	7.5- 85.0	7.5- 75.0	5.0	0.0	8.7- 76.8
2000070	10.0-120.0	7.5- 70.0	8.5- 95.0	8.0- 75.0	7.5	0.0	9.2- 87.5
2000080	8.5-100.0	8.0- 80.0	9.5- 75.0	9.0- 75.0	0.0	0.0	8.1- 85.0
2000090	8.5- 75.0	10.0-100.0	8.0- 70.0	7.5- 80.0	0.0	0.0	7.5- 80.0

Entre os relatórios produzidos automaticamente pelo sistema, constam tabelas de previsão de receitas por pagamentos de mensalidades, e relações de notas e freqüências de cada aluno em cada disciplina.



PROCERGS - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO — PAGINA 1
DIVISÃO DE SISTEMAS

SUBSISTEMA ADMINISTRATIVO - RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO (PROJEÇÃO) - POSIÇÃO REFERENTE AO MÊS : JANEIRO de 1987

CURSO : 2000010A - REGULAR — SALA : 300
ATENÇÃO: O SINAL + INDICA pagamento em atraso

MATRIC	NOME DO ALUNO	SÉRIE	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO
2000010	NELSON MENDES	1	10 050	10 050	10 050	10 050	10 050	10 050	10 050
2000020	ANTONIO CARLOS DA COSTA	2	10 050	10 050	10 050	10 050	10 050	10 050	10 050
2000030	FRANCISCO PORTO	3	10 050	11 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
2000040	JOSE ANTONIO SILVEIRA	4	10 050	10 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
2000050	JOSE DA SILVA	5	10 050	12 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
2000060	JOSE ALBERTO	6	10 050	10 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
2000070	MARIO SERGIO DA SILVA	7	10 050	10 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
2000080	NILTON JESUINO GOMES	8	10 050	10 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
2000090	NELSON MORAES	9	10 050	10 050	10 050	11 050	10 050	10 050	10 050
TOTAL MENSAL			90 450	93 550	90 450	98 450	90 450	90 450	90 450
TOTAL ACUMULADO			90 450	184 000	274 450	372 900	463 350	543 800	634 250

O aplicativo prevê o cadastramento de um grande número de informações individuais dos alunos matriculados, que são solicitadas através de telas formatadas.

FORMULÁRIOS DE ENTRADA DE DADOS DO APLICATIVO

- cadastramento de dados pessoais do aluno matriculado
- cadastramento das escolas cursadas pelos alunos
- cadastramento do histórico escolar de alunos provenientes de outras escolas
- indicação de transferências de um curso para outro
- cadastramento de alunos desistentes
- cadastramento das turmas
- cadastramento da parte financeira dos alunos
- cadastramento das disciplinas no currículo do estabelecimento
- cadastramento das escolas das quais vieram alunos transferidos
- cadastramento das rematrículas (alunos egressos)

RELATÓRIOS DE SAÍDA DO SISTEMA EDUCACIONAL STOL

1. *Relatórios administrativos e financeiros*
   - faturamento mensal por turma, por tipo de curso e por grau
   - acompanhamento financeiro por turma e por aluno
   - projeção da receita mensal por turma e por aluno
   - projeção da receita mensal por grau e por tipo de curso
   - relação de controle de pagamentos por aluno
   - relação de pagamentos efetuados pelos alunos
   - relação da situação financeira de cada aluno
   - emissão de cartas de cobrança para devedores
   - emissão de carnês de pagamento
2. *Relatórios de controle escolar*
   - lista de presença por classe
   - relação alfabética dos alunos por turma
   - emissão de carteira de identificação escolar
   - relação mensal das notas, freqüência e classificação dos alunos
   - histórico escolar de cada aluno
   - ata de avaliação escolar do MEC
   - relação de notas para publicação
   - relação de dados pessoais dos alunos
   - relação das escolas cadastradas nos históricos escolares
   - relação das disciplinas constantes do currículo da escola
   - emissão de atestado de escolaridade

PROGRAMA

Título: **Hexcalc**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 modelos I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, D 8000, DGT 100/1000, Sysdata Jr. III/IV, Naja)**
Memória necessária: **4 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

Um obstáculo bastante sério se opõe a quem deseja iniciar-se na programação direta em linguagem de máquina, ou mesmo em ASSEMBLER, na maioria dos microprocessadores: o domínio da notação hexadecimal. Esse é o sistema mais utilizado para representar as configurações binárias de bits, por oferecer uma relação direta entre eles e uma notação mais compacta. Além da necessidade de aprender a converter valores do sistema decimal para o hexadecimal e vice-versa, muitas vezes surge o problema de efetuar operações aritméticas diretamente em hexadecimal, como é o caso de adição ou subtração de endereços relativos. O programa aqui apresentado realiza essas conversões automaticamente, nas duas direções, e é capaz ainda de realizar adições e subtrações entre os valores numéricos digitados. Estes podem ser fornecidos em hexadecimal, decimal, ou de forma mista (um em cada sistema).
A operação do programa é bastante simples. Inicialmente ele mostra na tela as instruções básicas de operação, para simples lembrete; em seguida coloca lá as letras:

A = B =

Essas letras se referem aos dois valores que se deseja converter ou somar/subtrair. Podem ser, por exemplo, dois endereços em hexadecimal ou dois valores quaisquer em decimal, ou ainda uma mistura de ambos os sistemas.
A seguir, o usuário já pode digitar esses valores. O primeiro caractere a ser digitado deve ser a letra D ou a letra H; a primeira indica para o programa se o valor que se segue está na notação decimal, e a segunda, na hexadecimal. Se uma letra diferente for digitada, o programa simplesmente ignorará a entrada.
Após isso, o usuário deve digitar o valor numérico, no sistema indicado, terminando a seqüência de entrada pressionando a tecla ENTER, NEWLINE ou RETURN (conforme o computador). Os valores decimais podem conter apenas os dígitos, de 0 a 9, ao passo que os valores hexadecimais podem conter, além deles, as letras de A a F. Qualquer outra tentativa de entrada diferente dessas provocará a emissão de uma mensagem de erro.
Digitado o valor A, este é imediatamente convertido para o sistema oposto, e mostrado na tela. Se não deseja entrar um valor B, o usuário deve digitar apenas um asterisco (*). Se quiser fazê-lo, deve obedecer às regras de entrada de valores semelhantes às expostas acima. Se dois valores forem entrados, o programa mostrará em adição o resultado da soma e da subtração dos dois valores. O programa não admite números negativos.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
20-70	Título do programa
90-180	Cabeçalho e inicialização
1060-1072	Instruções e preparação da tela
1075-1150	Entrada das duas parcelas
1150-1160	Elaboração do resultado e retorno
1500-1510	Sub-rotina de digitação de um caractere
2000-2025	Sub-rotina de entrada de decimais
2040-2050	Sub-rotina de mensagem de erro
2070-2140	Sub-rotina de conversão de hexadecimais
2160-2170	Sub-rotina de interrupção de tela
2190-2260	Sub-rotinas de impressão e cálculo
2440	Sub-rotina de espera de tempo
6000	Sub-rotina de recuperação de erros

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
C, C$	Caractere digitado e seu valor ASCII
J, N	Variáveis auxiliares de cálculo
ND	Contador do número de parcelas
NN	Valor numérico do dígito, contador de caracteres
N$	String de entrada
NW(2)	Conjunto contendo valores entrados (parcelas)
NW$(2)	Conjunto contendo strings dos valores entrados
PR$	Tipo do valor
XN$(2)	Conjuntos de acumulação dos strings de entrada

```
20 '    HEXCALC 1.0 N PORT
30 '    UTILITARIO PARA ARITMETICA EM HEXADECIMAL/BINARIO
40 '    LINGUAGEM : MICROSOFT LEVEL II BASIC
45 '    EQUIPAMENTO : TRS-80 MOD.I, PMC-80, SISMAC D-8000
46 '                  DGT-100,CP-500, FENIX II E SIMILARES
60 '    COPYRIGHT @ 1983 BY RENATO M.E.SABBATINI
70 '
90 CLEAR 200:DIM NW(2),NW$(2),XN$(2)
110 CLS:PRINT@484,CHR$(23);"HEXCALC 1.0
120 PRINT@514,"ARITMETICA EM HEXADECIMAL
130 PRINT@780,"COPYRIGHT @ 1983":PRINT @840,"RENATO M.E. SABBATINI"
150 ST$=STRING$(63,140)
170 NW$(1)="H":NW$(2)="D"
180 GOSUB 2440
1060 CLS:PRINT"ENTRE O(S) NUMERO(S), PRECEDIDO(S) POR :
1065 PRINT"      D  - SE FOR DECIMAL (BASE 10)
1066 PRINT"      H  - SE FOR HEXADECIMAL (BASE 16)
1068 PRINT"PRESSIONE A TECLA <ENTER> OU <NEW LINE> APOS CADA NUMERO
1069 PRINT"DIGITE * SE QUISER TERMINAR O CALCULO":PRINT@704
1070 NW(1)=0:NW(2)=0:PRINT@896,CHR$(30);
1072 ON ERROR GOTO 6000
1075 FOR ND=1 TO 2:PRINT NW$(ND);" = ";
1080 GOSUB 1500
1085 IF C=8 PRINT C$;:GOTO 1080
1090 IF C=13 THEN 1150
1100 IF C$="*" THEN CLS:STOP
1110 N$="":IF C$<>"H" AND C$<>"D" THEN 1080
1120 PR$=C$:PRINTC$;:IF C$="H" GOSUB 2070 :IF NN<0 THEN 1150
1130 IF C$="D" GOSUB 2000 :NN=VAL(N$)
1140 NW(ND)=NN:XN$(ND)=PR$+N$
1150 PRINT"  ";:NEXT ND:GOSUB 2210
1155 PRINT:PRINT ST$
1160 GOTO 1070
1500 C$=INKEY$:IF C$="" THEN 1500
1510 C=ASC(C$):RETURN
2000 GOSUB 1500
2008 IF C=8 AND N$<>"" THEN N$=LEFT$(N$,LEN(N$)-1):GOTO 2025
2010 IF C=13 RETURN
2020 N$=N$+C$
2025 PRINT C$;:GOTO 2000
2040 PRINT:PRINT"? CODIGO NAO FOI ENTENDIDO":GOSUB 2440
2050 RETURN
2070 KP=POS(0):NN=-1:N$="":GOSUB 2000 :IF N$="*" RETURN
2080 IF N$="" PRINT"":GOTO 2070
2090 NN=0:J=0:FOR I=LEN(N$) TO 1 STEP -1:K=ASC(MID$(N$,I,1))
2100 IF (K)47)AND(K<58) N=K-48:GOTO 2130
2110 IF (K)64)AND(K<71) N=K-55:GOTO 2130
2120 PRINT STRING$(POS(0)-KP,24);CHR$(30);:GOTO 2070
2130 NN=NN+N*16^J:J=J+1
2140 NEXT I:RETURN
2160 PRINT@960,"APERTE QUALQUER TECLA PARA CONTINUAR";
2170 IF INKEY$<>"" CLS:RETURN ELSE 2170
2190 PRINT I;XN(I);"! ";ND(I):RETURN
2210 PRINT@384,NW$(1)" = "XN$(1)"     ";
2212 IF NW(2)<>0 PRINT NW$(2)" = "XN$(2) ELSE PRINT
2218 PRINT NW$(1)" = "NW(1)"     ";
2220 IF NW(2)=0 RETURN
2230 PRINT NW$(2)" = "NW(2),
2240 PRINT NW$(1);"+";NW$(2)" = "NW(1)+NW(2),
2250 PRINT NW$(1);"-";NW$(2)" = "NW(1)-NW(2)
2260 RETURN
2440 FOR ND=1 TO 1500:NEXT:RETURN
6000 PRINT@960,CHR$(30);"*** ERRO DE ENTRADA":RESUME 1070
```

MEMÓRIAS AUXILIARES DO FUTURO

Nos dois capítulos anteriores vimos que nos "tempos primitivos" da informática, considerava-se como memória de massa (ou memória auxiliar) qualquer suporte capaz de armazenar informações, incluindo os meios perfuráveis: fitas de papel e cartões. Vimos também que os cartões ainda são utilizados, mas como suporte de comunicação. Hoje em dia, para que um suporte seja definido como memória de massa, exigem-se outras características, fundamentalmente referentes ao volume e à facilidade de acesso à informação, que só podem ser atendidas por certos tipos de suporte magnético, como cilindros, fitas e discos.

Atualmente estão sendo feitas pesquisas para se conseguir novas memórias auxiliares, que sejam mais produtivas que as existentes e, em alguns casos, o estágio das pesquisas já está produzindo resultados importantes que permitem prever como serão as memórias de massa do futuro (dentro dos próximos cinco ou seis anos).

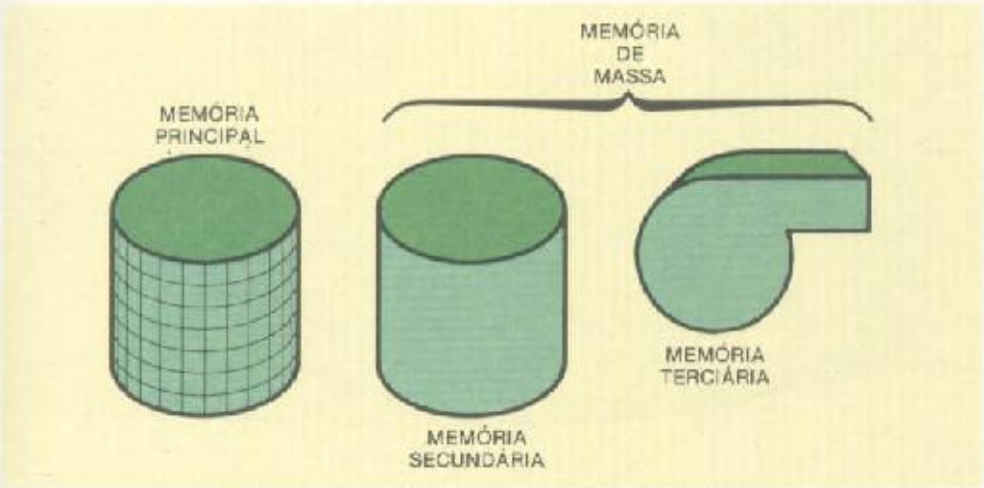
Fitas magnéticas

Pode-se supor que esse tipo de memória de massa terá uma evolução relativamente pequena nos próximos anos. Se compararmos as fitas magnéticas que são utilizadas atualmente com aquelas que eram utilizadas há dez ou doze anos, veremos que não existem diferenças fundamentais, o que leva a supor que essa estagnação continuará.

Ainda que a "filosofia" das fitas não sofra nenhuma modificação, podem ser esperados avanços técnicos, tanto na própria fita como nos periféricos utilizados para seu processamento, no sentido de o tamanho físico da fita diminuir, e sua capacidade de armazenamento aumentar. A tendência é de haver reduções também no número de operações manuais necessário para seu tratamento, o que irá facilitar o trabalho dos operadores dos centros de processamento.

O campo onde se esperam maiores mudanças nas fitas magnéticas é o dos microcomputadores e computadores pessoais. Alguns fabricantes como a Sinclair já conseguiram produzir microfitas sem fim que, apesar de utilizarem as características gerais de seqüencialidade, garantem tempos de acesso muito pequenos.

Em um futuro próximo podem-se esperar novas formas híbridas disco-fita magnética, o que aumentará sem dúvida as possibilidades da microinformática.



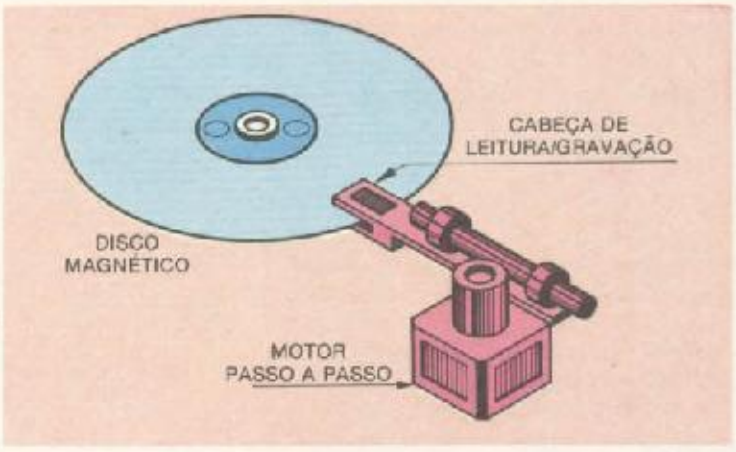
Em um computador pode-se distinguir dois tipos de memória: a principal, que está acoplada diretamente à UCP, e a de massa ou auxiliar, que é utilizada para o armazenamento maciço de dados. Esta última pode ser subdividida em memória secundária e terciária, conforme as características do suporte utilizado.

As memórias óticas comparadas com as magnéticas

As técnicas de armazenamento de informação em memórias de massa magnéticas avançaram espetacularmente nos últimos anos. No futuro esse avanço será multiplicado com o surgimento das chamadas memórias óticas.

Essas memórias baseiam-se na utilização de raio laser, tanto para armazenar como para recuperar a informação. Os

Estão surgindo suportes de memória de massa que ampliam o campo de ação dos microcomputadores. Pode-se supor que até o final da década de 80 apareçam inovações que tragam melhorias substanciais.



No caso de um disco magnético, um motor situa a cabeça de leitura/gravação sobre as pistas do disco, o qual está submetido a uma velocidade de rotação elevada.

MEMÓRIAS AUXILIARES DO FUTURO

Conceitos básicos

Modelos de pesquisa operacional (II)

No capítulo anterior chegamos até à enunciação de um problema concreto de programação linear. Uma das questões mais importantes na pesquisa operacional é colocar o enunciado de forma correta. Porém, tão importante quanto isso é escolher o algoritmo mais adequado para se chegar à solução do problema rapidamente.
Existem inúmeros algoritmos para a resolução de um problema de programação linear, e o estudo detalhado de alguns deles ocuparia um espaço cujo uso não se justifica em uma obra destinada à informática prática. Portanto, nos limitaremos a destacar algumas peculiaridades dos principais métodos:

Método simplex

Este método iterativo começa por realizar uma representação pseudomatricial do problema:

$$\begin{array}{|ccc|c|}\hline a_{11} & \cdots & a_{1n} & b_1 \\ \vdots & & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} & b_m \\ \hline c_1 & \cdots & c_n & \\ \hline \end{array}$$

onde a_{ij} são os coeficientes das equações-limite, b_i são os termos independentes dessas equações, e c_i são os coeficientes da função-objetivo.
Assim, o método simplex decompõe-se em dois passos:

- No primeiro, são calculados novos coeficientes

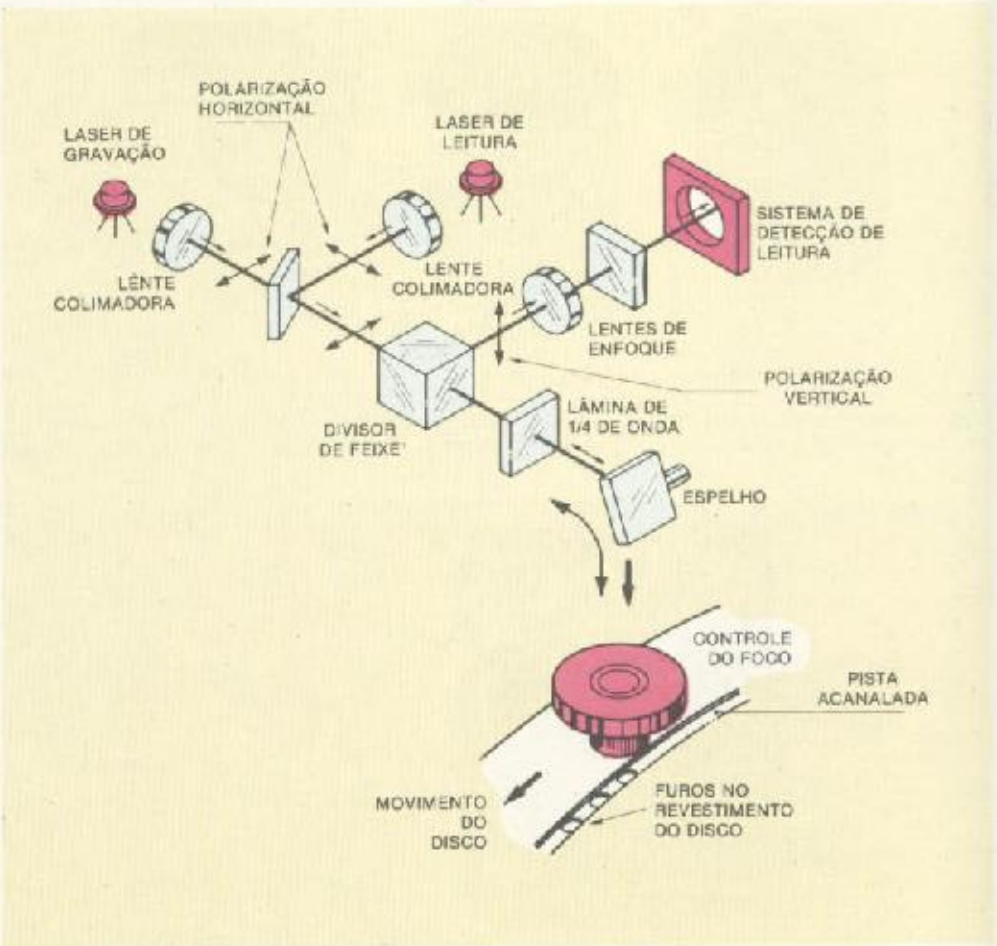
$$c'_i = c_i - \sum_{j=1}^{m} a_{ij} \cdot c_j$$

Se esses coeficientes forem todos negativos, e o problema for de maximização ou se, ao contrário, forem todos positivos, e o problema, de minimização, teremos chegado à solução ótima, e os valores-resultado serão dados por b_i. Em caso contrário, é necessário realizar um segundo passo onde se calcula uma nova representação pseudomatricial do problema, para repetir-se o primeiro passo.

sistemas óticos assemelham-se em muitos aspectos aos magnéticos. Em ambos os casos são utilizados discos e emprega-se uma cabeça para gravar ou ler na superfície do disco, ainda que no caso dos discos magnéticos a cabeça seja um mecanismo eletromagnético semelhante à cabeça (agulha e cápsula) de um toca-discos e no dos discos óticos seja um dispositivo ótico, aproveitando as propriedades do laser. Nos dois casos, torna-se necessário utilizar mecanismos que posicionem a cabeça na região do disco onde será realizada a operação. É provável que os computadores do futuro contenham simultaneamente memórias de discos magnéticos e memórias de discos óticos. As primeiras poderiam ser utilizadas para informações específicas, e as segundas seriam reservadas para conter as informações fundamentais.
Nas memórias magnéticas, apesar dos muitos avanços realizados, é inevitável que a energia utilizada para leitura esteja contida no próprio meio, ou seja, a intensidade do sinal de leitura dependerá da intensidade da magnetização do disco. Por outro lado, nas memórias óticas, toda a energia é fornecida pelo feixe de radiação enquanto os dados armazenados atuam como meras "portas" para sua passagem. Com esta característica, aumenta-se a confiabilidade do meio, já que a probabilidade de o disco se deformar fisicamente diminui muito.

Funcionamento das memórias óticas

O método atualmente empregado para gravar informações em disco ótico consiste em realizar minúsculos orifícios no revestimento do disco mediante o calor produzido por um raio laser. O sistema empregado para ler a informação previamente gravada baseia-se no fato de o re-



Nas memórias óticas de disco "grava-se" mediante um raio laser que cava orifícios no revestimento de um disco em rotação. A leitura é feita com um laser de menor intensidade.

vestimento do disco ser uma lâmina metálica sobre um substrato transparente; quando se faz incidir sobre o disco um laser de menor potência, cada orifício transmite luz, que serve para a leitura dos dados.

Para um laser cuja energia permaneça na região do vermelho do espectro eletromagnético, pode-se conseguir que o diâmetro dos orifícios produzidos seja de aproximadamente 1 milésimo de milímetro. Portanto, em um disco de 35 cm de diâmetro poderiam ser incluídos 10 bilhões de orifícios.

Esse tipo de funcionamento assegura que a informação gravada no disco seja praticamente inalterável. Essa última característica pode ser vantajosa ou não, segundo o tipo de aplicação para a qual se utilize o disco ótico. Por um lado, garante que a informação não será apagada acidentalmente; porém, por outro, impossibilita a reutilização do disco para colocar alguma outra informação diferente daquela gravada inicialmente.

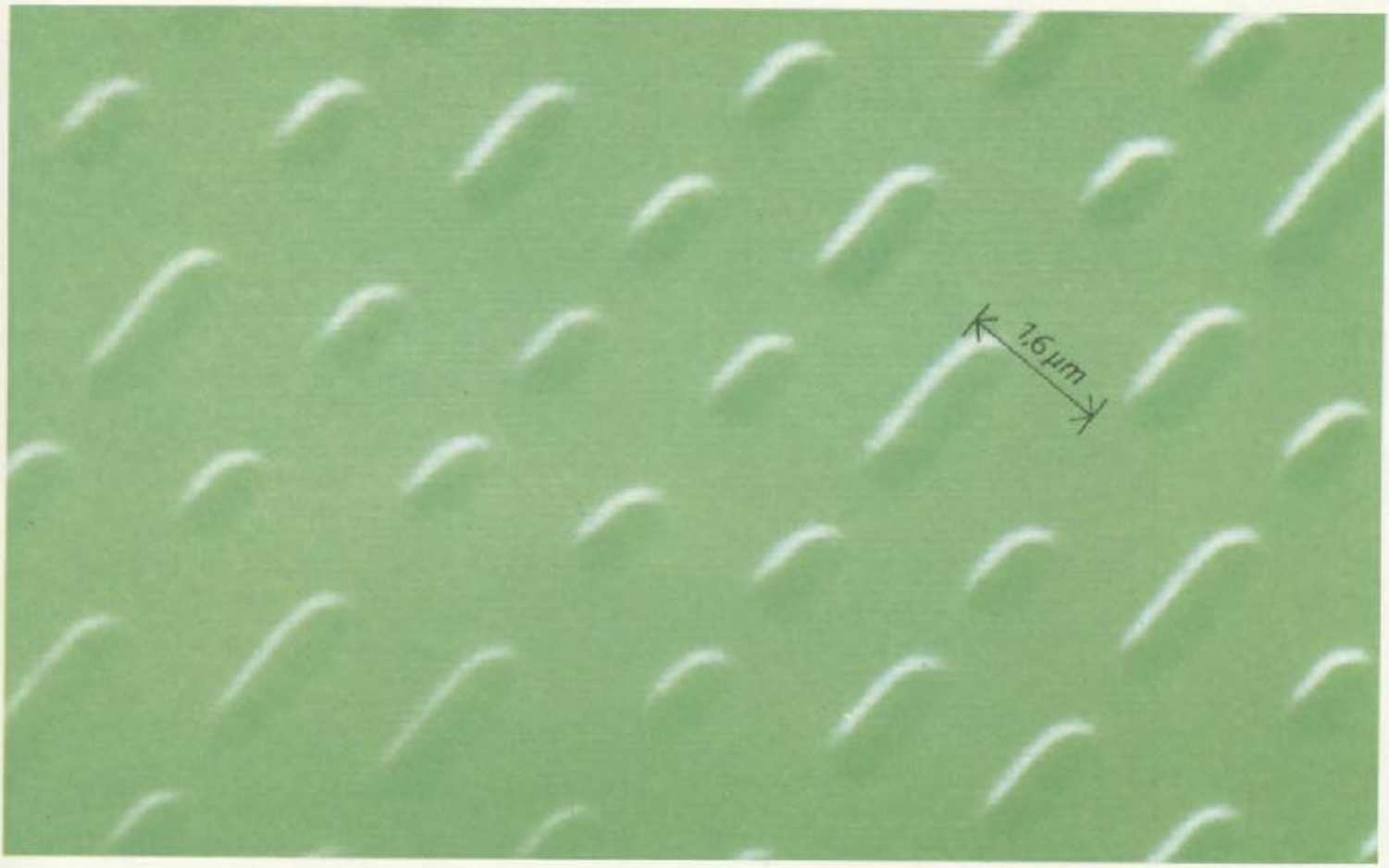
Entretanto, já está sendo utilizada experimentalmente uma memória ótica de disco que permite apagar e regravar os dados. Os projetos mais promissores nesse campo baseiam-se na interação de um meio magnético com a luz. Nessas experiências a gravação dos dados é feita aquecendo-se o meio (disco) além de sua temperatura Curie (à qual desaparece seu magnetismo) e à medida que ele esfria, aplicando-lhe um campo magnético. A leitura exige que a luz reflita no meio magnético ou, então, atravesse-o.

Há alguns anos a IBM começou a fazer experiências com memórias óticas desse tipo, utilizando óxido de európio como meio. Porém, a temperatura Curie dessa substância é menor que a temperatura ambiente, o que obrigava à refrigeração contínua da memória. Depois foram feitas pesquisas com manganês e bismuto, descobrindo-se que seus átomos se reordenavam à temperatura Curie e, portanto, esse material se degradava com gravações repetidas de dados.

As investigações sobre discos óticos estão no início, mas existem fundadas esperanças de aumentar fortemente sua capacidade de armazenamento e, conseqüentemente, diminuir o preço da unidade de informação. Isto não quer dizer que os discos óticos substituirão totalmente os magnéticos, sendo mais provável uma coexistência de ambas as memórias de massa.

Outros componentes óticos no computador do futuro

Nos Estados Unidos têm sido realizadas experiências voltadas ao projeto de um computador ótico cujo elemento fundamental é o transistor ótico. Ainda existem muitas dificuldades a serem vencidas an-



Fotomicrografia eletrônica que mostra os orifícios realizados por laser sobre uma delicada película de metal. A distância entre os furos é de 1,6 μm.

MEMÓRIAS AUXILIARES DO FUTURO

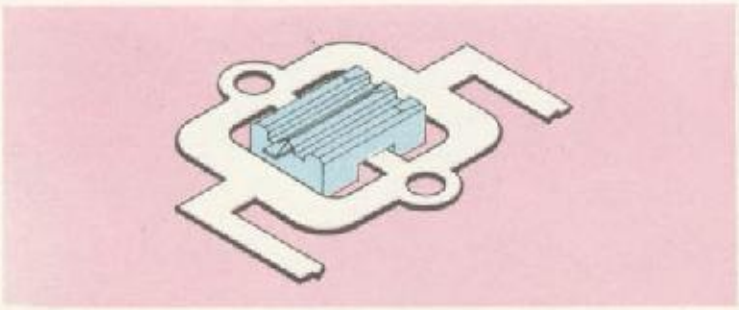
tes de se conseguir um computador ótico, porém já foram desenvolvidos muitos dos elementos necessários para fabricar um circuito ótico integrado.

O sistema algébrico binário utilizado pelos computadores obriga que o componente fundamental seja um interruptor com duas saídas facilmente diferenciáveis, uma para o zero e outra para o um. Desse interruptor exige-se rapidez na comutação de um estado a outro, que ele seja pequeno, de fácil fabricação e utilize uma potência mínima.

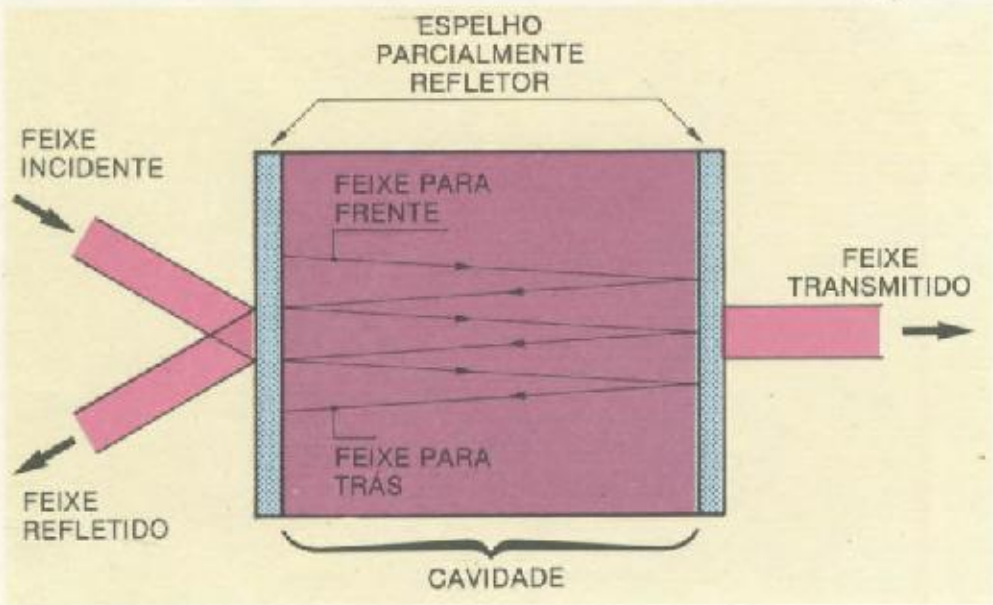
O primeiro comutador eletrônico foi a válvula termoiônica, cujo funcionamento gerava muito calor e fazia com que sua vida fosse reduzida. Em 1947 surgiu o transistor — mais rápido e eficiente —, formado por três placas paralelas de material semicondutor.

A idéia da construção de um "transistor ótico" é baseada no interferômetro de Fabry-Perot. O dispositivo é formado por dois espelhos planos colocados em paralelo com um material transparente entre eles. O espaço intermediário é chamado de cavidade. Cada espelho reflete parte da luz que incide sobre sua superfície e transmite o resto. Quando um feixe incide sobre o espelho frontal, parte da luz é refletida, e parte passa para o interior da cavidade; o feixe transmitido para dentro da cavidade chega ao espelho traseiro onde parte da luz abandona o dispositivo e parte é refletida de volta. Em um interruptor ótico o material colocado dentro da cavidade possui propriedades que permitem que a intensidade do feixe incidente controle a transmissão.

Evidentemente, será necessário vencer formidáveis dificuldades para completar o projeto e a construção de um interruptor ótico. Trata-se, porém, de um objetivo realista, cuja consecução fará nascer um novo tipo de computador: o computador ótico.



Cabeça Winchester introduzida pela IBM em 1973. Este dispositivo generalizou-se de tal forma que deu seu nome a toda uma família de discos magnéticos.



O interferômetro de Fabry-Perot constitui o fundamento para o interruptor ótico projetado nos Estados Unidos.

Glossário

As fitas magnéticas são suportes de memória de massa obsoletos?
Não, em absoluto. Sua missão é fundamental em qualquer centro de processamento, já que representam um suporte barato e com alta capacidade de armazenamento.

É esperada alguma melhoria nas fitas magnéticas para um futuro próximo?
Como todos os componentes da informática, as fitas magnéticas receberão os benefícios dos avanços tecnológicos. No entanto, não são esperados avanços espetaculares desse meio, que já chegou a uma situação quase definitiva.

E os discos magnéticos?
Supõe-se que as memórias de massa baseadas em discos magnéticos continuarão a progredir tanto em capacidade de armazenamento como em velocidade de procura. Porém, uma autêntica revolução pode ser o aparecimento de outros tipos de disco, não-magnéticos.

O que é um disco ótico?
É um dispositivo para o armazenamento de informações. Atualmente está em fase de pesquisa.

Como funciona?
Tanto a leitura como a gravação são feitas pela emissão de um feixe de raios laser. No primeiro caso incide-se um feixe em uma lâmina metálica situada sobre um substrato transparente. A gravação é feita aumentando-se a intensidade do feixe de forma que provoque pequenos orifícios na lâmina metálica.

Qual é o principal inconveniente dos discos óticos?
A gravação não pode ser apagada nesses discos e, portanto, uma vez gravada alguma informação, não se poderá mais utilizar a mesma zona do disco para guardar outra informação.

E quais suas principais vantagens?
Aumentam muito a velocidade e a capacidade de armazenamento. A impossibilidade de desgravar, que foi citada como um inconveniente, pode ser considerada uma vantagem em aplicações que requerem segurança em termos de presença inalterável da informação.

Existe algum outro projeto que ligue a ótica e a informática?
Sim. Nos Estados Unidos, por exemplo, estão sendo feitas pesquisas para o projeto e a fabricação de um computador ótico. No entanto, esse projeto está muito menos avançado que o dos discos óticos.

UNITRON AP II

Fabricado nos Estados Unidos e em mais oito países, desde seu aparecimento o Apple II tem sido um dos microcomputadores pessoais de maior nível de venda, alcançando enorme popularidade. Características como a simplicidade de operação, a versatilidade de aplicações e os grandes recursos de hardware, principalmente na área de gráficos, aliam-se, no caso do Apple II, a uma enorme paleta de produtos de software e hardware disponíveis no mercado. Por isso, esse modelo foi imitado em larga escala, por fabricantes de todo o mundo. Ao lado da Spectrum (com seu MicroEngenho) e da Polymax (com o Maxxl), a Unitron foi uma das primeiras fábricas brasileiras a lançar um micro inteiramente compatível com o Apple II, em julho de 1982.

Como característica diferenciadora em relação a seus primeiros competidores nacionais, a Unitron escolheu lançar o seu modelo, denominado Ap II, em uma forma externa e interna praticamente idêntica à do congênere norte-americano. Essa tendência foi imitada amplamente no Brasil, com o aparecimento de mais de 15 marcas diferentes de microcomputadores da linhagem Apple. Após o modelo inicial, a linha Unitron recebeu diversas adições, principalmente quanto a placas de expansão e periféricos mais comuns; mais recentemente, foi lançada a versão denominada Teclado Inteligente (TI), visando ao processamento de textos em língua portuguesa.

O Ap II tem características muito semelhantes às do Apple II: gabinete único, com teclado profissional integrado, unidade central em uma única placa, com oito soquetes de expansão, fonte blindada incorporada ao gabinete, monitor de vídeo e demais periféricos separados.

Unidade central

O gabinete central é de plástico estrutural, com tampa removível para fácil acesso ao interior.

A placa-mãe contém o microprocessador Rockwell 6502 de 8 bits de dados e 16 bits de endereçamento, operando a 1 MHz, bem como memória ROM de 12 kbytes e memória estática RAM com um mínimo de 16 kbytes e um máximo endereçável de 48 kbytes. Além disso, contém os controladores para vídeo, um gravador cassete e dois *paddles* (potenciômetros contínuos) de entrada. A arquitetura interna é semelhante à do Apple II (*pipeline* e acesso direto à memória DAM).

A placa-mãe incorpora ainda oito soquetes que podem ser utilizados para a adição de diversas placas de expansão e de controles de periféricos. A Unitron oferece as seguintes placas:

— Expansões de memória RAM, de 32, 64 e 128 kbytes, que ocupam o mesmo espaço de endereçamento que os 32 kbytes superiores da memória RAM da versão padrão de 48 kbytes e que são utilizadas através de um sistema de chaveamento por software, em bancos de 16 kbytes.

— Módulo de 80 colunas: um controlador para monitor monocromático de vídeo que expande a capacidade da tela para 24 linhas por 80 colunas. Importante para utilização do sistema operacional CP/M e software profissional, como SuperCalc, Lotus 1-2-3, etc.

— Módulo Z 80: substitui o microprocessador 6502 do Ap II por um Zilog Z 80, também de 8 bits, e altera o esquema de endereçamento da memória, para poder operar com 64 kbytes livres de RAM (necessários para colocar o sistema operacional CP/M).

— Placa PAL/M com modulador de RF, com duas saídas: para monitor de vídeo e TV em cores utilizando esse sistema.

— Interfaces RS-232C, D II (para disquetes) e Graph paralela (para impressora).

De outros fabricantes, está disponível um número muito grande de placas de expansão e de controle de periféricos, tais como sintetizador/reconhecedor de voz, relógio/calendário em tempo real, conversores analógico-digitais e digital-analógicos, sintetizador musical, etc.

O painel traseiro dispõe de conectores para a conexão de monitor de vídeo, gravador cassete, controladores de jogos, etc., além de ranhuras para dar passagem aos cabos de conexão com os soquetes internos. O Ap II tem também um pequeno alto-falante interno, para a produção de sons. A fonte de alimentação é semelhante à do Apple II, sendo uma unidade isolada e selada. Não existe ventilação forçada no interior do gabinete.

Teclado

O teclado, localizado no gabinete central, é do tipo profissional, com acionamento eletromecânico e disposição de máquina de escrever (QWERTY), com 52 teclas. Além de representar os caracteres ASCII usados no BASIC (outros caracteres menos usados são disponíveis pela combi-

Lançado no mercado em julho de 1982, o Unitron Ap II foi um dos primeiros microcomputadores inteiramente compatíveis com o Apple II norte-americano. Como o modelo original, tem gabinete único, com teclado integrado, e unidade central em uma só placa.

UNITRON AP II

nação de uma tecla de controle com as teclas de entrada), existem as seguintes teclas de controle: RESET, ESCAPE, CONTROL RPT (que permite repetir automaticamente qualquer outra tecla), RETURN, duas SHIFT (maiúsculas) e duas de controle do cursor (→ e ←). O interruptor de potência fica atrás do console. Não há bloco numérico separado.
A versão TI (Teclado Inteligente) oferece as seguintes funções adicionais:

— Teclado ASCII completo, com 128 caracteres, e até doze funções separadas por tecla.
— Exibição no vídeo de todos os caracteres ASCII imprimíveis.
— Teclas definíveis pelo usuário, com predefinição por disco (comandos BASIC mais utilizados).
— Buffer de 128 caracteres.
— Repetição automática em todas as teclas.
— Repetição automática rápida (50 cps).
— Modos de operação ativados separadamente: modo normal Apple (só com maiúsculas), máquina de escrever (com maiúsculas, minúsculas e trava do SHIFT) e acentuação da língua portuguesa. Para esta última função, certas teclas têm os acentos marcados na face anterior e devem ser acionados em combinação com outra tecla.

O TI é controlado por um microprocessador 6504 (mesmo conjunto de instruções do 6502) com RAM estática dedicada de 1 kbyte (para buffers internos) e firmware em EPROMs 2716. O módulo efetua testes automáticos de diagnóstico de RAM e ROM, quando o sistema é ligado.

Vídeo

A versão básica do Ap II permite a utilização de um monitor de vídeo monocromático de alta resolução, em fósforo verde. O modelo mais utilizado é o de 12 polegadas. Além disso, através da placa de controle PAL/M pode-se utilizar um televisor doméstico em cores segundo o padrão brasileiro, com modulação de RF (entrada pela antena) ou injeção direta de sinal composto de vídeo, também em PAL/M. Essa placa ocupa um soquete interno.
O formato padrão de apresentação é de 23 linhas por 40 colunas, em matriz de 5 x 7 pontos, apenas maiúsculas. Através da placa de 80 colunas, o formato pode ser expandido. A versão TI adiciona acentos gráficos e caracteres minúsculos, além de outros do conjunto ASCII completo. Como no Apple II, a capacidade gráfica tem dois modos, acessados pelo BASIC: resolução baixa, em 16 cores, com 40 x 48 pixels, e resolução média, em seis cores, com 280 x 192 pixels. Opcionalmente, as quatro linhas inferiores da tela podem ser reservadas para texto, mas não é possível misturar texto com gráficos. Outros atributos de vídeo são o inverso e o piscante, além do controle de velocidade de exibição de caracteres, todos por software.

Memória auxiliar

Como no Apple II, a versão básica tem uma interface de entrada/saída para um gravador cassete comum, sem controle de motor. Na versão com controlador para discos flexíveis de 5 ¼ polegadas cada placa de expansão controla até duas unidades; pode-se chegar até um total de três soquetes ou seis unidades de disquete. O sistema operacional identifica cada unidade pelo número do soquete mais o número do drive, ou então pelo número do volume (identificação do disquete).
Os disquetes são formatados pelo padrão DOS 3.3, com 70 trilhas (das quais são usadas 35, alternadamente), em 16 setores de 256 bytes cada. A capacidade total por disquete é de 143 kbytes, dos quais cerca de 12 kbytes são utilizados pelo sistema operacional, apenas na unidade assinalada como mestra.
Recorrendo-se a fornecedores externos, pode-se conectar um disco rígido tipo Winchester, de 5 Mbytes, com padrão compatível com o ProFile da Apple.

Periféricos

A configuração básica do Ap II inclui apenas controladores para entrada de potenciômetros contínuos (padles). A ligação de qualquer outro periférico tem que ser feita através de placas de interface.
A impressora, que é o periférico mais utilizado, normalmente é conectada através de uma interface paralela simples ou do módulo Graph +, que adiciona a capacidade de cópia das telas em HIRES (resolução alta), e programação ponto a ponto da cabeça matricial.
A impressora Graph + da Unitron, é compatível com os modelos Dot Matrix Printer da Apple e Epson MX 80, com carro de 80 colunas (ou 132, em modo comprimido) e 100 cps.
Diretamente ou através de um modem, pode-se utilizar outros periféricos ou fazer a conexão a outros computadores, via uma interface serial tipo RS-232C bas-

Em sua versão padrão, o teclado tem os caracteres ASCII usados no BASIC; a versão Teclado Inteligente tem o teclado ASCII completo, com 128 caracteres, teclas definíveis pelo usuário, modos de operação ativados separadamente e outros atributos.

tante versátil e completa, com parâmetros de transmissão e protocolo controlados por interruptores na placa e/ou software.

Software básico

O sistema operacional padrão do Unitron Ap II é o DOS 3.3, totalmente compatível com o de mesmo nome da Apple que, excetuando-se o PRO-DOS, é a versão mais recente do Apple-DOS (ver pp. 669/672 desta enciclopédia). O sistema operacional ocupa os 12 kbytes superiores da RAM e adiciona ao BASIC diversos comandos de acesso a disco (diretório, entrada/saída, etc.). O sistema pode ser usado também com as expansões de 64 kbytes, através de um sistema de chaveamento por software, que é feito por uma modificação do software básico com o utilitário chamado RAMEXPANDE. Outra possibilidade é utilizar parte da expansão de memória como um pseudodisco (o sistema operacional opera parte da RAM como se fosse uma unidade de disquete, de alta velocidade).

A linguagem de programação da versão básica do Ap II é o BASIC científico — idêntico ao Applesoft — armazenado na ROM do sistema. Desenvolvido pela Microsoft, empresa norte-americana de software, ele tem funções matemáticas e operações em precisão simples, manipulação de cadeias de caracteres e matrizes, etc. Existe também uma versão mais simplificada e rápida: o Integer BASIC, que só trabalha com inteiros e pode ser carregado a partir do disquete. O sistema operacional inclui senhas de proteção para arquivos separados, que podem ser de três tipos: seqüenciais ASCII, binários e de acesso aleatório.

A ROM inclui também um programa-monitor simplificado, que permite o acesso direto aos recursos do microprocessador 6205 e à programação em linguagem de máquina.

Com os sistemas baseados em disquete, a oferta de utilitários básicos aumenta bastante: tanto em DOS quanto em CP/M, existe grande número de compiladores e interpretadores das linguagens mais conhecidas (BASIC, FORTRAN, PL/I, PASCAL, ALGOL, LISP, COBOL, RPG, PILOT, LOGO, PROLOG, C, etc.), além de uma enorme variedade de ferramentas de auxílio à programação.

Computador: **Unitron Ap II**
Fabricante: **Unitron**
País de origem: **Brasil**
Compatibilidade: **Apple II**

Projeto aprovado pela **SEI** - Secretaria Especial de Informática

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador 6502, de 8 bits, operando a 1 MHz.
RAM, versão padrão: 48 kbytes (mínima de 16 kbytes).
ROM, versão padrão: 12 kbytes.
RAM, versão expandida: máximo de 128 kbytes, em incrementos de 32 kbytes.
Acesso a periféricos: oito soquetes internos para placas de interfaces para comunicações, impressora, discos, etc. Entrada/saída padrão para gravador cassete, monitor de vídeo e controladores de jogos.
Outros: alto-falante interno.

TECLADO

Versão padrão: tipo máquina de escrever, disposição QWERTY, com 52 teclas, agregadas ao gabinete da unidade central sem bloco numérico separado.
Versão expandida (Teclado Inteligente): letras maiúsculas e minúsculas e vários acentos da língua portuguesa, com chaveamento de três modos de acionamento, por software.

SISTEMAS OPERACIONAIS

Versão padrão cassete: monitor operacional e para programação em linguagem de máquina; interpretador BASIC científico, compatível com Applesoft, residentes na ROM do sistema.
Versão padrão disquete: sistema operacional DOS 3.3, compatível com Apple-DOS 3.3. *Opcional:* UCSD PASCAL.
Versão expandida com placa Z 80: sistemas operacionais CP/M2.X e similares.

LINGUAGENS

Versão padrão: Integer BASIC (disquete ou placa de linguagem) e Applesoft BASIC (ROM). Outras linguagens disponíveis sob DOS: FORTRAN, PASCAL, LOGO, PILOT, COBOL, ASSEMBLER 6502, etc.
Versão CP/M: todas as disponíveis para esse sistema, como MBASIC, CBASIC, BASCOM, FORTRAN, LISP, C, etc.

VÍDEO

Versão padrão: saída para controle de monitor de vídeo monocromático de fósforo verde, 12".
Formato de apresentação: modos de texto (23 linhas por 40 colunas, opcionalmente 23 linhas por 80 colunas, através de placa de expansão), gráfico de baixa resolução (40 x 48 pixels) e média resolução (280 x 192 pixels). Caracteres maiúsculos e demais caracteres do padrão ASCII, em matriz de 7 x 5 pontos.
Versão expandida: placa de expansão para controle de TV em cores, padrão PAL/M. Controle individual até 16 cores em resolução baixa e seis cores em resolução média. Letras maiúsculas e minúsculas, com acentuação da língua portuguesa, na versão Teclado Inteligente.

MEMÓRIA AUXILIAR

Fita magnética: interface para um gravador cassete, sem controle de motor, taxa de transferência de 1200 bauds. Recuperação e gravação separada de matrizes de dados e de programas.
Discos flexíveis: controladores de discos de 5 ¼ polegadas, com duas unidades por placa de expansão até um total de seis unidades de leitura/gravação. Formatação por software com 35 trilhas de 16 setores de 256 bytes e capacidade total de 143 kbytes por disquete face simples. Taxa de transferência de 35 kbits/s.
Disco rígido: controlador para uma unidade de disco rígido tipo Winchester de 5 ¼" com 5 Mbytes de capacidade.

PERIFÉRICOS

Interface serial RS-232C opcional, para comunicações e ligação a impressoras, plotters, etc.
Interface paralela Graph para controle de impressoras com capacidade gráfica tipo Epson.
Até dois controladores analógicos de jogos (*paddles*) ou um joystick.
Impressora matricial bidirecional 100 cps, 80 ou 132 colunas (modo comprimido).

UNITRON AP II

Software aplicativo

Nesse setor fica evidente a grande vantagem da linhagem Apple em relação a seus competidores. O Unitron Ap II pode utilizar sem modificações a totalidade de programas desenvolvidos no Brasil e em todo o mundo para equipamentos dessa linhagem. Alguns programas desses, como o VisiCalc, podem aproveitar a expansão de memória até 128 kbytes para aumentar grandemente a capacidade de processamento. A maioria, entretanto, não ultrapassa os 48 kbytes da versão padrão. Os aplicativos disponíveis se distribuem por toda a gama possível e imaginável, como banco de dados, processamento de textos, modelos financeiros, folhas de cálculo eletrônicas, elaboração de gráficos, controle de processos, estatística e matemática, engenharia, educação, medicina, aplicações domésticas, etc., além dos jogos, que, devido aos recursos próprios do Ap II, são extremamente realistas e parecidos com seus similares de fliperamas.

Com a adição do sistema operacional CP/M, abre-se um leque muito amplo de aplicativos nas mais variadas áreas, com a única desvantagem de que não se aproveitam, sob este sistema, os recursos gráficos e sonoros do Ap II.

Suporte e distribuição

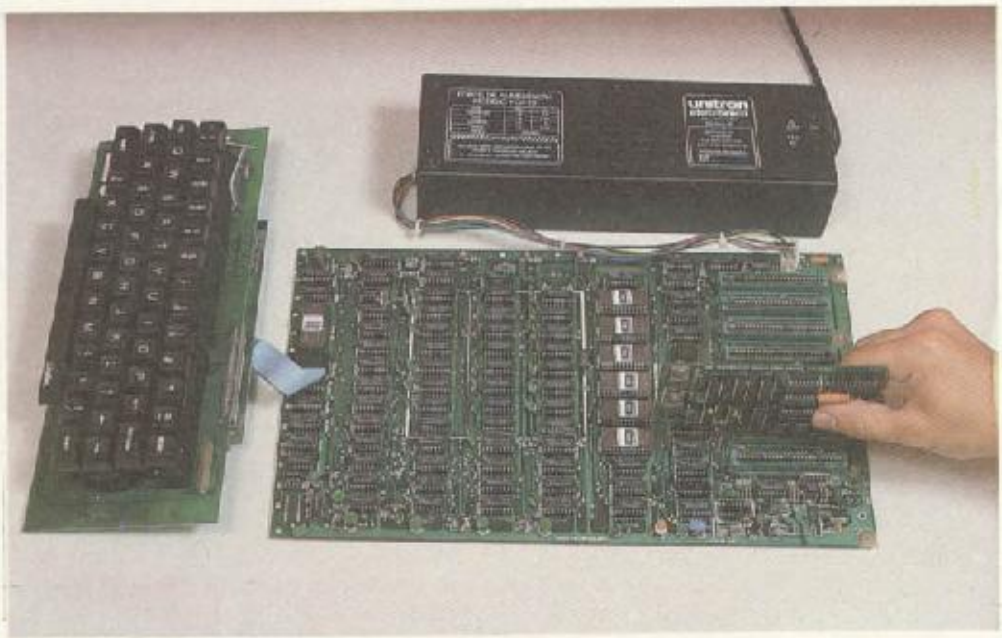
Os manuais são muito bem elaborados, em português, com ilustrações em preto e branco e em cores. Existe o Manual de Operações, com noções básicas de programação BASIC, e um Manual do Sistema DOS. Para cada placa de expansão ou periférico, existe um manual.

A Unitron comercializa seus equipamentos e acessórios através de revendedores autorizados, principalmente lojas especializadas em computadores, mas também trabalha em regime de venda direta. Com exceção de uma impressora matricial, os periféricos não são vendidos pela Unitron e devem ser adquiridos de fornecedores externos. A unidade central tem uma garantia básica de três meses.

Configuração padrão: unidade central com 48 kbytes de RAM, teclado, vídeo monocromático ou em cores, uma ou duas unidades de disco flexível de 5 ¼ polegadas com placa controladora.

Configuração máxima: unidade central com 128 kbytes de RAM, processador 6502 ou Z 80, seis unidades de disco flexível de 5 ¼ polegadas, vídeo monocromático ou em cores, impressora, disco Winchester de 5 Mbytes.

R.M.E.S.



Além do microprocessador de 8 bits de dados e 16 bits de endereçamento, da memória ROM e da memória RAM, a placa-mãe contém os controladores para vídeo, para gravador cassete e para dois potenciômetros de entrada, bem como oito soquetes.

Conceitos básicos

Expansões de memória para compatíveis Apple

Como o espaço de endereçamento do microprocessador 6205 é apenas de 64 kbytes (16 bits), dos quais cerca de 12 kbytes são ocupados pela ROM, as empresas fabricantes de expansões de memória RAM para os micros da linha Apple, além deste limite teórico, tiveram que utilizar artifícios de harware e software, que recebem a denominação coletiva de "chaveamento por bancos de memória". De maneira simplificada, isso pode ser explicado da seguinte forma:

As expansões são organizadas em três bancos para cada 16 kbytes: um banco de 8 kbytes, mapeado no espaço correspondente à ROM ($E000 até $FFFF) e dois bancos de 4 kbytes (de $D000 a $E000). O chaveamento é feito alternando-se os bancos no mesmo lugar do mapa da memória, através de um sinal de controle chamado INH (inhibit), que tira as ROM do ar e chaveia no lugar delas o banco desejado, através de um software de controle.

Portanto, a expansão de 32 kbytes é organizada em dois blocos de 16 kbytes cada (com organização semelhante à anterior), e a extensão de 128 kbytes, em oito blocos semelhantes.

Para utilização dessa memória são usados quatro tipos fundamentais de software de controle, carregados a partir de disco:

— MOVEDOS: move o código do DOS para o segundo bloco da extensão, deixando o primeiro livre para carregamento automático (opcional) do Integer BASIC.

— RAMEXPAND: permite a utilização, em programa de usuário, dos blocos de expansão, para armazenar e recuperar matrizes e programas. Adiciona ao sistema operacional uma série de rotinas de manipulação dessas transferências e alocações.

— CACHE: cria um buffer de alta capacidade entre disco e RAM, melhorando a velocidade de acesso.

— PSEUDODISK: reserva um espaço nos blocos de expansão, passando a tratá-los, via modificação do DOS, como um disquete de alta velocidade.

PROGRAMAÇÃO: TÉCNICAS BÁSICAS DE DESENVOLVIMENTO

O objetivo básico de todo desenvolvimento de programa para computador é que ele funcione corretamente. Para que isso aconteça, entretanto, as ciências da computação têm criado, nos últimos anos, um conjunto de técnicas de desenvolvimento, teste e documentação que asseguram a correção de um programa a partir de sua própria concepção.

A solução de um problema utilizando a informática, ainda que possa parecer uma coisa trivial, nem sempre o é.

O problema não é resolvido no momento da codificação do programa em alguma linguagem, mas nas fases de análise e de projeto do programa. Essa solução, muitas vezes, é obtida independentemente da linguagem em que se vai programar.

Esses dois passos prévios são, talvez, os mais importantes e também os mais complexos na solução de um problema através do computador. Em função deles é que será feita a codificação propriamente dita: esta será tanto mais correta quanto mais o for o planejamento.

O terceiro e último passo para o programador consiste em testar o programa desenvolvido, com um conjunto conhecido de dados, de modo a explicar um conjunto de resultados esperados. Em função desses testes, o programa é corrigido ou modificado, em ciclos sucessivos, até que se obtenha o objetivo inicial.

Especificações do sistema

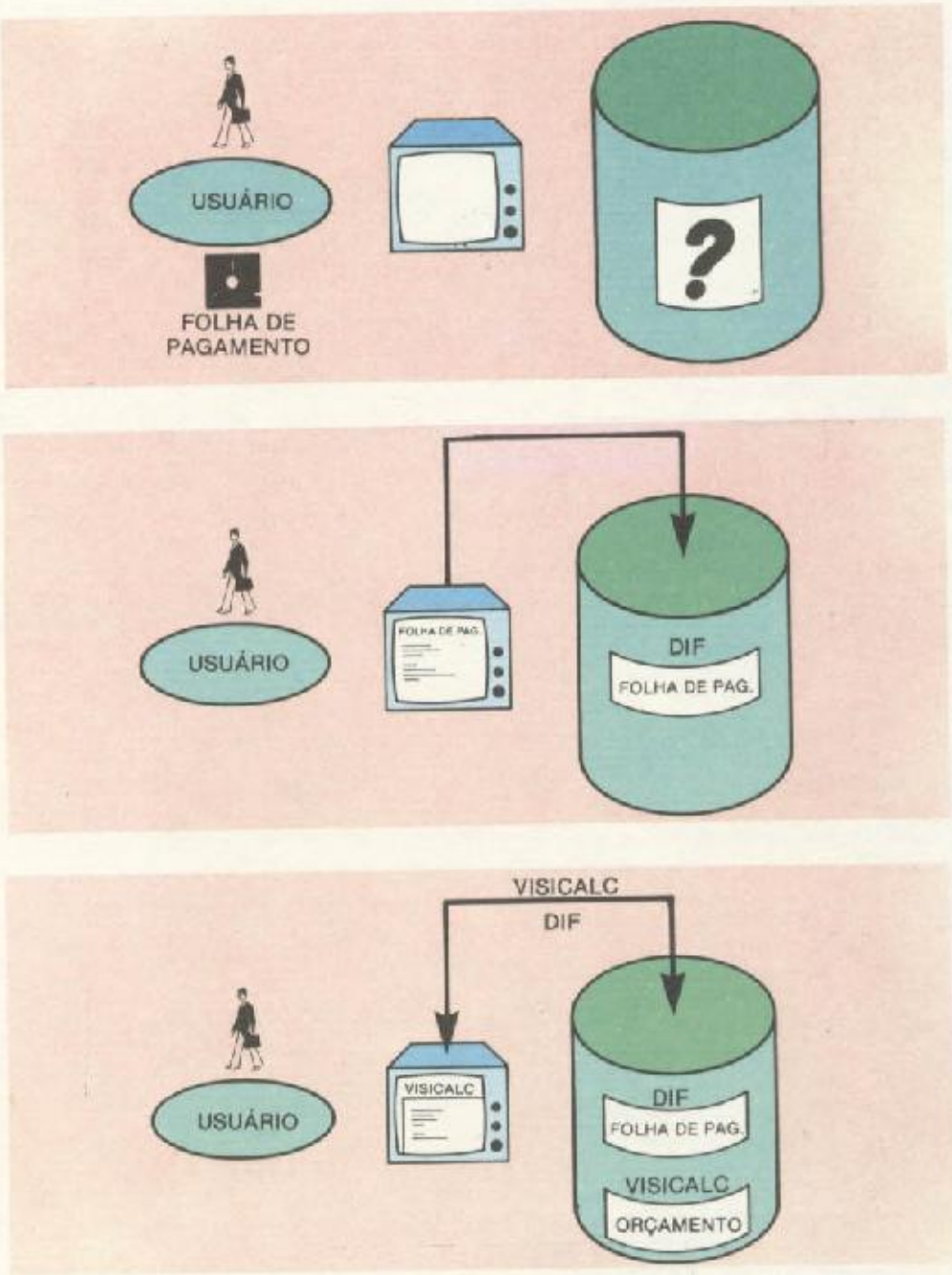
Com uma idéia clara do que o computador deve fazer, os analistas procuram alcançar esse objetivo através da organização de um sistema que envolve formas de acesso, tamanho, estrutura e flexibilidade da informação, formas e algoritmos de processamento, etc. Esses analistas são as pessoas que fornecem aos programadores as especificações do sistema, através das quais é feita uma descrição detalhada de toda a aplicação, programa por programa e arquivo por arquivo.

Na descrição dos arquivos, indicam-se os métodos de organização de cada um deles (seqüencial, seqüencial indexado, aleatório, etc.) e se são parte de uma base de dados já existente. Também são indicados os métodos de acesso a esses arquivos, quais os programas que vão utilizá-los e de que forma (só entrada, só saída, entrada e saída).

Especificados os arquivos e suas características, são definidos os dados que cada arquivo conterá, indicando-se seu tipo (numérico, alfanumérico, lógico, etc.) e seu comprimento em bytes. Identifica-se cada campo de dados por um nome curto, associado ou não a um comentário, o que será de grande utilidade na entrada de dados nos arquivos.

Para efeito de teste de consistência são indicados, se necessário, os limites que podem ser utilizados para cada campo. Por exemplo, o campo contendo o valor do salário dos funcionários nunca deve conter um valor acima de um máximo determinado, fixado pelo usuário do programa. Para que não sejam entrados valores incorretos nesse campo, o programa deve sempre testar se os dados estão dentro dos limites correspondentes.

O passo seguinte é a descrição dos procedimentos de entrada e saída. Estes po-



A solução de um problema é obtida principalmente na fase de análise (no alto). Os formatos de arquivo DIF permitem o intercâmbio de informações entre programas (no meio). As interfaces de software permitem utilizar os dados para fins específicos (embaixo).

PROGRAMAÇÃO: TÉCNICAS BÁSICAS DE DESENVOLVIMENTO

Conceitos básicos

Ferramentas de desenvolvimento de software

Para que o produto final tenha uma garantia de qualidade, o desenvolvimento profissional de software exige uma metodologia cuidadosa e sistemática. O sucesso da aplicação dessa metodologia depende, em parte, da disponibilidade de ferramentas adequadas e eficientes de programação, usadas extensamente pelo programador para codificar, testar e documentar programas em uma determinada linguagem.

Alguns interpretadores mais comuns, como o BASIC, já incorporam diversas ferramentas de programação, cujo grau de sofisticação depende do dialeto, da versão e do computador. O BASIC inclui, por exemplo, um editor relativamente simples, orientado para linhas e caracteres e que tem funções de listagem, apagamento, edição, etc. Entretanto, o programador profissional necessita de recursos adicionais, principalmente para a edição de textos de programas. Algumas dessas funções são:

- Busca e substituição globais de nomes de variáveis, constantes, comandos, strings, etc.
- Renumeração de linhas e transferência e cópia de blocos de linhas, de um lugar para outro, sem perda da numeração.
- Concatenação de segmentos de programas (MERGE) residentes em arquivos distintos.
- Eliminação ou adição de espaços em branco, indentações, comentários, etc; para documentação interna do programa (*prettyprinting*).

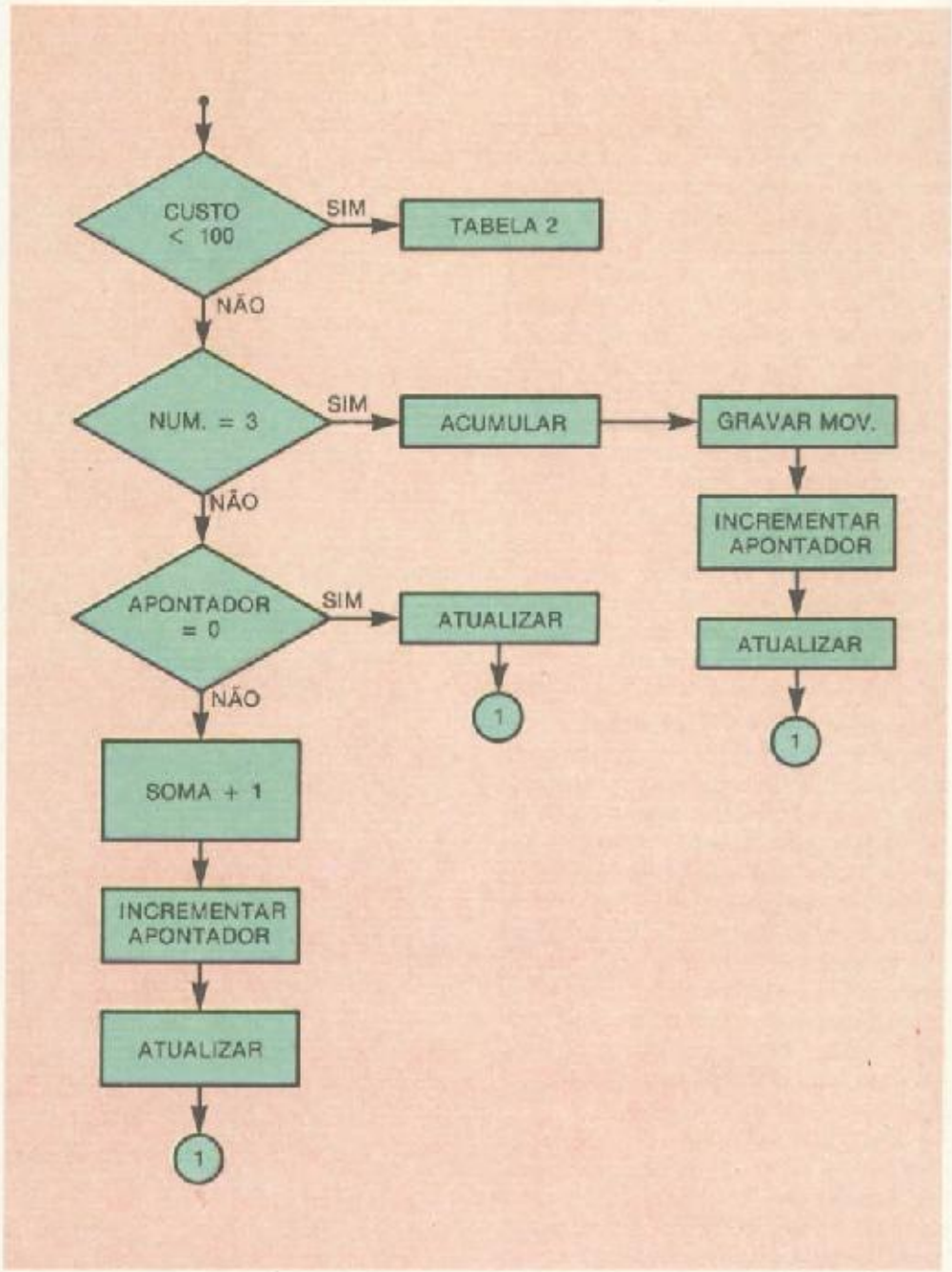
Caso o interpretador não tenha esses recursos internamente (o que seria o ideal, pois evita que o programador tenha de sair do interpretador para poder realizar a edição), pode-se usar editores de texto gerais, como por exemplo o WordStar, ou então programas especialmente desenvolvidos para essa finalidade.

No caso do desenvolvimento de programa em linguagens compiladas (FORTRAN, PASCAL, COBOL, etc.), é inevitável a utilização de utilitários editores de texto, separados do compilador propriamente dito. Por outro lado, os compiladores distribuídos com a nova geração de sistemas operacionais, como o UNIX, têm recursos mais sofisticados (compilação proporcional), que permitem mesclar em uma só as fases de edição, compilação e execução do programa em desenvolvimento.

dem ser: *processamentos com resultado interno*, se forem a nível de arquivo a arquivo sem intervenção do usuário ou de operações externas, e *externos*, quando a entrada ou saída for originada por um dispositivo externo em contato com o usuário ou a ele for destinada. Esses casos são os mais problemáticos e trabalhosos do ponto de vista do projeto.

São utilizados formulários especiais para o projeto de telas, onde o programador planeja a entrada e a saída de dados através da tela. As folhas reproduzem a tela de um console. Nelas são indicados os campos, seu tipo, atributos, etc.

Um campo pode ser unicamente de saída, ou seja, o usuário não poderá introduzir nenhuma informação nessa zona (que é definida somente para utilização do programa). Se o campo for de entrada, o operador poderá, quando o programa o permitir, introduzir a informação corres-



A descrição do processamento de um programa tanto pode ser feita mediante um fluxograma como por meio de um conjunto de tabelas de decisão.

pondente. Também há campos de entrada invisível (não se vê o que se tecla, como, por exemplo, uma senha secreta de acesso). O tratamento da informação na tela é uma das partes mais complicadas e ao mesmo tempo mais interessantes da programação. Um exemplo da importância do tratamento da tela no processamento de informação é dado pelo sistema operacional dos microcomputadores LISA, da empresa Apple, ou Star, da Xerox (seu predecessor), e por programas aplicativos especiais recentemente lançados, como o WINDOWS, da Microsoft, o 1-2-3, da Lotus, o VISION, da Digital Research, etc.

A forma como serão obtidos os resultados ou dados na impressora é indicada também em uma folha especial. Graças a ela o programador é capaz de projetar de forma muito mais simples colunas, vazios, casos especiais, etc. Nessa folha são descritas as posições de começo e fim de cada campo e também o formato de saída, ou seja, a máscara pela qual se imprimirá o dado.

Descrição dos programas

As descrições dos programas podem ser feitas de forma natural: narrativas do fluxo de processamento do programa, acompanhadas por diagramas de blocos

TABELA DE DECISÃO (TABELA 1)

CUSTO < 100	S	N	N	N
NÚMERO = 3	X	S	N	N
APONTADOR = 0	X	X	N	S
IR PARA A TABELA 2	•	—	—	—
ACUMULAR	—	•	—	—
GRAVAR MOVIMENTO	—	•	—	—
INCREMENTAR APONTADOR	—	•	•	—
ATUALIZAR	—	•	•	•
SOMA + 1	—	—	•	—
(1)	—	•	•	•

S = CUMPRE—SE A CONDIÇÃO

N = NÃO SE CUMPRE A CONDIÇÃO

X = CONDIÇÃO INDIFERENTE

• = AÇÃO A EXECUTAR

— = AÇÃO A NÃO SER EXECUTADA

As tabelas de decisão são formadas pelo enunciado das condições que devem ser cumpridas, pelos estágios a serem alcançados, pelas ações a serem executadas e pela indicação das que devem ser concluídas para satisfazer cada condição.

PROGRAMAÇÃO: TÉCNICAS BÁSICAS DE DESENVOLVIMENTO

de cada programa e por qualquer outra forma que facilite ao programador a sua tarefa. Também podem ser feitas tabelas de decisão que permitam descrever, de forma simples, uma série de processos mais ou menos complicados. Essas tabelas são formadas por quatro quadrantes. O enunciado é formado por séries de condições, pelos estágios que elas podem tomar, pelas ações a executar e pela indicação de quais são realizadas em cada condição. Pode-se dizer que são a representação, em forma de tabela, de um fluxograma, com a vantagem de serem mais legíveis. Cada condição possível pode corresponder a apenas dois valores, o que pode resultar em tabelas muito grandes. Entretanto, é a única maneira de se obter todas as possibilidades existentes. Existem métodos matemáticos para a redução dessas tabelas.

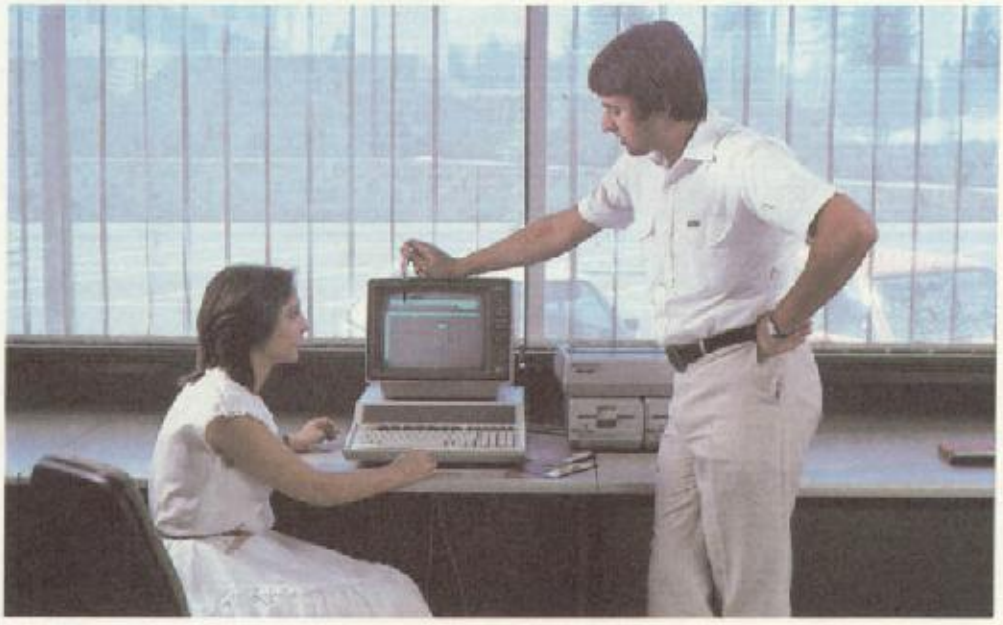
Testes

Pronto o programa, deve-se despender algum tempo em sua avaliação e teste. Essa fase é importante, pois é difícil que um programa funcione da primeira vez. Um problema que surge com freqüência é o programador não testar suficientemente o programa e, convicto de que funcionará, passá-lo para o usuário, fazendo recair sobre este os testes adicionais. Nesse momento pode aparecer uma série de falhas adicionais, que normalmente não passam de pequenos erros de programação. Feitos alguns "remendos" e retoques no programa, tenta-se operá-lo novamente. Acham-se novos erros e assim por diante.

Esse procedimento é inadequado, pois provoca reações negativas no usuário e é altamente ineficiente, diminuindo a vida útil e degradando o desempenho do sistema. O procedimento correto é planejar também a fase de testes, antes mesmo de desenvolver o programa.

Simuladores de programa

É um fato freqüente que na elaboração de uma aplicação algumas partes comuns a vários módulos não estejam prontas quando requisitadas. É o caso, por exemplo, das rotinas especiais de acesso a arquivos através do programa. Essas rotinas podem liberar o programa principal de muitas tarefas repetitivas e fazer com que ele seja mais legível. Normalmente, essas rotinas sempre demoram mais para serem feitas do que o programa principal em que elas devem ser utilizadas. A saída, então, é criar simuladores de programas cuja entrada seja exatamente igual à que se terá no módulo definitivo e cujos resultados sejam uma série de constantes, de forma que o programa principal possa seguir adiante.



Terminada a aplicação, chega o momento de entregá-la para o usuário realizar os testes. Nesse momento começa o cotejo entre o resultado obtido e aquilo que o usuário deseja.

Glossário

O que é uma máscara?

A máscara é uma espécie de filtro por onde os dados devem sair. A saída é feita conforme o formato próprio da máscara. As máscaras não estão presentes somente nas edições em tela ou impressora, havendo também máscaras de seleção nas perguntas a uma base de dados ou a um arquivo: indicam-se as condições que devem ser cumpridas por uma informação para que ela possa ser considerada selecionada e que leve em consideração as informações selecionadas.

O que é uma interface de software?

Quando um programa tem que transmitir informações a outro, isso pode ser feito de várias formas, através de arquivos ou de variáveis em zonas protegidas, etc. A interface entre dois ou mais programas é a integração dos intercâmbios entre eles. Assim, por exemplo, existem os DIF (*Data Interchange Format*), que são formatos de arquivos que o popular programa VisiCalc pode ler e tratar.

Qual a diferença entre programa e aplicação?

O programa é parte da aplicação. Existem muitos programas que são módulos, constituintes da aplicação. O usuário final só "vê" uma aplicação ou um macroprograma. A comunicação entre eles ou as tarefas independentes devem ser o mais modulares possível para que as futuras mudanças possam ser simples.

IMPRESSORAS STAR

A Star Micronics, Inc., empresa sediada no Estado norte-americano do Texas, produz a linha de impressoras Star, de grande penetração no mercado internacional de periféricos, inclusive no Brasil, onde inicialmente foi comercializada pela Dismac, fabricante de microcomputadores. Os modelos mais recentes dessas impressoras receberam os nomes de Gemini, Delta e Radix. Cada um deles existe em duas versões, conforme a largura do papel. A linha atual de impressoras Star apresenta uma impressora de margarida (Power Type), uma de papel térmico (STX 80) e uma de impacto por matriz de pontos (DP 8240). Nestes dois últimos modelos, os números 80 e 40 representam a capacidade de caracteres por linha.

Power Type

Utilizando a impressão por margarida (*daisywheel*), esse periférico tem qualidade de impressão igual à de uma máquina de escrever elétrica (*letter quality*). Destina-se a aplicações pessoais e profissionais. Suas características mais importantes são:

- A roda de impressão contém um total de 96 caracteres.
- A velocidade de impressão é de 18 cps, em escrita bidirecional.
- A memória intermediária (buffer) tem a capacidade de uma linha.
- A densidade de caracteres é selecionável entre 10, 12 e 15 caracteres por polegada (cpi), possibilitando assim um total de 110, 132 ou 165 colunas na largura do papel, com espacejamento proporcional.
- A densidade de linhas é selecionável por microinterruptor ou então por programa, mediante códigos de controle, entre 3, 4, 6 e 8 linhas por polegada.
- O avanço do papel é feito por fricção, havendo a opção de incorporação de um mecanismo de tração.
- Pode ser tirado um número máximo de três cópias.
- A interface pode ser de três tipos: Centronics (paralela), RS-232 (serial) e alça de 20 mA.

STX 80

Esse modelo permite impressão silenciosa por meio de uma cabeça de nove elementos que imprime em papel termossensível. Suas características são:

- A velocidade de impressão é de 60 cps, com escrita bidirecional.
- A impressão dos caracteres é feita por uma matriz de 5 x 9 pontos; para a realização de gráficos, a matriz é de 6 x 6 pontos; é possível, também, trabalhar com o sistema de imagem por pontos (*bit image*), com 7 ou 8 x 480 pontos.
- O conjunto padrão é de 96 caracteres ASCII. Há também 51 caracteres com os sinais próprios de oito idiomas europeus e mais 64 caracteres semigráficos. A seleção do conjunto de caracteres pode ser feita por microinterruptor ou por programa, mediante códigos de controle.
- A densidade é de 11 ou 55 caracteres por polegada, obtendo-se 80 colunas por linha em impressão normal e 40 caracteres por linha em expandida.
- O arrasto do papel é por fricção.
- O consumo de energia é de 60 W.
- A interface padrão é a paralela Centronics, mas opcionalmente pode-se usar uma serial RS-232, com um buffer de uma linha.

DP 8240

Modelo de pequeno tamanho, destinado a aplicações simples, para as quais 40 caracteres por linha sejam suficientes. A impressão é feita por impacto, mediante uma cabeça com sete agulhas. As características principais são:

- A matriz para a impressão dos caracteres é de 5 x 7 pontos; para gráficos, é de 6 x 5 pontos.
- A velocidade de escrita é de uma linha por segundo, sendo a impressão unidirecional, da esquerda para a direita.
- As interfaces são a Centronics e a alça de 20 mA; esta última não é utilizável para gráficos. A velocidade de transmissão de dados é selecionada por um microin-

A Star oferece uma ampla gama de impressoras de baixo custo. A STX é uma impressora de 60 cps e baixo ruído, cuja cabeça suporta a impressão de mais de 20000000 de caracteres.

O modelo Gemini 10X imprime a uma velocidade de 120 cps. Seu buffer comporta 816 caracteres.

A Gemini 15X é um modelo de carro largo (15½"), para aplicações profissionais. Sua velocidade é de 120 cps, e sua cabeça foi projetada para suportar a impressão de mais de 10000000 de caracteres.

IMPRESSORAS STAR

terruptor, entre 55, 110, 300, 1200 e 2400 bauds.
• O periférico permite até duas cópias, utilizando papel em bobina, com arrasto por fricção.

Gemini, Delta e Radix

A tabela da página 695 mostra as características desses modelos mais recentes, ao lado das dos tradicionais modelos DP 510 e DP 515, para que se possa observar os melhoramentos introduzidos.
Cada modelo tem duas versões: a de 10 polegadas de carro, para uma largura de papel de 80 caracteres por linha em escrita normal, e a de 15½ polegadas (medida essa indicada abreviadamente pelo número 15 na identificação da impressora), para 136 caracteres por linha também em escrita normal.

As principais características e os melhoramentos que merecem mais destaque são os seguintes:

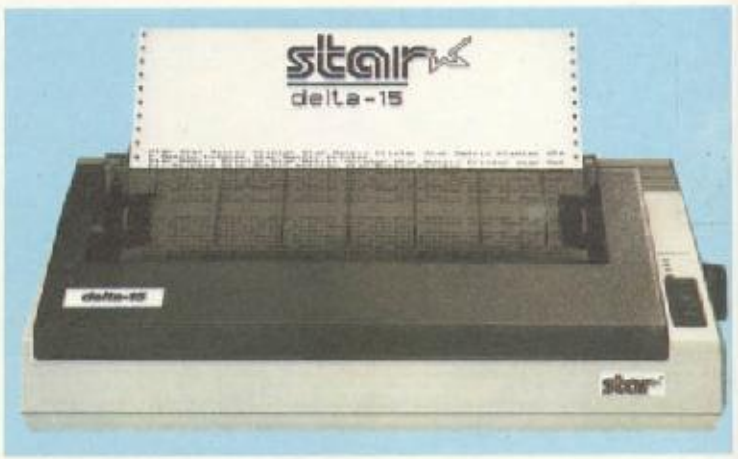
• A velocidade de impressão passou de 100 cps, nos modelos mais antigos, para 120 cps no modelo Gemini inferior e 200 cps no modelo Radix superior.
• Os caracteres saem com maior definição, graças à ampliação da matriz de pontos para 18 x 9 e 18 x 16. A definição de gráficos foi beneficiada pela adoção do método de imagem de pontos.
• Além do conjunto de caracteres padrão ASCII, com suas variações para oito línguas européias (selecionáveis por microinterruptor ou por programa), os novos modelos incorporam um conjunto de 96 caracteres *download* (carregamento), totalmente definidos pelo usuário, para armazenamento em RAM.

• Nos modelos Radix, o número de códigos de controle foi ampliado, de 46 para 77. Entre outras coisas, esses códigos possibilitam realizar por programa:

— sublinhamento de caracteres
— seleção do entrelinhamento
— seleção de idioma
— seleção do tipo de escrita
— tabulação horizontal e vertical
— marginação.

• O buffer teve sua capacidade ampliada até 16 kbytes nos modelos Radix.
• A interface IEEE-488 é oferecida como opcional para as impressoras Gemini, enquanto nos modelos Delta e Radix constitui equipamento padrão, ao lado da RS-232 e da alça de 20 mA.
Nas impressoras Radix, aliás, a velocidade de transferência de dados com a interface RS-232 atinge 19,2 kbauds.

O modelo Delta 10 tem normalmente interface tanto serial como paralela, além de buffer de 8 kbytes e 2 x 96 caracteres definíveis por software. Sua velocidade é de 160 cps.



A Delta 15 é uma impressora de 132 colunas por linha, com velocidade de 160 cps. Da mesma forma que o modelo 10, tem interface serial e paralela e buffer de 8 kbytes.

A Radix 10 é uma impressora de alta velocidade (200 cps), com interface serial e paralela, buffer de 16 kbytes e botão de controle. Permite definir caracteres personalizados.

Semelhante à Radix 10 em outras características, a Radix 15 apresenta largura de papel de 136 colunas e a possibilidade de imprimir folha por folha.

		DP-510	DP-515	GEMINI 10X	GEMINI 15X	DELTA 10	DELTA 15	RADIX 10	RADIX 15
Número de agulhas		9	9	9	9	9	9	9	9
Tamanho da matriz		9 x 9	9 x 9	9 x 9 18 x 9 18 x 18	9 x 9 18 x 9 18 x 18	9 x 9 18 x 9 18 x 18	9 x 9 18 x 9 18 x 18	9 x 9 18 x 9 18 x 18	9 x 9 18 x 9 18 x 18
Número de colunas		80 96 132	136 164 224	80 96 136	136 164 233	80 96 136	136 164 233	80 96 136	136 164 233
Densidade de caracteres (cpi)		10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5	10, 12, 17 5, 6, 8,5
Entrelinhamento		1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''	1/6'' 1/8'' n/72'' n/144''
Tipos de caracteres	Normal (10 cpi)	*	*	*	*	*	*	*	*
	Elite (12 cpi)			*	*	*	*	*	*
	Condensado (17 cpi)			*	*	*	*	*	*
	Expandido (5, 6, 8.5 cpi)	*	*	*	*	*	*	*	*
	Enfatizado	*	*	*	*	*	*	*	*
	Duplo strilce			*	*	*	*	*	*
	Itálico	*	*	*	*	*	*	*	*
	Sobre e subscrito			*	*	*	*	*	*
Tipo de papel	Bobina	*	*	*	*	*	*		
	Folhas	*	*	*	*	*	*	*	*
	Fan-fold	*	*	*	*	*	*	*	*
Possibilidade de sublinhado		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Direção de impressão		BIDIREC.	BIDIREC.	BIDIREC.	BIDIREC.	BIDIREC.	BIDIREC.	BIDIREC.	BIDIREC.
Resolução gráfica (pontos por linha)		480 x 8 960 x 8	816 x 8 1632 x 8	480 x 8 960 x 8 1920 x 8	816 x 8 1632 x 8 3264 x 8	480 x 8 960 x 8 1920 x 8	816 x 8 1632 x 8 3264 x 8	480 x 8 960 x 8 1920 x 8	816 x 8 1632 x 8 3264 x 8
Tamanho do buffer		2,3 K 4 K (op.)	2,3 K 4 K (op.)	816 caract. 4 K (op.) 8 K (op.)	816 caract. 4 K (op.) 8 K (op.)	8 K	8 K	16 K	16 K
Número de cópias		2	2	2	2	2	2	2	2
Número de códigos de controle		46	46	70	70	72	72	77	77
Tipo de interface	Paralelo Centronics	*	*	*	*	*	*	*	*
	RS-232	* (opcional)	* (opcional)	*(opcional)	* (opcional)	*	*	*	*
	Alça 20 mA	* (opcional)	* (opcional)	* (opcional)	* (opcional)	*	*	*	*
	IEEE-488			* (opcional)	* (opcional)	*	*	*	*
Consumo (W)		120	120	120	120	120	120	160	160

ESTRADAS DE FERRO E INFORMÁTICA

A área de transporte ferroviário, novamente em ascensão em muitos países em virtude da crise energética, também tem sido muito beneficiada pela modernização proporcionada pela informática.

Os sistemas de processamento de dados nas ferrovias podem economizar uma boa parte do trabalho administrativo, permitir a redução de atrasos das composições ou indicar com exatidão a carga que elas transportam.

Existem dois tipos de aplicação do computador no transporte ferroviário que merecem destaque. O primeiro sistema tem como objetivo registrar, em tempo real, a incidência e as causas de atrasos, com a finalidade de permitir uma tomada de decisões mais fácil e rápida por parte da direção da rede e facilitar, paralelamente, uma informação mais precisa ao usuário. O segundo é um sistema automático de gerência de tráfego de mercadorias.

Controle gráfico da circulação

A aquisição de dados sobre a movimentação das composições busca o aperfeiçoamento dos métodos de trabalho dos postos de comando nas ferrovias, pois elimina a utilização artesanal de arquivos manuais e as formas habituais de troca de informações entre a central e as estações, formas estas substituídas por vias de comunicação muito mais precisas e menos sujeitas a erros.

Esse sistema permite controlar, observar e prever o desenvolvimento da circulação em um conjunto de estações. Utiliza-se um gráfico com coordenadas de espaço e tempo no qual aparece o trecho percorrido pelo trem, de tal forma que, por extrapolação, pode-se deduzir a marcha futura da composição. É imprescindível que, para o sistema funcionar correta-

As estações das estradas de ferro, pela sua complexidade, requerem sofisticados elementos de supervisão e controle, para que se possa alcançar os elevados níveis de rapidez e eficiência que são necessários nos nossos tempos.

mente, consiga-se o informe de qualquer modificação ocorrida no horário da linha ou desvio, inclusive as alterações produzidas em outras linhas e que possam afetar a primeira. Uma alça cibernética representa estas operações de regulação: o horário previsto é o sinal de entrada e o circuito se fecha com um detector dos possíveis erros, em função dos quais opera com o fim de minimizar os desajustes. O operador do sistema necessita uma tela gráfica e outra alfanumérica com um único teclado.

Enquanto a primeira tela mostra os percursos já cobertos, o horário real e as previsões para os percursos futuros, o segundo visor mostra o primeiro movimento de um grupo determinado de trens. O operador da linha deverá teclar os minutos de atraso, indicando mediante um código a razão para eles.

Gerenciamento do fluxo de mercadorias

Com o auxílio da informática, têm sido desenvolvidos também diversos sistemas de gerenciamento de mercadorias. Com um sistema desse tipo obtêm-se numerosas vantagens em relação aos métodos de trabalho atuais: ao se registrar automaticamente os veículos que entram e saem, a folha do material, etc., desaparece uma boa parte do trabalho de administração; descobrem-se facilmente erros lógicos do tipo de código de estação incorreto, data posterior à atual, etc.; o sistema facilita o acesso do usuário a índices de prestação ao cliente, com códigos de acesso e atualização criados pelo próprio ferroviário; os dados são fornecidos, com rapidez e poucos erros, aos centros de decisão no transporte, etc.

A colocação em marcha do sistema de gerenciamento pode ser dividida em três fases:

A primeira é um plano automatizado de controle e informação de mercadorias, composto por fornecimento de dados ao sistema, envio das informações necessárias a todos os níveis de decisão envolvidos no gerenciamento do transporte de mercadorias e o tratamento da base de dados estatísticos para a obtenção da informação relativa ao comportamento médio das estações e demais seções da rede ferroviária.

Na segunda etapa, o sistema de gerenciamento deve facilitar a tomada de decisões, propondo as soluções mais convenientes, segundo critério baseado em cálculos. Para isso, é preciso que os dados utilizados na primeira fase sejam os necessários e adequados, já que, tendo-se em conta que os terminais situados nas estações estarão sendo manejados por pessoal não-especializado, o sistema irá necessitar dados referentes exclusivamente ao transporte.

Uma terceira etapa é prever a possibilidade de que um terminal falhe por avaria própria, erros involuntários, descuido dos operadores, corte do fornecimento de energia elétrica, etc. Deve-se levar em conta que qualquer parada no funcionamento do sistema provocará a imediata degradação dos dados armazenados, que será tanto mais grave quanto mais tempo durar essa parada, enquanto o trabalho ferroviário tem que prosseguir, independente do sistema estar funcionando ou não. Nesse ponto está talvez a maior dificuldade para a instalação do sistema, projetado para trabalhar durante as vinte e quatro horas do dia, tornando muito difícil evitar esses tipos de problema. Por isso é indispensável tomar medidas para que eles se reduzam.

Um desenvolvimento recente da informática aplicada às ferrovias, introduzido também no Brasil, na rede metroviária da cidade de São Paulo, é a identificação dos vagões através de códigos de barras pintados em suas laterais. Um detector montado ao lado dos trilhos do pátio de manobras envia ao computador a identificação de cada vagão que passa. Isto permite ao administrador do sistema saber instantaneamente onde se encontra o parque de equipamentos rodantes.

De nada serve a elevada velocidade dos modernos trens se não se dispõe dos correspondentes e adequados sistemas de supervisão e coordenação de tráfego. Na foto, o "trem-bala" japonês.

SISTEMA DE CONTROLE DE FATURAMENTO BRASCOM

Praticamente todas as empresas comerciais, industriais e de serviços podem utilizar um conjunto básico de determinados programas aplicativos para o controle administrativo e financeiro. Trata-se dos chamados cinco grandes: contabilidade, contas a pagar, contas a receber, folha de pagamentos e controle de estoques.

Entretanto, as empresas comerciais, ou seja, as que vendem produtos de sua própria fabricação ou produtos fabricados por terceiros, têm um problema adicional de controle, considerado em geral bastante complexo: o sistema de faturamento de vendas. Uma das razões principais da complexidade desse subsistema administrativo é a existência de grande número de exigências legais, na emissão de notas fiscais, faturas e duplicatas, recolhimento de impostos, escrituração de livros fiscais, etc. Essas exigências são vitais para a empresa e, principalmente em nosso país, têm a desvantagem de mudar com grande freqüência, em função da criação de legislação específica.

Características do aplicativo

O sistema desenvolvido para os microcomputadores profissionais de portes médio e grande da Brascom, os modelos BR 1000 e BR 1000M (este, multiusuário), tem por objetivo automatizar completamente todas as atividades relacionadas com o faturamento, a emissão de notas fiscais, o controle de recebimentos de pagamentos através de duplicatas, etc. Um sistema básico de faturamento comercial funciona da seguinte maneira: a empresa adquire ou produz bens, que são estocados para atender às vendas. Os clientes externos adquirem um ou mais produtos, com seus preços respectivos, que são faturados, isto é, é emitido um documento comercial de compromisso de pagamento dos bens adquiridos, dentro de um certo prazo (em alguns casos, em várias parcelas), que são consolidados através de duplicatas de cobrança. O pagamento destas deve então ser controlado. Além disso, a venda dos produtos estocados causa baixas em seus níveis, que devem ser repostos adequadamente e a tempo. Ao longo de todo esse processo, que em si é simples, devem ser efetuados registros, controles e estatísticas exigidos pela legislação vigente, tais como: emissão de notas fiscais, registro dos produtos que deram entrada e

ARQUIVOS E CAPACIDADE DO SISTEMA DE FATURAMENTO BRASCOM

Arquivo	Registro	Capacidade
Clientes	251 bytes	3000 reg.
Produtos	123 bytes	9000 reg.
Vendedores	66 bytes	100 reg.
Transportadoras	125 bytes	100 reg.
Natureza Operação	125 bytes	100 reg.
Códigos Fiscais	126 bytes	100 reg.
Nota Fiscal/Dia	626 bytes	200 reg.
Duplicatas	51 bytes	15000 reg.

Aplicativo: **Sistema de Faturamento Comercial**
Computadores: **microcomputadores Brascom BR 1000 e BR 1000M**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes; vídeo; teclado; duas unidades de disquete de 8", dupla face, dupla densidade; impressora de 132 colunas; disco rígido opcional**
Sistema operacional: **BR 1000 monousuário (compatível com CP/M 2.2) ou multiusuário (compatível com Unix)**
Linguagem: **COBOL**
Suporte: **disquete de 8", dupla face, dupla densidade**
Documentação: **manual de operação, em português**
Produção e distribuição: **Brascom (São Paulo)**

O aplicativo prevê o cadastramento de grande número de informações relativas às atividades de venda e faturamento de produtos. A entrada de dados é sempre realizada de forma interativa, em tempo real, através de máscaras de tela.

As notas fiscais/faturas relativas a produtos vendidos são inicialmente preenchidas com as informações pertinentes, diretamente no terminal de vídeo.

que saíram da empresa, recolhimento de impostos como ICM e IPI, emissão de estatísticas de vendas para o IBGE, etc. Esses controles e impressos é que complicam consideravelmente o sistema.

O sistema de faturamento da Brascom é orientado para empresas comerciais dos mais variados ramos de atividade, sendo bastante flexível na programação própria de cada empresa no tocante a códigos fiscais, códigos de natureza de operações, programação de parcelas de pagamentos, etc. Além da função básica de controle do faturamento propriamente dito, o sistema é capaz de realizar outros controles, tais como: emissão de notas fiscais/faturas e duplicatas, controle automático do estoque de produtos, manutenção e emissão automática dos livros fiscais de entrada e saída de produtos, etc. Para o administrador, existe um grande número de relatórios estatísticos e gerenciais, todos muito úteis para avaliar o estoque, o custo médio e o faturamento por produto, as estatísticas de vendas por vendedor e por região, as relações de clientes com duplicatas pendentes ou em atraso, etc.

Operação do aplicativo

O sistema consta de 71 programas desenvolvidos em COBOL, operados interativamente através de menus mostrados na tela e formulários de tela para a entrada, alteração e consulta de dados dos oito cadastros diferentes (que com seus arquivos acessórios atingem o número de 15 arquivos diferentes em disquete). Os programas são organizados em nove módulos distintos, que são ativados a partir de um módulo central contendo o menu principal do sistema.

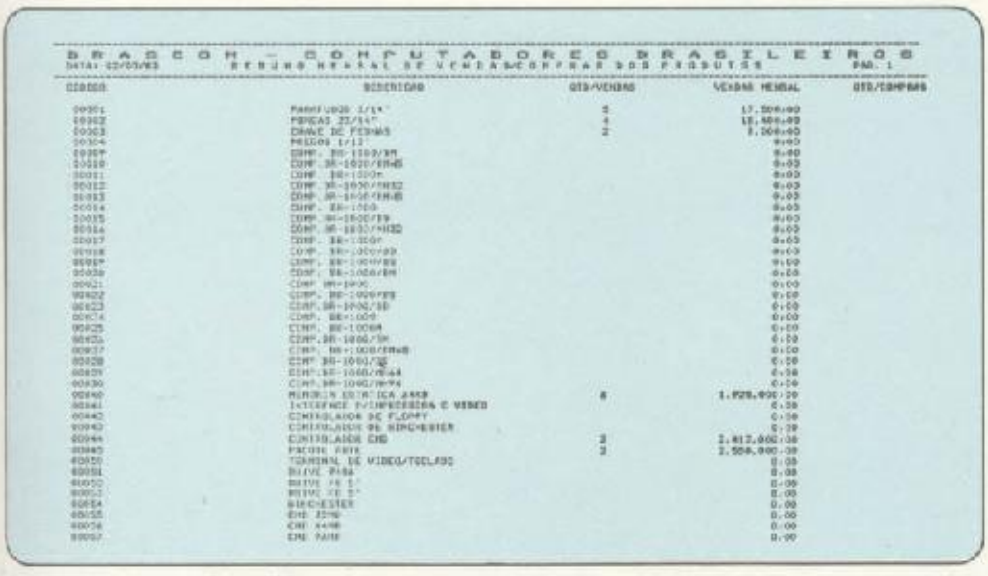
A operação de muitos programas para emissão de duplicatas, relatórios estatísticos, etc. é inteiramente automática, não necessitando a intervenção do operador.

A capacidade dos arquivos principais (clientes, produtos e duplicatas) permite a implementação do sistema em empresas de pequeno e médio porte, com um volume em torno de 200 notas fiscais por dia e até 15000 duplicatas pendentes, por disco. O estoque máximo é orientado para 9000 produtos e, em operações simultâneas, para até 3000 clientes cadastrados. Essas cifras podem ser aumentadas graças a discos rígidos de maior capacidade.

R.M.E.S.

```
B R A S C O M  -  C O M P U T A D O R E S  B R A S I L E I R O S
DATA: 02/03/83          RESUMO DIARIO DO FATURAMENTO          PAG. 1

NUM NF   COD CLIENTE   COD VEND   TIPO      VALOR NF    VALOR BASE ICM   ALIQ %   VALOR ICM
000219   00001         001        A        4.869,60      3.560,00        18,0      539,00
000220   00002         001        A        5.236,00      4.400,00        18,0      756,00
000221   00003         001        A        5.220,00      4.500,00        20,0        0,00
000222   00001         001        A       12.028,00     12.000,00        18,0     1.926,00

                    RESUMO SINTETICO DO FATURAMENTO

                    A - FATURAMENTO :        26.814,00
                    B - DEVOLUCAO   :         0,00
                    C - OUTROS      :         0,00
```

O sistema de faturamento prevê emissão automática ou sob demanda de grande número de relatórios sintéticos e analíticos para acompanhamento fiscal e estatístico.



```
B R A S C O M  -  C O M P U T A D O R E S  B R A S I L E I R O S
DATA: 02/03/83          RESUMO MENSAL DE VENDAS/COMPRAS DOS PRODUTOS          PAG. 1

CODIGO   DESCRICAO                    QTD/VENDAS   VENDAS MENSAL   QTD/COMPRAS
00001    PARAFUSO 3/16"                      5          17.500,00
00002    PORCAS 2Z/16"                       4          15.400,00
00003    CHAVE DE FENDAS                     2           1.200,00
00004    MESCOA 1/12                                     0,00
00005    COMP. DE 1100/BR                                0,00
00010    COMP.DE-1020/ERNB                               0,00
00011    COMP. DE-1020F                                  0,00
00012    COMP.DE-1030/FN32                               0,00
00013    COMP.DE-1040/ERNB                               0,00
00014    COMP. DE-1050                                   0,00
00015    COMP. DE-1060/FB                                0,00
00016    COMP. DE-1070/FN32                              0,00
00017    COMP. DE-1080F                                  0,00
00018    COMP. DE-1090/BB                                0,00
00019    COMP. DE-1100/BB                                0,00
00020    COMP. DE-1050/BR                                0,00
00021    COMP. DE-1200                                   0,00
00022    COMP. DE-1000/FB                                0,00
00023    COMP.DE-1000/SE                                 0,00
00024    COMP. DE-1020                                   0,00
00025    COMP. DE-1000A                                  0,00
00026    COMP.DE-1000/SM                                 0,00
00027    COMP. DE-1020/ERNB                              0,00
00028    COMP.DE-1060/SE                                 0,00
00029    COMP.DE-1060/FB44                               0,00
00030    COMP.DE-1060/FB44                               0,00
00040    MEMORIA ESTATICA 64KB                  4        1.920,00
00041    INTERFACE P/IMPRESSORA E VIDEO                  0,00
00042    CONTROLADOR DE FLOPPY                           0,00
00043    CONTROLADOR DE DISCO/FITA                       0,00
00044    CONTROLADOR IDE                        3        1.812,00
00045    FACOM FITA                             3        2.500,00
00050    TERMINAL DE VIDEO/TECLADO                       0,00
00051    DRIVE FITA                                      0,00
00052    DRIVE DE 5"                                     0,00
00053    DRIVE DE 8"                                     0,00
00054    WINCHESTER                                      0,00
00055    IDE 20MB                                        0,00
00056    IDE 44MB                                        0,00
00057    IDE 70MB                                        0,00
```

Paralelamente à emissão das notas fiscais e duplicatas, o aplicativo controla o estoque quantitativo de produtos cadastrados, podendo emitir relatórios mensais de controle de vendas e compras.

FUNÇÕES DO SISTEMA DE FATURAMENTO BRASCOM

- Cadastramento de clientes, produtos (estoque), vendedores, transportadoras, parâmetros de nota fiscal, códigos de classificação fiscal, condições de parcelamento e códigos de natureza da operação. Funções disponíveis: inclusão, alteração, exclusão, consulta e listagem.
- Emissão de nota fiscal/fatura, com atualização simultânea dos estoques quantitativos de produtos.
- Cancelamento de nota fiscal/fatura.
- Emissão e controle de duplicatas.
- Atualização dos arquivos estatísticos do ICM, IPI, relatórios para IBGE e preparação de dados para a emissão de livro fiscal de saída.
- Emissão de estatísticas diárias, mensais e anuais sobre: faturamento global, por cliente e por vendedor e zona de vendas, recolhimento de impostos sobre vendas e para estatística mensal do IBGE, e de vendas por produto.
- Controle de estoque de produtos, com emissão de relatórios sobre a posição do estoque, produtos em nível crítico e preço médio dos produtos.
- Emissão do livro fiscal de entrada.
- Emissão de relatórios sobre clientes inativos.
- Emissão de etiquetas para despacho de mercadorias.
- Emissão de notas fiscais com reajuste de ORTN.
- Cancelamento de notas fiscais depois da atualização.

PROGRAMA

Título: **Sort**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 modelos I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, Sysdata Jr. III/IV e Naja)**
Memória necessária: **mínimo de 16 kbytes, máximo de 48 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

Uma lista ou cadastro contendo informações pode ser mantida na memória do computador em uma ordem arbitrária, e depois listada de diferentes maneiras.
O programa apresentado aqui, chamado Sort (palavra em inglês que significa "ordenar" ou "classificar"), permite realizar, em qualquer computador compatível com a linha TRS 80, as funções abaixo relacionadas:

- Definição de um cadastro, em termos dos campos que compõem cada registro (nome, tipo e comprimento). Podem ser definidos até 10 campos, com um comprimento total de 254 caracteres (soma dos comprimentos de todos os campos).
- Entrada de dados nos registros, ou seja, preenchimento dos campos com informações. Os campos podem conter dois tipos de informação, que são diferenciadas pelo programa no momento da ordenação: campos exclusivamente numéricos e campos alfanuméricos (cadeias de caracteres). O número de registros que cabem simultaneamente na memória (conjunto A$) depende da capacidade total da memória RAM e do comprimento de cada registro (o programa informa quantos caberão após a definição deles).
- Modificação dos dados registrados, campo a campo.
- Ordenação do cadastro, utilizando como chave um ou mais campos de informação contidos nos registros. A técnica de ordenação utilizada é bastante rápida, e é chamada de QUICKSORT.
- Listagem das informações contidas no cadastro, antes ou depois de uma ordenação. Essa listagem pode ser feita no vídeo ou na impressora, e pode conter os campos que se desejar.

A operação do programa é orientada por menus mostrados na tela. O menu principal, mostrado no início e após cada função ter sido completada, contém a lista das funções disponíveis no programa; a opção é feita digitando-se o número correspondente. A primeira função a ser ativada quando se roda o programa pela primeira vez é a de criação no cadastro.
Nas funções de listagem e ordenação, o programa mostra inicialmente uma lista dos nomes de campos e pede que o usuário indique, pelo número, aqueles que deseja que figurem na listagem ou que sejam usados para a ordenação. Digitando-se zero, termina-se a entrada dessas escolhas.
O programa não tem funções para armazenar em fita ou disco o cadastro criado, de modo que serve só para digitar, ordenar e listar uma única vez um cadastro. Entretanto, não é difícil, para quem sabe programar em BASIC, adicionar essas funções (cada função é uma sub-rotina dentro do programa).
Para modificar a capacidade de armazenamento do programa, basta alterar três dados na linha 100: o valor do CLEAR, que define o espaço disponível total para strings, o valor de MX (número total de caracteres no arquivo, que é RX multiplicado pelo tamanho de um registro em caracteres) e RX, que estipula o número máximo de registros que cabem no conjunto A$.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-80	Título do programa
100-118	Inicialização e leitura de DATA
120-185	Mostra de cabeçalho e menu e entrada de escolha
190-210	Alça de execução de sub-rotinas e retorno ao menu
300-370	Sub-rotina de definição do cadastro
400-430	Sub-rotina de entrada/modificação de um registro
500-510	Sub-rotina de entrada de dados no cadastro
600-620	Sub-rotina de modificação de dados no cadastro
700-710	Sub-rotina de ordenação
800-830	Sub-rotina de listagem
900	Fim do programa
2350-2385	Sub-rotina QUICKSORT
3000-3010	Sub-rotina de interrupção da tela
4000-4020	Sub-rotina para mostra e escolha de lista de campos
5010	Sub-rotina para respostas SIM/NÃO

FORMATOS PADRONIZADOS DE ENTRADA E SAÍDA

Existem inúmeros sistemas de interface entre os microcomputadores e os periféricos que podem ser acoplados a eles. Nos últimos anos foi feito um esforço de padronização dos formatos utilizados para realizar a comunicação entre os microcomputadores e os periféricos dos diferentes fabricantes. O resultado foi a utilização maciça de dois tipos de interface que conseguiram se impor em suas respectivas categorias: a chamada interface RS-232, que funciona em série, e a interface Centronics, que se baseia na transmissão em paralelo. Neste capítulo vamos estudar as principais características desses dois tipos de interface.

Características gerais

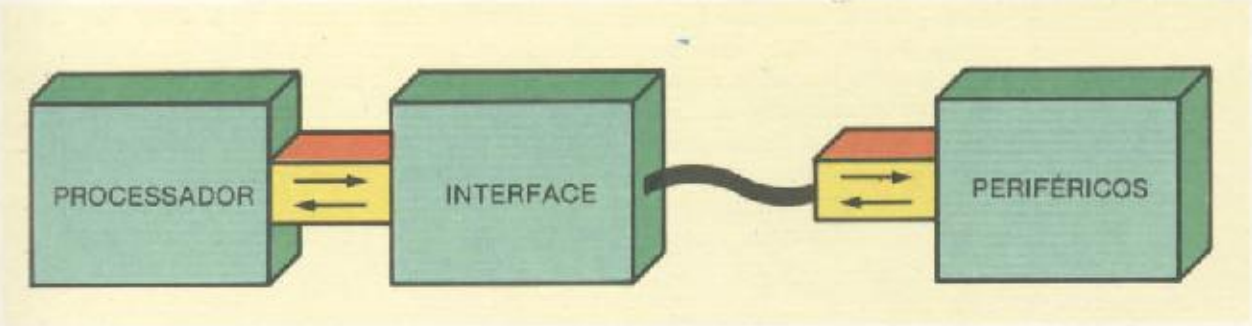
Chamam-se interface ou acoplamento mútuo os canais e circuitos de controle associados que proporcionam a conexão entre um processador central e suas unidades periféricas, embora esses termos também possam ser utilizados para a conexão de duas unidades quaisquer.

Fundamentalmente, as interfaces fazem parte do hardware, mas na maioria dos casos há a necessidade de rotinas (software) para realizar alguns trabalhos de comunicação entre os sistemas.

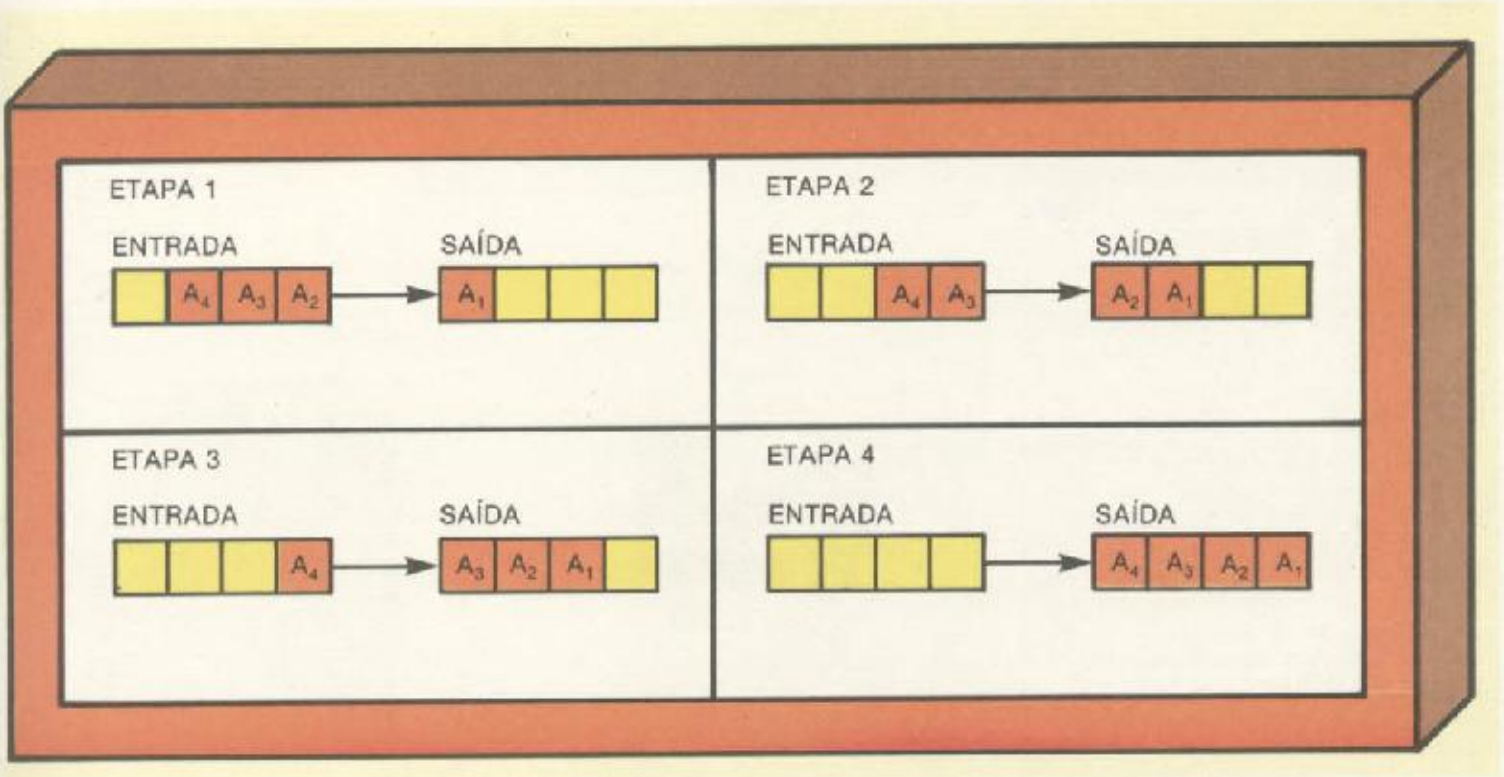
A conexão física entre periférico e processador é feita por um conector múltiplo com todos os cabos necessários para que os sinais de controle e os dados circulem entre unidade de processamento e o periférico. A um processador padrão podem ser acoplados periféricos de tipos diferentes e em número variável, dependendo da quantidade de canais disponíveis na unidade central de processamento. Isso permite partir de configurações mínimas e realizar expansões posteriores apenas com alterações de pouca monta no equipamento físico.

Interface RS-232

Como dissemos antes, o padrão denominado RS-232 é o mais utilizado entre os



A função principal da interface é servir de ligação entre o computador (ou sua unidade de controle) e os periféricos.



Na figura podem ser observadas as quatro etapas necessárias para a transmissão em série de uma palavra com 4 bits.

FORMATOS PADRONIZADOS DE ENTRADA E SAÍDA

Conceitos básicos

Modelos de pesquisa operacional (III)

Método primal-dual

Em alguns casos é mais simples resolver o problema dual que o problema primal. Então, o processo a ser seguido é o seguinte:
Seja P o problema primal (inicial):
1. Calcula-se Q problema dual de P.
2. Soluciona-se Q mediante um método de resolução.
3. Transformam-se as soluções obtidas para Q nas soluções de P.
Vejamos um exemplo de transformação de um problema primal em seu dual:

P
- Minimizar $3x_1 + 2x_2$ com as restrições:
- $2x_1 + 3x_2 \geqslant 6$
- $4x_1 + 2x_2 \geqslant 2$
- $x_1 \geqslant 0,\ x_2 \geqslant 0$

Seu problema dual seria:

Q
- Maximizar $6y_1 + 2y_2$ com as restrições:
- $2y_1 + 4y_2 \leqslant 3$
- $3y_1 + 2y_2 \leqslant 2$
- $y_1 \geqslant 0,\ y_2 \geqslant 0$

Pode-se observar que foi mudado minimizar por maximizar, e passou-se a coeficientes os termos independentes das restrições e vice-versa (os coeficientes passaram a ser termos independentes); além disso, a matriz de coeficientes das equações foi transposta.

Método do vetor artificial

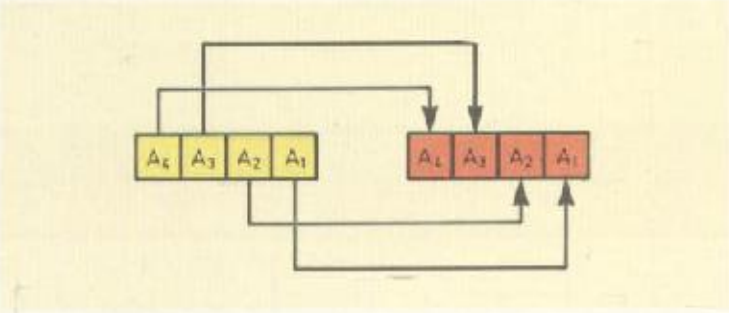
Esse método, da mesma forma que o do simplex, é iterativo, quer dizer, repete-se uma série de passos até que se chegue à solução do problema, se ela existir.
Fundamentalmente, consiste em calcular um vetor artificial e incluí-lo em uma "base" do problema. Ao longo de passos sucessivos deve-se tentar conseguir que esse vetor saia da base.

sistemas de interface serial. Existem outras normas muito parecidas com a RS-232, como a V-24 e a chamada alça de corrente de 20 mA. No entanto, apesar da semelhança, essas interfaces possuem algumas peculiaridades.
A interface RS-232 funciona em série e, portanto, sua forma de realizar a transmissão é bit a bit, por uma única linha, que serve para enviar os caracteres necessários até completar a mensagem desejada. As possíveis utilizações da RS-232 são muito variadas, e entre elas podemos destacar a conexão a impressoras, a monitores de vídeo e a modems, além das ligações entre duas UCPs. A unidade utilizada para medir a velocidade de transmissão é o baud, que se baseia na freqüência de transmissão de bits em separado (a unidade recebeu esse nome em homenagem ao engenheiro francês Baudot, responsável por muitas inovações no campo da telegrafia). Pode-se estabelecer, grosso modo, uma correspondência entre bauds e número de caracteres transmitidos. Assim, aproximadamente, pode-se afirmar que cada 10 bauds correspondem a um caractere. As velocidades de transferência mais comuns, em bauds, são: 50, 100, 300, 600, 1200, 2400, 4800 e 9600.
A tensão e as conexões costumam ser características fixas das interfaces RS-232. Existem porém outros parâmetros que permitem possibilidades diferentes para se fazer a ligação a periféricos de tipos distintos. O parâmetro mais sujeito a modificações em uma conexão com um periférico específico é o protocolo de comunicação. Atualmente são comercializados circuitos integrados que se adaptam a qualquer necessidade.

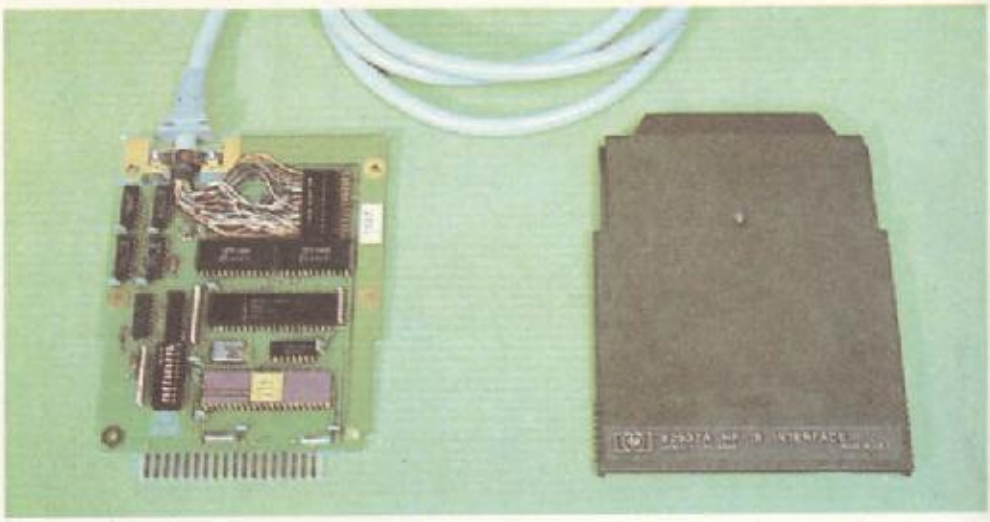
Componentes da interface RS-232

O módulo para a conexão RS-232 contém as seguintes partes fundamentais:

• *Barramento de conexão*
Como seu próprio nome indica, esse barramento é o encarregado de realizar a li-



Para a transmissão em paralelo de uma palavra de 4 bits é necessária uma única etapa, na qual são enviados simultaneamente os 4 bits.



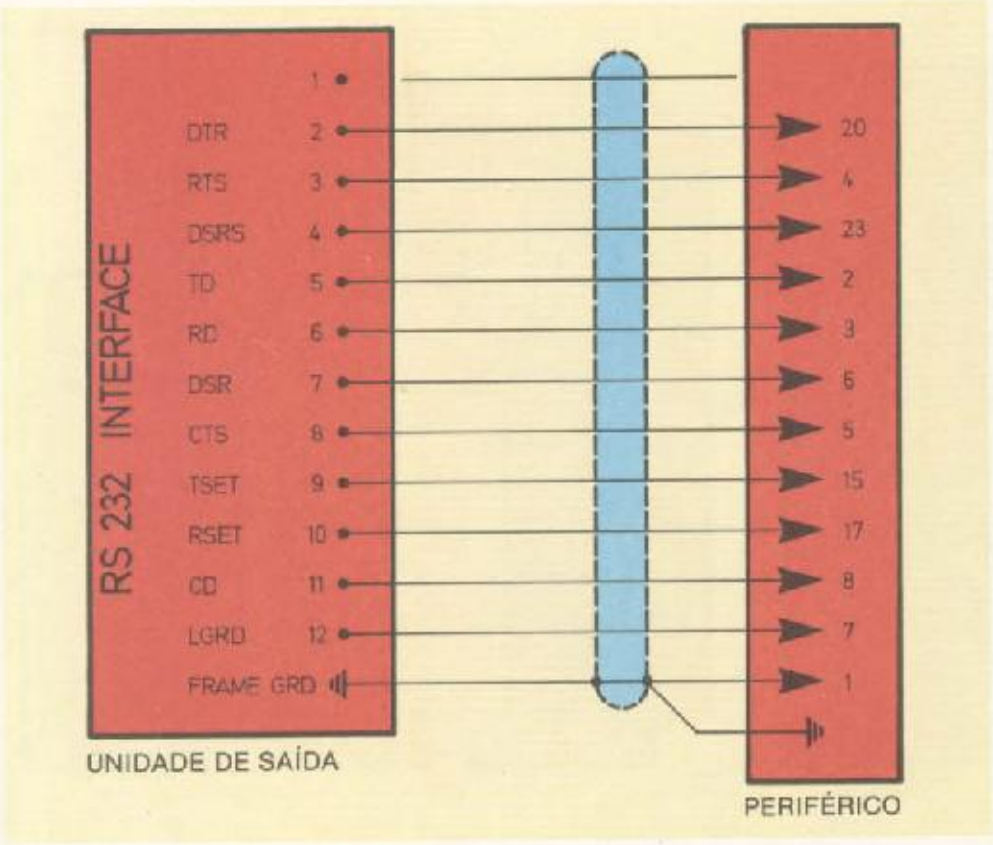
Existem muitos tipos de interface para a comunicação entre um computador e seus periféricos. O da figura, desenvolvido especialmente pela Hewlett-Packard, permite ligar até 60 periféricos ao modelo HP 9825.

gação física com o periférico; para isso ele dispõe de um número determinado de pinos que podem ser ligados a um número análogo de entradas do dispositivo que se quer ligar com a interface.
Existem diferentes conectores que podem ser acoplados à interface RS-232. Ao adquirir uma interface para um equipamento específico, é obviamente importante que o usuário se assegure de que o conector é compatível com a interface escolhida. O mais utilizado é o conector denominado, por ter 25 pinos, DB-25.

• *Interface lógica*
Sem dúvida, essa é a parte mais importante da interface RS-232, já que por ela é que se controla a comunicação entre as unidades ligadas.
É composta por uma única placa, que integra os seguintes componentes:
— Um chip programável para realizar as comunicações (C1).
— Uma linha de condução (C2).
— Duas linhas de recepção (C3 e C4).
— Um contador de tempo (C5).
— Um oscilador (C6).
— Duas portas NAND (C7 e C8).

A figura desta página mostra a disposição física desses componentes. O mais importante deles é o chip programável (C1): ele é o centro da comunicação entre o processador e outras unidades, que nesse caso chamaremos endereços.
A comunicação é feita mediante um buffer de dados (memória intermediária para a informação circulante) e um controle de operações que informa a todo momento o estado da interface. Se a comunicação é feita com um modem, que por sua vez transmite a informação por uma linha telefônica, será necessária a intervenção de um controlador de modem na interface, para garantir e coordenar a comunicação, assim como um transmissor e um receptor para realizar as mudanças necessárias nos sinais transmitidos.

• *Cabo de interconexão*
Serve para unir a interface com a unidade que se quer conéctar; contém as li-



Exemplo de conexão interface/modem com o sistema serial RS-232 (de transmissão bit a bit, por uma única linha). Essa interface também é muito usada para ligação entre o processador e impressoras ou terminais de vídeo, além de para conectar duas UCPs.

Glossário

O que é uma interface?
Em geral, dá-se esse nome a qualquer equipamento utilizado para realizar o acoplamento entre duas unidades de um sistema de computação. Em sentido mais restrito, aplica-se a designação aos dispositivos necessários para ligar uma unidade central de processamento a um periférico.

Que tipos de interface existem?
Dois. *Paralelo*, que faz a transmissão simultânea de vários bits ou unidades elementares de informação, e *serial*, que realiza a comunicação sequencialmente, quer dizer, transmite apenas um bit de cada vez.

O que é interface RS-232?
É o principal padrão de interface para comunicação serial. Seu nome deriva da numeração atribuída por uma comissão norte-americana de padronização.

E interface Centronics?
É o principal padrão para comunicação em paralelo. Seu nome deriva da empresa que o utilizou pela primeira vez.

Como é medida a velocidade de transmissão?
Pode ser medida em bits por segundo, mas a medida mais comum é o baud, que define as unidades de informação transmitidas por segundo. Pode-se estabelecer uma correspondência aproximada entre bauds e o número de caracteres transmitidos e, em muitos casos, a velocidade em bauds corresponde ao número de bits por segundo. A correspondência exata depende do protocolo de comunicação utilizado (quantos bits por mensagem).

Quais são os principais componentes de uma interface?
O *barramento de conexão*, que serve para realizar o acoplamento entre a interface e a unidade central; a *interface lógica*, que é o autêntico "cérebro" da interface; e o *cabo de interconexão*, para acoplamento ao periférico.

As interfaces são dispositivos autônomos?
Em geral, sim; podem ser ligadas a diferentes equipamentos. Em alguns casos (sobretudo no de modems), a interface pode estar integrada em outra unidade, de forma que esta pode ser ligada diretamente ao processador.

Os sistemas que trabalham em paralelo são incompatíveis com os que trabalham em série?
Não, já que existem unidades de conversão série/paralelo ou vice-versa, que recebem o sinal de entrada de uma forma e produzem um sinal de saída de outra forma.

FORMATOS PADRONIZADOS DE ENTRADA E SAÍDA

nhas necessárias e normalmente possui uma proteção de material plástico.
Uma das pontas do cabo é unida de forma fixa à interface lógica, que normalmente está protegida por uma carcaça; a outra ponta permanece livre para ser ligada ao periférico desejado.

Interface Centronics

As interfaces do tipo Centronics são as mais utilizadas nos sistemas de interface em paralelo. Centronics é o nome de uma das maiores empresas fabricantes de impressoras para computadores; pelo seu volume de vendas praticamente forçou a adoção de um padrão.
Como já estudamos em outros capítulos, a comunicação em paralelo implica a transmissão simultânea de vários bits, de forma que em um mesmo momento transmite-se uma palavra completa. Evidentemente, esse sistema é mais rápido que o método de transmissão em série, embora implique uma complexidade maior.

Algumas unidades, sobretudo os modems, costumam ter incorporada uma interface, de forma que a comunicação com a unidade de controle do computador é direta. A utilidade das interfaces Centronics é muito variada, apesar de sua aplicação mais comum ser em impressoras do tipo paralelo.

Componentes da interface Centronics

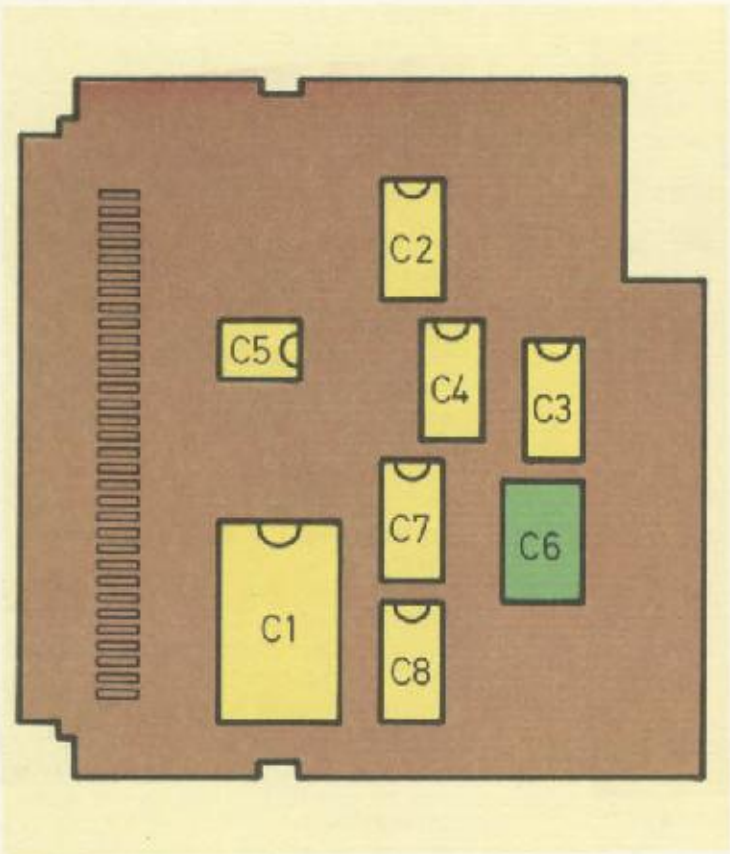
As partes em que se divide um módulo de comunicação Centronics são muito similares às de um módulo RS-232, apesar de seu funcionamento ser diferente. Podemos destacar as seguintes:

• *Barramento de conexão*
Sua função é análoga à do barramento de conexão do RS-232: serve para ligar a interface ao periférico.
Também nesse caso existem diferentes conectores acopláveis que facilitam a diversificação das utilizações da interface.

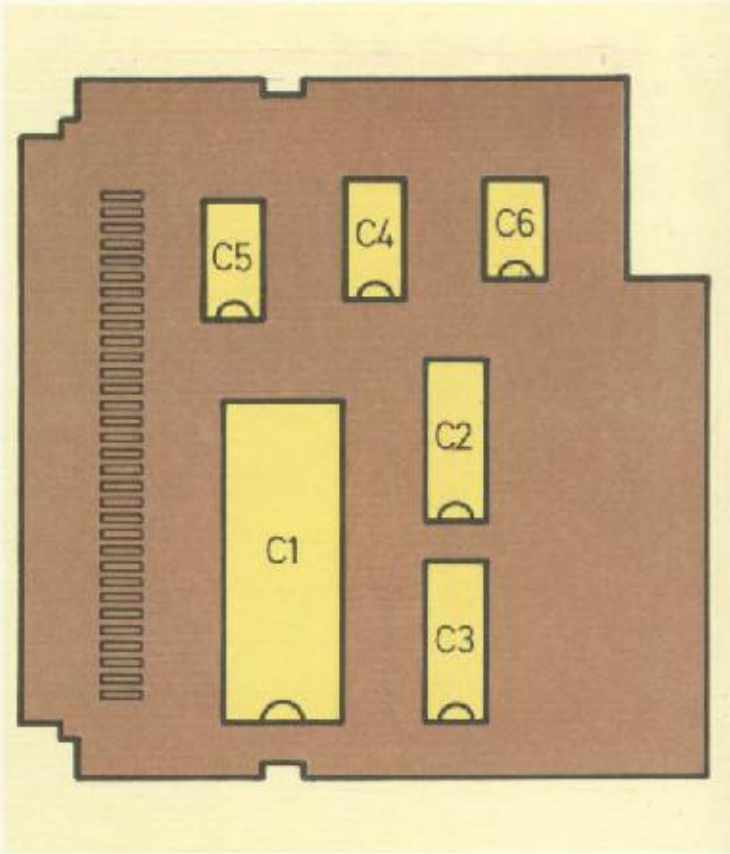
• *Interface lógica*
É composta por uma placa na qual destacam-se os seguintes componentes:
— Um chip programável para realizar as comunicações (C1).
— Uma linha de condução de entrada (C2).
— Uma linha de condução de saída (C3).
— Um registro (C4).
— Um buffer (C5).
— Uma porta NAND (C6).

Nas figuras abaixo podem ser vistas as disposições dos componentes numa interface serial RS-232 e numa paralela Centronics. Em ambas, o componente principal é o chip programável, que é o encarregado de controlar a transmissão em paralelo.

• *Cabo de interconexão*
Tem as mesmas características e idêntica função do cabo de interconexão do caso da interface serial. Quer dizer, constitui o vínculo que facilita a conexão do periférico ao processador.



A interface lógica padrão RS-232 tem como principais componentes o chip programável (C1), a linha de condução (C2), as linhas de recepção (C3 e C4), o contador de tempo (C5), o oscilador (C6) e duas portas NAND (C7 e C8).



A interface lógica do tipo Centronics é composta por um chip programável (C1), uma linha de entrada (C2), outra de saída (C3), um registro (C4), um buffer (C5) e uma porta NAND (C6).

HP 150

A Hewlett-Packard é uma das mais famosas fabricantes de hardware do mundo, e seus produtos são bem conhecidos pelo excelente desempenho, desde os grandes computadores da série 3000, passando por equipamentos como os HP 250 e 125, até chegar ao conhecido HP 75, portátil, e à popular calculadora programável HP 41. Instalada também no Brasil, a Hewlett-Packard fabrica e vende no país diversos produtos relativos à informática, como o microcomputador para aplicações técnico-científicas HP 85 (ver pp. 245/248 desta enciclopédia).

O HP 150, recentemente lançado nos Estados Unidos, é um modelo no qual os projetistas quiseram maximizar as melhores características do computador pessoal, tanto no que se refere à potência e ao rendimento como na simplicidade de manejo. Essa máquina, de linhas compactas, incorpora entre outras facilidades a tela sensível ao tato para seleção de menus. Por esse motivo, é conhecida como *Touch* (Toque).

Os principais elementos do HP 150 são o módulo da unidade central (de pequenas dimensões, em relação ao que é habitual em máquinas de mesma categoria e mesmo desempenho), teclado independente e monitor de vídeo de 9 polegadas (a superfície da base é somente pouco menor que a unidade central, de forma que o conjunto oferece uma aparência bastante harmônica).

Unidade central

Uma análise detalhada da unidade central do HP 150 mostra a intenção de seus construtores em conseguir uma máquina de alto desempenho técnico. O sistema é baseado em um microprocessador Intel 8088, com arquitetura interna de 16 bits, muito utilizado em computadores pessoais da última geração, porém com a peculiaridade de a freqüência de relógio ser de 8 MHz, em comparação com os 5 MHz ou menos que as outras empresas costumam incorporar em seus equipamentos. A memória RAM padrão é de 256 kbytes, com possibilidade de ampliação até 640 kbytes. Uma memória RAM estática de 6 kbytes faz a gerência da tela. A memória ROM é de 160 kbytes.

O HP 150 dispõe de uma saída padrão RS-232C; outra, combinada, RS-232C/RS-422A, para uma maior velocidade nas comunicações; e uma terceira, IEEE-488 (chamada HP-IB), que torna possível a conexão de numerosos periféricos (geralmente de medição) em série.

Um processador 8041 controla as funções do teclado e a tela tátil. Um NEC 7201 controla as saídas em série, enquanto um chip da Texas Instruments se encarrega do barramento HP-IB.

Por outro lado, as duas ranhuras para expansão do sistema permitem a ampliação da memória RAM e a conexão de uma rede local por meio de uma interface correspondente.

Na parte superior existe uma saída para uma impressora térmica opcional de 80 colunas e 120 cps, que pode ser instalada pelo próprio usuário, sobre o monitor de vídeo (impressora "interna").

Teclado

O teclado, como já foi dito, é independente da unidade central. Ele é configurado em vários subconjuntos de teclas, sendo um deles correspondente ao jogo de caracteres de máquina de escrever, tipo QWERTY, já com adaptações para a língua alemã ou a castelhana.

No total, são 107 teclas, entre as quais se incluem as correspondentes ao controle do cursor, às funções de edição, ao bloco numérico (18 teclas) e um grupo de 8 teclas de função programável, dispostas ao longo da parte superior do teclado.

Essa disposição do teclado, ao que parece, foi considerada pelo fabricante satisfatória para ser incluída nos futuros produtos da mesma empresa.

Computador: **HP 150**
Fabricante: **Hewlett-Packard**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**VÍDEO**
UCP: microprocessador Intel 8088, de 16 bits. *RAM, versão básica:* 256 kbytes. *ROM, versão básica:* 160 kbytes. *RAM, versão expandida:* 640 kbytes. *Acesso a periféricos:* serial RS-232C, RS-232C/RS-422A e IEEE-488.	*Versão padrão:* monocromático, de fósforo verde, 9 polegadas. *Formato de apresentação:* 27 linhas de 80 colunas. *Capacidade gráfica:* 512 x 390 pontos.
TECLADO	**MEMÓRIA AUXILIAR**
Versão padrão: tipo QWERTY, com 107 teclas, bloco numérico e controle de cursor.	*Discos flexíveis:* duas unidades de disquete 3 ½" e 270 kbytes de capacidade cada uma. *Disco rígido:* tipo Winchester, de 5 ou 15 Mbytes de capacidade (opcional).
SISTEMAS OPERACIONAIS	**LINGUAGENS**
Versão básica: MS-DOS 2.0.	*Versão padrão:* BASIC. *Opcionais:* COBOL, FORTRAN, PASCAL, C.

HP 150

Vídeo

Apesar de a Hewlett-Packard ter previsto a fabricação de uma versão portátil do HP 150 e a possibilidade de mostrar gráficos em cor na tela, o monitor de vídeo desse modelo é monocromático, de fósforo verde (P31) e possui 9 polegadas de diagonal. Isso não impede a informação ser mostrada com clareza em um formato de 27 linhas e 80 caracteres (cada caractere é formado por uma matriz de 7 x 10 pontos, dentro de uma célula de 9 x 14 pontos). A linha inferior é reservada para mensagens relativas ao estado do sistema. As duas imediatamente superiores contêm os comandos correspondentes às teclas de funções programáveis.

Desse modo, restam as habituais 24 linhas destinadas à aplicação de textos e gráficos. A resolução, trabalhando de modo alfanumérico, é de 720 x 378 pontos, mas em gráficos é de 512 x 390 pontos (o IBM PC, implantado como padrão no mercado, em seu monitor monocromático de 12 polegadas, tem um máximo de 720 x 350 pontos).

Contudo, a mais importante característica do HP 150 reside precisamente em sua tela. Trata-se do chamado "toque mágico", ou seja, a capacidade de selecionar menus mediante o toque da ponta dos dedos sobre a tela, prescindindo do controle do cursor a partir do teclado, um periférico de entrada que não goza de muita popularidade entre executivos.

A borda da tela do *Touch* é forrada, de um lado, com diodos emissores de radiação infravermelha e, do outro, com diodos fotossensíveis. Isso produz uma malha invisível com 40 diodos ao longo do eixo horizontal e 24 ao longo do eixo vertical. Essa malha faz com que a tela seja sensível ao toque em cada linha e em uma coluna sim, outra não. Quando o usuário coloca a extremidade de um dedo sobre um ponto da tela, os raios lumi-

A Hewlett-Packard, uma das mais famosas fabricantes de hardware em todo o mundo, dispôs-se a ir aos limites, tanto em potência e rendimento, como em simplicidade de manuseio, com seu novo computador pessoal HP 150.

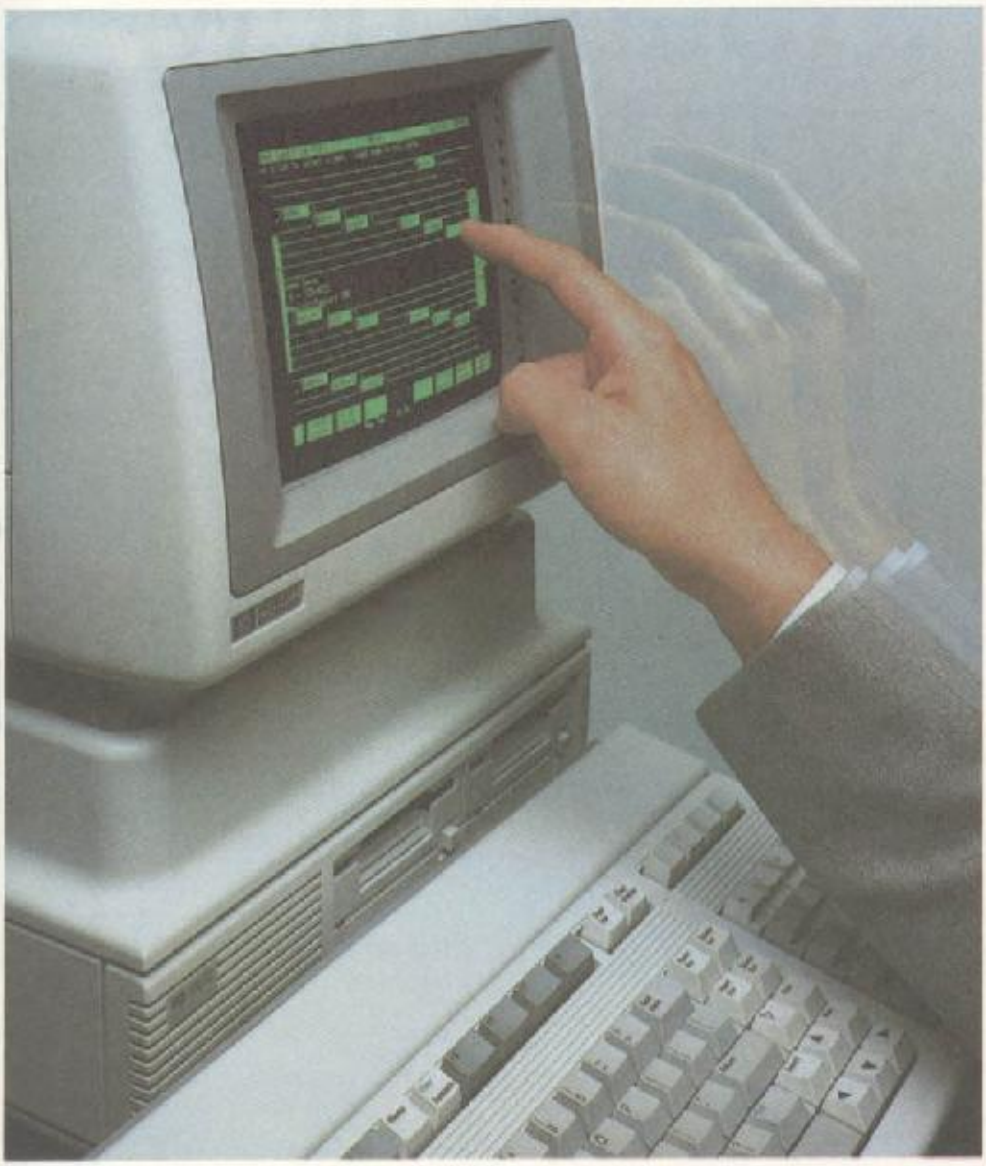
nosos são bloqueados, permitindo ao computador localizar o ponto indicado (no Brasil, a Itaú Tecnologia emprega um sistema semelhante no Terminal Operado pelo Cliente e no Terminal de Caixa Automático).

Apesar de muitos fabricantes atualmente estarem dando preferência ao camundongo (*mouse*) como substituto do teclado, a tela tátil permite um grau maior de interação, inclusive quando se usam softwares de gestão como VisiCalc, WordStar e outros. O camundongo ainda exige o uso de um cabo de ligação e não elimina o intermediário mecânico entre o usuário e o computador.

Memórias auxiliares

Em sua configuração básica, o HP 150 incorpora duas unidades Sony para acionamento de disquete de 3 ½ polegadas, de face simples, com 270 kbytes de capacidade cada um. Os disquetes giram a 600 rpm, isto é, o dobro da velocidade padrão estabelecida pela ANSI (American National Standards Institute).

O sistema pode ser configurado também com apenas uma unidade de disquete de 3 ½ polegadas e um disco rígido de tecnologia Winchester com capacidade para 5 Mbytes ou 15 Mbytes.



A característica mais marcante do HP 150 é a tela tátil, coberta por uma malha invisível de radiação infravermelha. Outro aspecto que merece destaque é a presença de duas unidades de acionamento de disquete de 3 ½ polegadas.

São disponíveis, também, outros formatos de disco flexível.

Periféricos

Além da "interna", o fabricante oferece uma gama de impressoras, com capacidade para a obtenção de qualidade de correspondência (*letter quality*), graças a uma margarida (132 colunas e 45 ou 25 caracteres por segundo) ou uma matriz de caracteres (80 colunas, 80 ou 160 cps), além de ter também capacidade gráfica (136 colunas e 200 cps).

O HP 150 também tem traçadores de gráficos, plotters utilizáveis sobre papel ou transparência para retroprojetor. O modelo 7470A trabalha com duas cores, em formato A4. O modelo 7475A faz gráficos em seis cores, no formato A3, utilizando a tecnologia de cilindro de sustentação com roda de microarrasto, desenvolvida pelo mesmo fabricante.

A saída padrão RS-232C, as interfaces RS-232C/RS-422A, combinadas, e a porta IEEE-488 proporcionam ao HP 150 acesso a uma ampla gama de periféricos e equipamentos de instrumentação.

Sistemas operacionais e linguagens

O HP 150 é assistido pelo sistema operacional MS-DOS, da Microsoft, em sua versão 2.0. Trata-se, como já se sabe, de um dos sistemas operacionais de maior utilização, inclusive nos compatíveis IBM PC, o que determina que o equipamento ofereça uma ampla biblioteca de programas desenvolvidos por empresas dedicadas à criação de softwares para máquinas que trabalham sob esse software de base.

Um aspecto pelo qual o HP 150 se destaca é a incorporação na versão básica do computador de um pacote integrado de aplicativos de forma a permitir a concentração dos resultados de um ou vários programas de aplicação em um determinado projeto ou documento. Essa capacidade tem como vantagem fundamental o fato de que, uma vez introduzidos, os dados podem ser utilizados repetida e sucessivamente em vários programas, documentos e formulários.

Assim, eles podem ser armazenados e transferidos entre os aplicativos MemoMaker (editor simples usado para composição, edição, preparação de memoran-

HP 150

dos e notas na tela), VisiCalc (planilha eletrônica para análise financeira, planificação e previsão) e Graphics (que possibilita a preparação intuitiva de gráficos e diagramas). O processador de texto WordStar permite a composição, a edição e o processamento de textos no monitor de vídeo, enquanto o MailMerge, o tratamento de listas, e o Personal Card File, a criação de arquivos. À disposição do equipamento estão igualmente a base de dados Condor, assim como as linguagens BASIC, COBOL, FORTRAN e PASCAL e uma completa linha de utilitários para a ajuda da programação.

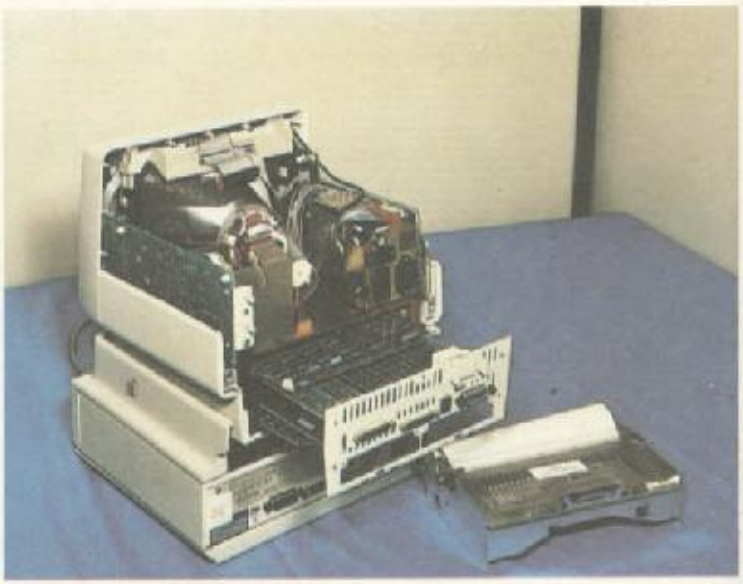
O HP 150 está preparado para trocar informações entre as aplicações, economizando o tempo e os recursos necessários para sua duplicação.

Software de aplicações e utilitários

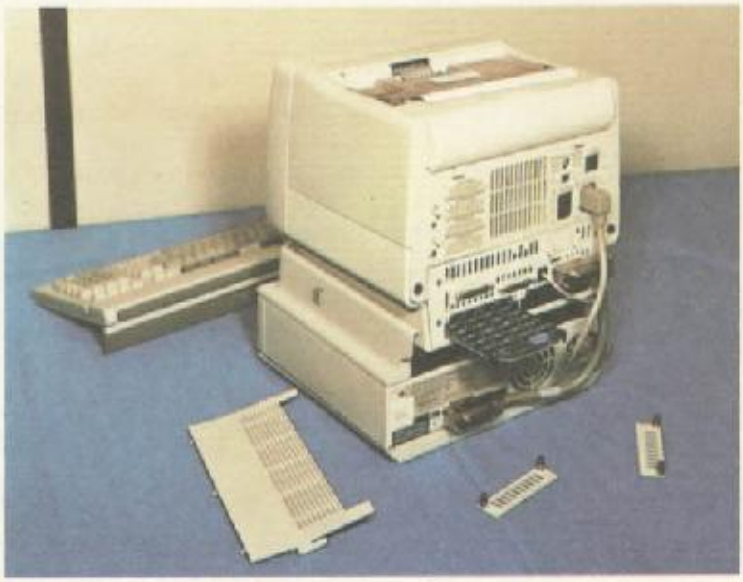
À disposição do usuário do computador *Touch* podem ser encontrados no mercado norte-americano e europeu programas orientados para atividades profissionais e de gestão, tais como planilhas eletrônicas, bases de dados, gráficos, estatísticas e contabilidade: o catálogo de pacotes de Programas de Aplicação do HP 150 conta com uma ampla relação de programas compatíveis com o sistema MS-DOS.

A quase totalidade desses programas, desenvolvidos por empresas colaboradoras da Hewlett-Packard, foi modificada para que se pudessem aproveitar as vantagens do HP 150 em matéria de tela tátil.

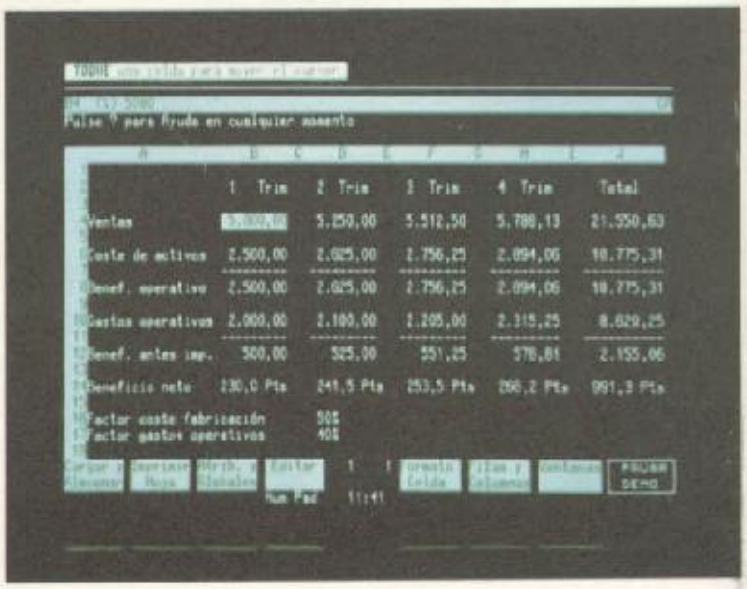
O teclado, independente da unidade central, está dividido em vários subconjuntos de teclas: conjunto de caracteres de máquina de escrever, bloco numérico reduzido, teclas de função e teclas de controle do cursor. O total é de 107 teclas.



A unidade central do HP 150 é baseada em um microprocessador 8088 da Intel, com arquitetura interna de 16 bits e freqüência de relógio de 8 MHz.



O HP 150 dispõe de uma saída padrão RS-232, de uma combinada RS-232C/RS-422A e ainda de uma IEEE-488, que tornam possível a conexão de numerosos periféricos. Além disso, a memória RAM padrão pode ser ampliada até 640 kbytes.



A Hewlett-Packard previu uma versão portátil do HP 150 e a possibilidade de gráficos em cores. O monitor aqui apresentado é monocromático, de fósforo verde, com 9 polegadas. Para mover o cursor basta tocar com o dedo uma das células cujas coordenadas estão indicadas nas bordas.

ROTINAS E PROGRAMAS UTILITÁRIOS

Todo computador necessita instruções que lhe ensinem as tarefas a realizar e quando fazê-las. A nível elementar de operação dos componentes de hardware, essa tarefa é executada por um ou mais programas, cujo conjunto, denominado sistema operacional, é formado por uma série de módulos de baixo nível de codificação em linguagem de máquina. Esses módulos servem de interface entre os programas aplicativos do sistema e os controles que afetam diretamente o hardware.

O sistema operacional é o que permite, portanto, que a aplicação volte-se somente para a solução do problema, ficando liberada do controle da máquina. Graças ao sistema operacional, ao ser feito um programa, a preocupação fundamental do programador passa a ser solucionar os problemas trazidos pelas especificações a cumprir. Evidentemente, se houvesse necessidade de levar em conta todos os controles dos periféricos, a tarefa de desenvolver um aplicativo seria extremamente demorada e complexa.

Além dos sistemas operacionais, os programadores de aplicativos utilizam com grande freqüência os programas utilitários. Estes permitem que o desenvolvimento seja mais simples e rápido. Geralmente, eles fazem parte do sistema operacional ou linguagem, embora também possam ser adquiridos separadamente. Quando podem ser incluídos ou chamados automaticamente pelo programa do usuário, são designados mais apropriadamente rotinas utilitárias.

A criação de telas

Suponhamos que precisemos criar um programa aplicativo comercial que deverá ter como usuários finais os funcionários de um determinado escritório de vendas e que queiramos que ele seja do tipo interativo e de execução imediata (*real time*). O primeiro passo é planejar o aplicativo como um todo: os tipos de informação existentes, métodos de entrada dos dados, formas de saída, algoritmos de processamento, arquivos, etc.

Uma primeira necessidade com que iremos nos deparar é a criação de telas para entrada, modificação e consulta das informações a serem armazenadas no computador. Essas telas tomam, em geral, a forma de formulários padronizados, que o usuário preencherá com os dados e nas quais verá as informações que necessita. Sua programação, à primeira vista, parece ser uma coisa simples. Com as instruções PRINT, LOCATE, etc., em BASIC, ou outra linguagem qualquer, praticamente qualquer tipo de tela poderia ser programado. Porém, uma estrutura de entrada programada dessa forma é muito frágil. O tempo de projeto do formato a ser dado à tela é muito grande. Além disso, o programa fica muito longo e complicado. O problema da formatação da tela não é, contudo, o mais grave. Como indicaremos quais campos são do tipo numérico, alfanumérico, datas, etc.? Como indicar campos onde o usuário não pode escrever? Como testar a consistência e correção dos dados de entrada? E que dizer das máscaras de edição?

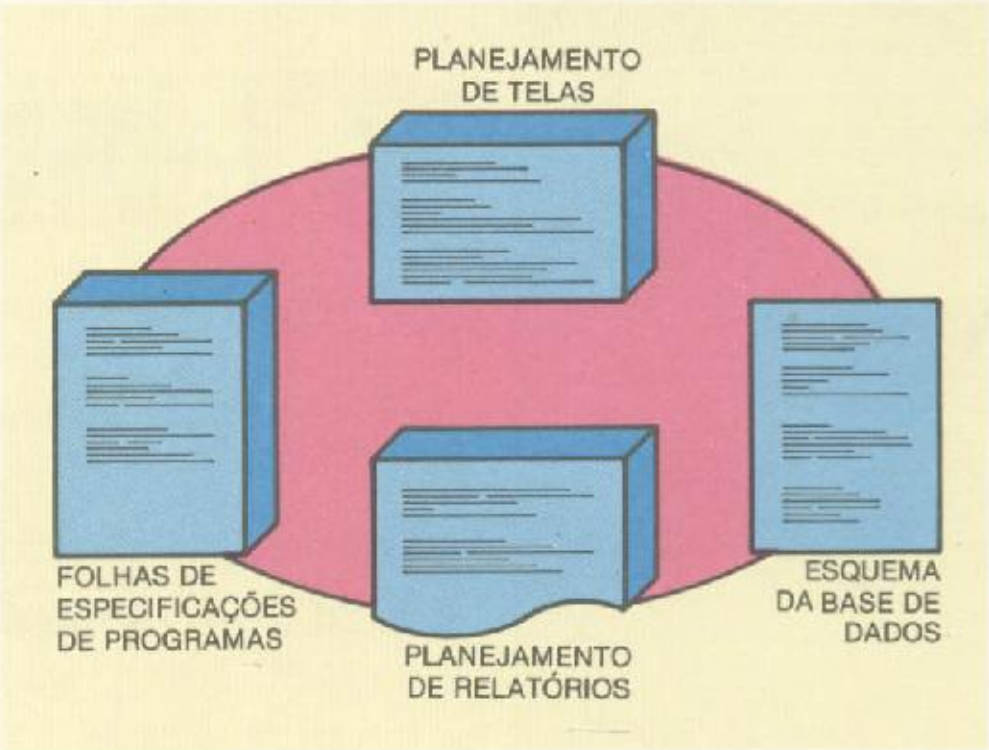
Para que todas essas possibilidades estejam bem delineadas, é necessário indicá-las no momento da criação da tela, de forma que, quando o programa for utilizá-las, não tenha de se encarregar do controle da maioria dessas funções.

Para resolver esses problemas existem rotinas ou programas utilitários destinados ao projeto e à formatação de telas. Um exemplo é o programa ZIPIN, que faz parte do popular aplicativo para gerenciamento de bancos de dados em computadores — o dBASE II (veja pp. 76/78 desta enciclopédia).

Os relatórios de saída

Problemas parecidos apresentam-se no projeto das listagens — ou relatórios de saída — na tela ou na impressora. Também neste caso, existem rotinas utilitárias para auxiliar o programador. As principais partes dessas rotinas utilitárias são normalmente compostas pela descrição e execução.

A descrição informa o que o programa deve fazer cada vez que uma listagem chega ao final da folha. Geralmente, define também o texto de cabeçalho da página, a numeração de páginas (opcionalmente, de quantas páginas é formada a listagem), etc. Quando existem, são definidos aqui o rodapé das páginas e seu conteúdo (geralmente fixo). Convém levar em conta que os saltos de folha não ocorrem somente quando se chega ao seu final; podem existir também as indicações de quebra, ou saltos condicionais



Ao se planejar um programa aplicativo, além de toda a informação necessária para defini-lo, mostram-se de grande ajuda as denominadas rotinas utilitárias.

ROTINAS E PROGRAMAS UTILITÁRIOS

Conceitos básicos

Utilitário de formatação de telas

Uma vez que a maior comunicação com os usuários finais é efetuada através do monitor de vídeo e do teclado, deve-se dedicar os maiores esforços para desenvolver uma boa interface entre ambos.

Vejamos algumas questões que essa rotina utilitária deve resolver por si mesma sem que o programa que a utiliza tenha que receber um tratamento especial. Em primeiro lugar, é a existência de pelo menos três tipos de campo: saída, entrada/saída e entrada/saída controlada (o tipo de campo só de saída é secundário, pois sua função já é realizada pelo tipo entrada/saída). O usuário não tem acesso aos campos de saída; somente o programa o tem. No caso de entrada/saída, tanto o usuário como o programa podem ter acesso a essa zona. O tipo de entrada/saída controlada está relacionado com a ordem em que o cursor se introduz em cada campo da tela. Quando se define o formulário, indica-se, além do tipo de campo, qual é o campo seguinte e qual é o anterior, ou seja, quando se tecla RETURN sabe-se a qual campo deve saltar o cursor, e quando se detecta um SHIFT + RETURN, a qual outro deve-se passar.

Dessa forma, o programa só necessita indicar o campo pelo qual se deve começar a situar o cursor e ficar em um modo de espera até que se chegue ao último campo da tela ou que se saia de um campo de entrada/saída controlado.

Assim, quando o programa chega a este ponto, provoca-se a saída da rotina utilitária e a devolução do controle ao programa principal.

Os tipos de campo, tais como data, numérico e alfanumérico, podem ser definidos, de forma que impeçam teclar uma letra em um campo numérico, por exemplo. Depois de introduzir uma quantidade numérica e teclar RETURN, ela deve ser alinhada à direita e, se tem máscara definida, retirada editada (por exemplo, preenchida com asteriscos à esquerda).

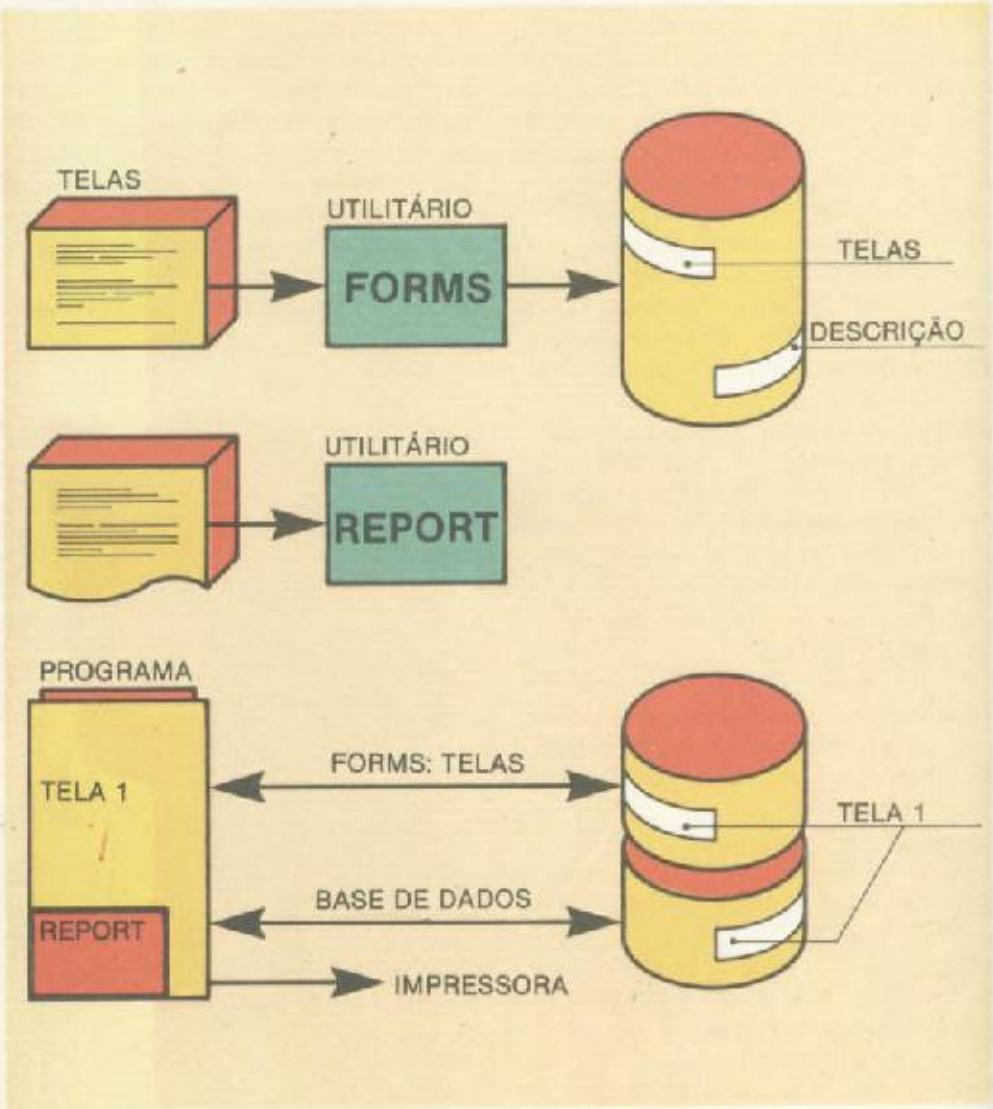
de página, que são denominadas BREAK WHEN ou BREAK IF e são função de certos estados das variáveis utilizadas, de tal modo que as linhas de detalhe só aparecem no caso de ser cumprida a condição que foi imposta.

A parte de execução dessas rotinas especifica o que deverá ser impresso, segundo o indicado na descrição. Além disso, há a inclusão da programação estética da listagem (centralização de títulos, colunamento, etc.). Podem ser definidos vários tipos de linha de separação, segundo as conveniências do usuário.

No momento da execução é interessante indicar certos estados para que o programa possa usá-los se necessitar. Por exemplo, número de linhas já feitas pela impressão, último nível de quebra, número de página atual, etc. Com essa ferramenta, a criação de uma listagem não apresenta grandes problemas e permite uma grande flexibilidade no momento do planejamento, assim como modificações de forma muito mais simples. Evidentemente, esse programa utilitário pode ser complementar ao spool, o qual estabelece prioridades para a saída por impressora (filas de impressão). Um exemplo de utilitário desse tipo, ainda dentro do dBASE II, é o comando REPORT.

Classificação

Às vezes é necessário ter uma forma de acesso aos arquivos de dados diferente



O uso de certos utilitários implica a necessidade de adaptá-los a uma análise prévia no momento de se definir os desenhos das telas, das listagens e o esquema da base de dados.

daquela em que eles foram organizados. É interessante, portanto, ter uma listagem ordenada por um dos campos secundários ou por vários. O exemplo mais comum seria ordenar um arquivo alfabética ou numericamente, com base em um ou mais campos de informação.

Existem programas utilitários já prontos para realizar essa tarefa. Inicialmente são identificados os arquivos que vão ser utilizados para ordenação e o arquivo resultante da ordenação. Os campos a serem utilizados como chaves de ordenação pelo computador podem ser combinados seqüencialmente. Deve ser indicada também a ordem de classificação: ascendente ou descendente. Quando se efetua um SORT (ordenação em inglês), cria-se um arquivo de saída. Dentro do próprio programa utilitário pode existir uma parte que cria esse arquivo vazio, dependendo do comprimento dos campos a serem organizados, da quantidade de registros a classificar, etc.

Os programas utilitários de ordenação geralmente são bastante rápidos e eficientes, próprios para ordenar arquivos muito grandes, com milhares de registros. De qualquer forma, o método de ordenação utilizado terá um grande peso no tempo de processamento.

A detecção de erros

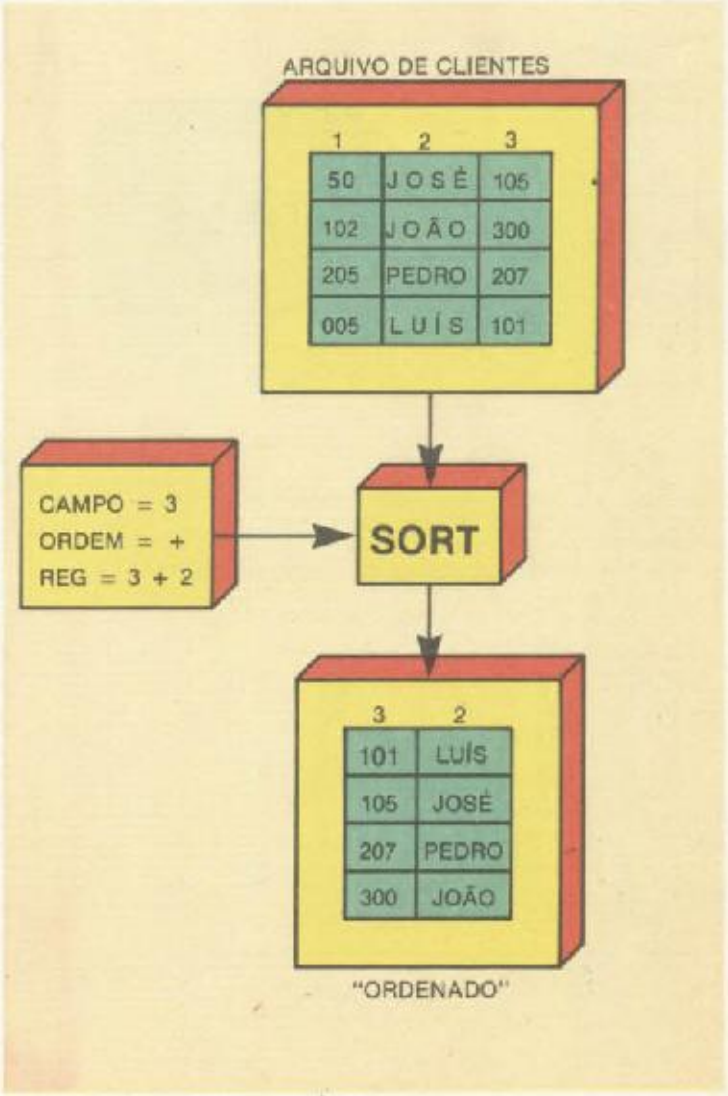
Ao fim da codificação de um programa, há, inevitavelmente, uma série de erros. Os métodos para descobri-los são de vários tipos, e a habilidade do programador é importante para encontrar e corrigir as falhas.

Um método que auxilia bastante o programador nesse sentido é a criação das chamadas tabelas de referência cruzada (*cross reference*). Em geral, todos os compiladores proporcionam esse tipo de referência automaticamente, já que se trata de uma parte do processo de compilação. A informação que fornecem é variada. Em primeiro lugar, são listadas todas as variáveis que existem no programa (ordenadas alfabeticamente) e seu tipo (real, inteira, alfanumérica, matriz), assim como todas as constantes definidas e as linhas onde aparecem. Em seguida

Exemplo de definição de tela. Na parte inferior temos a tela tal como queremos que fique em nosso programa. Os números indicam o comprimento do campo para efeito de aiuda (@ = entrada/saída controlada, ¢ = saída, ¥ = entrada/saída).

```
10 REM ..... TESTE DE CROSS REFERENCE .....
20 Nome$="TESTE de Programa"
30 FOR  Indice=1 TO 20
40  Linha=Indice
50  Coluna=Indice+1
60  GOSUB Tira
70 NEXT Indice
80 END
90 Tira: ! ........ tira mensagem Nome$ em linha e coluna .....
100 CURSOR [Linha,Coluna)
110 DISP Nome$
120 RETURN


HP 250 Cross Reference Table.              File: JOAO

PROGRAM: JOAO            (LINES 10-120)

1              CON             30    50
20             CON             30
Coluna         R              ***UNREFERENCED***
Coluna         R              ***REFERENCED, BUT UNDECLARED    50    100
Indice         R              ***REFERENCED, BUT UNDECLARED    30     40
                                  50    70
L              R              ***UNREFERENCED***
Linha          R              ***REFERENCED, BUT UNDECLARED    40    100
Nome           $              ***REFERENCED, BUT UNDECLARED    20    110
Tira           LABEL           -90     60

     *** End of Cross Reference ***
```

Exemplo de programa de referência cruzada. A variável COLUNA não existe como tal no programa, porém durante o desenvolvimento passou a existir. Para eliminá-la serão utilizadas as instruções SAVE e GET (CON = constante, R = real, $ = alfanumérico, NUMERO = linha onde está a declaração).



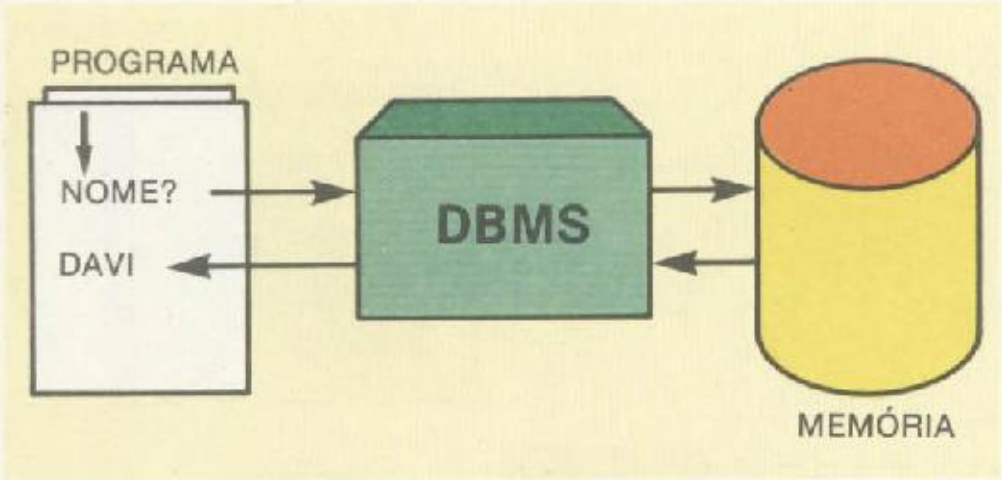
Quando se efetua um SORT (classificação), forma-se um arquivo ordenado a partir de um arquivo primitivo. No exemplo da figura foram ordenados os clientes em função do campo 3, em ordem crescente.

ROTINAS E PROGRAMAS UTILITÁRIOS

são listados os rótulos e as funções definidas pelo usuário, juntamente com as indicações de onde elas são declaradas e ao que se referem. Os subprogramas têm um tratamento igual ao do programa que o requisita (isso vai depender da linguagem e da forma de relação da sub-rotina com o programa principal). Com o auxílio desse método, qualquer modificação a ser feita torna-se mais simples e mais segura. Além disso, as tabelas de referência cruzada são indispensáveis para a boa documentação de um programa.

Depuração de erros

Outro programa de utilidade para a depuração de programas é o DEBUGGER ou TRACE (em inglês, depurador ou rastreador). Existem muitos tipos de rotina de traçamento. Um deles, por exemplo, mostra na tela o número de linha correspondente a cada instrução executada. Um outro tipo indica na tela cada instrução em execução e espera que se pressione uma tecla para continuar, permitindo que se examine o conteúdo de uma variável, por exemplo, para só depois continuar. Este programa é denominado STEPPER (execução passo a passo). Um terceiro tipo de rotina depuradora indica somente as linhas onde são realizados desvios. Finalmente, existem rotinas bastante sofisticadas, que assinalam as linhas em que uma variável muda de valor, em função do processamento.



A gestão de uma base de dados pode ser considerada mais como um subsistema que como uma rotina utilitária. Sua função consiste em relacionar o programa com os dados e sua estrutura (DBMS = Data Base Management Subsystem).

* * * * * TABELA DE RELAÇÕES DE CAMPOS ----------

NUMERO	Col.	Lin.	Tipo	Sig.	Ant.	Fill	Modo	MASCARAS - COMPRIMENTO
1	23	4	4	2	1	1	3	\9.999
2	58	4	4	4	1	1	3	2
3	61	4	2	4	2	2	2	10
4	3	8	1	5	2	0	1	40
5	3	9	1	5	4	0	1	40
6	59	9	4		0	0	2	\99.999.999.999
7	65	12	4	0	0	0	2	\999.999.999.999
8								
9								

Tipo:1.-Alfa 2.-Data 3.-Maiusc. 4.-Num. Modo:1.-I/O 2.-Output 3.-I/O Cont.

-Segmento da tela que contem o campo a modificar.

S Seguinte Bloco M Modificar

Esta tabela indica cada uma das especificações para os diversos campos. Isso permite diferenciar campos numéricos, alfanuméricos e datas. Assim mesmo, está incluída a possibilidade de máscara e de superpor vários campos na tela.

Glossário

O que é um "nível de quebra" em uma listagem?

Quando se pretende, por exemplo, fazer uma listagem por estados e, dentro dela, por população, cada vez que se lê um dado e se comprova que a população não é igual à anterior, existe um nível de quebra. Quando o que muda é o estado, o nível de quebra é mais alto e traz implícita uma quebra de todos os níveis inferiores a ele.

O que é uma linha de detalhe?

É a informação que, seguindo o exemplo anterior, não interessa em cada uma das populações incluídas na listagem. Não há motivos para serem únicas, pois podem ser de vários tipos, segundo as conveniências; assim, só seria dada uma vez a população infantil e a média de idade; em outros casos, a altura e o peso, etc.

Como são guardadas as informações necessárias a uma rotina de especificação de telas?

O desenho físico de tela (literais, linhas de separação, texto, etc.) pode ser uma cópia da memória de tela da máquina. Os dados da linha, da coluna, o comprimento, o tipo, etc. podem ser associados a uma série de tabelas carregadas na memória no momento de se requisitar a tela que se necessita. A interface com o programa é função do equipamento ou está integrada com a linguagem; pode também ser feita uma série de chamadas a sub-rotinas em linguagem de máquina.

As tabelas de referência cruzada só podem ser obtidas em linguagens compiladas?

Não necessariamente. Nas linguagens interpretativas é raro que essa rotina utilitária venha com o equipamento, porém sempre se pode suprir a falta com um programa que nós mesmos façamos ou que tenha sido feito por algum outro programador ou por uma casa de software.

DIGITALIZADORES SUMMAGRAPHICS

Fabricados nos Estados Unidos, os digitalizadores Summagraphics tiveram penetração no mercado brasileiro por já terem sido comercializados no mercado local pela Filcres. No país de origem, esses periféricos compõem três famílias, para diferentes aplicações:

• Bit Pads: digitalizadores de pequeno tamanho e baixo custo.
• Digitalizadores inteligentes: equipados de um sistema de controle por microprocessador, o que permite a realização de cálculos.
• Digitalizadores de alta precisão.

Bit Pad One

Membro da família de pequeno porte e preço mais acessível, esse digitalizador tem uma superfície de trabalho de 11 x 11 polegadas. Estão disponíveis vários tipos de cursor para o Bit Pad One:

— cursor tipo caneta;
— cursor de um botão;
— cursor de quatro botões;
— cursor de 13 botões;
— cursor de quatro botões com lente de aumento.

Os modos de operação são:

— ponto a ponto;
— contínuo (*stream*);
— contínuo alternado (*switch stream*).

Com os dois últimos modos, a velocidade de envio para o computador pode ser selecionada entre os seguintes valores: 1, 5, 10, 20, 40, 75, 150 ou 200 pares de coordenadas por segundo.

As características técnicas desse digitalizador são:

— Precisão: ± 0,08%.
— Resolução: 0,005" (0,1 mm).

A interface com o computador pode ser de três tipos diferentes:

a) Paralela; nesse caso, a codificação pode ser:

— Binária: para cada par de coordenadas, são enviados 5 bytes de 8 bits, correspondendo cada coordenada a 12 bits.
— BCD: para cada par de coordenadas são enviados 12 caracteres em notação decimal codificada em binário.

b) RS-232: a codificação das coordenadas é feita em ASCII.
c) IEEE-488: codificação em ASCII.

A alimentação do Bit Pad One deve ser de + 12 V CC, - 12 V CC e + 5 V CC.

Bit Pad 10

Trata-se de outro modelo pertencente à mesma família; um de seus usos principais é controlar o movimento do cursor de vídeo, operando em modo gráfico.

O cursor reproduz na tela os movimentos de uma caneta que deve ser mantida a 1/4 polegada da superfície sobre a qual se trabalha. Como o digitalizador envia dados mediante a caneta até 200 vezes por segundo, esse método de movimentação do cursor é muito mais rápido do que o de envio de ordens pelo teclado. Os cursores que podem ser usados são:

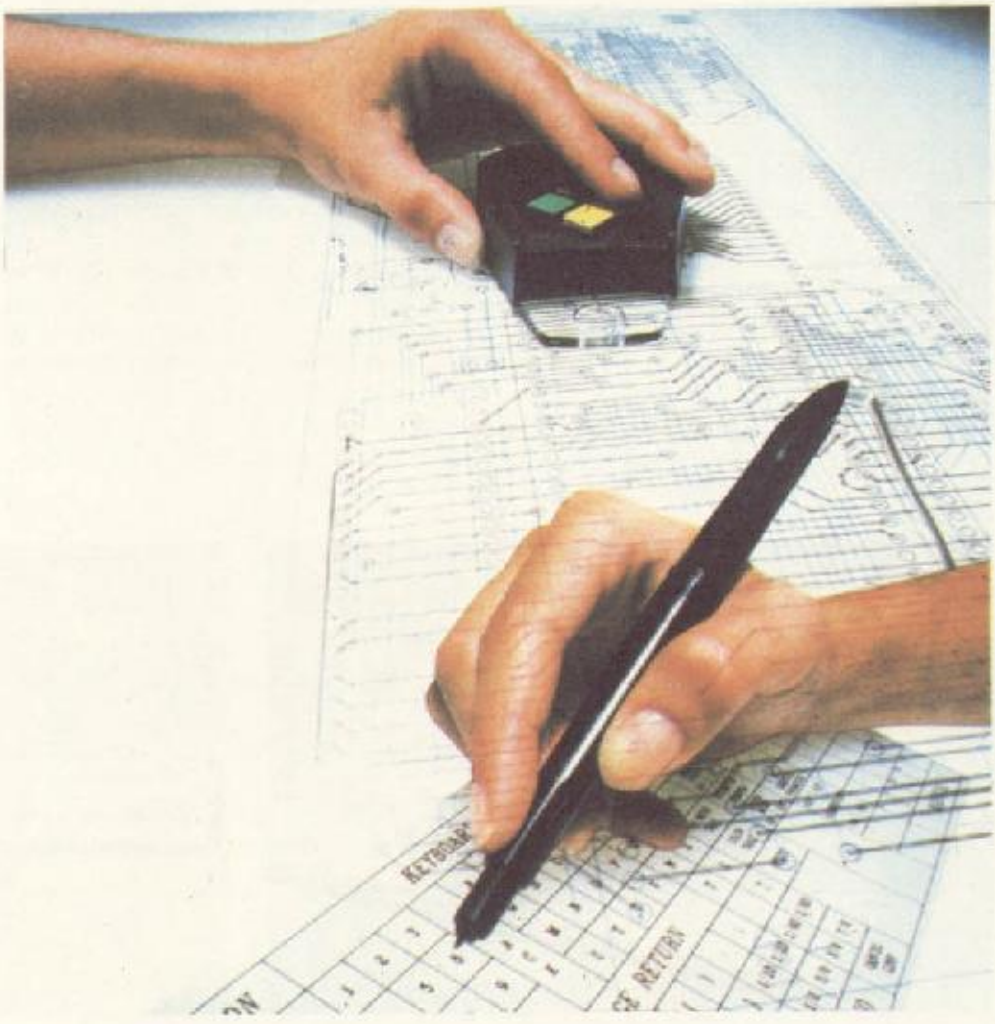
— cursor tipo caneta;
— cursor de um botão;
— cursor de dois botões;
— cursor de 13 botões.

Os modos de operação podem ser controlados pelo computador ou selecionados no próprio digitalizador, mediante interruptores. Esses modos são:

— ponto a ponto;
— contínuo;
— contínuo alternado.

As características técnicas do Bit Pad 10 são as seguintes:

— Precisão: ± 0,08%.
— Resolução: 0,005" (0,1 mm).
— Velocidade de saída dos dados: selecionável entre 1, 5, 10, 20, 40, 75, 150 ou 200 pares de coordenadas por segundo.
— Área de trabalho: 11" x 11".



Uma das pioneiras no desenvolvimento de digitalizadores, a empresa norte-americana Summagraphics Corporation oferece atualmente uma das mais amplas gamas desses periféricos que se pode encontrar no mercado mundial.

DIGITALIZADORES SUMMAGRAPHICS

Digitalizador inteligente ID

A principal característica desse tipo de digitalizador é a presença de um microprocessador interno, que realiza a autocalibração do sistema, propiciando grande precisão e alta linearidade. O microprocessador também é utilizado para efetuar modificações de origem de coordenadas, atuação do digitalizador em modo incremental, conversão de binário em decimal codificado em binário e outras aplicações como cálculo de superfícies, medida de perímetros, etc. Esses digitalizadores acham-se disponíveis em dois tipos, com diferentes áreas de trabalho:

a) Tabletes translúcidos, com luz interna:

Áreas de trabalho: 11" x 11", 14" x 14" e 20" x 20".

b) Tabletes opacos:

Áreas de trabalho: 11" x 11", 14" x 14", 11" x 17", 20" x 20", 24" x 24", 28" x 30", 24" x 36", 30" x 40", 36" x 48" e 42" x 60".

As características técnicas de digitalização são:

— Precisão: ± 0,004".
— Resolução: 0,005" (0,1 mm).
— Velocidade de saída de pares de coordenadas: continuamente variável, mediante potenciômetro deslizante, até 100 pares de coordenadas por segundo.

Os tipos de cursor disponíveis são:

— cursor tipo caneta;
— cursor de um botão;
— cursor de quatro botões;
— cursor de 13 botões.

Os cursores de botões também podem ser fornecidos com lentes que aumentam três ou nove vezes.

Os modos de operação do ID são:

— ponto a ponto;
— contínuo;
— contínuo alternado;
— remoto (um par de coordenadas é enviado quando o computador pede);
— incremental.

Uma possibilidade interessante oferecida por esses digitalizadores é o trabalho com dois tabletes: um pequeno, de 11" x 11", onde se pode dispor de um menu, e outro grande, empregado para a digitalização. A área de trabalho do tablete grande pode ser de 30" x 40", 36" x 48" ou 42" x 60".

O tablete pequeno utiliza o mesmo controlador que o digitalizador grande, de forma que uma só caneta ou um só cursor é empregado nos dois tabletes, e o controlador determina, a cada momento, qual o tablete em uso.

Esse método de digitalização permite grande flexibilidade e simplicidade de operação quando, além de digitalizar gráficos, o usuário necessita dar entrada no computador de comandos de controle ou dados alfanuméricos.

Os controles e indicadores desses digitalizadores são:

1. Controles:
— botões de seleção de modo de operação;
— botões de programação do modo incremental;
— interruptor para modificação de origem de coordenadas;
— botão de zeragem;
— potenciômetro para variação da velocidade de saída de dados nos modos contínuo e contínuo alternado.
2. Indicadores:
— eixo Z, que se ilumina quando se pressiona a caneta ou o cursor;
— proximidade, que se acende quando o cursor fica posicionado a menos de 4 mm da superfície;
— ON, que se acende quando o digitalizador está ligado;
— dados, que indica os dados digitalizados em binário ou em decimal codificado em binário.

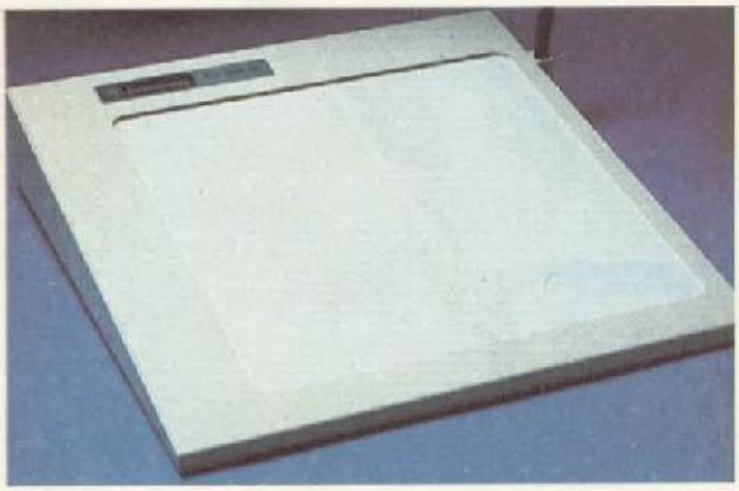
A interface com o computador pode ser:

— RS-232;
— IEEE-488;
— Paralela de 8 bits;
— Paralela em decimal codificado em binário.

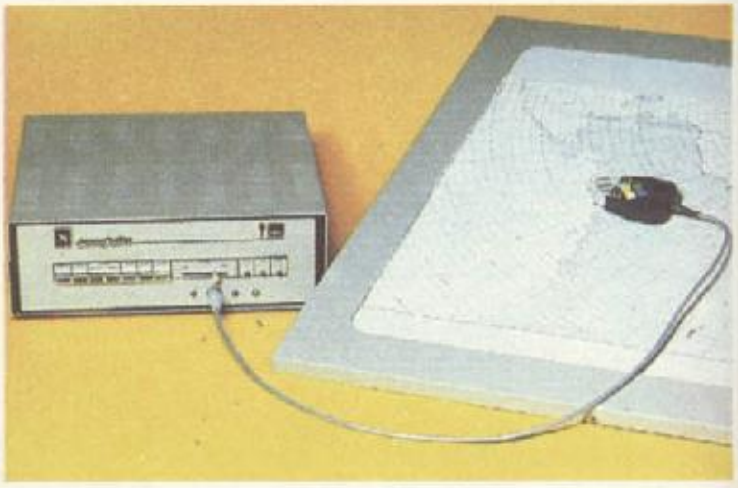
A alimentação é de fonte externa, em corrente alternada, com um consumo de 50 W.

Série MM

Esses digitalizadores de baixo custo existem em três áreas de trabalho (6" x 9", 12" x 12" e 9" x 6"), podendo ser empre-



A família Bit Pad é formada por uma série de digitalizadores de baixo custo, destinados especialmente a aplicações industriais, comerciais e educacionais.



Um microprocessador interno permite aos modelos da família ID, de digitalizadores inteligentes, realizar a autocalibração, proporcionando também exatidão e linearidade.

gados três tipos de cursor: caneta, cursor de três botões e cursor de quatro botões. Os modos de operação são:

— ponto a ponto;
— contínuo;
— contínuo alternado;
— delta (emulação de camundongo);
— incremental;
— diagnóstico.

As características de digitalização são:

— Resolução: 100, 200, 400 ou 500 linhas por polegada; 10 ou 20 linhas por milímetro.
— Velocidade de saída dos dados para o computador nos modos contínuo e contínuo alternado: 2, 20, 50 ou 100 pares de coordenadas por segundo.

A interface ligando o digitalizador com o computador é serial assíncrona bidirecional em níveis TTL ou níveis RS-232, com codificação binária e velocidade de transmissão de 9600 bauds.

Microgrid

Esses digitalizadores se enquadram na família dos de grande precisão. As áreas de trabalho disponíveis são: 12" x 12", 12" x 18", 20" x 20", 17" x 24", 36" x 48" e 42" x 60". Podem ser empregados cursores de três, quatro e 16 botões ou então do tipo caneta.

Os modos de operação são:

— ponto a ponto;
— contínuo;
— contínuo alternado;
— remoto;
— incremental.

As características são:

— Precisão: ± 0,01" e, opcionalmente, ± 0,05".
— Resolução: 1000 linhas/polegada (40 linhas/mm).
— Proximidade do cursor: 0 a 12 mm.
— Velocidade de saída dos dados: 10 velocidades selecionáveis, até 200 pares de coordenadas por segundo.

Opcionalmente, esses digitalizadores podem receber uma plaqueta de expansão com memória, para aplicações de firmware, e um display de cristal líquido com capacidade para duas linhas.

A interface pode ser:

— porta dupla RS-232;
— paralela de 8 bits;
— IEEE-488;
— paralela de 16 bits;
— RS-449.

A alimentação é fornecida por corrente alternada, com 20 W de consumo.

Summagrid

Esses digitalizadores de alta precisão existem com mesas translúcidas com luz interna ou opacas; a área de trabalho pode ser de 36" x 48" ou de 42" x 60", com o controle em um chassi à parte e possibilidade de seleção entre medidas inglesas ou decimais, permitindo a modificação do ponto de origem de coordenadas.

O cursor pode ser de cinco ou 16 botões, com lente de aumento de três vezes. Os modos de operação são:

— ponto a ponto;
— contínuo;
— contínuo alternado;
— incremental, com seleções de incrementos entre 0,001" e 0,255".

As características técnicas são:

— Precisão: ± 0,01"; opcionalmente, 0,005".
— Resolução: 0,001".
— 10 velocidades selecionáveis, de 1 a 100 pares de coordenadas por segundo.

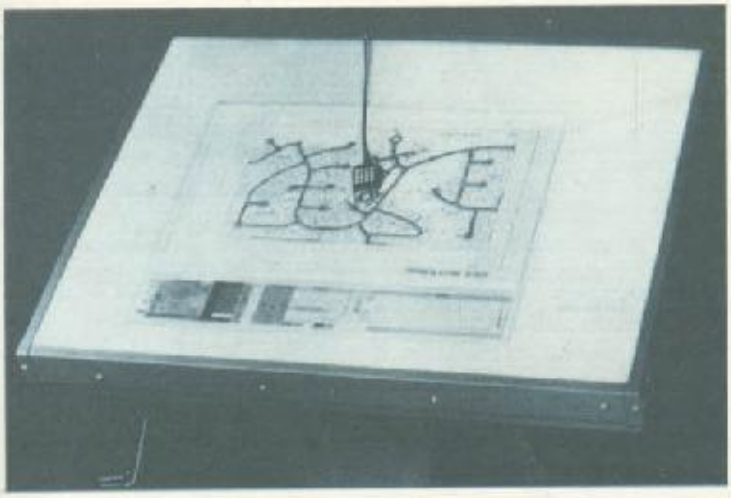
A interface pode ser:

1. Padrão:
— RS-232;
— paralela de 8 bits.
2. Opcional:
— porta dupla RS-232;
— alça de 20 mA;
— IEEE-488;
— paralela de 16 bits;
— RS-449.

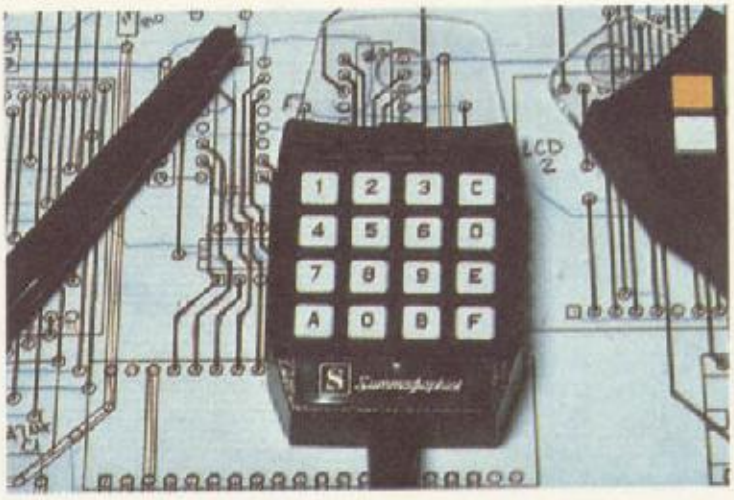
A velocidade de transmissão é selecionável, até 19200 bauds.

A codificação é binária ou decimal codificada em binária, nas interfaces paralelas, empregando 16 bits para cada coordenada, e código ASCII nos demais tipos de interface.

O controle fica em um chassi à parte, no qual pode-se acrescentar até quatro placas de tipo compatível com barramento múltiplo.



A série Summagrid, de digitalizadores de alta resolução e grande exatidão, é formada por modelos controlados por microprocessador; seus tamanhos são de 36" x 48" ou de 42" x 60".



Uma extensa linha de acessórios permite ao usuário configurar seu próprio sistema de digitalização conforme as aplicações a que esse sistema se destine.

A LINGUAGEM APPLE PILOT

A linguagem PILOT foi desenvolvida nos Estados Unidos, em 1968, pelo pesquisador John A. Starkweather e seus colaboradores da Universidade da Califórnia. O objetivo era bem específico: colocar nas mãos dos professores e educadores um poderoso instrumento de auxílio à produção de programas de ensino programado baseado em computadores. CAI, a sigla comumente usada para descrever este software, significa *Computer-Assisted Instruction*, ou seja, instrução auxiliada por computador; PILOT significa *Programmed Inquiry, Learning Or Teaching*: pesquisa, aprendizado ou ensino programados.

Para que esse desenvolvimento pudesse ser realizado com facilidade mesmo por pessoas sem conhecimentos prévios de computação ou de outras linguagens de programação, os idealizadores do PILOT inicialmente estabeleceram uma estrutura bastante simplificada, com apenas oito instruções básicas. Posteriormente, com o grande sucesso obtido nos meios educacionais, o interpretador PILOT foi consideravelmente expandido e revisto, com a adição de mais 18 instruções. Esta versão da linguagem recebeu o nome de *Common PILOT* e foi desenvolvida para computadores grandes por George Gerhold e Larry Kheriaty, da Western Washington University, também nos Estados Unidos. Com o surgimento dos microcomputadores, diversos fabricantes e software houses lançaram versões do PILOT, inclusive a Apple Computer, Inc. Esta, de 1980, é baseada no Common PILOT; sem dúvida constitui uma das versões mais poderosas existentes para microcomputadores, principalmente devido aos recursos de programação de efeitos especiais (animação gráfica em cores, sons, etc.).

O pacote desenvolvido pela Apple Computer, Inc. pode ser executado sem modificações em todos os microcomputadores de fabricação brasileira inteiramente compatíveis com o modelo Apple II (com exceção do TK 2000). É composto de dois programas:

— **Editor:** permite a criação independente de textos de telas (*Lesson Text Editor*), composições gráficas de telas (*Graphics Editor*), conjunto de fontes de caracteres usados nas telas (*Character Set Editor*) e de efeitos sonoros (*Sound Effects Editor*). As telas e sequências de comandos gráficos, sonoros, etc., geradas pelo programa editor, são armazenadas como arquivos em disquete, e podem ser carregadas no momento apropriado, por comandos incluídos pelo programador no seu aplicativo desenvolvido em PILOT. O programa editor é extremamente poderoso, facilitando ao máximo a criação de complexas ilustrações em várias cores (em gráficos de alta resolução), seqüências de animação gráfica e efeitos sonoros, inclusive melodias monofônicas. O conjunto de caracteres pré-definido inclui uma variedade de fontes, como gótico, letras modernas e manuscrito; pode ser programado pelo usuário para incluir novos caracteres, de qualquer tipo. O editor de textos é baseado no que é utilizado no UCSD Pascal, para o Apple.

— **Interpretador**: permite o desenvolvimento e a execução de programas em PILOT. Essas duas funções são denominadas *Modo de Autor* e *Modo de Ensino*, respectivamente. O PILOT é uma linguagem interpretada, ou seja, cada linha é traduzida para linguagem binária e executada imediatamente.

Normalmente, a execução de um programa em desenvolvimento pode ser feita a partir do Modo de Autor. Nesse caso, as linhas com erros de sintaxe são mostradas na tela com as mensagens indicativas. Isto não acontece no Modo de Ensino, que é usado quando o programa é executado pelo aluno. Para evitar que erros de programação ou de entrada de dados bloqueiem a execução nesse modo, existe um comando para testar e manejar erros dentro do aplicativo. Por serem

Aplicativo: **PILOT**
Computadores: **compatíveis com Apple II Plus (modelos nacionais: MicroEngenho I e II, Maxxi, Unitron Ap II, D 8100, Exato, Elppa II, Magnex Manager I e II, Dactron, etc.)**
Configuração mínima: **UCP com 48 kbytes, vídeo em cores, unidade de disco de 5 ¼". Opcionais: impressora e controlador de jogos**
Sistema operacional: **Apple DOS 3.3 e compatíveis**
Suporte: **um disquete de 5 ¼"**
Documentação: **um Manual de Programação, com 253 páginas, e um Manual do Editor, com 212 páginas, ambos em inglês, programa de exemplo em disquete**
Produção: **Apple Computer, Inc. (EUA)**

MODIFICADORES DE INSTRUÇÕES EM APPLE PILOT

Instrução	Significado	Função
TH:	Type Hang	Não pula de linha após comando Type
AX:	Accept eXact	Aceita resposta exata, sem variantes
AS:	Accept Single	Aceita caractere único como resposta
AP:	Accept Point	Aceita um ponto X,Y do controlador de jogos
MS:	Match Spell	Permite um erro de ortografia na comparação
MJ:	Match Jump	Desvia para próximo Match se este é Não
LX:	Link Erase	Executa novo programa apagando todas as variáveis definidas no anterior

CONDICIONADORES DE INSTRUÇÕES EM APPLE PILOT

Y	Yes	Executa instrução se último Match é verdadeiro
N	No	Executa instrução se último Match é falso
1 a 9	Answer Count	Executa se o número indicado é igual ao número de vezes que o último Accept foi executado
E	Error	Executa se houve alguma condição de erro
C	Condition	Executa se a última expressão condicionante foi verdadeira

muito grandes, o interpretador e o editor não cabem ao mesmo tempo na memória RAM normal: por isso devem ser executados separadamente, através de telas contendo menus operacionais.

O interpretador tem um conjunto de 22 comandos e 22 funções, que podem ter sua ação modificada ou estendida através de 12 modificadores e 5 condicionais. Os comandos ou instruções são agrupados nas seguintes categorias: resposta (entrada de dados), controle, cálculo de expressões, efeitos especiais (gráficos e sonoros), acesso a arquivos em disco e de controle durante a execução. Um programa denominado HELLO, residente no disco contendo esses programas, é responsável pela execução automática de um menu inicial de utilização do pacote. No caso de se desejar iniciar automaticamente a execução de um programa de ensino em PILOT, pode-se mudar seu nome para HELLO.

Características da linguagem

Um programa em Apple PILOT é composto de uma ou mais linhas de instrução. Uma linha de instrução, por sua vez, tem vários componentes, alguns opcionais, outros obrigatórios, que devem ser escritos em uma ordem determinada. Cada linha de instrução pode ter no máximo 250 caracteres, divididos em linhas de 40 caracteres. O caractere que indica a continuação de uma linha de instrução na seguinte é o : (dois pontos). No PILOT original, as instruções propriamente ditas tinham apenas uma letra, seguida de dois pontos. No Apple PILOT, elas podem ter

PILOT é um sistema de criação e apresentação de programas de ensino auxiliado por microcomputador, para os micros da linha Apple. Inclui um editor de telas e sons e um interpretador da linguagem PILOT.

SUMÁRIO DOS COMANDOS GRÁFICOS DO APPLE PILOT

Comando	Significado	Operação realizada
G:Ve,d,t,f	Viewport	Estabelece limites para janela de texto à esquerda, direita, topo e fundo.
G:ESn	Erase Screen	Limpa tela e faz fundo de cor n
G:Cn	Color	Determina cor n para os gráficos
G:Ox,y	Offset	Define o valor x,y como as coordenadas de origem para gráfico
G:Mx,y	Move	Move cursor para coordenadas x,y
G:Px,y	Plot	Traça linha até coordenadas x,y
G:Qx,y	Quit	Deixa cursor preto nas coordenadas x,y
G:Dx,y	Draw	Desenha linha até coordenadas x,y
G:Rx,y	Redraw	Desenha linha preta até coordenadas x,y
G:Ttext	Text	Coloca texto a partir da posição do cursor
G:Xn1, n2, n3	Transmit	Transmite códigos de controle de tela

SUMÁRIO DAS FUNÇÕES DO APPLE PILOT

Nome da função	Operação realizada
1. Funções trigonométricas	
SIN (x)	Seno do ângulo x em radianos
COS (x)	Co-seno do ângulo x em radianos
ATN (x)	Arco tangente de x
2. Funções aritméticas	
SGN (x)	Sinal de x
ABS (x)	Valor absoluto de x
FIX (x)	Parte inteira de x
INT (x)	Maior inteiro menor ou igual a x
RND (x)	Valor aleatório entre 1 e x
SQR (x)	Raiz quadrada de x
3. Funções transcendentais	
LOG (x)	Logaritmo de x na base 10
LN (x)	Logaritmo de x na base e
EXP (x)	Exponencial de x (e elevado a x)
4. Funções literais	
ASC (x$)	Valor do código ASCII do primeiro caractere de x$
CHR (x)	Caractere correspondente ao código ASCII x
FLO (x$)	Valor do primeiro número achado em x$
STR (x)	Literal do número x
INS (n,t$,p$)	Posição do primeiro caractere de p$ encontrado dentro do literal t$, a partir da posição n
LEN (x$)	Comprimento do literal x$
5. Funções de entrada	
BTN (x)	Determina se o botão de disparo do controle de jogos x foi pressionado ou não
KEY (x)	Determina se alguma tecla foi pressionada
PDL (x)	Determina a posição do potenciômetro do controle de jogos x
TIM (x)	Número de segundos usados para dar uma resposta ao último comando Accept (A:) ou Accept Point (AP:)

A LINGUAGEM APPLE PILOT

até três letras. Os componentes básicos de uma linha de instrução são:

| *rótulo| INSTRUÇÃO| Modificador| Condicionador| (Expressão)| : objeto

• *Rótulo*: começa com um asterisco, e pode ter até seis caracteres seguidos. Serve para identificar pontos de retorno, nomes de sub-rotinas, etc. Opcional.
• *Instrução*: uma a três letras que indicam qual a tarefa a ser realizada. É obrigatória na linha, e é seguida de dois pontos. Exemplo: **T:** mostra um texto na tela.
• *Modificadores*: são uma ou mais letras que se inserem entre a instrução e os dois pontos, para modificar a ação dela. Por exemplo, **TH:** modifica a ação do comando **T:**.
• *Condicionadores*: uma ou mais letras, diferentes dos modificadores, que também podem ser inseridas com a instrução e que determinam se ela será executada ou não, sob determinadas condições. Por exemplo, **TY:** faz o conteúdo da linha aparecer na tela se uma condição testada por um comando **M:** (Match) foi avaliada como verdadeira.
• *Expressão*: é também um teste condicional, e deve ser colocado entre parênteses, antes dos dois pontos que finalizam a instrução. Dentro dos parênteses pode ser colocada qualquer expressão relacional válida (usando os operadores lógicos =, <>, <, >, >=, <=, NOT, AND e OR). Por exemplo, **T(N = 13):** é um comando executado apenas se a variável N contiver um valor igual a 13.
• *Objeto*: é tudo o que vem após os dois pontos da instrução e é opcional em alguns tipos, obrigatório em outros. Por exemplo, a linha

T: Qual é a capital da Itália?

quando executada, mostra esse texto na tela.
As expressões matemáticas e lógicas em Apple PILOT são muito semelhantes às do BASIC. As constantes e variáveis podem ser de quatro tipos: escalares numéricas (2, 3.785, 2.3E-4, etc.), conjuntos dimensionados (A(5,6), B(25), etc.), literais (P$, K$(10), etc.) e de sistema (quatro variáveis especiais, mantidas pelo interpretador, e que podem ser utilizadas dentro de um programa; começam com o caractere %). Os nomes das variáveis são letras únicas ou uma letra seguida de um algarismo, de 0 a 9.
Outras das características mais importantes da linguagem são:

— Aceitar entradas através do teclado ou do controlador de jogos (paddle e botões de disparo).
— Enviar saída para tela, na forma de gráficos de alta resolução ou texto em maiúsculas e minúsculas, caracteres com fontes especiais, etc., ou, para o alto-falante, seqüências de tons.
— Permitir o carregamento e envio para a tela ou alto-falante de textos, gráficos e efeitos sonoros armazenados previamente em arquivos em disco.
— Permitir a criação, abertura e fechamento, bem como a gravação e leitura em registros individuais, de arquivos em uma ou mais unidades de disquete, com o nome e demais regras de utilização de arquivos sob o DOS 3.3.
— Permitir a execução indireta de variáveis *string* contendo linhas em sintaxe válida de PILOT.

TELA	COMENTÁRIO
R: -PROGRAMA DE ENSINO DE ASTRONOMIA I-	(linha de comentário)
G: ES	(gráfico:limpa tela)
T: Quantos planetas tem o nosso sistema solar ?	(mostra texto com pergunta)
*Q1 A:	(aceita resposta p/teclado)
M: nove!9!	(testa se entrou 9 ou nove)
TN: Nao, tente de novo	(se errou, informa ao estudante)
JN: Q1	(volta a apresentar a questão)
T: Muito bem ! Agora responda qual e o planeta mais	(acertou: faz outra pergunta)
: proximo do Sol:	(linha de continuação da pergunta)
*Q2 A:	(aceita resposta p/teclado)
MS: Mercurio	(testa resposta, permitindo um erro)
TY: Otimo, acertou de novo !	(acertou: mostra mensagem)
JY: GRAV	(vai para próxima seção do programa)
T(%A> 3): Nao, tente de novo	(errado, entra de novo se no.tent. 3)
JC: Q2	(volta para a questão)
T: Nao, o planeta se chama Mercurio	(informa resposta correta)
*GRAV	(rótulo da segunda seção)
TH: Mais ou menos quantos dias dura o ano de Mercurio ?	(nova pergunta)
A: N	(entra resposta na variável N)
T(N> 87):Nao, esta muito grande este numero!	(resposta muito grande)
T(N< 87):Nao, esta muito pequeno este numero!	(resposta muito pequena)
T(N = 87):Perfeito, acertou !	(resposta correta)
EC:	(fim do programa se acertou)
T: Tente de novo	(errou a resposta)
J:GRAV	(volta a fazer a pergunta)

— Permitir colocar linhas de comentário, linhas em branco e indentação seletiva, para fins de documentação interna e clareza na programação.
— Incluir comandos e funções de controle de tempo máximo de resposta permitido e inserção de retardos de tempo programados.
— Mediante o controle de desvios condicionais e incondicionais, permitir o endereçamento relativo e absoluto, este através de rótulos alfanuméricos de linhas.
— Permitir a resposta variável pelo aluno, testando automaticamente se uma das alternativas indicadas foi digitada. Também prever a tolerância automática de até um erro de ortografia por entrada.
— Possuir instrução para encadeamento de programas (chamada automática).
— Apresentar 22 funções aritméticas, transcendentais, trigonométricas, de entrada e de manipulação de literais.
— Permitir a programação de várias tentativas de resposta e a execução de testes de consistência de entrada.
— Permitir a separação de um programa em segmentos, com diversos parâmetros de execução prefixados no início.
— Endereçar uma tela gráfica de 560 x 511 pixels, reduzida na saída a uma tela de 280 x 192, com controle separado para cores, bem como uma tela de texto com 40 x 24.
— Apresentar a possibilidade de superposição de texto e gráfico na mesma tela, com cursores coincidentes ou independentes, da mesma forma que a possibilidade de definir uma janela de texto (*viewport*) de qualquer tamanho.
— Permitir o controle de execução de um programa pelo aluno, com comandos e teclas especiais: GOTO |rótulo| ESCAPE, CONTROL-C e RESET.

Em conclusão, o Apple PILOT é uma linguagem bastante fácil de ser aprendida e utilizada e tem potentes recursos de programação, muito úteis no desenvolvimento rápido de lições e testes de ensino programado. Embora seu campo de aplicação principal seja a educação, o Apple PILOT tem características de linguagem geral de programação que permitem seu uso em outras áreas de aplicação. O Apple PILOT não é distribuído no Brasil, porém pode ser encontrado com facilidade em clubes de software, fornecedores independentes, etc.

R.M.E.S.

SUMÁRIO DO CONJUNTO DE INSTRUÇÕES DO APPLE PILOT

Comando	Significado	Operação realizada
1. *Instruções de texto*		
R:	Remark	Linha de comentário ou título colocado pelo autor
T:	Type	Mostra o texto indicado na tela
2. *Instruções de respostas*		
A:	Accept	Aceita uma resposta pelo teclado
M:	Match	Compara a última resposta dada a um conjunto de alternativas
PR:	Problem	Inicia nova seção e determina opções de processamento
3. *Instruções de controle*		
E:	End	Fim de uma sub-rotina ou programa
J:	Jump	Desvia o programa para outro ponto de execução
L:	Link	Executa (encadeia) outro programa em disco
U:	Use	Executa a sub-rotina indicada
XI:	Execute Indirect	Executa o conteúdo da variável literal como uma linha de instrução em PILOT
W:	Wait	Espera *n* segundos ou até que alguma tecla seja pressionada
4. *Instruções de cômputo*		
C:	Compute	Avalia uma expressão aritmética, lógica e literal
D:	Dimension	Dimensiona um conjunto numérico ou literal
5. *Instruções de efeitos especiais*		
G:	Graphics	Executa comandos gráficos
GX:	Graphics Execute	Carrega e executa arquivo gráfico arquivado em disco
S:	Sound	Executa comandos para emissão de sons
SX:	Sound Execute	Carrega e executa arquivo de sons, em disco
TX:	Textset	Começa a utilizar conjunto de caracteres (fonte) especificado em arquivo em disco
6. *Instruções de arquivamento*		
FO:	File Output	Armazena conteúdo de uma variável literal no registro de um arquivo aberto
FI:	File Input	Recupera registro de um arquivo aberto e armazena em uma variável literal
FIX:	Open Existing File	Abre um arquivo previamente existente em disco
FOX:	Open New File	Abre um arquivo novo em disco

PROGRAMA

Título: **Contas**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 modelos I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100, DGT 1000, D 8000, Sysdata Jr. III/IV e Naja)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

Uma das formas de utilização do microcomputador no ensino de 1º e 2º graus é o *treino-e-prática*. Consiste na apresentação repetida de um conjunto de problemas para o aluno resolver, pelo computador. É muito utilizada a variação aleatória de parte dos enunciados e dados dos problemas, com o auxílio do gerador interno de números aleatórios que a maioria das versões de BASIC possui.

O presente programa pertence a esta categoria, e tem como objetivo realizar exercícios de soma e subtração de parcelas inteiras, com disposição vertical.

O computador apresenta sempre duas parcelas nos problemas, com o valor máximo dependendo do grau de dificuldade. Este vai aumentando cada vez que o aluno completa 10 respostas certas. A alternância entre problemas de soma e subtração também é aleatória. Se o estudante não acertar as 10 respostas, o computador continua a insistir na mesma faixa de dificuldade. O programa não tem término definido: continua apresentando problemas até o aluno desejar parar. Isto é indicado ao computador pressionando-se a tecla F; então o programa apresenta quantos acertos e erros o aluno obteve na série de exercícios, e atribui-lhe uma nota entre 0 e 10. Os problemas são apresentados dentro de um quadro, centrado na tela, com uma parcela abaixo da outra, alinhadas à direita.

Os sinais de soma ou subtração aparecem ao lado. A maneira que o programa aceita a digitação da resposta é inversa ao normal, ou seja, os dígitos colocados primeiro correspondem às posições mais à direita da coluna de parcelas. Isto corresponde mais estreitamente à maneira convencional como se ensina a resolução da soma de várias parcelas, por colunas, da direita para a esquerda, e facilita os mecanismos mentais que acompanham a tarefa de cálculo. Pressionando-se a tecla ← (em alguns computadores se denomina BACKSPACE), apaga-se de uma vez toda uma entrada errada. Pressionando-se a tecla ENTER (em alguns computadores se denomina RETURN, ou ainda NEWLINE), a resposta digitada é aceita, e o programa testa se ela é correta. Na parte superior da tela são mantidas informações sobre acertos.

O programa pode ser utilizado em um contexto escolar, principalmente no caso de alunos com dificuldades em matemática ou baixa motivação pelo aprendizado. Entretanto, deve suceder obrigatoriamente a uma fase de ensino da teoria, além de práticas e exercícios orientados diretamente pelo professor. **R.M.E.S.**

```
10 REM ---- CONTAS ----------------------------------------------
20 REM ---- P/COMPATIVEIS TRS-80 MOD. I/III/IV
30 REM ---- MODELOS NACIONAIS : CP-300, CP-500, SYSDATA JR
40 REM ----                    DGT-100, ETC.
42 REM ---- MEMORIA NECESSARIA : 16 BYTES
43 REM ---- LINGUAGEM : BASIC NIVEL II
45 REM ---- (C) 1984 DR. RENATO M.E. SABBATINI (UNICAMP)
50 REM ----------------------------------------------------------
80 CLEAR 500 : DEFINT A-Z
85 M$=STRING$(63,131)
90 S$(1)="+" : S$(2)="-" : M1=100 : M2=50
100 CLS : PRINT@0,M$; : PRINT@128,M$; : PRINT@896,M$;
102 PRINT@962,"TECLA F PARA PARAR OS EXERCICIOS";
105 FOR J=0 TO 47
110    SET(0,J) : SET(1,J) : SET(126,J) : SET(127,J)
120 NEXT J
140 NP=0 : NC=0
150 PRINT@750,"          "; : PRINT@814,"          ";
160 S=RND(2) :  S$=S$(S) : IF S=2 THEN S=-1
170 P1=RND(M1) : P2=S*RND(M2)
180 IF P1+P2<0 THEN 170
190 NP=NP+1 : PRINT@65,"PROBLEMA NO.";NP;
200 PRINT@408,USING"####";P1;
210 PRINT@472,USING"####";ABS(P2);
220 PRINT@477,S$;
230 PRINT@536,STRING$(4,131);
240 GOSUB 400
260 IF R<>P1+P2 THEN 270
265 PRINT@750,"CERTO!"; : NC=NC+1 : PRINT@110,"ACERTOU";NC;
266 NS=NS+1 : IF NS=10 THEN NS=0 : M1=M1+100 : M2=M2+50
267 GOTO 300
270 PRINT@750,"ERRADO"; : PRINT@814,"E' ";P1+P2;
275 NE=NE+1 : NS=0
300 FOR I=1 TO 1000:NEXT:GOTO 150
400 P=599 : PRINT@P,"    "; : P=P-103 : R$=""
500 A$=INKEY$ : IF A$="" THEN 500
510 IF A$="F" THEN 900
520 IF ASC(A$)=13 THEN 550
522 IF ASC(A$)=8 THEN 400
525 IF A$<"0" OR A$>"9" THEN 500
540 PRINT@P,A$; : P=P-1 : R$=A$+R$ : GOTO 500
550 IF LEN(R$)=0 THEN 400 ELSE R=VAL(R$) : RETURN
900 CLS:PRINT"VOCE FEZ";NP-1;"EXERCICIOS."
905 IF NP=1 THEN 925
910 PRINT"ACERTOU";NC;"VEZES E ERROU";NE;"VEZES."
920 PRINT:PRINT"SUA NOTA E' ";:PRINT USING"##.#";NC/(NP-1)*10.
925 PRINT:INPUT"QUER FAZER MAIS EXERCICIOS ";R$
926 R$=LEFT$(R$,1):IF R$="S" THEN RUN
930 IF R$="N" THEN PRINT"ENTAO TCHAU....":END
935 PRINT"NAO ENTENDI...":GOTO 925
```

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-50	Título
80-90	Inicialização e definição de constantes
100-120	Desenha layout da tela
140	Zeragem dos contadores de pontos
150	Inicialização da tela e início de um problema
160-180	Sorteio da operação e parcelas
190-230	Exibição do problema
240-260	Entrada e teste da resposta
266-267	Resposta certa
270-275	Resposta errada
300	Alça de retardo
400-550	Sub-rotina de digitação da resposta
900-920	Apresentação de resultados finais
925-935	Pergunta sobre nova sessão

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
A$	Caractere digitado
I,J	Variáveis auxiliares de alças
NC	Número de respostas certas
NE	Número de respostas erradas
NP	Número de problemas apresentados
NS	Número de respostas certas sucessivas
M$	Linha de separação gráfica
M1	Valor máximo da primeira parcela
M2	Valor máximo da segunda parcela
P	Posição na tela do dígito de entrada
P_1	Primeira parcela sorteada
P_2	Segunda parcela sorteada
R	Valor numérico da resposta
S	Sinal sorteado
S$	Conjunto com caracteres + e -

UNIDADES AUXILIARES PARA COMPUTADORES

Alguns suportes de informação podem ser gravados ou reproduzidos por unidades independentes do computador, denominadas unidades auxiliares de entrada/saída ou unidades *off-line*. Esses dispositivos não podem ser considerados como periféricos do computador, ainda que sua utilização esteja estreitamente ligada à dos outros equipamentos de processamento de dados.

O custo das unidades auxiliares é muito pequeno se comparado com o dos periféricos do computador. Por isso, nas situações em que há a possibilidade, é interessante sua utilização. O fato de não estarem ligadas ao computador não implica que algumas dessas unidades não tenham capacidade autônoma de processamento: muitas unidades auxiliares contam com um microprocessador interno capaz de realizar processamentos restritos.

A seguir, estão detalhadas as características gerais de algumas das principais unidades auxiliares para a entrada e saída de dados.

Unidades auxiliares de entrada/saída de dados

• *Perfuradora de cartões*

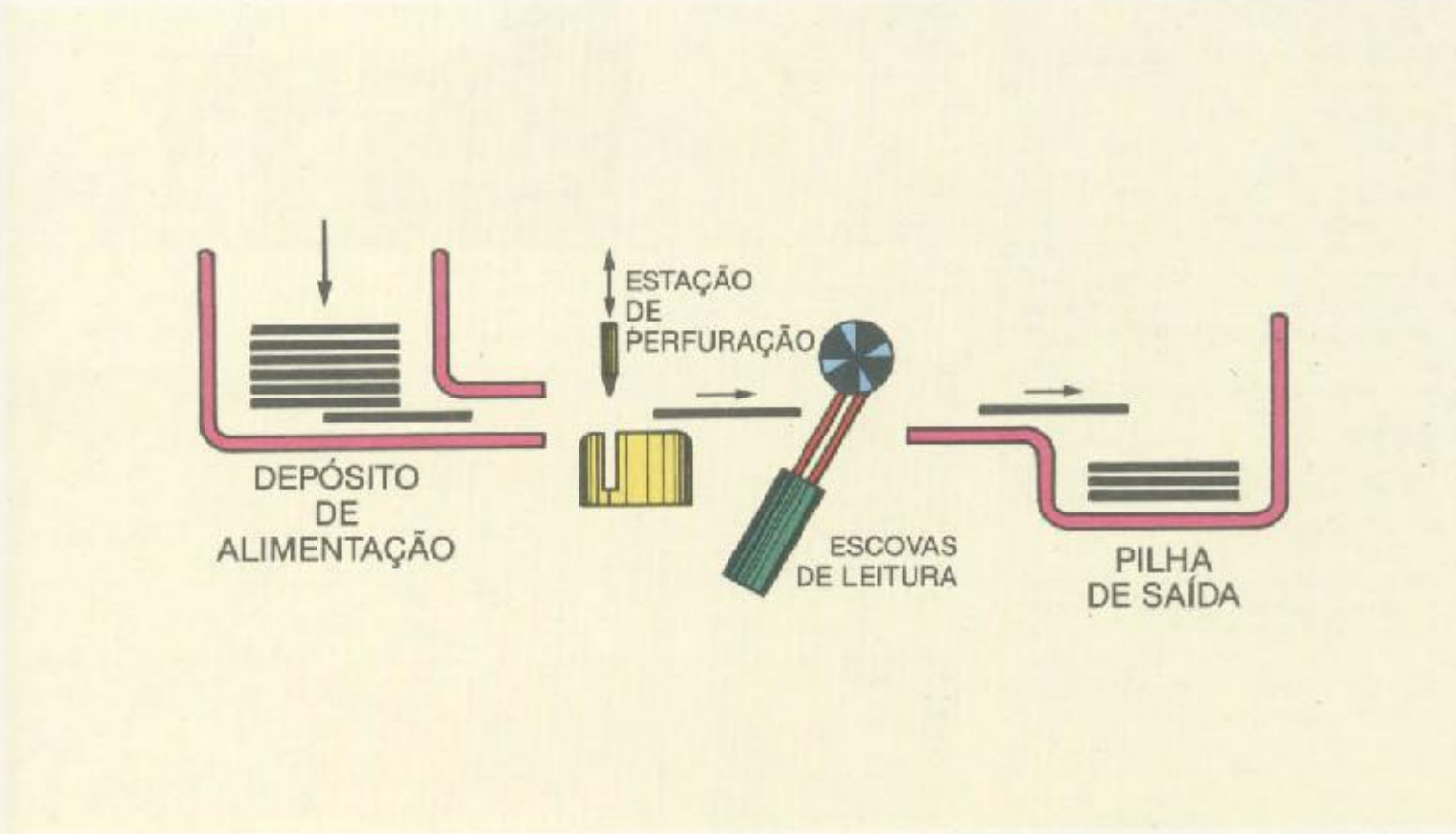
É utilizada para transformar a informação contida em documentos escritos para cartões perfurados. A unidade possui um depósito de alimentação onde os cartões virgens são colocados e deslocados automaticamente, um a um, para a estação de perfuração. Então, mediante digitação do operador, colunas de cartão são perfuradas com os códigos correspondentes.

Uma vez perfuradas todas as colunas necessárias, o operador comanda o deslocamento do cartão para uma pilha de saída. A perfuração de cartões pode resultar de uma operação automática comandada pelo próprio computador; neste caso, existem outros periféricos de entrada/saída ligados diretamente ao computador (esses periféricos serão estudados em um capítulo próximo). Atualmente, as perfuradoras auxiliares estão em desuso devido à grande expansão dos sistemas de tempo compartilhado e dos computadores de pequeno porte.

• *Verificadora de cartões*

A verificadora é uma unidade auxiliar que permite localizar erros de transcrição de dados eventualmente cometidos na perfuração dos cartões.

O aspecto físico de uma verificadora é o mesmo de uma perfuradora: alimentador de cartões, teclado e recipiente para depósito dos cartões já examinados. A única diferença é que o alimentador recebe cartões previamente perfurados. Nesse caso, em lugar de fazer a perfuração, a máquina simplesmente comprova se a perfuração já existente está de acordo com o que é teclado. Em caso afirmativo, permite que o operador prossiga para a coluna seguinte. Em caso negativo, o avanço é bloqueado e um indicador luminoso é acionado, obrigando o operador a teclar novamente a informação ou a proceder à identificação do erro para uma



Na maioria das máquinas auxiliares destinadas à perfuração de cartões existem três partes bem diferenciadas: o depósito de alimentação, a estação de perfuração e o depósito receptor (pilha de saída). Quando a máquina é também capaz de ler os cartões, distingue-se uma quarta parte, que são as escovas de leitura.

UNIDADES AUXILIARES PARA COMPUTADORES

Glossário

Qual a diferença entre uma unidade auxiliar e um periférico?
As unidades auxiliares funcionam off-line, quer dizer, independentemente da UCP, enquanto os periféricos são governados diretamente pela unidade de controle da UCP.

Qual é a principal vantagem das unidades auxiliares?
Por não estarem conectadas ao computador, não utilizam seus recursos e, portanto, sua utilização torna-se barata. O fato de funcionarem de forma autônoma implica, por outro lado, a necessidade de um operador.

Pelo fato de não estarem ligadas ao computador, pode-se dizer que as unidades auxiliares não possuem capacidade de processamento?
Em geral, as máquinas desse tipo não são capazes de realizar nenhum tipo de processamento mecanizado. Nas unidades auxiliares mais modernas estão sendo incorporados microprocessadores que facilitam a execução de programas utilitários e o trabalho do operador.

Qual é a principal unidade auxiliar de entrada/saída?
Tradicionalmente, a perfuradora/verificadora de cartões era considerada como a mais importante unidade off-line e, com efeito, sua eficiência era muito grande. Atualmente, está sendo substituída por gravadoras de disquetes, que permitem tanto fazer a gravação das informações como verificá-las em um meio muito mais versátil do que os cartões perfurados.

As unidades auxiliares estão caindo em desuso atualmente?
Não. Sua utilização é tão importante hoje como o era há alguns anos. No entanto, as máquinas antigas estão sendo substituídas por outras, mais modernas.

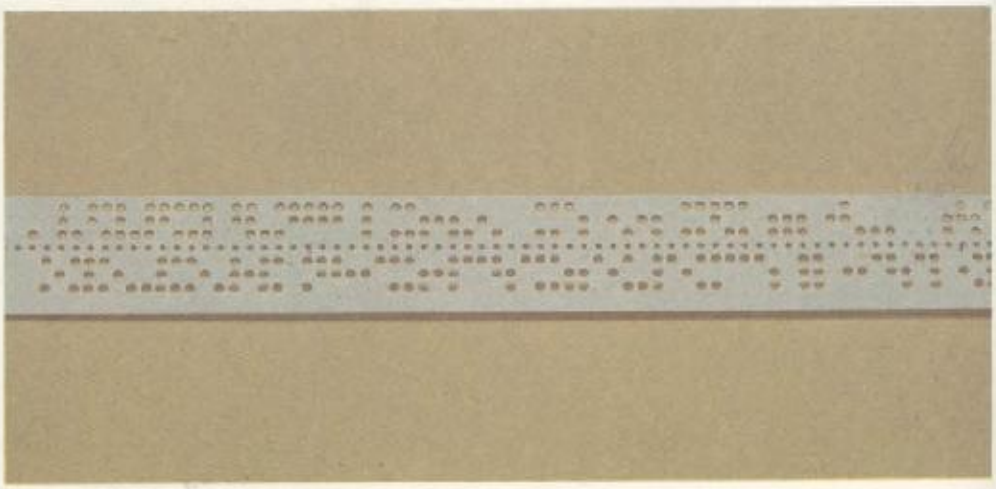
Os microcomputadores e os minicomputadores também utilizam máquinas auxiliares?
Em quase nenhum caso é necessário o emprego de máquinas auxiliares para posterior utilização das informações pelos computadores pessoais. Em conjunto com os minicomputadores, essas máquinas auxiliares são utilizadas off-line em determinados casos.

modificação posterior. Devido à semelhança entre as perfuradoras e as verificadoras, a maioria das unidades desse tipo pode realizar os dois trabalhos; recebem, então, o nome de perfuradoras/verificadoras. A maioria das unidades auxiliares para o tratamento de cartões perfurados pode ser programada através de um tambor com outro cartão perfurado. Essa programação permite definir tabulações para que os cartões desloquem-se mais rapidamente; pode obrigar determinados campos a assumirem características numéricas ou alfanuméricas; quando todos os cartões que vão ser perfurados possuem um campo comum, possibilita a realização automática de sua perfuração.

- *Classificadora*

Outra unidade auxiliar que atualmente se encontra em desuso, mas que teve grande utilização junto aos computadores de 1ª e 2ª geração, é a classificadora de cartões perfurados. Essa unidade tem um único alimentador de entrada e vários escaninhos de saída. O operador realiza manipulações de forma que os cartões

Nos antigos centros de processamento de dados, como o da fotografia, as classificadoras de cartões eram um equipamento fundamental. Hoje em dia, os processos de gravação e classificação de informações são realizados com a utilização do computador e de memórias de massa do tipo magnético.



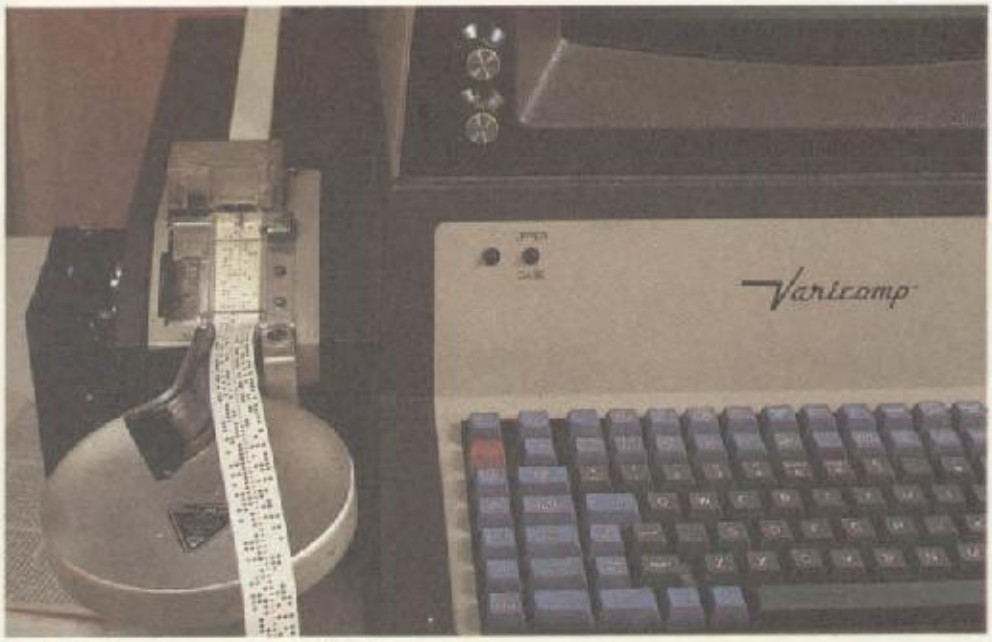
As fitas perfuradas de papel são constituídas por um determinado número de canais (seis, na figura), sendo que cada caractere ocupa uma coluna completa, obedecendo uma codificação de acordo com determinadas seqüências de perfuração.

colocados na entrada da máquina sejam depositados na canaleta correspondente de saída, em função do conteúdo de algum de seus campos. Encerrada a fase de preparação, com a determinação do tipo de classificação a ser efetuada, a unidade automaticamente coloca os cartões nas canaletas de saída apropriadas. Por fim, o operador recolhe os cartões nos escaninhos, em uma determinada ordem, finalizando a classificação de um bloco inicial de cartões.

Pela descrição anterior pode-se deduzir que esse procedimento de classificação é lento e complicado; precisamente por isso não é mais utilizado, e a classificação de dados vem sendo feita pelo computador, através de programas preparados para isso.

• *Unidade de gravação magnética*

Atualmente os suportes de informação do tipo magnético substituíram em grande parte os cartões perfurados. Os mais utilizados são os discos flexíveis (disquetes) e as fitas magnéticas. Para a gravação auxiliar de disquetes ou o exame das



Quando se deseja que o computador entregue a informação em fita de papel é preciso utilizar unidades de perfuração como essa da figura. Seu funcionamento baseia-se em uma bateria de punções.

Hoje em dia, todos os cheques bancários apresentam uma faixa inferior impressa com caracteres que formam campos magnéticos; convertidos em configurações binárias, eles são tratados em geral por uma unidade auxiliar adequada.

Conceitos básicos

Uma classificação alternativa de programas

1. *Programas invariáveis*

Um programa em linguagem de máquina, obtido por montagem ou compilação, recebe a denominação de invariável se ele não se modifica ao longo de sua execução. Em outras palavras, não podem ser modificados os endereços das instruções ainda que, evidentemente, os dados de entrada e saída do programa não tenham de ser invariáveis e, portanto, devem estar situados em uma área de memória diferente daquela na qual se encontra armazenado o programa.

2. *Programas reentrantes*

Diz-se que um programa é reentrante (do inglês *reentrant* ou *reenterable*, que em português se traduziria por reintroduzível) se vários programas podem utilizá-lo simultaneamente. Por exemplo, suponhamos que, devido a uma interrupção, um subprograma tenha sido inicializado com determinados valores para os argumentos por um primeiro programa A; na interrupção, o controle pode passar para um segundo programa B que, por sua vez, chama o mesmo subprograma, porém com valores diferentes para os argumentos. Quando o programa B termina, e o controle é devolvido para o programa A, este deve continuar a execução com seus próprios argumentos. Para isso, devem ser cumpridas as seguintes condições:

— o código do subprograma reentrante deve ser invariável;
— os dados do subprograma devem ser separados das instruções.

3. *Programas recursivos*

Um programa é chamado recursivo (do inglês *recursive*, que significa recorrente, em português) se é capaz de chamar a si mesmo.

O exemplo típico para mostrar a utilidade dos programas recursivos é o cálculo do fatorial de um número N, em PASCAL:

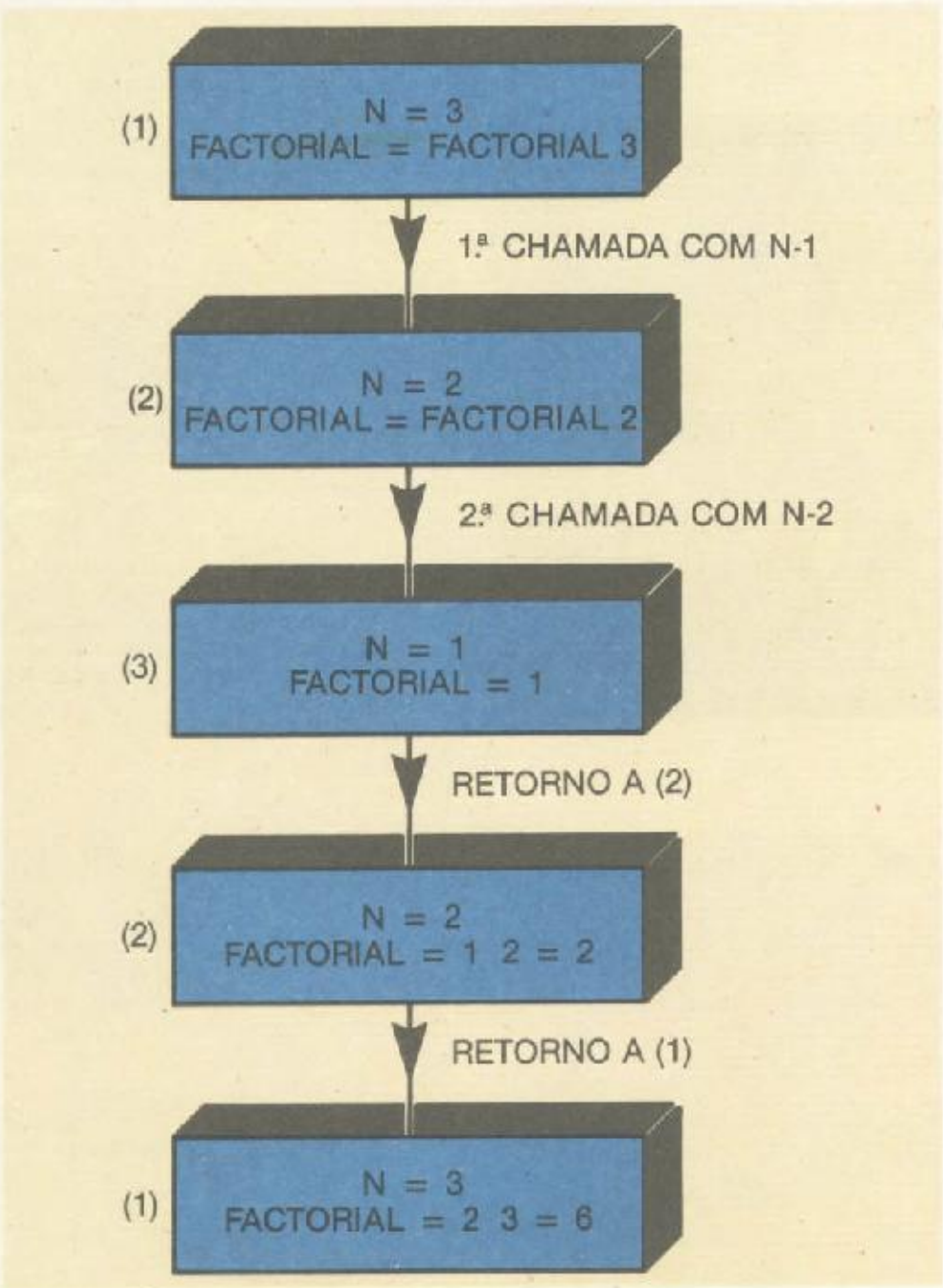
```
FUNCTION FACTORIAL (N: INTEGER);
BEGIN
    IF N = 1 THEN FACTORIAL := 1
    ELSE FACTORIAL: factorial (n-1)* n
END
```

O PASCAL é uma das linguagens que permitem a recursividade, característica não existente na maior parte das versões do BASIC, COBOL ou FORTRAN. Outras linguagens com recursividade são o LISP, o SNOBOL e o LOGO.

UNIDADES AUXILIARES PARA COMPUTADORES

informações neles contidas, são utilizadas unidades auxiliares gravadoras conhecidas por sistemas de entrada de dados (DES = *Data Entry Systems*). A função dessas unidades é muito semelhante à das perfuradoras/verificadoras, mas seu funcionamento é completamente diferente. Dispõem de um teclado que é utilizado para digitar a informação e comandar o posicionamento do disquete no local adequado. À medida que o operador digita a informação, ela é mostrada em uma minitela (*display*), com capacidade para uma ou mais linhas, que também pode ser utilizada na visualização de informações já gravadas.

A unidade permite realizar as duas operações básicas: gravação e verificação. Nesse caso, quando em um processo de verificação detecta-se algum erro, basta reescrever nessa posição o caractere correto que ele será gravado sobre o errado. O sistema oferece, portanto, vantagens em relação ao cartão perfurado, que não pode ser reutilizado ou corrigido.



Estágios sucessivos da memória ao executar uma função recursiva destinada ao cálculo do fatorial de N = 3.

Unidades auxiliares especiais

As unidades apresentadas até aqui funcionam de forma independente do computador e foram projetadas e fabricadas especificamente para facilitar os procedimentos de entrada de dados no centro do processamento. Existem outras unidades off-line que também produzem suportes diretamente tratáveis pelo computador, sendo destinadas, porém, a situações e ambientes especiais, como bancos, lojas, supermercados, etc. A variedade desse tipo de unidades é enorme. Como não fazem parte do hardware principal dos computadores, não vamos estudá-las de forma exaustiva, dando somente alguns exemplos dos mais típicos.

- *Fita de caracteres óticos*

Algumas caixas registradoras utilizadas no comércio produzem uma fita com informação das vendas realizadas. O material da fita é uma simples tira de papel,e a máquina limita-se a escrever caracteres formatados segundo alguma convenção que, posteriormente, poderão ser lidos diretamente por periféricos próprios para esta finalidade (*Optical Character Readers*).

- *Fita perfurada*

Muitas unidades de telex podem reproduzir as mensagens de duas formas: impressão sobre papel ou perfuração de fitas contínuas de papel, que podem ser lidas por um computador que disponha de entrada própria para esse tipo de suporte.

- *Caracteres magnéticos*

As máquinas que fabricam a maior parte dos talões de cheques dos bancos imprimem na parte inferior informações através de caracteres em tinta magnética que também podem ser lidos pelo computador. Para isso, é necessário dispor da correspondente máquina auxiliar para a leitura dos caracteres magnetizados, conectada diretamente aos terminais executivos de caixa.

WANG

A sigla PC popularizou-se, no meio da informática, como abreviatura de computador pessoal (*Personal Computer*). Contudo, a empresa norte-americana Wang Laboratories, Inc. utiliza essas mesmas letras como iniciais de seu veloz *Professional Computer*, o Wang PC.

Conhecida especialmente por seus equipamentos de automatização de escritórios, a Wang lançou seu computador profissional como um modelo nitidamente voltado ao processamento de textos e ao trabalho dos escritórios informatizados. Por um preço apenas ligeiramente superior ao do IBM PC, o Wang PC é comercializado nos Estados Unidos e em muitos outros países (no Brasil, não) como equipamento adequado a múltiplas tarefas, capaz de dar bom desempenho seja como estação autônoma, seja como posto de trabalho interligado a um sistema centralizado. Trabalhando como estação autônoma, o Wang PC constitui um microcomputador versátil, orientado principalmente para o processamento de textos, com boa capacidade potencial de armazenamento, graças à possibilidade de acoplamento de uma unidade de disco rígido de 10 Mbytes. Além disso, é uma máquina *user-friendly*, de fácil utilização por pessoas sem especialização.

Além de sua capacidade de aproveitamento como computador pessoal, o Wang PC apresenta também a possibilidade de ser integrado a uma rede já instalada, intercambiando informações e compartilhando seus recursos. O fabricante afirma que se trata do único computador de sua categoria capaz de integrar-se inteiramente num sistema de automatização total de escritórios. Isso é facilitado pela existência de uma ampla linha de equipamentos da própria Wang, mas o PC é capaz de comunicar-se também com quase todos os *mainframes* do mercado. Mediante o software de comunicações assíncronas TTY, o Wang PC possibilita extrair dados de sistemas centrais através de linhas telefônicas. Por outro lado, o equipamento permite a comunicação de arquivos e de informação por lotes, mediante o recurso a conexões bissíncronas, ao software de comunicações e aos protocolos de comunicações 2780 e 3780 da IBM. O WPS — Wang Protocol System (Protocolo de Sistemas Wang) — permite o intercâmbio de documentos entre qualquer equipamento do fabricante.

O que destaca o Wang PC, portanto, é a tentativa de combinar os benefícios trazidos pela microinformática com aqueles que são propiciados pelos sistemas informatizados de gestão centralizada.

Unidade central

O gabinete com a unidade central pode ser deslocado e posto na posição mais conveniente para o usuário, conforme o espaço disponível. Suas dimensões físicas são 59 cm de comprimento, 38 cm de largura e 17 cm de altura.

Na unidade central acham-se o microprocessador, a memória do usuário, as unidades de disco, as placas opcionais e do sistema, a fonte de alimentação, a interface de comunicações assíncronas e a conexão em paralelo para impressora. O microprocessador do Wang PC é um Intel 8086, de 16 bits, com freqüência de relógio de 8 MHz, acessível por programa. A memória de usuário é de 128 kbytes, expansível até 640 kbytes. Ela dispõe de um sistema de autodiagnóstico, com verificação de paridade.

A unidade central tem cinco portas de conexão para periféricos, ampliações, expansão de memória e comunicações. Como opção, existem placas de circuito impresso conectáveis para suporte de:

- monitor monocromático e placa de geração de gráficos;
- placa de geração de gráficos em cores em monitor padrão;

Computador: **Wang Personal Computer**
Fabricante: **Wang Laboratories, Inc.**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Intel 8086. *RAM, versão básica*: 128 kbytes. *RAM, versão ampliada*: 640 kbytes. *Acesso a periféricos*: interface serial RS-232 e paralela padrão Centronics.	*Discos flexíveis*: unidade de acionamento para discos de face dupla e densidade dupla, de 360 kbytes. *Opcional*: unidade de discos rígidos de 10 Mbytes.
TECLADO	**SISTEMAS OPERACIONAIS**
Versão padrão: tipo QWERTY, independente da unidade central, com um total de 101 teclas, incorporando bloco numérico, 18 teclas de função, 16 das quais programáveis pelo usuário.	*Padrão*: MS-DOS. *Opcional*: emulação do CP/M-80.
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: monocromático, de fósforo verde. *Resolução gráfica*: 800 x 300 pontos. *Opcional*: monitor em branco e preto ou em cores.	*Padrão*: interpretador BASIC. *Opcionais*: compilador BASIC, PASCAL, FORTRAN e COBOL.

WANG

- ampliação de memória RAM;
- comunicação a distância;
- emulação de estações de trabalho Wang
- emulação do sistema operacional CP/M-80;
- controlador da unidade de disco rígido.

Como padrão, o Wang PC tem uma conexão serial assíncrona compatível com a RS-232C; podem-se programar 16 velocidades diferentes de transmissão, entre 50 e 19200 bps. Por outro lado, o equipamento também conta com uma interface paralela padrão Centronics, para impressora. A conexão assíncrona e o protocolo TTY, juntamente com o software opcional de comunicações, permitem o acesso a equipamentos centrais em tempo compartilhado, a serviços de informação e a bases de dados.

Teclado

O teclado é separado da unidade central, à qual é ligado por um cabo em espiral, do mesmo tipo do usado em telefones. É dividido em quatro partes: na superior, ficam as teclas de função, subdivididas em grupos funcionais; a inferior esquerda é ocupada pelo bloco alfanumérico (padrão QWERTY); à sua direita está o bloco numérico; e no extremo, as teclas especiais de controle e edição.
No conjunto, são 101 teclas, com 224 caracteres, com maiúsculas e minúsculas. Conforme o país onde o equipamento é vendido, o teclado tem sinais próprios de diversos idiomas.
As teclas funcionais são 18, sendo 16 programáveis pelo usuário, e as duas restantes encarregando-se das funções HELP e CANCEL. A cada uma das teclas programáveis cabem três tarefas: duas funções atribuíveis e uma terceira especial, para processamento de textos. O microcomputador é provido de um gerador de áudio, capaz de emitir simultaneamente até três tons.

Vídeo

O monitor é monocromático, com tela anti-refletora de fósforo verde, de 12 polegadas. Os controles de brilho e contraste ficam na frente, à esquerda da tela.
A geração de caracteres na tela é feita mediante uma placa conectada à unidade central. Os caracteres são formados por uma matriz de 8 x 10 pontos.
Entre os atributos da tela do monitor estão dupla intensidade, piscado, sublinhado, sobrelinhado e vídeo inverso. Para a geração de gráficos de alta resolução, há necessidade de conectar outra placa à unidade central. Com essa ligação e com a que é necessária para a geração de caracteres, ficam reduzidos a três os canais disponíveis na unidade central.
Para a apresentação de gráficos, o monitor é capaz de uma resolução de 800 x

Usando as iniciais PC para designar Professional Computer *em vez de* Personal Computer, *a Wang comercializa um equipamento para múltiplas tarefas, voltado especialmente para a automatização de escritórios, campo em que o fabricante já se notabilizou com outras máquinas.*

300 pixels, com representação em tons diferentes. Graças à técnica de *bit mapping*, os gráficos obtidos não se limitam ao traçado de linhas, e podem ser mostradas figuras complexas na tela.
Também pode ser utilizado um monitor em cores padrão, apresentando um total de 16 cores simultaneamente. Por meio de um adaptador, também podem ser ligados ao sistema receptores domésticos de televisão, tanto em branco e preto como em cores, desde que utilizem o sistema NTSC.
O braço e o adaptador que se vêem na fotografia são opcionais e permitem colocar o monitor de vídeo na posição mais cômoda para o usuário, inclusive com inclinação regulável, e afastá-lo dos demais componentes da configuração quando não estiver sendo utilizado.

Memória auxiliar

O equipamento é dotado de uma unidade de acionamento de disquetes de face dupla e densidade dupla, com 360 kbytes de capacidade.
Para ampliar a compatibilidade com o software disponível no mercado, a unidade pode ler também disquetes de acordo com o formato MS-DOS, de face simples e densidade dupla. Os disquetes utilizados são de 5¼ polegadas; a densidade de gravação é de 48 pistas por polegada, e a velocidade de transmissão é de 250 kbytes por segundo.
Se o usuário tiver necessidades mais amplas de armazenamento, poderá recorrer a uma unidade suplementar de disquetes ou então a uma unidade de discos rígidos, conectável a um dos cinco canais disponíveis na unidade central. Essa unidade proporciona 10 Mbytes de armazenamento em linha, com uma velocidade de transmissão de 5 Mbytes por segundo.

Periféricos

Provavelmente para fins de padronização do equipamento com o resto de sua linha de automatização, a Wang dotou seu microcomputador de um conjunto próprio de caracteres. Isso torna necessária a utilização de impressoras que sigam o mesmo projeto. A própria Wang comercializa duas impressoras adequadas para trabalhar com seu PC.
Uma das impressoras é um modelo matricial — Epson MX82 modificado — capaz de 80 cps. Trata-se de uma impressora bidirecional, com capacidade gráfica. Ela pode trabalhar com folhas de papel avulsas de até 8½ polegadas e formulário contínuo de até 10 polegadas de largura. O tamanho dos caracteres padronizados é 10 por polegada, podendo ser expandido até 132 por linha.
Quando o usuário tem maiores exigências em termos de qualidade ou de apresentação de documentos, pode optar por uma impressora de margarida, também bidirecional, capaz de uma velocidade de impressão de 20 cps. Também essa impressora trabalha tanto com folha solta como com formulário contínuo.

Na parte traseira da unidade central ficam as conexões que permitem a ligação com periféricos e as ampliações. Pode ser feita a conexão com praticamente qualquer marca de mainframe, além de com outros equipamentos da própria Wang.

A máquina é compacta e adaptável a qualquer espaço de trabalho; entre os acessórios disponíveis está um adaptador de mesa e um braço para o monitor, que permite posicioná-lo de várias maneiras e afastá-lo quando não precisar ser usado.

Na versão básica, o monitor é monocromático, de fósforo verde, com características de anti-reflexão. Os controles de contraste e brilho ficam na parte de frente, no alto, à esquerda.

O teclado se liga à unidade central por um cabo em espiral, como o usado em telefones. Existem 101 teclas, maiúsculas e minúsculas, 18 teclas funcionais, controle do cursor e bloco numérico.

A unidade central pode ser deslocada à vontade do operador, dentro dos limites impostos pelo comprimento do cabo que a liga ao teclado. Nela fica a unidade dual de acionamento de disquetes.

WANG

Sistemas operacionais e linguagens

O sistema operacional incorporado é o MS-DOS. O acesso a ele é através de menus. Dessa forma, e também graças aos programas de ajuda ao usuário, o operador do Wang PC não precisa conhecer em detalhe todos os comandos e propriedades do sistema MS-DOS.

O sistema operacional conta com um programa auxiliar para facilitar — por parte do processamento de textos — o tratamento de arquivos procedentes da planilha eletrônica Multiplan; não existe, porém, o utilitário que realize o inverso, isto é, que traduza arquivos do processador de textos e possibilite a elaboração de outros programas.

Ao ser colocado em funcionamento, o equipamento imediatamente realiza um diagnóstico do sistema. Carregado o sistema operacional, a máquina está pronta para funcionar. Se é detectada alguma falha, acendem-se diodos eletroluminescentes dispostos em um teclado, aparecendo também, no vídeo, mensagens de aviso ao usuário.

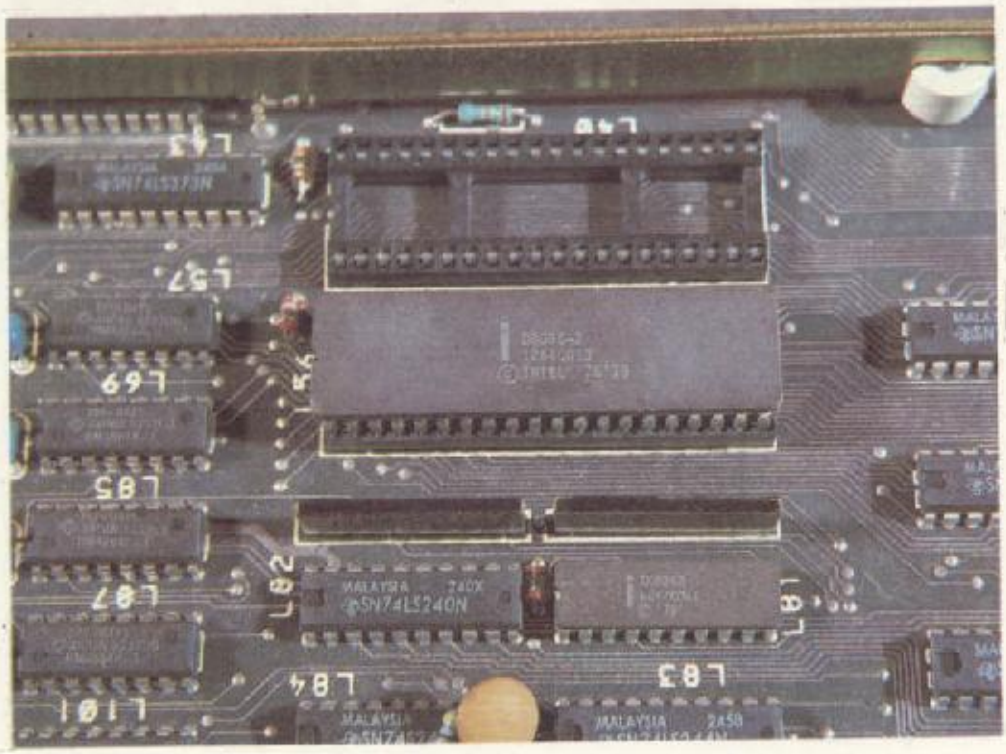
Estando o sistema em funcionamento, surge uma máscara na tela; nela são colocadas a data e a hora. Em seguida, o computador pede ao usuário que escolha entre os programas aplicativos e as funções do sistema.

Se o operador indicar a segunda opção, terá acesso direto às funções elementares do sistema operacional. Caso contrário, um terceiro menu colocará à sua disposição os programas utilitários. Como opção, existe a possibilidade de dotar o equipamento de um circuito que permite a emulação do sistema operacional CP/M-80.

No que toca a linguagens, o computador tem como padrão um interpretador BASIC, subconjunto do ANSI *standard*, cujas características mais marcantes são: capacidade de rastreio (*tracing*) e captura (*trapping*) de erros, teclas de funções especiais programáveis, editor capaz de percorrer toda a tela, acesso direto a dispositivos de entrada e saída, numeração e renumeração automáticas de linhas, precisão simples e dupla.

Essa linguagem suporta matrizes de até 255 elementos ou dimensões.

Em caráter opcional, a Wang fornece compiladores de BASIC, PASCAL, FORTRAN e COBOL.



A unidade central baseia-se no microprocessador 8086 da Intel, com freqüência de relógio de 8 MHz e comprimento de palavra de 16 bits.

Programas aplicativos e utilitários

Dentro de sua concepção de computador profissional, o Wang PC dispõe de software para funcionar como ferramenta de trabalho na administração de escritórios e para possibilitar a comunicação e o compartilhamento de recursos com equipamentos centrais. Entre os programas disponíveis podem-se destacar:

Processamento de textos: trata-se de uma das tarefas para as quais o equipamento está mais bem preparado. As características e o manejo do programa são fáceis de aprender, graças à sua apresentação em forma de menu, com orientação constante para o operador e a facilidade representada pela tecla HELP (auxílio ao usuário).

Multiplan: a conhecida planilha eletrônica criada pela Microsoft permite analisar informações financeiras e simular condições do tipo "que aconteceria se...?". Por outro lado, estão disponíveis utilitários que permitem transferir as informações contidas na planilha eletrônica para documentos do processamento de textos.

Transferência de informação: mediante os circuitos de comunicação a distância e emulação de estações de trabalho Wang, o equipamento pode trabalhar como se fosse um terminal, trocando informações e compartilhando recursos com o equipamento central (*mainframe*).

Base de dados: em conjunto com o processamento de textos, permite a inclusão de dados, extraídos da base de dados, em documentos elaborados pelo processamento de textos.

Configuração básica: unidade central, com memória RAM de 128 kbytes, disco flexível de 360 kbytes, teclado, sistema operacional e interpretador BASIC. Nessa configuração, não se acha incluído nenhum tipo de monitor.

Configuração máxima: inclui expansão de memória para 256 kbytes, monitor monocromático, unidade de disco rígido de 10 Mbytes e circuito de geração de gráficos.

IMPRESSORAS DIGILAB

No mercado brasileiro são encontrados dois modelos de impressora de linha fabricados pela Digilab: o 8030 e o 8060. São unidades periféricas de saída de grande robustez e dotadas de alta velocidade, capazes de suportar uma pesada carga de trabalho; o fabricante destaca que há impressoras dessas que funcionam normalmente 20 horas por dia (necessitando, nesse caso, da troca periódica da banda de aço contínua que constitui o elemento de impressão).

Imprimindo no formato especificado por um controlador externo, local ou remoto, esses periféricos são constituídos, na parte elétrica, de uma fonte de alimentação própria e da placa do microprocessador, formada por um circuito principal comum complementado por outro, específico para cada tipo de interface utilizada.

O circuito principal utiliza um microprocessador 8085A-2 para controlar todas as operações da impressora de acordo com o programa armazenado nas duas EPROMs de 4 kbytes de capacidade cada uma. O circuito se utiliza, ainda, de quatro RAMs de 1 kbyte cada uma, para armazenar os dados a serem impressos e a máscara da banda.

A rotina firmware armazenada nas EPROMs contém a seqüência de operações para que os dados oriundos do controlador externo sejam decodificados e processados. Depois, eles são enviados para os módulos mecânicos encarregados de posicionar o papel, movimentar a fita, fazer a seleção de caracteres e o comando de martelos para que a impressão saia no formato desejado. Esses módulos constituem-se basicamente de duas placas de comando:

— a *placa de comando dos motores*, também chamada *placa dos servomotores*, que aplica pulsos de grau e pulsos de *strobe* no motor de alimentação do papel, para tracioná-lo, e no motor da banda de caracteres, para acionar sua polia;

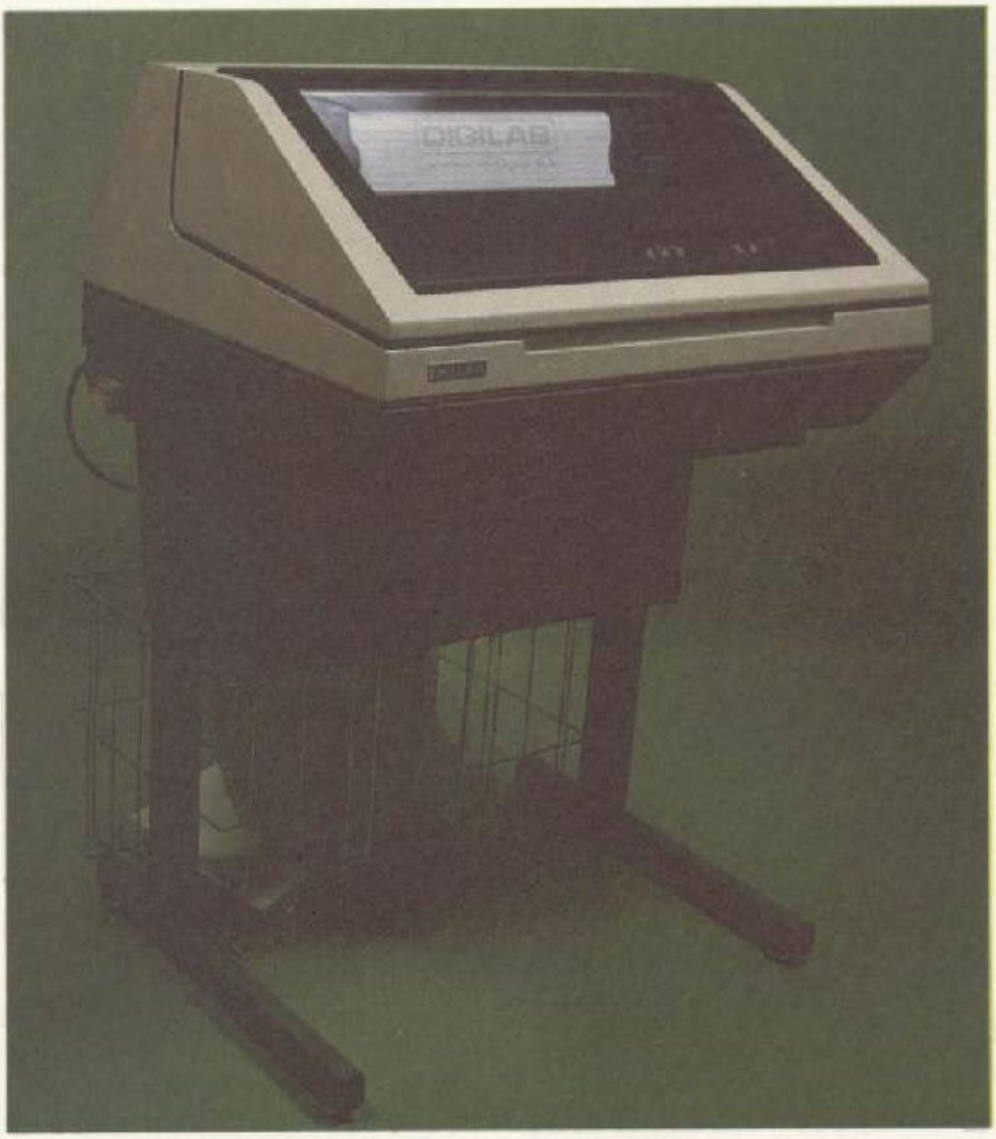
— a *placa de comando de martelos*, que orienta o movimento da fita através do rolete de comando que, acoplado a um motor passo a passo, energiza as bobinas dos martelos para, em seguida, deslocar o banco de martelos por intermédio de um sinal de comando aplicado ao motor de deslocamento.

As bobinas a serem energizadas são determinadas pela configuração da banda de caracteres e pela posição relativa do caractere para um martelo específico. Quando o microprocessador verifica que o caractere está na posição relativa à coluna desejada na linha de dados, o martelo correspondente àquela coluna é acionado, e ocorre, então, a impressão.

O modelo 8030 pode imprimir na velocidade de 300 lpm (linhas por minuto), utilizando um banco com 34 martelos capacitados, cada um deles, para impressão em quatro posições de coluna.

A velocidade de impressão do modelo 8060 é de 600 lpm, e seus martelos, em número de 68, podem imprimir em duas posições de coluna. Destacamos a seguir as principais características dessa linha de impressoras:

- Podem ser acopladas a equipamentos que possuam interfaces Dataproducts ou Centronics ou RS-232C, devendo, entretanto, usar código, protocolos e circuitos de interface específicos.
- Os conjuntos mecânicos e eletrônicos dessa série de impressora são acoplados e dispostos em um único conjunto, que pode ser colocado sobre uma mesa ou montado em pedestal.
- O painel de controle de operação, localizado na parte frontal das impressoras, pode determinar o número de linhas por



As impressoras de linha Digilab são encontradas em modelo de mesa e de gabinete (na foto acima). Tanto a 8030 como a 8060 têm 670 x 640 x 985 mm (contando o pedestal) e pesam 55 kg (sem pedestal).

IMPRESSORAS DIGILAB

polegada (6 ou 8 lpp) e o espaçamento entre elas (simples ou duplo). Permite, ainda, modificar o comprimento do formulário, de 1 a 99 linhas. Recebe dados *on-line* e possibilita testes locais para controle de qualidade de impressão.
Todas essas determinações podem ser feitas por acionamento de chaves ou então por programa.

• Ligada a impressora, e após acionar-se a tecla ON-LINE, a luz indicativa, READY, acende informando que os dados podem ser enviados. Caso a impressora não esteja apta por causa de eventuais falhas, como tampa aberta, *yoke* aberto, fim ou ruptura de papel, o microprocessador envia um sinal de alarme para a placa de interface e para o painel.

• A banda de caracteres é de aço, contínua, fotogravada, e contém 64 (padrão), 96 ou 128 caracteres por conjunto.

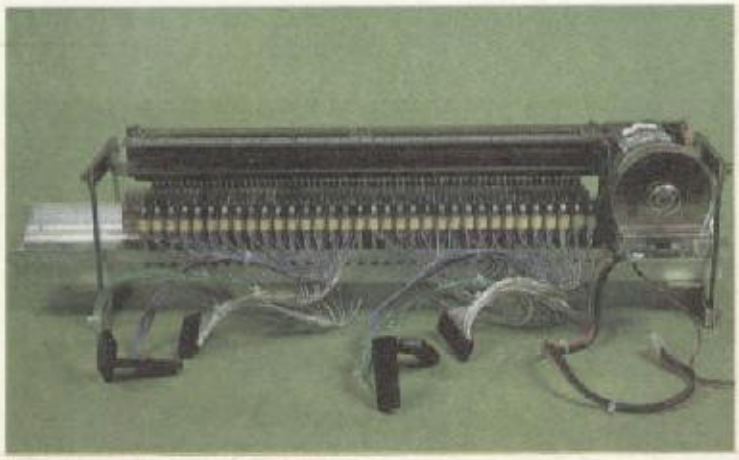
• A fita usada nessas impressoras é de tecido de nylon preto e está acondicionada em um estojo que pode ser removido facilmente para reposição.

• O formato de impressão é de 10 caracteres por polegada e 136 caracteres por linha.

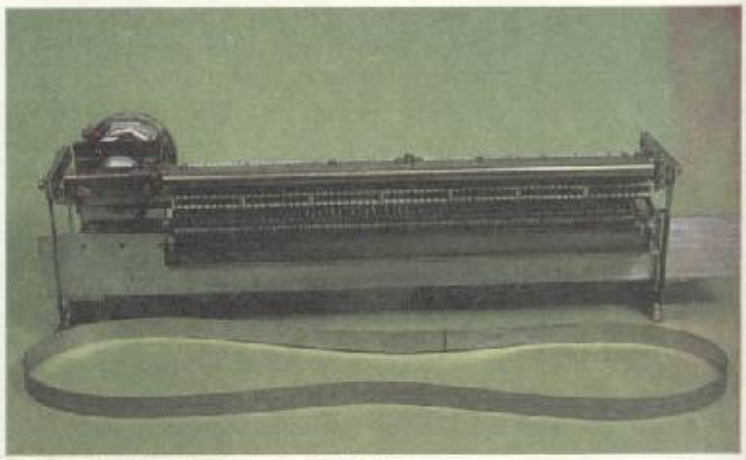
• O controle de velocidade do motor da banda é realizado eletronicamente.

• O comando da operação de tracionamento do papel é feito por um motor passo a passo. Cada incremento de linha necessita de quatro pulsos, no caso de a impressão ser de 6 lpp, ou de três, no caso de ser de 8 lpp.

• A verificação de ruptura do papel é realizada através de um sensor ótico, que detecta o movimento das perfurações. Além da ausência, o sensor também detecta a paralisação de papel durante a impressão.

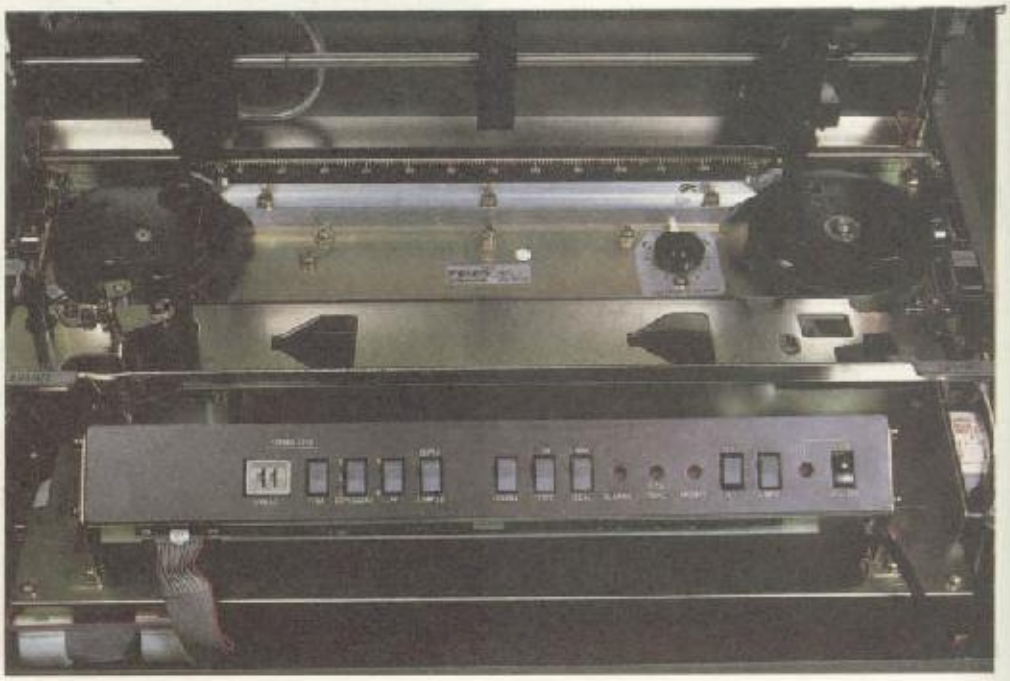


Mecanismo de impressão, vendo-se o banco de martelos. Ele é movimentado graças ao motor de deslocamento (à direita), que tem um came montado em seu eixo.



O elemento de impressão é uma banda de aço contínua, que funciona em conjunto com um motor, polias de comando e rolete de apoio. Ela gira à velocidade de 6,7 m/s.

A banda de aço fotogravada contém, como padrão, 64 caracteres, mas pode apresentar também 96 ou 128 caracteres por conjunto.



O painel com os controles e indicadores fica na parte frontal; ele recebe dados on-line e permite a realização de testes locais mediante um programa interno de autoverificação.

• O papel é tracionado verticalmente e fixado por meio de eletroímãs.
• Os dois modelos de impressora possuem a capacidade de tirar até seis cópias, incluindo o original, pelo controle de uma chave específica.
• Apresentam as seguintes dimensões: largura = 670 mm, profundidade = 640 mm e altura = 985 mm com pedestal. Pesam 55 kg, sem pedestal.
• Requerem uma alimentação de 115 V CA ± 10%, 50/60 Hz ± 2 Hz, ou 230 V CA ± 10%, 60 Hz ± 2 Hz.
• A fonte de alimentação das impressoras Digilab é acompanhada por dois circuitos de proteção:

— *Circuito detector de sobtensão e parada de oscilação*, encarregado de desativar a fonte quando a tensão fornecida pela fonte cair abaixo de um valor especificado ou quando for recebido um sinal de alarme, vindo do microprocessador.

— *Circuito detector de sobrecorrente*, que fornece a proteção no caso da ocorrência de uma sobrecorrente num circuito de realimentação. Quando uma corrente elevada flui através desse circuito, a fonte também é desativada.

• Com a impressora vem um manual do usuário que, além de instruções de operações, procedimentos de manutenção e reposição de peças, inclui um guia que relaciona os problemas que podem ocorrer com a impressora, apontando as possíveis causas e ações corretivas. Dessa forma, problemas como a não-impressão ou a danificação reiterada de papel podem ser resolvidos pelo usuário.

M.M.W.

CARACTERÍSTICAS DAS IMPRESSORAS DIGILAB - SÉRIE 8000

	8030	8060
Velocidade de impressão	Caracteres padrão: 300 lpm. Caracteres óticos: 180 lpm.	Caracteres padrão: 600 lpm. Caracteres óticos: 360 lpm.
Tabulação	Controlada por unidade de formatação vertical, programável e carregada através de interface.	idem
Alimentação do papel	Espaçamento por sistema de tração vertical, com eletroímãs para fixação do papel no momento da impressão.	idem
Número de cópias	Até seis, incluindo o original.	idem
Dimensões do formulário	Largura: 6 a 18 polegadas. Comprimento: 12 polegadas.	idem
Controle do número de cópias do papel	Três níveis: Posição 1: 1 ou 2 cópias. Posição 2: 3 ou 4 cópias. Posição 3: 5 ou 6 cópias.	idem
Espaçamento entre linhas	De 1 a 99 linhas selecionáveis pelo operador ou por programa: Operador: 6 ou 8 lpp. Programa: 3, 4, 6 ou 8 lpp.	idem
Banda de caracteres	64 (padrão), 96 ou 128 caracteres por conjunto.	idem
Banco de martelos	34 martelos, sendo que cada um imprime em quatro posições de coluna.	64 martelos, sendo que cada um imprime em duas posições de coluna.
Formato de impressão	10 caracteres por polegada e 136 caracteres por linha.	idem
Tipos de interface	Dataproducts, Centronics e RS-232C.	idem
Dimensões	Largura: 670 mm. Profundidade: 640 mm. Altura: 985 mm com pedestal.	idem
Peso	55 kg, sem pedestal.	idem
Requisitos de alimentação	115 V CA ± 10%, 50/60 Hz ± 2 Hz. 230 V CA ± 10%, 60 Hz ± 2 Hz.	idem

VISIPLOT

Os aplicativos para a elaboração de gráficos em microcomputadores estão entre os softwares mais vendidos, em virtude de sua ampla gama de aplicação. Não somente nas áreas técnico-científicas, mas principalmente em economia, finanças e estatísticas em geral, muitos desses sistemas incorporam recursos técnicos de elevada sofisticação e beleza plástica, razão pela qual são muito utilizados para produção rápida de transparências e slides para palestras, por exemplo. Embora já se procure conseguir sistemas gráficos com maior portabilidade (que possam ser executados com poucas modificações, em microcomputadores com características diferentes), como o GKS (*Graphic Kernel System*), a esmagadora maioria dos aplicativos disponíveis comercialmente é específica para determinadas linhas de microcomputadores. Por suas características gráficas de resolução média, em cores, os microcomputadores da linha Apple sempre dispuseram de um maior número e de uma maior variedade de softwares de realização de gráficos. O aplicativo VisiPlot é um dos produtos da empresa norte-americana VisiCorp (inicialmente chamada Personal Software, Inc. e que foi criada por um dos pioneiros da indústria, Dan Fylkstra), e é integrado à pequena mas poderosa linha de softwares para compatíveis Apple, de grande vendagem, como VisiCalc (aplicativo para elaboração de planilhas), VisiFile (para gerenciamento de banco de dados) e VisiTrend (para análise estatística de séries de tempo).

Nessa compatibilidade residiu uma das vantagens iniciais que fizeram do VisiPlot um dos softwares mais vendidos da atualidade. Os arquivos em disco gerados pelo VisiCalc, por exemplo, podem ser lidos diretamente pelo VisiPlot e analisados na forma de gráficos, ou então processados pelo VisiTrend. A passagem de dados entre os vários programas da linha é facilitada por um formato padronizado, denominado DIF (*Data Interchange Format*, ou formato de intercâmbio de dados).

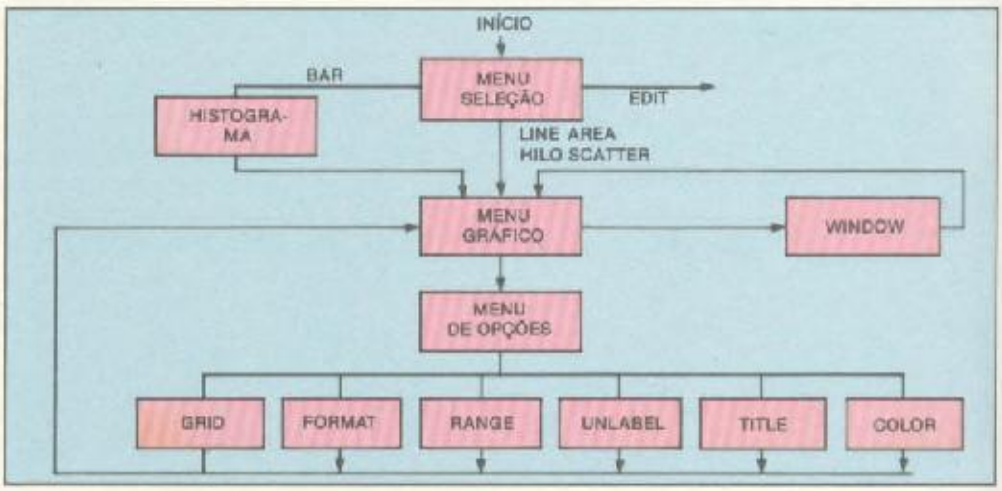
Características do aplicativo

O aplicativo VisiPlot permite a elaboração de diversos tipos de gráfico bidimensional em vídeo em cores ou monocromático e cópia deles em impressora gráfica. Possibilita também armazenar e carregar, em disco, cópias binárias dos gráficos criados. Os dados para a elaboração dos gráficos são criados, modificados, armazenados e listados com o auxílio de vários comandos de edição de arquivos de dados. Esses tipos de gráfico são:

- *Curvas poligonais abertas:* formadas por segmentos de retas, que unem símbolos geométricos identificadores de curvas individuais (dessa forma, várias curvas podem ser superpostas sobre o mesmo quadro de referência).
- *Perfis poligonais sólidos:* semelhantes aos gráficos acima, com a diferença de que a área entre a curva e o eixo das abscissas é preenchida com uma cor ou tonalidade sólida (lisa).
- *Histogramas:* gráficos compostos por barras verticais coloridas ou sombreadas, hachuradas, etc. Dois ou mais valores de Y podem ser representados para cada valor em X, através de barras superpostas ou colocadas lado a lado.
- *Barras de variação:* gráficos que identificam, através de barras finas verticais, os valores de Y menores e maiores para cada valor de X. São muito usados para representar variabilidade ou gama.
- *Dispersogramas*, também chamados diagramas de dispersão: representam graficamente um conjunto de dados (pares X, Y) através de pontos simples (símbolos gráficos como triângulos, círculos, etc.) não ligados por retas. Usados para traçar gráficos de funções matemáticas, correlações entre duas variáveis, etc.
- *Gráficos de segmentos circulares (pie charts):* gráficos em forma de círculos, divididos em fatias ou segmentos circulares, cujos ângulos ou arcos são proporcionais a uma porcentagem do total. Muito usados em estatística para representar a divisão de um total em suas porcentagens constituintes (por exemplo, população de cada Estado brasileiro, expressa como porcentagem do total).

Os tipos de gráfico que o VisiPlot permite perfazem cerca de 90% de todos os que

Aplicativo: **VisiPlot**
Computadores: **compatíveis com Apple II (modelos nacionais: MicroEngenho I e II, Maxxi, Dismac D 8100, Unitron Ap II, Magnex, Manager I e II, Elppa II, CCE Exato, etc.)**
Configuração mínima: **UCP com 48 kbytes, teclado, vídeo monocromático ou em cores, uma unidade de disquete de 5 ¼"**
Sistema operacional: **Apple DOS 3.3**
Suporte: **um disquete de 5 ¼".**
Documentação: **manual do usuário, com 298 páginas em inglês, e arquivos de demonstração, em disquete**
Produção: **VisiCorp, Inc. (Estados Unidos)**



Esquema de organização dos módulos de elaboração de gráficos do VisiPlot. Esse aplicativo apresenta compatibilidade com os outros softwares da VisiCorp, para microcomputadores de linhagem Apple.

normalmente são usados nas aplicações mais comuns. Uma grande vantagem do VisiPlot é que permite a composição complexa de gráficos diferentes, através de dois recursos:

— Superposição de gráficos de tipos diferentes como, por exemplo, um de curvas com um de barras de variação, etc. Somente os gráficos circulares, por sua natureza diversa, não podem ser superpostos com outros.
— Divisão da tela em duas janelas, em sentido horizontal ou vertical, permitindo colocar dois gráficos diferentes lado a lado, na mesma tela (para fins de comparação, por exemplo). Da mesma forma como no caso anterior, os gráficos circulares não cabem em telas divididas.
Por ter sido concebido com uma maior orientação para gráficos financeiros e administrativos (*business graphics*), o VisiPlot oferece maiores facilidades para colocar em gráfico alguma variável (como volume de vendas) em função do tempo (meses, anos, etc.). Nesse sentido, permite a geração automática de valores no eixo dos X, que obedeçam alguma periodicidade temporal, tais como 1 (dias), 7 (semanas), 12 (meses), etc.
Os dados para elaboração de gráficos podem consistir de até 16 séries relacionadas, que são identificadas por nomes. Cada gráfico pode ter até 150 pontos na tela, entre um total de até 645 pontos na memória central. Para elaborar um gráfico, o sistema pode atender às indicações do usuário para uma ou mais séries específicas de dados, dentro de um arquivo. Outras características do sistema de elaboração de gráficos são:

— A gama (valores mínimos e máximos e diferença entre eles, nos X e nos Y) e os intervalos de escalamento (pontos intermediários, identificados nos eixos, e que geralmente devem obedecer a divisões regulares, como de 5 em 5, de 100 em 100, etc.) podem ser obtidos automaticamente, a partir dos dados de entrada, ou indicados pelo usuário.
— Os símbolos de identificação de curvas separadas são gerados automaticamente pelo programa, assim como as cores de identificação deles.
— A um gráfico pode ser superposta uma grade vertical, horizontal, ou de acordo com ambas as direções.
— A cor de fundo e a cor do gráfico podem ser escolhidas independentemente para três tipos de gráfico: histograma, perfil ou curvas, entre seis opções.
— O sistema tem extensos recursos de titulação de gráficos: rótulos nos eixos, até cinco linhas fixas (três abaixo do gráfico, uma acima e uma à esquerda), e um número indeterminado de linhas móveis, que são escritas e colocadas no ponto desejado, através de um cursor que "arrasta" a legenda piscante. Esses títulos podem ser removidos.
— Podem ser utilizados dois tipos de letra: regular ou então negrito (*bold*) para fins de titulação.
— Podem ser enviados gráficos para vários tipos de impressora gráfica existentes no mercado (e seus tipos compatíveis no mercado nacional) como Epson, Integral Data, C. Itoh, Qume, Diablo, AppleSilent, etc. Os gráficos são cópias monocromáticas fiéis da tela.
— A gravação e a leitura da imagem binária são feitas em disco (bits da página de memória de vídeo).

O editor de dados

Este é um programa separado, usado para criar arquivos de dados, inserir séries de dados, carregar e modificar ou, então, listar dados previamente existentes em disquete, suprimir dados ou séries de dados, controlar a atribuição de unidades de disquete, etc. A gravação dos dados em disquete pode ser, sob opção do usuário, em formato DIF ou em ASCII, ambos seqüenciais. Toda a operação desse editor é voltada para a tela, com controle de cursor.

Operação do aplicativo

A utilização do VisiPlot é bastante simples, sendo inteiramente orientada através de menus horizontais, sempre localizados nas últimas cinco linhas da tela. Uma outra linha é reservada para mensagens, enquanto todo o restante da tela é usado para a elaboração de gráficos. Para efeitos estéticos, ou para cópia da tela na impressora, armazenamento binário ou fotografia da tela, o menu pode ser retirado ou restaurado pressionando-se a tecla ESC. A escolha de itens é feita deslocando-se um cursor retangular em vídeo inverso sobre o menu, com o auxílio das teclas ← e →. A chamada ao programa editor, ou deste de volta ao programa de gráficos, é feita automaticamente pelo sistema, a partir de escolhas adequadas no menu. Ao ser carregado o aplicativo, aparece pela primeira vez um menu principal de seleção, que a seguir chama diversos outros submenus, conforme a função escolhida.
O aprendizado da operação é facilitado por um extenso manual do usuário, com diversos exemplos, muitos dos quais já residentes em um arquivo de demonstração, no disquete fornecido por ocasião da compra.

R.M.E.S

COMANDOS PRINCIPAIS DO EDITOR DE DADOS DO VISIPLOT

Comando	Função
EDIT	Cria e modifica um conjunto ou uma série de dados
INSERT	Insere dados novos em uma série já existente
DELETE	Suprime dados ou séries de dados já existentes
FILL	Preenchimento ou inserção automática de dados:
GEOMET	Progressão geométrica em X
ARITH	Progressão aritmética em X
INTERP	Interpolação linear entre dados
UNDO	Anula todas as mudanças realizadas em uma série
JUMP	Envia o cursor de edição para o conjunto de dados indicado
PRINT	Envia para a impressora uma série de dados
FORMAT	Especifica o formato da coluna de dados, como número de dígitos depois do ponto, largura da coluna, etc.
SPECS	Especifica nome da série, periodicidade temporal, valor de início em X, etc.
EXIT	Termina o programa editor e volta ao elaborador de gráficos

O COMPUTADOR: BRINQUEDO OU FERRAMENTA?

Há alguns anos ninguém conseguiria imaginar que uma máquina tão sofisticada e cara como um computador chegaria, com o passar dos tempos, a ser utilizada com desenvoltura por crianças menores de 10 anos, em suas próprias casas, para um fim tão frívolo e pouco rentável, mas tão apaixonante e natural: brincar.

Os computadores foram concebidos como instrumentos de trabalho. No início da era da informática, os recursos técnicos e econômicos envolvidos na construção e na manutenção de um computador não permitiam outros usos para essas máquinas senão o processamento de dados, e mesmo assim dentro de campos muito complexos e limitados. Por isso, tudo o que era relacionado com a informática em geral aparecia, e ainda aparece, impregnado com um certo ar de inacessibilidade, um meio caminho entre a magia e a ficção científica. Somente algumas pessoas tinham conhecimento de como funcionava um computador e de quais poderiam ser os benefícios que ele proporcionaria à sociedade.

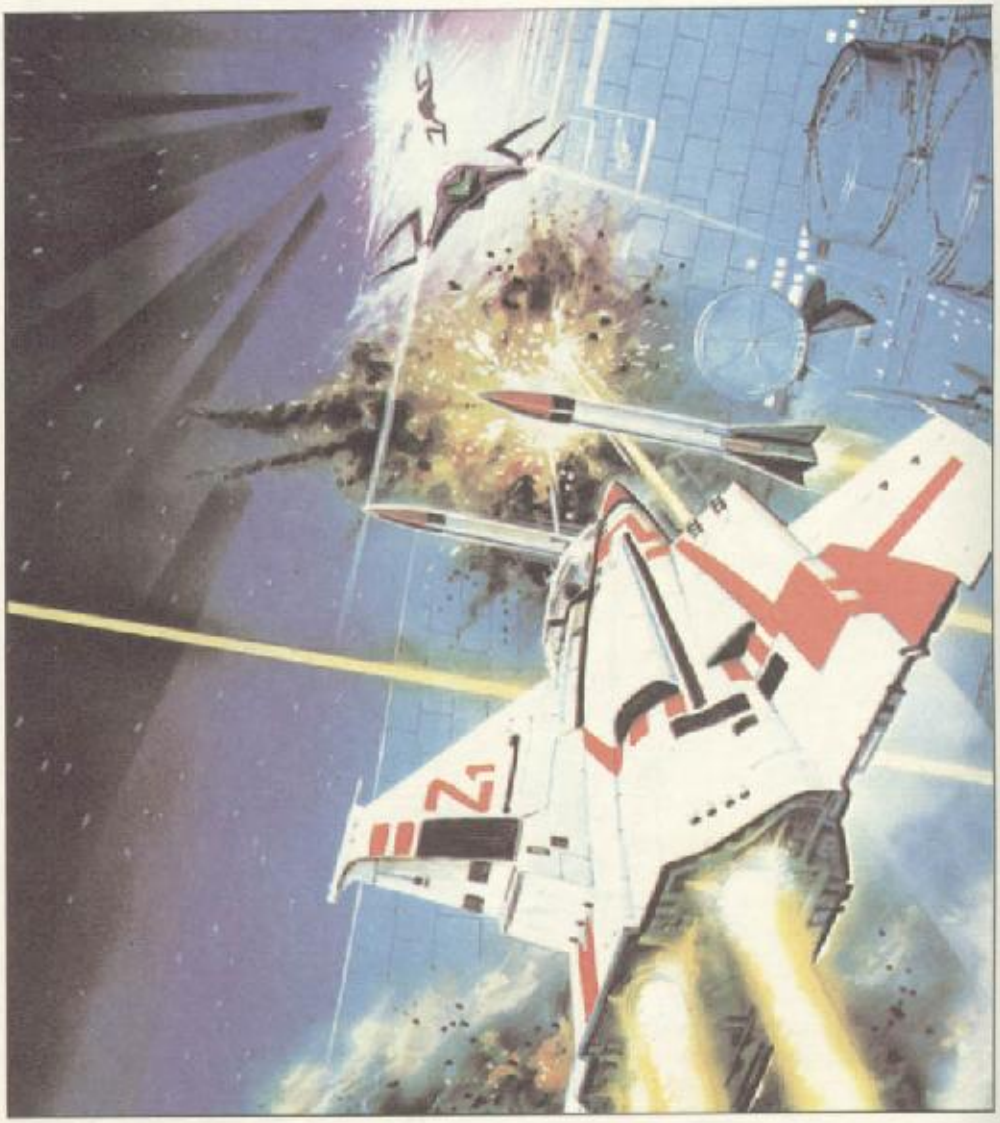
Ao alcance de todos

Os avanços da microeletrônica, no entanto, tornaram possível que esse instrumento de trabalho, útil e potente, se transformasse em algo acessível a um número significativo de pessoas em grande parte do mundo. Nos países industrializados, o microcomputador doméstico é mais um produto de consumo ao alcance do grande público, fácil de ser encontrado nas seções especializadas dos grandes magazines ou em lojas de eletrodomésticos. O passo seguinte — e a idéia não pode ser qualificada de descabida — seria imaginar como pôr o computador ao alcance das crianças. Elas deveriam familiarizar-se desde muito cedo com o emprego de uma máquina que logo encontrariam por todas as partes, ao longo de suas vidas. Por um lado, multiplicam-se a cada dia as utilidades dos microcomputadores em matéria de educação. Por outro, o barateamento do hardware conseguiu tornar possível aquilo que, no princípio, parecia inusitado: o uso de computadores como brinquedos.

Quando os videogames tornaram-se moda, a febre não parou de se alastrar. Contam-se às dezenas as empresas especializadas em software que multiplicaram seus lucros graças a essa paixão. Os fabricantes de pequenos computadores já se deram conta de que este é um dos aspectos mais atraentes que a máquina pode oferecer a milhares e milhares de jovens, usuários em potencial. Nem os adultos escapam ao encanto irresistível do videogame. Antes a família se reunia para jogar uma partida de buraco, dominó ou sete e meio; agora é possível ver pais e filhos envolvidos com um programa de simulador de vôo, uma emocionante corrida de Fórmula 1 ou o já clássico "Come-come". Tudo isso impulsionou o nascimento de uma indústria de lazer em torno dos microcomputadores. Alguns tradicionais fabricantes de brinquedos começaram a construir seus próprios modelos de computador doméstico e cartuchos de jogos, assim como os correspondentes dispositivos periféricos.

Jogos populares

Outro fato relacionado com o mesmo fenômeno são os concursos de programas de jogos, sempre em busca de idéias novas e originais que possam levar a um novo *best-seller*. Nesses concursos são estabelecidas diferentes categorias: jogos de fliperama (equivalentes a jogos que podem ser encontrados em salões com máquinas que funcionam por meio de fichas) ou competitivos, jogos de estratégia, de esportes e outros.



Desde há algum tempo que é cada vez mais numerosa a publicidade de programas especialmente concebidos como jogos. Talvez por isso, as famílias estejam progressivamente se reunindo ao redor de vídeos de computador e abandonando a velha mesa de cartas ou dominó.

Destacam-se em popularidade os exercícios de pontaria sobre os mais diversos tipos de monstro ou nave extraterrena e os jogos com labirintos que devem ser percorridos, evitando fantasmas ou robôs que os guardam. Programas desenvolvidos com base em esportes muito populares,como o futebol, o tênis ou as corridas de automóveis, são hoje em dia, ao lado de uma lista ilimitada de jogos béli-cos, os programas clássicos de competição. Foram feitas diferentes versões dos jogos de maior aceitação, adequadas aos vários tipos de computador. Cada versão introduz novidades e variações. Assim, o jogador seleciona o nível de dificuldade que prefere no momento de enfrentar um novo jogo. Os diferentes estudos feitos a respeito coincidem em assinalar que os adolescentes preferem jogos nos quais a rapidez de reflexo e o espetáculo visual e/ou sonoro tenham um papel preponderante.

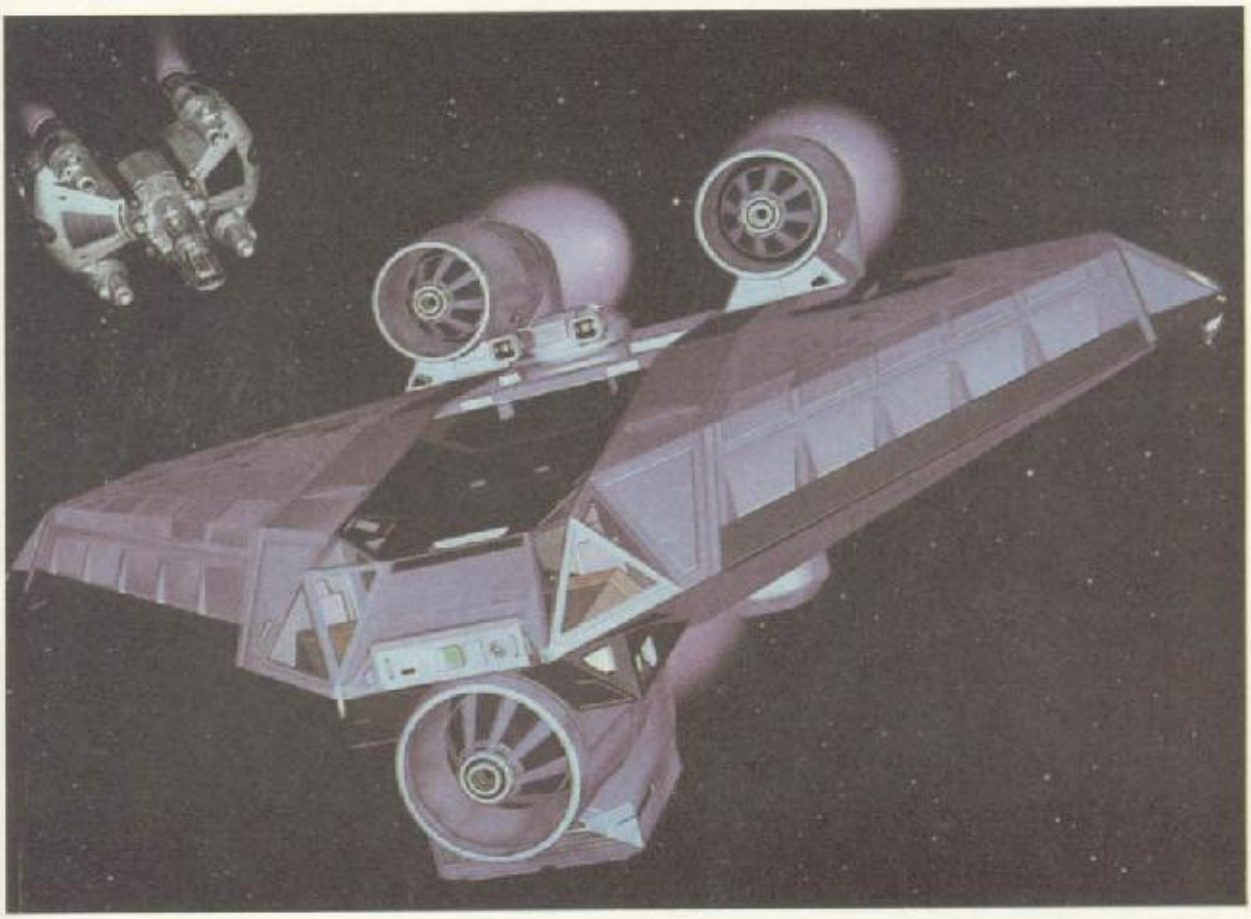
Um mestre no xadrez

Por outro lado, alguns jogos imortais, onde o que conta é a capacidade de raciocínio lógico do jogador, como é o caso do xadrez, encontram um suporte perfeito na unidade central de um computador, programado para mostrar o tabuleiro na tela de um receptor de televisão. O microcomputador oferece a possibilidade de se ter um mestre de xadrez em casa. Os programas à venda dispõem de modalidade de jogo com dificuldade gradativa, segundo a destreza do jogador em questão. Também é possível programar se se vai jogar com as peças brancas ou com as negras, e podem ser introduzidos novos problemas no computador, voltando-se atrás nas jogadas para tentar uma outra variante. A máquina conserva na memória o desenvolvimento da partida completa e pode listar na tela todas ou cada uma das jogadas para uma análise mais demorada. Em certas ocasiões, o jogo pode incluir um cronômetro para controlar o tempo transcorrido entre cada jogada.

Os simuladores de vôo, uma aplicação destinada em princípio exclusivamente ao treinamento de futuros pilotos militares e de linhas aéreas comerciais, converteram-se em um dos jogos favoritos. Geralmente, a tela reproduz os comandos e instrumentos de uma cabina de avião e uma janela por onde se divisa a paisagem sobre a qual se efetua o vôo. O computador reproduz os fatores de navegação aérea com grande realismo. Por meio do teclado ou de um joystick, é possível controlar a altura do vôo, a velocidade, o rumo e o estado dos motores.

Começaram a ter grande êxito os jogos de busca e de aventuras, onde o usuário toma o lugar do protagonista. Em uma novela policial, o jogador encarna o papel do detetive encarregado de descobrir o assassino empregando, para isso, a informação que o computador vai-lhe fornecendo. Em jogos desse tipo é freqüente o usuário encontrar-se à procura de um tesouro escondido ou percorrer estranhos planetas e diferentes etapas da história, graças a uma máquina do tempo, a fim de neutralizar algum tirano que deseja destruir a humanidade.

Não há limites, em teoria, a não ser a imaginação dos programadores. À medida que a informática doméstica se imponha, o computador se transformará também — e por que não? — em um bom companheiro de jogos.



No cinema, superpõem-se as funções do computador como ferramenta e como brinquedo. Lançado em julho de 1984 como sofisticado produto da indústria do entretenimento, The Last Starfighter *incorpora imagens que, fora da tela, só existiram como bits e bytes em bases de dados da Digital Productions Inc., de Los Angeles. A nave ao lado é de fato um modelo matemático digitalizado.*

A LINGUAGEM LOGO

A linguagem LOGO representa um dos desenvolvimentos mais interessantes e criativos na área de linguagens de programação de computadores. Embora tenha sido elaborada em 1968, voltada para computadores de grande porte, essa linguagem foi implementada em um grande número de microcomputadores pessoais na última década. Sua aceitação pela comunidade da informática e a disseminação de seu uso foram extremamente rápidas e, hoje, ela é uma das linguagens de programação mais utilizadas no meio educacional (para o qual foi especificamente projetada). Mais que uma linguagem, entretanto, a designação LOGO serve para identificar uma filosofia de educação e um novo tipo de abordagem no uso do computador como um instrumento para o desenvolvimento intelectual, a exploração de idéias e o aprendizado de crianças e jovens. Essa perspectiva tem influenciado poderosamente inúmeros projetos, em todas as partes do mundo (inclusive no Brasil), usando com sucesso o computador na pré-escola, no curso secundário e no ensino universitário. Além disso, ela incorpora recursos de processamento de listas que a tornam a candidata ideal para o desenvolvimento de projetos mais sofisticados na área de inteligência artificial.

O presente artigo apresenta uma descrição do LOGO do ponto de vista técnico de estrutura e funcionamento, como linguagem de programação.

História

A linguagem LOGO teve origem no trabalho de Seymour Papert, um pesquisador e professor universitário, a partir de 1968. A maior parte do desenvolvimento do LOGO foi feita no Laboratório de Inteligência Artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT), ao qual Papert é ligado (embora o início do desenvolvimento conceitual e da implementação tenha se dado na empresa Bolt, Beranek & Newman, um *think tank* especializado em inteligência artificial). A versão inicial, implementada sob o sistema SHARE do MIT, é a base sobre a qual se apoiaram todas as versões posteriores. Como acontece com a maioria das linguagens de programação de quarta geração, no LOGO não existe nenhum padrão imposto. Entretanto, as versões mais conhecidas, para computadores Apple e Texas, são bastante semelhantes à versão básica (conhecida como MIT LOGO); isso se deve ao fato de que Papert e seu grupo envolveram-se ativamente como supervisores no desenvolvimento dessas versões. Por esses motivos, discutiremos aqui o MIT LOGO.

As raízes históricas do LOGO se ligam a dois campos e a duas abordagens bastante diversos: de um lado, a linguagem LISP, desenvolvida por John McCarthy e seu grupo nos Estados Unidos e que é a principal linguagem utilizada em estudos de inteligência artificial (sistemas especialistas, jogos inteligentes, processamento de linguagem natural, etc.); de outro, a psicologia do desenvolvimento infantil elaborada pelo educador suíço Jean Piaget. Papert teve extensa interação pessoal com essas duas linhas, tanto no MIT quanto em Genebra (onde trabalhou vários anos com Piaget), e soube fundi-las admiravelmente no LOGO.

No Brasil, a história do LOGO teve início na UNICAMP — Universidade Estadual de Campinas (SP), no Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, com os professores Fernando Curado e José Armando Valente. A utilização e experimentação com crianças brasileiras levou a uma versão traduzida dessa linguagem, chamada BRAS-LOGO, que foi implementada recentemente nos microcomputadores da empresa Itaú Tecnologia S.A. (Itautec). Paralelamente, a empresa de software paulista MicroArte traduziu o LOGO para computadores da linha Apple, numa versão que recebeu o nome de MLOGO (veja esta enciclopédia, pp. 93/95).

Características

Como linguagem de programação, o LOGO é extensamente baseado, em sua

VERSÕES MAIS DIFUNDIDAS DO LOGO PARA MICROCOMPUTADORES

País	Nome	Computador	Compatibilidade	Características principais
Estados Unidos	Apple LOGO	Apple II	MIT LOGO estendido e modificado	Versão básica do LOGO. Produzido pela LOGO Computer Systems, Inc.
	Terrapin LOGO	Apple II	MIT LOGO pouco modificado	Extensões para emissão de sons e sprites.
	Krell LOGO	Apple II	MIT LOGO sem modificação	Versão básica do LOGO.
	TI LOGO	Texas TI/99	MIT LOGO bem modificado	Sprites e tiles incluídos. Processamento numérico só de inteiros.
	Color LOGO	TRS 80 Color	Versão própria	Sprites e tartarugas múltiplas programáveis. Processamento só de inteiros. Não tem processamento de listas. Versão para crianças.
	Commodore LOGO	Commodore 64	MIT LOGO bem modificado	Sprites e tartarugas múltiplas, saída sonora
	DR LOGO	IBM PC	MIT LOGO modificado	Poderosos primitivos para listas e gráficos, sprites.
Brasil	MLOGO	Apple II	Combinação Apple/Terrapin LOGO	Ver acima. Comandos em português, sem sprites ou som. Produzido pela MicroArte (São Paulo).
	Itaú LOGO	Itautec 1700	Baseado no Apple LOGO	Versão completa, com gráficos em cores e alta resolução, comandos em português (BRAS-LOGO). Produzido pela Itautec (São Paulo).

concepção e estrutura básica, no LISP, que é uma linguagem especializada no processamento de *listas*, uma estrutura de dados especial (LISP significa **LIS**t **P**rocessing). O LOGO introduz, entretanto, novos conceitos que permitem diferenciá-lo da linguagem-mãe. As principais características da família LOGO de linguagens são:

— É baseada em *procedimentos*, ou seja, não existem programas monolíticos em LOGO; eles são criados através de grupos de comandos, chamados procedimentos, que realizam uma tarefa específica e delimitada de processamento. Procedimentos podem chamar outros procedimentos, criando uma estrutura hierárquica complexa, semelhante às regras de organização do pensamento e da resolução de tarefas.

— É *interativa*: os elementos básicos de comando da linguagem, que são chamados *primitivos*, são combinados para fazer programas, de forma conversacional com o usuário, o qual pode executá-los imediatamente e ver os resultados. Portanto, tecnicamente o LOGO é um interpretador, diferindo sob esse aspecto do LISP, que geralmente é compilado. Para auxiliar a interatividade da linguagem, o interpretador dispõe de um editor integrado, que permite a criação e a modificação de programas e procedimentos, orientado para a tela. Além disso, o LOGO é ao mesmo tempo interpretador e sistema operacional, dispondo, na maioria dos microcomputadores, de comandos para efetuar as funções mais comuns de sistema operacional, sem necessidade de abandonar o "ambiente" de programação LOGO.

— É capaz de processar um novo tipo de objeto de dados: além das constantes e variáveis normalmente encontradas em outras linguagens, como o BASIC, o LOGO define e utiliza estruturas compostas denominadas *listas*. A lista é um conjunto de caracteres, nomes ou números tratados unitariamente pelo sistema, sob um nome simbólico. Isso possibilita o desenvolvimento de sofisticadas aplicações envolvendo processamento simbólico (não-numérico). A organização e a gestão dos recursos de memória são inteiramente baseadas no conceito de lista, através de um elemento de alocação de memória denominado *nodo*.

— Os nomes associados a variáveis e listas em LOGO não precisam ter seu tipo definido implícita ou explicitamente (por exemplo, se são inteiros, reais, *strings*, etc.), como acontece com o PASCAL.

— É uma linguagem *extensível*: os procedimentos criados pelo programador são tratados, em termos de execução e referência, exatamente como os seus *primiti-*

PROGRAMA	FUNÇÃO DA LINHA
TO NOME	Define o procedimento chamado NOME
PRINT [Digite seu nome completo]	Mostra a frase na tela
MAKE "RESPOSTA READLIST	Recolhe resposta no teclado e armazena em RESPOSTA
MAKE "PRENOME FIRST :RESPOSTA	Extrai primeiro item da resposta e armazena em PRENOME
MAKE "SOBRENOME LAST :RESPOSTA	Extrai último item da resposta e armazena em SOBRENOME
PRINT (SENTENCE [Seu nome é] :PRENOME)	Mostra na tela o primeiro nome
PRINT (SENTENCE [Seu sobrenome é] :SOBRENOME)	Mostra na tela o sobrenome
END	Fim do procedimento
Execução do programa	
NOME	
? Renato Sabbatini	Executa procedimento, digitando o seu nome
Seu nome é Renato	Usuário digita resposta e pressiona tecla ENTER
Seu sobrenome é Sabbatini	Programa informa prenome e... sobrenome

Glossário

O que é um primitivo?

É o primeiro nível de criação de uma estrutura de dados ou de comandos, ou seja, os elementos com os quais pode-se criar estruturas de níveis mais elevados. Um primitivo, por definição, não pode ser subdividido; por este motivo é também denominado átomo. As linguagens orientadas para estruturas hierárquicas de dados (árvores e listas), como o LISP e o LOGO, são construídas com base em primitivos.

Qual a diferença entre recursão e interação?

A interação é a repartição de uma série de instruções até que se cumpra uma condição determinada (um caso parcial pode ser: "até que se verifique que uma variável chegue a determinado valor". É o caso de um FOR...NEXT). Na linguagem LOGO, por exemplo, pode-se definir um grupo de instruções e dar-lhe um nome: este grupo é denominado *procedimento* e é tratado unitariamente, sob a referência do nome.
Nessas instruções podem existir chamadas a nomes de outros procedimentos definidos anteriormente; quando uma dessas chamadas invoca o mesmo nome do procedimento que está sendo definido, ocorre a chamada *recursão*.
Uma das diferenças entre a interação e a recursão é que o processo recursivo deve prever uma saída ou interrupção, pois do contrário não terminaria nunca. Isto é feito normalmente através do teste de uma condição de desvio, dentro do procedimento, utilizando-se variáveis locais ou globais (argumento).

O sprite é algo mais que um caractere programável?

Muito mais. É um caractere programável e possui certas qualidades que são utilizadas nas animações gráficas. Essas propriedades variam de acordo com o modelo do computador e do software básico, mas podem ser, por exemplo: a alta resolução 8 x 8 ou 16 x 16 (que pode ser expandida para 32 x 32 com a instrução correspondente), tornar os gráficos visíveis ou não, dar-lhes uma cor determinada, movê-los, fazê-los desaparecer em uma parte da tela e aparecer em outra, tudo de forma independente.

A LINGUAGEM LOGO

vos. Em outras palavras, em LOGO (como em LISP) não se faz diferença entre *comandos* e *procedimentos*, e a linguagem pode ser estendida com novos comandos, indefinidamente.

— Os programas são organizados exatamente da mesma forma que as estruturas de dados, ou seja, em listas. Através de comandos especiais, portanto, o LOGO permite a *automodificação* de um programa.

— Outra característica comum entre LOGO e LISP, considerada extremamente importante do ponto de vista da estruturação de algoritmos, é a *recursividade*, ou seja, a possibilidade de utilizar ou invocar um procedimento dentro de sua própria definição. Assim, o LOGO permite que um problema complexo seja descrito em versões mais simples de si mesmo, produzindo programas extremamente compactos e poderosos. O BASIC não tem essa propriedade, ao passo que o ALGOL, o PASCAL, o APL, e o C, sim.

— Finalmente, o LOGO é uma linguagem *amistosa* para o usuário (*user friendly*). A utilização quase natural de seus comandos e nomes de variáveis por extenso, sem limitações de tipo, extensão e formato, e as mensagens de erro com ênfase em explicação e orientação em linguagem simples (por exemplo, se o usuário tentar um procedimento chamado PATO.DONALD, que ainda não foi definido sob este nome, o interpretador reclama: ?Ainda não aprendi o que significa PATO.DONALD) tornam a linguagem ideal para o primeiro contato com os computadores e para o desenvolvimento de atitudes e hábitos positivos em relação a eles.

Estrutura interna e definição de listas

A estrutura de listas é implementada através de elementos de memória denominados nodos. Um nodo consiste em um campo de 2 bytes, que podem conter dados ou apontadores para outros nodos. A memória total disponível é chamada de *workspace* (espaço de trabalho) e contém em um instante qualquer um número de nodos ocupados e outro de nodos livres. À medida que se entram dados ou se definem variáveis e procedimentos, vão-se ocupando os nodos livres disponíveis. Para liberar nodos que já não são necessários ou que foram descartados, usa-se um procedimento chamado *garbage collection* (coleta de lixo), invocado automaticamente pelo interpretador ou pelo programador (primitivo.GCOL ou RECYCLE). Parte dos nodos pode ser ocupada permanentemente por porções do programa, ou tornada invisível e protegida pelo usuário. O número de nodos inicialmente disponível depende da RAM total, da versão do LOGO usada e do comprimento da palavra de memória (8, 16 ou 32 bits). No Apple com 48 kbytes de RAM, por exemplo, cabem 2800 nodos; no IBM PC (16 bits), com 192 kbytes de RAM, cabem cerca de 10000 nodos.

Uma lista é definida pelo usuário como um conjunto de símbolos, separados por espaços e incluídos dentro de colchetes. Por exemplo, o comando:

```
MAKE "NAIPES [espadas ouros paus copas]
```

atribui uma lista de quatro elementos ao nome NAIPES. As aspas antes do nome servem para indicar ao interpretador LOGO que não se trata de um comando.

Uma lista pode conter outras listas como elementos; estas, outras, e assim por diante:

```
MAKE "MEMORIAS [RAM [EPROM EAROM]]
```

Para referenciar um nome de lista posteriormente, usam-se dois pontos antes do nome:

```
PRINT :NAIPES
```

mostra na tela do computador:
espada ouros paus copas.

Um item da lista que não é uma lista (não pode ser subdividido) é chamado átomo, em concordância com o LISP.

Existem diversos comandos primitivos para manipulação de listas, como FIRST (extrai o primeiro elemento de uma lista), BUTFIRST) extrai todos, menos o primeiro), LAST (extrai o último), SENTENCE (junta duas listas em uma), etc. Esta parte de processamento de listas é extremamente poderosa e funciona da mesma maneira que no LISP.

SUMÁRIO DOS COMANDOS PRIMITIVOS GRÁFICOS DO APPLE LOGO

Comando	Abreviação	Função
BACK *n*	BK	Retrocede tartaruga *n* unidades
BACKGROUND *n*	BG	Determina cor de fundo *n* na tela
CLEARSCREEN	CS	Limpa tela, sem alterar posição do cursor
DRAW	—	Limpa tela e coloca tartaruga no centro
FORWARD *n*	FW	Avança tartaruga *n* unidades
FULLSCREEN	—	Reserva tela completa para gráficos
HEADING *n*	—	Roda tartaruga para ângulo decimal *n*
HIDETURTLE	HD	Retira tartaruga da tela
HOME	—	Coloca tartaruga no centro da tela
LEFT *n*	LT	Gira tartaruga *n* graus para a esquerda
NODRAW	ND	Sai do modo gráfico e entra em modo texto
NOWRAP	—	Não deixa tartaruga ultrapassar limites da tela
PENCOLOR *n*	PC	Determina cor *n* para as linhas de traçado
PENDOWN	PD	Faz com que tartaruga passe a traçar sobre tela
RIGHT *n*	RT	Gira tartaruga *n* graus para direita
SETHEADING *n*	SETH	Coloca tartaruga orientada para ângulo *n*
SETX *x*	—	Move tartaruga para coordenada *x*
SETY *y*	—	Move tartaruga para coordenada *y*
SETXY *x y*	—	Move tartaruga para coordenadas *x*, *y*
SHOWTURTLE	ST	Coloca imagem da tartaruga na tela
SPLITSCREEN	—	Divide tela para acomodar texto na parte de baixo
TOWARDS *x y*	—	Orienta tartaruga em direção ao ponto *x*, *y*
TURTLESTATE	TS	Mostra status da tartaruga (posição, cor, etc.)
WRAP	—	Permite que tartaruga ultrapasse limites da tela
XCOR	—	Retorna valor atual da posição da tartaruga em *x*
YCOR	—	Retorna valor atual da posição da tartaruga em *y*

Os procedimentos também são organizados como listas. Os elementos dessas listas podem ser átomos definidos pelo usuário (nomes, constantes, etc.) ou primitivos (nomes de comandos já existentes na linguagem e que também têm a estrutura interna de listas).

Procedimentos

Os procedimentos são o cerne da organização de programas. Um procedimento é declarado ao interpretador (sendo armazenado sob um nome dado pelo usuário e passando, portanto, a ser disponível para utilização dentro de outros procedimentos) através de dois comandos possíveis: DEFINE e TO, seguidos do nome a ser dado, dos comandos que se deseja colocar e da palavra END (necessária somente em TO). Por exemplo,

```
TO QUADRADO
REPEAT 4 [FORWARD 20 RIGHT 90]
END
```

define um procedimento para traçar um quadrado na tela, que consiste em avançar 20 passos e virar 90 graus à direita por quatro vezes sucessivas.

O comando EDIT permite a alteração, através de movimentos de um cursor sobre a tela contendo a listagem do procedimento previamente criado, e a inserção, o apagamento, a substituição, etc., de caracteres.

Definido um procedimento, este é incorporado a uma lista de procedimentos ativos, em memória. O Apple LOGO, por exemplo, contém uma série grande de primitivos nesta área, que o MIT LOGO não tem, para copiar definições (COPYDEF), listar (TEXT), isolar (BURY) e integrar procedimentos (PACKAGE), etc.

A recursão é conseguida também através da estrutura de listas e permite que um procedimento invoque a si próprio, levando a estruturas de programação, como a repetição (*looping*) e reentrada de procedimentos, de forma fácil e poderosa.

Através do comando RUN, uma lista definida dentro do programa, e que contém uma seqüência válida, executável, de comandos LOGO, pode ser usada para execução dentro de um programa.

```
1  HIRES
2  TELL SPRITE 3
3  CLEAR SCREEN
4  MAKE VISIBLE
5  PUT SPRITE AT 190-52
6  CHANGE WIDTH
7  CHANGE HEIGHT
8  TELL SPRITE 7
9  PUT SPRITE AT 100-200
10  MAKE VISIBLE
11  TELL SPRITE 8
12  PUT SPRITE AT 100-250
13  MAKE VISIBLE
14  TELL SPRITE 6
15  PUT SPRITE AT 70-280
16  MAKE VISIBLE
17  CHANGE HEIGHT
18  CHANGE WIDTH
19  STOP
```

Um programa como o que aparece na ilustração permite desenhar, a partir de sua forma básica, a tartaruga mecânica que se move pela tela do monitor e que é característica da linguagem LOGO.

Conceitos básicos

Sprites

Muitos computadores pessoais de última geração (Texas TI 99, ATARI 800, Commodore 64, etc.) complementam o conceito gráfico de *sprite*. Trata-se de uma imagem considerada como um todo, algo como um cursor de grandes proporções e cuja forma pode ser programada.

A linguagem desses computadores LOGO permite a fácil definição destas figuras.

O desenho pode ser referenciado mais tarde para seu uso pelo programa. A quantidade de desenhos que pode existir simultaneamente depende da máquina, mas em geral pode ser de 16 ou mais.

Os sprites podem ser colocados em qualquer lugar desejado na tela e ser movimentados em qualquer direção sobre ela. Por poderem existir vários ao mesmo tempo, surgiria a situação em que eles se cruzariam. Para que se possa controlar todas essas possibilidades, cada sprite possui um nível, que indica se ele deve passar na frente ou por trás de outro. Pode-se detectar a colisão entre eles e pode-se também aumentar ou diminuir a imagem, criando o efeito de aproximação ou afastamento.

Um campo muito apropriado para a aplicação destes tipos de gráficos são os jogos. Cada "unidade de jogo" é representada por meio de um sprite (um avião, um carro, um marciano, etc). As instruções de movimento e de velocidade são dadas de forma muito simples. O disparo significa a criação de um novo sprite que pode chegar a atingir outro. Essa colisão é mostrada em um registro ou variável, sendo assim relativamente fácil fazer um jogo.

Na linguagem LOGO indica-se qual portador queremos ativar para levar qualquer dos sprites possíveis, sendo isso assinalado por um comando especial. Se quisermos situar um desses gráficos em uma posição qualquer da tela, usaremos a instrução SETXY. As instruções de FORWARD, BACK, etc. servem também para os caracteres sprite.

É como se em lugar de uma única tartaruga (cursor gráfico do LOGO) tivéssemos tantas quantos são os sprites, com instruções próprias para cada uma. Para suspender todo o movimento que estiveram realizando usa-se a instrução STOP e, logicamente, CONTINUE para que continuem. SET COLOR faz com que o sprite assuma uma das cores possíveis especificadas.

A LINGUAGEM LOGO

Gráficos

Os primitivos LOGO podem ser divididos, grosso modo, em comandos gráficos e não-gráficos. Uma característica importantíssima para a filosofia LOGO — e que a diferencia do LISP — é a existência de recursos para a programação de gráficos em alta resolução e em cores. Os comandos gráficos, por sua vez, podem ser classificados em dois grupos:

a) Aqueles relativos a um recurso de visualização chamado *tartaruga* (*turtle*), um cursor, geralmente triangular, que se move para diante e para trás, para a direita ou para a esquerda, etc., sob comando de primitivos específicos (FORWARD, BACK, RIGHT, LEFT, etc.). O traçado que esse cursor deixa na tela pode ser ativado (PENUP), desativado (PENDOWN), mudado de cor (COLOR), etc.
b) Comandos que permitem o traçado gráfico de forma mais convencional, com endereçamento de um sistema de coordenadas ortogonais (eixos X e Y), assim como o controle da tela (CLEARSCREEN para limpar a tela, BACKGROUND para definir a cor de fundo, FULLSCREEN e SPLITSCREEN para definir o modo de exibição de gráficos e texto ao mesmo tempo, etc.).
O LOGO para os microcomputadores Texas Instruments TI/9, Commodore 64, e TRS 80 COLOR, assim como as modificações posteriores do Apple LOGO, incluem a capacidade de utilizar recursos muito mais sofisticados, que permitem a obtenção de efeitos gráficos espetaculares:

- *tartarugas múltiplas*, com formato programável, que podem passar "mensagens numéricas" entre si;
- *sprites*, ou blocos gráficos programáveis em formato e cor, que se interpenetram e são movimentados na tela por um hardware dedicado, de modo a conseguir efeitos tridimensionais;
- *tiles*, ou elementos de gráficos que são conjuntos retangulares de pixels, também programáveis, que permitem até mesmo a definição de novas fontes de caracteres pelo usuário.

Outras características

Além das estruturas de dados e de programação tão peculiares do LOGO, o interpretador também dispõe de comandos mais comumente encontrados em outras linguagens, como:

1. comandos de entrada e saída, para controle do teclado, do vídeo, dos acionadores de jogos, etc.;
2. execução de expressões aritméticas (quatro operações), contendo funções transcendentais e trigonométricas, geração de números aleatórios, etc. Com exceção do TI LOGO e do TRS 80 LOGO, que só operam com inteiros, todas as outras versões operam com valores reais de precisão simples;
3. comandos de controle de fluxo, tais como desvios incondicionais (GO), repetições (REPEAT), interrupção (STOP), desvios condicionais (IF...THEN...ELSE, ou TEST, IFTRUE e IFFALSE), etc. As expressões lógicas em comandos IF e TEST usam normalmente < , > , =, NOT, AND e OR (que são chamados de ALLOF e ANYOF, respectivamente, devido à notação antefixada);
4. comandos de depuração de programas;
5. comandos de gestão de arquivos. Existem apenas dois tipos de arquivos em LOGO: arquivos de procedimentos (FILE), que armazenam programas do usuário, e arquivos gráficos (PICT), que armazenam imagens binárias de gráficos em tela. Não existem arquivos de dados, do tipo seqüencial ou aleatório;
6. comandos de comunicação com o sistema operacional (por exemplo, o DOS do Apple), acesso a elementos absolutos do processador (como .CALL, .EXAMINE e .DEPOSIT, que funcionam como o CALL, PEEK e POKE do BASIC), etc.

Em conclusão, a flexibilidade e a estrutura interna de dados e programas, únicas do LOGO, fazem com que ele coloque à disposição do programador, iniciante ou sofisticado, recursos extremamente interessantes para o ensino e para o desenvolvimento de aplicações especiais.

R.M.E.S.

```
1  CLEAR SCREEN
2  ENTER A
3  ENTER B
4  HIRES
5  MOVE TO 100-160
6  PEN DOWN
7  LABEL FIGURA2
8  FORWARD A
9  ROTATE RIGHT B
10  CALCULATE A=A+3
11  USE FIGURA2
12  ROUTINE END
```

Empregando o mesmo programa, uma criança pode colocar-se o problema de incrementar o deslocamento de forma variável (aqui os valores aconselhados são 10, 82, 3).

```
1  CLEAR SCREEN
2  ENTER A
3  ENTER B
4  ENTER C
5  HIRES
6  MOVE TO 100-160
7  PEN DOWN
8  LABEL FIGURA2
9  FORWARD A
10  ROTATE RIGHT B
11  CALCULATE A=A+3
12  CALCULATE A=A+D
13  USE FIGURA2
14  ROUTINE END
```

Nesse exemplo de programa com recursão, o procedimento chamado figura 2 invoca seu próprio nome. O parâmetro que muda é o conteúdo da variável A. Não há maneira de sair do processo (valores aconselhados: 20, 135, 20, 90).

PERIFÉRICOS DE COMUNICAÇÃO

As unidades periféricas destinadas a estabelecer comunicação entre o computador e as pessoas que o operam permitem tanto a entrada como a saída de informações. Sua utilização é imprescindível nos sistemas informatizados: o mais potente dos computadores seria de pouca valia se fosse impossível comunicar-se com ele. Os periféricos de comunicação têm de ser controlados diretamente pela UCP do computador (portanto, unidades *on-line*) e, apesar de não poderem ser considerados como partes do computador, estão integrados a ele dentro de um sistema de processamento de dados. Sua disposição física pode ser próxima ou distante do computador central. Nesse último caso, a comunicação é feita por meio de modems, que convertem os sinais digitais em sinais de freqüência sonora audível, enviados por circuitos telefônicos comuns ou especiais.

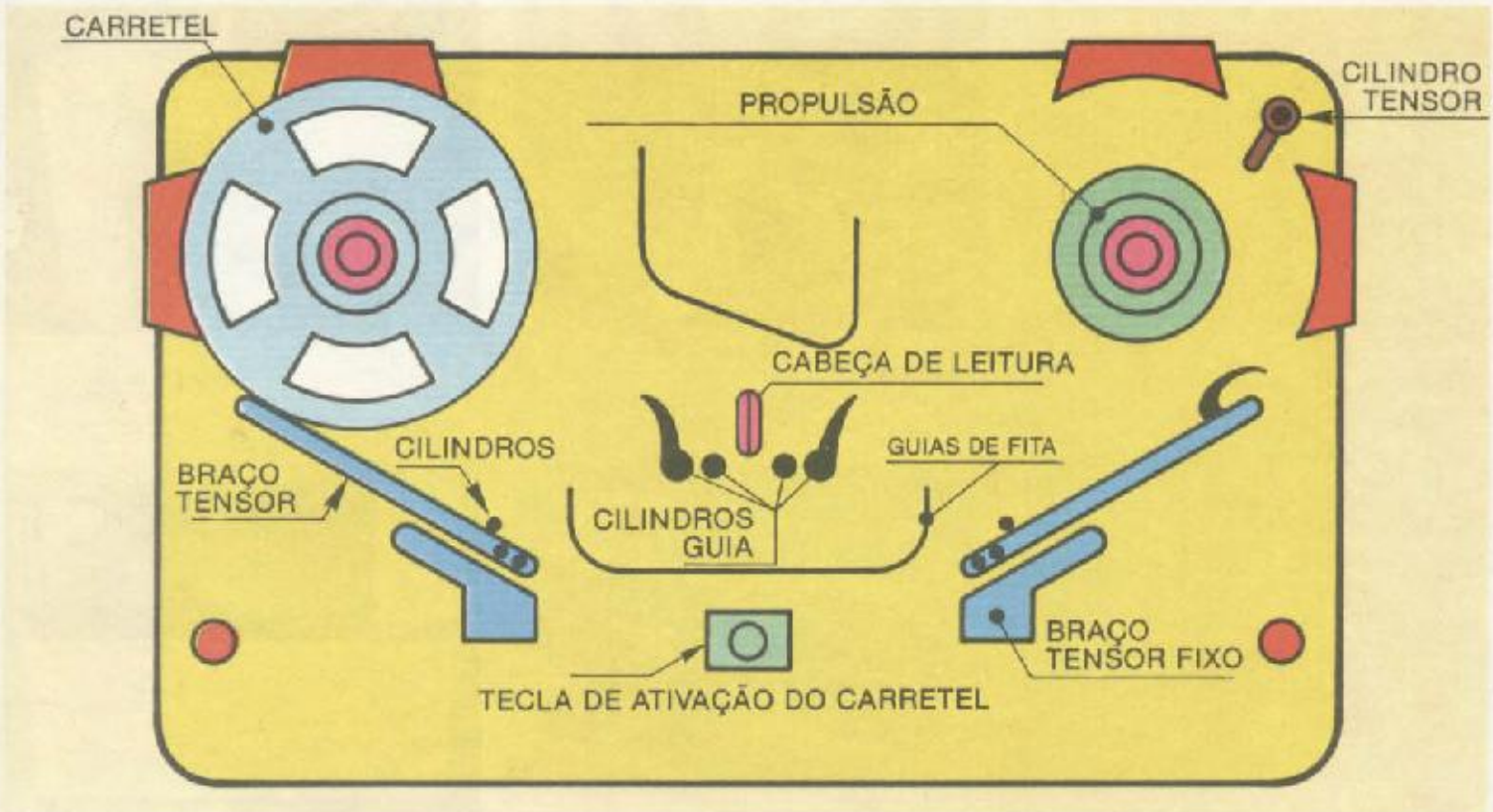
A seguir, examinamos os principais periféricos de comunicação usados em computadores de grande porte e alguns tipos de minicomputador.

Leitora/perfuradora de cartões

A informação contida em cartões perfurados — programas ou simplesmente dados — pode ser introduzida no computador por meio da unidade de comunicação chamada leitora de cartões. Analogamente, os dados produzidos por um programa podem ser obtidos sobre cartões perfurados em um periférico chamado perfuradora de cartões. Normalmente, esses dois tipos de unidade estão integrados em um único periférico, chamado leitora/perfuradora de cartões. Atualmente, essas unidades são consideradas obsoletas, mas podem ser encontradas ligadas a computadores mais antigos. A arquitetura básica dessas unidades consiste em um depósito (escaninho) de alimentação, onde são colocados os cartões perfurados, se a operação é de leitura, ou os cartões em branco, se eles vão ser perfurados; uma ou duas estações de leitura ou perfuração; e um depósito receptor, no qual são armazenados os cartões já lidos ou perfurados.

Entre os diversos mecanismos de leitura utilizados nessas estações, o mais comum é o de escovas. Nesse sistema, é colocado um cilindro com tantas seções sensoras separadas quantas forem as pistas horizontais existentes no cartão. Em cada uma dessas seções, gera-se um pulso elétrico quando o cartão, movendo-se em alta velocidade, coloca uma perfuração que permite o contato entre a escova e o cilindro. Certas leitoras movimentam o cartão no sentido transversal, ao invés de longitudinal. Outro sistema bastante utilizado substitui as escovas e o cilindro por um conjunto de diodos luminescentes e células fotelétricas.

Na unidade perfuradora, substitui-se a primeira estação de leitura por uma estação com funções acionadas por solenóides eletromecânicos. A segunda seção de leitura é utilizada, nesse caso, para comprovar se a perfuração do cartão foi feita corretamente. As velocidades de leitura e perfuração são bastante diferentes e variam também com o modelo de máquina. Velocidades típicas são de 200 e 50 cartões por minuto, respectivamente.



Em geral, todos os periféricos que utilizam suportes de informação na forma de fitas possuem dois carretéis. Em um deles, coloca-se a fita; no outro, ela é recolhida depois de ser processada. A figura mostra uma representação de uma leitora de fita de papel.

PERIFÉRICOS DE COMUNICAÇÃO

Glossário

Resumo dos principais periféricos de comunicação

1. Leitora/perfuradora de cartões

• Permite realizar operações de entrada (leitura) e/ou saída (perfuração).
• Com esse periférico, o computador, através de algum programa, encarrega-se de realizar as operações de perfuração; com uma máquina auxiliar apenas de perfuração, é um operador que tem esse trabalho.
• O suporte sobre o qual são feitas as perfurações é o cartão do tipo IBM.

2. Leitora/perfuradora de fita de papel

• Suas características são semelhantes às do periférico anterior; nesse caso, porém, o suporte de informação é uma fita contínua de papel.

3. Leitora de caracteres óticos

• Só permite realizar operações de entrada de dados no computador.
• O suporte de informação sobre o qual atua é qualquer tipo de formulário no qual se tenha impresso a informação com um determinado tipo de caractere.

4. Leitora de caracteres magnéticos

• Esse periférico também só é utilizável para operações de entrada.
• Os caracteres que podem ser lidos devem ter sido gerados no suporte por meio de tintas de impressão magnetizadas.

5. Terminais

• Podem servir tanto para a entrada como para a saída de informações.
• Podem ser classificados em três grandes grupos:
— Terminais de operação (consoles)
— Terminais de comunicação
— Terminais inteligentes

6. Impressora

• Serve somente para saída de informações.
• O suporte sobre o qual trabalha é o papel contínuo, de vários formatos.

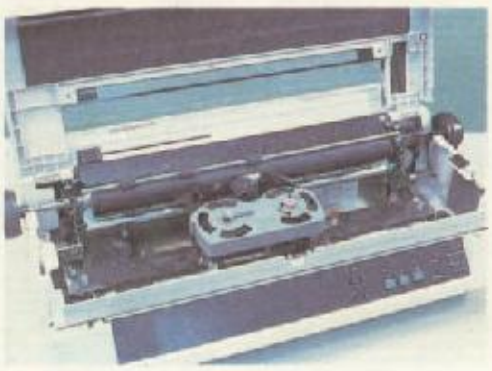
7. Plotter

• Como a impressora, é um periférico que só serve para saída de informações.
• A saída é feita na forma de representação gráfica dos dados.

Leitora/perfuradora de fita

A informação contida em uma fita de papel perfurado pode ser transferida para o computador por meio de uma unidade de comunicação chamada leitora de fita.
O elemento essencial desse periférico é a estação de leitura, constituída por uma bateria de células fotelétricas (tantas células quantos forem os canais, geralmente oito, mais um canal de perfuração de arrasto). Elas permitem a geração de um impulso sempre que há uma perfuração naquele canal, à medida que o papel é deslocado em alta velocidade.
Da mesma forma que no caso da leitora/perfuradora de cartões, os periféricos para a entrada de dados procedentes de fitas de papel podem funcionar como elementos de saída sobre o mesmo meio. Nesse caso, a estação perfuradora é uma bateria de punções alojada em uma matriz, que serve como guia. A velocidade de perfuração de fitas é baixa: aproximadamente a metade da velocidade de perfuração dos cartões.

Entre os terminais de computadores, encontram-se tipos diferentes para as mais diversas operações. Uma agência bancária moderna é um exemplo típico da utilização desses periféricos.



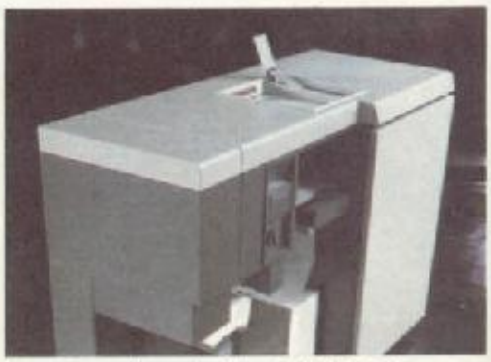
As impressoras de margarida são muito mais lentas do que as de matriz de pontos ou as de linha, raras vezes ultrapassando 50 linhas por minuto. No entanto, produzem impressão de alta qualidade.

Leitora de caracteres óticos

Unidade exclusivamente de entrada, serve para fazer o reconhecimento direto de caracteres impressos. A cabeça de leitura ótica examina simultaneamente as partes superior e inferior de cada caractere, cada um deles com cinco zonas de identificação. A presença de um traço em cada zona gera um impulso elétrico correspondendo ao dígito binário 1. Os caracteres usados precisam ser padronizados. Para computadores de grande porte, existem dispositivos que permitem a leitura ótica e o reconhecimento de informações impressas ou manuscritas sem padronização. É o caso dos equipamentos dos correios, para classificação automática de correspondência segundo o CEP escrito pelo remetente.

Leitora de caracteres magnéticos

O funcionamento desse tipo de periférico baseia-se na detecção de campos mag-



Impressora a laser de alta velocidade, que permite imprimir até 45 páginas por minuto, além de apresentar grande versatilidade quanto ao tamanho e tipo de letra, tamanho de papel, etc.

O plotter é um periférico de computador que permite a realização de plantas, mapas, esquemas eletrônicos e outros gráficos a grande velocidade e nos mais diversos tamanhos.

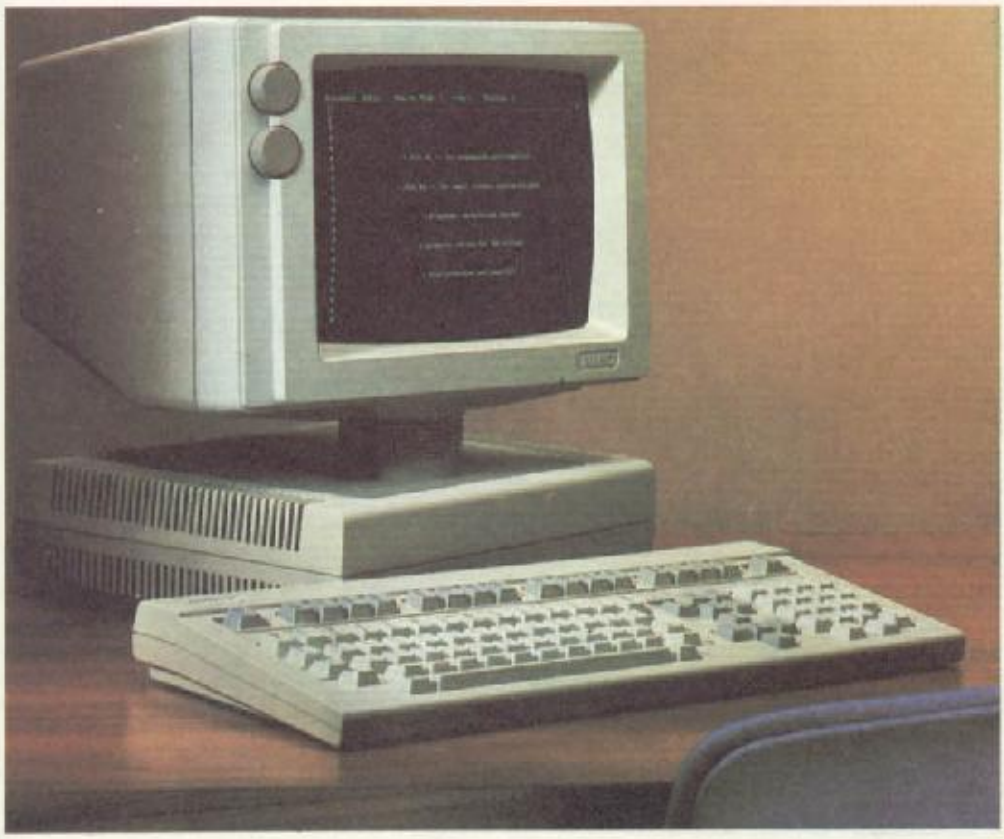
néticos nos caracteres impressos mediante uma tinta impregnada de micropartículas de ferrita. Esses campos são transformados em configurações binárias, que podem ser tratadas pelo computador. Todos os cheques bancários têm uma faixa inferior impressa com esses caracteres. A aparência física do elemento de detecção, que é colocado manualmente sobre os caracteres, pode ser semelhante à de uma caneta esferográfica comum ou à de uma pistola.
Existem outros tipos de unidade leitora mais adequados para as funções típicas das aplicações bancárias; geralmente são pequenos consoles dotados de uma ranhura, por onde o cheque é deslocado.

Terminal de dados

O número de unidades de comunicação que recebem o nome de terminais é muito grande e suas características podem ser muito variáveis. Aqui, vamos agrupá-las em três classes: terminais de operação ou console, terminais de comunicação e terminais inteligentes.

• *Terminais de operação*
São unidades capazes de receber informação do operador de um computador ou de fornecer dados para ele. São formados por um teclado, para a entrada, e por uma tela, para a saída. Sua utilização limita-se a permitir a comunicação entre o computador e o operador e, portanto, eles não se prestam à entrada e saída maciça de dados, mas sim à mediação de um diálogo contínuo que consiste em questões ou solicitações de dados enviados pelo computador, como:

— "Tecla data e hora." Ao começar a sessão, o computador pede ao operador esses e outros dados, que lhe permitirão conhecer algumas variáveis externas.
— "Intervenção necessária na unidade de fitas XXX." Quando o programa precisa utilizar uma determinada fita magnética, o computador avisa o operadpr do equipamento para que a coloque na unidade de fita apropriada.
O console serve também para que o operador faça solicitações ao sistema operacional, como por exemplo:



O principal elemento de comunicação entre o operador e o computador é o terminal. Existem diferentes tipos, conforme a função a que se destinem.

Conceitos básicos

Arquitetura pipe-line (ou capilar)

Diz-se que uma unidade é do tipo *pipe-line* (em dutos) quando é capaz de aceitar uma nova operação a cada λ nanossegundos, ainda que necessite de n.λ nanossegundos para realizar a execução completa de uma operação (na realidade, estamos falando de rendimentos globais e então podemos dizer que a unidade é capaz de executar uma operação a cada λ nanossegundos).
Basicamente, existem duas formas de conseguir uma operação capaz de satisfazer esses requisitos:

— Mediante vários processadores iguais trabalhando em paralelo. A limitação, nesse caso, é que não se pode executar simultaneamente um número de operações superior ao número de processadores disponíveis. Assim, se supomos que só existem três processadores em paralelo, ao sinal λ1 do relógio, a operação 1 começa a ser executada pelo processador 1; ao sinal λ2, a operação 2 começa com o processador 2, ...; com o sinal λ4, recupera-se o resultado da operação 1 na saída do processador 1, que fica livre para começar a operação 4, etc.
Em função da limitação do número de processadores, essa estrutura é chamada de *pseudo pipe-line*.

— A segunda opção consiste em utilizar um único processador, dividido em várias seções, cada uma das quais corresponde a uma etapa da operação a ser executada. Entre cada par de seções, coloca-se um conjunto de registradores capazes de memorizar os resultados produzidos em uma seção e que serão necessários para a seção seguinte. O tempo de transição entre uma seção e outra será igual ao tempo transcorrido entre os dois sinais do relógio. Neste caso, as operações "empurram" umas às outras, de seção em seção, do mesmo modo que corre um fluido por uma série de tubos (*pipe-line*).

PERIFÉRICOS DE COMUNICAÇÃO

— "Quantos trabalhos esperam execução?" Quando o operador faz essa pergunta ao computador, este responde dando os nomes dos programas que se encontram nas filas de espera para sua execução:
"Copie arquivo do disco para unidade XXXX."

• *Terminais de comunicação*

Fisicamente são semelhantes aos consoles de operador, só que sua função no sistema de processamento de dados é permitir a entrada ou saída maciça de informações, sejam programas ou dados.
Esses terminais permitem a comunicação, mas não são capazes de realizar nenhum outro tipo de processamento neles mesmos. Assim, ao se executar um programa introduzido a partir do terminal de comunicação, a ordem de execução poderá ser dada, normalmente, por esse mesmo terminal. Porém, os dados produzidos por esse programa só poderão ser visualizados nesse terminal se isso estiver especificado no programa.
A partir dos terminais de comunicação podem ser realizadas interações de caráter geral com o computador, mesmo que se trate apenas de um subconjunto daquelas interações que podem ser feitas pelo terminal do operador.

• *Terminais inteligentes*

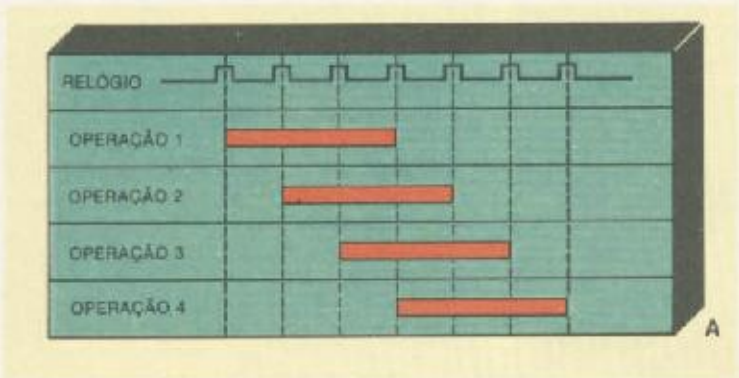
Os terminais inteligentes, na realidade, não constituem unidades só de consulta, já que são capazes de executar certos tipos de operação autônoma, como um determinado grau de processamento local. Com freqüência, possuem uma impressora incluída (terminal impressor) ou ligada (impressora escrava) e podem trabalhar como um terminal de comunicação ligado ao computador ou como um computador independente, ainda que sua capacidade e sua rapidez sejam muito inferiores às do computador central.

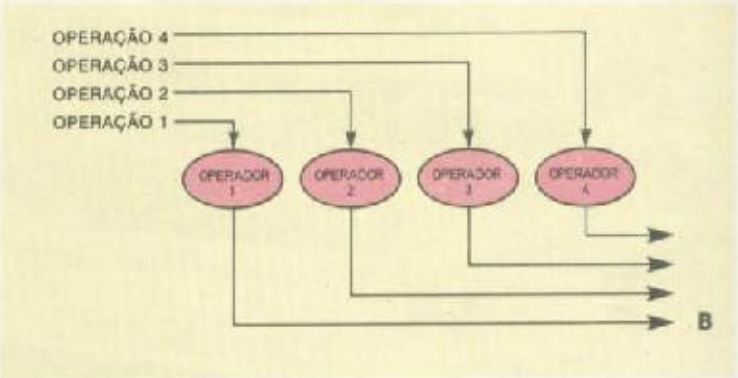
Impressora

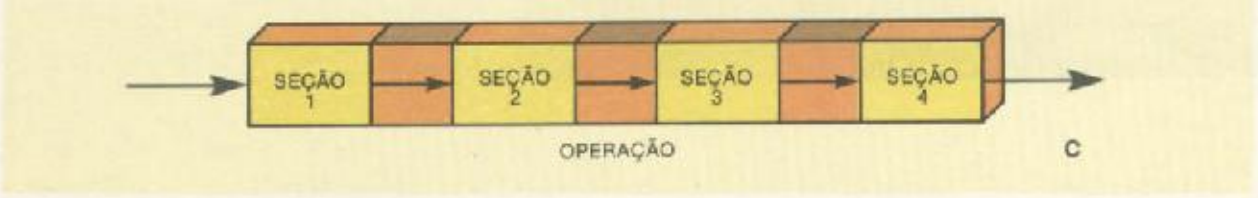
A unidade de comunicação para saída de informações por excelência é a impressora. A mais comum das impressoras é a que imprime uma linha completa de cada vez, garantindo uma alta velocidade de impressão.
Os formulários de papel contínuo, onde são escritas as informações, podem estar em branco; nesse caso, o programa será responsável por traçar as linhas de cabeçalho. Os formulários também podem ser pré-impressos, com os cabeçalhos adequados; aí, o programa só será responsável pelas linhas de detalhes e pela totalização.
Praticamente todas as impressoras de linha são capazes de detectar as condições de fim de página ou de falta de papel. Quando a impressora detecta o fim da página, produz um salto, de forma a não imprimir nas posições intermediárias onde será feita a separação do papel. No caso de detectar a condição de falta de papel, envia uma mensagem para a UCP para que esta, pelo console do operador, avise da ocorrência.
Além das impressoras citadas, existem muitas outras, como as de matrizes de ponto ou as de margarida, em geral mais lentas que as de linha ou matriciais.
Também existem outros tipos de impressora mais rápidos que as de linha, como as laser, que permitem alcançar velocidades de impressão muito elevadas.

Plotter

O plotter ou traçador digital é um periférico de comunicação que desenha ou traça gráficos automaticamente, em geral sob o comando do computador.
Existem diferentes tipos de plotter; todos, porém, dispõem basicamente de uma prancheta ou mesa sobre a qual se desloca o papel e um braço móvel com as penas que fazem os traços. Para controlar a impressão, elevam-se ou abaixam-se as penas de encontro ao papel.
O controle do plotter é realizado direta ou indiretamente pela UCP do computador. No primeiro caso, o plotter executa instantaneamente as ordens que recebe; no segundo, funciona automaticamente, porém seguindo ordens previamente gravadas em fita magnética (plotter *off-line*).
Existem modelos de plotter capazes de traçar gráficos em várias cores através de sistemas de seleção remota de penas. Os sistemas mais utilizados são o de tambor e o de captura em aparador.







A figura mostra: A) o diagrama de tempos em uma unidade pipeline; B) um operador paralelo pipe-line; C) um operador pipe-line em seções.

CP 200

O espetacular lançamento, em 1980, do primeiro microcomputador com custo abaixo de 100 dólares inaugurou uma nova era na computação pessoal, na opinião de muitos especialistas. O ZX 80, o primeiro modelo da família Sinclair (de origem britânica), durou pouco mais de um ano: seu BASIC primitivo (só aceitava números não-fracionários e não tinha funções científicas), a memória reduzida (1 kbyte de RAM) e a ausência de periféricos tornaram necessário um modelo mais completo, o ZX 81.

No Brasil, iniciaram-se rapidamente o desenvolvimento e a fabricação de modelos de microcomputadores compatíveis com o ZX 80: o primeiro foi o NEZ 80 da Filcres, uma empresa de São Paulo associada ao grupo Prológica. Seguindo seus passos, a Microdigital lançou o TK 82. Ambos os modelos, após alguns meses de intervalo, foram substituídos pelos compatíveis com o ZX 81: o NEZ 8000 e o TK 82C, respectivamente. Finalmente, a "terceira geração" de micros compatíveis com o ZX 81, incorporando diversas modificações e melhorias, veio substituí-los: a Microdigital introduziu o TK 85, e a Prológica, o CP 200.

O CP 200 possui algumas características que o diferenciam dos modelos concorrentes na mesma faixa de preço: seu teclado foi o primeiro a incorporar a tecnologia de teclas de contato mecânico, com borracha condutora, a fonte de alimentação é construída dentro do gabinete (ao contrário de em uma caixa separada, como nos modelos da Microdigital) e possui um gerador interno de tons (bip). Entretanto, a memória RAM interna, já fixada em 16 kbytes, não pode ser expandida.

Unidade central

O teclado e a unidade central do CP 200 são montados em um gabinete único, de plástico cinza-escuro, dotado de grades de ventilação. Em uma placa de circuito impresso, localizada em seu interior, são montados todos os componentes eletrônicos: UCP, memórias, interfaces de E/S, relógio e fonte.

O CP 200 é baseado, como todos os microcomputadores compatíveis com o Sinclair, no microprocessador Z 80A, da Zilog, um dos mais avançados entre os de 8 bits. O relógio opera à freqüência de 3,25 MHz, quase o dobro da implementada na maioria dos computadores pessoais de 8 bits de outras linhas, como o Apple (1 MHz) e o TRS 80 (2 MHz). Entretanto, devido à multiplicidade de tarefas de que a UCP é encarregada, substituindo com ações do software básico vários circuitos eletrônicos dedicados, essa velocidade não é aparente para o usuário e para os programas aplicativos em BASIC, que em geral são bem mais lentos do que em outras máquinas. Essa solução foi adotada para minimizar o custo dos componentes usados na construção e diminuir o tamanho do computador.

A memória permanente é do tipo EPROM, com dois circuitos tipo 2732, de 4 kbytes cada. Neles estão gravados o sistema operacional básico e o interpretador BASIC residente, ocupando os primeiros 8 kbytes do espaço de endereçamento. A RAM é do tipo dinâmico, com capacidade de 16 kbytes no total, e não pode ser expandida internamente. Parte dessa memória é utilizada para mapear o vídeo e criar áreas e apontadores de trabalho pa-

Computador: **CP 200**
Compatibilidade: **Sinclair ZX 81**
Fabricante: **Prológica**
País de origem: **Brasil**

Projeto aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A, de 8 bits, relógio de 3,25 MHz.
ROM, versão padrão: 8 kbytes.
RAM, versão padrão: 16 kbytes.
Acesso a periféricos: conector lateral de 50 contatos, com barramento de E/S para expansões; conectores para vídeo, cassete e joystick.
Outros: fonte de alimentação interna, alto-falante (bip).

MEMÓRIA AUXILIAR

Versão padrão: fita magnética em um gravador cassete comum, sem controle do motor pelo computador. Velocidades de gravação e leitura de 500 e 1500 bauds, selecionáveis por software. Gravação conjunta de dados e programas.

TECLADO

Mecânico simplificado, tipo "chiclete", com 43 teclas em disposição de máquina de escrever (QWERTY). Duas teclas RESET e duas teclas SHIFT. Cada tecla comanda até cinco funções diferentes em um total de 160 disponíveis. Sinal sonoro ao registrar pressão de uma tecla.

PERIFÉRICOS

Opcionais: um bastão de controle (joystick) de quatro direções, com botão de disparo, gerador sonoro estéreo, interface serial RS-232 para impressora.

VÍDEO

Versão padrão: TV monocromática ou em cores, com conexão através de antena (modulador de RF interno).
Formato de apresentação: 24 linhas por 32 colunas, caracteres maiúsculos apenas, caracteres semigráficos. Todos os caracteres podem ser exibidos em vídeo inverso ou direto. Modos SLOW e FAST de controle de vídeo.
Capacidade gráfica: endereçamento de uma matriz de 44 x 64 pixels.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS

Versão padrão: sistema operacional próprio (monitor) e interpretador BASIC científico, residentes em EPROM.
Opcional: ASSEMBLER Z 80 e outras linguagens disponíveis em cassete.

CP 200

ra o BASIC, restando cerca de 14 kbytes para programas e dados do usuário.
Na placa-mestre estão montados ainda todos os circuitos de controle e interfaceamento para o vídeo, o teclado, o gerador de sons, um gravador cassete, um bastão de controle (tipo joystick), etc.
Na parte lateral do console existe uma ranhura, que dá acesso a um conector plano de 50 pinos, com todos os sinais de E/S, controle e endereçamento disponíveis no barramento padrão do Z 80A. Esse conector pode ser utilizado para adição de expansões e outros periféricos, como uma impressora.
Na parte de trás do console estão o interruptor de força, o fusível principal, a saída para vídeo, a entrada para joystick e uma E/S para gravador.

Teclado

O teclado é do tipo mecânico simplificado chamado "chiclete": teclas retangulares pequenas, de contatos de borracha condutora, dispostas em uma matriz retangular de cinco fileiras de oito. O total de 43 teclas inclui duas — de cor vermelha — que, acionadas simultaneamente, provocam um RESET na máquina (reinicialização sem necessidade de desligamento). Na parte inferior, há duas teclas marcadas SHIFT, para fixação dos caracteres das outras teclas. O CP 200 é o único modelo brasileiro da linhagem Sinclair a dispor dessas teclas adicionais (os outros não têm RESET no teclado e apresentam uma só tecla SHIFT).
Cada tecla comanda até cinco funções, conforme o SHIFT seja pressionado ou de acordo com a situação de entrada de dados criada pelo software básico: caractere, instrução, comando ou função BASIC e caractere gráfico. Cada vez que o software operacional detecta pressão em uma tecla, soa o bip interno, que não pode ser desligado. O teclado, em seu conjunto, dá acesso a cerca de 160 funções diferentes. Os comandos e funções em BASIC não precisam ser digitados por extenso: cada um deles está atribuído a uma tecla que, pressionada em presença do cursor marcado K na tela, insere uma palavra-chave completa em BASIC. O teclado, porém, não se presta a datilografia ou digitação rápida.

Vídeo

A saída para vídeo já é modulada em RF, de modo a possibilitar sua conexão direta à entrada de antena de VHF de um televisor normal, sintonizado no canal 2 ou 3. A imagem gerada pelo CP 200 normalmente aparece em caracteres claros sobre fundo escuro, ao contrário do que acontece com o ZX 81 e outros modelos nacionais da mesma linha. Uma pequena modificação interna, entretanto, permite inverter esse modo de exibição. O formato do vídeo é de 24 linhas de 40 colunas, apenas com caracteres maiúsculos. Qualquer caractere alfanumérico ou especial pode ser mostrado em vídeo inverso, individualmente ou em conjunto, acio-

O CP 200 é um microcomputador pessoal de baixo custo, fabricado no Brasil pela Prológica. É plenamente compatível com a linha Sinclair.

nando-se a tecla GRAPHIC. Essa tecla também dá acesso à digitação direta de 20 símbolos gráficos diferentes, que podem ser usados para compor desenhos na tela. Entretanto, um outro modo gráfico é disponível através dos comandos PLOT e UNPLOT, colocando ou retirando pixels numa tela de formato 44 x 64.
A linha inferior da tela normalmente é reservada para exibir os caracteres que estão sendo digitados ou para mensagens de advertência e de erro do interpretador. O CP 200 pode ser ligado a um televisor em cores, mas somente gera imagens e gráficos em preto e branco.

Memória auxiliar

Em virtude de seu tamanho e de suas limitações de hardware, o CP 200 dispõe de um único tipo de memória auxiliar, compatível com o baixo custo do equipamento: um gravador cassete comum, que é conectado ao computador através de dois cabos ligados à entrada para microfone (MIC) e à saída para fone de ouvido (EAR ou MON). Não há provisão para controle automático do motor, através do conector REMote. Os primeiros modelos possuíam interface de leitura/gravação apenas para 500 bauds, a velocidade padrão da linha Sinclair. Os modelos mais recentes podem alterar essa velocidade para 1500 bauds, através de programa. O BASIC do CP 200 não permite a gravação separada de programas e dados; por isso é de utilidade limitada no tratamento de arquivos com registros independentes da memória central.

Periféricos

O único periférico disponível através da Prológica é um joystick do tipo Atari (movimentos em quatro direções, mais botão de disparo), que é ligado em paralelo com o teclado. Através do barramento de E/S, entretanto, podem ser conectados inúmeros outros periféricos, por interfaces disponíveis em fornecedores indepen-

FUNÇÕES E COMANDOS DO BASIC DO CP 200

Comandos

CLEAR	GOSUB	NEW	RUN
CLS	GOTO	NEXT	SAVE
CONT	IF	PAUSE	SCROLL
COPY	INPUT	PLOT	SLOW
DELETE	LET	POKE	STEP
DIM	LIST	PRINT	STOP
EDIT	LLIST	RAND	THEN
FAST	LOAD	REM	TO
FOR	LPRINT	RETURN	UNPLOT

Funções

ABS	COS	LN	SGN
ACS	EXP	PEEK	SIN
ATN	INKEY$	PI	STR$
CHR$	INT	TAB	TAN
CODE	LEN	RND	VAL

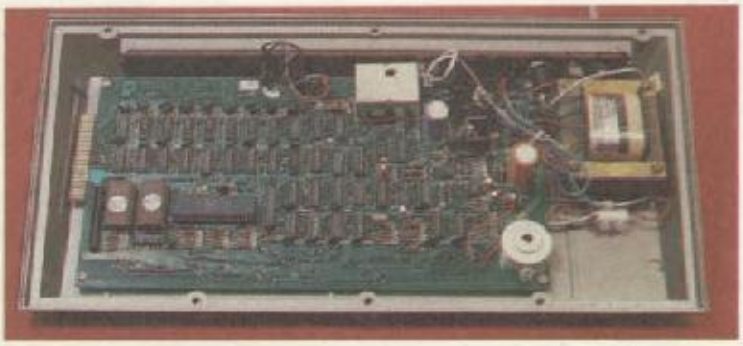
Operações

+ - / * **	AND	OR	NOT

A configuração básica do CP 200 inclui o console com teclado, um aparelho receptor de televisão comum como monitor de vídeo, e um gravador cassete também comum.

Junto com o equipamento, o comprador recebe uma fita cassete de demonstração. Os programas existentes para a linhagem Sinclair podem ser usados, sem alteração, com o CP 200.

O teclado do CP 200 tem teclas mecânicas simplificadas dispostas em uma matriz de cinco fileiras. O CP 200 é o único modelo a apresentar duas teclas de RESET, que precisam ser pressionadas simultaneamente, e duas teclas de SHIFT.



Toda a parte eletrônica do computador é montada em uma única placa de circuitos impressos. A fonte de alimentação também é contida dentro do console.

CP 200

dentes: expansão de memória, interface de comunicações seriais, interface para impressora matricial ou máquina de escrever tipo margarida, etc.

Software básico

O software básico que acompanha a máquina está todo gravado nos 8 kbytes da ROM interna. Consta de um interpretador BASIC e de sub-rotinas em código binário para o gerenciamento elementar dos recursos da máquina. O interpretador BASIC é bastante completo, tendo 36 instruções e comandos, 21 funções matemáticas e de manipulação de strings, 14 operações matemáticas e lógicas.
As operações numéricas são todas realizadas em precisão simples (sete dígitos significativos), o que limita seu uso em cálculos de engenharia, estatística e finanças. O BASIC do CP 200 é totalmente compatível com o do ZX 81 e tem algumas peculiaridades em relação às versões de máquinas maiores ou mesmo do BASIC ANSI (padrão internacional):

- não existem os comandos READ e DATA;
- a exponenciação é representada como em FORTRAN, por dois asteriscos;
- não é possível colocar vários comandos por linha;
- os códigos internos dos caracteres não seguem a convenção ASCII.

Outra linguagem muito usada com o CP 200 é o ASSEMBLER Z 80, disponível em cassete.

Software aplicativo

Embora a Prológica não ofereça uma linha própria de software aplicativo, os programas existentes no mercado podem ser utilizados sem alteração, mesmo quando feitos para outras máquinas da linha Sinclair, com exceção daqueles feitos para máquinas de 48 ou 64 kbytes. O número e a variedade de programas disponíveis para microcomputadores Sinclair são muito grandes, e eles são veiculados no mundo todo através de venda, revistas, clubes de softwares, etc. As áreas típicas de aplicação para o CP 200 são: recreação, aplicações domésticas, financeiras e administrativas leves, educação e cálculo científico. Devido às limitações do gravador cassete, o CP 200 não se presta a aplicações profissionais que necessitem extensos arquivos de dados ou que não sejam de acesso seqüencial.

Suporte e distribuição

O CP 200, a exemplo de outros computadores da mesma linha, é vendido sem o monitor de vídeo e sem o gravador cassete. Acompanham o sistema um cassete de demonstração e um manual de introdução à linguagem BASIC e à operação. A garantia é de três meses, e o fabricante não oferece contrato de manutenção. O CP 200 pode ser adquirido por compra direta na Prológica ou na sua rede de revendedores autorizados.

R.M.E.S.

Com o CP 200, a Prológica fornece também um manual de introdução à linguagem BASIC e à operação do equipamento (à esquerda, na foto). Como outros modelos da mesma linha, o CP 200 é vendido sem o monitor de vídeo e sem o gravador cassete.

Conceitos básicos

Modos SLOW e FAST de operação do vídeo

Uma deficiência bastante apontada pelos críticos do ZX 80, o primeiro modelo da Sinclair, era seu curioso modo de operação do vídeo. Para economizar no número de circuitos integrados, os projetistas desse microcomputador não incluíram circuitos independentes de controle de vídeo. Assim, todas as operações de reconstituição da página de vídeo (que devem ser feitas 30 vezes por segundo) eram realizadas pela UCP. Toda vez que esta era interrompida pela pressão de uma tecla, o vídeo era abandonado e escurecia, piscando intensamente. O mesmo acontecia com operações de cálculo mais prolongadas. Essa solução, portanto, não só causava incômodo visual durante a digitação de programas longos como também impossibilitava a programação de animações gráficas, requeridas em algumas espécies de jogo.
No ZX 81 (e modelos nacionais compatíveis, como o TK 82C, TK 83, TK 85, CP 200, Ringo e AS 1000) a solução para contornar esse problema sem modificar radicalmente o projeto da unidade central foi introduzir um circuito especial de controle, permitindo selecionar por software dois modos de operação:

- o modo FAST, que coincide com o descrito anteriormente, existente no ZX 80 como único possível;
- o modo SLOW, quatro vezes mais lento do que o FAST, permite à UCP operar em tempo compartilhado entre a manutenção do vídeo e a realização de cálculos e o atendimento a interrupções externas.

No modo SLOW, o vídeo é gerado continuamente, e as outras atividades da UCP são realizadas apenas durante um período morto desta manutenção, *período de apagamento*. Existem dois períodos programados, correspondentes a 31 linhas de varredura na parte superior do vídeo e 31 na parte inferior. No momento em que os circuitos geradores de vídeo entram nesses limites ou deles saem, um sinal de interrupção avisa à UCP que ela deve se ocupar apenas da manutenção do vídeo. Esse processo ocorre 60 vezes por segundo.
O interpretador BASIC foi ampliado para incluir dois comandos adicionais, SLOW e FAST, que permitem que o programa ligue ou desligue cada um dos modos, conforme a necessidade.

PROCESSADORES DE TEXTOS (I)

Os processadores de textos são programas de grande complexidade e velocidade elevada, normalmente escritos em linguagem de máquina; permitem criar, armazenar, recuperar, modificar e imprimir textos ou documentos com o auxílio do computador. Um exemplo de sua capacidade é dado pela utilização em um escritório de advocacia. Ali, o trabalho habitual consiste na preparação de laudas e pareceres, com base em uma série de artigos dos diversos códigos de leis e nas resoluções judiciais (jurisprudência) sobre casos concretos. Em outras palavras, o trabalho depende de uma base de dados jurídicos, constituídos essencialmente por textos especializados.

A recuperação das informações é feita a partir desse arquivo; o trabalho posterior consiste em modificar essas informações, adicionando, tirando ou alterando palavras, frases ou parágrafos completos. O passo seguinte é dar todo esse trabalho a uma secretária, para a datilografia do documento final e incorporação ao arquivo interno, para uso posterior em outras tarefas.

Para realizar esse trabalho de forma convencional há necessidade de:

- um arquivo de informações (ou base de dados);
- fotocópias, recortes ou outros métodos similares de trabalho;
- tesoura, cola, borracha, etc., para modificação e composição de texto;
- uma máquina de escrever para passar o documento a limpo.

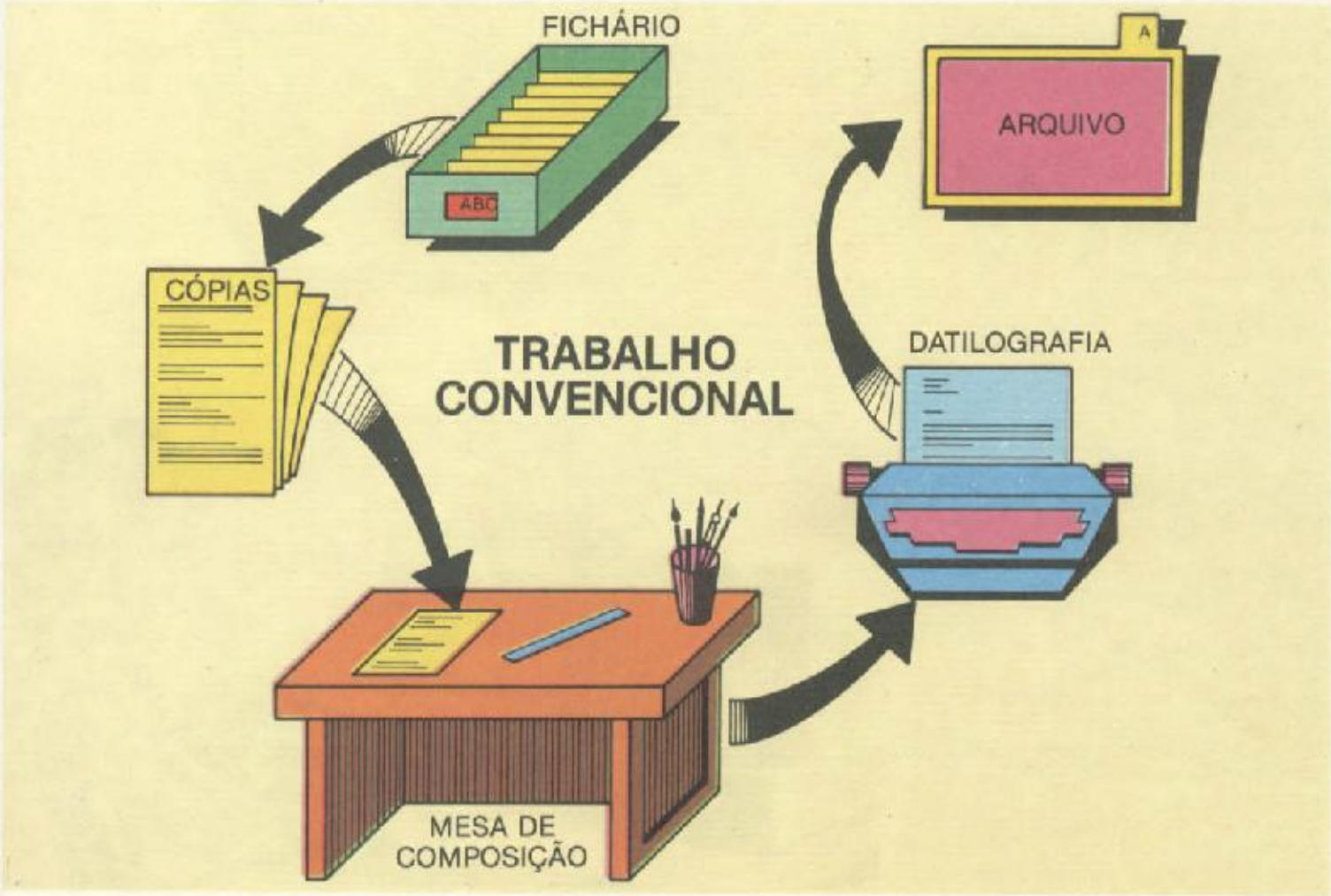
O processador de textos oferece enormes vantagens em relação ao procedimento descrito, permitindo integrá-lo em um único sistema. Assim, passamos a ter no escritório uma ferramenta de trabalho com maior rendimento profissional.

Os sistemas de processamento de textos com essa finalidade podem ser divididos em três tipos:

- máquinas de escrever "inteligentes", com memória, display e algumas funções programadas;
- processadores de textos dedicados, que são computadores destinados apenas a essa tarefa;
- computadores de uso geral, dotados de programas específicos.

Configuração

O hardware mínimo de um processador de textos típico é composto pelos seguintes dispositivos:



O trabalho habitual de um escritório onde se maneja grandes quantidades de texto consiste na elaboração de informes escritos inicialmente em rascunho — a partir de um ou vários fichários —, que é passado depois ao setor de datilografia.

PROCESSADORES DE TEXTOS (I)

Glossário

O que é um comando de edição?

Dá-se o nome de comando de edição à instrução fornecida à máquina para que um determinado tipo de atuação sobre o texto seja executado no momento em que for solicitado. Normalmente, cada comando é uma pequena rotina em linguagem de máquina, acionada pelo programa principal, ao qual retornará, para novo comando, ao terminar. A maioria dos comandos de edição funciona somente se já existir na memória principal.

Quais são as diferenças entre comandos de edição e arquivamento?

Os comandos de edição são os que se referem exclusivamente à elaboração do texto (criação e modificação), enquanto os de arquivamento ocupam-se da transferência de textos entre a unidade central e seus periféricos. As diferenças entre um grupo e outro podem ser reunidas dizendo-se que os comandos de edição permitem escrever, modificar e apagar textos, enquanto os comandos de arquivo são utilizados para a recuperação, impressão e posterior arquivamento dos textos.

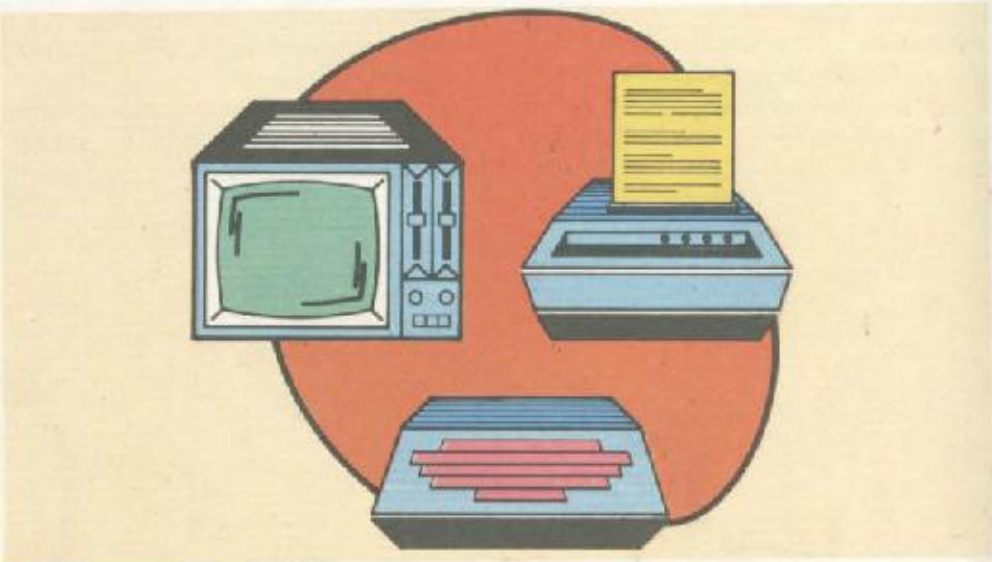
O que é a função MERGE?

É aquela que nos permite fazer combinação de linhas de textos. Trata-se, portanto, de um comando que trabalha sobre um texto na memória principal, permitindo incorporar a ele algum outro documento que tenhamos previamente guardado em disco. É uma das funções mais úteis do processador, pois nos deixa fazer todo tipo de combinação com blocos de texto arquivados.

Pode-se inter-relacionar um arquivo de dados com um texto?

Essa é uma das aplicações típicas do processamento de textos. Seu uso principal é na emissão de cartas personalizadas.
Sua forma de trabalho é a seguinte: cria-se um arquivo qualquer (nomes e endereços de clientes, por exemplo) e elabora-se uma carta-modelo. O uso de um comando permite a impressão de tantas cartas quantos forem os nomes nos arquivos, inserindo nome e endereço nos pontos adequados da carta.
O arquivo de dados normalmente é chamado *máscara*.

• Tela de vídeo: normalmente tem o formato padrão de 25 linhas por 80 colunas. Existem, porém, modelos com 60 linhas por 130 colunas. Os processadores dedicados mais simples têm, em lugar de tela, um display de apenas uma linha.
• Memória auxiliar: pode ser unidade de discos ou gravador cassete. A primeira alternativa admite arquivos maiores, é mais confiável e mais rápida. Essas unidades podem ser divididas em dois grandes grupos: as de disco flexível, com capacidades que variam desde 150 kbytes até 1 Mbyte, dependendo do tamanho dos discos, que podem ser de 3½, 5¼ ou 8 polegadas, e a categoria das unidades de disco rígido, tipo Winchester, que além de serem mais velozes, possuem uma maior capacidade de memória (tipicamente de 5 a 10 Mbytes).
A memória auxiliar baseada em fita cassete tem a vantagem do custo mais baixo, mas apresenta o inconveniente de um desempenho bem inferior, em relação aos discos, tanto em termos de velocidade de acesso como de capacidade total de armazenamento. A confiabilidade de operação também é pequena.



Mediante um processador de textos, o trabalho descrito na figura anterior é realizado em várias etapas em um único sistema. A simplificação é óbvia.

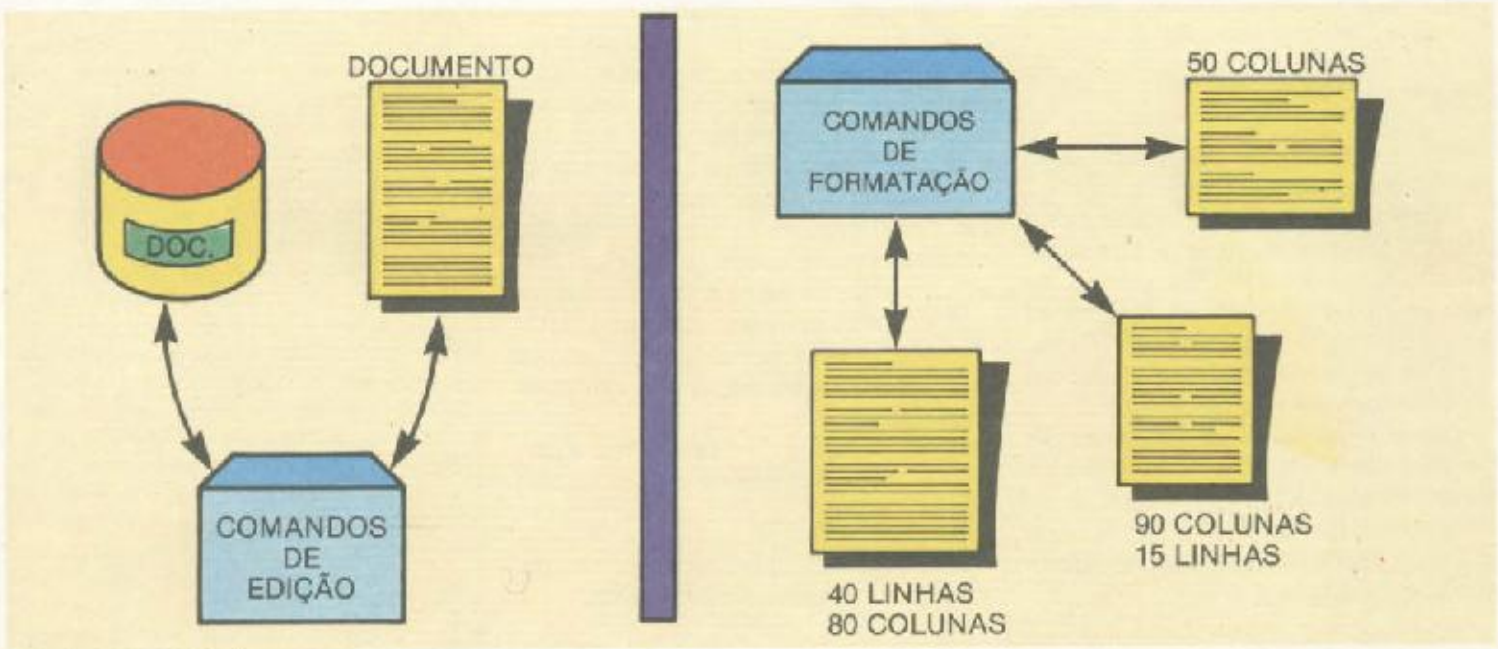
Atualmente existem equipamentos sofisticados, projetados especificamente para o tratamento de textos, que combinam as funções de uma máquina de escrever eletrônica com um software adequado para edição e formatação, como o popular WordStar.

• Impressora: é o terceiro elemento da configuração, necessário para o uso de um processador de textos. As impressoras podem ser classificadas em dois grandes grupos genéricos: matriciais e de margarida.

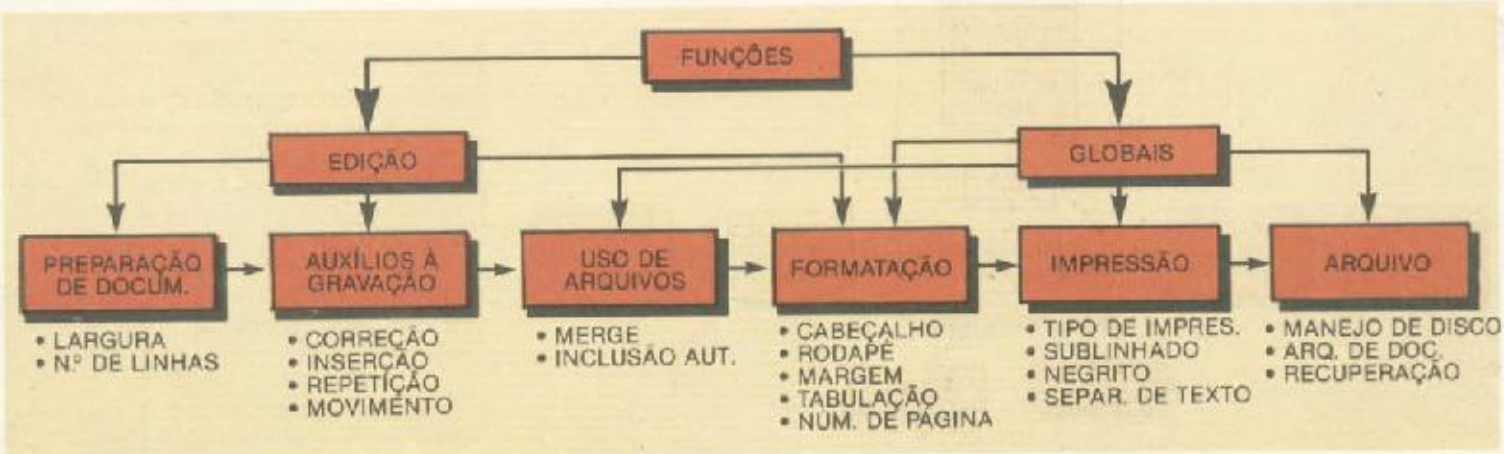
— As impressoras matriciais têm a seu favor a velocidade de impressão mais alta, o custo mais baixo e a capacidade de oferecer vários tipos de letras sob controle de programação (por exemplo, comprimida, expandida, inclinada, etc.). Como inconveniente, pode ser apontada a qualidade de impressão, que não se equipara à que é propiciada pelas impressoras do segundo tipo.

— As impressoras de margarida oferecem uma qualidade de impressão semelhante à de uma máquina de escrever elétrica ou eletrônica; em compensação, a velocidade de impressão é baixa, e o custo, elevado.

Existem atualmente dois grandes grupos de usuários de processadores de textos: aqueles que os utilizam integrados rotineiramente em tarefas profissionais (advogados, médicos, escritores, jornalistas, etc.) e os que os utilizam particularmente, em caráter ocasional, como é o caso de muitos possuidores de microcomputadores pessoais. Entre os primeiros, e de acordo com o uso do computador, a opção principal é por uma impressora de margarida. O segundo grupo praticamente nunca teria necessidade de uma impressora de qualidade tão alta, dando preferência às matriciais. Não é incomum um processador de textos ser ligado ao mesmo tempo aos dois tipos de impressora, para executar tarefas mistas.



Em todo processamento de textos existem basicamente dois tipos de comando: os de edição e os de formatação.



Esquema representando a utilização das diferentes funções de um programa de processamento de textos. O hardware mínimo para um programa desses é composto de monitor de vídeo, memória auxiliar e impressora.

PROCESSADORES DE TEXTOS (I)

Funções

As funções básicas de um bom processador de textos podem ser divididas em:

a) *Funções de edição*. São aquelas que permitem os processos de criar, modificar e apagar textos.
b) *Funções de arquivo*. Permitem a gravação, a leitura, a cópia e a mudança do nome dos arquivos, documentos elaborados com o editor.
c) *Funções de formatação*. Permitem a impressão controlada dos documentos, criando paginações, ajustes de margens, centralizações de títulos, etc.

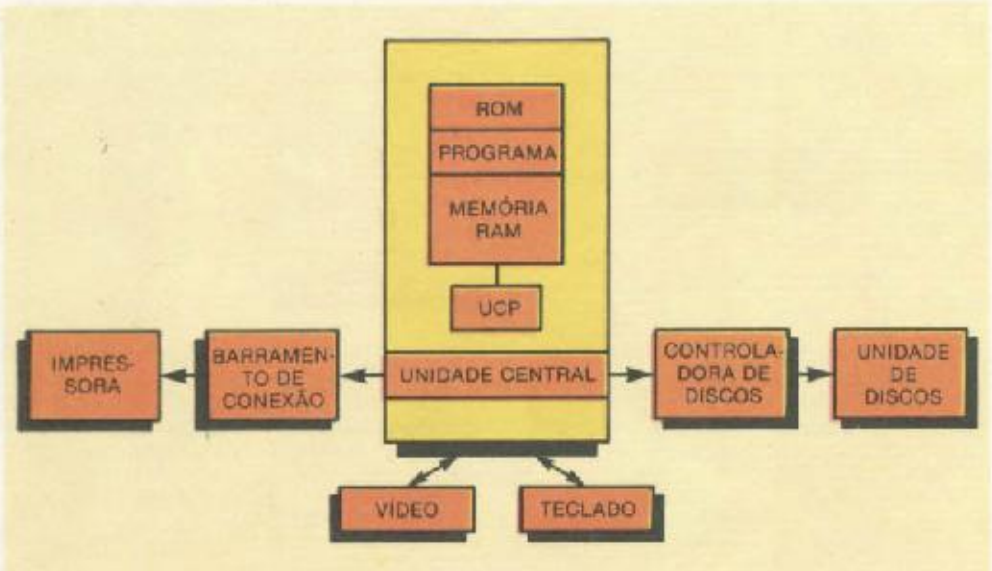
Funções de edição:

— Apagar letras, palavras, linhas, parágrafos ou páginas inteiras.
— Inserir caracteres, palavras, linhas e também parágrafos, em qualquer ponto do texto. O comando MERGE (concatenação) permite a inserção, no documento com o qual estamos trabalhando, de parágrafos ou páginas copiadas de outros documentos já arquivados em disco.
— Copiar linhas ou parágrafos de um lugar para outro, dentro do texto que está sendo trabalhado, ou então transferir linhas ou parágrafos completos da posição onde se encontram a uma nova posição que indicamos.
— Localizar rapidamente uma seqüência de caracteres em qualquer ponto do texto.
— Substituir automaticamente uma seqüência de caracteres (uma palavra, por exemplo) por outra, ao longo de parte do texto ou de todo ele.

Funções de formatação:

— Criar cabeçalhos e rodapés repetitivos, de muita utilidade em livros ou trabalhos de grande volume.
— Justificar o marginamento automático, assim como as tabulações definidas previamente (estas podem ser de dois tipos: alfabéticas e decimais).
— Definir a largura do documento a ser elaborado (número de caracteres por linha) e comprimento da página (número de linhas que a compõem).
— Geração automática da numeração das páginas. Qualquer página que for intercalada produzirá, automaticamente, uma nova numeração das páginas.
— Combinar um texto criado, com campos ou linhas variáveis, com um arquivo de dados, para a emissão repetitiva, por exemplo, de cartas personalizadas, mala direta, etc.
— Compor textos mais complexos, a partir da cópia automática de parágrafos padronizados.

As funções de arquivo serão estudadas no segundo capítulo desta matéria.



Esquema básico das unidades que compõem um processador de textos. Nas páginas 769/772, aparece a continuação do presente artigo.

Conceitos básicos

Utilização prática de um processador de textos (I)

Tomemos como exemplo um microcomputador Commodore da série 8000, equipado com o programa Wordcraft. A primeira coisa que o manual nos informa é como carregar o programa, teclando a função RUN, o que faz aparecer na tela uma mensagem com o nome do programa e uma indicação para pressionar a barra de espaçamento para selecionar o tipo de impressora e o papel que vamos utilizar.
As teclas RVS e STOP recebem novas designações em relação às funções que exercem normalmente; a saber, passam a atuar como comandos de gravação e de arquivamento, respectivamente. Este é um dos inconvenientes gerais de computadores que, por meio de software, convertem-se em processadores de textos.
Uma vez escrito o texto, a tecla DEL nos permite corrigir erros no teclado dos caracteres, e a tecla D, erros nas palavras. Para corrigir blocos completos, deve-se pressionar a tecla E. A qualquer momento, pode-se visualizar na parte superior da tela o número de caracteres utilizados e o número de caracteres livres na memória, o nome do documento com o qual estamos trabalhando e a data de sua elaboração.
A inserção de caracteres nos obriga ao uso de dois comandos, o primeiro para indicar que queremos inserir um texto, e o segundo, depois do texto escrito, correspondente à tecla OFF, para indicar sua finalização.
A mudança de um bloco de texto de sua posição original para uma outra localização é feita pela teclagem de M (de MOVE) e indicando-se onde termina o bloco a ser movido com a tecla OFF. O computador, então, nos pede que indiquemos a nova posição do texto, o que também é efetuado com a tecla OFF.
Se desejamos inserir no documento escrito na tela um bloco de texto que temos guardado na memória em disco, deveremos teclar STOP mais M (de MERGE), indicando o nome e página do documento a ser recuperado a partir do disco. A instrução exata será: M, nome, disco, página.
A partir do momento em que todo o texto está escrito, podemos definir a largura do documento com o comando W (de WIDTH), seguido pelo número de caracteres por linha. Para o número de linhas por página, utiliza-se o mesmo procedimento, teclando-se L e o número de linhas.

FORMULÁRIOS

O formulário é um suporte de periféricos, um meio de tipo impresso utilizado no armazenamento, no transporte e na transmissão de dados. Sua introdução na informática deu-se já com o advento do primeiro computador, e ele passou a integrar uma das categorias de material de informática que então surgiam: a dos suprimentos. Sua história, porém, remonta há mais de um século; ele foi idealizado para, permitindo a ordenação dos dados de maneira clara e objetiva, facilitar a comunicação entre os diversos setores dentro de uma mesma empresa ou entre as empresas e terceiros. A partir da década de 40 deste século, com o aparecimento do computador, a aplicação dos formulários exigiu algumas alterações estruturais, como os furos da remalina. Isso fez com que os formulários passassem de papéis impressos avulsos para aquilo que ficou definido pelo adjetivo *contínuo*. Os formulários começaram a ser produzidos em seqüência, um após o outro, e separados por serrilhas horizontais, as *serrilhas de formato*.

Os formulários podem ser divididos em dois tipos básicos:

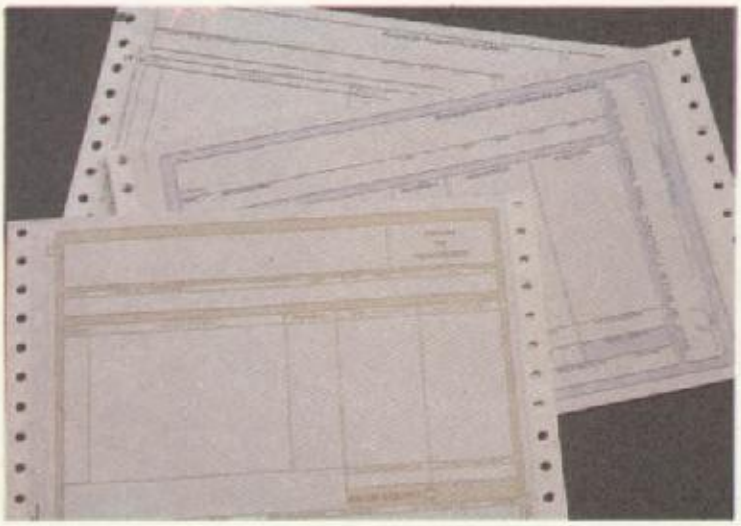
— *Formulários de entrada*: como os cartões e cheques; armazenam os dados, fornecendo-os ao hardware. Podem ser de leitura ótica ou magnética.

— *Formulários de saída*: todos aqueles que recebem, impressos, os dados emitidos pelo hardware.

Na fase dos grandes computadores a válvula — a primeira das quatro gerações surgidas até hoje — os tipos mais comuns de formulário utilizados eram os cartões perfurados, para a entrada, e as listagens, para a saída. Como, porém, nessa época só as grandes empresas ou instituições utilizavam computadores, os custos de aquisição e estocagem dos formulários contínuos eram muito elevados. Afinal, os computadores eram uma novidade tecnológica inacessível às pessoas comuns, devido à exigüidade de exemplares existentes e a seu preço muito alto.

Os formulários obedecem a guias, chamadas gabaritos, quadriculadas nas medidas de 1/10" x 1/6" ou então 1/10" x 1/8", dependendo das especificações técnicas dos equipamentos.

Os furos para tracionamento do formulário pela impressora ficam na remalina, que é uma faixa que acompanha a margem do papel. O fabricante também a usa durante a confecção dos jogos.



Os pre-sets de prateleira recebem essa designação porque ficam estocados, prontos, no próprio local de fabricação. Seu custo é baixo, mas eles não aceitam alterações pedidas pelos clientes.

A foto mostra uma caixa de 1000 formulários contínuos, forma normal de apresentação dos pre-sets comercializados no varejo, em lojas de suprimentos para periféricos.

FORMULÁRIOS

Com a evolução dos computadores, da válvula ao microcircuito, os formulários contínuos também foram acompanhando as exigências tecnológicas, evoluindo desde seu projeto até sua distribuição. Ao ser projetado, um formulário contínuo tem de levar em conta cinco referenciais básicos:

1. *Gabarito*. Todo formulário contínuo é projetado para um fim específico. Tem de seguir, porém, dois tipos de guia, chamados gabaritos, com as medidas de 1/10 x 1/6 polegada ou então 1/10 x 1/8 polegada. As guias são folhas quadriculadas nessas medidas, a serem observadas em função das características técnicas dos equipamentos com que o formulário vai ser utilizado.

2. *Largura e altura*. O formulário tem uma largura máxima e uma mínima, seja por exigência legal, seja por restrições do próprio periférico com que vai funcionar. Existem alturas padronizadas: 17, 22, 24 e 26 polegadas e seus submúltiplos.

3. *Remalina*. É a área vertical do formulário, com os furos de tracionamento, compreendida entre a margem e a serrilha (se esta existir), em ambos os lados. A largura da remalina é de 1/2 polegada, quando não há aprisionamento, e de 1/2 polegada de um lado e 5/8 polegada de outro, quando ocorre aprisionamento (caso de formulário de vias múltiplas).

4. *Área cega*. É o espaço que o cilindro, que determina a altura do formulário, exige para ser "fechado", no início, meio ou fim do formulário. Assim, no gabarito deve ser respeitada uma diferença de 1/2 polegada com relação à altura. Existem, porém, equipamentos avançados que permitem reduzir essa diferença para 1/8 polegada.

5. *Sanfona*. É a forma de apresentação do formulário na maioria dos casos; entre um formulário e outro há uma serrilha horizontal, o que permite a dobradura sem danificação ou adulteração.

Pre-Sets

Com o vertiginoso crescimento do mercado de computadores de menor porte — mínis e micros —, os fabricantes de formulários contínuos viram-se obrigados a organizar melhor a produção em grande quantidade e a estratégia de distribuição no mercado, visando a atender o usuário que necessita de formulários, mas não em grandes quantidades. Nessa linha, foram introduzidos os formulários padrões, conhecidos como *pre-sets*. Esse tipo de formulário contínuo permite a diminuição do custo final, graças à disponibilidade do material em estoque ou do filme que o origina. Isso divide os *pre-sets* em dois grupos:

— *Pre-sets de prateleira*: já se encontram impressos e estocados pelo próprio fabricante. Como constituem material de estoque, são comercializados a baixo custo e não aceitam alterações.

— *Pre-sets em filme*: o que está pronto é o filme ou fotolito para produção dos formulários. Esse tipo de *pre-set* aceita inserções (não alterações) de dados fixos como, por exemplo, o logotipo do cliente. Para diminuir o custo, podem ser produzidos os formulários de vários clientes ao mesmo tempo.
Os *pre-sets*, normalmente comercializados em lojas de suprimentos e acondicionados em caixas de um milheiro, dispensam o usuário de alocar espaço para estocagem, embora também possam ser adquiridos dos fabricantes em larga escala.

VOCABULÁRIO TÉCNICO DOS FORMULÁRIOS CONTÍNUOS

Alceamento: reunião das vias de um formulário, aprisionando-as umas às outras.

Altura: dimensão do papel, paralela aos furos da remalina, compreendida entre as serrilhas de formato.

Aprisionamento: sistema utilizado para reunir duas ou mais vias de papel e/ou papel e carbono. Existem três tipos:

Colagem: sistema clássico, empregando linhas ou pontos de cola.

Gripagem ou form lock: aprisionamento temporário de vias, mediante uma "mordida" no papel.

Speediflex: as vias são coladas não diretamente umas às outras, mas através de papel carbono, o qual recebe cortes transversais em sua lateral.

Área cega: faixa horizontal referente ao aprisionamento da chapa ao cilindro; não transmite impressão ao papel.

Campo: área delimitada, impressa previamente, para a aplicação de informações variáveis.

Gramatura: parâmetro comparativo, resultado da pesagem de determinado volume de papel por metro quadrado.

Largura: dimensão total do papel, medida no sentido perpendicular aos furos da remalina.

Microserrilha: serrilha com 52 pontos por polegada, isto é, o triplo da serrilha normal.

Registro: justaposição de textos e/ou traçados de diversas vias, fazendo com que coincidam.

Remalina: faixa de papel marginal, perpendicular à largura, a 1/2 polegada da borda do papel, contendo furos seqüenciais longitudinais a uma distância de 1/2 polegada entre seus centros. Sua finalidade é permitir o tracionamento do formulário pela impressora, no caso do cliente, e o alceamento e o registro das vias para confecção dos jogos de formulários, no caso do fabricante.

Serrilha: seqüência de cortes em linha, produzidos por lâminas denteadas. Permite o destaque de áreas de papel.

Submúltiplos: divisões progressivas das alturas dos cilindros, em polegadas.

LINGUAGEM FANCY

O número cada vez maior de usuários de microcomputadores sem experiência prévia em computação ou programação tem levado ao desenvolvimento de sistemas mais amistosos para com o usuário (*user friendly*): fáceis de utilizar, mas oferecendo amplos recursos para quem deseja desenvolver aplicativos específicos. Esses sistemas são considerados de quarta geração, pois não exibem a rigidez de sintaxe e exigüidade de recursos de linguagens típicas de desenvolvimento, como o COBOL ou o BASIC.
FANCY é um sistema desse tipo, para micros compatíveis com o Apple II norte-americano. Mais do que interpretador ou compilador, FANCY é uma combinação poderosa de software, hardware e firmware, reunindo um sistema operacional e uma linguagem estruturada adaptável pelo usuário. FANCY é constituído de:

- Um interpretador de linguagem de programação orientada a tarefas ou procedimentos.

- Um sistema de reconhecimento de linguagem seminatural, através da técnica de reconhecimento de padrões.

- Um gerador automático de programas de gerenciamento de banco de dados escritos em FANCY.

Acompanha o pacote uma série de programas aplicativos comerciais simples, demonstrativos das características e da capacidade do sistema.

O hardware

O sistema FANCY pode ser implantado em qualquer computador apresentando compatibilidade com a linha Apple, com um mínimo de 48 kbytes de RAM e duas unidades de disquete de 5¼ polegadas ou disco rígido tipo Winchester. Um cartão de circuito impresso, fornecido com o software, deve ser inserido num soquete interno de expansão da unidade central. Esse cartão contém:

— Um microprocessador Z 80, de 8 bits, que substitui o 6502 normal do Apple.

— Memória EPROM de 16 kbytes, contendo firmware (programa em linguagem

Aplicativo: **linguagem FANCY**
Computadores: **compatíveis com Apple II (modelos nacionais: MicroEngenho I e II, Maxxi, Unitron Ap II, D 8100, Exato, Dactron E, Elppa II, etc.)**
Configuração mínima: **UCP com 48 kbytes, duas unidades de disquete de 5¼", impressora, monitor de vídeo**
Hardware especial: **uma placa de expansão, com processador Z 80 e memória ROM, fornecida com o aplicativo**
Sistema operacional: **CP/M**
Suporte: **quatro disquetes de 5¼" gravados dos dois lados, cartão de expansão**
Documentação: **manual de operação, em português, disquete de demonstração**
Produção e distribuição: **Hengesystems (São Paulo)**

LIMITES INTRÍNSECOS E CAPACIDADE DO APLICATIVO

Tamanho do maior programa	10 Mbytes
Número máximo de páginas por arquivo	20 000
Número máximo de bytes por página	1 000
Número máximo de arquivos	10 000
Número máximo de itens por página	254
Número máximo de bytes por item	255
Tamanho máximo da identificação do arquivo	255
Número máximo de bytes por item isolado	1 000
Número máximo de níveis de recursividade	64
Número máximo de caracteres em um nome	32
Número máximo de argumentos por função	9

FANCY é um sistema de programação estruturada em linguagem seminatural e de gerenciamento de banco de dados para microcomputadores compatíveis com a linha Apple II. Uma placa de circuitos impressos contendo um microprocessador Z 80 e uma memória ROM com firmware é parte integrante do FANCY.

LINGUAGEM FANCY

de máquina, em gravação permanente) com o reconhecedor de padrões, software para administração da memória e um vocabulário inicial de comandos da linguagem FANCY.
Uma vez instalado o cartão, o Apple se transforma em um microcomputador compatível com o sistema operacional CP/M, podendo executar todos os softwares existentes para ele.
Recomenda-se que seja instalada, em um soquete adicional, uma placa controladora de vídeo para expansão do formato para 80 colunas, tipo Videx ou com ela compatível. O sistema exige no mínimo duas unidades de disquete de 5¼ polegadas, mas pode ser expandido com até quatro unidades, além de disco rígido. A impressora é opcional, mas é também recomendável principalmente para aplicações profissionais.

O software

O software, fornecido em quatro disquetes gravados dos dois lados, consta de:

— um disco Master, contendo o interpretador da linguagem FANCY;

— um disco com o programa gerador de banco de dados (denominado Programador Robot pelo fabricante);

— dois discos com cinco aplicativos comerciais, em FANCY: mala direta, controle de estoques, contas a receber (com diário), contas a pagar e folha de pagamento;

— um disco de demonstração, com diversas rotinas, inclusive para o cálculo de funções matemáticas várias.

Para o usuário desenvolver um aplicativo, são necessários ainda de quatro a oito disquetes para conter programas ou dados (é o caso dos aplicativos fornecidos com FANCY).
O primeiro programa a ser executado em uma nova instalação é o Configurator, que informa ao sistema a configuração de hardware do usuário: tipo de vídeo e de interface de impressora, tipo e número de discos, etc. Esses parâmetros são armazenados no disco Master.

A linguagem FANCY

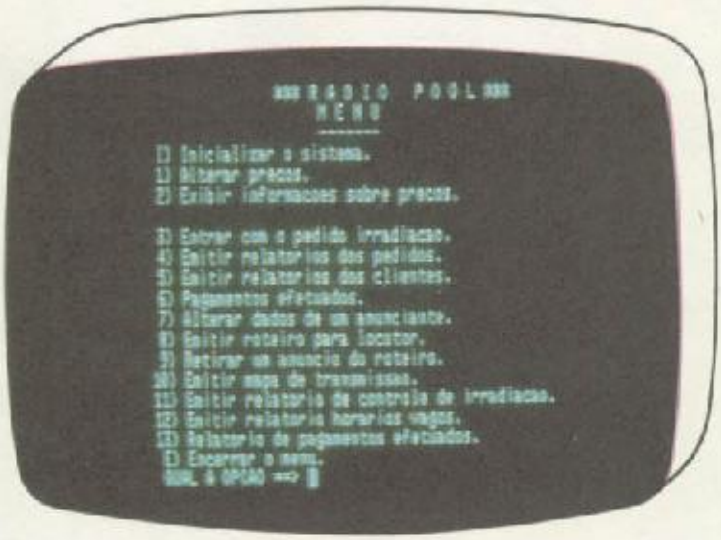
A linguagem de programação do sistema FANCY possui algumas características que a fazem um misto de LOGO com dBASE II e COBOL, sendo, porém, mais prolixa em muitos pontos (comandos extensos, com muitas palavras por linha). Entre suas características, destacamos:

• É uma linguagem interpretada, com duas possibilidades para o processamento das sentenças de comando: *modo imediato* e *modo deferido*. O primeiro produz execução imediata do comando. O segundo corresponde à execução de um programa constituído de várias linhas de instrução, chamadas *primitivas*, para diferenciá-las dos *comandos*. O programa é sempre um procedimento com um nome, denominado *tarefa* (*task*).

• Ao ser digitado um comando em modo direto ou ao se criar uma tarefa, ocorre um diálogo entre o programador e o computador: o interpretador FANCY completa a frase de comando, colocando na tela palavras neutras ou de ligação que dão um sentido gramaticalmente correto à frase (em inglês). Isso facilita a interação com usuários sem treino em linguagens mais formais de programação. Essa interação ocorre na medida em que o usuário digita uma primitiva, uma função interna, etc., e pressiona a tecla ENTER ou RETURN, ou ainda a tecla →

• Tarefas, comandos, primitivas variáveis e arquivos podem receber nomes em qualquer idioma, com até 32 caracteres de qualquer tipo, inclusive espaços. Por exemplo, a tarefa CONSULTE O SALDO MENSAL é um nome válido.

• O reconhecimento pelo interpretador de entradas válidas pode ser feito de dois modos diferentes: o *modo literal*, semelhante ao das outras linguagens formais, em que os nomes precisam ser digitados de forma exata como foram definidos, e o



A linguagem FANCY facilita grandemente o desenvolvimento, pelo usuário, de sistemas de bancos de dados. A ativação de suas funções pode ser feita através de menus, como no aplicativo que aparece na fotografia.

Um arquivo em FANCY pode conter até 20 000 registros com até 255 campos cada. Funções embutidas facilitam a entrada de dados nos registros.

modo livre, onde se pode digitar uma forma aproximadamente igual à definida. Nesse modo, FANCY utiliza técnicas refinadas de inteligência artificial (reconhecimento de padrões e processamento de linguagem natural) para tentar achar qual o nome mais semelhante ao armazenado no dicionário interno e executar a instrução ou comando recebido.

• Para facilitar o reconhecimento de padrões, o usuário pode modificar extensamente tanto o vocabulário de primitivas quanto o vocabulário criado para construir um sistema de sinônimos. Através dos comandos ASSOCIATE e FORGET, dois ou mais nomes podem ser associados a um mesmo significado ou dissociados dele. Por isso, FANCY é uma linguagem modificável e que "aprende", justificando a denominação dada pelo fabricante de *linguagem pessoal*.

• Ao ser inicializado pela primeira vez, o interpretador contém um conjunto de primitivas, comandos, funções e parâmetros internos em inglês, com sinônimos correspondentes em português: tanto faz usar um ou outro. As mensagens e palavras de preenchimento, entretanto, são somente em inglês.

• Como no LISP e no LOGO, não existem grandes programas monolíticos. As tarefas são procedimentos de dois tipos: tarefas propriamente ditas e funções. Estas se diferenciam das primeiras pelo fato de terem até nove argumentos. Uma tarefa ou função pode chamar uma outra tarefa ou função, ou ainda a si mesma, proporcionando até 64 níveis de recursividade. O conjunto de tarefas e funções definidas é armazenado em disco, tendo até 10 Mbytes de comprimento se a memória auxiliar o permitir. O tamanho de cada módulo é limitado pela RAM disponível. Um editor permite digitar e modificar tarefas e funções.

• A linguagem FANCY tem extensos recursos para a criação e manipulação de arquivos em disco. A orientação geral é para o gerenciamento de bancos de dados definidos pelo usuário, assemelhando-se nisso ao dBASE II. Os arquivos são chamados de *pastas* (*folders*); os registros que os constituem, de *páginas*; e os campos dentro de cada registro, de *itens*. Cada pasta pode ter uma identificação (ID), o mesmo acontecendo com os registros (que correspondem às chaves de indexação ou classificação, alfabética ou numérica).

O gerador automático de programas

O gerador automático de programas é um aplicativo desenvolvido em FANCY que permite ao usuário criar tarefas de manipulação de bancos de dados em função de suas especificações (basicamente o layout de cada registro ou página). Os comandos principais para essa utilização são ASSIGN e GENERATE, associados ao item ASSIGNED TASK. O Programador Robot tem duas fases principais:

— Na primeira fase, iniciada com o comando ESCREVE PROGRAMA, são pedidos, para cada um dos campos que constituirão registro, o nome e a posição na tela (número de linha e coluna) onde esse nome ficará no formulário de entrada de dados. Essas variáveis não são *tipadas*, ou seja, não possuem a especificação de numérica ou literal.

— Na segunda fase, o aplicativo trabalha sozinho por cerca de 10 minutos e produz três programas básicos em FANCY para trabalhar com as especificações da primeira fase:

• ADD: permite preencher os registros com dados.

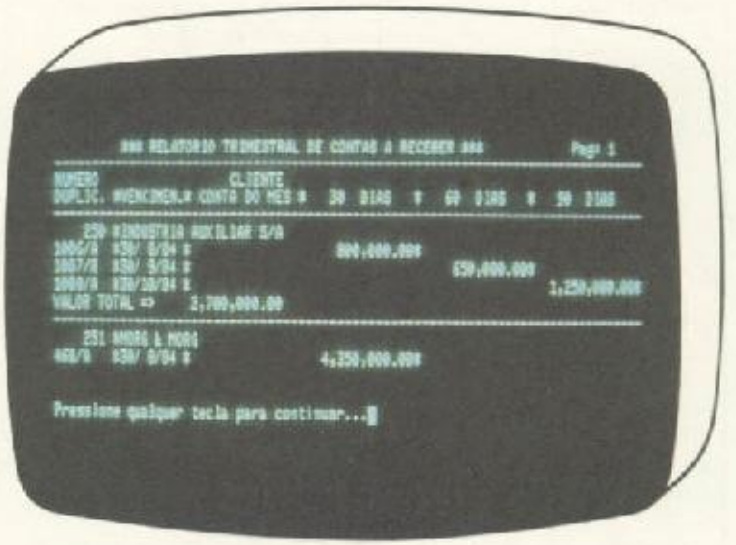
• SHOW: permite listar os dados armazenados no arquivo.

• LOOK: permite efetuar pesquisas e buscas seletivas.

As funções disponíveis nesses programas são bastante simples e limitadas. Para aplicações mais sofisticadas é necessário recorrer diretamente à programação em FANCY.

R.M.E.S.

Cinco aplicativos comerciais desenvolvidos na linguagem FANCY são fornecidos juntamente com o sistema. Um deles é um sistema de contas a receber com oito tipos de relatórios diferentes.



A elaboração de tabelas e cálculos matemáticos é facilitada pelos comandos e funções próprios do FANCY. Os cálculos podem ser realizados diretamente a partir das informações do banco de dados.

LINGUAGEM FANCY

SUMÁRIO DOS ELEMENTOS PRINCIPAIS DA LINGUAGEM FANCY

Função	Significado	Tipo	Ação
1. Entrada			
GENERATE	Gere	P	Aceita conteúdo de pasta como entrada
INPUT	Digite	P	Aceita entrada pelo teclado
LIMIT	Limite	P	Aceita entrada com número certo de caracteres
PROMPT	Aceite	P	Idem, mas mostrando mensagem
READ	Leia	P	Lê posição do cursor na tela
2. Saída			
CARRIAGE	Retorno	P	Muda de linha na tela
CLEAR	Limpe	P	Limpa a tela
CURSOR	Cursor	P	Coloca o cursor na posição indicada
DETAIL	Detalhe	C	Lista na tela uma tarefa ou um índice
DISPLAY	Exiba	P	Mostra o conteúdo de um elemento
DUPLICATE	Duplique	P	Duplica na impressora todas as saídas
LAYOUT	Emita	P	Imprime linha formatada
LIST	Liste	C	Informa elemento na tela
OUTPUT	Saída	P	Transfere para saída segundo formato
PRINT	Imprima	P	Imprime diretamente na impressora
PAPER	Papel	C	Copia na impressora o conteúdo da tela
SHOW	Mostre	P	Mostra na tela item mais conteúdo
3. Arquivamento			
BEGIN	Comece	P	Abre a pasta e vai para a primeira página
CREATE	Crie	C	Cria uma nova pasta
DELETE	Retire	P	Retira uma página da pasta
ERASE	Apague	P	Apaga uma pasta
FILL	Preencha	P	Transfere conteúdo de pastas
FREEZE	Congele	P	Bloqueia modificações em registros
GET	Pegue	P	Lê uma página da pasta
JANITOR	Gerente	C	Reorganiza uma pasta
PRESERVE	Preserve	P	Grava em disco status do sistema
REPLACE	Reponha	P	Grava em disco página modificada
SECURE	Proteja	P	Coloca senha e nível de acesso
THAW	Descongele	P	Desbloqueia registro congelado
USAGE	Uso	C	Informa parâmetros de uso do disco

Função	Significado	Tipo	Ação
4. Gestão de memória e expressões			
ADD	Some	P	Soma dois números
COPY	Copie	P	Copia conteúdo em outro item
CUT	Corte	P	Retira uma parte de um elemento
DIVIDE	Divida	P	Divide dois números
ITEM	Item	C	Define um item ou uma variável
MULTIPLY	Multiplique	P	Multiplica dois números
PASTE	Concatene	P	Concatena dois elementos
RENAME	Renomine	C	Muda o nome de um elemento
SPLIT	Separe	P	Separa um elemento em dois
SUBTRACT	Subtraia	P	Subtrai dois números
TAKE	Tome	P	Extrai subelemento
5. Tarefas e sub-rotinas			
ASSIGN	Designe	P	Designa uma tarefa para chamada
DEFINE	Defina	C	Define uma tarefa
DO	Execute	P	Inicia execução em modo deferido
EDIT	Edite	C	Edita uma tarefa
HALT	Pare	P	Pára execução e transfere comando
FUNCTION	Função	C	Define uma função
RETURN	Volte	P	Retorna à tarefa que chamou
SUMMON	Convoque	P	Executa tarefa preexistente
6. Controle de programa			
END	Fim	P	Termina uma condição de teste
GO	Desvio	P	Desvia para rótulo designado
IF	Se	P	Testa condição
LABEL	Rotule	P	Define um rótulo para desvio
LEAVE	Saia	P	Abandona uma malha
OTHERWISE	Senão	P	Alternativa para desvio em IF
REPEAT	Repita	P	Repete um conjunto de instruções
WHEN	Quando	P	Testa existência em arquivo
7. Associação de nomes			
ASSOCIATE	Associe	C	Associa uma frase a outra
FREE	Livre	C	Permite associações não-literais
LITERAL	Literal	C	Restringe associações à versão exata
FORGET	Esqueça	C	Anula uma associação prévia

P - primitiva
C - comando

PROGRAMA

Título: **Biorritmo**
Computadores: **compatíveis com o sistema CP/M**
Memória necessária: **mínimo de 16 kbytes**
Linguagem: **Microsoft BASIC (M BASIC) ou compatível**

Embora não esteja cientificamente comprovado, o cálculo do biorritmo é usado em muitos países do mundo numa tentativa de determinar a variação individual periódica em áreas como capacidade física, resistência a cirurgias, tendência a acidentes, labilidade emocional, grau de potencial intelectual, etc. Sua teoria é bastante simples, mas geralmente os cálculos envolvidos são de grande complexidade. Por isso, vem sendo uma das áreas onde mais se utiliza a microcomputação.
O programa apresentado aqui permite calcular o biorritmo para três áreas: física, emocional (sensitiva) e intelectual (cognitiva). Segundo a teoria, quando a pessoa nasce, esses três ritmos se iniciam simultaneamente na direção positiva, embora tenham diferentes periodicidades: 23, 28 e 33 dias, respectivamente. Cada ritmo segue a forma de uma curva senoidal regular e passa, portanto, por períodos de alta (positivos) e baixa (negativos), correspondentes às fases favoráveis ou não para as atividades relativas àquele setor.
Deve-se tomar mais cuidado nas fases instáveis, quando a curva cruza a linha do zero: nesses dias, chamados críticos, os entusiastas do biorritmo afirmam que podem ocorrer problemas como acidentes ou brigas. Ocasionalmente podem ocupar o mesmo dia crítico dois dos ritmos ou, mais raramente, todos os três.
O programa pede os seguintes dados: a data de início para o biorritmo (geralmente a data do dia), o nome e a data de nascimento da pessoa para a qual ele se destina, e a especificação em dias do período que o gráfico deve abranger (geralmente 30 ou 60 dias). As datas devem ser sempre fornecidas no formato dia, mês, ano (em algarismos, separados por vírgulas). O ano deve ser digitado com todos os algarismos (por exemplo, 1984).
Após o recolhimento dos dados, o programa passa à impressão do biorritmo. Informa o dia da semana de nascimento da pessoa e quantos dias ela viveu até o momento. O gráfico é impresso na vertical, com os dias identificados na coluna à esquerda. Cada ritmo é identificado por uma letra: **E** (emocional), **F** (físico) e **I** (intelectual). Tecnicamente, a única dificuldade de programação do biorritmo em um computador reside nas funções de cálculo de calendário. A sub-rotina que se inicia na linha 580 calcula o número de dias transcorridos desde uma data padrão (neste caso, 1800): essa contagem é chamada de *data juliana*. A diferença entre essa contagem para a data de início e a data de nascimento da pessoa é o número de dias que ela viveu. Com esse dado, pode-se calcular como está cada ritmo no momento de início do gráfico. A partir daí, basta recalcular a função senoidal (linha 440) a cada dia. O cálculo do número de dias é um pouco complicado pelo fato de existirem os anos bissextos.
O programa pode ser rodado sem dificuldade em qualquer computador que tenha interpretador M BASIC, como Itautec, Scopus, Polymax e os da linha TRS 80. Os *strings* TOF$ e CLS$ definem, respectivamente, os caracteres de controle *tof-of-form* (pula página na impressora) e *clear screen* (limpa tela). Devem ser trocados conforme o modelo de controlador de vídeo de que o computador dispõe. Quem não tem impressora precisa substituir todas as ocorrências do comando LPRINT por PRINT nas linhas 340 a 520.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10 - 40	Cabeçalho do programa
50 - 130	Inicialização e leitura de constantes
150 - 170	Entrada da data do dia
180 - 230	Entrada de dados pessoais
250 - 310	Impressão do cabeçalho e dados iniciais do gráfico
330 - 520	Impressão das linhas do gráfico
530 - 560	Pergunta se deseja outro gráfico
580 - 640	Sub-rotina de cálculo da data juliana

```
                        BIORRITMO

Raul                                  Data : 20 .Agosto. 1984

Data de nascimento : 23 .Julho. 1962  (Segunda)
Idade : 22 anos, (ja' viveu 8047 dias).

------------------------------------------------------------------
DATA          (-)                  0                   (+)
------------------------------------------------------------------
23.Ago  Qui :  F                          I     E
24.Ago  Sex :  F                       I           E
25.Ago  Sab :    F                  I                 E
26.Ago  Dom :      F          I                       E
27.Ago  Seg :           FI                           E
28.Ago  Ter :        I     F                         E
29.Ago  Qua :      I             F                   E
30.Ago  Qui :    I                     F             E
31.Ago  Sex :  I                             F E
 1.Set  Sab :  I                          E     F
 2.Set  Dom :  I                       E     .     F
 3.Set  Seg :  I                    E              F
 4.Set  Ter :    I              E                   F
 5.Set  Qua :      I        E                       F
 6.Set  Qui :        IE                          F
 7.Set  Sex :      E    I                     F
 8.Set  Sab :    E          I                F
 9.Set  Dom :  E                 I     F
10.Set  Seg : E                    F  I
11.Set  Ter :  E              F           I
12.Set  Qua :    E     F                    I
13.Set  Qui :      E                          I
14.Set  Sex :    F     E                        I
15.Set  Sab :  F           E                     I
16.Set  Dom :  F                 E                 I
17.Set  Seg :    F                       E           I
18.Set  Ter :      F                          E      I
19.Set  Qua :           F                     E      I
20.Set  Qui :                    F                E  I
21.Set  Sex :                          F              EI
------------------------------------------------------------------
F - ciclo fisico
E - ciclo emocional
I - ciclo emocional
```

PROGRAMA

```
10 REM ---- BIORRITMO 1.0  Agosto 84
20 REM ---- Programado em MBASIC para CP/M
30 REM ---- (c) 1984 Renato M.E. Sabbatini
40 REM ------------------------------------------------------------------------
50 DIM A(12),D(12),N(25),M$(12),S$(7),L(50),P(3)
60 TOF$=CHR$(12) : CLS$=CHR$(26) : ST$=STRING$(64,"-") : P=6.28318
70 L$="FEI" : P(1)=23 : P(2)=28 : P(3)=33
80 FOR I=1 TO 7 : READ S$(I) : NEXT I
90 DATA Quarta,Quinta,Sexta,Sabado,Domingo,Segunda,Terca
100 FOR I=1 TO 12 : READ M$(I),D(I),A(I) : NEXT I
110 DATA Janeiro,31,0,Fevereiro,28,31,Marco,31,59,Abril,30,90,Maio,31,120
120 DATA Junho,30,151,Julho,31,181,Agosto,31,212,Setembro,30,243
130 DATA Outubro,31,273,Novembro,30,304,Dezembro,31,334
140 REM ------------------------------------------------------------------------
150 PRINT CLS$;"BIORRITMO" : PRINT ST$
160 PRINT : INPUT "Entre a data de hoje (DD,MM,YYYY) ";D,M,Y
170 M2=M : D2=D : Y3=Y : Y5=Y : GOSUB 580 : Z=T
180 PRINT CLS$ : PRINT "ENTRADA DE DADOS" : PRINT ST$
190 PRINT : INPUT "Entre seu nome ";W$
200 PRINT : INPUT "Entre a data de nascimento (DD,MM,YYYY) ";D,M,Y
210 M1=M : D1=D : Y2=Y : GOSUB 580
220 V=ABS(T-Z) : N(X)=0
230 PRINT : INPUT "Quantos dias para o biorritmo ";D9
240 REM ------------------------------------------------------------------------
250 LPRINT TAB(25);"BIORRITMO" : LPRINT TAB(25);"==========" : LPRINT
260 LPRINT W$;TAB(35);"Data :";D2;".";M$(M2);".";Y3
270 LPRINT
280 LPRINT "Data de nascimento : ";D1;".";M$(M1);".";Y2;" (";S$(J+1),")"
290 LPRINT "Idade :";INT(INT((V/365)*100)/100);"anos. ";
300 LPRINT "(ja' viveu ";V;"dias)."
310 LPRINT : LPRINT ST$
320 REM ------------------------------------------------------------------------
330 M9=M2 : D8=D2+D9-1 : Y9=Y3
340 LPRINT "DATA";TAB(15);"(-)";TAB(34);"0";TAB(51);"(+)" : LPRINT ST$
350 J1=V+J : J1=J1-7*INT(J1/7) : D2=D2-1 : J1=J1-1 : V=V-1 : K=0
360 FOR I=1 TO D9
370   V=V+1 : D2=D2+1 : J1=J1+1
380   IF M2=2 AND INT(Y3/4)=Y3/4 THEN K=1
390   IF D2>D(M2)+K THEN M2=M2+1 : D2=1
400   IF J1=7 THEN J1=0
410   IF M2>12 THEN M2=1 : Y3=Y3+1
420   FOR L=1 TO 50 : L(L)=32 : NEXT L
430   FOR L=1 TO 3
440    X=INT(SIN((V/P(L)-INT(V/P(L)))*P)*18)+20
450    L(X)=ASC(MID$(L$,L,1))
460   NEXT L
470   LPRINT USING "##.";D2;
480   LPRINT LEFT$(M$(M2),3);"  ";LEFT$(S$(J1+1),3);" : ";
490   FOR L=1 TO 50 : LPRINT CHR$(L(L)); : NEXT L : LPRINT
500 NEXT I : LPRINT ST$
510 LPRINT"F - ciclo fisico" : LPRINT"E - ciclo emocional"
520 LPRINT"I - ciclo emocional"
530 PRINT : INPUT "Mais algum biorritmo para fazer (S/N) ";S$
540 IF S$="S" OR S$="s" THEN 150
550 IF S$<>"N" AND S$<>"n" THEN 530
560 GOTO 900
570 REM ------------------------------------------------------------------------
580 Y1=Y-1800 : G1=INT(Y1/4) : G2=INT(G1/25) : G3=INT((Y1+200)/400) : K=0
590 IF G1*4=Y1 AND G2*100=Y1 AND G3*400-200=Y1 THEN K=1
600 T=365*Y1+G1-G2+G3-K : T=T+A(M)+D-1
610 IF M>=3 THEN T=T+K
620 IF INT(Y1/4)<>Y1/4 THEN 640
630   IF M<=2 THEN T=T-1
640 J=T-7*INT(T/7) : RETURN
900 END
```

OS PERIFÉRICOS DA MICROINFORMAÇÃO

O surgimento do microprocessador significou a possibilidade de fabricar computadores pequenos (microcomputadores ou computadores pessoais) que aproximaram a informática de muitos tipos de usuário. O crescimento na demanda desses equipamentos levou também ao nascimento de grande número de periféricos para acoplar aos microcomputadores, de tal forma que, atualmente, com um custo relativamente baixo, pode-se montar configurações especializadas de computadores de pequeno porte.

O funcionamento dos periféricos dos microcomputadores é muito semelhante ao de seus homólogos destinados aos grandes equipamentos. De fato, para seu estudo pode-se utilizar a mesma classificação, isto é, periféricos de entrada/saída e periféricos de armazenamento.

Periféricos de entrada/saída para microcomputadores

O objetivo desses periféricos é facilitar a comunicação entre o microcomputador e o usuário em ambos os sentidos:

1. Devem possibilitar ao usuário a introdução dos vários tipos de informação de entrada, tais como dados numéricos e alfanuméricos, comandos para o sistema operacional ou para programas desenvolvidos pelo próprio usuário.
Algumas dessas entradas podem ser especializadas, como é o caso de coordenadas espaciais, sinais elétricos analógicos ou digitais, imagens, etc.
2. Também devem oferecer ao microcomputador a possibilidade de apresentar ao usuário mensagens, solicitações, instruções de operação ou então resultados do processamento, de várias naturezas, como textos, gráficos, tabelas, sinais digitais ou analógicos, etc.
A seguir, examinamos os principais periféricos de entrada/saída para micros.

Periféricos de entrada

• *Teclado*

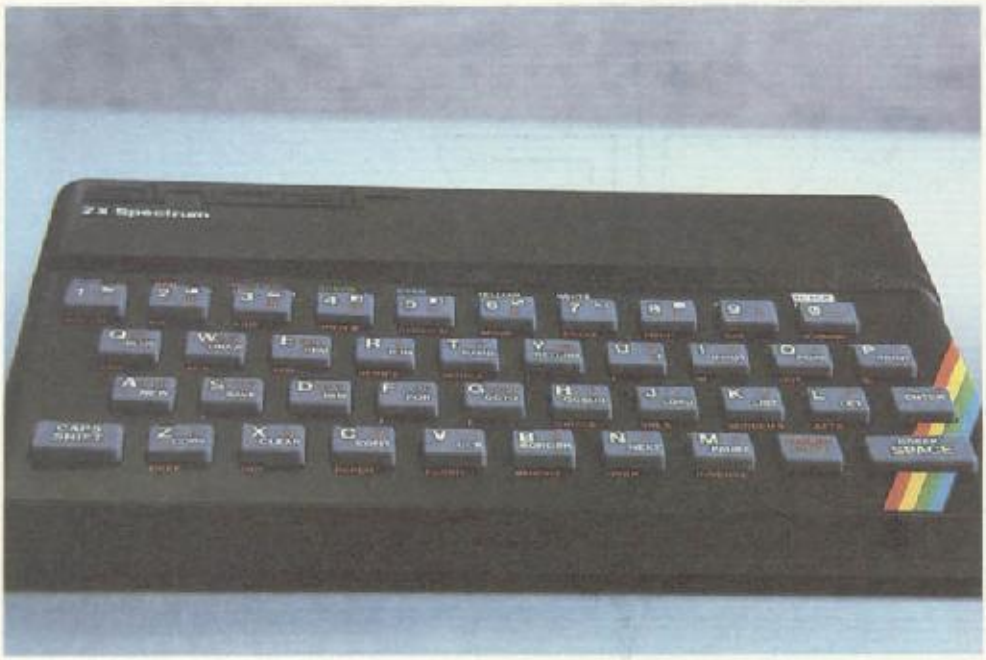
O principal periférico de entrada — em muitos casos, o único — de qualquer microcomputador é o teclado. Normalmente, ocupa a parte superior do gabinete que contém o microprocessador e a memória. Dependendo da ordem de colocação das teclas alfabéticas da primeira fila, os teclados podem ser classificados nos tipos QWERTY (o mais comum no Brasil) e AZERTY.

A forma de solicitar a execução de um comando do sistema operacional ou de uma linguagem através do teclado permite estabelecer uma nova classificação desses periféricos de entrada.

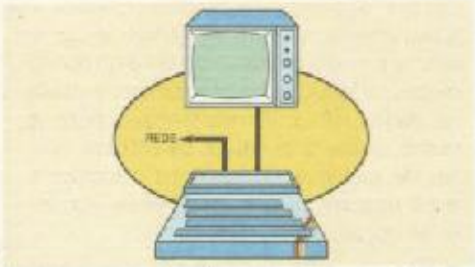
Alguns teclados obrigam o usuário a teclar cada um dos caracteres do comando a ser executado, o que significa preparar uma cadeia de caracteres que só será executada quando o usuário apertar uma tecla com essa finalidade. Normalmente, a tecla é marcada com ENTER, ENTRA, CR ou RETURN.

O outro tipo de teclado permite entrar diretamente um comando, simplesmente pressionando uma tecla rotulada com seu nome. Esse sistema, utilizado por exemplo nos microcomputadores da linha Sinclair, tornaria necessário um teclado dispondo de um grande número de teclas (tantas quantos forem os comandos que podem ser processados, mais as teclas alfabéticas, numéricas e especiais); para eliminar esse problema, costuma-se dotar cada tecla de várias funções, que são selecionadas pelo usuário por meio de outras teclas de controle.

A maioria dos teclados de computadores profissionais é a mistura de ambos os tipos: existem teclas especiais e teclas de uso geral, além de um certo número de funções programáveis pelo usuário, isso nos modelos mais sofisticados, como os da linhagem IBM PC.



A configuração básica do microcomputador ZX Spectrum, comercializado pela empresa britânica Sinclair, consta de um gabinete simples que contém a UCP e o periférico elementar de entrada de dados: o teclado. Essa simplicidade, compartilhada por muitos computadores similares, é o que faz seu custo ser baixo.



Para começar a trabalhar com um computador como o da figura ao lado, é preciso utilizar uma televisão convencional para que a informação seja fornecida ao usuário.

O Spectrum tem um canal de entrada e outro de saída de informações, aos quais podem ser ligados gravadores cassetes convencionais. Os cassetes são periféricos de armazenamento seqüencial.

OS PERIFÉRICOS DA MICROINFORMAÇÃO

Glossário

Qual é a configuração básica de um microcomputador?
Uma unidade que contém a UCP, um teclado como dispositivo de entrada de informações e uma tela como dispositivo de saída. Na maioria dos modelos, a unidade central e o teclado são integrados no console do equipamento, ao passo que o vídeo pode ou não estar incluído em um mesmo bloco com a unidade central e o teclado.

Como podem ser acoplados novos periféricos à configuração inicial?
No gabinete da unidade central podem existir um ou mais conectores, possibilitando o acoplamento de periféricos com o barramento de comunicação. Para que funcione, o periférico tem que ser compatível com o barramento.

Existem unidades auxiliares de E/S para microcomputadores?
Não do mesmo tipo das unidades auxiliares para grandes sistemas (perfuradoras e classificadoras de cartões, por exemplo). Existem, porém, muitos equipamentos auxiliares que poderiam ser denominados máquinas auxiliares, como estabilizadores de voltagem, duplicadores de fitas magnéticas, etc.

Quais são os principais periféricos de entrada para microcomputadores?
Em primeiro lugar, o teclado, que serve praticamente para todos os tipos de operação de entrada (controle do sistema operacional, introdução de programas, entrada de dados, etc.). Normalmente, utiliza-se pouco outros dispositivos de entrada, apesar de existirem vários tipos disponíveis, entre os quais reconhecedores de voz, leitoras óticas, digitalizadores, etc.

Quais os principais periféricos de saída para esses equipamentos?
A configuração mínima de qualquer microcomputador inclui um monitor de vídeo para a saída de informações e, na maioria dos casos, um alto-falante para a saída de informações audíveis. Depois desses, o periférico mais usado é a impressora, para saída de informações de texto, e o plotter, para a saída de informações gráficas.

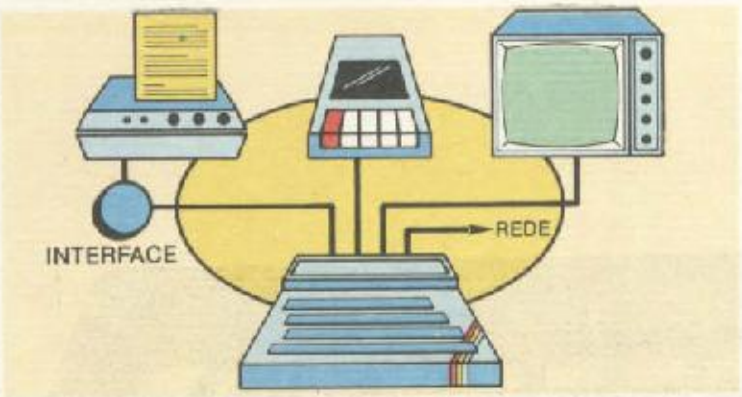
O modem é um periférico?
Em termos estritos, não, já que se destina somente a suportar a transmissão de dados. No entanto, pode ser considerado como tal, já que permite a comunicação entre diferentes microcomputadores ou entre um terminal e um computador.

• *Leitora ótica*
Um periférico pouco utilizado, porém com grandes possibilidades para a entrada de dados, é a leitora ótica. Com forma muito semelhante à de um simples lápis ou caneta, ela permite a introdução de dados no microcomputador mediante folhas de papel normais, onde a informação está escrita em caracteres óticos ou em código de barras.
A principal vantagem desse periférico é a eliminação da transcrição manual de um texto pelo teclado, substituindo o processo por uma forma muito mais rápida e de fácil operação manual.
Qualquer leitor que tenha transcrito os programas que aparecem na seção Aplicações desta enciclopédia compreenderá as vantagens que podem ser conseguidas pela utilização de uma leitora ótica. Em todo o mundo existem livros e revistas que publicam software já codificado dessa forma.

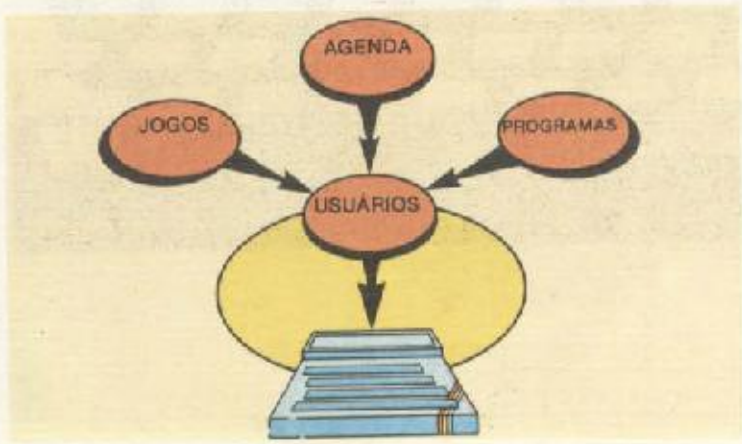
• *Digitalizador*
O objetivo do digitalizador é transmitir dados gráficos na forma de listas digitalizadas das coordenadas ortogonais dos pontos do aparelho. É constituído por uma mesa sobre a qual se coloca o gráfico que se deseja digitalizar. Percorre-se esse gráfico com uma espécie de caneta, provida de um botão que, quando pressionado, envia ao computador, de forma automática, as coordenadas X e Y do ponto onde está a extremidade da caneta. Até há pouco tempo a utilização desse periférico era reservada aos computadores de grande porte ou aos minicomputadores. Graças, porém, a interfaces padronizadas (como é o caso da RS-232C), atualmente os digitalizadores podem ser utilizados, dentro de certas limitações, com os modelos mais comuns de microcomputadores.

Periféricos de saída

• *Monitor de vídeo*
O periférico de saída mais comum para microcomputadores pessoais e profissionais é o monitor de vídeo (também conhecido pela sigla CRT, de *Cathode Ray Tube*, tubo de raios catódicos). Sua tela tem um formato de apresentação dividido em linhas e colunas utilizadas para exibir caracteres alfabéticos, numéricos, especiais e semigráficos.
A transmissão de caracteres para a tela é feita sempre por um programa. Quando



A configuração pode ser completada mediante a aquisição de uma impressora que proporcionará ao usuário informações por escrito. Para ligá-la à unidade central, é necessário utilizar a interface correspondente.



Nos microcomputadores, uma mesma pessoa pode realizar as mais diversas tarefas: jogos, programas já elaborados e programas de grande complexidade.

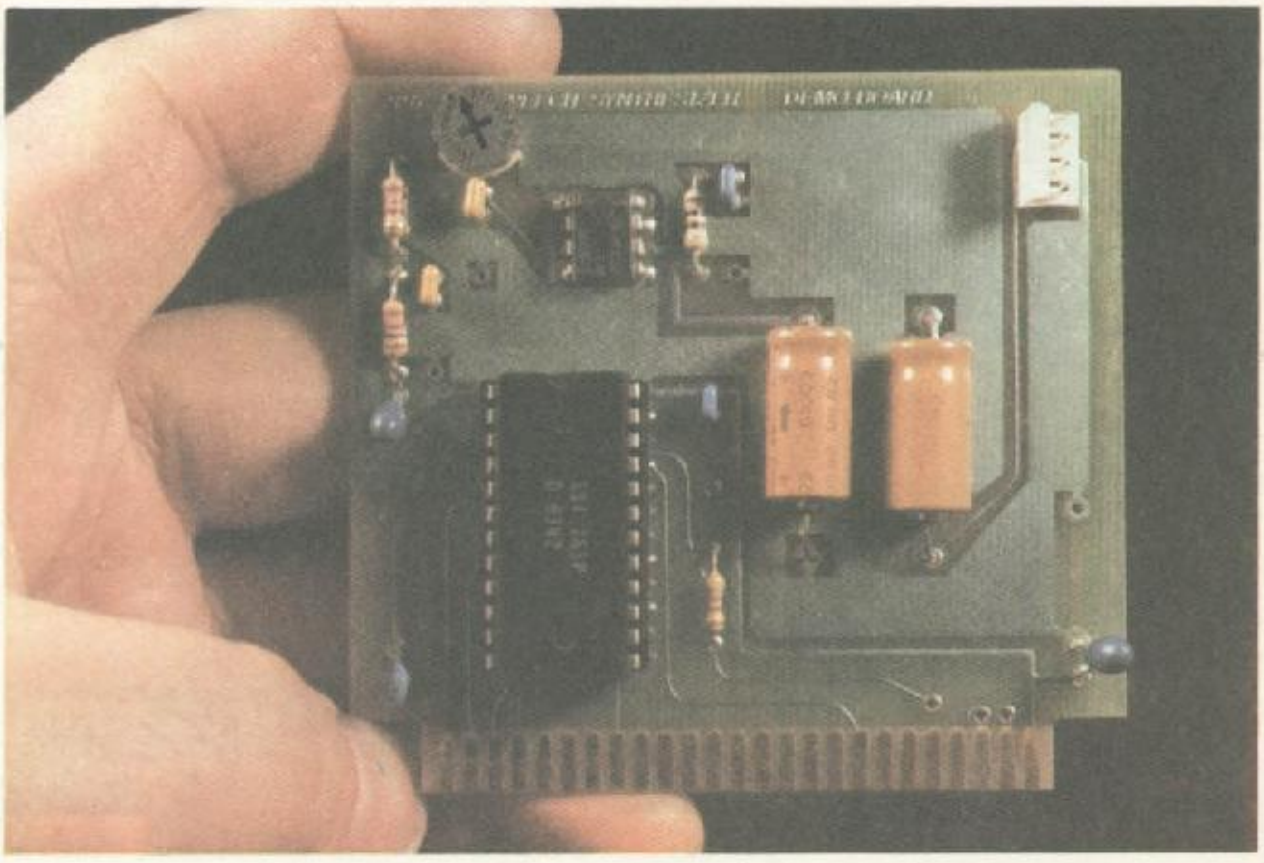
se digita algo no teclado, normalmente a informação correspondente é enviada para a tela, por uma rotina apropriada do sistema operacional. Por outro lado, um programa também pode gerar e enviar caracteres para a tela.
Com o objetivo de baratear os custos, alguns microcomputadores (sobretudo os menores) utilizam como monitor os aparelhos normais de televisão.

• Sintetizador de som
Também pode ser considerado um periférico de saída o sintetizador de som que atua através de um alto-falante, geralmente incorporado à própria placa de circuito impresso que contém o microprocessador ou ao gabinete do console.
Quando há esse recurso, a linguagem do microcomputador inclui uma instrução (por exemplo, BEEP, em alguns tipos de BASIC; em outros, SOUND) que permite reproduzir por um tempo determinado uma nota musical de certa freqüência.
Esse é o caso dos sintetizadores *monofônicos*. A síntese de sons é efetuada por uma interface especial, programável. Alguns sintetizadores de som permitem programar efeitos especiais, como polifonia, ruídos e explosões.

• *Sintetizador de voz*
Um periférico ainda não muito difundido, devido às suas limitações atuais, é o sintetizador de voz. Sua missão consiste em permitir a geração direta da informação por meio de palavras faladas e emitidas pelo alto-falante do computador.
Não se deve confundir o sintetizador eletrônico de voz, que é um hardware especializado, com programas que simulam o funcionamento de um sintetizador de voz. Na simulação, os sinais vocais gravados são convertidos em cadeias binárias (são digitalizados); estas, ao serem reproduzidas pelo alto-falante do equipamento, reproduzem a palavra ou as palavras de forma audível. O vocabulário, portanto, é quase sempre fixo, dependendo da memória disponível. Os sintetizadores atuais são do tipo fonético e têm um vocabulário praticamente ilimitado.

• *Impressora*
Depois do vídeo, é o periférico de saída mais utilizado.
Existem muitos tipos de impressora que podem ser ligados a microcomputadores (de linha, de margarida, matriciais, etc.). Em geral, opta-se por impressoras matriciais, de preço sensivelmente inferior ao das de linha ou de margarida.
Ao contrário do que possa parecer, as impressoras não se prestam somente para listar dados ou programas. Em alguns casos, também servem para produzir gráficos com uma qualidade relativa, através do controle individual dos pontos da matriz do caractere.

• *Modem*
Os modems podem ser considerados periféricos de entrada e de saída ao mesmo tempo. Sua função consiste em permitir a transmissão de dados por via telefônica, em ambos os sentidos (por exemplo, entre dois computadores, ou então entre um terminal e um computador). Sua utilidade parece estar aumentando dia a dia, já que algumas instituições públicas estão colocando diversos bancos de dados à disposição do público. No Brasil, a Embratel oferece os sistemas Interdata (ver p. 637 desta enciclopédia) e Cirandão aos usuários de microcomputadores. Esses serviços permitem, a quem dispõe de um modem, discar o número de telefone do computador que dá acesso aos bancos de dados desejados e efetuar a ligação direta do microcomputador com pontos do país ou do exterior, via satélite.



Chips de sintetizador de voz do tipo fonético, de terceira geração, criados por Steven A. Ciarcia, consultor da publicação especializada norte-americana Byte *(McGraw-Hill Inc.).*

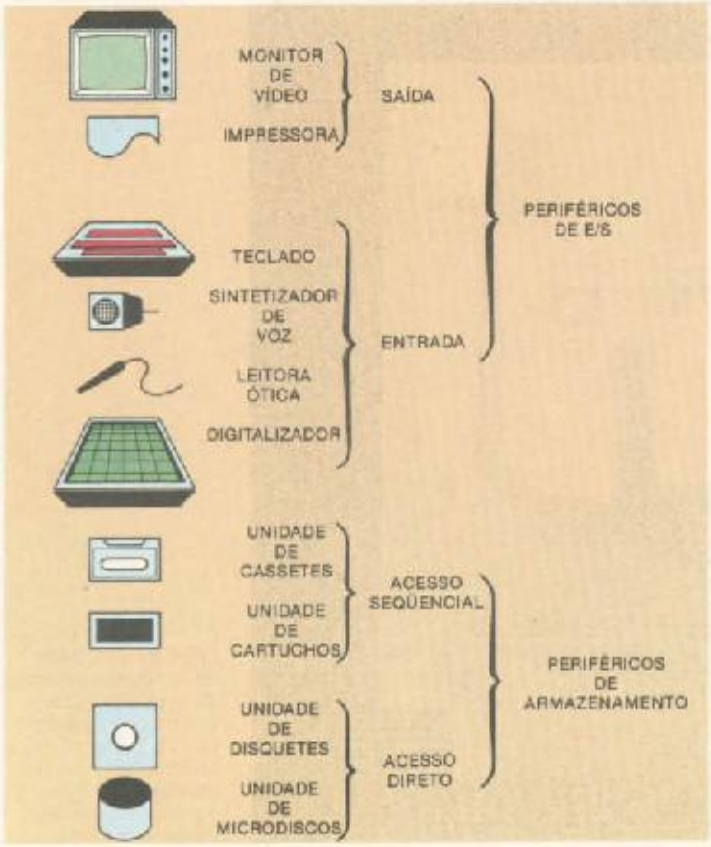
OS PERIFÉRICOS DA MICROINFORMAÇÃO

Periféricos de armazenamento para microcomputadores

Ao contrário dos de entrada/saída, os periféricos de armazenamento para microcomputadores são bem diferentes daqueles utilizados pelos computadores maiores. Seu objetivo fundamental é permitir ao usuário manter armazenada, de forma permanente, a informação referente ao programa e seus dados.
Distinguem-se dois tipos diferentes desses periféricos, conforme o modo de acesso à informação: periféricos de acesso seqüencial e periféricos de acesso direto (também chamado acesso aleatório).

• *De acesso seqüencial*
O suporte tradicional para o tratamento de arquivos seqüenciais é a fita magnética. As mais comuns, para microcomputadores, são as fitas cassete convencionais e os cartuchos magnéticos.
No primeiro caso, o periférico a ser utilizado é um simples gravador cassete, que tanto pode gravar como reproduzir programas e dados. Existem também dispositivos de armazenamento em cassete especialmente projetados para utilização com computadores e que são chamados *wafers*. Entretanto, esses periféricos necessitam de fitas especiais, de largura diferente, em bobinas sem fim.
No segundo caso, os cartuchos magnéticos são usados em periféricos mais rápidos que os gravadores convencionais, além de terem maior capacidade de armazenamento.

• *De acesso direto*
O periférico de armazenamento para microcomputadores que mais se aproxima do desempenho observado nos dos grandes computadores é a unidade de disco. O tipo mais utilizado é o que trabalha com discos flexíveis (*floppies*), existentes em três tamanhos: 3, 5 ¼ e 8 polegadas. Como as fitas, os discos armazenam tanto programas como dados. Sua velocidade de acesso, no entanto, é muito maior do que a propiciada pelas fitas.
O disco rígido, fixo ou removível, vem encontrando utilização cada vez mais ampla em microcomputadores e, em termos de desempenho, vai-se aproximando dos grandes discos próprios dos sistemas maiores. As unidades menores têm capacidade entre 5 e 12 Mbytes, mas já existem discos entre 90 e 300 Mbytes.



Nesta figura estão resumidos os principais periféricos que podem ser ligados a um microcomputador e suas funções.

Conceitos básicos

Transmissão de argumentos

Um programa principal pode fornecer um conjunto de dados a um subprograma e, evidentemente, este devolverá os resultados ao finalizar a execução. Tanto os dados iniciais como os resultados são chamados argumentos. Como o programa principal e a sub-rotina constituem dois elementos independentes, é imprescindível realizar a transmissão dos argumentos nos dois sentidos, isto é, do programa até a sub-rotina e vice-versa. Essa operação pode ser realizada pela transmissão direta dos argumentos (transmissão por valor) ou pela transmissão de seus endereços (transmissão por nome).
Algumas das principais modalidades de transmissão:

• *Transmissão por registradores*
Quando o número de argumentos é pequeno, podem ser utilizados os registradores da UCP para realizar a transmissão dos argumentos.

• *Transmissão por área comum*
Nessa modalidade, opta-se por fixar uma área da memória, normalmente nas primeiras posições, que fica reservada à transmissão de argumentos e pode ser utilizada tanto pelo programa principal como pela sub-rotina. O maior inconveniente da transmissão por área comum é quando se trabalha com vários níveis de sub-rotinas e quando existem interrupções.

• *Transmissão por seqüência de chamada*
A transmissão é feita por meio de um vetor que conterá os valores dos argumentos sucessivos, se a transmissão for por valor, ou os endereços dos argumentos sucessivos, se a transmissão for por nome.

• *Transmissão por registrador de base*
Utilizada, geralmente, para os subprogramas reentrantes. O computador dispõe de um registrador de base que o programa reentrante recarrega com o endereço da área que está reservada para os dados do subprograma. A parte das instruções do subprograma que contém o endereço dos dados é considerada um endereço relativo, ao qual se dá o nome de deslocamento e que permite calcular o endereço absoluto somando-se o valor contido no registrador de base.

ED 281 SIMPLEX

O ED 281 Simplex, microcomputador profissional fabricado pela Edisa, é adequado principalmente às necessidades de pequenos e médios empresários ou de profissionais liberais; controla o fluxo de caixa, processa relatórios contábeis, cadastra clientes e faz folhas de pagamento. Através de software, pode também ser configurado para entrada de dados, como opção para uso bancário. Com uma capacidade de até 4 Mbytes de memória, o ED 281 Simplex funciona em ambiente monousuário e possui sistema operacional compatível com o CP/M 2.2, podendo operar em linguagens universais como o BASIC, o COBOL e o FORTRAN.

No canto superior esquerdo do gabinete principal, há uma chave com três posições: DESLIGA/LIGA/CARREGA. Girando-se a chave para posição LIGA, o sistema é ligado e carregado automaticamente. Caso ocorra algum problema na rotina de carga e seja preciso recarregar o sistema, não é necessário desligar e ligar novamente o microcomputador, mas apenas girar a chave para a posição CARREGA. Depois de realizada a operação, a chave volta automaticamente para a posição LIGA. Por motivo de segurança, essa chave pode ser retirada do painel.

As dimensões físicas do ED 281 Simplex são as seguintes: comprimento = 1,45 m; largura = 0,80 m; altura = 0,70 m.

A alimentação padrão é de 115 V ± 15%, a 60 Hz ± 1 Hz, estando também disponível, opcionalmente, uma fonte de alimentação para uso em 230 V ± 15%.

A potência consumida é de 0,6 kVA (com o uso de quatro disquetes) ou de 0,4 kVA (com o uso de dois disquetes).

Unidade central

O ED 281 Simplex é baseado no microprocessador Zilog Z 80A, operando com uma velocidade de processamento de 4 MHz. Na configuração mínima, o ED 281 é formado por um monitor de vídeo, um teclado e um gabinete principal, no qual se encontram a unidade central de processamento, as unidades de disquete e outros componentes.

A memória RAM é de 64 kbytes, e a ROM, de 12 kbytes.

O sistema possui duas interfaces RS-232C para conexão de periféricos: uma delas para conexão de impressora serial ou leitora de caracteres CNC-7, e a outra, para conexão de uma linha de comunicação síncrona, com velocidade de até 4800 bps.

Há ainda um controlador de vídeo e um controlador de disquete.

Teclado

O teclado é independente do monitor de vídeo e conectado a ele através de um cabo de até 40 cm de comprimento. A configuração é do tipo padronizado de máquina de escrever (QWERTY), acrescida de um teclado numérico reduzido e de teclas de função, totalizando 92 teclas. O teclado possui a capacidade de armazenar até 15 teclas digitadas em avanço.

Todas as teclas são do tipo auto-repetitivo, através de pressão por mais de 0,5 segundo, exceto aquelas que não geram caracteres, como as teclas CTRL, FIXA e SUPERIOR.

As teclas REG, REG, DUPL e ANULA e a régua de funções da parte superior do teclado são de uso exclusivo do sistema de entrada de dados (STC).

Entre as funções controladas por tecla temos: deslocamento do cursor para o início da próxima linha; avanço do cursor para o início da próxima posição de tabulação; eliminação do último caractere digitado; transmissão do comando digitado para o sistema operacional.

Computador: **ED 281 Simplex**
Fabricante: **Edisa Eletrônica Digital S.A.**
País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** - Secretaria Especial de Informática.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A, 4 MHz.
RAM: 64 kbytes.
ROM: 12 kbytes.
Acesso a periféricos: duas interfaces do tipo serial RS-232C.
Outros dispositivos: um controlador de vídeo e um controlador de disquete.

TECLADO

Versão padrão: 92 teclas, distribuídas em quatro grupos: alfanumérico, de função, de controle e numérico reduzido.

VÍDEO

Versão padrão: monitor de vídeo monocromático, de 12 polegadas, revestido com fósforo verde de alta remanescência.
Formato de apresentação: 24 linhas de 80 caracteres, totalizando 1920 caracteres.
Possui ajustes de luminosidade e de volume de sinal sonoro, localizados na parte de trás da unidade.
Realiza self-test automaticamente.

MEMÓRIA AUXILIAR

Discos flexíveis: até 4 unidades de 8 polegadas de uma face/densidade simples ou dupla face/densidade dupla, podendo alcançar a capacidade de armazenamento de 4 Mbytes.

PERIFÉRICOS

Impressora serial de pressão, de até 132 caracteres por linha, matriz de pontos de 7 x 7 e velocidade de impressão de 100 cps.
Leitora de caracteres CMC-7.
Canal de comunicação para transmissão síncrona, em velocidade de até 4800 bps.
Emulação de terminais IBM 3270 e IBM 2780/3780.

SISTEMA OPERACIONAL

Compatibilidade: possui sistema operacional compatível com o CP/M, com capacidade de endereçamento de até 64 kbytes.

LINGUAGENS

Linguagens: CIS-COBOL, compatível com o COBOL-ANSI 1974; BASIC 80, interpretado e compilado, compatível com o BASIC-ANSI 1978; FORTRAN 80, compatível com o FORTRAN-ANSI 1966.

ED 281 SIMPLEX

O teclado numérico reduzido, usado para facilitar a entrada de dados exclusivamente numéricos, é composto pelas teclas 0, 00, 000, 0 a 9, ., + e -, que se encontram à direita do teclado.
O teclado de controle possui teclas para o deslocamento do cursor de sua posição. Elas são quatro, no total: →, ←, ↑, ↓. O cursor se desloca em movimento contínuo na direção indicada pela tecla que estiver sendo pressionada.
Existem 16 teclas de função programável (PF1 a PF16), localizadas no canto superior direito do teclado, que podem ser configuradas dinamicamente pelo software do ED 281 Simplex. Para isso, existe o comando de definição dos PFs, que permite associar a cada uma dessas teclas uma seqüência de 0 a 95 caracteres, que será transmitida quando a tecla for pressionada.
Para a adaptação a determinados programas, existem ainda algumas teclas cujas funções podem ser alteradas pelo operador. Nesse caso, o operador deve antes pressionar a tecla CTRL simultaneamente com uma das teclas de PF1 a PF6.

Vídeo

O monitor de vídeo do equipamento é de 12 polegadas, revestido com fósforo verde de alta remanescência. Permite a exibição de caracteres monocromáticos, em até 24 linhas de 80 caracteres, num total de 1920 caracteres.
A luminosidade e o volume do sinal sonoro são ajustáveis por dois potenciômetros, localizados na parte de trás da unidade.
O sinal sonoro produz dois tipos de som:

a) *um sinal curto* (clique): serve para indicar que foi aceita uma tecla pressionada pelo operador;
b) *um sinal longo* (bip): sua emissão pode ser causada pelo comando de software aplicativo ou pelo excesso de teclas digitais em avanço.

O software do vídeo anula um teletipo. Ao ligar-se o microcomputador, é executada uma rotina que inicializa o software, limpando a tela. Ficam, então, em execução duas rotinas independentes: a de recepção e a de transmissão. A rotina de recepção é a que recebe os caracteres vindos do sistema operacional e os exibe na tela do monitor.
Uma das características do vídeo do ED 281 Simplex é um *self-test*, para testar todos os elementos do hardware, feito logo após o micro ser ligado ou ter sido acionado o comando CARREGA. Se detectar algum erro, exibe uma mensagem e bloqueia qualquer operação. Além de realizar o self-test, o vídeo acusa possíveis erros de paridade na memória.

Memória auxiliar

O ED 281 Simplex permite a utilização de até quatro discos flexíveis de 8 polegadas, que podem ser de uma face/densidade simples ou de dupla face/densidade dupla, devendo ser do mesmo tipo todas as unidades que estão sendo utilizadas.

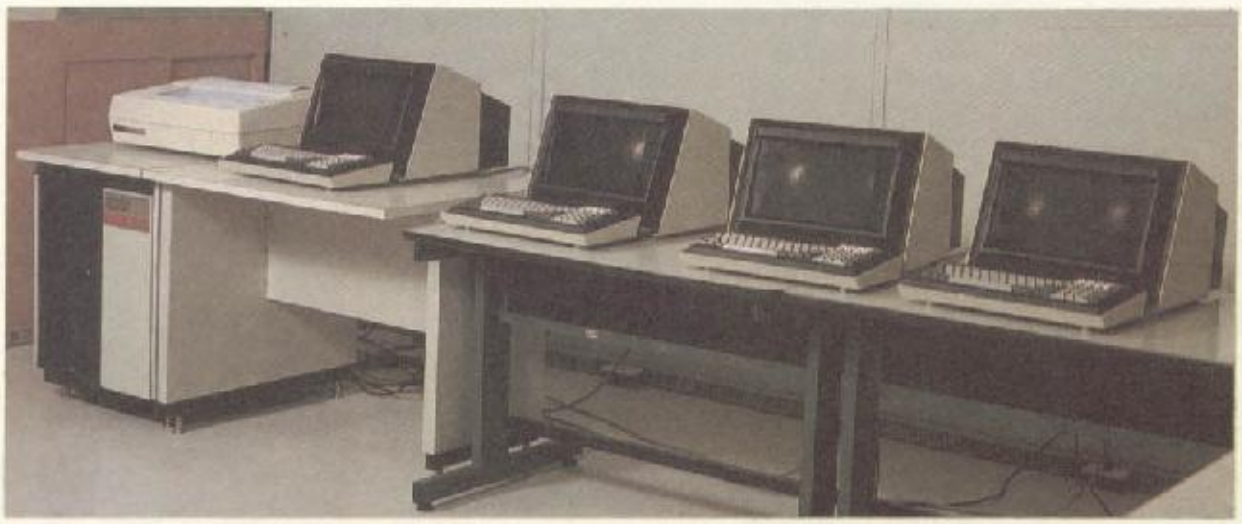
O ED 281 Simplex é um microcomputador profissional, voltado às necessidades de pequenos e médios empresários, além de profissionais liberais. Mediante software, pode ser configurado para uso bancário.

Na parte superior esquerda do gabinete aparece a chave de três posições (DESLIGA/LIGA/CARREGA); logo abaixo, as entradas para discos flexíveis de 8 polegadas que constituem a memória auxiliar.

O disquete de dupla face/densidade dupla possui uma capacidade de armazenamento de 1,2 Mbyte. Usando quatro deles, o microcomputador pode alcançar 4 Mbytes de memória.
O sistema exige, no mínimo, uma unidade de disquete para que seja possível fazer a carga do sistema operacional.

Periféricos

Através de uma interface serial padrão RS-232C, pode ser acoplada ao ED 281 uma impressora serial do tipo matriz de pontos (7 x 7), com velocidade de impressão de 100 cps. Está disponível um conjunto de 96 caracteres, mais 23 caracteres especiais. Podem ser impressos 132 caracteres por linha.
Essa impressora pode ser usada para a emissão de relatórios, cartas, listagens de programas, arquivos, etc.
Pode-se também conectar a essa interface a leitora de caracteres CMC-7, unidade destinada à leitura de caracteres magnetizáveis impressos em documentos flexíveis e codificados em sete barras, de acordo com as normas ECMA (*European Computer Manufacturers Association*). A leitora fornece indicações ao operador por meio de sinalizações luminosas e sonoras e tem capacidade de auto-ajuste, permitindo que a leitura se processe em velocidades variáveis.
A leitora CMC-7, no ED 281 Simplex, é mutuamente exclusiva com a impressora serial, ou seja, somente um desses dois periféricos pode estar conectado ao equipamento num determinado momento.
A uma outra interface serial padrão RS-232C pode ser conectada uma linha de transmissão síncrona, half-duplex (dois ou quatro fios), operando em velocidade de até 4800 bps. Essa linha de comunicação permite utilizar o ED 281 Simplex em sistemas de processamento de dados distribuído, em transmissão de arquivos e em entrada remota de jobs.
O ED 281 Simplex possui dois utilitários de comunicação que permitem emular os terminais IBM 3270 e IBM 2780/3780. Um utilitário específico permite a comunicação entre o microcomputador e um terminal remoto ou qualquer unidade de processamento que utilize o protocolo BSC (3270). Esse programa emula todas as funções do terminal IBM 3270, permitindo a utilização do ED 281 Simplex como um sistema de processamento de dados distribuído ou como um terminal TSO ou ainda como um terminal CICS.
Um outro utilitário permite ao microcomputador emular terminais IBM 2780/3780, possibilitando a transferência de arquivos entre o microcomputador e um terminal remoto ou uma unidade central de processamento, utilizando o protocolo BSC (2780/3780). Esse programa permite também a conversão de arquivos codificados em ASCII (código usado no ED 281) para o código EBCDIC (utilizado nos terminais e computadores IBM) e vice-versa.
Através desse utilitário, o microcomputador pode ainda ser usado como um dispo-



O ED 281 Simplex pode ser montado em rede, com monitores de vídeo e teclados iguais aos da unidade central funcionando como periféricos de saída e de entrada de dados.

A interface RS-232C permite a ligação de uma impressora de matriz de pontos, com velocidade de 100 cps e capacidade de 132 caracteres por linha.

O teclado fica separado do monitor de vídeo, ao qual é ligado por um cabo de até 40 cm de comprimento. Do tipo máquina de escrever, tem 92 teclas.

ED 281 SIMPLEX

sitivo de entrada remota de jobs, quando devidamente conectado a um computador central.

Sistema operacional

O ED 281 Simplex possui um sistema operacional compatível com o CP/M e possui uma capacidade de endereçamento de até 64 kbytes.
Esse sistema do ED 281 apresenta como características básicas:

- Monoprogramação, que permite a conexão de apenas um terminal de vídeo a cada unidade central de processamento, possibilitando a execução de um programa de cada vez.
- Estrutura de memória ocupando aproximadamente 6 kbytes; o restante fica disponível para os programas do usuário (58 kbytes).
- Uso de programas utilitários residentes, carregados automaticamente para a memória durante a carga do sistema e permanecendo na condição de residentes até que a máquina seja desligada.
- Alocação dinâmica de arquivos, feita pelo próprio sistema, através das trilhas de gravação dos discos, mesmo que elas não sejam contíguas. Para o usuário, a localização do arquivo nas trilhas de um disco é totalmente transparente, ou seja, não é preciso especificar áreas para leitura ou gravação, pois o sistema se encarrega disso.
- Chamada direta de programas. Um programa pode ser transformado em código executável e ser ativado diretamente, por meio do nome do programa, sem exigir comandos específicos.

Linguagens de programação

As linguagens de programação disponíveis no microcomputador ED 281 Simplex são: CIS-COBOL, BASIC 80 (interpretado e compilado) e FORTRAN 80.
O CIS-COBOL é utilizado em aplicações comerciais nas mais diversas áreas de processamento de dados, com extensas facilidades para manuseio de arquivos e estrutura de dados. O COBOL do ED 281 é compatível com o COBOL-ANSI 1974 e caracteriza-se por sua capacidade interativa, de fácil programação, dispondo de um formatador de telas próprio e de depuração interativa de programas.
O BASIC 80 é utilizado tanto em processamento comercial quanto científico. O BASIC do ED 281 é compatível com as especificações ANSI de 1978 e está disponível interpretado, principalmente para desenvolvimento e testes de programas, e compilado, para programas em fase de execução normal.
O FORTRAN 80 é utilizado para a solução de problemas científicos e caracteriza-se pela simplicidade, versatilidade e variedade de funções.
O FORTRAN utilizado nesse microcomputador é compatível com o FORTRAN-ANSI 1966 e possui uma extensa biblioteca de sub-rotinas.

M.M.W.

Configuração do ED 281 Simplex com unidade central, monitor de vídeo, teclado e impressora serial. O equipamento pode também ser conectado a leitora de caracteres e emular terminais IBM.

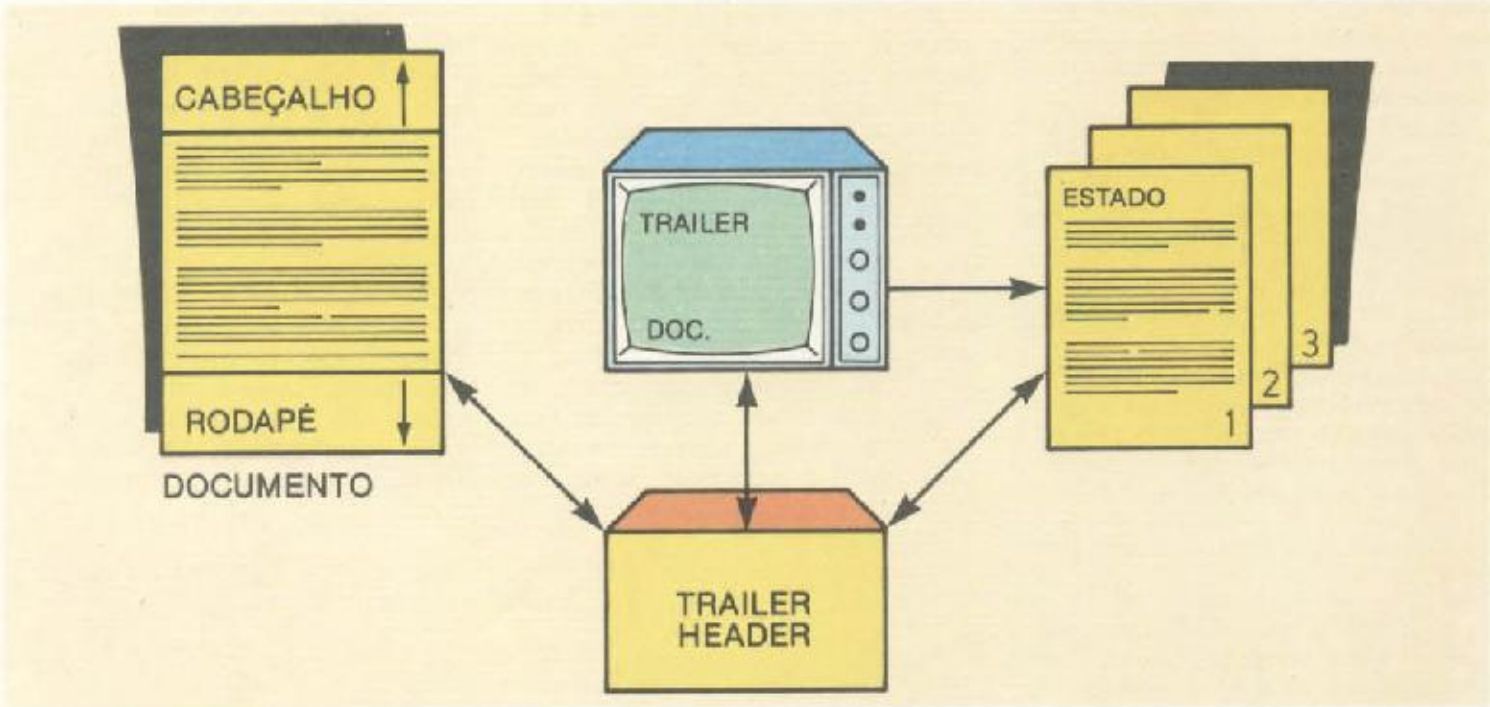
Aberto o gabinete, vêem-se a placa da unidade central e, à direita, o regulador de tensão do equipamento.

PROCESSADORES DE TEXTOS (II)

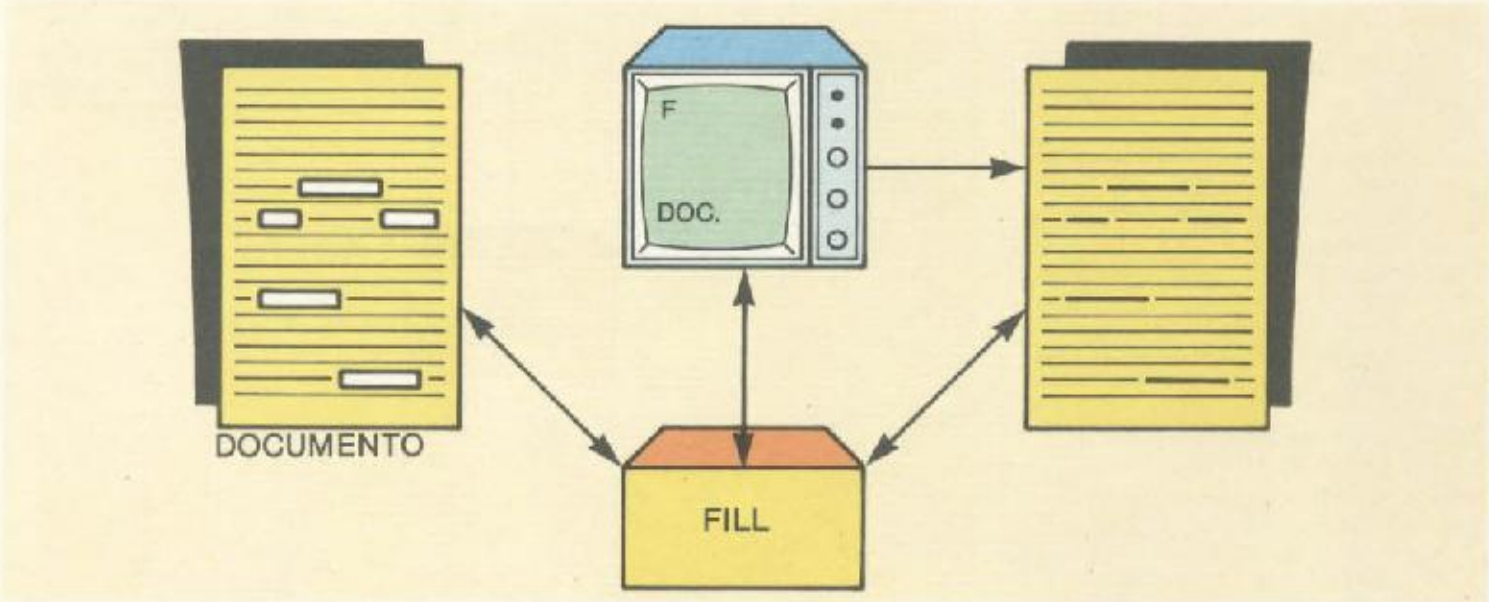
As funções de arquivo próprias de um bom processador de textos são aquelas que efetuam o trabalho de transação entre o computador e os vários periféricos que estão ligados a ele. Vejamos algumas dessas funções:

Arquivo: as funções de arquivo propriamente ditas servem para guardar em disco o documento elaborado com os comandos de gravação, para sua posterior recuperação, através de comandos dos tipos SAVE e LOAD. Esses comandos permitem que, a qualquer momento, arquivemos e recuperemos os textos, mediante o nome designado, o capítulo e a página que desejamos.

Do mesmo modo, podemos apagar documentos inteiros guardados no disco, utilizando a instrução SCRATCH ou DELETE ou ainda similares. As funções de arquivo



A repetição do cabeçalho e do rodapé, num documento de várias páginas, é conseguida pela utilização dos comandos HEADER (cabeçalho) e TRAILER (rodapé).



Os pontos de ancoragem permitem que, num texto prefixado, o próprio computador localize os pontos vazios definidos como variáveis para seu preenchimento e obtenção do documento final.

PROCESSADORES DE TEXTOS (II)

Glossário

Que relação há entre a memória e o texto?

Cada caractere ocupa 1 byte, o que significa que os discos de 500 kbytes têm capacidade para arquivar aproximadamente 500 mil caracteres (de fato, o número varia entre 496 e 512 kbytes, dependendo do sistema operacional e do computador).
Uma página de texto normal costuma ter o formato de 60 linhas por 65 colunas com cerca de 80% de cada linha ocupados por texto real. Isso significa que, no total, a página tem 3120 caracteres. Um disco de 500 kbytes tem, portanto, a capacidade de arquivar cerca de 160 páginas.

O que é um dicionário?
Um dicionário serve para que o processador de textos possa conferir a grafia, bem como separar as sílabas das palavras automaticamente, segundo as regras gramaticais. Outra utilização é indicar ao usuário as palavras de seu texto que apresentam incorreções ortográficas (por meio dos *spelling checkers*).
Não são todos os processadores que possuem essa ferramenta, obrigando então o usuário a fazer, ele próprio, a separação das palavras ou a passá-las inteiras para a próxima linha.

É útil a apresentação no vídeo do formato definitivo?

Depende da finalidade para a qual se destina o processador de textos. Se é utilizado para a edição de cartas, informes internos ou qualquer outro tipo de trabalho que não exija grande precisão, não parece ser de grande utilidade. Se o trabalho executado pelo processador deve ter uma edição perfeita, não há dúvida de que se trata de uma opção altamente recomendável, ainda que essa vantagem, por si só, não deva influir na escolha do processador.

O processamento do texto permite seu uso em fotocomposição?

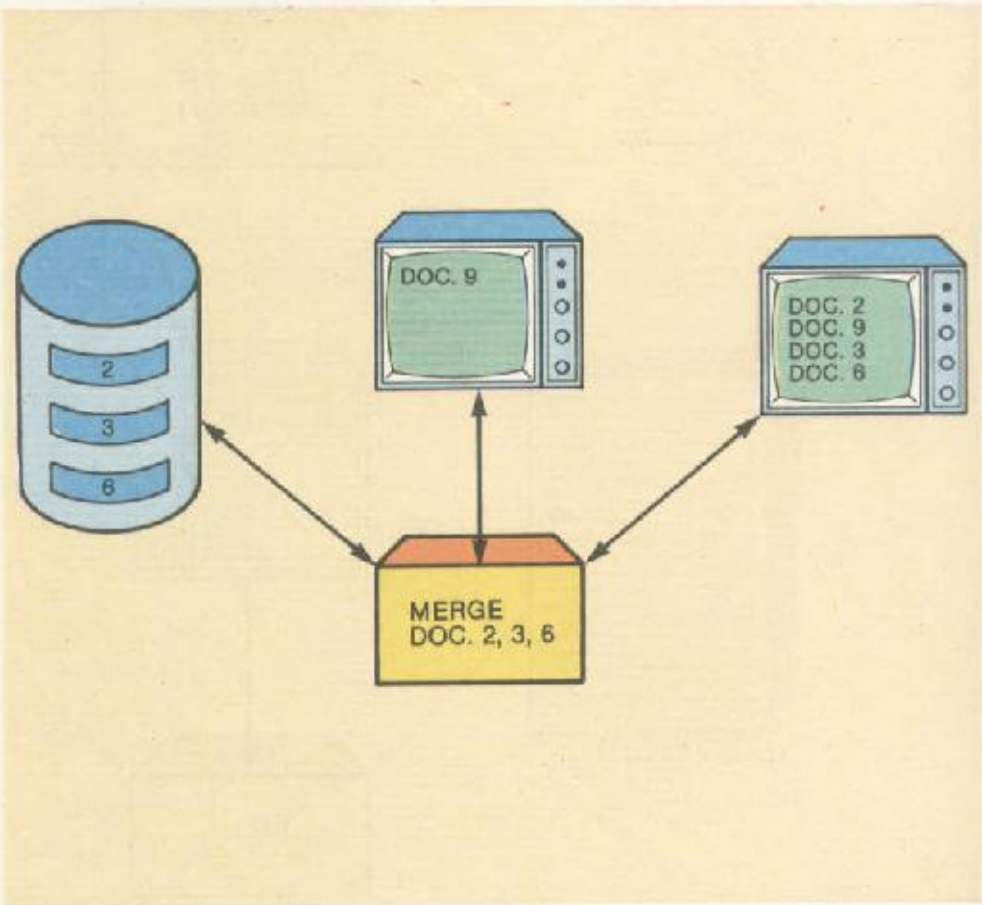
Existem alguns processadores de textos que permitem a transferência dos documentos arquivados em disco para computadores especiais de fotocomposição, que fornecem diretamente os fotolitos para a impressão. Esse tipo de processador é bastante complexo e especializado, pois incorpora um número muito maior de comandos de formatação.

permitem, igualmente, formatar os discos para uma utilização posterior, assim como apagar discos completamente (visando a sua reutilização), copiar documentos de um arquivo para outro, mudar o nome de arquivos, etc.

Impressão: os processadores de textos geralmente têm diversas opções para a seleção da impressora que vai ser utilizada. Isso se deve ao fato de que existem caracteres de controle diferentes para cada modelo, de forma a realizar o salto de linha, a separação entre os caracteres e/ou entre linhas, o sublinhado, a reimpressão ou impressão em negrito, etc.
Outras funções permitem escolher o número de cópias que devem ser feitas de cada documento ou imprimir somente as páginas que nos interessam.
As funções de impressão devem permitir diferenças conforme a impressão seja efetuada sobre formulário contínuo ou folha por folha. A opção deve ser feita segundo os interesses do usuário a cada momento.
Outra opção ainda é a possibilidade de trabalhar com um documento na tela enquanto a impressora editar outro. Para poder optar por essa possibilidade, é geralmente necessário gravar o documento a ser impresso em código ASCII.

Instalação

Para usar os processadores de texto, não é necessário nenhum conhecimento especial de linguagens de programação de computadores nem de qualquer outro campo da informática.
Para conseguir o máximo rendimento do processador de textos, recomenda-se ao usuário a consulta habitual aos manuais entregues pelo fornecedor. Esses manuais são normalmente escritos na língua do país e feitos para pessoas sem conhecimentos profundos de informática. Existem fabricantes e lojas que, no momento



O comando MERGE permite criar um documento novo a partir de outros já existentes no disco. Os antigos parágrafos ou documentos podem ser colocados na ordem e na forma que se desejar dentro do novo documento.

da compra, oferecem cursos de cerca de uma semana de duração. O usuário só tem a ganhar participando deles. A freqüência a um desses cursos e o conhecimento profundo do manual podem fazer com que a aplicação do processador de textos seja eficiente já a partir da primeira semana de instalação.

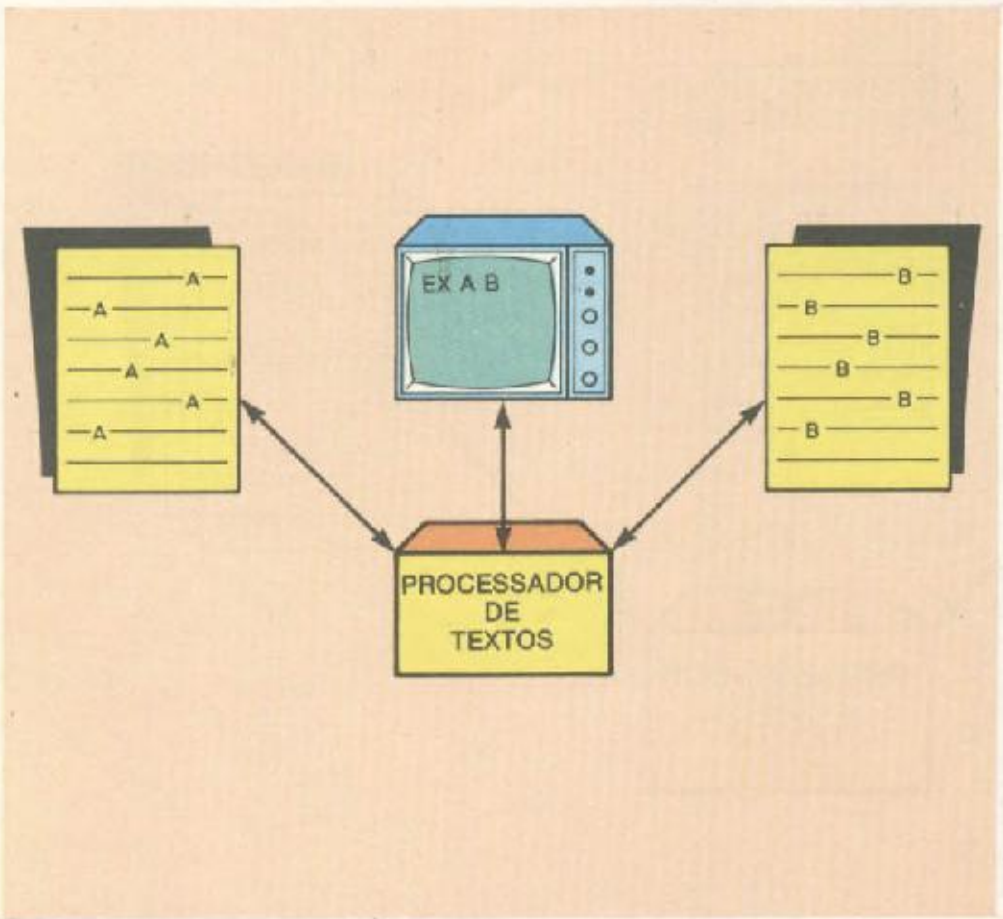
Conclusões

Resumimos as facilidades oferecidas pelo trabalho com um processador de textos. Essa aplicação, lembramos, permite a criação, modificação, impressão, arquivamento e posterior recuperação de documentos. Comentemos rapidamente os trabalhos que permite executar:

• *Uso como máquina de escrever*
Trata-se de uma forma rápida e cômoda de gravação. À medida que é digitado no teclado, o texto vai sendo visualizado na tela do monitor de vídeo, permitindo a correção instantânea de eventuais erros e a incorporação de novos textos. Tarefas como a marginação e a tabulação também são bastante facilitadas.

• *Organização de textos*
O usuário não tem necessidade de justificar as linhas à direita nem de indicar a separação das sílabas das palavras de uma linha para outra. O processador executa a paginação automaticamente, de acordo com o número de colunas e linhas estabelecido previamente.
Além disso, dispõe de uma grande quantidade de recursos para enriquecer o documento, como o sublinhado, a sobreimpressão e o retrocesso.

• *Compositor de textos*
Todas essas facilidades podem ser solicitadas ou anuladas em qualquer momento da gravação.
O processador permite compor textos a partir de outros gravados anteriormente.



A função EXCHANGE coloca, de forma rápida e automática, um nome, um endereço ou qualquer texto que devam ser repetidos ao longo de um documento. Isto permite, por exemplo, personalizar cartas.

Tratamento de textos (II)

Os principais comandos do tratamento de arquivos são os que equivalem, em BASIC, aos comandos SAVE e LOAD. Seu uso é semelhante: em ambos é preciso pressionar as teclas correspondentes que são S e G, respectivamente, seguidas do disco onde estão arquivados os documentos e o número do capítulo desejado.
Outros comandos usados habitualmente são os de formatação de discos: U, I e o número do acionador no qual está situado o disco.
A partir do momento em que o texto esteja arquivado corretamente, podemos melhorar sua apresentação por meio dos seguintes comandos: T (de TRAILER) e H (de HEADER), o que nos permite colocar um rodapé ou um cabeçalho, respectivamente. Esses comandos devem ser seguidos pelo nome que vai ser escrito e pelas letras L ou R, indicando se vão situar-se à esquerda ou à direita da página.
Podemos centrar uma linha de texto em relação à largura definida nas instruções ou então podemos alterar as tabulações previamente definidas.
Em caso de erros sistemáticos, existe o comando S, que, seguido de uma seqüência de caracteres entre aspas, permite a busca seqüencial deles e sua substituição por uma nova seqüência entre aspas, precedida pelo comando Z (de EXCHANGE).
Quando consideramos que o texto escrito está bom, o que pode ser comprovado com os comandos SCROLLING (que são as próprias teclas de movimento dos cursores), passamos à impressão do texto. Para isso, será necessário em primeiro lugar definir a separação entre os caracteres. Essa separação é feita pelo comando J., P, onde P pode assumir os valores de 8, 10, 12 ou 15 caracteres com a distância entre linhas, medida igualmente em polegadas e em valores de 3, 4, 6 ou 12 linhas dentro do comando ",,,N.
Feita a seleção e confirmado ou alterado o tipo de alimentação de papel, damos à máquina a instrução P (de PRINT), para que a impressora trabalhe. Dentro desse comando, há uma série de opções quanto a negrito, duplo espaço, etc.

PROCESSADORES DE TEXTOS (II)

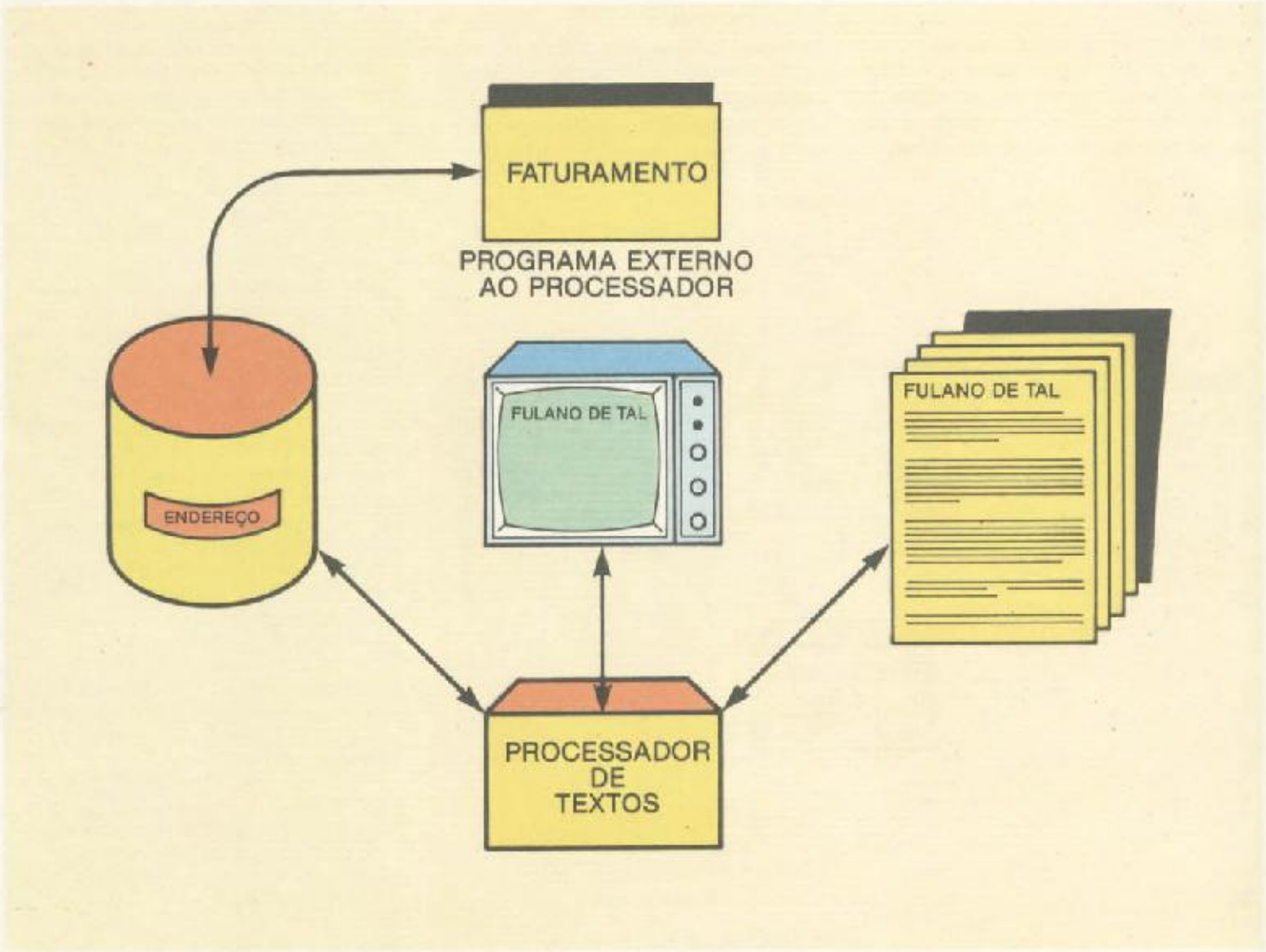
• *Modificação de textos*
Além da correção por caractere, existem instruções para apagar palavras, linhas ou blocos inteiros de texto. O processador incorpora buscas de seqüências do texto, podendo substituí-las por outras diferentes. É possível reproduzir blocos de texto em qualquer posição.

• *Impressão de documentos*
Pode-se utilizar uma impressora de margarida ou de matriz de pontos dependendo do uso que se dê ao processador de textos. A impressão pode ser feita em formulário contínuo ou folha por folha, escolhendo-se o tipo de entrelinhamento e o tipo de letra, mediante a substituição da margarida, nos periféricos que funcionam com esse dispositivo, e a compressão e expansão das letras nas impressoras de matriz de pontos.

• *Arquivos de documentos*
Os diversos documentos, com seus nomes e organizados por páginas e capítulos, podem ser guardados, com a possibilidade adicional de se inserir blocos de textos, páginas ou capítulos completos. Da mesma forma, podem ser recuperadas todas as informações armazenadas nos discos.

• *Cartas personalizadas*
O processador de textos permite a emissão automática de cartas personalizadas e mala direta.

• *Intercalação de parágrafos*
Quando o texto apresenta blocos repetidos, eles podem ser arquivados como páginas de um documento normal; mais tarde, basta intercalá-los nos lugares adequados, tantas vezes quantas se deseje, mediante uma única instrução.
Existem alguns processadores de textos que permitem ao usuário visualizar o documento na tela em seu formato definitivo, isto é, tal como será formatado pela impressora. Isso oferece a vantagem de trabalhar na tela com sublinhado, negrito e tipos variados de letras.



Na figura está representado, de forma esquemática, como podem ser utilizados os endereços de um programa externo ao processamento de texto para a elaboração de uma circular definida previamente.

CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL HSC 1000

O uso de um sistema de controle lógico baseado em microprocessadores oferece várias vantagens para o usuário, pois apresenta uma grande flexibilidade no manuselo do hardware do equipamento, além de garantir confiabilidade nas operações e sensível facilidade de manutenção, tanto preventiva quanto corretiva.
O controlador HSC 1000, desenvolvido pela Hengesystems, possui a configuração completa de um microcomputador com capacidade máxima de 64 kbytes de memória. Destinado a áreas de aplicações industriais e comerciais, é usado, por exemplo, para o controle de máquinas operatrizes, sistemas de ar condicionado, suprimento de energia elétrica para pequenos e grandes consumidores e sistemas de proteção contra incêndio.
O HSC 1000 tem capacidade de controle de até 1024 pontos de entrada e saída de sinais digitais, numa configuração mecânica compacta de dois bastidores (*racks*), padrão 19 polegadas, com fixação frontal, em alumínio anodizado. Possui display e teclado integrados na parte frontal do bastidor.
Todo o processamento de sinais da unidade central, memórias e decodificadores utiliza uma única tensão em nível TTL (5 V CC). Caso ocorra uma interrupção no fornecimento de energia elétrica, o HSC 1000 admite a utilização de baterias de níquel-cádmio (NiCd) para que o controlador continue operando.
A monitorização das placas de circuitos é feita por meio de diodos luminescentes (LEDs) na parte frontal dos bastidores.
As placas que fazem parte do controlador HSC 1000 são divididas em dois módulos: o primeiro é o responsável pelo processamento lógico e constitui o núcleo básico que gerencia e executa as funções de todo o sistema; o segundo é o de tratamento de sinais de entrada e saída, processando o relacionamento do controlador com o mundo exterior.
Os barramentos de sinais de processamento e de comando são totalmente independentes, o que proporciona total imunidade a interferências.
Todas as conexões do HSC 1000 com os elementos externos de controle são efetuadas na parte traseira dos bastidores, dispensando a utilização de barras de conectores.
Para elaboração de programas compilados, utiliza-se um subsistema de programação e processamento de textos. Este subsistema contém um programador EPROM, uma interface serial para controle de impressoras, terminal de vídeo, gravador cassete, etc.
O HSC 1000 pode ser transformado em um microcomputador comercial, funcionando com o sistema operacional CP/M. Nesse caso, pode ser ligado a duas unidades de disco de 8 polegadas e, em função de seu sistema operacional, realizar programas em linguagem BASIC, COBOL, FORTRAN, etc.

Além de ser um controlador lógico programável, o HSC 1000 pode funcionar como microcomputador comercial. Periféricos como teclado profissional, monitor de vídeo, impressora, acionador de disquetes e programador de EPROM podem ser ligados ao equipamento central.

CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL HSC 1000

Módulo de processamento lógico

Esse módulo é formado por:

• *Unidade central.* É baseada no microprocessador 8085A, operando em 6 MHz. Possui uma capacidade de endereçamento de 64 kbytes e admite interface para comunicação com gravador cassete.

• *Unidade de memória EPROM e RAM.* Tem capacidade de armazenamento de 16 kbytes por módulo. Admite tanto a utilização de EPROMs como de RAMs em um mesmo módulo. Em certas aplicações, quando se utiliza entrada de programas via gravador cassete e/ou a distância no modo serial, a capacidade de memória RAM pode estender-se até 48 kbytes.

• *Unidade de endereçamento.* É formada por um módulo decodificador de endereços que permite a habilitação de até 16 canais de entrada e de até 16 de saída. O HSC 1000 permite a utilização de duas unidades iguais de endereçamento.

• *Unidade de controle do teclado e do display.* É a responsável pela leitura cíclica do teclado. Todas as teclas possuem um canal de entrada multiplexado que é reconhecido pela unidade através de uma varredura constante. O mesmo circuito de controle do teclado habilita os canais de saída para os displays; pode-se ter acesso por software a qualquer segmento de qualquer display.

• *Unidade de fonte de alimentação principal.* Permite a alimentação dos componentes envolvidos no processamento lógico. Apresenta uma saída em nível TTL (5 V CC) para o sistema lógico e conta com tensões de saída auxiliares para a alimentação de outros periféricos, tais como interfaces de transmissão e recepção, sinais analógicos de + 12 V CC, -12 V CC e -5 V CC.

Graças a sua estrutura modular, o HSC 1000 está apto para aplicações em controle e pode realizar funções de seqüenciamento lógico, temporizações e contagens. Para levar a cabo essas tarefas, o programa executor contém todos os requisitos necessários para o endereçamento de memória, sincronismo de tempo e controle de entradas e saídas.

O programa que permite à UCP controlar todo o equipamento está contido em EPROM, numa região reservada que pode ocupar desde um mínimo de 2 kbytes até um máximo de 4 kbytes. Para que o sistema se torne operacional, ele deverá se completar com a inclusão do programa do usuário, contido em RAM ou EPROM. Esse novo programa é compilado através do subsistema de programação e processamento de textos.

Módulo de tratamento de sinais de entrada e saída

Esse módulo é formado por:

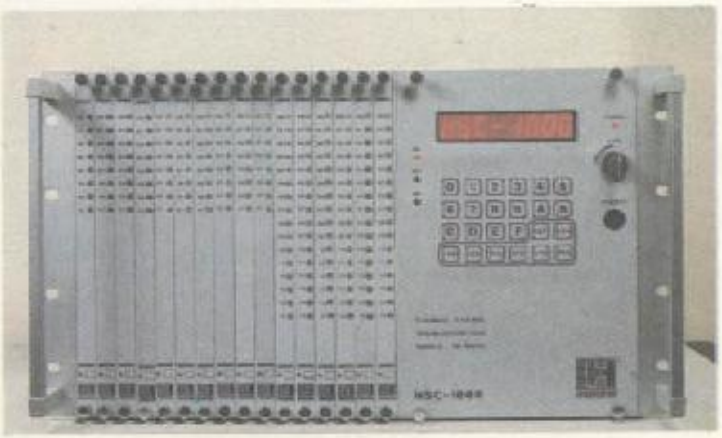
• *Unidade de entrada de sinais digitais em tensão contínua.* Trabalha com 16 canais de entrada isolados por fotoacopladores com isolação de 2500 V CC. Permite o controle de tensões na faixa de 6 a 48 V CA.

• *Unidade de entrada de sinais digitais em tensão alternada.* Também trabalha com 16 canais de entrada isolados por fotoacopladores com isolação de 2500 V CC. Permite o controle de tensões na faixa de 90 a 240 V CA.

• *Unidade de entrada de sinais analógicos.* Trabalha com dois canais de entrada, operando com sinais que variam de 0 a 5 V CC, 0 a 10 V CC e -5 a + 5 V CC. Opcionalmente, pode receber sinais na faixa de 0 a 255 mV, provenientes de sensores com curvas características não-lineares, programáveis por software.

• *Unidades de entrada de pulsos.* Trabalha com 10 canais de entrada, aceitando pulsos com 1 ms de duração, com tensões de pico de 3 a 48 V CC e 90 a 240 V CA. Essa unidade destina-se à aplicação de contadores ajustáveis. Cada canal permite a contagem, de forma ascendente ou descendente, de até 1000000 de eventos, que são lidos no display com seis dígitos de precisão.

• *Unidade de saída de sinais digitais em tensão contínua.* Trabalha com oito canais de saída, protegidos por fotoacopladores com isolação de 1500 a 2500 V CC. Opera com tensões na faixa de 12 a 48 V CC. Cada canal possui um par de conectores de saída, o que possibilita a



À direita, no alto, aparecem o display de uma linha e o teclado do HSC 1000. Os bancos de placas, que se vêem à esquerda, são montados na vertical.

O HST 1000, que aparece acima do teclado, na foto, é um programador de EPROM que também gera programas de alto nível, ligado ao HSC 1000.

operação sem ponto comum entre os canais, além de permitir que excepcionalmente se tenha duas tensões de comando em uma mesma unidade. Cada canal admite uma corrente de até 2 A e é protegido por fusível individual.

• *Unidade de saída de sinais digitais em tensão alternada.* Trabalha com oito canais de saída protegidos por fotoacopladores com isolação de 1500 a 2500 V CC. Opera com tensões na faixa de 90 a 250 V CA e possui uma capacidade de chaveamento de até 2 A por canal.

• *Unidade de saída de sinais digitais a relés.* Trabalha com oito canais de saída controlados por relés e protegidos por fotoacopladores com isolação de 1500 a 2500 V CC. Cada canal está dimensionado para chavear elementos que solicitem até 2 A em 25 V CA, sendo protegido individualmente através de fusível.

• *Unidade de saída de sinais analógicos.* Trabalha com dois canais de saída analógicos, operando com sinais de excursão de 4 a 20 mA ou 1 a 5 V CC.

Teclado e display

O teclado de funções e o display estão localizados na parte superior frontal do HSC 1000.

O teclado é construído com membranas de policarbonato, onde estão localizadas trilhas condutivas impressas com tinta à base de prata em dupla camada.

O display de oito dígitos é montado em uma placa de circuito impresso de fibra de vidro em dupla camada.

O teclado de funções é formado pelas seguintes teclas: CUP, para programação de contadores ascendentes externos na excursão de 0 a 999999, sem interrupção do programa em execução; CUD, para programação de contadores descendentes externos na excursão de 999999 a 0, sem interrupção do programa em execução; TMR, para programação de temporizadores externos na excursão de 0 a 9999,9 segundos, com precisão de 0,1 segundo por temporizador, sem interrupção do programa em execução; CAR, para leitura de programas de diagnóstico através de gravador cassete; STA, que permite o início da execução de programas de testes inseridos via cassete, sem comprometer o programa residente da EPROM; STO, que permite o início de execução de programas residentes em memória EPROM, sem comprometer programas inseridos via cassete; CTR, para visualização de estados de contadores ascendentes ou descendentes, sem interrupção do programa em execução; RES, que permite o *reset*.

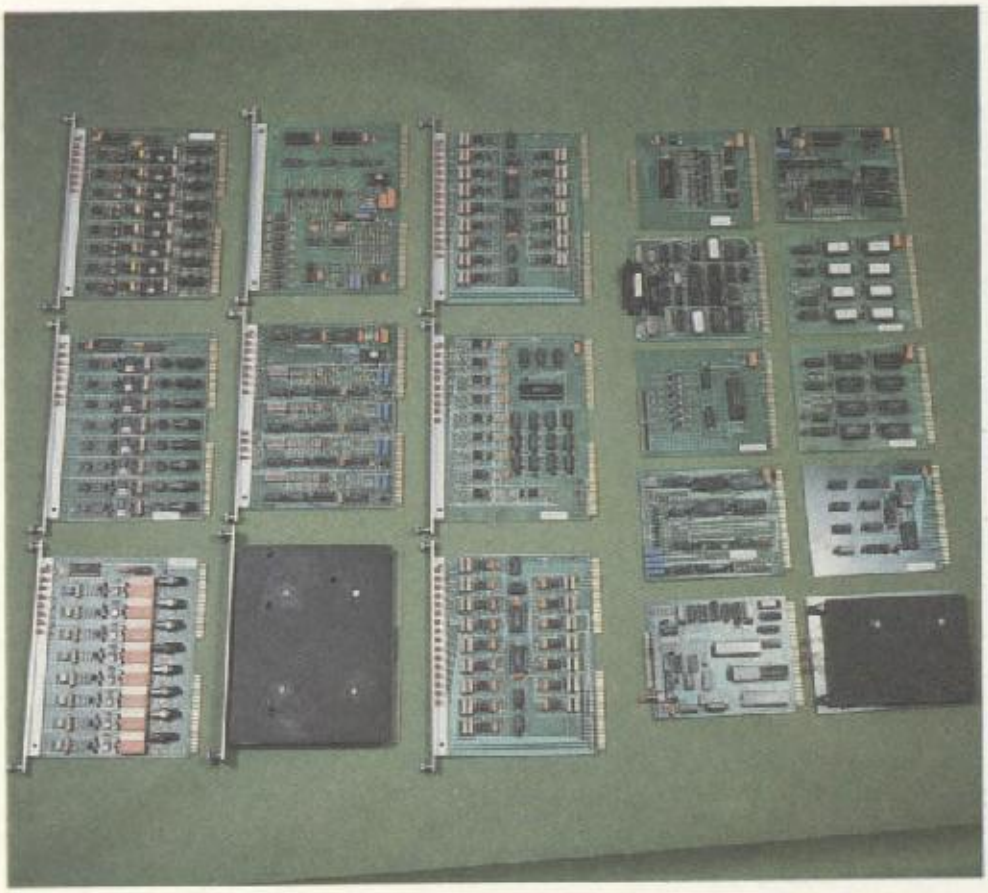
Qualquer das funções solicitadas via teclado provoca uma resposta do equipamento através do display, o que permite imediatamente a verificação da validade da função. O usuário é alertado de qualquer procedimento incorreto por uma mensagem de erro, sem que isso afete a execução do programa.

Além das funções já descritas, pode-se implementar rotinas com a utilização dos caracteres 0 a F do teclado.

Ligação a outros periféricos

Em várias aplicações de controle, torna-se necessário um rápido diagnóstico de determinadas funções lógicas, para efeito de teste e/ou manutenção. Para isso, o HSC 1000 recebe programas de teste, provenientes de fita cassete, que podem ser fornecidos com o sistema. Algumas aplicações de controle podem ter como variáveis determinados intervalos de tempo. Para esses casos, o HSC 1000 pode incorporar módulos de relógio digital. Para utilizar programas compilados, ele pode fazer o uso de subsistema de programação e processamento de textos. Esses programas podem ser armazenados em memória EPROM ou em fita cassete para posterior transferência às memórias do equipamento. Para essa compilação, o HSC 1000 contém um software em linguagem de alto nível, capaz de gerar rapidamente os programas, numa comunicação simples para quem opera, graças ao recurso do processador de textos. Em muitas aplicações onde se deseja documentação dos programas gerados e compilados, usa-se a interface serial RS-232C para comunicação com o terminal de vídeo e com impressoras seriais.

M.M.W.



Chips do controlador lógico programável HSC 1000. À esquerda, aparecem as placas de memória, na segunda carreira, da direita para a esquerda, estão as da unidade central de processamento.

O EXEMPLO JAPONÊS

Há trinta anos, quando um produto levava a inscrição *Made in Japan*, isso era geralmente tomado como indicação de baixo preço e qualidade muito relativa. Hoje as coisas estão mudadas, e de forma radical. Uma política industrial tremendamente eficaz e uma posterior atividade comercial basicamente agressiva possibilitaram ao Império do Sol Nascente ressurgir das cinzas da II Guerra Mundial e ocupar um dos primeiros lugares no rol dos países industrializados. Por isso, seu exemplo é atentamente seguido por um bom número de nações (entre elas o Brasil) que pretendem imitar, tanto quanto possível, seu desenvolvimento. E o sucesso do Japão na indústria automobilística, na ótica e na eletrônica de consumo parece repetir-se agora na informática.

Provavelmente, o segredo que permitiu tornar realidade o "milagre japonês" tenha sido o próprio povo do pequeno país insular, com escassez de recursos naturais e de matérias-primas. Um aspecto a respeito da notável perseverança e determinação dos japoneses para se desenvolver economicamente é o enfoque inteligente dado ao potencial produtivo, dirigindo-o a alguns setores, como o eletrônico e o da produção de máquinas de precisão, onde a produção industrial exige um grande valor agregado (aquele que vai sendo incorporado ao produto em cada etapa da fabricação).

A história do desenvolvimento japonês, no caso particular da indústria eletrônica e, pouco depois, da indústria da informática, teve seu começo nos últimos anos da década de 40. A esse respeito, um dos sucessos da área foi claramente representativo do que viria a seguir: o começo da fabricação de rádios baseados em transistores pela empresa Sony, então pequena, bem pouco tempo depois de esse componente eletrônico haver sido inventado nos sofisticados laboratórios da Bell Corporation, nos Estados Unidos. Esse exemplo da utilização da tecnologia de ponta, seguido rapidamente pela quase totalidade das empresas do país, foi o que permitiu ao Japão colocar-se em um lugar destacado na corrida ao semicondutor, a matéria-prima que tornou possível a fabricação tanto de equipamentos de eletrônica de consumo como de aparelhos altamente sofisticados, entre eles os grandes computadores.

Paralelamente ao da indústria privada, outro papel importante no rápido desenvolvimento japonês foi desempenhado pelo grande número de universidades e organismos oficiais que orientaram sua atividade criativa em direção à pesquisa e ao desenvolvimento de novas tecnologias, sempre voltadas para a utilização e a aplicação na produção. A missão supervisora e coordenadora esteve a cargo do Ministério do Comércio Exterior e da Indústria, em boa parte o responsável pelo êxito produtivo da nação.

Uma das primeiras ações desse ministério foi o pilar sobre o qual se edificou posteriormente a indústria da informática japonesa: um acordo firmado em 1960 com a IBM, segundo o qual a multinacional norte-americana cedia ao Japão uma série de patentes (segredos tecnológicos dos equipamentos IBM) em troca da licença para fabricar computadores no País do Sol Nascente.

A idéia-base seguida continuamente pela indústria nipônica era manter altos níveis de investimento de capital nas novas tecnologias. Isso resultou na colocação em marcha de uma estrutura de produção maciça, que obrigou, posteriormente, à busca de novos mercados, o que no conjunto permitiu a otimização da gestão empresarial e a eficiência administrativa.

O ministério, sempre vigilante, concedeu prioridade absoluta à indústria de computadores, promovendo seu rápido crescimento. Assim, a uma lei para a promoção da indústria eletrônica, promulgada em 1957, seguiram-se medidas para o fo-

Há não muitos anos, os produtos procedentes do Japão tinham como característica o baixo preço, mas sua qualidade era normalmente posta em dúvida. As coisas mudaram radicalmente, porém, graças a uma política industrial tremendamente eficaz e a uma atividade comercial de grande agressividade, o que está permitindo qualidade excelente e preços muito competitivos.

mento da produção e do uso do computador em grande escala no país. Em 1966 o ministério pôs em marcha um programa de seis anos para o desenvolvimento de um computador de grande porte, competitivo a nível mundial. Quatro anos depois, um computador japonês competia em pé de igualdade com o IBM 360, um dos modelos mais vendidos da multinacional de origem norte-americana. Logo em seguida, o governo japonês, para organizar uma indústria que tendia a crescer desmesuradamente, muitas vezes além de sua própria capacidade, decidiu que apoiaria três grupos de fabricantes, em princípio independentes, porém sempre ligados pela coordenação do Ministério do Comércio Exterior. Assim, a Fujitsu e a Hitachi começaram a trabalhar em perfeita harmonia, da mesma forma que a NEC com a Toshiba e a Mitsubishi com a Oki. Cada grupo era constituído por uma empresa especializada em telecomunicações e por outra dedicada à eletrônica, um binômio imprescindível para alcançar alta competitividade, principalmente com as novas tendências da telemática. Os resultados não se fizeram esperar e, em 1977, os três grupos já dispunham de modelos comparáveis em preço e eficiência ao 370, outro computador líder de vendas da IBM.

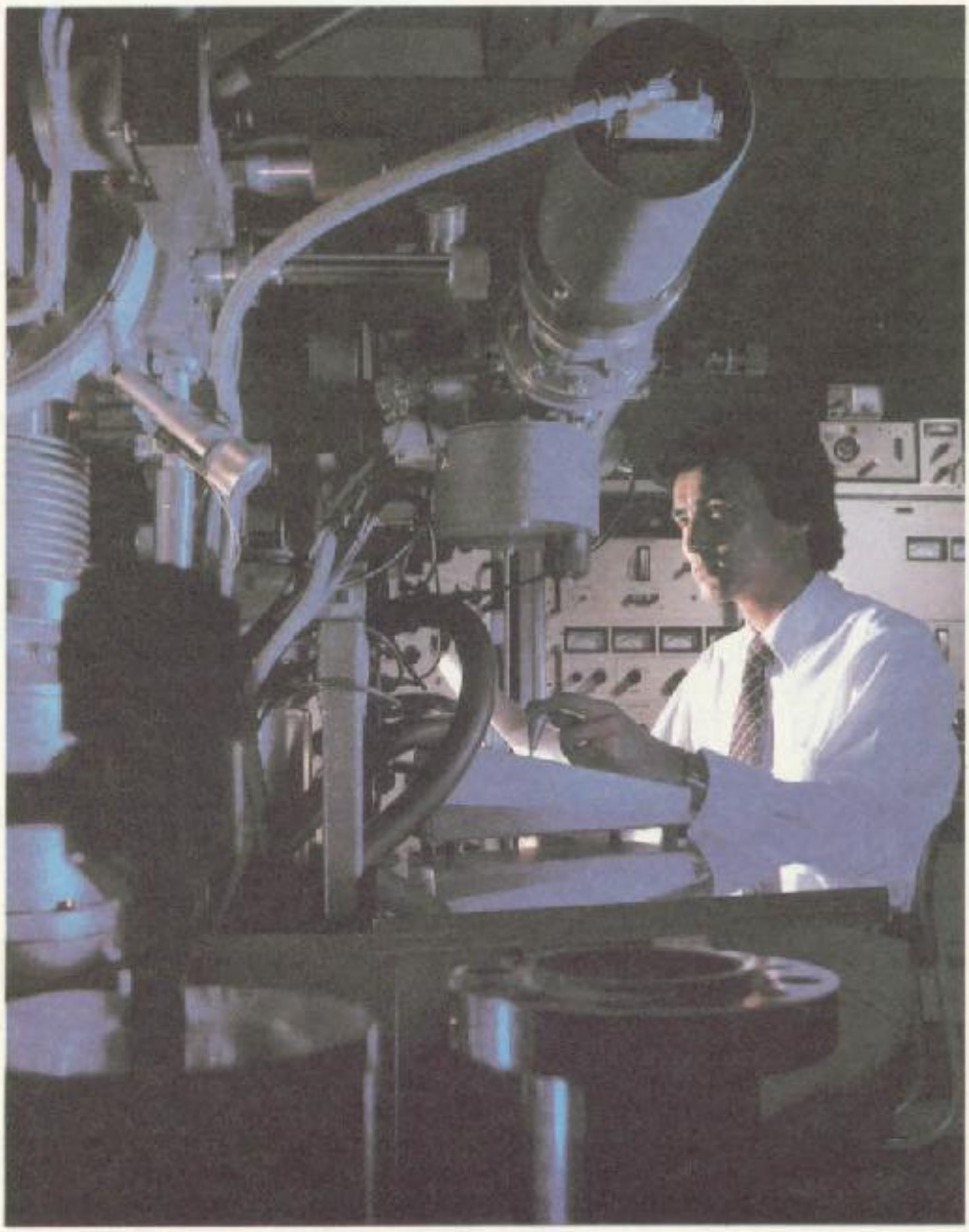
A partir de 1978, começou a ganhar importância o software, até então relegado a um plano secundário frente ao destaque que havia sido dado ao hardware. Assim, foi acionada uma série combinada de subvenções, redução de impostos, apoios, planos e programas para favorecer a criação de software.

O êxito não se fez esperar: em 1976, a Fujitsu superou a IBM em vendas dentro do mercado japonês, e o Japão converteu-se no único país — fora os Estados Unidos — que se auto-abastecia em grande parte com produtos nacionais.

Mais recentemente, o Japão começou a se preparar para vencer também na arena dos microcomputadores. Embora esteja ainda atrás dos norte-americanos, em termos de lançamento de sistemas inovadores, e apesar da enorme dificuldade apresentada pelo software, a indústria japonesa inundará o mundo com computadores baratos e potentes.

Em poucas palavras, o pequeno país oriental conseguiu alcançar o segundo lugar na fabricação de computadores e equipamentos de alta tecnologia, é independente em termos tecnológicos e caminha firmemente para a obtenção de uma nova geração de computadores, já batizada de quinta geração. Isso vai traduzir-se no fato de que, na próxima década, uma gama de máquinas japonesas terá tantas ou maiores possibilidades de cálculo e processamento de dados como as atuais, mas suas características principais serão sua capacidade para a dedução lógica e resolução de problemas, ou seja, terá chegado a vez do "computador inteligente", a máquina com capacidade de julgamento, capaz de fazer uso de experiências e conhecimentos para resolver problemas automaticamente.

Tudo isso não tem custado pouco esforço; o Japão teve de dedicar aos equipamentos de alta tecnologia anos e anos de planejamento e enormes investimentos. Talvez tenham razão os próprios japoneses, quando afirmam que a diferença de seu país com o resto do mundo é o fato de que o Japão não se preocupa com o amanhã, mas sim em ultrapassar o amanhã.



Em todos os campos, especialmente naqueles relacionados com a eletrônica e a informática, a indústria japonesa colocou-se nas primeiras posições e constitui um exemplo temido e que as nações mais desenvolvidas tentam imitar.

PACOTE DE ESTATÍSTICA STATDATA

Aplicativo: **Sistema de Análise Estatística STATDATA**
Computadores: **compatíveis com o sistema operacional CP/M (modelos nacionais: Itautec I 7000, Scopus, Edisa ED 281, Polymax SS 101,301 WP e 201 DP, Sid 3000, Labo)**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes de RAM, teclado, vídeo de 80 colunas, uma unidade de disquetes de 8" ou duas de 5 ¼", impressora de 132 colunas**
Sistema operacional: **CP/M 2.x ou compatíveis**
Linguagem: **FORTRAN IV**
Suporte: **4 disquetes de 8", densidade simples, face simples, ou 6 disquetes de 5 ¼", densidade dupla**
Documentação: **manual de programação, com 100 páginas, em português**
Produção e distribuição: **Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas, SP**

Os métodos estatísticos mais simples, usados desde o século passado para medidas de centralidade e variação, evoluíram, no século XX, para técnicas extremamente complexas e trabalhosas, que não só justificam o uso intenso do computador como também, em muitos casos, só são possíveis com sua ajuda. Mesmo o cálculo de estatísticas mais simples, como a contagem de pessoas em um censo, exige o uso do computador quando a quantidade de dados é muito grande.

Com o surgimento de microcomputadores profissionais, com memória principal de 48 kbytes ou mais, discos magnéticos de boa capacidade, e possibilidade de programação em linguagens de alto nível do tipo científico (BASIC, FORTRAN, PASCAL, etc.), muitos programas para análise estatística podem ser utilizados praticamente sem modificações em relação aos computadores de médio e grande porte em que eram implementados até recentemente. É o caso do pacote de análises estatísticas STATDATA, desenvolvido na USP e na UNICAMP, e que é distribuído pelo Núcleo de Informática Biomédica da UNICAMP. Originalmente destinado a um dos maiores computadores existentes no país, o Burroughs 6700, agora está sendo colocado, sem modificações de monta, à disposição de usuários de microcomputadores compatíveis com o sistema CP/M. No seu gênero, é um dos pacotes mais completos que existem, pois inclui grande número de programas para complexas análises estatísticas multivariadas, como análise fatorial, análises de aglomeração, etc.

O usuário do STATDATA precisa desenvolver um programa principal pequeno, em FORTRAN ou outra linguagem que aceite comandos de chamada de sub-rotinas nessa linguagem, utilizando um ou mais programas do pacote. Todos os programas são estruturados na forma de sub-rotinas, escritas em FORTRAN IV (compilado). Existem quatro tipos básicos de sub-rotina no sistema STATDATA:

1. *Sub-rotinas de entrada de dados:* capturam dados de um dispositivo de entrada do computador (geralmente teclado), em formato variável, ou então armazenados em disco, em formato fixo. Esses dados são passados através de argumentos às sub-rotinas de processamento.

2. *Sub-rotinas de processamento:* realizam exclusivamente cálculos e manipulações numéricas, cujos resultados são devolvidos ao programa principal.

3. *Sub-rotinas de saída:* tomam resultados proporcionados pelas rotinas de processamento e os enviam para o dispositivo de saída (geralmente a impressora), em tabelas, matrizes, gráficos, etc.

4. *Sub-rotinas mistas:* têm secções de processamento e de saída; mais raramente, de entrada, processamento e saída. Nesse caso são chamadas de *rotinas completas* ou *macrorrotinas*.

Características do aplicativo

Para facilitar a utilização das rotinas do pacote, o sistema STATDATA foi desenvolvido com as seguintes características:

- *Organização modular e hierárquica:* muitas das sub-rotinas utilizam outras, do pacote, para execução de suas funções. Assim, constituem uma árvore complexa de interdependência funcional.
- *Representação homogênea de dados:* são adotadas certas estruturas comuns internas, para a representação de dados, utilizadas de forma homogênea para todos os programas (matrizes, vetores, rótulos, formatos, etc.).
- *Sistema padronizado de indicação de erros:* os erros de entrada ou processamento são detectados internamente pelas rotinas, que geram códigos numéricos, devolvidos ao programa principal através de um argumento. Uma sub-rotina especial exibe ou imprime uma mensagem padronizada de erro. Os códigos numéricos são fixados para cada rotina.
- *Padronização da documentação:* as explicações do funcionamento, objetivos, argumentos de entrada e saída, etc., de todas as rotinas do pacote são padronizadas e contêm um nível de detalhe suficiente para sua utilização direta pelo programador. Toda a documentação e as mensagens são em português.
- *Otimização da memória:* embora o sistema seja de grande porte, em virtude do número e extensão dos programas, sua divisão em módulos pequenos e independentes facilita a programação de aplicações em computadores com memória central restrita, através da técnica de *overlay* (sobreposição de chamadas).

Componentes do aplicativo

As sub-rotinas do sistema (aproximadamente 70) são divididas em nove grupos principais. Os oito primeiros grupos contêm sub-rotinas principais, que executam alguma tarefa autônoma. O nono grupo contém cerca de 20 rotinas auxiliares, utilizadas pelas principais ou pelo programa do usuário para manipulação acessória, pré-processamento dos dados ou rotinas de cálculo numérico. Essas rotinas servem para realizar tarefas como cálculo de marginais de tabelas, localização de elementos de matrizes, cópia e conversão de linhas e colunas, zeramento, redução por eliminação de linhas e colunas, inversão de matrizes, cálculo de autovalores e autovetores, etc.

Entre as sub-rotinas estatísticas principais, destacam-se dois grupos, que são encontrados em poucos pacotes disponíveis comercialmente (alguns dos programas existentes não são encontrados co-

mumente em microcomputadores, como os de análise escalográfica, de intervalos de confiança para proporções polinomiais, de análise de aglomeração hierárquica sobreponente, etc.):

- *programas de análise multivariada;*
- *programas de testes estatísticos não-paramétricos.*

Os resultados podem ser expressos de forma gráfica, mediante uma impressora, sem características especiais.

Apesar de bastante completo, o STATDATA deve ser encarado como um pacote especializado, pois lhe faltam alguns programas de uso intenso e generalizado, como vários tipos de análises de variância, análise de discriminantes, etc.

A versão 2.0 do STATDATA prevê a inclusão de cerca de 100 programas adicionais, principalmente na área de processamento de séries de tempo (análise de Fourier e outras), úteis na área de tratamento estatístico de sinais e na elaboração de gráficos em plotters ou na tela de vídeos gráficos de computadores mais representativos. Outro módulo previsto é uma interface entre o usuário e os programas, na forma de um monitor executivo, baseado em uma linguagem de controle, semelhante à usada no pacote SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* = Pacote Estatístico para as Ciências Sociais), de ampla aplicação, principalmente entre usuários sem experiência de programação.

O sistema é acompanhado por um detalhado manual de programação, com descrição de cada uma das rotinas e de suas formas de utilização. O pacote é vendido diretamente pelo Núcleo de Informática Biomédica, como parte de seu banco nacional de software em biologia, medicina e estatística (MEDSOFT).

R.M.E.S.

RESUMO DOS PROGRAMAS PRINCIPAIS DO APLICATIVO STATDATA

1. Transformações e tabulações

TABL	Tabulações cruzadas para dados contínuos
TRANS	Transformações diversas em um conjunto de dados
ZTRAN	Transforma z para dados distribuídos normalmente

2. Distribuições probabilísticas

EXPON	Gera distribuição exponencial
NORM	Gera distribuição normal
POISS	Gera distribuição de Poisson
PRBF2	Calcula probabilidade para razão F, x^2 ou desvio z
PRSPE	Calcula probabilidade para coeficiente de correlação de Sperman
RANDU	Gera número aleatório de distribuição uniforme 0-1
UNIFM	Gera distribuição uniforme

3. Testes estatísticos univariados

BASS	Calcula 21 tipos de coeficientes de associação para tabelas 2 x 2
CHSQ	Coeficiente de x^2 para tabelas r x c
CORRL	Coeficiente de correlação linear produto-momento
DISF	Calcula vários tipos de funções de distância Minkowski
EXACT	Teste de probabilidade exata de Fischer para tabelas 2 x 2
KRANK	Coeficiente de correlação não-paramétrico de Kendall
ONEAV	Análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis
PREDT	Coeficientes de predizibilidade para tabelas 2 x 2
QTEST	Teste não-paramétrico de Cochran para nominais pareados
SIMLH	Coeficiente de similaridade informacional
SRANK	Coeficiente de correlação não-paramétrico de Sperman
TTSTT	Teste paramétrico de Student
TWOAV	Teste não-paramétrico de Friedman
UTEST	Teste não-paramétrico de Mann-Whitney
WPAIR	Teste não-paramétrico de Wilcoxon para dados pareados
WTEST	Coeficiente não-paramétrico de concordância de Kendall

4. Gráficos estatísticos univariados

FPLOT	Gráfico de dispersão (correlograma)
HIST	Histograma de barras, em disposição horizontal
SERIE	Gráfico de série de tempo ou curvas
VHIST	Histograma de barras, em disposição vertical

5. Correlação e similaridade multivariadas

ASSOC	Calcula matriz de associações
DISTM	Calcula matriz de similaridades ou distâncias
MCORR	Calcula matriz de correlações paramétricas ou não-paramétricas
MULTN	Calcula matriz de intervalos de confiança para proporções polinomiais
PCORR	Calcula matriz de correlações lineares parciais
PRSIM	Calcula coeficientes de semelhança entre perfis
RCHI2	Calcula matriz de x^2 celulares e marginais para tabelas r x c
TDIAG	Ajusta constantes de quase-independência para tabelas de contingência com diagonal vazia
TRUNC	Calcula constantes de quase-independência para tabelas de contingência com células truncadas

6. Análises multivariadas

BKCLUS	Análise de aglomeração hierárquica sobreponente B_k
CLUST	Análise de aglomeração hierárquica não-sobreponente
GROUP	Análise de seriação não-hierárquica de Beum-Brundage
KMEAN	Análise de partição não-hierárquica
MINST	Árvore de conexão mínima (*minimum spanning tree*)
MSCAL	Análise de escalamento multidimensional de Young-Levinsohn
PCOOR	Análise de coordenadas principais de Gower
PRCOM	Análise de componentes principais com rotação varimax
PRCLU	Análise hierárquica de ligação única para classificação de perfis
SSA4	Análise de escalamento de espaço mínimo de Guttman Lingoes

7. Gráficos para análises multivariadas

DENDR	Árvore de aglomeração hierárquica sobreponente (dendrograma)
SHADE	Diagrama de treliças (sombreamento) para seriação de matrizes
SPACE	Gráficos de coordenadas X-Y bidimensionais para análises de ordenação espacial (componentes principais, escalamento, etc.)

8. Miscelânea para análise multivariada

ASSESS	Teste de hiperesfericidade e índices de Meyer-Kaiser-Olkin
CONGR	Cálculo da congruência entre duas matrizes de coordenadas
FITC	Teste de ajuste por correlação entre duas matrizes de coordenadas
MEDCN	Cálculo da centromediana de Gower e centróide para uma configuração
SZOUT	Padronização de uma matriz de associações ou distâncias

PROGRAMA

Título: **Equilib**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, Sysdata Jr, Naja, D 8000, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

Esse programa permite uma análise detalhada do ponto de equilíbrio (*break-even point*) entre custos de produção e receita de vendas para um produto qualquer, usando-se um microcomputador da linha TRS 80. A teoria do ponto de equilíbrio é bastante simples. Suponhamos que vamos fabricar um determinado produto (por exemplo, um livro) e que queremos calcular quanto nos custará esta produção. Na composição dos custos entram os seguintes elementos:

— *Custos fixos*: independem do número de unidades a serem produzidas; é o caso do aluguel do prédio ou dos salários administrativos, por exemplo. Esses custos terão de ser rateados entre as unidades vendidas. Naturalmente que quanto maior for o número de unidades menor será o valor atribuído a cada uma no rateio e, portanto, menor será seu custo.
— *Custos variáveis*: podem ser calculados em função do número de unidades produzidas. Em nosso exemplo, seriam: o preço do papel, da impressão, da distribuição, etc. Esse custo é totalizado e fixo por unidade.
— *Custos semivariáveis*: meio-termo entre os fixos e os variáveis,mudam em patamares, em vez de continuamente em função direta do número de unidades. É o caso do número de máquinas usadas na produção, dos salários de operários cujo número esteja relacionado com o volume de produção, etc.
O programa Equilib considera apenas os custos fixos e variáveis. Os dados pedidos na entrada são:
— título de análise, nome de unidade a ser produzida e período de análise (só para fins de identificação);
— total de custos fixos no período;
— custo variável total por unidade;
— preço unitário de venda.

O ponto de equilíbrio corresponde à intersecção entre as curvas de volume de venda e de custo total: é o ponto em que o número de unidades vendidas consegue compensar todos os custos. Abaixo deste valor, há prejuízo; acima, lucro.
Para facilitar a análise do efeito do volume de venda sobre esses fatores, o programa imprime uma tabela e um gráfico dos custos e das vendas em relação a diversos níveis de produção (1000, 5000, 10000 unidades, etc.). O usuário deve fornecer quantos níveis deseja entrar e, em seguida, digitá-los, à medida que o programa os solicita.
Convém realizar os cálculos de dinheiro em múltiplos de mil cruzeiros, para evitar incorreções ou um número insuficiente de zeros nos campos de saída. Há a possibilidade de os cálculos serem realizados em precisão dupla, adicionando-se a seguinte linha ao programa:

90 CLEAR 500 : DEFDBL A,C,P,R,V

Para produzir uma nova análise, é necessário executar o programa novamente.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-45	Título do programa
100-210	Inicialização e dimensionamento
300-900	Entrada inicial de dados do problema
950-1150	Cálculo do ponto de equilíbrio
1200-1700	Entrada dos níveis de produção
2000-2700	Impressão da tabela de análise por níveis
2800-3130	Entrada de dados para o gráfico
3200-5510	Impressão do gráfico
9000-9010	Sub-rotina de interrupção de tela.

```
10 '            EQUILIB 1.00
20 '          * CALCULO DO PONTO DE EQUILIBRIO
25 '            COPYRIGHT 1982 SUPERSOFT, RIBEIRAO PRETO, SP
30 '            TRS-80 MOD. I E III
45 '
100 DIM@(30),V(30),C(30),R(30),F(30),N$(30),T$(30),D$(1),P@(8)
200 CLS
210 U@="###### ######### ########.## #########.## ########.## ########.##
300 PRINT"A N A L I S E   D E   P O N T O   D E   E Q U I L I B R I O
350 PRINT:PRINT
400 INPUT"NOME DA UNIDADE DE PRODUCAO";N$
500 INPUT"TITULO PARA A ANALISE ";T$
600 INPUT"ENTRE O PERIODO DE ANALISE (MES,BIMESTRE,ANO, ETC.) ";P$
700 INPUT"ENTRE TOTAL DE CUSTOS FIXOS NO PERIODO ";F
800 INPUT"ENTRE O CUSTO VARIAVEL TOTAL POR UNIDADE DE PRODUCAO ";A
900 INPUT"ENTRE O PREÇO UNITARIO DE VENDA  ";R
950 '
1000 B=INT(F/(R-A))
1100 PRINT"PONTO DE EQUILIBRIO (BREAK-EVEN) = ";B;"UNIDADES
1150 PRINT
1200 INPUT"QUAL E' O NUMERO DE NIVEIS DE PRODUCAO DA UNIDADE ";I
1300 FORM=1TOI
1400 INPUT"     ENTRE UM NIVEL DE PRODUCAO ";Q(N)
1500 V(N)=A*Q(N):C(N)=F+V(N):R(N)=R*Q(N)
1600 P(N)=R(N)-C(N)
1700 NEXTN
1750 CLS
2000 PRINT"TITULO: ";T$
2050 PRINT"UNIDADE: ";N$;"   PERIODO: ";P$
2055 PRINT"CUSTO FIXO:";F;"CUSTO VARIAVEL: ";A
2056 PRINT"PREÇO DE VENDA: ";R
2060 PRINT"BREAK-EVEN = ";B;"UNIDADES"
2070 PRINT
2100 PRINT" UNIDADES    CUSTO    CUSTO     CUSTO       RENDA          LUCRO"
2200 PRINT" DE PRODUCAO   FIXO    VARIAVEL   TOTAL       TOTAL
2300 PRINT
2400 FORM=1TOI
2500 PRINTUSING U@;Q(N);F;V(N);C(N);R(N);P(N)
2600 NEXTN
2700 GOSUB 9000
2800 CLS
2900 INPUT"QUER VER O GRAFICO  (S OU N) ";D$:D$=LEFT$(D$,1)
3000 IFD$="N"THEN9999
3100 PRINT:INPUT"VALOR MAXIMO EM CRUZEIROS (DIVISIVEL POR 50) ";U
3120 I=U/50:D2=INT(U/50):D3=I-D2
3130 IF D3<>0 THEN PRINT"INVALIDO. ENTRE DE NOVO.":GOTO 3100
3200 PRINT:INPUT"INTERVALO PARA A ESCALA EM CRUZEIROS ";H
3270 PRINT:INPUT"INTERVALO PARA NUMERO DE UNIDADES DE PRODUCAO ";H1
3280 I=50/U
3290 '
3300 F1=INT(F*I)+10:U1=INT(U*I)+10
3320 D1=INT(U/H)
3650 CLS
3670 '
3680 PRINT" UNIDADES";TAB(10);"0"
3685 FORM=1TOD1STEP2
3690 D2=A*H*D3+INT(A*H)*I)+9
3700 IFD3>=ULTHEN3730
3710 PRINTTAB(D3);D2;:GOTO3745
3730 PRINTTAB(U1);U
3745 NEXTN
3746 PRINT
3747 H2=H
3750 FORM=1TO60
3751 D3=INT(H2*I)+10
3752 IFN=D3THEN3762
3756 IFN=F1THEN3761:IFN=U1THEN3763
3760 PRINTTAB(N);"-";:GOTO3770
3761 PRINTTAB(F1);"!";:GOTO3770
3762 PRINTTAB(N);".";:H2=H2+H:GOTO3770
3763 PRINTTAB(U1);"*"
3770 NEXTN
3775 PRINT
3790 '
3800 Q4=INT(U/R):Q5=INT(Q4/H1)
3880 FORM=1TO35
3900 C=F+(A*(H1*N)):C1=INT(C*I)+10
3920 R4=R*(H1*N):R1=INT(R4*I)+10
3940 P=R4-C:P1=INT(P*I)+10
3945 D1=INT(U/H)
3950 PRINTN=H1:TAB(10);"!"
4000 IFP1<10THEN5000
4100 IFP1<C1THEN4200
4200 IFC1=R1THENA250:IFC1=R1THENA255
4250 PRINTTAB(P1);"P";TAB(C1);"C";TAB(R1);"R":GOTO5500
4255 PRINTTAB(P1);"P";TAB(C1);"*":GOTO5500
5000 PRINTTAB(R1);"R";TAB(C1);"C"
5500 NEXTN
5510 GOSUB 9000:CLS:END
5520 '
9000 PRINT@950,"APERTE QUALQUER TECLA PARA CONTINUAR...";
9010 IFINKEY$=""THEN9010ELSE RETURN
9999 END
```