

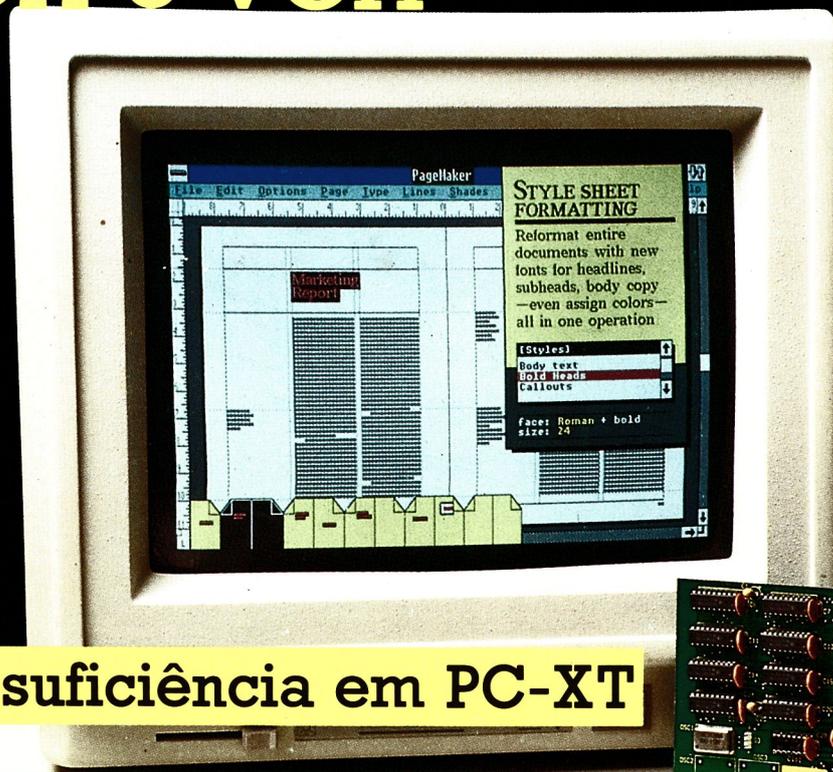
nº 6/julho/1988

Cz\$ 420,00

MIKRO

Eletrônica, Informática, Automação e Telecomunicações.

Placas que incrementam a resolução dos monitores: CGA, EGA e VGA



Guia de auto-suficiência em PC-XT

A evolução dos discos a laser

CAD nas empresas





 **ATS**
TECNOLOGIA

ATS - Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.
Pça. Joaquim Roberto, 30 - CEP 05423
Fone: (011) 210-3719 - Telex: 1138571 - APLS
Pinheiros - São Paulo - SP.

REVENDEDORES ATS

| | | | |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| ÁUDIO STUDIO | São Paulo SP (011) 887-3377 | MICROTIME | São Paulo SP (011) 570-6043 |
| AUTCOM | São Paulo SP (011) 570-4685 | NÚCLEO | São Paulo SP (011) 533-9784 |
| BRT INFORMÁTICA | Ourinhos SP (0143) 22-5625 | OPÇÃO INFORMÁTICA | São Paulo SP (011) 92-0201 |
| BRUNO BLOIS | São Paulo SP (011) 223-7011 | PHANTER | São Paulo SP (011) 853-6453 |
| CASA DA INFORMÁTICA | São Paulo SP (011) 852-1133 | PLANDATA | Brasília DF (061) 223-7302 |
| CATAO E MOREIRA | Recife PE (081) 241-6202 | PROANSI | S.J. do R. Preto SP (0172) 33-2277 |
| CE CENTRO ELETRON. | Manaus AM (092) 232-1193 | RACYS | São Paulo SP (011) 852-2625 |
| CINOTICA | São Paulo SP (011) 36-6961 | READY INFORMÁTICA | São Paulo SP (011) 259-7430 |
| COMPUTRON | Gov. Valadares MG (0332) 21-8412 | RHEALEZA | Curitiba PR (041) 263-1577 |
| CULTURA INFORMÁTICA | São Paulo SP (011) 283-1564 | RIBRA | Campinas SP (0192) 2-4895 |
| DATADEL | São Paulo SP (011) 813-6195 | SANTOS COMPUTADORES | Brasília DF (061) 274-7795 |
| DATASID | São Paulo SP (011) 292-0166 | SECREL S/A | Fortaleza CE (085) 223-2266 |
| D A T A S Y S T E M S | Porto Alegre RS (0512) 41-8711 | SISAL | Campo Grande MS (067) 382-4711 |
| DIGITRONIC | Salvador BA (071) 244-3409 | SISTEMA | São Paulo SP (011) 549-3400 |
| ENG.COM.COMP. | São Paulo SP (011) 815-8097 | SOFTWARE SOLUTION | São Carlos SP (0162) 71-5192 |
| ESTRUTURA | São Paulo SP (011) 288-9574 | SUPERMERCADO MULTICOISAS | Campo Grande MS (067) 383-4482 |
| FOTOPTICA | São Paulo SP (011) 210-7823 | TROPICAL | São Paulo SP (011) 533-4971 |
| FUTURE WARE | Santo André SP (011) 449-3399 | TS COMPUTADORES | S.B. Campo SP (011) 458-3350 |
| J.H.SANTOS | Porto Alegre RS (0512) 24-0311 | TYPE SYSTEM | Rio Claro SP (0195) 34-0622 |
| JEAN KRELA | Atibaia SP (011) 484-6644 | TYPEHEAD | São Paulo SP (011) 549-7166 |
| JF COMPUTADORES | São Paulo SP (011) 274-6334 | V.R. INFORMÁTICA | São Paulo SP (011) 289-9931 |
| JHS | São Paulo SP (011) 575-4639 | ZIMA | Caxias do Sul RS (054) 222-1744 |
| K S Y S INFORM. | Bauru SP (0142) 23-9559 | COMPTUS | São Paulo SP (011) 298-5640 |
| M.D. SISTEMAS | São Paulo SP (031) 344-7559 | RANDOMICRO | Rondonópolis MT (065) 421-4626 |
| MAXTECH | São Paulo SP (011) 287-6528 | SEEQUA | São Paulo SP (011) 533-3749 |
| MICROCAP | São Paulo SP (011) 831-8618 | TECLAMATIC | São Paulo SP (011) 532-0469 |
| MICROCOMP | São Paulo SP (011) 815-7499 | INFORPAR | São Paulo SP (011) 210-1017 |
| MICRODESIGN | São Paulo SP (011) 570-5553 | TORÁ | São Paulo SP (011) 532-1163 |
| MICROLINE | São Paulo SP (011) 858-6851 | JCS I | São Paulo SP (011) 299-7798 |
| MICROREPAIR | São Paulo SP (011) 943-7217 | PLANAC | São Paulo SP (011) 853-6222 |



PUBLITRON Publicações Técnicas Ltda.
 Al. dos Jurupis, 896 — 4º andar
 tel. (011) 241-0833 — CEP 04088
 caixa postal 4861 — CEP 01051
 São Paulo — SP

DIRETORA EXECUTIVA:

Helena Orlinski

REDAÇÃO:

Claudio E. Dellai
 Juliano Barsali
 Ricardo Vidal

Sidney Migotto Maia
 (consultor de software)

ARTE:

Carlos Alberto de Camargo,
 Lúcia Helena Corrêa Pedrozo,
 Francisco Reinaldo Borges,
 Andréia Wirthmann

PUBLICIDADE:

Jorge A. Brum Calaça (Gerente)

ASSINATURAS:

Marli Mantovani
 Nilza Bueno do Nascimento

ASSIST. ADMINISTRATIVA:

Tânia M. C. Batista

DIRETOR RESPONSÁVEL:

Engº Antonio J. Neves Rosa

Micro Eletrônica & Informática
 é uma publicação da Publitrón
 Publicações Técnicas Ltda. Todos os
 direitos reservados. Proibida a
 reprodução parcial ou total
 do conteúdo desta revista,
 sem autorização expressa da editora.
 Alguns dos circuitos, dispositivos,
 componentes, etc., descritos
 nesta revista podem estar
 sob a proteção de patentes;
 a editora não aceita qualquer
 responsabilidade decorrente
 da não indicação explícita
 dessa proteção. Os circuitos
 eventualmente publicados na Mikro
 só poderão ser confeccionados
 sem qualquer fim lucrativo, visando
 apenas uma utilização privada
 ou científica.

Composição

GAZETA MERCANTIL

Fotolito: Scat Fotolito Ltda.

Impressão: Bartira Gráfica e Editora S/A.
 Fone: 458-0255

Distribuição

FERNANDO CHINGLIA DISTRIBUIDORA S.A.

PEQUENAS SEÇÕES:

| | |
|------------------|----|
| Últimas | 4 |
| Empresas | 9 |
| Tendências | 12 |
| Livros | 56 |
| Eventos | 58 |

R X:

| | |
|--|----|
| CAD: Projetos nas empresas | 14 |
| Análise comparativa dos programas CAD mais populares | |
| Guia de auto-suficiência em PC-XT | 21 |
| 2º capítulo: funcionamento da placa principal | |

HARDWARE:

| | |
|----------------------------------|----|
| O disco rígido peso pesado | 26 |
|----------------------------------|----|

SOFTWARE:

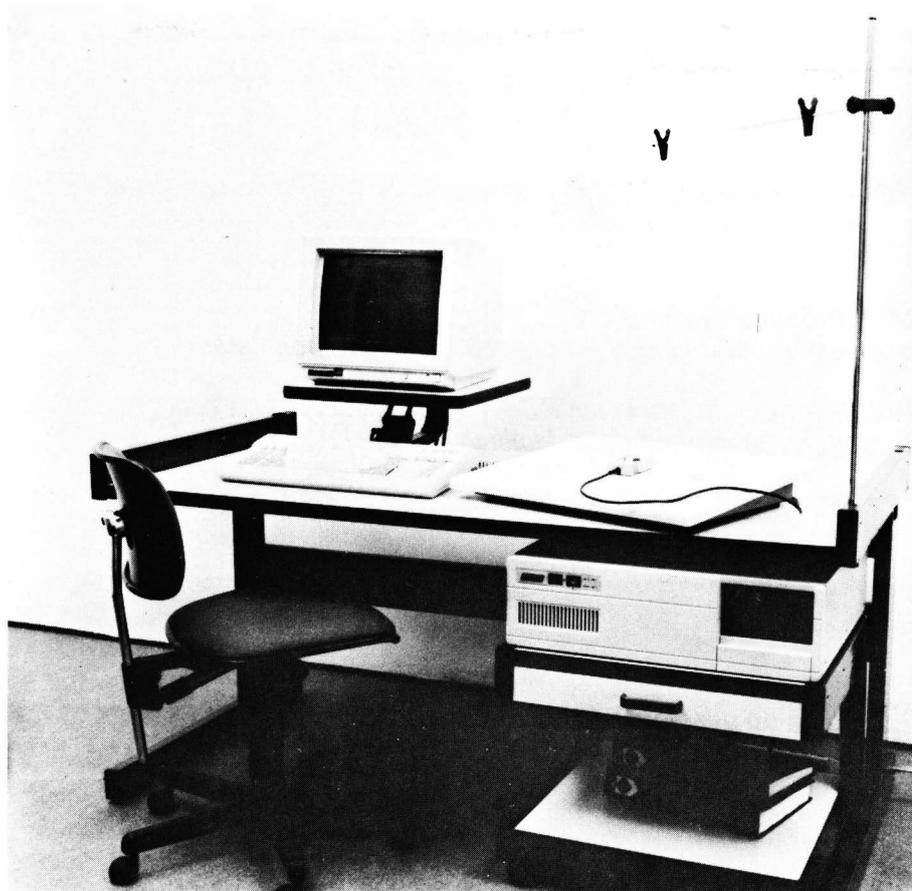
| | |
|---|----|
| Sistemas Operacionais | 28 |
| Escrevendo drivers para o MS-DOS em linguagem C | |

TECNOLOGIA:

| | |
|---|----|
| A evolução dos discos compactos a laser | 44 |
| Aperfeiçoando a resolução dos monitores | 48 |
| Conheça os principais adaptadores gráficos e suas propriedades. | |

Estação de trabalho para CAD/CAM em micro

Fácil de operar, confortável, alto desempenho e baixo custo. A Estação de Trabalho Villares chega ao mercado.



Os engenheiros e projetistas que utilizam *software* gráfico já podem trabalhar com maior conforto e produtividade. Após pesquisas de ergonomia, necessidades de mercado e sugestões de clientes, a Villares Informática está lançando sua estação de trabalho para CAD/CAM baseada em microcomputador. Com enfoque modular, a Estação de Trabalho Villares oferece recursos equivalentes aos equipamentos de grande porte sem, contudo, implicar os mesmos investimentos.

“Projetamos uma estação capaz de se adaptar à realidade de cada

empresa, atendendo não só suas aplicações atuais, mas também possibilitando um crescimento gradual, de acordo com as necessidades futuras. O objetivo é reduzir os custos e maximizar os benefícios”, explica Antonio Limongi França, gerente de CAD/CAM da Villares Informática.

Os trabalhos são executados em microcomputadores de 16 bits, que podem ser interligados em rede ou conectados a ambiente *mainframe*. O acesso aos programas efetua-se através de menus, dispensando conhecimento prévio em computação. Toda informação

necessária ao usuário é mostrada na tela de um único monitor, o que permite máxima concentração no trabalho executado bem como minimização dos custos associados.

Hardware

A estação de trabalho é composta de micro PC/AT, processador 80286, co-processador aritmético 80287, 640 Kb de memória RAM, monitor colorido de alta resolução (padrão EGA), suporte para desenho, mouse, mesa digitalizadora, botoeira-chave de funções e os periféricos — impressora e *plotter* — que podem ser especificados conforme necessidade do cliente.

Software

Os *software* disponíveis são o ICAM e o MICRO CADAM. O ICAM é um aplicativo de 2 1/2 D para geração de programas para máquinas de controle numérico. Seus módulos integram as funções de desenho e projeto (CAD), aplicações de comando numérico (CAM) e pós-processamento interativo. A estrutura do programa baseia-se na linguagem APT, uma das mais poderosas e mundialmente utilizadas para programação de máquinas de comando numérico.

Através do ICAM pode-se gerar e detalhar desenhos em duas dimensões, estabelecer o movimento de ferramentas para máquinas com até 2 1/2 eixos programáveis, descarregar programas via DNC, desenvolver pós-processadores para máquinas com até 5 eixos programáveis e realizar pós-processamento dedicado nos padrões ISO e EIA. Aplicações

voltadas, basicamente, para empresas manufatureiras.

O MICRO CADAM, desenvolvido pela CADAM Inc., é um programa gráfico para utilização em microcomputador compatível com o IBM PC/AT. Derivado do CADAM versão *mainframe*, sistema líder mundial e acessado por cerca de 20.000 terminais através de mais de 1.900 instalações, o MICRO CADAM fornece suporte gráfico interativo computadorizado para o desenvolvimento de produtos e processos nos mais variados setores da atividade industrial.

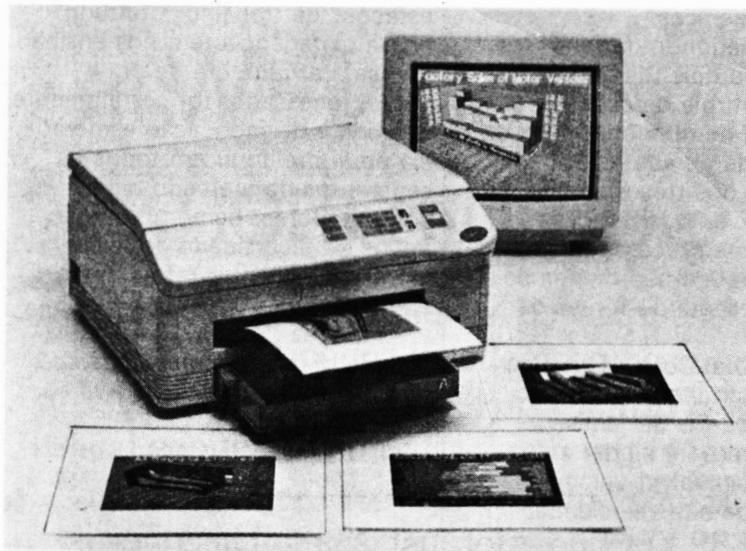
As funções oferecidas pelo sistema englobam desenvolvimento de múltiplas vistas, geração automática de perspectivas e de detalhes, dimensionamento e acesso a partes-padrão armazenadas em base de dados e elaboração múltipla automática das partes, isoladas ou agrupadas, em novos desenvolvimentos. O módulo de interface gométrica permite aos usuários personalizar a utilização do sistema, através da criação e manutenção de bases de dados corporativos, geração de listas de materiais, integração com

programas de análise de engenharia, entre outros.

De fácil manuseio e utilização, os aplicativos ICAM e MICRO CADAM constituem opções de baixo custo e alto desempenho para realização de trabalhos individuais (modo "stand alone") e distribuídos, via transferência de desenhos e informações entre microcomputadores ou integração com versões *mainframe*.



Mitsubishi lança impressora colorida



A impressora térmica colorida G 330 mede 21,85 x 43 x 42 cm e pesa 20 quilos. Seu preço nos E.U.A. é US\$ 5.900.

(EUA) — A divisão de periféricos para computadores da Mitsubishi Electronics America Inc. acrescentou o modelo G 330 à sua linha de impressoras térmicas coloridas. O equipamento possui uma interface de vídeo interna arquitetada para agilizar a produção de gráficos.

A G 330 imprime diagramas coloridos em transparências e papel brilhante, que podem ser utilizados para a impressão de relatórios

financeiros e projetos de engenharia feitos por programas CAD.

A impressora produz gráficos em papel tamanho ofício ou transparências em aproximadamente 80 segundos, com uma resolução de 150 pontos por polegada. A G 330 utiliza sete cores básicas para imprimir um trabalho com até 4.096 tonalidades: preto, magenta, ciano, verde, azul e vermelho.

A interface de vídeo captura os sinais emitidos pelos controladores

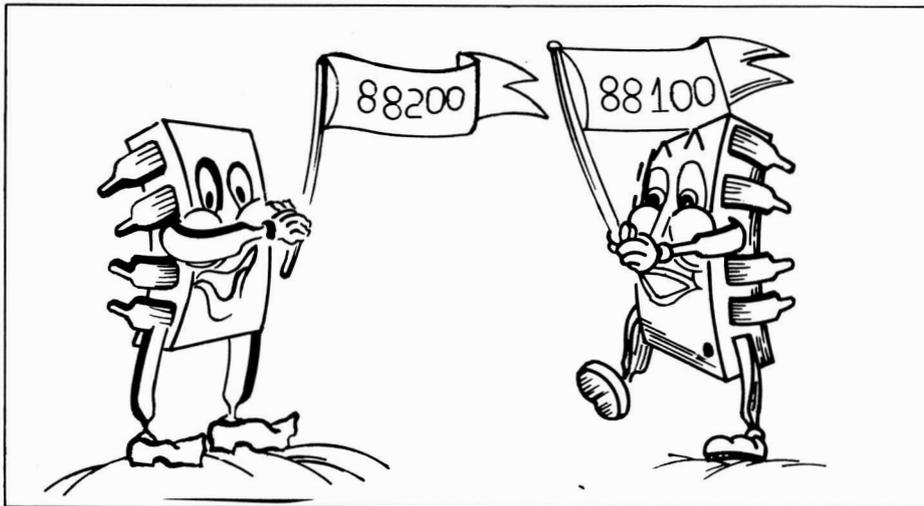
gráficos, CGA, EGA e VGA (padrões IBM) e o do Macintosh II (Apple). "O usuário pode observar na tela o que exatamente a G 330 irá imprimir, o que torna o equipamento a ferramenta ideal para aqueles que trabalham com programas de editoração", disse Charles Root, gerente de marketing da divisão de periféricos da empresa.

O dispositivo de impressão é compatível com uma ampla variedade de programas existentes no mercado, tais como: *AutoCad* (AutoDesk Inc.), *VersaCad* (VersaCad Corp.), *Lotus 1-2-3*, *Diagraph* e *Picture Perfect* (Computer Support Corp.).

Todas as impressoras térmicas por transferência da Mitsubishi utilizam cabeçotes de filme fino para fundir e imprimir a tinta em papel branco brilhante. Além da G 330, a empresa comercializa os modelos G 500 (*plotter* — impressora) e G 650. Estes dois modelos possuem interface paralela compatível com o padrão Centronics e *slots* de expansão. A G 330 é a primeira impressora da Mitsubishi dotada de interface de vídeo.



Motorola lança família de Cis : 88000



(EUA) — Até o final do ano a Motorola estará comercializando sua nova família de microprocessadores para computadores com conjunto reduzido de instruções (RISC). Vários fabricantes de periféricos e software-houses já manifestaram interesse em criar equipamentos e aplicativos para os Cis 88000.

O processador 88100 de 32 bits opera numa frequência de 20 MHz e integra unidades de ponto flutuante e integer em sua arquitetura. O Ci é capaz de executar 14 a 17 milhões de instruções por segundo (mips).

Pode ele ainda ser incrementado com unidades especiais para a criação de

ambientes processadores de aplicações específicas.

O 88200, o segundo da família, é um conjunto de dois Cis que integra funções de controle de cache e gerenciamento de memória, além de 16K de memória de alta velocidade. A combinação dos três Cis pode substituir com vantagem outras configurações de processadores RISC que requerem não menos de 50 integrados, segundo fontes da Motorola.

A Data General Corp. já revelou planos de construir sistemas integrados pelos Cis da família 88000. A empresa irá ajudar a Motorola a desenvolver versões de circuitos ECL de alta velocidade

para outros componentes da família 88000, de acordo com fontes de ambas empresas. O processador ECL irá executar 100 mips.

“A experiência da Data General no desenvolvimento de sistemas baseados em circuitos EGL de alto desempenho irá contribuir significativamente para a aceitação como padrão industrial da arquitetura RISC dos Cis 88000”, afirmou Murray Goldman, vice-presidente da Motorola.

A Data General já usa componentes patenteados desenvolvidos em associação com a Motorola nos seus sistemas Eclipse MV/15000 e MV/20000.

“Alguns concorrentes”, diz Goldman, “acham que o RISC presta-se apenas ao mercado de estações de trabalho. Contudo, nossa experiência tem nos ensinado que se a arquitetura de um microprocessador for corretamente definida e de fabricação esmerada, ela pode proliferar em todos os segmentos de mercado para computadores, bem como criar novos. A diversidade de nossa carteira de clientes reforça esta crença”.

Amstras do 88100 e 80200 estarão disponíveis por volta de outubro deste ano. Os Cis serão comercializados por US\$ 495 e US\$ 795, respectivamente.



LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua dos Timbiras, 257 - 01208 São Paulo - SP
Telefone: (011) 222-0477 Caixa Postal 30.869

Atendemos pelo Reembolso Postal e VARIG, com despesas por conta do cliente, para pedidos acima de Cz\$ 500,00 (VARIG: Cz\$ 1.000,00). Pedidos menores devem vir acompanhados por cheque nominal ou Vale Postal, acrescidos de Cz\$ 50,00 para as despesas de despacho pelo Correio.

SOLICITE
CATÁLOGO

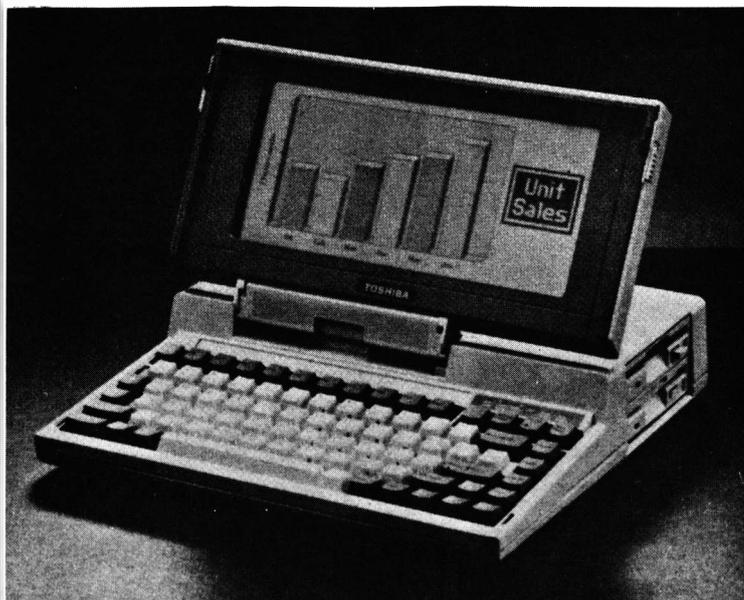
CONSULTE-NOS, TEMOS SEMPRE TÍTULOS NOVOS PUBLICADOS
POR EDITORES NACIONAIS OU ESTRANGEIROS.

ÚLTIMAS NOVIDADES EM INFORMÁTICA

O LIVRO VERMELHO DO MSX (the red book) - Avalon Software
CIRCUITOS ELETRÔNICOS MSX - PROGRAMAS PARA ANÁLISE E
PROJETOS - Friedmann
dBASE II PLUS PARA MSX - INTERATIVO - CURSO PRÁTICO - Cassari
dBASE II PLUS MSX SEM MISTÉRIOS - Elias
MSX - HOT WORD - HOT DATA - HOT PLAN - Seabra
CURSO DE MÚSICA MSX - TEORIA E PRÁTICA - Barbieri/Piazz
PROGRAMAS COMERCIAIS PARA LINHA MSX - Vol. 1 - Abreu
DIALOG PLUS/C - INTERATIVO - Magri
dBASE III PLUS - GUIA DE REFERÊNCIA BÁSICA - Ramalho
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ENGENHARIA DE SOFTWARE - Lucena
IBM PC - O QUE O MANUAL NÃO ENSINA - The Boston Computer Society
TÉCNICAS DE UTILIZAÇÃO DE DISCOS RÍGIDOS - Cain
OPEN ACCESS II - TREINAMENTO INTELIGENTE - Flow Informática
INTRODUÇÃO AO OPEN ACCESS - INCLUI VERSÃO 2 - Rocha
INTRODUÇÃO AO BASIC PARA IBM-PC - Weber
TURBO BASIC - Cavanha
WORD - GUIA DE REFERÊNCIA BÁSICA - Salviati
PC ASSEMBLER USANDO DOS - Quadros
PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA COM ESTUDOS DE CASOS EM
PASCAL - Inclui TURBO PASCAL - Collins
FERRAMENTAS PARA PROGRAMAÇÃO EM PASCAL -
Kemighan/Plauger
LOGO - CONCEITOS - APLICAÇÕES E PROJETOS - Valente

65C02 / 6502B ASSEMBLER - Andrews
VOCÊ CONHECE OS COMPUTADORES? - Billings/Moursund
8086/8088 MICROPROCESSADOR - Morgan/Waite
MICROCONTROLADORES - Silva Jr
MICROPROCESSADOR 68000 - PRINCÍPIOS E PROGRAMAÇÃO -
Scanlon
68000 FAMÍLIA DE MICROPROCESSADORES-32 BITS - Vol. 2 -
SOFTWARE - Ideali
PROGRAMANDO EM TURBO PASCAL - COM APLICAÇÕES - Wortam
PRINCÍPIOS EM PROJETOS DE PROGRAMAS - Jackson
LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO - CONCEITOS E AVALIAÇÃO -
Silva/Assis
TRANSMISSÃO DE DADOS EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO -
Aghazarin/Miranda Jr.
INFORMÁTICA NOVAS APLICAÇÕES COM MICROCOMPUTADORES -
Meirelles
PROJETO DE SISTEMA OPERACIONAL - O ENFOQUE XINU - Comer
CÁLCULO NUMÉRICO - ASPECTOS TEÓRICOS E COMPUTACIONAIS -
Ruggieri/Lopes
INTRODUÇÃO AO FORTRAN 77 PARA MICROCOMPUTADORES -
Cereda/Maldonado
GUIA PRÁTICO PARA PROJETAR SISTEMAS ESPECIALISTAS -
Weiss/Kulikowski

Toshiba expande sua linha de computadores portáteis



O T 1200 F possui duas configurações: duas unidades de disco flexível, ou um floppy drive e disco rígido.

(EUA) — A Toshiba America Inc. lançou uma versão do seu modelo T-1200 (*laptop*) com duas unidades de disco.

A empresa afirma que o modelo T 1200 F possui velocidade de processamento mais rápida e maior capacidade de memória em relação ao modelo T-1100 Plus, também dotado de dois drives.

O T-1200 F trabalha com um microprocessador 8086 da Intel de 9,45 MHz, e possui 1 Mbyte de memória RAM. São duas as opções de configuração: duas unidades de disco flexível de 3,5 polegadas (720 kbyte), ou um *floppy drive* e disco rígido de 20 megabytes.

O equipamento possui um relógio-calendário interno, monitor de cristal líquido (LCD), bateria removível, uma porta serial e outra paralela. Suas dimensões são 12,2" x 12" x 2,6" de altura. Pesa apenas 4,5 kg.

Um disco RAM movido a bateria de 384K-byte opcional pode ser integrado no equipamento para processar aplicativos específicos e arquivos de dados. Os acessórios que podem ser integrados ao T-1200 F são: baterias extra, teclado numérico (*keypad*) de 17 teclas, unidade de disco flexível externa de 5,25", e um modem interno de 1200 bps.

Leitor de impressões digitais



O TouchSafe utiliza tecnologia biométrica.

(EUA) — A Identix Inc. lançou recentemente um *scanner* (leitor ótico) que utiliza tecnologia biométrica para verificar quais usuários estão autorizados a ter acesso aos dados do computador no qual for instalado.

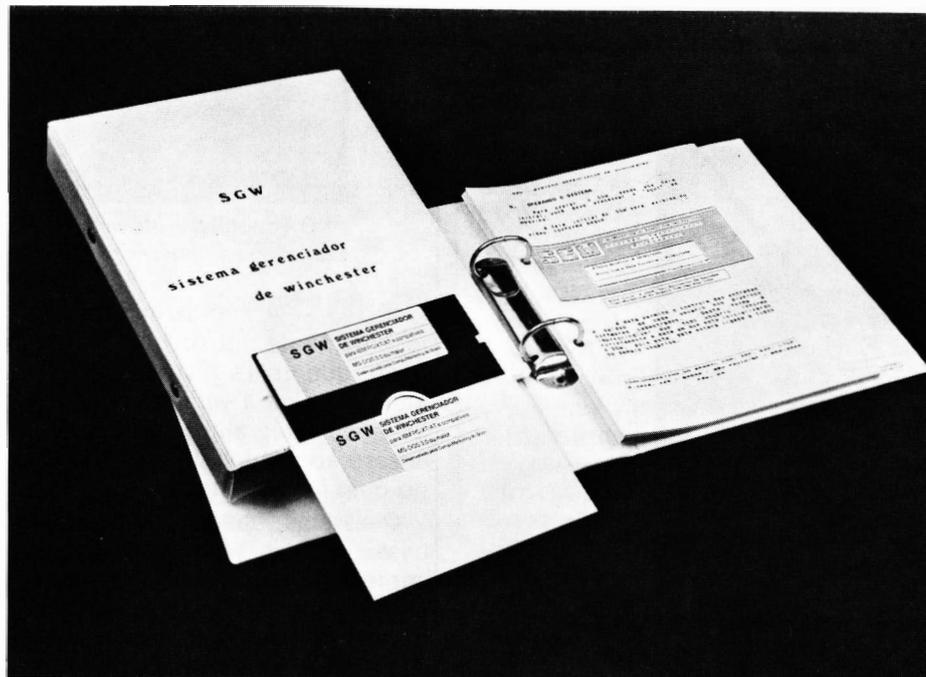
O sistema, chamado *TouchSafe*, baseia-se num sensor que lê as impressões digitais do usuário antes de efetuar o desbloqueio do computador. Seu tamanho é um pouco superior ao de um *mouse* comum, e é ligado ao micro através de cabo.

O *TouchSafe* está sendo comercializado em duas versões: interna e externa. O módulo interno possui uma placa de circuito impresso que o conecta ao barramento de um IBM-PC.

O módulo externo é embutido num gabinete metálico que é ligado ao computador por intermédio da porta serial RS-232.

O fabricante assegura que o *TouchSafe* é um sistema confiável segurança porque, diferente das senhas e cartões magnéticos, a impressão digital não pode ser falsificada ou roubada. O *scanner* registra os usuários em 15 segundos, tempo necessário para fazer a caracterização matemática de suas impressões digitais. Uma vez armazenada esta caracterização na memória do computador, o usuário já pode posicionar o dedo numa abertura específica situada na parte superior do aparelho, onde será feita a varredura ótica de suas linhas. A operação de verificação não leva mais de dois segundos.

Compushop lança sistema gerenciador inédito



Visando atender a todos os usuários que utilizam disco rígido e que, necessitam de um alto grau de organização e segurança em suas empresas, a CompuShop acaba de lançar, com exclusividade no mercado, o "SGW – Sistema Gerenciador de Winchester".

Desenvolvido pelo Departamento de Pesquisa, Suporte e Desenvolvimento da CompuShop, o novo *software* é ideal para organizações que possuem muitos usuários compartilhando o mesmo disco rígido.

Podendo ser operado em microcomputadores de 16 bits, o *SWG* permite que todos os equipamentos instalados em conjunto com o sistema tornem-se padronizados, facilitando a organização e suporte dos mesmos.

Além disso, e para garantir a segurança de operações e informações, às vezes sigilosas, a área de trabalho de cada usuário é

delimitada por um "supervisor" do sistema, que gerencia os cadastros de usuários, de *software* e os respectivos acessos, permitindo que cada um tenha somente conhecimento dos seus arquivos de trabalho.

Outra grande vantagem oferecida pelo *SWG* é permitir ao supervisor responsável, efetuar consultas sobre todas as atividades realizadas por cada usuário. Isso é possível através do "login" e "logout" (registro de entrada e saída do usuário no sistema, respectivamente) que indicam desde o momento em que foi ativado o sistema, aplicativos utilizados, tempo de permanência em cada programa, até o final da operação. O controle dessas informações possibilita ao encarregado dimensionar as reais necessidades de novos equipamentos e/ou mudanças operacionais que devam ser executadas, com o objetivo de

aumentar a produtividade dentro da organização.

Desenvolvido em linguagem Turbo Pascal, o "SGW" já se encontra à disposição do mercado na CompuShop – uma divisão da CompuMarketing – com documentação completa, contendo todas as instruções e informações necessárias para o seu perfeito aproveitamento.

FICHA TÉCNICA "SGW"

Principais Funções

- Organização dos programas e respectivos arquivos de trabalho gravado em disco rígido;
- Controle dos *software* utilizados;
- Período da utilização do disco rígido;
- Análise dos usuários que mais se utilizam do disco;
- Segurança dos arquivos de trabalho de cada usuário.

Configuração Mínima

- Microcomputador 16 bits, compatível com IBM-PC/XT/AT;
- 1 unidade de disquete de 5 1/4", face dupla, densidade dupla (360 Kbytes);
- 1 unidade de disco;
- 256 Kbytes de memória;
- Sistema operacional MS-DOS ou PC-DOS, 3.X ou superior.



Joint-Venture une Siemens à Intel



Joseph Kroger,
presidente da Biin (joint-venture
Siemens-Intel)

(EUA) — As empresas Intel Corp. norte-americana e Siemens AG alemã anunciaram que estão construindo em regime de *joint-venture* uma companhia de sistemas de computação internacional que se chamará Biin.

Joseph Kroger, ex-presidente da Sperry Corp., e também da Unisys, foi indicado para chefiar a organização. Estudiosos de mercado sustentam que Kroger, 53 anos, é o melhor candidato para assumir tal posição. Depois de 25 anos de empresa, Kroger deixou a Unisys em dezembro passado, afirmando que não mais voltaria à indústria. "Pegar Kroger foi um passo inteligente, pois ele sempre destacou-se como um excelente bater de recordes", observou Sandy Cant, analista da Infocorp.

Mike Cox, porta-voz da Biin, disse que o nascimento da empresa foi consequência direta de um projeto de desenvolvimento de computadores no qual ambas companhias vinham trabalhando há quatro anos. "A Intel e a Siemens", recorda Cox, "trabalhavam juntas no desenvolvimento de *hardware* e *software*, cabendo à primeira o desenho de circuitos VLSI e à segunda o desenvolvimento de programas".

Os futuros sistemas da Biin irão competir em pé de igualdade com

os equipamentos da IBM, Digital Equipment Corp., e Tandem Computers, segundo Cox.

Adam Cuhney, analista da Kidder Peabody & Co, prevê que os equipamentos da Biin deverão ser integrados pelo CI 80960, um microprocessador de 32 bits que a Intel lançou em abril. O 80960 foi elaborado para gerenciar sistemas robóticos.

De acordo com Cuhney, a 1ª versão do computador será capaz de processar 20 milhões de instruções por segundo (os supermicros do futuro integrarão CIs de 100 mips). Cuhney opina que a Siemens irá fornecer o sistema operacional apropriado e que um *Unix shell* será utilizado para dar suporte à uma ampla variedade de aplicativos.

Plano de produção

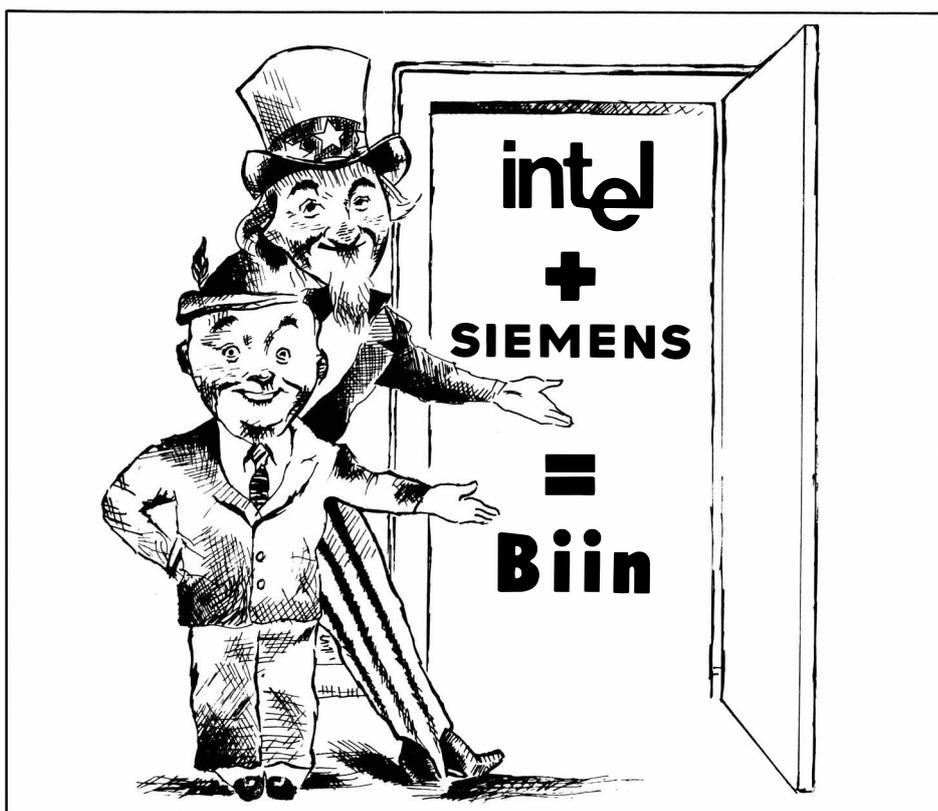
A matriz da Biin será na cidade de Hillsboro, estado do Oregon, onde a

divisão de sistemas da Intel está localizada. O quartel general da empresa na Europa ficará em Nurenberg, Alemanha Ocidental. A produção dos equipamentos terá lugar em ambas localidades, e deverá ser iniciada ainda este ano.

"Ambas firmas precisavam de algo como isto", salienta Cuhney. "A Intel necessitava do *know-how* e experiência de um fabricante de sistemas de computação internacional, ao passo que a Siemens precisava reforçar sua presença no mercado norte-americano.

Cuhney acrescentou que a intenção da Intel ao associar-se com a Siemens foi estabilizar as receitas que obtém com as vendas de semicondutores, marcada por fortes flutuações de demanda e converter-se num formidável fornecedor de sistemas.

K



CPqD - Telebrás moderniza seu laboratório de teste de CI's

Com um investimento de US\$ 1,8 milhão, a TELEBRÁS está transformando o laboratório de circuitos integrados de seu Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) de Campinas, em um dos mais bem equipados do mundo; dando mais um passo no caminho da redução da dependência tecnológica do país em relação ao exterior. Por essa quantia, acaba de importar dos EUA o mais moderno equipamento para teste de circuitos integrados (CIs) disponível no mercado internacional: o Teradyne A-500. Somente três outros equipamentos iguais estão em operação no mundo, em laboratórios norte-americanos.

O Teradyne A-500, que já está no CPqD, deverá entrar em operação no mês de agosto, quando as obras de infraestrutura necessárias para sua instalação — um investimento de mais US\$ 118 mil — deverão estar concluídas. O elevado investimento se justifica diante da importância do equipamento para o Centro de Pesquisa. Com o Teradyne, sistema mais complexo do que um computador de grande porte, o CPqD terá condições de agilizar ainda mais seus projetos, testando e caracterizando detalhadamente e em curtíssimo espaço de tempo, seus novos CIs.

Em apenas um segundo, o equipamento mede dois bilhões de variações de sinais. Uma capacidade mil vezes superior à do equipamento de teste utilizado atualmente. "Com este potencial, reduziremos os prazos de testes, fazendo com que o CI esteja totalmente pronto para entrar no mercado num prazo muito menor. Os atuais 18 meses que esse processo leva em média, serão

reduzidos para seis meses", ressaltou Eduardo Moreira da Costa, coordenador da área de circuitos integrados.

COMPONENTES MISTOS

O testador de CIs é um equipamento capaz de verificar se o chip foi fabricado de acordo com o projeto e se opera dentro de determinadas especificações e limites; caso se verifiquem erros, determina onde eles estão. Sua grande diferença em relação aos demais, entretanto, é a capacidade de testar todos os tipos de CIs: analógicos, digitais e mistos. "A grande maioria dos circuitos lançada no rastro da RDSI (Rede Digital de Serviços Integrados), a rede de

telecomunicações do futuro, é do tipo misto, o que torna o Teradyne ainda mais útil e adequado às atividades de pesquisa e desenvolvimento em telecomunicações"; lembrou Eduardo Costa. "Agora o CPqD poderá garantir a confiabilidade dos seus circuitos integrados, o que, em última análise, irá resultar na qualidade ainda maior dos equipamentos projetados com esta tecnologia", acrescentou Flávio Braga, engenheiro responsável pela implantação do Teradyne. 

Quantum processa Western

(EUA) — Os tribunais norte-americanos estão novamente trabalhando em outro processo envolvendo duas empresas de grande porte: a Quantum Corp. e a Western Digital. Nos documentos que compõem o processo, a Quantum alega que a Digital infringiu duas patentes: a do *wedge-servo* (uma arquitetura de unidade de disco), utilizando sua tecnologia no *FileCard*, e outra referente ao *Hardcard*, da subsidiária Plus Development.

O processo não envolve somente o *FileCard*, mas também outros produtos integrantes da linha de *drives* da empresa, os quais foram concebidos com a tecnologia da Tandom Corp., firma que foi adquirida recentemente pela Western. No que toca à Plus Development, a Digital é acusada de violar uma patente relacionada a

uma placa de expansão configurada com disco rígido (linha *Plus Hard Card*).

A Western nega categoricamente as acusações. Segundo a vice-presidente e gerente geral da empresa, Kathy Braun, a arquitetura do *FileCard* foi inteiramente concebida pela Western. "Fizemos um estudo minucioso da patente da *Plus Development*", disse ela, "e concluímos não haver violação de direitos algum em nosso produto. Estamos comercializando o *FileCard* há mais de dois anos, e nunca tivemos problemas com relação a direitos sobre patentes".

A empresa observou ainda que o principal objetivo ao ter adquirido as ações da Tandom foi justamente transformar a Western em líder de mercado de unidades de disco integrado. Quanto à violação da patente sobre o *wedge-servo*, Braun

Apple assume controle da Orion

(EUA) — A Apple Computer Inc. adquiriu recentemente a Orion, uma *software-house* que desenvolve o programa *SNA (Systems Network Architecture)* para a IBM.

A aquisição da Orion Network Systems Inc. (por uma quantia ainda não revelada), acrescenta o que faltava para fortalecer a Apple em sua estratégia de desenvolvimento de redes, dizem muitos observadores da indústria.

A Apple, até pouco tempo atrás, tinha sido mal sucedida em encontrar soluções para integrar seus microcomputadores Macintosh aos ambientes IBM, afirmam outros. "Caberá à Orion elaborar aplicativos práticos para este fim", declarou Thomas White, presidente da empresa de pesquisa de mercado Infonetics.

"Passamos a primeira metade deste ano concentrando esforços em torno do desenvolvimento de produtos destinados a ligar-nos ao mundo Digital", disse o presidente da Apple John Sculley. "É óbvio",

continua ele, "que pretendemos agora fazer parte também do mundo IBM".

Data de janeiro último um acordo que a Apple concertou com a Digital Equipment Corp., acordo pelo qual se estabelecia o desenvolvimento conjunto de vários produtos destinados a compatibilizar os equipamentos de ambas empresas. Meses depois, foi a vez da DEC, com a qual a Apple se associara com o fito de fazer o mesmo com seus Macs e os microcomputadores da linha VAX.

Depois de passar quatro anos adquirindo programas da Orion, a direção da Apple concluiu que seria mais vantajoso trazer a tecnologia daquela para dentro de sua casa, a fim de tornar-se auto suficiente. As duas empresas trabalharam juntas no desenvolvimento do *MacAPPC*, um *software* que permite a comunicação dos aplicativos do Macintosh com o *hardware* da IBM e de outros fabricantes.



John Sculley,
presidente da Apple
Computer Inc.

Entre os clientes da Orion, figuram a Apollo Computer Inc., AT&T, Ing. C. Olivetti & Co. e Prime Computer Inc., entre outros.

Tanto Sculley, como o atual presidente da Orion, Paul Rampel, asseguram que a empresa continuará servindo os clientes *OEM*, trabalhando agressivamente na busca de novos negócios.

A Orion será administrada como subsidiária da Apple, sendo que seu atual quadro dirigente permanecerá intacto. Apenas três representantes serão incluídos no *staff*, sendo que Jean Louis Gasse, vice-presidente de pesquisa e desenvolvimento da Apple, será apontado presidente do conselho de diretores. **K**

Digital

declara "não haver base sólida para dar sustentação à acusação". A Tandom afirma que a arquitetura de seus *drives* não viola direito algum da Quantum, e continua firme nesta opinião.

A Western Digital observou que os produtos envolvidos no processo representam uma fração mínima dos negócios da empresa, de sorte que a ação não produzirá impacto significativo sobre suas operações.

Este é o terceiro processo movido pela Quantum no sentido de defender a linha de produtos *HardCard*. Em 1986, a empresa ganhou uma ação contra a Computer Memories Inc., recebendo US\$ 6 milhões de indenização. Em 1987, foi a vez da Nec, que foi obrigada a pagar US\$ 3 milhões por motivos análogos. **K**

Seagate e Chips and Technologies firmam acordo

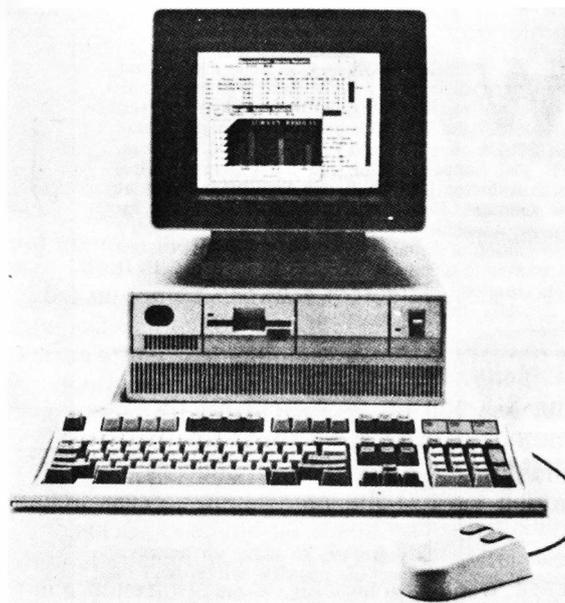
(EUA) — A Seagate, poderoso fabricante de discos rígidos, está prestes a firmar um acordo com a Chips and Technologies, visando a produção de discos com controladores para os equipamentos IBM-PC e AT.

Numa grande jogada estratégica, a Seagate Technology planeja acondicionar os controladores no interior de suas unidades de disco. No passado, a empresa remetia os *drivers* para os distribuidores, os quais proviam-lhes com placas controladoras fabricadas por terceiros, tais como a Western Digital Inc., Data Technology Inc. e

Scientific Microsystems Inc. Os *drivers* e controladores, após reunidos, eram, finalmente, acondicionados nos computadores. O acordo com a Chips and Technologies deverá alterar profundamente esta tradicional relação.

A associação com a Seagate coloca a Chips and Technologies dentro de um lucrativo segmento de mercado, no qual esta irá competir com uma certa vantagem em relação a outros fabricantes de placas controladoras. Os rumores do acordo surgiram justamente quando as placas para ATs e XTs começaram a rarear no mercado. **K**

Novos micros na linha PS/2



A nova versão do Modelo 50 vem configurada com disco rígido de 60 Megabytes. O modelo original era limitado a 20 Megabytes.

(EUA) — A família PS/2 acaba de ganhar sete novos microcomputadores: duas versões do modelo 25 (LS 01 e LS 04), duas do modelo 50 (50 Z / disco de 30 Mega e 50 Z / disco de 60 Mega), e três versões do modelo 70 (A21, 121, e E 61).

Os Modelos 25

Diferenciados pelos monitores que os integram, monocromático ou colorido, as duas versões do modelo 25, os menores da linha, incorporam o adaptador de redes *token-ring* da IBM, dispositivo que antes era opcional. O modelo 25 LS (*Lan Station*) possui 640 Kbytes de memória RAM, contra os 512 Kbytes que possuía o modelo original. O microprocessador é o mesmo: 8086 da Intel de 8 MHz, com *wait-state* = 0. A versão L01, com monitor monocromático, custa US\$ 2.139; e a L04, com monitor colorido, US\$ 2.484. Antes limitado a armazenagem de dados em disquete, as atuais versões do modelo 25 agora oferecem opção de configuração com disco rígido de 20 Megabytes.

Os modelos 50

As novas versões do modelo 50 trazem poucas modificações em relação ao original. Ambas possuem *wait-state* = 0. Os modelos 50 Z são configurados com placas de memória que variam de 1 a 2 Megabytes, com CI RAM de 85 ns. A capacidade de armazenagem em disco rígido foi ampliada: uma das versões possui disco de 30 Megabytes e a outra de 60 MB. A unidade de disco do modelo original possuía apenas 20 Megabytes de capacidade.

A IBM assegura que as duas novas versões do modelo 50 proporcionam um desempenho até 35% superior em relação ao modelo original. Seus preços são, respectivamente, US\$ 3.995 (com disco de 30 Mega) e US\$ 4.595 (com disco de 60 Mega). O modelo 50 mais antigo custa US\$ 3.595.

Os modelos 70

São três as novas versões do modelo 70 (a 121, o E 61 e o A 21). Todas elas integram o microprocessador 80386 da Intel, operando em frequência diferentes.

O modelo A 21 opera a 25 MHz, sendo o mais rápido da linha. Sua

arquitetura básica é a seguinte: co-processador matemático 80387 (opcional), controlador de *cache* 82385, 64 Kbytes de *cache* operando com *wait-state* variando de 0 a 2, 2 Megabytes de RAM (80 ns) expandível até 8 megabytes, e disco rígido com capacidade de 120 Megabytes com controlador ESDI integrado. O tempo de acesso médio gira em torno de 23 ms, e sua taxa de transferência é da ordem de 10,2 Megabytes por segundo, com *interleave* 1:1.

Empregando os CIs MPU em combinação com o co-processador matemático 80387, a IBM conseguiu elevar o desempenho do 70-A21 em uma vez e meia em relação ao modelo 80-311 de 20 MHz. Na configuração básica, o aparelho será vendido por US\$ 11.295. A versão integrando o co-processador matemático sofre um acréscimo de US\$ 2.395.

As duas outras novas versões são os modelos 121 e E 61. O primeiro trabalha com o CI 80386 de 20 MHz, com *wait-state* variando de 0 a 2. Sua configuração básica inclui 2 Megabytes de memória RAM (85 ns) expandível a 6 Megabytes, e um disco rígido de 120 Megabytes com controlador integrado. Seu custo é US\$ 7.995. O modelo E 61 trabalha igualmente com o CI 386, mas numa frequência de 16 MHz também com *wait-state* variando de 0 a 2. Sua configuração básica inicia-se com 1 Megabyte de RAM (100 ns) expandível até 6 Megabytes, um disco rígido de 60 Megabytes. O preço deste equipamento está cotado em US\$ 5.995.

Características Gerais

Os novos modelos 50 e 70 oferecem compatibilidade total com os sistemas operacionais MS-DOS e OS/2. Um avançado subsistema VGA, portas serial e paralela, bem como saída para dispositivos sinalizadores, são características comuns a ambos equipamentos. As placas de seus sistemas foram redesenhadas e perderam 30% de suas dimensões originais. Em ambos os lados foi empregada a tecnologia de montagem em superfície (SMT).

Microcomputadores em funções de controle nas fábricas.

(EUA) — Será que é possível o uso de micros em fábricas? O ambiente é hostil — com sujeira e poeira, muitas vezes calor e umidade, vibrações, choques e picos de força. Além disso, usos em controle industrial normalmente significam uma grande quantidade de entradas e saídas de dados e necessitam não somente de um tempo de resposta rápido do computador, mas de uma capacidade de interrupção que reaja em tempo real a eventos de controle.

O microcomputador típico não foi projetado para ter estas características — um fato que é assinalado num relatório recentemente publicado pela Frost & Sullivan (companhia internacional de informações empresariais e pesquisas de mercado), intitulado "O Mercado Norte Americano de Microcomputadores para Aplicações em Fábricas". Ainda assim, o relatório mostra um mercado que cresceu de US\$ 567 milhões em 1986 para US\$ 666 milhões em 1987, esperando-se que chegue a US\$ 1,2 bilhão em 1991 (em dólares de 1986).

Além disso, nas indústrias de processo e nas de fabricação de peças, o uso de microcomputadores não se restringe mais a aplicações de processamento de informação. O crescimento principal verifica-se em usos para controle físico. Nas indústrias de processo, a venda de microcomputadores para usos em processamento de informação representou US\$ 236 milhões em 1986, e para usos em controle físico US\$ 79 milhões. Em 1987 a proporção foi de US\$ 266 milhões para processamento de informação e US\$ 114 milhões para controle físico. Em 1991 espera-se que a proporção seja de 1:1: US\$ 341

milhões para processamento de informação e US\$ 341 milhões para controle físico. Nas indústrias de fabricação de peças, tais como equipamento elétrico, a proporção em 1987 foi de US\$ 206 milhões de micros usados em processamento de informações, comparados com US\$ 80 milhões para controle físico. Em 1991 a proporção deverá ser de US\$ 331 milhões para processamento de informação e US\$ 221 milhões para controle físico.

Porque usar microcomputadores quando existem controladores lógicos programáveis (PLCs) — projetados especificamente para uso em controle industrial? A resposta, especialmente quando se trata de uma empresa pequena ou média, é uma palavra de cinco letras: custo. Atualmente é possível comprar pelo menos dois microcomputadores — ambos com disco rígido de 20 MBytes de memória — por menos que o preço normal de uma memória adicional de 8.000 bytes para um PLC.

Por outro lado, à medida em que se desenvolveu o mercado de microcomputadores para uso na produção, fizeram-se modificações e adições que ajudaram os micros a superar algumas das desvantagens que tinham em aplicações de controle direto. Versões mais resistentes de micros, por exemplo, podem suportar a faixa de temperatura, a sujeira, os choques, a interferência elétrica, etc., aos quais normalmente estão sujeitas os equipamentos industriais. Para tal, existe um diferencial de custo. O relatório assinala que "a versão industrial do PC da IBM tem um custo de US\$ 3 a US\$ 6 mil, enquanto o modelo para escritório custa US\$ 1,500".

O relatório contém uma análise do mercado como um todo, da concorrência, juntamente com perfis de fornecedores, além de uma análise de produtos, usos e uma análise econômica do ponto de vista das indústrias usuárias. A capacidade dos micros em realizar algoritmos complexos de controle é particularmente vantajosa para as necessidades das indústrias de processo. Indústrias tais como a de alimentos e bebidas, com muitas operações pequenas e heterogêneas são os mercados principais. Alimentos e bebidas lideraram as vendas de 1987 participando com 23,7% no mercado total para micros em indústria de processo e deverão ainda permanecer na frente em 1991, com uma participação projetada de 25%.

No capítulo que trata de tecnologia, o relatório analisa com especial ênfase as novidades que se esperam para *software* de aplicação para usos em manufatura para microcomputadores os quais deverão ir bem além dos pacotes (enlatados) de escopo rígido de hoje. Uma boa parte desse *software* deverá vir de terceiros, que estão atualmente desenvolvendo *software* para clientes específicos e que "deverão começar a copiar módulos de *software* e de macros de cliente para cliente para finalmente chegar a pacotes de *software* genéricos".



CAD: projetos nas empresas



Os programas CAD (*Computer Aided Design*) deixaram de ser produtos destinados exclusivamente a profissionais da área de engenharia. A cada dia que passa, surgem no mercado novos software, voltados a outros ramos de atividade, tais como a arquitetura, química e administração, que permitem a confecção de desde um simples diagrama ou uma apostila de treinamento de vendas, até um desenho mais complexo, destinado a ilustrar um manual técnico.

Empregar um desenhista profissional para elaborar algumas tarefas como relatórios anuais, catálogos de vendas e outros projetos de grande orçamento, ainda é a melhor solução. Entretanto, a manutenção deste profissional torna-se dispendiosa para al-

gumas empresas, considerando-se ainda o fato de que o trabalho manual consome muito mais tempo para a realização de certos trabalhos do que alguns programas que iremos comentar. Os software CAD podem ser a alternativa para solucionar três dos principais problemas com que um empresário se depara quando precisa criar ilustrações dentro de sua empresa: falta de recursos, tempo e talento.

A habilidade de desenhar não constitui um pré-requisito para fazer uso de um software CAD. Vários utilitários de confecção de imagens encontram-se disponíveis no mercado, a preços razoáveis. Os software CAD permitem que você os modifique para atender a propósitos específicos. Mesmo que você esteja criando uma imagem a partir de um

esboço, o processo é mais uma questão de dimensionamento do que de projeto.

Os software CAD são bem adequados para serem empregados na arte final de relatórios, manuais e outros documentos. Em razão dos desenhos gerados por um programa desse tipo serem constituídos por linhas e arcos formados por pontos de partícula situados em coordenadas matemáticas, eles são bastante precisos, podendo inclusive ser reproduzidos em qualquer escala, sem comprometer a qualidade. As coordenadas de cada linha ou arco são matematicamente "mapeadas" e armazenadas num arquivo-desenho. Quando qualquer mudança é feita numa delas, a relação entre os demais elementos do desenho permanece constante.

Os sistemas CAD oferecem certas vantagens em relação a outros programas gráficos. Desenhos pré-elaborados, símbolos e fontes, a modificação das dimensões de um desenho e a combinação de duas ou mais imagens, são tarefas mais fáceis de ser realizadas por um programa como o AutoCAD do que por um software do tipo "paint", como o Windows ou Desqview. A qualidade final da imagem nunca sofre como resultado destas mudanças, isto é, desde que seu dispositivo de reprodução seja sofisticado e compatível com o sistema em uso.

Diferente dos arquivos gráficos de outros programas, os arquivos de um sistema CAD podem ser facilmente intercambiados entre diferentes sistemas de software e hardware. Grande parte dos programas de editoração CAD adotam o formato de transferência do arquivo .DXF do AutoCAD, que passou a ser o padrão utilizado nos computadores pessoais. O mesmo sucede com o formato do arquivo IGES da IBM, com relação aos minicomputadores e sistemas de grande porte. A maioria dos programas de editoração enquadrados na categoria "desktop publishing" (ver Mikro Nº 3), são capazes de trabalhar com o arquivo .DXF.

Quando você estiver executando alguma tarefa que envolve medidas para a produção de um desenho, nenhuma escala de conversão é necessária. Os programas CAD possuem os utilitários de conversão de medidas mais conhecidos, tais como pés, polegadas ou milímetros, realizando estas operações automaticamente. Desenhos técnicos podem adquirir a precisão de um milésimo de polegada. Em contrapartida, a única unidade de medição de um programa do tipo "paint" é o pixel (elemento de imagem), o qual não constitui uma medida conhecida mundialmente e nem pode ser dividido em frações.

A habilidade de um programa CAD em produzir desenhos detalhados de qualquer dimensão, de manipular e justificar textos, torna seu emprego ideal para a confecção de grandes gráficos organizacionais, por exemplo. Você pode armazenar centenas de símbolos, logotipos e gráficos para futura reutilização. Os "grid snaps" (saltos de retícula) permitem que você coloque itens em coordenadas

Fotocópias por várias gerações

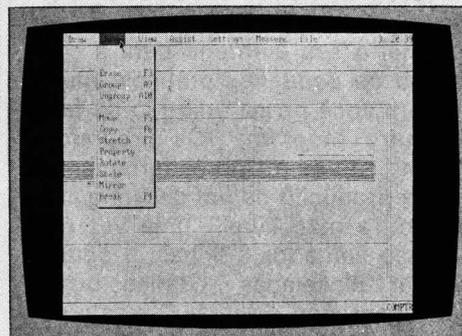
Há dez anos atrás, quando J.B. comprou sua atual empresa, todos os desenhos eram feitos a mão, com papel e lápis. Naquela época, a empresa acumulou vários volumes de desenhos mecânicos das locomotivas a vapor que comercializava.

Enquanto a criação dos desenhos a mão consumia muito tempo, o maior problema consistia em armazená-lo. Os desenhos a lápis são usados repetidamente ao longo dos anos; porém, eles se desgastam, ficando engordurados e manchados com o tempo. Foi preciso desenvolver uma forma de armazenamento para arquivo.

Há cerca de um ano, J.B. investiu no AutoCAD da Autodesk. Ele acrescentou um pequeno monitor colorido ao seu PC-AT compatível, a fim de melhorar a qualidade de apresentação de seus projetos e começou a gerar desenhos bidimensionais complexos, réplicas exatas das locomotivas a vapor reais. Ele digitalizou cada um com uma lousa gráfica da Summagraphics.

J.B. utiliza a capacidade do AutoCAD para criar discos virtuais, para tirar proveito da memória expandida e melhorar o desempenho. A lousa gráfica com resolução de 1024 x 1024, um monitor EGA compatível e um plotter completam o sistema.

J.B. agora utiliza o AutoCAD para desenhar novos produtos e atualizar os já existentes. Ele passa cerca de 12 horas por semana desenhando, algumas vezes gerando dois ou três desenhos nesse período, outras levando três semanas para gerar um desenho. A principal vantagem quanto à produtividade do AutoCAD, afirma, é



O AutoCAD resolveu os problemas de arquivo de J.B.; ele agora utiliza o programa para criar novos desenhos e atualizar os mais antigos.

que agora ele pode gerar diretamente um desenho a tinta em papel vegetal, que pode ser empregado para fazer fotocópias, eliminando a necessidade de um estágio intermediário. Enquanto o AutoCAD resolveu um aspecto do problema de armazenamento, surgiu outro: alguns dos desenhos gerados são tão complexos que chegam a encher um disco de 360 kB.

J.B. é fiel ao AutoCAD devido ao AutoCalc, um módulo complementar que lhe permite mover o ponto zero para qualquer posição no desenho, tornando mais fácil calcular as extensões das linhas. Ele pretende eventualmente acrescentar outro módulo, que converterá o arquivo de um desenho mecânico num código, que aciona um torno e uma fresadora computadorizados. Aí, diz J.B., o projeto e a fabricação serão completamente automatizados em sua empresa.

precisas por todo o desenho, indiferente se uma linha de outro objeto intersecciona este ponto. Muitos programas permitem a realização de "saltos" para qualquer intervalo entre dois pontos da rede. Os "saltos" de objetos colocam um ponto em relação a uma linha, arco, ou curva que você desenhou. Os "saltos" de um objeto

padrão constituem o ponto final de uma extremidade, ponto médio e central do arco. Uma vez desenhados os retângulos ou caixas, pode-se ligá-los com vários tipos de linhas, cores e setas.

Outra freqüente aplicação do CAD é na decoração e planejamento de escritórios. Existem numerosas bibliote-

cas de software de desenho de móveis, paredes, plantas e acessórios. O desenho do piso de um edifício criado por um arquiteto, por exemplo, já pode ser gravado em disco.

Apesar da flexibilidade que proporciona um sistema CAD, pode não ser racional o seu emprego para a confecção de pequenos gráficos, muito embora você possa utilizá-lo na falta de outro programa. Os programas "paint" são as melhores ferramentas para a produção de um desenho ilustrativo "a mão livre", uma vez que não são limitados a linhas, e podem simular "pinceladas". Gráficos ou tabelas contendo palavras, logos e pequenos formulários são mais fáceis de ser confeccionados com um software dedicado.

Em geral, um bom software CAD requer um poderoso sistema de hardware: monitor de alta resolução (preferencialmente colorido, com resolução mínima de 640 x 480 pixels), impressoras de alta resolução e dispositivos sinalizadores. Se você precisa construir desenhos de grandes dimensões, lembre-se que estes requerem considerável espaço de armazenagem. Isto significa que será altamente desejável a presença de um disco rígido, um co-processador matemático e placas de expansão de memória na configuração do sistema.

Sistemas de computação com estes dispositivos têm se tornado comuns por duas razões básicas: os preços de equipamentos periféricos estão caindo a níveis acessíveis a qualquer bolso, ao mesmo tempo em que aumenta sua capacidade de processar aplicativos complexos que requerem grande capacidade de memória e espaço de disco. Muitas empresas operam com planilhas eletrônicas, programas de editoração "desktop publishing", e interfaces gráficas como o Windows. Todos estes aplicativos requerem microprocessadores rápidos, co-processadores matemáticos poderosos e bastante capacidade de memória. Os software de editoração *Ventura Publisher* da Xerox e o *Excel* da Microsoft, por exemplo, ocupam respectivamente 2,5 e 1,7 megabytes de espaço em disco.

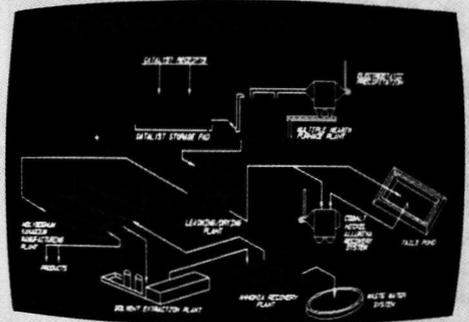
Monitores coloridos de alta resolução são importantes para o trabalho com um sistema CAD, porque quanto maior for a mesma, menor será o

CAD para qualquer departamento

A GCM emprega o VersaCAD para automatizar virtualmente todo o seu processo de projetos e engenharia. Uma de suas subsidiárias utiliza o programa para realizar os seguintes trabalhos: mapear os processos químicos envolvidos na extração de metais e produtos químicos a partir de resíduos de petróleo; projetar o equipamento de processamento e a instrumentação necessários para efetuar as extrações, projetar a estrutura que abrigará o equipamento, e traçar a colocação e a posição do equipamento mecânico no interior da estrutura.

O VersaCAD também tornou-se uma ferramenta importante no departamento de publicidade da empresa. Todo gráfico na usina é feito com o VersaCAD, de sorte que todos os desenhistas agora dependem do sistema para gerar ilustrações e caracteres. De fato, os demais departamentos dependem do mesmo para produzir uma grande variedade de material que anteriormente era feito a mão. O sistema CAD costuma ser utilizado para projetos isolados — diários de equipamentos, originais de cronogramas e relatórios — que precisam ser elaborados rapidamente e com baixo custo.

O departamento de publicidade solicitou que fossem gerados desenhos simples — por exemplo, esboços para posters. Quando é produzida a arte final, o plotter é alimentado com uma placa-poster ao invés de papel. Essa inovação foi altamente compensadora, pois o trabalho pôde ser feito em dois dias e a única despesa foram as penas de tinta — bem mais vantajoso do que contratar um arte-finalista,



Utilizando o VersaCAD para resolver problemas de engenharia, bem como para produzir desenhos num departamento de publicidade.

que levaria 10 dias para executar o mesmo serviço.

Todas estas aplicações exigem diferentes conjuntos de ferramentas CAD, porém o VersaCAD tem sido a solução em qualquer caso. Alternando-se entre os modos Digitizer Absolute e Polar do VersaCAD, até agora não houve nada que não pudesse ser desenhado. A empresa utiliza o VersaCAD em um IBM-PC AT equipado com 640k de RAM, um disco rígido de 20MB e dois plotters. Uma elevação para 2MB de memória residente permitirá aproveitar as poderosas propriedades do VersaCAD, como o Window Zoom e Window Pan.

O tempo utilizado com revisões de desenhos algumas vezes é enorme. Na GCM, a revisão manual dos desenhos mais complexos, consumia até três semanas. Depois que a empresa adotou o VersaCAD, este trabalho passou a ser feito em meio dia.

tempo gasto ampliando certas partes de um desenho para se poder trabalhar em cima de detalhes. Quanto às cores, o software CAD utiliza-se para fazer a diferenciação dos elementos que compõem um desenho. Por exemplo, um desenho de planejamento de espaço pode utilizar a cor azul para definir as instalações elétricas, mar-

rom para evidenciar os móveis, e branco para colorir paredes e compartimentos.

Calcular as coordenadas matemáticas que formam um desenho envolve um grande agrupamento de números, e é por esta razão que o processamento de um software CAD num PC-XT é um pouco lento. A maioria

dos programas desta natureza re-desenham a tela toda vez que você amplia ou muda a perspectiva do desenho. Portanto, é extremamente desejável uma máquina integrada pelos microprocessadores 286 ou 386 e co-processadores matemáticos poderosos, caso se queira otimizar as operações de um software CAD.

Isto não quer dizer que seja contra-producente a criação de desenhos complexos numa máquina menos veloz. Os programas *AutoSketch* e *Generic CADD 3.0* cabem num único disco, e podem ser processados num XT comum. Se a necessidade do emprego do software for ocasional, não há razão para investir numa máquina tão cara. Um XT antigo irá solucionar qualquer problema, ainda que de uma forma mais lenta. Um co-processador matemático 8087 irá aumentar em duas vezes o desempenho de um XT. Uma placa Hércules ou cartão monocromático compatível dará mais definição aos detalhes que aparecem na tela.

Os três componentes básicos responsáveis pela facilidade de uso de um software CAD são a interface do usuário, características de conveniência e documentação. Uma interface ideal, por exemplo, deve permitir a utilização de todos os recursos do programa, sem a necessidade de se gastar muito tempo lendo manuais. Alguns programas CAD possuem centenas de comandos agrupados em menus para fácil seleção e execução; outros, mantêm os comandos mais utilizados sempre visíveis na tela, ou possibilitam uma maneira de vê-los e acioná-los imediatamente.

As características de conveniência que são de suma importância para o usuário da área financeira, incluem uma gama de fontes de tipos, especialmente serifa curvada, Times, Helvética sem serifa e a capacidade de se adequar uma curva de linha fina de acordo com o traçado definido pelo operador. Ferramentas para confecção de linhas paralelas e de desenhos "a mão livre" são também duas características excelentes.

Se desenhar não é sua habilidade, procure um software CAD elaborado por uma empresa que fornece, além do programa, outros aplicativos complementares de confecção de ilustrações, símbolos e fontes.

A próxima preocupação que deve ter aquele que está em vias de adquirir um software CAD, é saber se há possibilidade de se importar ou exportar arquivos de desenho gerados por outros programas CAD. Esta característica é fundamental para profissionais que precisam estabelecer uma rede de comunicação para intercambiar desenhos entre os departamentos da empresa ou serviços externos.

É preciso saber também até que ponto o software que você tem em vista é programável, porque esta característica o ajudará a economizar tempo na hora de usar uma mesma rotina. Existem pacotes CAD que permitem a elaboração de menus específicos na tela, atribuir funções às teclas ou aos botões de um dispositivo sinalizador, ou ainda atribuir funções a coordenadas específicas numa lousa gráfica.

Escolha um programa que aceite os periféricos que você possui ou deseja adquirir, mas que gerem trabalhos de boa qualidade, tais como gravadores de filmes *MATRIX*, *plotters* (traçadores) térmicos *CalComp* e máquinas de composição *PostScript*. Caso sua empresa não queira incorrer no custo de aquisição destes equipamentos, existem diversas agências de prestação de serviços aparelhadas para processar seus arquivos.

O AutoSketch

O software *AutoSketch*, da empresa Autodesk (produtora do poderoso *AutoCAD 9*), foi elaborado originalmente para servir ao usuário da área financeira e não aos desenhistas profissionais. Apesar de seu baixo custo, o *AutoSketch* é extremamente potente. Ele é capaz de gerar curvas específicas e fazer dimensionamento associativo automático, bastando para isso ligar os pontos de início e final da dimensão. O programa prepara o ângulo e a rotação da mesma, bem como a distância que você quer colocá-la a partir dos pontos da dimensão. O programa então desenhará as linhas de extensão, dimensionando as setas e o texto. O *AutoSketch* oferece a maioria das opções básicas para a construção de um desenho, edição e colocação de ele-

mentos. Graças à sua simplicidade e à clareza de sua interface de usuário, torna-se muito fácil sua assimilação. Em virtude de sua interface ser parecida com a do *Windows*, ele poderá também servir como ferramenta de treinamento para os iniciantes do *AutoCAD 9*. Entretanto, os usuários treinados em *AutoSketch* terão obrigatoriamente que aprender a manipular os menus mais complexos do *AutoCAD*, caso queiram ter acesso às avançadas características e opções da versão 9.

Para desenhos complexos como diagramas técnicos, a falta de campainhas ou outros sinalizadores sonoros no *AutoSketch* irá desacelerar um pouco seu trabalho. O programa carece de comandos para o traçado de linhas paralelas ou elipses. Além disso, ele não é capaz de arredondar automaticamente os cantos de uma intersecção. É possível que a limitação mais séria do *AutoSketch* nos negócios seja a sua única (e não atraente) fonte de texto.

O Generic Cadd 3.0

O *Generic CADD 3.0* é mais veloz e preciso do que as versões anteriores. O pacote básico não apresenta nenhuma característica mirabolante, exceto a possibilidade de se lhe adicionar módulos opcionais, de maneira que você só irá comprar o que realmente necessita.

O módulo *Drafting Enhancements 1 (DE1)* por exemplo, acrescenta ao programa a característica de filetagem, que possibilita ao computador arredondar a intersecção de dois objetos a um raio específico; chanfradura (como a filetagem, só que as intersecções são feitas em corte diagonal a uma distância específica das mesmas, resultando num ângulo chanfrado), e linhas paralelas. O módulo *DE2* possui saltos e "trims" adicionais; o módulo *AutoDimension* faz dimensionamento associativo automático; o *AutoConvert* converte arquivos de formato *.DXF* para o exclusivo da *Generic*; e o módulo *DotPlot* permite o uso de qualquer impressora matricial (inclusive as coloridas) no lugar de um *plotter*. O programa também oferece um editor de fontes interno que permite ao usuário desenhar fontes, formas, logos, símbolos e carregá-los

no computador com um único toque de tecla.

Quanto à sua facilidade de aprendizado e uso, o *Generic CADD* deixa um pouco a desejar. As barras de seus menus são dispostas em camadas sobrepostas configuradas numa estrutura semelhante à de uma árvore, sendo que é muito fácil perder-se no seu labirinto, especialmente quando se estiver trabalhando com outros módulos opcionais acoplados. Todavia, o estudo de seus manuais e tutoriais tornarão claros seus propósitos, remediando a confusão que a disposição dos menus pode causar. Você pode também dar entrada a qualquer comando, independente do menu em que estiver localizado, digitando um código de duas letras.

O *Generic CADD 3.0* aceita uma ampla variedade de impressoras, *plotters* e monitores, mas rejeita gravadores de filmes e impressoras *PostScript*. A empresa está planejando tornar o produto compatível com estes dispositivos em lançamentos futuros.

O *Drafix 1 Plus*

A característica mais atraente do *Drafix 1 Plus*, da empresa Foresight Resources Corp. é a configuração de seus menus. O menu principal achase disposto numa barra situada na parte superior da tela, de onde partem opções subalternas, dispostas de maneira a tornar fácil ao usuário saber por quais etapas passou antes de chegar a determinado ponto. Controles de posicionamento ocupam a margem esquerda da tela, cujos comandos podem ser usados a qualquer momento. Logo abaixo dos controles de posicionamento encontra-se um ícone que exibe a nova função de cada botão do seu dispositivo sinalizador, de acordo com os comandos que estiverem sendo executados. O *Drafix* usa este recurso inteligente para designar muitas "trocas de opções" (por exemplo, para um arco grande ou pequeno, aceitar ou rejeitar), para o *mouse* ou caneta digitalizadora.

A única desvantagem que possui a interface do *Drafix* é a falta de descrição gráfica de estilos de linha, objetos geométricos, padrões de traços finos (*hatch*) e opções de cor. Você

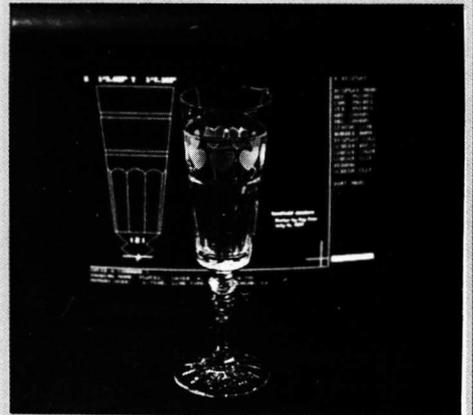
Idéias gravadas em vidro

Ferreira aprendeu quase por acidente que o CAD poderia fazer diferença na maneira como conduz o seu trabalho. Ele adquiriu um programa CAD barato, o Generic CADD, a fim de projetar uma estante com prateleiras embutidas para sua casa.

Representante comercial no ramo de joalheria, Ferreira somente incorporou o Generic CADD em seu negócio quando teve uma idéia para um modelo de cristal. Solicitou a um fabricante de cristais que produzisse o seu modelo, para que pudesse apresentá-lo numa exposição local. Ferreira tinha visto um motivo de corações e flores nos cristais de um concorrente, e achou que o fabricante poderia executar um projeto com um tema semelhante, num produto de melhor qualidade. Se Ferreira pudesse criar o projeto e enviá-lo ao fabricante, este poderia devolver uma amostra do cristal em 10 dias, tempo suficiente para Ferreira aprovar o projeto e colocar os pedidos.

Ferreira sabia que um layout desenhado a mão levaria vários dias para ser concluído por um artista profissional; então acoplou o Generic CADD ao seu computador no escritório, um IBM-PC XT com 640k de RAM e um disco rígido de 20MB. Ele começou gerando um esboço de um copo de vinho de cristal faceado e uma variedade de modelos. Após algumas tentativas, o resultado foi um modelo bem simples de motivos idênticos, circundando um copo de vinho. Ferreira produziu o desenho em poucas horas, imprimiu-o numa impressora a cores e o enviou ao fabricante. Os copos de cristal projetados por Ferreira foram todos vendidos nos respectivos 80 pontos de revenda.

Alguns pensam que o Generic CADD é um brinquedo. Enganam-se.



O Generic CADD deu a Ferreira as ferramentas para se tornar competitivo e cumprir um prazo que parecia impossível.

Longe de ser um brinquedo, trata-se de uma ferramenta profissional com características plenas. Apesar de seu preço surpreendentemente baixo, não há comparação entre o Generic CADD e os programas para elaboração de gráficos ou desenhos. O que falta num programa desses é um nível de precisão e a capacidade de aproximação/afastamento (zoom-in/zoom-out). É realmente impossível efetuar qualquer melhora com um programa de gráficos. É difícil alterar um ângulo, ou mover uma linha para fechar uma abertura. Estes programas também limitam-se a uma folha de papel. Porém, com o CAD você pode construir uma cidade. Ou pode iniciar com um parafuso e terminar com um carro.

Desde sua primeira incursão profissional pelo CAD, Ferreira tem utilizado o Generic CADD para outras aplicações em seu trabalho. Numa delas, por exemplo, ele criou um diagrama que ilustra como se encaixam as articulações de uma pulseira de relógio.

deve escolher estas opções a partir de uma lista de códigos que aparece em janelas específicas.

A maior deficiência do *Drafix 1 Plus* é a falta de uma linguagem de programação. De resto, ele possui todos os

recursos necessários para a confecção de um desenho complexo, que abrangem as ferramentas de edição que você sempre esperou usar, tais como cópias que giram em torno do eixo, linhas paralelas, filetes e chan-

frados. Outra desvantagem é que as dimensões não refletem automaticamente as mudanças levadas a efeito no tamanho ou nas proporções dos objetos aos quais elas estão associadas.

Em sua versão atual, o *Drafix* ainda é incapaz de produzir desenhos diretamente para um arquivo *PostScript* ou qualquer impressora a laser. Se você pretende utilizar um desenho gerado pelo *Drafix* para ilustrar uma publicação, você deverá convertê-lo para o formato *.DXF* antes de trazê-lo para seu programa de composição de página.

Os software *FastCAD*, *VersaCAD Design* e *AutoCAD 9* constituem as mais aprimoradas ferramentas existentes para a confecção de desenhos profissionais a partir de um microcomputador. O que diferencia estes programas são suas características de conveniência e opções. Exemplo: O programa mais barato pode oferecer duas ou três maneiras de se desenhar um arco, enquanto que o *AutoCAD* pode oferecer 15.

O *FastCAD*

Um dos produtos mais recentes lançados no mercado é o *FastCAD*, da empresa Evolution Computing. Beleza e velocidade são dois de seus principais atributos.

O *FastCAD* faz jus ao nome que recebeu. Após um teste comparativo feito com o *AutoCAD* e o *FastCAD*, num equipamento integrado pelo microprocessador 286 operando a 8 MHz dotado de co-processador matemático e placa EGA, observou-se o seguinte: o *FastCAD* demorou 2,41 segundos para efetuar o desenho de um bico pelas rotinas-padrão no sistema CAD, enquanto que o *AutoCAD* levou 11,09 segundos para executar a mesma tarefa. O *FastCAD* levou 1,92 seg. para salvar o desenho deste bico, enquanto o *AutoCAD* demorou 7,2 seg. para fazer o mesmo. Noutro teste feito em cima de um desenho maior, a diferença foi ainda mais significativa.

A interface do *FastCAD* possui um visual bem atrativo. Opções de cor e estilo encontram-se destacadas na margem esquerda da tela, enquanto que as opções de troca ficam à margem direita. A posição do programa e

do cursor encontram-se ao fundo. O *FastCAD* é o único programa que permite a observação de múltiplas perspectivas de um desenho bidimensional. Pode-se até dar início a um comando numa determinada janela e concluí-lo em outra — um recurso útil para se trabalhar com pequenos detalhes num desenho de grandes dimensões. Infelizmente, o programa é meio fraco em outras características e opções: ele não possui capacidade de macros, e não existe uma maneira prática de se programar uma lousa digitalizadora ou gerar menus próprios. Não se pode desenhar uma elipse, fazer um esboço "a mão livre" ou adaptar curvas — recursos importantes que podem fazer falta. O forte do *FastCAD* reside em sua saída final, embora necessite, para tanto, de um bom suporte para gravadores de filme, impressoras *PostScript* e outros dispositivos.

O *VersaCAD Design*

o *VersaCAD Design* é o programa mais rico em características e opções em relação a outros software do gênero. Sua configuração tridimensional e seus módulos adicionais são seus principais atributos. Porém, a Versacad Corp., empresa idealizadora do programa, não o comercializa desta maneira. O usuário é obrigado a adquirir os módulos separadamente. Este é o único programa analisado nesta matéria que possui capacidade tridimensional, embora todos os outros, com exceção do *AutoSketch*, aceitem módulos que os tornam tridimensionais.

Embora a empresa tenha atualizado o programa recentemente, a interface de usuário do *VersaCAD* parece um pouco anacrônica se comparada às de outros software, prendendo-se à velha tradição de barras de comando multisobrepostas. Entretanto, este arranjo é mais rápido e útil. Todos os comandos podem ser executados com um único toque de tecla, o que significa que o usuário pode posicionar o cursor com uma mão no indicador, e aí executar um comando sem movê-lo. Não se pode, contudo, executar um comando em outro menu diferente do qual se estiver utilizando, como se faz no *Generic CADD*. As trocas de opções também são atri-

buídas às teclas de função, permitindo ao usuário alterar qualquer atribuição sem a necessidade de se dirigir ao menu para troca de opções.

O *VersaCAD* merece uma crítica pela sua falta de capacidade de permitir a confecção de desenhos "a mão livre", bem como a dificuldade que há em selecionar múltiplos objetos para edição. Em boa parte dos casos, seu concorrente mais próximo, o *AutoCAD*, permite a seleção de múltiplos objetos em um ou dois passos, enquanto que o *VersaCAD* obriga o usuário primeiramente a eliminar qualquer grupo anterior, nomeá-lo e selecionar os itens.

A disponibilidade de produtos complementares para a realização de tarefas disciplinares específicas pode ser um importante fator para se escolher um software caro. A fim de encorajar outras empresas e usuários a desenvolver gabaritos, a *VersaCAD* tem feito seu software programável tanto a nível de macros como de linguagem, como o *AutoCAD*. Contudo, uma vez que o *VersaCAD* destina as teclas de função para opções, não se pode reprogramá-las. A capacidade do *VersaCAD* de aceitar uma ampla variedade de dispositivos de saída, torna-o superior ao *AutoCAD* neste aspecto. Entretanto, ele não permite a criação de um arquivo *PostScript*, a não ser que você faça o *DOS* interceptar uma saída de porta serial e salvá-la como um arquivo.

O *AutoCAD*

O *AutoCAD* é o líder do mercado de software em sua categoria. Trata-se do programa mais procurado pelas empresas por causa de seus admiráveis recursos, tais como bibliotecas complementares, utilitários e rotinas. O usuário pode adquirir uma ampla variedade de fontes, símbolos e "clip art". Menus voltados para matérias específicas e gabaritos digitalizadores encontram-se disponíveis para engenheiros químicos, cartógrafos, projetistas de iluminação e outras dezenas de profissões.

Profissionais das áreas de arquitetura e engenharia constituem a base dos usuários do *AutoCAD*. Esta última versão tornou o software fácil de ser operado, inclusive por usuários inexperientes, graças à sua evoluída



interface de usuário, que a empresa AutoDesk denomina *AUI* (*Advanced User Interface*). Ao contrário do *AutoSketch*, a *AUI* pode ser definida pelo usuário, permitindo-lhe adicionar quaisquer comandos, macros, ou rotinas *AutoLisp* (linguagem de programação do *AutoCAD*) que ele achar úteis. Igualmente diferente do *AutoSketch*, a *AUI* integra comandos tridimensionais e uma conexão para o *AutoShade* (um módulo sólido complementar que a AutoDesk criou para o *AutoCAD*). O tradicional menu de barras laterais existente nas antigas versões do programa, agora está bem mais completo.

A AutoDesk tem por norma levar em consideração as necessidades dos usuários de seus produtos, de maneira que ela costuma atualizar seus programas duas vezes ao ano, em média. Outro louvável procedimento da AutoDesk é que ela costuma compa-

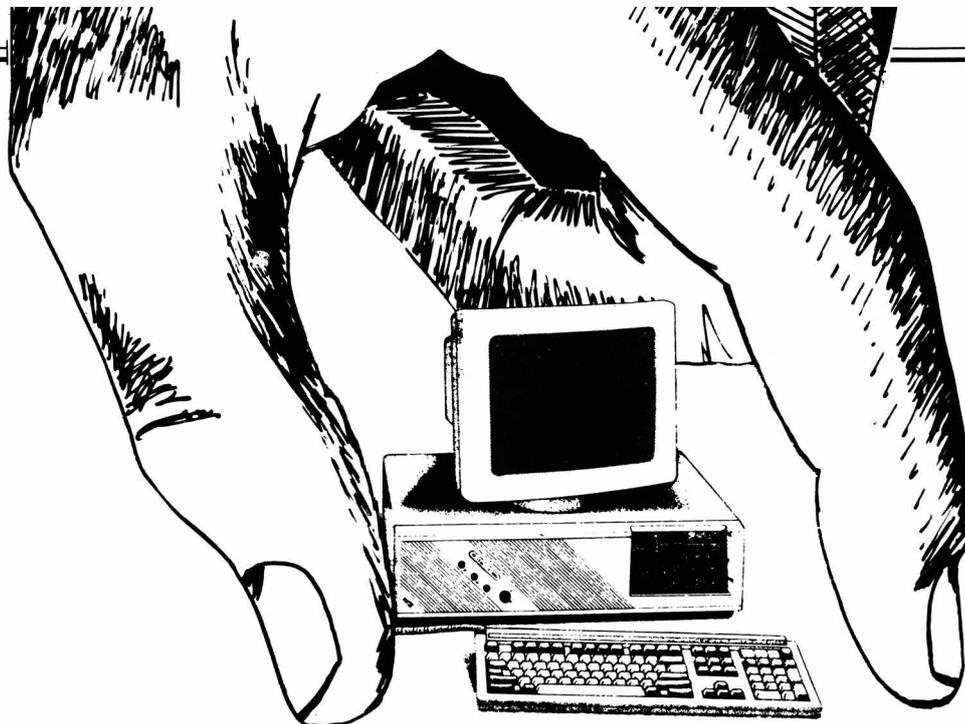
tibilizar seus programas com quase todos os periféricos gráficos acopláveis ao IBM-PC. A empresa fornece aos fabricantes de periféricos as especificações sobre a *AutoCAD Device Interface*, permitindo-lhes fornecer os "driver" com seu software de instalação. A *AutoCAD* também irá produzir arquivos no formato *PostScript*, que podem ser impressos em qualquer impressora a laser ou fotocompositora que utiliza esta linguagem de programação.

Se você está interessado em adquirir um programa CAD, mas está indeciso por qual optar e desconhece o potencial de cada um em função de suas necessidades, você pode começar experimentando um pacote simples e barato, antes de passar para um mais complexo. Todos os programas aqui comentados são capazes de ler e escrever (alguns precisam de um utilitário opcional) no formato de ar-

quivos *.DXF* do *AutoCAD* ou no formato *IGES* para *mini/mainframe*. Isto quer dizer que qualquer um deles pode intercambiar arquivos de desenho com a maioria dos outros sistemas baseados em PC. Independente de qual programa CAD escolher, você poderá enviar seus desenhos para outros departamentos, ou simplesmente trocar arquivos com os engenheiros e arquitetos de sua empresa.

Por muito tempo, os programas CAD foram as ferramentas exclusivas de engenheiros, arquitetos e projetistas. Atualmente, eles são acessíveis a outros profissionais. Se seu trabalho envolver a elaboração de logos, a produção de um organograma ou a criação de ilustrações técnicas, um programa CAD o tornará mais produtivo.





Guia de auto-suficiência em PC-XT

Capítulo II – FUNCIONAMENTO

Nesta segunda etapa vamos abordar toda a estrutura e a operação básica dos micros compatíveis com o PC-XT. Como era de se esperar, iremos nos demorar bem mais neste tema, que deverá se estender por várias edições da revista Mikro. Nossa análise será baseada principalmente em diagramas de blocos bastante detalhados, que permitam visualizar a localização de um determinado componente no conjunto e, mesmo tempo, sua interação com os demais componentes. Explicaremos rapidamente a função de cada um deles (ou de cada grupo, quando for mais conveniente), o que permitirá, ao final, ter uma visão global do sistema.

A abordagem terá como roteiro natural a divisão física por placas comum a todos esses computadores, tomando por modelo a apresentação feita no primeiro capítulo. Dessa forma, cada diagrama de blocos corresponderá a uma dessas placas, e será sempre acompanhado pela fotografia da mesma, para que o leitor possa fazer uma correspondência direta com a posição de cada componente na

placa real. Caso não seja possível analisar todo um diagrama de blocos na mesma edição, ele será repetido tantas vezes quantas forem necessárias e os blocos abordados aparecerão em negativo.

Depois de avaliar bem o assunto, achamos que não havia sentido em detalhar os esquemas dos vários circuitos envolvidos, já que isso iria tornar a série maçante e de pouca utilidade prática para a maioria dos interessados. Pinagense circuitos internos de integrados também foram deixados de lado, pelo mesmo motivo. Repetindo o que propusemos na apresentação, nossa idéia é fazer uma série ágil, com dados realmente úteis para os usuários do PC-XT, e não tentar substituir os cursos teóricos de arquitetura dos microcomputadores.

Do geral para o específico

Como a CPU do PC-XT é composta, basicamente, por três placas fundamentais — principal, multi I/O e

CGA (veja a figura 2 do 1º capítulo) — consideramos que esta seria a divisão mais lógica para o 2º capítulo. Começaremos pela placa base ou principal, que merece o título de "cérebro" do sistema, pois contém o microprocessador, os bancos de memória e uma infinidade de circuitos de apoio.

Antes, porém, seria conveniente mostrarmos o computador por inteiro, para que o leitor saiba de antemão onde se encaixa e como interage cada uma dessas três grandes divisões do PC-XT. Essa curiosidade pode ser satisfeita pela figura 1, que mostra um diagrama simplificado (mas suficientemente elucidativo) do micro em questão. As três partes básicas, que aparecem claramente destacadas, serão convertidas em diagramas mais detalhados ao longo do capítulo, à medida em que forem sendo abordadas.

A figura mostra também os vários periféricos e acessórios externos que podem ser ligados ao sistema. Repare que as placas multi I/O e CGA aparecem "embutidas" na principal porque

elas ocupam dois dos oito *slots* da mesma; os outros seis *slots* podem receber interfaces opcionais, tais como o controlador de discos rígidos ou uma placa EGA de alta resolução, por exemplo.

A placa base em foco

Passando para a figura 2, podemos ter uma visão mais clara dos circuitos de "primeiro escalão" do PC-XT. Note que nesse diagrama de blocos, representando toda a placa principal, cada bloco corresponde praticamente a um integrado, permitindo assim uma análise profunda sem ser aborrecida, como prometemos há pouco. A foto da placa real aparece na figura 3, já com os principais componentes identificados.

Vamos começar pela parte superior do diagrama, onde está localizado o alto comando de todo o sistema. Como se pode ver, a estrutura do PC-XT gira em torno do microprocessador 8088, da Intel, que trabalha com um

clock de 4,77 MHz. Embora tenha um barramento de dados de 8 bits, sua arquitetura interna é de 16 bits; ele possui, portanto, atributos dos microprocessadores de 8 e de 16 bits. Isto faz parte de uma estratégia da Intel, que resolveu lançar uma versão de 8 bits do 8086, mas com a mesma capacidade de processamento e endereçamento. Assim sendo, o 8088 é plenamente compatível com o *software* do 8086 e pode utilizar todos os componentes de apoio da dupla 8080/8085 (que são microprocessadores de 8 bits).

O barramento de endereços, por sua vez, é de 20 bits, o que lhe permite endereçar em torno de 1 megabyte de memória; mas, para limitar o número de pinos do encapsulamento aos mesmos 40 do 8080, os dados são multiplexados nas oito primeiras linhas de endereçamento. Essa aparente confusão entre dados e endereços é administrada por um CI específico, como veremos mais adiante.

Outra importante característica desse processador, que também afe-

ta a estrutura do PC-XT, é a sua capacidade de operar em duas modalidades distintas, denominadas "mínima" e "máxima". Na primeira ele atua praticamente como uma unidade auto-suficiente, realizando sozinho todo o processamento e o controle de barramentos; já na modalidade máxima ele precisa recorrer a CIs de apoio, específicos para essas duas funções.

Como nenhum cérebro pode funcionar sem as batidas cardíacas, essa função é desempenhada pelo 8284, o gerador de *clock* que sincroniza o processador e os periféricos, além do *reset* e da preparação do DMA (acesso direto à memória, que será visto na próxima edição). O oscilador interno desse CI é controlado por um cristal de 14,31818 MHz — frequência que, dividida por vários fatores, fornece as diversas frequências necessárias à operação do micro.

Na divisão por 3, obtém-se o *clock* de 4,77 MHz exigido pelo 8088; com a divisão por 4, surge a salva (*burst*) de cor de 3,579545 MHz para o vídeo — que no caso do sistema PAL-M, vi-

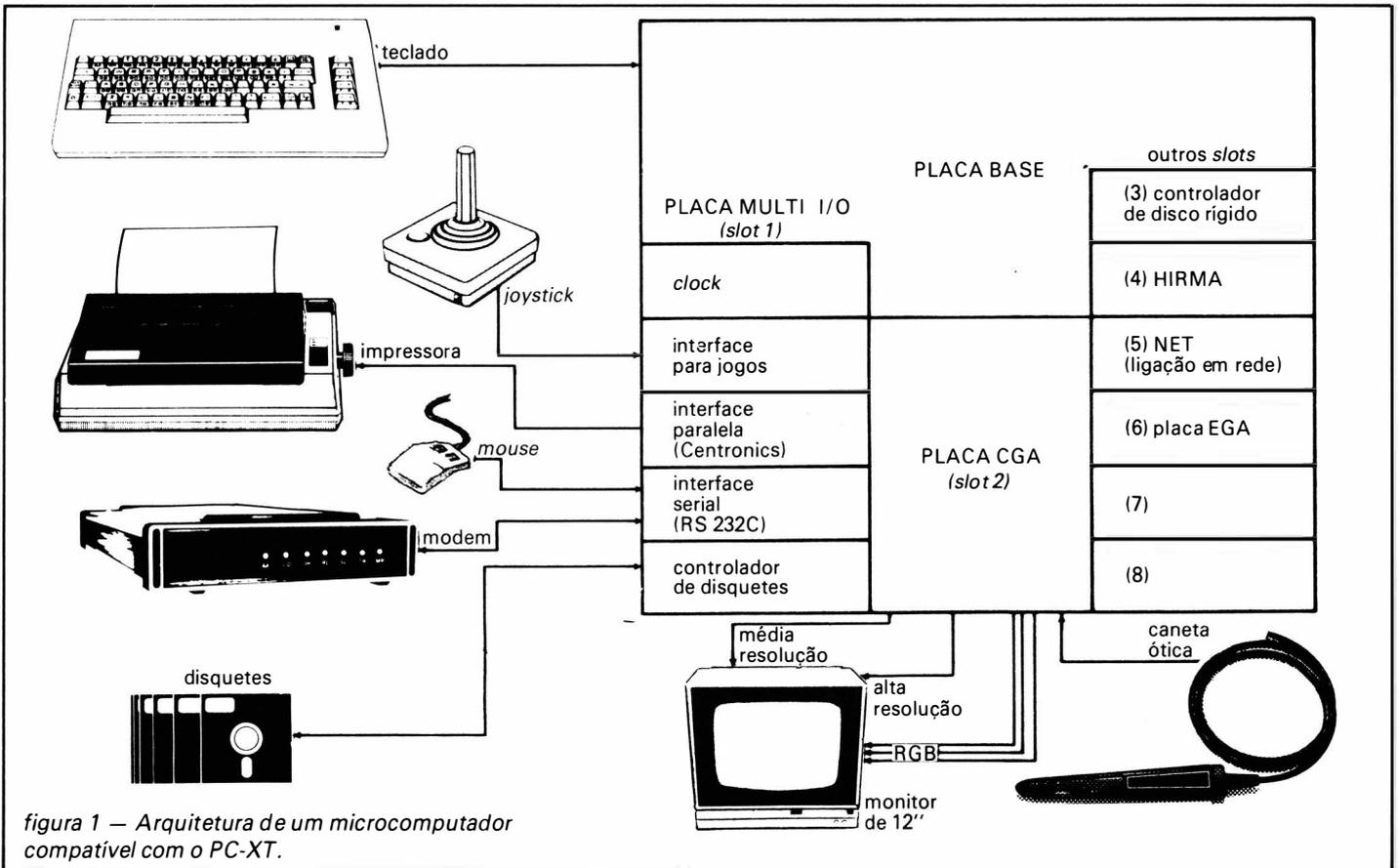


figura 1 — Arquitetura de um microcomputador compatível com o PC-XT.

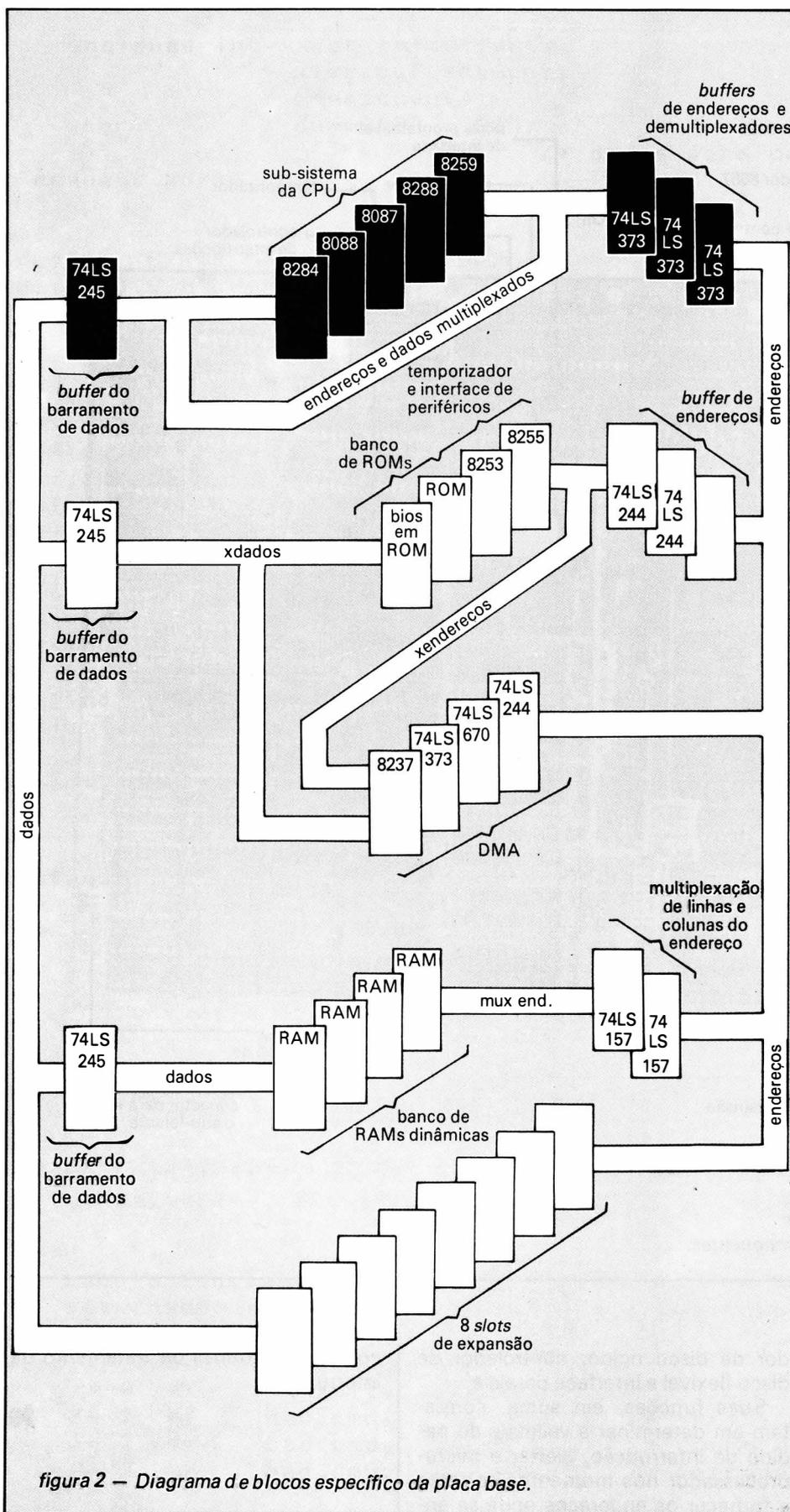


figura 2 — Diagrama de blocos específico da placa base.

gente do Brasil, precisa ser ajustada para 3,575611 MHz, através de um capacitor colocado junto ao 8284; e fazendo a divisão por 6, tem-se os 2,38 MHz exigidos pelo temporizador 8253 e pelo sincronizador de periféricos 8255 (ambos estão localizados na segunda fileira do diagrama, a partir de cima).

O terceiro da lista é o 8087, um processador específico para operações lógicas e aritméticas, as quais realiza com muito mais eficiência que o próprio 8088; daí ser chamado de "co-processador matemático". Como nem sempre é necessário no sistema, ele costuma ser um componente opcional, quando o processador trabalha na modalidade máxima.

Em seguida vem o controlador de barramentos 8288, que é o administrador do fluxo de dados e endereços de que falamos há pouco. Ele se encarrega de decodificar os sinais que chegam aos seus pinos de controle, além de comandar os buffers que reforçam os sinais de dados quando o 8088 trabalha na modalidade máxima.

Neste integrado atua em conjunto com os 74LS245, de um lado, e com os 74LS373 do outro. Os primeiros são transceptores octais para barramento, cuja função é aplicar um reforço aos sinais de dados, a fim de evitar a sobrecarga das etapas de controle do computador. Os outros foram incluídos para viabilizar a multiplexação de dados e endereços no mesmo barramento; ele são latches que retêm momentaneamente os sinais de endereçamento, evitando assim que sistema fique confuso. Todo este controle é efetuado por intermédio de três linhas que interligam o controlador de barramentos ao 8088.

Chegou a vez do 8259, cuja função é coordenar os pedidos que o sistema envia, solicitando a interrupção das operações do microprocessador. Tais interrupções são necessárias porque existem muitos dispositivos que requisitam a atenção do processador e precisam ser divididos em níveis de prioridade, para que possam ser atendidos e o computador opere de forma ordenada. O 8259 recebeu então o nome de "controlador de interrupções", sendo capaz de administrá-las em 8 níveis de prioridade. Em outras palavras, caso dois ou mais periféricos requisitem os serviços do 8088 ao

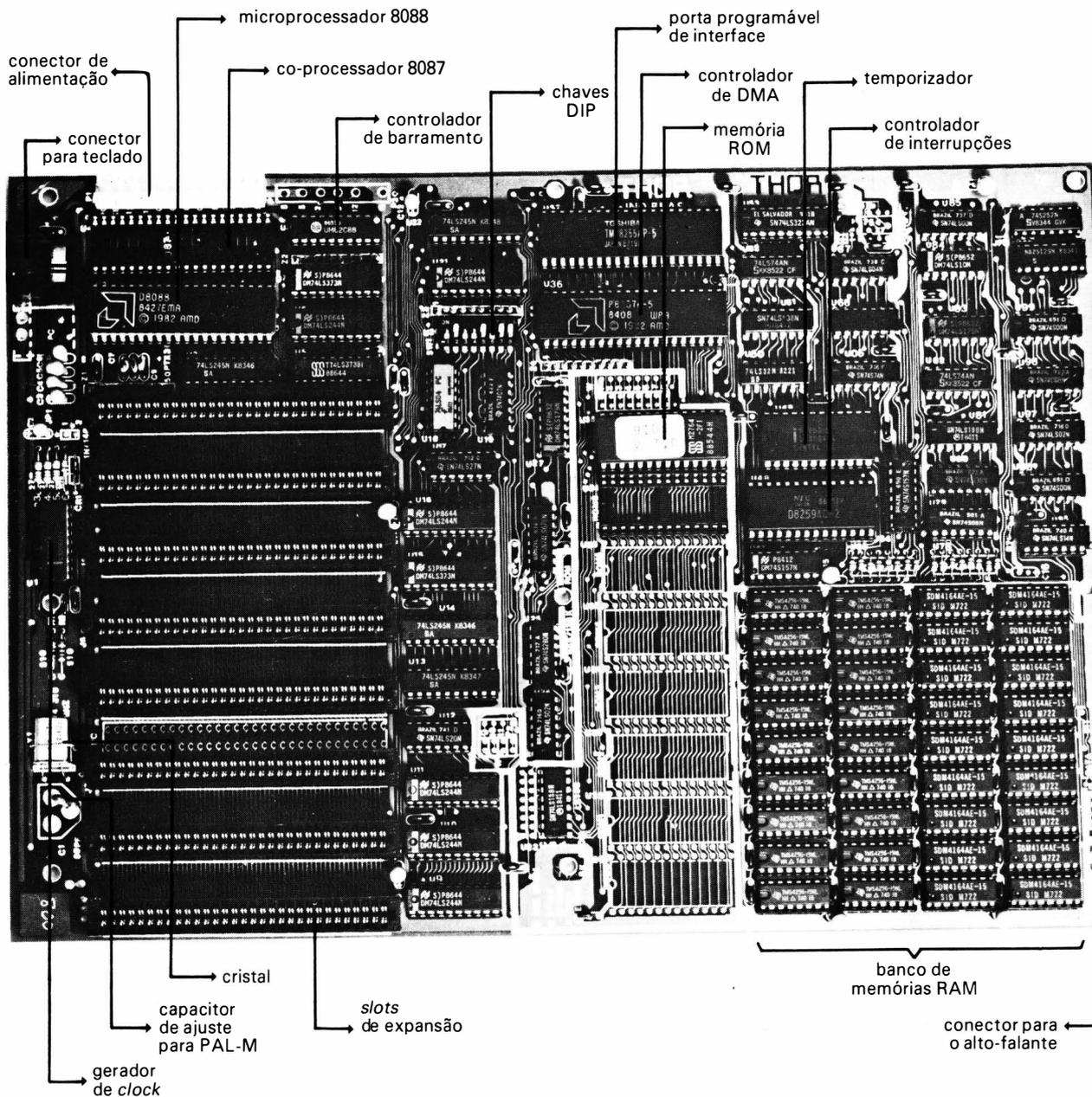


figura 3 — Foto da placa base pertencente ao PC-XT, incluindo a identificação dos componentes.

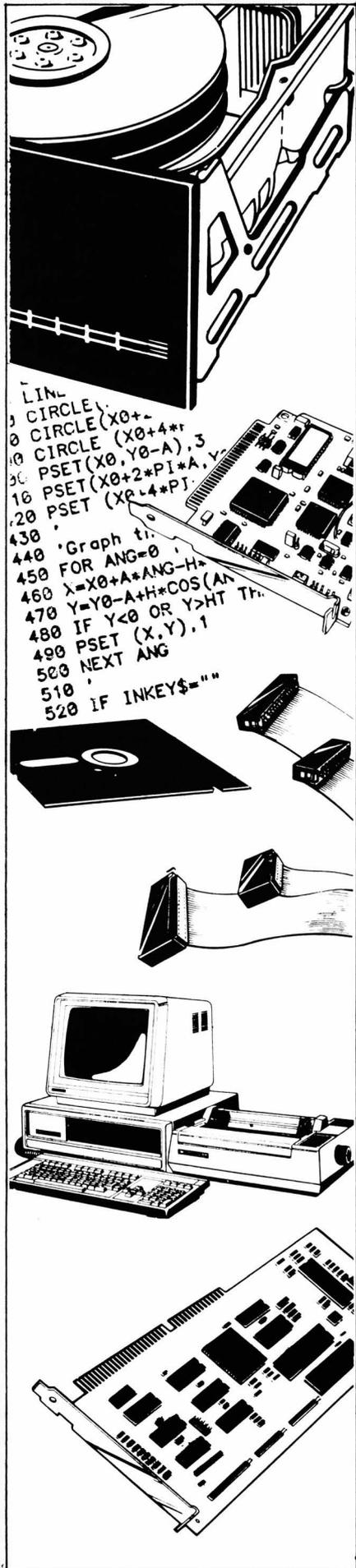
mesmo tempo, esse CI vai determinar a seqüência em que devem ser atendidos. Em nível decrescente de importância, os periféricos estão assim distribuídos para o 8259: temporizador, teclado, interface serial primária, interface serial secundária, controla-

dor de disco rígido, controlador de disco flexível e interface paralela.

Suas funções, em suma, consistem em determinar a validade do pedido de interrupção, alertar o microprocessador nos momentos corretos e fornecer os endereços onde se en-

contram as rotinas de tratamento da interrupção.





```

LIN
3 CIRCLE (X0+
0 CIRCLE (X0+4*r
10 CIRCLE (X0-A), 3
30 PSET (X0, Y0-A), 3
10 PSET (X0+2*PI*A, Y
20 PSET (X0+4*PI
430
440 'Graph ti
450 FOR ANG=0
460 X=X0+A*ANG-H
470 Y=Y0-A+H*COS(AN
480 IF Y<0 OR Y>HT Th
490 PSET (X, Y), 1
500 NEXT ANG
510
520 IF INKEY$=""

```

Assine a revista



Receba em casa uma publicação que combina informática e eletrônica de uma forma inédita no Brasil – e aborda temas, nas duas áreas, com a profundidade que você sempre quis ver em português.

Coloque num envelope e envie pelo correio p/
PUBLITRON Publicações Técnicas Ltda.

Caixa Postal 4861 – São Paulo – SP



Favor preencher com letra
bem legível, para evitar erros



Desejo assinar a Revista Mikro-Eletrônica e Informática durante (seis edições),
mediante o pagamento de Cz\$ 2.270,00. Anexo segue o cheque nº
do Banco Cruzado em nome de Publitrón Publicações Técnicas Ltda.

NOME

ENDEREÇO

CEP CIDADE ESTADO

EMPRESA

CGC INSCR.

RAMO DE ATIVIDADE CARGO

ASSINATURA DATA/...../.....

O disco rígido peso pesado

Apesar dos problemas que envolvem a sua instalação em um equipamento da linha PC ou compatíveis, os discos rígidos com capacidade de armazenamento superior a 100 MB já são uma realidade no mercado internacional.

Hoje, já é possível conectar um disco rígido de 380 MB em um único slot do PC.

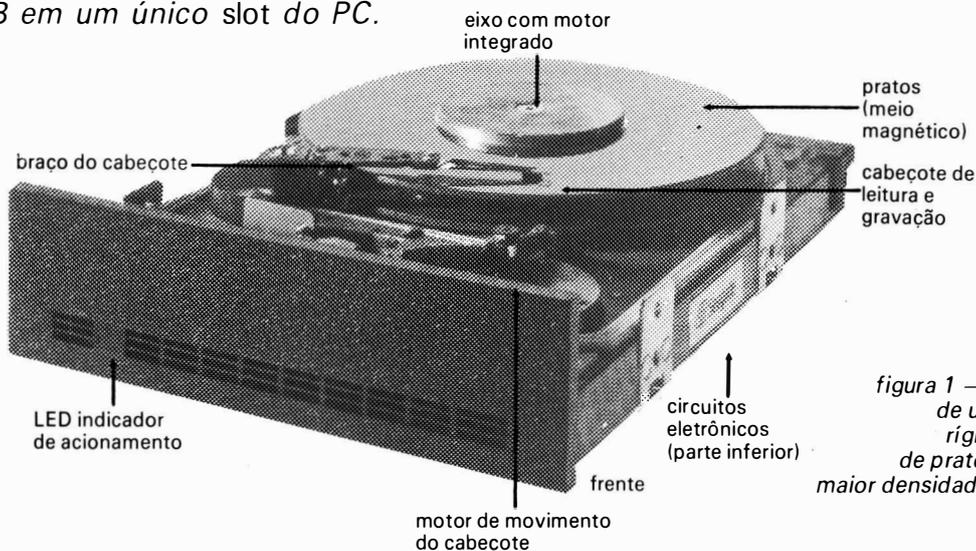


figura 1 – Configuração típica de uma unidade de disco rígido. O menor número de pratos foi obtido graças à maior densidade do meio magnético

Ha poucos anos atrás ninguém imaginava que fosse possível instalar em um PC ou compatível um disco rígido com capacidade superior a 100 MB. Entretanto, já existem atualmente no mercado exterior discos com capacidade bem superior a essa marca. É possível, por exemplo, conectar um disco rígido de 380 MB num único slot de seu computador PC ou compatível.

Pode parecer estranho alguém necessitar de um disco rígido com tamanha capacidade de armazenamento. Entretanto, esses discos são de acesso compartilhado, o que significa que todos os terminais de uma rede de comunicação podem fazer uso desse dispositivo.

Grandes problemas

Embora esses discos rígidos de alta capacidade estejam se tornando cada vez mais comuns, devido ao fato dos fabricantes conseguirem acrescentar uma maior quantidade de "pratos" em seu interior e criar maior densidade entre as trilhas e setores, não é tão fácil fazer com que esse conjunto de fatores venha a ser útil para um PC.

Os computadores da linha PC e o próprio sistema operacional não foram

arquitetados com o propósito de um dia operarem com meios magnéticos de tal capacidade. O DOS permite endereçar no máximo 32 MB em unidade magnética.

O DOS armazena as informações em unidades chamadas *cluster*, que geralmente são formados por quatro setores físicos do disco, cada qual com 512 bytes. Os arquivos são transferidos para os *clusters* por intermédio de um sistema de mapeamento chamado FAT (*File Allocation Table*). No FAT cada arquivo gera um *cluster*, como se fosse um índice. Como o FAT tem uma área limitada dentro do disco, pode-se mapear somente um determinado número de *clusters*.

Os fabricantes de discos rígidos com capacidade superior à imposta pelo DOS (32 MB) elaboraram alguns esquemas para contornar as limitações determinadas pelo FAT da seguinte maneira: o disco rígido é dividido em vários discos lógicos, criando assim unidades igualmente lógicas com capacidades não superiores a 32 MB, permitindo desta maneira que em cada unidade seja criado um FAT diferente, e também que se amplie as dimensões do *cluster*. Este processo é chamado de partição. Embora seja rápido e sim-

ples, pois não há necessidade de nenhuma alteração na configuração normal do disco rígido, ele não permite que nenhum arquivo ultrapasse a barreira de 32 MB, pois o DOS não o gerenciaria, salvo se for segmentado em várias unidades lógicas ou partições.

Alternativas

A saída seria aumentar o tamanho do FAT, o que só é possível a nível de *software*, mas deve-se tomar cuidado para não se gerar problemas quanto à utilização de *softwares* elaborados para "rodarem" juntamente com o FAT. Alguns utilitários de manutenção de disco, por exemplo, são passíveis de erro quando se deparam com um FAT de estrutura modificada.

A capacidade do *cluster* também pode ser modificada, de maneira que ele venha a armazenar mais de 2.048 bytes: simplesmente aumenta-se um ou mais dos quatro setores ou utiliza-se mais de quatro setores para cada um. A dimensão do setor é determinada durante o processo de formatação física do disco e pode ser configurada por simples considerações, como densidade de armazenamento e velocidade de rotação do disco. É função do DOS

fixar ou alterar o número de setores destinados a um *cluster*. Na realidade, as versões iguais ou posteriores ao MS-DOS 3.0 já oferecem a possibilidade de aumentar as dimensões do *cluster*. Por isso não se surpreenda: ao trocar a versão do DOS no disco rígido, ele passará a ter mais espaços livres do que anteriormente.

Ampliar as dimensões do *cluster* também resulta em outras implicações. Independentemente do tamanho do arquivo ou do subdiretório, o espaço mínimo de disco que se pode ocupar é de um único *cluster*, ou seja, arquivos menores que 2.048 bytes sempre vão ocupar todo um *cluster*. Este problema torna-se menor na medida que esses arquivos aumentam e passam a ocupar uma área maior do *cluster* ou o *cluster* inteiro.

Alguns fabricantes de discos rígidos fornecem aos usuários algumas dicas que permitem a quebra da barreira dos 32 MB, como as seguintes:

- Dividir o disco em dois ou mais volumes, com *clusters* de 2.048 bytes, para arquivos pequenos, e outro com *clusters* de maiores dimensões, reservado a grandes arquivos.

- Abandonar o DOS padrão e lançar mão dos sistemas operacionais utilizados pelo fabricante.

Outro problema que dificulta a instalação de discos rígidos de grande proporções em um PC é o fato de existir um limite de 1.024 cilindros, os quais o DOS consegue gerenciar. Embora esse limite esteja além dos *drives* comuns, os problemas começam a surgir a partir de unidades com mais de 100 MB.

O problema é meramente físico. Quando os fabricantes desejam incrementar a capacidade de seus discos, o que fazem é simplesmente acrescentar mais um prato à sua configuração. Entretanto, o disco rígido de 5.25" é limitado pelo espaço físico que ocupa. Conseqüentemente, tornou-se obrigatório concentrar uma quantidade maior de trilhas e cilindros num mesmo espaço, de forma a diminuir o número de pratos, o que só foi possível graças ao surgimento de um material de película fina. Apesar de tal inovação ter possibilitado concentrar até 1224 trilhas por prato, o usuário que se utilizar de discos rígidos com mais de 1024 cilindros terá problemas quanto ao *firmware* do BIOS, com o controlador e com o sistema operacional.

No que diz respeito às limitações impostas pelo sistema operacional, o problema pode ser resolvido simplesmente

alterando-se o *software*, como já vimos. Já no tocante ao controlador e ao BIOS, as dificuldades concentram-se no *firmware*, o que significa que partes do *hardware* devem sofrer modificações ou ser substituídas.

Quanto à incompatibilidade do excesso de cilindros com o controlador, resolve-se substituindo-se este último. A operação é tão simples como a troca ou adição de uma placa de expansão.

Modificar o BIOS já é uma tarefa um tanto complicada, até para os mais experientes, pois seu sistema de *firmware* está contido nos CIs de memória ROM do computador. Nos EUA, a empresa Storage Dimensions, na tentativa de contornar esse problema, oferece um conjunto de BIOS formado por duas ROMs, que é totalmente compatível com o BIOS da IBM. Mas é bom frisar que alguns programas ou rotinas residentes podem não funcionar após essa alteração.

Outra saída é esperar que os fabricantes de computadores venham a lançar um *release* do *firmware* BIOS, onde esses problemas seriam corrigidos, possibilitando assim a utilização de discos rígidos com capacidade superiores aos atuais de 1024 cilindros.

Existem três técnicas para acrescentar o código *firmware* necessário, empregadas por algumas empresas que vêm se defrontando com os problemas de que trata esse estudo:

- A mais simples consiste em incluir o *firmware* necessário no interior do controlador ROM, de maneira a tornar desnecessárias outras inclusões no sistema. Essa técnica, entretanto, requer a substituição do cartão controlador inteiro para se alterar apenas poucos bytes de código.

- Conectar, sem substituir, ROMs adicionais que contenham um *firmware* especial de controle; todavia, este artifício pode chocar-se com a barreira do espaço físico disponível.

- A técnica mais comum consiste em distribuir as ROMs em uma pequena placa de expansão, junto ao controlador de disco. Este sistema de duas placas, além de resolver o problema dos compatíveis sem espaços para ROM adicionais, permite também o emprego de um controlador padrão de disco rígido.

Lembramos ainda que a utilização de memória magnética depende do tipo de trabalho a ser executado; por isso, o usuário deve escolher a melhor capacidade de armazenamento e o melhor meio de acesso a essa capacidade. **K**

Assine e Leia

Mikro



Publitron

Publicações Técnicas Ltda.

Caixa Postal 4861
São Paulo (SP)

Escrevendo drivers para o MS-DOS em linguagem C

Uma alternativa à linguagem assembly

O recurso do *driver* instalável para o MS-DOS/PC-DOS tem estado disponível desde a Versão 2.0, permitindo-lhe acrescentar dispositivos ao seu sistema, sem efetuar quaisquer modificações no próprio DOS. Basta especificar os dispositivos a serem acrescentados num arquivo ASCII chamado CONFIG.SYS, usando o comando *device*. Os *drivers* instaláveis permitem a independência do *hardware* à medida que o código específico do mesmo é isolado no *driver*.

Este artigo mostra como escrever as funções que implementam um dispositivo em linguagem C. Para executá-lo, discutimos o formato de um *driver* e como criá-lo neste formato, utilizando (geralmente) códigos — objeto produzidos por um compilador de linguagem C. Alguns dos materiais são específicos para compilador e pertencem ao Aztec C, porém eles deveriam ser transportáveis para outros compiladores de linguagem C (e mesmo para outras linguagens de alto nível). O exemplo de *driver* que apresentamos — *prndrv.asm*, na listagem 1 — é um modelo simples que implementa uma impressora paralela e substitui o dispositivo padrão PRN. Escolhemos um dispositivo simples deliberadamente, de modo que possamos concentrar-nos em como construir *drivers* em linguagem C ao invés dos detalhes de um dispositivo específico, e ao mesmo tempo providenciar um *driver* que realmente funcione, que você possa modificar e experimentar em seu PC.

Cabeçalho de solicitações

O DOS comunica-se com seus *drivers* através de um pacote chamado de "cabeçalho de solicitações", que é

um bloco formatado de memória do sistema, que contém o código do comando a ser executado pelo *driver*, uma palavra de estado que o *driver* utiliza para reportar o sucesso ou falha da operação de volta para o DOS, e a extensão do pacote. O cabeçalho é seguido pelos dados necessários à operação, que variam dependendo da operação a ser efetuada. Para nosso *driver*, esta área variável pode ser considerada fixa, contendo o segmento, *offset*, e o número de bytes a serem transferidos. *Reg_hdr* é uma estrutura da linguagem C que é *typedefed* em *rh.h* (listagem 2), sendo usada pelas funções de implementação do *driver* para acessar os dados do cabeçalho de solicitações. Uma tarefa importante a realizar, é tornar o cabeçalho de solicitações endereçável pelas funções compiladas em linguagem C (discutidas posteriormente).

Quando o DOS solicita a um *driver* para executar uma tarefa, ele o faz em dois estágios separados. O primeiro estágio é designado como a estratégia do dispositivo e ocorre quando um longo indicador (segmento: *offset*) passa pelo mesmo, para o cabeçalho de solicitações no par de registros *es:bx*. O dispositivo não executa a solicitação nesse estágio — ele apenas salva o indicador para o cabeçalho de solicitações. O próximo estágio é chamado de interrupção do dispositivo. Ele não recebe parâmetros; ao invés disso, a função de interrupção recupera o indicador salvo previamente para o cabeçalho, e aí executa a operação indicada pelo código do comando no cabeçalho. É a função de interrupção que, na prática, realiza o trabalho do dispositivo, bem como a tarefa de arranjar as coisas de maneira que você possa chamar as funções compiladas em linguagem C. O

DOS sempre chama a função estratégica, em seguida chama imediatamente a função de interrupção. Seguindo este padrão, os *drivers* têm dois pontos de entrada, chamados de rotinas de estratégia e interrupção. Estes pontos de entrada são implementados em *prndrv.asm* como rótulos *dev_strategy* e *dev_interrupt*.

Formato de um *driver*

Os *drivers* do DOS devem estar num formato específico, a fim de serem incorporados ao MS-DOS. Este formato difere daquele de um arquivo .COM ou .EXE. Os *drivers* devem iniciar com um cabeçalho de dispositivo que começa em *offset 0h* a partir do início do arquivo, e todos os segmentos lógicos do *driver* devem achar-se em um segmento físico, tal como o arquivo .COM, pois o *driver* é simplesmente carregado na memória pelo DOS — ele não obterá nenhum dos arranjos de segmento que um arquivo .EXE recebe quando carregado. A maior barreira que você irá encontrar ao escrever seu primeiro *driver*, é fazer com que o mesmo carregue na ocasião da inicialização, sem "pendurar" o computador. Uma vez passado este ponto, o resto é moleza.

Cabeçalho de dispositivo

A finalidade do cabeçalho de dispositivo é fornecer ao DOS os atributos do dispositivo, os *offsets* da estratégia e os pontos de entrada de interrupção no *driver*, bem como o nome do dispositivo ou o número de unidades que o mesmo controla. Os campos do cabeçalho são:

* indicador do próximo cabeçalho (4 bytes)

- * atributo (2 bytes)
- * indicador para rotina de estratégia (2 bytes)
- * indicador para rotina de interrupção (2 bytes)
- * nome ou número de unidades (8 bytes)

O indicador do próximo cabeçalho é um campo de 4 bytes que o DOS utiliza para armazenar um indicador do próximo *driver* na cadeia de todos os *drivers*. Estes quatro bytes devem ser preenchidos com 0xff em `prndrv.asm`, para indicar ao DOS que há apenas um *driver* neste arquivo.

O campo de atributos é correlacionado em bits, como mostrado na Tabela 1. Nosso *driver*-exemplo é um dispositivo gerador de caracteres tendo o bit 1S ativado; todos os demais são 0s.

O nome ou número de unidades depende do tipo de *driver*. Se este for um dispositivo gerador de caracteres, então o campo é um nome de oito caracteres, alinhado à esquerda e preenchido com espaços. O nome aqui atribuído será usado pelo DOS para o dispositivo. Quando os dispositivos geradores de caracteres são carregados no momento da inicialização, os dispositivos instaláveis são interligados à cadeia de todos os *drivers*, antes dos assumidos ou dos dispositivos geradores de caracteres embutidos.

Quando o DOS busca esta lista interligada para um *driver* determinado, ele pára na primeira combinação; logo, se você usar o nome de um *driver* assumido como o nome de seu *driver*, você substitui o assumido pelo seu próprio. Isto é exatamente o que o *driver*-exemplo faz, substituindo o dispositivo PRN assumido pelo nosso PRN.

Note que há uma exceção para esta regra — o dispositivo NUL não pode ser substituído, pois ele é o ponto de partida da lista interligada de dispositivos. Os dispositivos de bloco não têm nomes; em vez disso, a eles são atribuídas letras de unidades de disco pelo DOS, na ordem em que são carregados. Ao contrário dos dispositivos geradores de caracteres via *driver*, os *drivers* de bloco assumidos são carregados em primeiro lugar, não podendo ser substituídos. Um *driver* de bloco pode controlar múltiplas subunidades, sendo que o número de unidades controladas é introduzido neste campo para os dispositivos de bloco, com os últimos 7 bytes do campo preenchido com espaços. O número de subunidades pode ser anulado pela função de inicialização para os dispositivos de bloco. Um exemplo do uso de subunidades é um controlador de disco rígido que pode ter dois acionadores de disco rígido acoplados.

Código de inicialização do *driver* de dispositivo

A fim de escrever as funções que implementam um dispositivo em linguagem C, algumas providências devem ser tomadas. Primeiro, antes de chamar quaisquer funções compiladas em linguagem C, o ambiente (registros de segmentos e indicador de pilha de dados) deve ser estabelecido para corresponder ao que o código gerado pelo compilador assume. Normalmente, este arranjo é efetuado pelo código de inicialização fornecido com o compilador; no caso do Aztec C utilizando o modelo pequeno, encontra-se na função `sbegm.asm` do Aztec. Todas as funções compiladas em Aztec C fazem uma referência externa a uma função chamada `$begin`, fazendo com que o elemento de interligação (*linker*) a extraia da biblioteca padrão `c.lib`. `$begin`, por sua vez, faz uma referência externa ao `Croot`, que por seu turno refere-se ao `main`. No caso normal, `$begin` estabelece o ambiente e chama `Croot`, que então chama o `main`. Os demais compiladores seguem o mesmo padrão.

Muita coisa do que é feito nas funções de inicialização do compilador não precisa ser repetida ao código de inicialização do *driver*, incluindo o reconhecimento de `argv()`, a alocação de uma pilha de dados, o acesso às

| | | | |
|------|----|---------------------------------------|--|
| bit | 15 | 1 = dispositivo gerador de caracteres | 0 = dispositivo de bloco |
| bit | 14 | 1 = suporte <i>ioctl</i> , | 0 = sem <i>ioctl</i> |
| bit | 13 | 1 = formato não IBM, | 0 = formato IBM (dispositivo de bloco) |
| bit | 12 | 1 = suporta saída até ficar ocupado, | 0 = não (char dev) |
| bit | 11 | 0 (reservado pela Microsoft) | (somente dispositivo de bloco) |
| bit | 11 | 1 = suporta meios removíveis | |
| bits | 10 | -5 reservado, deve ser 0 | |
| bit | 3 | 1 = dispositivo do <i>clock</i> , | 0 = sem dispositivo do <i>clock</i> |
| bit | 2 | 1 = dispositivo NUL, | 0 = sem dispositivo /NUL |
| bit | 1 | 1 = dispositivo <i>stdout</i> , | 0 = sem dispositivo <i>stdout</i> |
| bit | 0 | 1 = dispositivo <i>stdin</i> , | 0 = sem dispositivo <i>stdin</i> |

Tabela 1: Mapeamento de bits no campo de atributos

variáveis de ambiente do DOS, e as demais inicializações exigidas para algumas funções de biblioteca. Há uma penalidade exigida por essa tentativa, no sentido de que suas funções em linguagem C não podem chamar funções de biblioteca que exijam algum arranjo que você não tenha feito — notadamente, *malloc()*, *free()*, e todas aquelas funções pertencentes a E/S estão fora dos limites. As variáveis declaradas como funções externas também devem ser inicializadas para algum valor. Uma parte essencial da inicialização do compilador que deve ser incorporada ao código de inicialização do *driver* de dispositivo, consiste em estabelecer uma estrutura para a pilha de dados.

No *driver*-exemplo, as tarefas de inicialização são executadas substituindo-se o código de inicialização normal do compilador pela função de interrupção do dispositivo. Esta função encarrega-se de estabelecer o registro de segmentos de acordo com o que o Aztec C espera. Não há *main()*, porque o ponto de entrada é o rótulo *dev_interrupt* em *prndrv.asm*. É necessário providenciar uma função chamada *\$begin* para impedir que o elemento de interligação informe um erro, de modo que *prndrv.asm* tenha uma função deste nome mas nunca seja chamada. O código gerado por versões anteriores do Aztec C também possui uma referência a uma função chamada *\$cswt*, que também se acha em *prndrv.asm*. Os usuários de outros compiladores terão de substituir estas funções com o que seu compilador solicitar. Se a fonte para a função de inicialização de seu compilador estiver disponível, isto é bem simples (os editores de compiladores que não tornam esta fonte disponível, limitam significativamente a aplicabilidade de seus produtos quanto a um desenvolvimento sério do sistema). Você pode descobrir muita coisa que o seu compilador realiza, compilando algumas funções e fazendo-o apresentar o resultado em linguagem *assembly*.

Função de estratégia de dispositivos

A função de estratégia é chamada com um longo indicador de um cabeçalho de solicitação, no par de regis-

tros *es:bx*. Esta função não executa a função solicitada; ela apenas salva o indicador para o cabeçalho de solicitação e em seguida retorna. O segmento do indicador do cabeçalho é armazenado na variável do segmento de código *reg_hdr_seg*, e o *offset* é armazenado na variável do segmento de código *reg_hdr_off* (veja a listagem).

Função de interrupção de dispositivos

A função de interrupção de dispositivos ocorre onde o comando armazenado no cabeçalho de solicitação é executado. Embora esta função seja denominada função de interrupção, o DOS a invoca como uma chamada distante, ao contrário de uma interrupção do processador. Esta função tem sete tarefas cruciais a realizar, algumas das quais substituem o código de inicialização do compilador de linguagem C. A listagem de *prndrv.asm* tem as seções marcadas como *STEP 0*, *STEP 1*, e assim por diante, onde:

* ETAPA 0 salva o estado de máquina. Na entrada, a função de interrupção salva o estado de máquina passando todos os registros à pilha de dados do DOS, que possui espaço suficiente para absorvê-los. Aí a estrutura da pilha de dados — os registros *ss* e *sp* — é salva nas variáveis do segmento de código *caller_ss* e *caller_sp*.

* ETAPA 1 obtém o segmento do *driver*. O primeiro passo para estabelecer a capacidade de endereçamento consiste em obter o endereço do segmento do *driver* e mantê-lo no registro *ax*. Lembre-se que os segmentos do *driver* acham-se todos num segmento físico; assim, quando o *driver* é chamado, o valor do registro *cs* é o valor de segmento para todos os segmentos.

* ETAPA 2 torna o cabeçalho de solicitação endereçável. O indicador longo do cabeçalho foi salvo previamente na função de estratégia. Agora a função de interrupção usa esta informação para copiá-la no cabeçalho de solicitação particular.

* ETAPA 3 termina o estabelecimen-

to da capacidade de endereçamento. A função de interrupção move o endereço do segmento do *driver*, do registro *ax* para os registros *ds*, *es*, e *ss*; obtém o *offset* da pilha de dados par-

ticular e coloca-o em *sp* para estabelecer a estrutura da pilha de dados; e finalmente, fixa o registro *bp* igual ao registro *sp*, visto que tal condição é necessária para chamar as funções da linguagem C, que dependem bastante de *bp*.

* ETAPA 4 chama a primeira função da linguagem C. Agora a função de interrupção está pronta para chamar a primeira função da linguagem C, que por sua vez chamará as demais para realizar a tarefa solicitada. Ela chama uma função denominada *driver_functions(cmd_code)*, passando o código de comando do cabeçalho de solicitações como um parâmetro. A chamada de uma função da linguagem C do *assembler* requer que os parâmetros sejam enviados à pilha de dados, chamando-se a função e removendo-se os parâmetros da pilha de dados.

* ETAPA 5 atualiza o cabeçalho de solicitações do DOS. A tarefa que o DOS queria executada pelo *driver* terminou. O estado da operação é armazenado na cópia endereçável do cabeçalho de solicitações, juntamente com qualquer informação de retorno específica em relação à função. A fim de que o DOS possa obter essa informação, o cabeçalho de solicitações deve ser copiado de volta ao cabeçalho que recebeu um indicador do DOS, para retornar à função de estratégia.

* ETAPA 6 faz a limpeza. Para isso, a estrutura original da pilha de dados do DOS que foi salva em *caller_ss* e *caller_sp* deve ser rearmazenada, e aí os registros enviados à pilha de dados do DOS devem ser remontados. Finalmente, a função de interrupção retorna, e suas tarefas estão terminadas.

Implementando um dispositivo

Uma vez concluído o código de inicialização de dispositivo do DOS, você precisa escrever as funções que realmente implementam o dispositivo. Cada um terá suas exigências exclusivas, e o implementador deve estar intimamente ligado ao dispositivo a ser controlado. O modelo aqui apresentado é extremamente simples, como os dispositivos costumam ser — tratando-se de uma impressora, é um dispositivo gerador de caracteres so-

mente com funções de saída. O código de inicialização, contudo, não se altera (exceto quanto à palavra do atributo e o nome do dispositivo, ambos no cabeçalho do dispositivo) com a complexidade do dispositivo específico.

Após o código de inicialização ter sido preparado para chamar as funções compiladas em linguagem C, ele chama *driver_functions (cmd_code)*, passando o código de comando do cabeçalho de solicitações. *Driver_functions ()* encontra-se em *drvfunc.c* (Listagem 3). A função *driver_functions ()* é implementada como uma máquina de estado finito que chama as funções de implementação do dispositivo indiretamente. *Function_table* é declarada em *drvfunc.c* como uma matriz de indicadores das funções retornando vazias, sendo que esta matriz é inicializada para conter os indicadores daquelas funções que este dispositivo implementa. Os conectores (*slots*) para funções não utilizadas são inicializados para um indicador de *bad_cmd ()*, uma função que faz a palavra de estado do cabeçalho de solicitações indicar um comando inválido (veja *error.c*, Listagem 4). O código de comando é o estado que seleciona a função a ser chamada.

Para quem não está familiarizado com uma matriz de indicadores de funções, eis uma explicação: cada elemento na matriz constitui um indicador ou endereço de uma função (para um modelo pequeno do 8086) que é um *offset* no segmento de código. O índice dentro da matriz determina qual o endereço a chamar, assim como o índice dentro de uma matriz de números inteiros determina qual deles deve ser acessado. Se tiver o endereço de uma função, você pode chamá-la indiretamente como *(void) (*function_pointer) ()*; e estendendo-o a uma matriz, você obtém *(void) (*function_pointer_array [index]) ()*.

Não há nada realmente de esotérico nisso — os programadores de linguagem *assembly* chamam-no de tabela de salto. Esta construção produz um código eficiente, constituindo o que você quer em um *driver*. A alternativa é uma instrução de troca ou uma série de pares *if...else*, que são compilados em um lote de instruções *compare/jump*. Note que todas as

funções nas quais os indicadores estão colocados na matriz devem ter o mesmo número de parâmetros, ou então será o caos. Em linguagem C, um nome de função (sem os parênteses) determina um indicador daquela função.

Todos os *drivers* do DOS devem implementar uma função de inicialização — chamada apenas uma vez quando o *driver* é carregado inicialmente. A nossa é chamada *init ()*, sendo encontrada em *init.c* (Listagem 5). A função de inicialização para um dispositivo gerador de caracteres deve retornar ao DOS um indicador longo (segmento:offset) do final do *driver* e colocar o bit executado na palavra de estado. O endereço final do *driver* é o endereço do segmento obtido por uma campanha *show_cs ()* (em *show_cs.asm*, Listagem 6) e um breve indicador (somente *offset*) de um inteiro sem sinal, chamado *Uend*. *Uend* é inserido pelo elemento de interligação do Aztec, *In*, no final do segmento de dados não inicializado. Aqueles que utilizam outros compiladores/elementos de interligação, devem substituí-los, criando um módulo chamado *end.c* ou qualquer outro com uma global sem sinal chamada *Uend*, tornando-o o último módulo na lista ao interligá-lo. Nosso *driver* também indica uma mensagem na tela, restaura a porta paralela e ajusta o tipo da impressora para elite (12 caracteres/polegada). Para um dispositivo diferente, a inicialização será bem diferente. Se fosse um *driver* de bloco, além de tudo isso, a função de inicialização teria de estabelecer o número de unidades e retornar um indicador longo de uma matriz de BPBs (blocos de parâmetro de BIOS).

Tratando-se de uma impressora, a função primária que este dispositivo executa é *output ()*, encontrada em *output.c* (Listagem 7). Aqui você obtém do cabeçalho de solicitações o número de bytes a transferir e o segmento:offset no qual você encontra o primeiro byte. Para cada caracter, a função de saída obtém o mesmo, envia-o à porta paralela chamando *char_2_prn ()* (em *prlport.asm*, Listagem 8), verificando se há uma situação de retorno por erro, e finalmente incrementa o *offset* de transferência e a contagem de caracteres transferidos. Se uma condição de erro for retornada por *char_2_prn ()*, aí é chama-

da a função de manipulação de erro *error ()*. Por outro lado, quando você tiver terminado, coloque o bit executado na palavra de estado do cabeçalho de solicitações. Este também é um dispositivo simples, porém pode-se aplicar a mesma técnica para desenvolver *drivers* para dispositivos mais complexos.

Informações de retorno

Os *drivers* retornam as informações de estado ao DOS via palavra de estado no cabeçalho de solicitações. Isto é representado por um inteiro sem sinal chamado *status*, na estrutura do cabeçalho de solicitações *reg_hdr* (veja *rh.h*). O bit 15 constitui o bit de erro, sendo ajustado para 1 se o *driver* precisar reportar uma condição de erro ao DOS, com os 8 bits menos significativos retendo o código de erro. O código para implementar uma condição de erro encontra-se em *error.c*, sendo que para o *driver* de nossa impressora, os únicos códigos de erro possíveis são aqueles retornados pelo BIOS de porta paralela. Esta função é chamada somente quando ocorrem erros; caso contrário, as funções do *driver* ajustam o bit 8 (o bit executado) para 1, indicando ao DOS que o dispositivo completou sua tarefa com êxito.

Interligação

A interligação do *driver* é diferente da interligação de um programa normal em linguagem C. Você deve fazer com que todos os segmentos lógicos coincidam no mesmo segmento físico, e o cabeçalho do dispositivo deverá estar em *offset 0* no arquivo. Uma das razões pelas quais utilizamos o Aztec C é porque seu elemento de interligação, *In*, pode cumprir todas as tarefas anteriores em resposta a alguns argumentos de linha de comando, tornando-o uma ferramenta útil e poderosa para lidar com a arquitetura do 8086.

Para interligar o *driver* usando *In*, você digita:
`In -t -b 0 -c 0 -o prndrv.com prndrv.o`
 [lista de arquivos e bibliotecas] onde
 -t salva a tabela de símbolos em *prndrv.sym*, -b 0 estabelece o endereço-base para 0h (o mesmo de *ORG 0*), -c 0 faz o código de segmen-

to iniciar em offset 0h no segmento físico, e -o *prndrv.com* significa que o arquivo de saída é *prndrv.com* (especificando-se uma extensão de .COM faz com que todos os segmentos lógicos estejam em um segmento físico).

Novamente, os usuários de outros compiladores/elementos de interligação terão de adaptá-lo aos seus sistemas. Sugestão: tente usar uma instrução *GROUP* em *prndrv.asm* para associar os segmentos de código e de

dados num único segmento físico, e lembre-se de introduzir o *offset* no grupo em vez de introduzi-lo no segmento, quando estiver utilizando o operador *offset*.

Falhas conhecidas

Todas as variáveis declaradas fora de uma função devem ser inicializadas em relação a algum valor — elas

não podem ser admitidas como inicializadas em relação a 0, e se não forem inicializadas, o esquema torna-se "bichado". Os *drivers* escritos em linguagem C tendem a ser grandes — provavelmente devido a todas aquelas referências ao *bp*.



Listagem 1

```

; prndrv.asm
; código de inicialização do driver de impressora
; driver do dispositivo instalável ms/pc-dos 2.x, 3.x

PRIVATE_STACK_SIZ equ 256 ; tamanho da pilha de dados particular,
; provavelmente bem maior do que o
; necessário
IS_CHAR_DEV equ 32768 ; bit a ajustar para este driver

codeseg segment para public 'CODE'
codeseg ends

dataseg segment para public 'DATA' ; definir primeiro
dataseg ends

assume cs:codeseg, ds:dataseg, es:dataseg, ss:dataseg

codeseg segment para public 'CODE'

org 0 ; os drivers sempre estão org. em 0
; primeiro com o cabeçalho de dispositivo

public prn_driver, dev_strategy_, dev_interrupt_

prn_driver proc far ; drivers invocados como chamadas distantes
; pelo DOS
; o cabeçalho do dispositivo começa aqui

next_dev db 4 dup(255) ; não há driver seguinte neste arquivo,
; precisa de um (longo)-1 que é 4 bytes
; de 255

attribute dw IS_CHAR_DEV
strategy dw dev_strategy_ ; ponto de entrada de estratégia do
; dispositivo
interrupt dw dev_interrupt_ ; ponto de entrada de interrupção do
; dispositivo
```

```

dev_name    db    ^PRN

;fim do cabeçalho de dispositivo

;variáveis de segmentos de código, estas serão endereçáveis antes de
;estabelecermos nossos dados e segmentos da pilha de dados

req_hdr_seg  dw    (0)    ;indicador do cabeçalho de solicitações, parte
;do segmento
req_hdr_off  dw    (0)    ;indicador do cabeçalho de solicitações, parte
;do offset
caller_ss    dw    (0)    ;ss da parte solicitante
caller_sp    dw    (0)    ;sp da parte solicitante

;estratégia - esta função de estratégia salva um indicador longo de
;um cabeçalho de solicitações nas variáveis de segmentos de código
;req_hdr_seg_ e req_hdr_off.
;O endereço do cabeçalho de solicitações é passado em es:bx

dev_strategy_#

mov word ptr cs:req_hdr_off,ebx    ;salva indicador do cabeçalho de
; solicitações
mov word ptr cs:req_hdr_seg,es    ;nas variáveis de segmentos de código
ret                                ;...e de volta ao DOS

public $cswt, $begin              ;mantém o elemento de interligação do Aztec a
; conteúdo
; todas as funções compiladas em Aztec C têm uma
; referência a essas 2 funções, que normalmente
; arrastam-se no código de inicialização

$cswt proc near
$cswt endp

$begin proc near
$begin endp

extrn  driver_functions_#near

;interrompe - não é um manipulador de interrupção verdadeiro (termina
; com um ret em oposição a um iret), esta função não recebe parâmetros.
; Em vez disso, usa as informações armazenadas no cabeçalho de solicita-
; ções que recebemos, e salvamos um indicador da função de estratégia
; para determinar o que fazer.

dev_interrupt_#
;ETAPA 0
; Preserva o estado de máquina

```

```
cli                ; sem interrupções ao lidar com o estado de máquina
push ds           ; salva o estado de máquina na pilha de dados da parte
push es          ; solicitante
push ax
push bx
push cx
push dx
push si
push di
push bp
pushf
mov cs:caller_ss,ss      ; salva a estrutura da pilha de dados da parte
mov cs:caller_sp,sp     ; solicitante (ss e sp)
sti                     ; interrompe OK

        ;Agora começa o trabalho de verdade ...

;ETAPA 1
; Introduza o segmento do driver no registro ax
; Com isto inicia nossa tarefa de estabelecer a capacidade de
; endereçamento

mov ax,cs

;ETAPA 2
; Copie o cabeçalho de solicitações armazenado em req_hdr_seg:
;                               req_hdr_off
; para nosso cabeçalho de solicitações particular e endereçável
; em linguagem C

mov si,cs:req_hdr_off    ;carregar o segmento da seqüência de
                        ;caracteres da fonte: offset
mov bx,cs:req_hdr_seg    ;nos registros ds:si
mov ds,bx
mov es,ax                ;carregar o segmento da seqüência de
                        ;caracteres de destino:offset
mov di,offset cs:driver_rh_ ; nos registros es:di
cld                     ;estabelecer o sinalizador de direção para
                        ;incrementar si e di
xor cx,cx               ;limpar cx
mov cl, [si]           ;o primeiro byte do cabeçalho de solicitações
                        ;é a sua extensão
rep movsb              ; ... e copie-o ...

;ETAPA 3
; Essa etapa estabelece a capacidade de endereçamento do
; segmento de dados e prepara a estrutura da pilha de dados
; do driver.
; Também prepara o registro bp igual a sp, um estado exigido
; para chamar a primeira função da linguagem C
; Lembre-se que o registro ax contém o segmento do driver
; Estabeleceremos ds, es, ss todos iguais ao cs ... modelo
; 8080?
```

```

mov bx,offset c_stack_top    ;isto irá ao sp
cli                          ;sem interrupções enquanto mexemos nestes registros
mov ds,ax
mov es,ax
mov ss,ax                    ;agora estabeleça nossa estrutura da pilha de dados
mov sp,bx
mov bp,bx                    ;bp = sp isto é crítico para a linguagem

sti                          ;ok para ocorrer uma interrupção
;agora podemos preparar o ambiente para a linguagem C

;ETAPA 4
; Chame nossa primeira função da linguagem C,
; passando o código de comando do cabeçalho de solicitações como
; um parâmetro. (void)driver_functions (cmd_code);

xor ax,ax                    ;limpar ax
mov bx,offset driver_rh_     ;bx indica nosso cabeçalho de solicitações

mov al,byte ptr [bx + 2]     ;3o. byte do cabeçalho de solicitações é o
                             ;código de comando
push ax                      ;para passar o(s) parâmetro(s) para uma
                             ;função em C,
call driver_functions_       ;colocá-lo(s) na pilha de dados e chamar
                             ;a função
pop ax                       ;a parte solicitante deve retirar o(s)
                             ;parâmetro(s) da pilha de dados

;ETAPA 5
; A esta altura terminamos a função que era para nosso driver
; executar. Agora temos de copiar nosso cabeçalho de solicitações
; particular de volta ao cabeçalho original cujo indicador o DOS
; nos forneceu, para voltar à função de estratégia.

mov es,cs:req_hdr_seg        ;carregue o endereço para o RH`orig em es:di
mov di,cs:req_hdr_off
mov si,offset driver_rh_     ;ds:si nossa cópia (atualizada)
cld                          ;estabeleça a direção para o incremento
xor cx,cx                    ;limpar cx
mov cl,[si]                  ;a extensão acha-se no primeiro byte
rep movsb                    ; ... e copie-o

;ETAPA 6
; Restaure o estado de máquina salvo na ETAPA 0
; e retorne ao DOS

cli                          ;a restauração do estado de máquina não deve
                             ;ser interrompida
mov ax,cs:caller_ss          ;mude para a estrutura da pilha de dados da
                             ;parte solicitante
mov ss,ax
mov ax,cs:caller_sp
mov sp,ax

```

```
    popf                ; ... faça aparecer tudo na tela ...
    pop bp
    pop di
    pop si
    pop dx
    pop cx
    pop bx
    pop ax
    pop es
    pop ds
    sti                 ;ative as interrupções
    ret                ; ... de volta ao dos e tchau

prn_driver    endp    ;fim do código do driver

codeseq    ends
```

```
    ;Segmento de dados, contém o espaço de nossa pilha de dados local
    ; e a cópia do cabeçalho de solicitações endereçável em C
```

```
dataseg    segmento para public 'DATA'
```

```
    public c_stack_top
```

```
    db PRIVATE_STACK_SIZ dup (0)
```

```
c_stack_top label word
```

```
    public driver_rh_
```

```
driver_rh_ db 32 dup (0)    ;cópia do cabeçalho de solicitações
                        ;endereçável em C
```

```
dataseg    ends
```

Fim da Listagem 1

Listagem 2

```
/** rh.h
```

```
definição da estrutura do Cabeçalho de Solicitações do Driver de
Dispositivo e palavra de estado #define's
```

```
**/
```

```
typedef struct
```

```
{
    unsigned char taman,    /* extensão do cabeçalho */
                unid,      /* código de unidade ... qual unidade usar */
                cmd;       /* comando a executar */
    unsigned int  status;   /* estado da operação */
    unsigned char reserved[8],
                media_type; /* byte descritor de media, somente dev de
                                bloco */
}
```

```

    unsigned int   xfer_buf_offset,
                  xfer_buf_segment,
                  xfer_count;
    char           dummy[32 - 20];
                  /* dados para operação */
} request_hdr;

#define ERROR_MASK      32768
#define BUSY_MASK       1024
#define DONE_MASK       512

#define WRITE_PROTECTED 0x00
#define UNKNOWN_UNIT    0x01
#define DEV_NOT_READY   0x02
#define UNKNOWN_CMD     0x03
#define CRC_ERROR       0x04
#define BAD_DRIVE_REQ_LEN 0x05
#define SEEK_ERROR      0x06
#define UNKNOWN_MEDIA   0x07
#define SECTOR_NOT_FOUND 0x08
#define PRN_NO_PAPER    0x09
#define WRITE_FAULT     0x0A
#define READ_FAULT      0x0B
#define GENERAL_FAILURE 0x0C
#define INVALID_DISK_CHG 0x0F

```

Fim da Listagem 2

Listagem 3

```

/** drvfunc.c
    Driver de Dispositivo para DOS 2.x, 3.x
    Esta é a tabela de funções que é chamada uma vez que
    a função de interrupção estabeleceu a capacidade de endereçamento
**/
#define ULT_FUNC 15
#define Q_FUNC   ULT_FUNC + 1

extern void init(), saída_estado(), saída(), saída_flush(),
saída_verf(), bad_cmd();

/**
    tabela_funções é uma matriz de indicadores das funções
    retornando nada (void). É análoga a uma tabela de salto em assembler.
**/
void (* tabela_funções[Q_FUNC]) () = {
    /* 0 */   init,
    /* 1 */   bad_cmd,           /* verifica media */
    /* 2 */   bad_cmd,           /* constrói bpb */
    /* 3 */   bad_cmd,           /* entrada ioctl */

```

```
/* 4 */ bad_cmd, /* entra */
/* 5 */ bad_cmd, /* entra não espera */
/* 6 */ bad_cmd, /* entra estado */
/* 7 */ bad_cmd, /* entra_flush */
/* 8 */ saída,
/* 9 */ saída_verf,
/* 10 */ saída_estado,
/* 11 */ saída_flush,
/* 12 */ bad_cmd, /* saída ioctl */
/* 13 */ bad_cmd, /* abre dispositivo */
/* 14 */ bad_cmd, /* fecha dispositivo */
/* 15 */ bad_cmd, /* media_removível */
};

void
funções_driver(cmd)
int cmd;
{
    if ( cmd > ULT_FUNC )
        (void) bad_cmd();
    else
        (void) (* tabela_funções[cmd] ) ();
}/* funções_driver() */
```

Fim da Listagem 3

Listagem 4

```
/** error.c
    Manipulador de erros para o driver de impressora
**/
#include "rh.h"

extern request_hdr driver_rh;

void
bad_cmd()
{
    driver_rh.status = ERROR_MASK | UNKNOWN_CMD;
}

#define TIME_OUT    1
#define TO_ERR      8
#define NO_PAPER    32
#define BUSY        128

void
driver_error(stat)
int stat;
```

```

(
    int err_code;

    if ( stat & ERROR_MASK )
        stat ^= ERROR_MASK;
    switch ( stat )
    (
        case TIME_OUT:      err_code = DEV_NOT_READY;
                           break;
        case IO_ERR:       err_code = GENERAL_FAILURE;
                           break;
        case NO_PAPER:    err_code = PRN_NO_PAPER;
                           break;
        case BUSY:        err_code = DEV_NOT_READY;
                           break;
        default:          err_code = GENERAL_FAILURE;
                           break;
    )
    driver_rh.status = ERROR_MASK | err_code;
}/* driver_error() */

```

Fim da Listagem 4

Listagem 5

```
/** init.c
```

Inicialização do driver de impressora

```
**/
```

```
#include "rh.h"
```

```
extern request_hdr driver_rh;
```

```
char *título = "\nDriver de Dispositivo de Impressora para (marca)";
char *copyw  = "Revista MIKRO 5\n";
```

```
void
```

```
init ()
```

```
{
```

```
    extern unsigned_Uend;
```

```
        /* _Uend é inserido pelo elemento de interligação do Aztec */
```

```
    unsigned show_cs();
```

```
    void reset_printer(), inicialize_oki92();
```

```
    puts(título);
```

```
    puts(copyw);
```

```
    (void) reset_printer();
```

```
    (void) inicialize_oki92();
```

```
        /* estabelecer endereço final do driver, estabelecer palavra de
                                                estado */
```

```
    driver_rh.xfer_buf_segmento = show_cs();
    driver_rh.xfer_buf_offset = (unsigned int)&_Uend;
    driver_rh.status = DONE_MASK;
} /* init () */
```

```
#define ELITE_FONT 28
```

```
void
inicialize_oki92()
{
    char_2_prn(ELITE_FONT);
} /* inicialize_oki92() */
```

Fim da Listagem 5

Listagem 6

```
; show_cs.asm
; Retorna o conteúdo do registro cs
```

```
include lmacros.h
```

```
procdef      show_cs
    mov ax, cs
    pret
    pend show_cs
```

```
finish
```

Fim da Listagem 6

Listagem 7

```
/** saída.c
    Funções de saída do driver de impressora
**/
#include "rh.h"
```

```
extern request_hdr driver_rh;
```

```
void
saída ()
{
    int stat;
    unsigned xfer_off, bytes_xferd;
    register char outch;
    char fetch_char();

    xfer_off = driver_rh.xfer_buf_offset;
    for ( bytes_xferd = 0; bytes_xferd < driver_rh.xfer_count;
        ++bytes_xferd, ++xfer_off )
```

```
(
    outch = fetch_char(driver_rh.xfer_buf_segmento, xfer_off);
    if ( (stat = char_2_prn(outch)) )
    (
        (void) driver_error(stat);
        break;
    )
)

driver_rh.xfer_count = bytes_xferd;
if ( ! stat )
    driver_rh.status = DONE_MASK;
else
    driver_rh.status = stat;
)/* saída () */

void
saída_verf()
(
    (void) saída ();
)/* out_verf() */

void
saída_estado()
(
    /**
     se o dispositivo atualmente está efetuando uma operação,
     driver_rh.status = BUSY_MASK & DONE_MASK;
     ao contrário, pode iniciar imediatamente,
     driver_rh.status = 0 & DONE_MASK;
    **/

    if ( impressora_ocupada() )
        driver_rh.status = BUSY_MASK & DONE_MASK;
    else
        driver_rh.status = DONE_MASK;
)/* saída_estado() */

void
saída_flush ()
(
    /**
     termina todas as solicitações pendentes,
     sem sentido para este dispositivo
    **/
    driver_rh.status = DONE_MASK;
)/* saída_flush () */
```

Fim da Listagem 7

Listagem 8

```
; prlport.asm
; funções de saída de porta paralela de baixo nível

include lmacros.h ;Macros do Aztec C para funções de linguagem assembly
; para outros ambientes substitua chamando as
; convenções para seu compilador

ERROR_MASK equ 32768
PRINTER_INT equ 017H
PRINTER_ID equ 0 ;lpt1 = 0, lpt2 = 1, lpt3 = 2

;comandos de impressora, coloque em ah

PRINT_CHAR equ 0
INIT_PRN equ 1
READ_STAT equ 2

;codigos de erro nos bytes do estado de impressora, retornados em ah
TIME_OUT equ 1
IO_ERR equ 8
NO_PAPER equ 32
BUSY equ 128

FALHA_IMPRESSORA equ TIME_OUT+IO_ERR+NO_PAPER

;chamada em C é (void) reset_impessora();
;nenhum valor retornou
procdef reset_impessora
mov ah,INIT_PRN
mov dx,PRINTER_ID

sti
int PRINTER_INT
xor ax,ax
pret
pend reset_impessora

;chamada em C é impressora_ocupada();
;retorna 0 (FALSO) se desocupada, não zero (VERDADEIRO) se ocupada
procdef impressora_ocupada
mov ah,READ_STAT
mov dx,PRINTER_ID

sti
int PRINTER_INT
and ah,BUSY
jz impressora_está_ocupada

xor ax,ax
pret
```

```
    impressora_está_ocupada:
        mov ax, 1
        pret
pend impressora_ocupada

; chamada em C é (char) fetch_char(seg, offs);
;   coloca o caracter em seg:offs e
;   o retorna
procdef fetch_char, <<seg, word>>, <offs, word>>
    push ds
    mov bx, offs
    mov ds, seg
    mov al, byte ptr ds:[bx]
    and ax, 0ffH
    pop ds
    pret:
pend fetch_char

; chamada em C é char_2_prn(outch);
;   imprime outch em PRINTER_ID
;   retorna 0 se ok, código de erro
procdef char_2_prn, <<outch, byte>>
    mov al, outch
    mov ah, PRINT_CHAR
    mov dx, PRINTER_ID
    sti
    int PRINTER_INT
    test ah, FALHA_IMPRESSORA
    jnz impressora_falhou
    xor ax, ax
    pret

    impressora_falhou:
        mov al, ah                ; código de resultado em ah, mov para al
        and ax, FALHA_IMPRESSORA
        pret
pend char_2_prn

finish
```

Fim das Listagens

A evolução dos discos compactos a laser

Almon H. Clegg
(Denon America)

Veja, pelo prisma de um especialista, quais foram os três maiores desdobramentos do disco digital de áudio e as grandes possibilidades oferecidas pela leitura e gravação por laser

Os discos compactos a laser demonstraram ser um fantástico sucesso, tanto de mercado como tecnológico. A rápida proliferação dos novos toca-discos e do número de títulos ultrapassou a de qualquer outro produto em seus primórdios, excedendo até mesmo o gravador de videocassete, se compararmos períodos semelhantes. Esses toca-discos já se consolidaram nas mais variadas versões, inclusive nas portá-

teis, com modelos a tiracolo — com preços variando de uma centena a alguns milhares de dólares. Diversos fabricantes já oferecem modelos específicos para instalação em veículos, enquanto outros desenvolveram dispositivos de troca automática capazes de armazenar até 50 discos de uma vez.

Na parte de "software", a introdução de novos títulos não ficou para trás; não há nem mesmo sentido em

quantificar esse volume de produção, devido à enorme gama de gêneros musicais envolvida e à rapidez com que essa expansão está ocorrendo. Para se ter uma idéia, há cerca de 18 meses existiam apenas sete fábricas de CDs em todo o mundo; hoje, esse número já deve ter subido para vinte (com promessas de uma fábrica também no Brasil). Como resultado desse grande investimento em instalações e equipamentos, é correto esperar por fornecimentos sempre maiores de discos e quedas substanciais no seu preço de varejo. Como consequência do menor custo dos discos, irá certamente ocorrer um estímulo da demanda por toca-discos a laser. Não demora muito e os CDs irão competir, em preço, com os LPs e os cassetes — pelo menos nos países do 1º mundo.

Sempre que um produto alcança tamanho sucesso, é inevitável a capitalização de idéias e previsões por cientistas, técnicos, futurólogos, mídias e sonhadores. Em termos concretos, sabe-se que o disco compacto pode conter até 74 minutos de música (através de métodos especiais de prensagem). Com as especificações de taxa de amostragem e nível de quantificação dos CDs, podemos calcular o número de bits necessário em cada disco: $44,1 \text{ kHz} \times 16 \text{ bits} \times 2 \text{ canais} \times 74 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos/minuto} = 6.265.728.000 \text{ bits}$. Considerando que 8 bits perfazem um byte, conclui-se que a capacidade de armazenagem de um disco a laser pode atingir 783 megabytes. Essa espantosa capacidade de retenção de informações foi o principal fator a desper-



Os discos a laser — que podem ser considerados o "software" do sistema — são encontrados em tamanhos que variam de 8 a 30 cm.

tar paixões em técnicos e leigos e também a permitir que o uso dos CDs fosse extrapolado para outras áreas, além da música pura e simples.

O CD-ROM

Pode ser considerado a mais conhecida variante do disco compacto, resultado de um desenvolvimento da Philips dirigido às aplicações que pedem estocagem de grandes quantidades de dados. As especificações do CD-ROM previram que uma parte da área do disco fosse utilizada em correção de erros, gerenciamento de arquivos e outros requisitos gerais. Como resultado, até 560 Mbytes de dados do usuário podem ser concentrados em um disco ótico de apenas 12 cm. Isto representa simplesmente mil vezes mais capacidade que a de um disquete convencional (500 kB).

Várias empresas, como Denon, Hitachi, Panasonic, Philips e Sony, já introduziram unidade acionadoras de CD-ROMs no mercado voltadas para os usuários mais variados. Esses "drives" costumam vir equipados com uma interface digital, a fim de permi-

tir a conexão direta com o microcomputador. Tal interface é semelhante ao conversor D/A dos toca-discos a laser, no sentido de que os dados digitais são devidamente "tratados" para serem guardados nos discos.

No caso do CD-ROM, as interfaces mais populares são a IBM PC e a SCSI (*Small Computer System Interface*), sendo esta última um padrão que está se tornando muito popular na utilização com micro e minicomputadores. As unidades de acionamento estão cotadas de 500 a 1500 dólares, dependendo do tipo de interface e da quantidade adquirida. Os custos de prensagem variam entre 2e5 dólares, mas o preço final depende principalmente de seu conteúdo.

Entre as aplicações da ROM em disco que já se concretizaram podemos citar uma enciclopédia (Grolier), a listagem de referência da biblioteca do congresso americano, bases de dados de vários tipos e "softecas". Os CD-ROMs não costumam incluir áudio, embora alguns incluam um sinal de voz ou similar para comunicações; eles estão sendo pensados a partir de fitas matrizes por diversas companhias em todo o mundo.

O CD-I

Mais ou menos na época em que o CD-ROM estava sendo plenamente "digerido" pelo mercado, foi lançado o disco compacto interativo ou CD-I, mais precisamente na conferência sobre ROMs em disco patrocinada pela Microsoft, em março de 1986. Seus idealizadores, Stanley Cornyn e Al McPherson, foram movidos pelo interesse de romper a barreira dos CDs "passivos", incluindo neles imagens fixas de vídeo, áudio e dados, tudo combinado em uma configuração interativa com o usuário.

O conceito comercial por trás dos CD-Is (inicialmente, pelo menos) era desenvolver programas interativos para o mercado consumidor, por meio de discos vendidos entre 15 e 60 dólares, conforme a complexidade e o valor do conteúdo. Alguns programas típicos em desenvolvimento: guias turísticos, almanaques musicais, histórias de mistério, jogos e projetos didático-informativos. O principal problema em se lançar esse produto não reside especificamente na configuração da tecnologia básica, e sim no estabelecimento de pa-

TABELA 1 — Comparação entre os vários formatos dos CDs

| | CD(áudio) | CD-ROM | CD-I | CD-V | DVI | VIDEODISCO A LASER (LV) |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| tamanho | 12 cm | 12 cm | 12 cm | 12 cm | 12 cm | 8" / 12" |
| tempo de programa | 72 minutos | 72 minutos | até 16 h (áudio mono) | 5-8 min. vídeo | 60 minutos | 30 min./lado MR min./lado |
| nº de canais | áudio estéreo | dados | 8 canais p/áudio | vídeo analógico/digital | vídeo/áudio digital | áudio estéreo/digital e analógico |
| quantificação do áudio | 16 bits, linear | 16 bits, linear | 16 bits linear p/ADM 8 bits | 16 bits, linear | 8 bits, não linear | analógico e 16 bits linear |
| aplicação básica | música | dados | interativo; vídeo, áudio e dados | vídeo | interativo; vídeo, filmes | filmes |
| mercados prováveis | entretenimento | base de dados para micros | negócios, educação e entretenimento | entretenimento | negócios, educação e entretenimento | filmes p/entretenimento |
| custo esperado do software | 12 — 20 dólares | 50 — 100 | 15 — 40 | 8 — 20 | 20 — 80 | 40 — 80 |
| custo estimado do hardware | 100 — 500 dólares | 500 — 1500 | 800 — 1000 | 400 — 1200 | 1000 — 1500 | 400 — 1200 |

drões para o formato CD-I — o que permitiria dar as características finais aos toca-discos dessa linha.

Essa modalidade de disco compacto foi concebida de uma forma bastante criativa, empregando vários sistemas de quantificação de áudio que permitem adotar diversos níveis de qualidade e, portanto, de utilização dos dados. Como os requisitos de áudio e música ficaram em segundo plano, foi possível destinar maiores áreas de dados a gráficos e imagens (que exigem enormes quantidades de dados). Na prática, as modalidades de áudio podem ser selecionadas para fornecer desde a qualidade dos CDs convencionais (altíssima fidelidade) até a chamada "fala sintética" (exclusiva para voz de nível apenas razoável).

Assim, por exemplo, o nível "CD" possibilita 74 minutos de audição da melhor qualidade, ao passo que 16 horas podem ser obtidas na versão mono, desde que nos contentemos com qualidade suficiente para a reprodução da voz; já no estéreo de média fidelidade pode-se dispor de 288 minutos de gravação. Mas se imagens e dados fazem parte do conteúdo do disco, o tempo reservado ao áudio deve ser restringido, a fim de abrir espaço para os outros dois tipos de informação. No caso de um disco interativo educacional, digamos, é possível incluir 350 quadros de vídeo, dados digitais na quantidade necessária para o programa didático em questão e cerca de 90 minutos de áudio em grau de fala. As especificações podem até mesmo prever a elevação da qualidade do áudio em certos momentos, sem que o usuário tenha algum trabalho.

Devido à sua característica interativa, o CD-I requer sistemas operacionais de computador. O sistema até agora proposto (OS-9) está sendo desenvolvido por uma pequena *software-house* denominada *Microware*. Ele deverá ser compatível com as versões mais recentes da linha MSX — cujos equipamentos e *software* são muito populares na Europa e no Japão, mas não nos EUA. Como resultado do interesse das empresas americanas, que preferem a compatibilidade com o MS-DOS, está havendo pressão da Philips em favor de uma alteração nos planos iniciais. Segundo consta, a empresa ho-

landesa estaria sendo influenciada pela Microsoft, proprietária do MS-DOS e parceira dos gigantes da informática, em quase todo o mundo.

Se existe algum obstáculo ao pleno desenvolvimento dos CD-I's, ele se resume aos complexos processos que envolvem a preparação das fitas matrizes. Várias companhias estão trabalhando ativamente nesse problema, mas deverá levar mais algum tempo até que tenhamos sistemas perfeitamente maduros à disposição.

O CD-V

Assim como o CD-I tende a se tornar um padrão com boa aceitação, com usuários e empresas já investindo tempo e esforços, a demanda pelo vídeo real, com movimento (em oposição aos quadros fixos do CD-I), tornou-se irresistível. Do ponto de vista tecnológico, inserir imagens de vídeo em um CD é tarefa simples — a técnica pode ser idêntica à utilizada no videodisco a laser, dominada há mais de 8 anos. O fato é que manter a qualidade sonora dos CDs e, ao mesmo tempo, seu diâmetro de apenas 12 cm, implica em reservar não mais que 5 minutos de vídeo em cada disco.

De qualquer modo, sentindo que havia uma fatia de mercado que não podia ser desperdiçada, em fevereiro do ano passado a Philips convenceu a Sony, sua parceira no episódio dos CDs, a anunciar simultaneamente o lançamento do CD-vídeo ou CD-V. Ao tomar conhecimento do projeto pela primeira vez, a empresa japonesa o tachou de mal concebido e de não ter um padrão definido (com relação ao fato dos sistemas NTSC, PAL e SECAM serem incompatíveis entre si). As objeções foram retiradas, porém, depois de a Philips ter argumentado sobre o grande apelo que o projeto poderia exercer sobre os fabricantes e consumidores.

A Philips e a Polygram (empresa do mesmo grupo que produz discos) haviam previsto um catálogo de 600 a 700 títulos até o final de 1987, com 100 novos títulos acrescentados a cada mês. A Polygram alega poder confeccionar cerca de 150 matrizes mensalmente, com um preço final de apenas 5,5 dólares. Os objetivos desse novo produto são óbvios: *video clips*,

musicais, filmes de curta metragem, entre outros.

O próximo passo da Philips, sob a alegação de unificar toda a família dos discos a laser (incluindo aí o videodisco de 12 polegadas), é rebatizar todos eles como CD-V. E para tornar essa família ainda mais atraente para o consumidor, ela e sua filial americana Magnavox passaram a demonstrar equipamentos modificados, capazes de aceitar tanto o CD-V de 12 cm como o CD-VLP (12") e o CD-VEI (8"). Essa unidade múltipla recebeu o nome de "Combi", ao passo que outra unidade capaz de tocar apenas os discos de 12 cm e os CD-Vs ficou conhecida por "clip". No aspecto, pode-se diferenciar os CDs de música dos CD-Vs devido a uma camada refletora dourada que recobre a versão de vídeo.

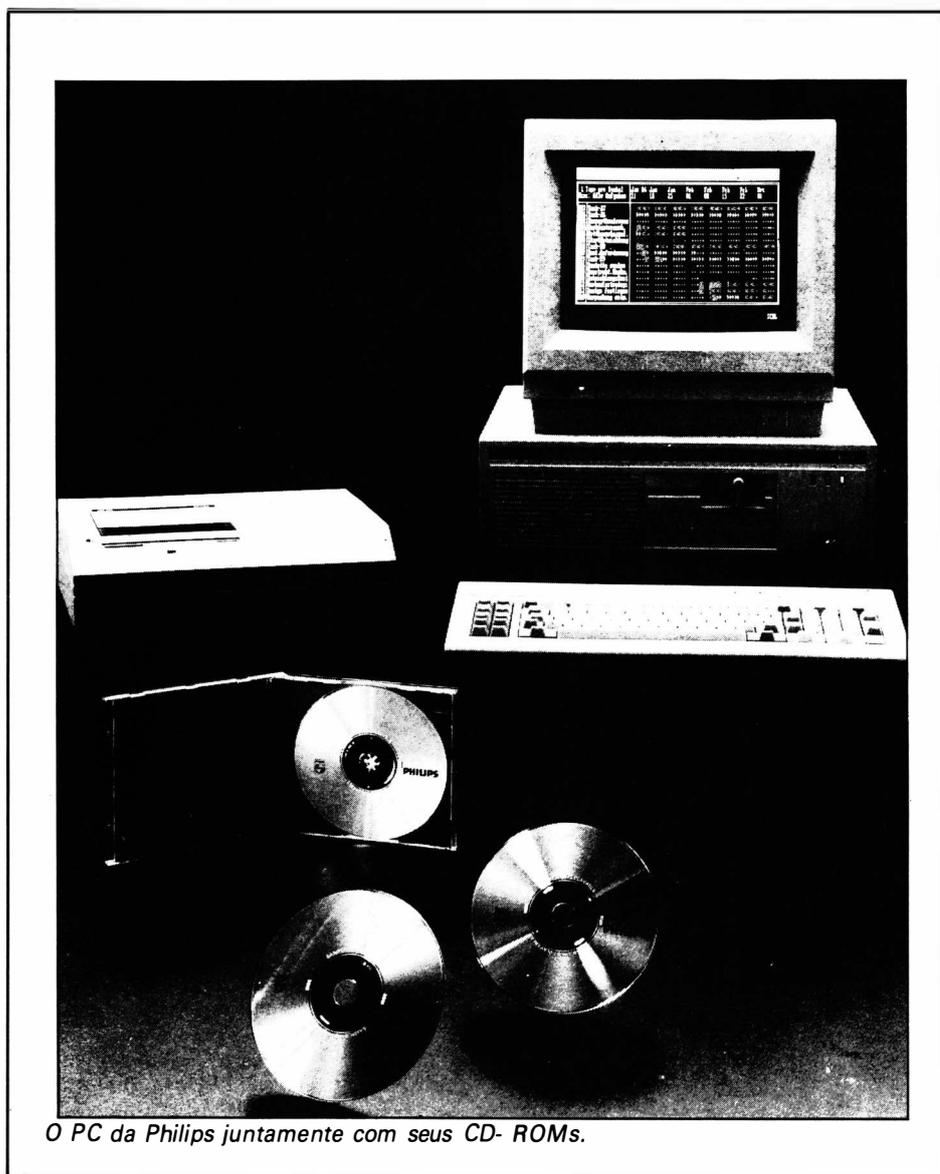
Os sinais de vídeo gravados sobre o CD-V são analógicos, a exemplo do que ocorre com os videodiscos e as fitas VHS, mas a trilha sonora é digital. Assim sendo, os processos de produção de matrizes são convencionais, não apresentando problemas técnicos significativos no *software*. De fato, já existem enormes videotecas de entretenimento à disposição, a partir das quais pode-se confeccionar os CD-Vs; a única questão que permanece é a criação de um mercado para programas de 5 minutos e toca-discos ainda relativamente caros.

Os mini-CDs

Estes também são uma invenção da Philips em associação com a Sony japonesa. Podem ser considerados os equivalentes dos tradicionais "compactos duplos" analógicos, pois permitem a reprodução de até 20 minutos de música e exibem um diâmetro de 3,5" (cerca de 8,9 cm). Seu principal objetivo é permitir a utilização de toca-discos diminutos, até mesmo de bolso; as duas empresas estão prometendo *hardware* e *software* em abundância para essa modalidade de CD, assim que as especificações estiverem finalmente determinadas.

Os DVIs

Nem sempre as invenções são planejadas e amplamente divulgadas ainda no estágio de desenvolvimento.



O PC da Philips juntamente com seus CD-ROMs.

Assim, às vezes surge alguma coisa inesperada, capaz de mudar os rumos da tecnologia e, eventualmente, nossos padrões de vida. Assim que as técnicas dos discos compactos a laser pareciam estabelecidas e prontas para um processo relativamente longo de sedimentação no mercado, uma verdadeira bomba explodiu em cena.

O cenário foi justamente a segunda conferência anual da Microsoft sobre CD-ROM, no início de março de 1987. A bomba foi lançada por alguém que não se suspeitava estivesse trabalhando com essa tecnologia e diz-se que os executivos da Philips ficaram "surpresos" com o lançamento.

A sigla DVI, que significa *Digital Vídeo Interactive*, foi introduzida em discos desenvolvidos pelo Centro de Pesquisas David Sarnoff, que durante muito tempo funcionou como um laboratório interno da RCA, depois da General Electric e, atualmente, de uma empresa denominada SRI International. Tanto a GE como a RCA, porém, vão continuar a financiar o projeto, sob a supervisão de sua divisão de pesquisas digitais.

A surpresa dos conferencistas não foi apenas de momento. A tecnologia por trás dos DVIs exhibe alguns dados realmente espantosos.

— *Tempo de execução*: 60 a 72 minutos de vídeo digital, com pleno movimento;

— *Meio de gravação*: discos compactos padronizados (12 cm);

— *Formato*: mesmas especificações dos CD-ROMs.

Além disso, o novo sistema pode ser utilizado para reproduzir quadros fixos de alta resolução e gráficos móveis tridimensionais. A inclusão de áudio digital é possível em qualquer aplicação. Todo esse desempenho tornou-se viável graças a novas técnicas de compressão de dados digitais, para as quais já estão sendo desenvolvidos integrados LSI específicos. A qualidade de imagem aproxima-se dos níveis atuais da NTSC e demonstra boa potencialidade de aperfeiçoamento.

O sistema é capaz de reproduzir imagens padronizadas, de 30 quadros por segundo, com uma resolução de 256 por 200 elementos de imagem — a qual pode ser melhorada às custas do número de quadros por disco. Nas demonstrações, os técnicos do Centro Sarnoff preparam uma espécie de viagem turística por ruínas Maia, por meio de várias imagens fixas controladas por *joysticks*, simulando movimentos para frente e para trás em várias velocidades; além disso, foi demonstrada também uma imagem em 360° das ruínas, com possibilidades de controle panorâmico e por *zoom*.

Um confronto?

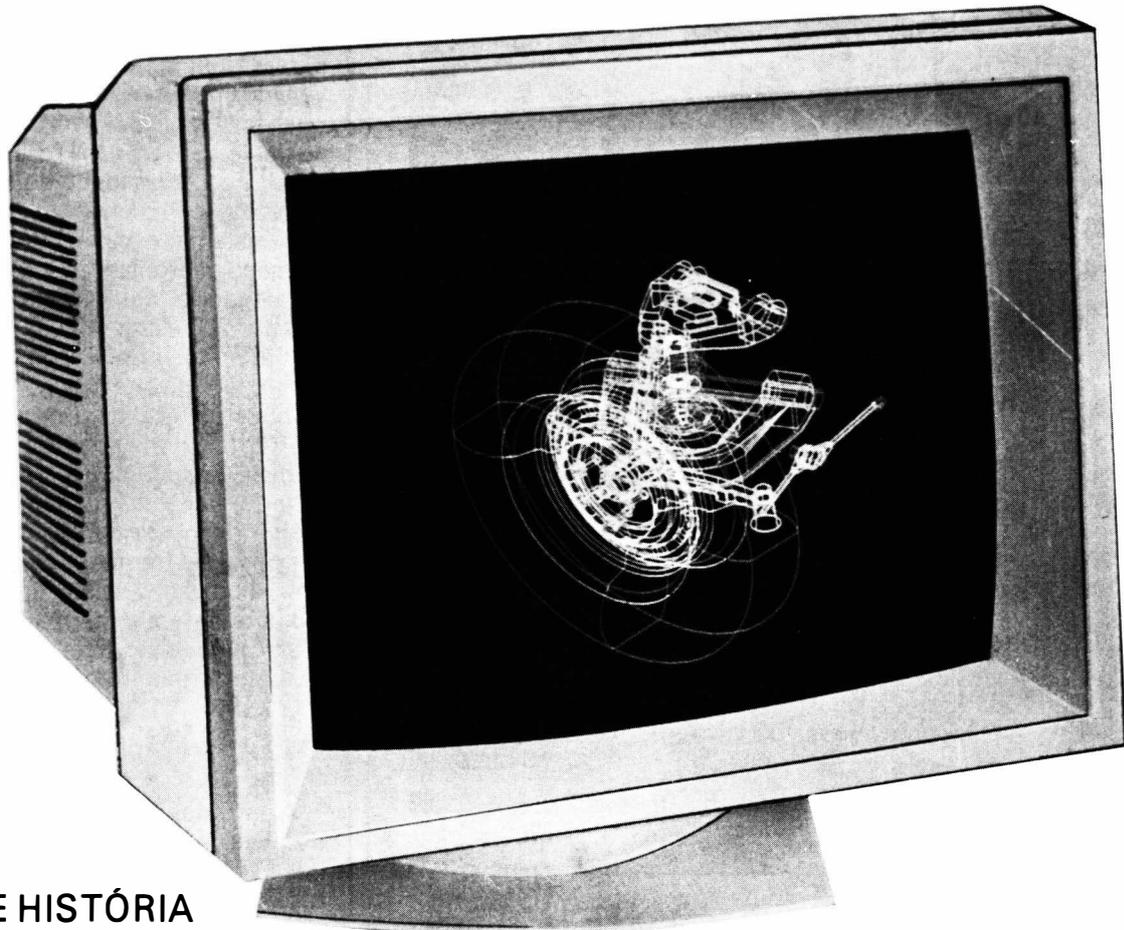
A introdução dos DVIs, como se diz, veio embolar o meio de campo dos CD-Is. Em termos básicos, o DVI é uma versão do DV-I com vídeo em pleno movimento; mas pode ser considerado também a versão de uma hora de duração dos CD-Vs, se bem que no tamanho padrão dos discos compactos. Em contrapartida, se por um lado o CD-I e o CDV já são produtos prontos, o DVI encontra-se ainda nos estágios iniciais, pois acabou de deixar o laboratório de desenvolvimento.

Talvez ainda leve algum tempo para que essas siglas sejam "embaralhadas" pelo mercado e pelas circunstâncias e demonstrem seu fôlego. De qualquer modo, será no mínimo interessante presenciar o desdobramento e os resultados dessas tecnologias, desenvolvimentos, projetos e tendências.

Fonte: Revista JEI, junho de 1987



Aperfeiçoando a resolução dos monitores



BREVE HISTÓRIA

Há poucos anos atrás — mais precisamente antes de 1981 — quando a IBM introduziu o novo padrão de vídeo *CGA*, a pessoa que desejasse adquirir um monitor estava limitada à apenas duas opções: ou comprava um monocromático, ou um colorido *RGB*.

Atualmente, as opções são maiores. Há no mercado, além dos monocromáticos, cinco modalidades de monitores coloridos: os compatíveis com o padrão *CGA*, o *EGA*, o *PGC*, o *VGA* (o mais novo padrão introduzido pela IBM na linha *PS/2*) e, finalmente, os monitores *Multiscan*, que executam múltiplas varreduras, sendo capazes de emular todos os padrões anteriores.

1) OS MONITORES *CGA* (*COLOR GRAPHICS ADAPTER*)

Os monitores integrados pelo adaptador gráfico colorido *CGA* oferecem uma definição máxima de 640 elementos de imagem horizontais por 200 verticais (640 x 200 ei). Nesta resolução, é possível se exibir na tela até quatro cores ao mesmo tempo: vermelho, verde, azul e preto. Dividindo-se ao meio a resolução horizontal (320 ei) e mantendo-se inalterada a vertical, a possibilidade de exibição simultânea de cores eleva-se a 16, mas com a desvantagem de que

um texto estará limitado à 40 colunas, ao invés das 80 que possibilita o modo resolução mais alto. Quanto maior for, pois, o número de cores exibidas, menor a resolução, e menor também a quantidade de colunas de texto disponíveis para se trabalhar. Tais condições absolutamente não satisfazem a quem necessita operar com aplicativos de editoração, programas gráficos ou outros software de arte final. Estes aplicativos demandam uma resolução bem maior, bem como mais cores e outras características adicionais.

O padrão *CGA* foi introduzido originalmente com o propósito de servir hobistas e aficionados em jogos eletrônicos e não propriamente a empre-

sas. Por causa da pobreza de sua resolução, e dos danos que causam à vista se usado horas seguidas, muitos usuários passaram a optar por monitores monocromáticos dedicados para o processamento de textos. Outros, passaram a usar o monitor *CGA* como alternativa para se trabalhar somente com gráficos, adquirindo um monocromático para operar com planilhas eletrônicas e outros software que requerem maior definição.

Surgiram duas alternativas para remediar estas deficiências: o sistema monocromático *Hercules* e a placa *Color Plus* da Plantronics. A placa *Hercules*, único padrão de vídeo popular diferente dos estabelecidos pela IBM, proporciona uma resolução de 720 x 348 ei nos monitores monocromáticos normais *TTL (Transistor - Transistor Logic)* da IBM, a um custo relativamente baixo. A placa *Color Plus* da Plantronics, por seu turno, dá aos monitores a capacidade de exibição simultânea de 16 cores, numa resolução de 640 x 200 ei. Muitos software aceitam esta placa, mas a ascensão do padrão *EGA* e de outros monitores mais aprimorados está contribuindo rapidamente para obsolecer o sistema Plantronics.

2) OS MONITORES EGA (ENHANCED GRAPHICS ADAPTER)

Em 1984, a IBM revolucionou o mercado de monitores com o lança-

mento do padrão *EGA* (Adaptador Gráfico Ampliado). O *EGA* veio para cobrir a deficiência de seu predecessor, o *CGA*, no que se refere à exibição de textos coloridos legíveis. Pela primeira vez passou-se a poder exibir imagens em 16 cores a uma resolução de 640 x 350 ei. O *EGA* configura o caracter numa matriz de 8 x 14 ei, bem perto, portanto, da resolução de 9 x 14 ei que proporciona o monitor monocromático, e muito superior à matriz de 8 x 8 ei que oferece o padrão *CGA*.

A placa *EGA* da IBM vinha antigamente com apenas 64 kbytes, sendo que 192 kbytes adicionais se faziam necessários para que o monitor atingisse seu desempenho máximo.

Houve no passado recente muita dificuldade em se emular o padrão *CGA*. O software que acessava os registradores internos do CI controlador da placa *CGA* era rejeitado na *EGA*, que proporcionava somente compatibilidade a nível de *BIOS (Basic Input Output System)*.

Demorou mais de um ano para que começassem a surgir programas compatíveis necessários para fixar o padrão *EGA* no mercado. O grande impulso, talvez o maior, foi dado pela firma Chips & Technologies, quando esta desenvolveu um adaptador de 4 CIs que reunia todas as características da placa *EGA* da IBM, bem como emulação gráfica à placa *Hercules*. Não demorou muito para que os CIs da Chips & Technologies começassem a aparecer em placas de outros

fabricantes, a um custo mais baixo, solidificando efetivamente o *EGA* como padrão.

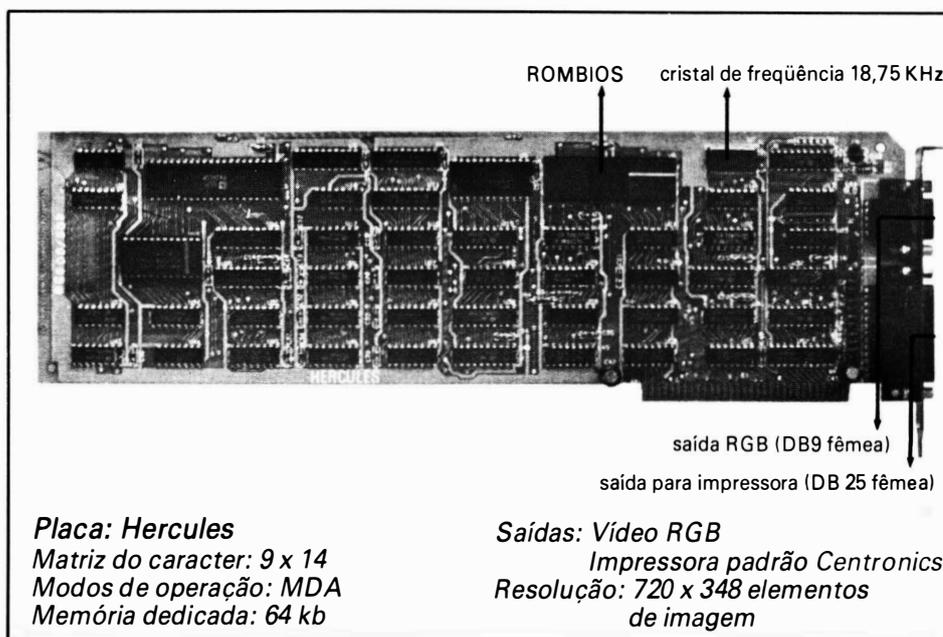
Um monitor *EGA* ou compatível pode executar duas taxas de varredura horizontal: 15,75 kHz, que é a frequência do padrão *CGA*; e 21,85 kHz, que é a frequência normal do padrão *EGA*. Sendo assim, um monitor compatível *EGA* pode processar software elaborando para o padrão *CGA*. No modo de 16 cores, os sinais enviados para o monitor são: dois vermelhos, dois verdes e dois azuis (*RGBrgb*). Estes sinais coloridos, junto com os impulsos de sincronismo horizontal e vertical, possibilitam uma gama de cores mais variada em relação ao padrão *CGA*.

O usuário que está habituado a programar o *CGA* não achará dificuldade em escrever programas para o *EGA*. Este é capaz de emular 100% das funções do *CGA*. Todos os modos gráficos alfanuméricos e de endereçamento de pontos do primeiro são aceitos pela *ROM* e sistema de hardware do segundo, com exceção do modo gráfico *APA* "preto e branco" de 320x200 elementos de imagem. Porém, a maior fonte de incompatibilidade entre os dois padrões assenta-se na estrutura do circuito controlador de vídeo. Embora os CIs do controlador *EGA* emulem as funções do CI controlador Motorola 6845 do *CGA*, tanto a porta *I/O* quanto os atributos do registrador do primeiro não correspondem exatamente aos registradores do segundo. Por esse motivo, os software que acessam diretamente o controlador *CGA* (por exemplo, para alterar modos de vídeo ou controlar o cursor), podem ser bastante imprevisíveis quando forem processados no *EGA*.

Outra pequena diferença existente entre os dois padrões reside na *ROM BIOS*. O *BIOS* do *EGA* aceita outras novas chamadas de função além daquelas do *BIOS* do *CGA*. Estas funções aceitam o conjunto de caracteres carregáveis da *RAM* e fornecem informações a respeito da configuração do *EGA*.

Programando o EGA

Já dissemos que o adaptador gráfico ampliado *EGA* pode gerar imagens em até 16 cores a partir de uma palheta de 64, com uma resolução suficiente para dar relativa qualidade às imagens (640x350ei), sem cansar muito a



vista do operador, além de aceitar outros tipos de monitores de vídeo. Infelizmente, programar o EGA não é uma tarefa trivial, em razão da complexidade e sofisticação de sua arquitetura.

Se você deseja gerar um software gráfico para o EGA, considere inicialmente dois importantes aspectos da configuração de hardware deste adaptador: o tipo de tela ligada a ele e a capacidade de sua memória RAM. A disponibilidade de modos gráficos, bem como o mapeamento da memória gráfica, variam dependendo da configuração de hardware. É possível também configurar o EGA para aceitar um ou três diferentes tipos de monitores RGB (vermelho-verde-azul), com o auxílio de um conjunto de interruptores DIP (*dual-in-line package*).

Apenas um monitor pode ser conectado à placa EGA por vez, mas é possível se colocar no mesmo sistema um adaptador monocromático e outro gráfico colorido, de modo a tornar possível a operação com dupla configuração de displays.

A placa EGA vem configurada com 64 kbytes de RAM reservada ao *buffer*. Uma placa de expansão GEC (*Graphics Extender Card*) adiciona mais bancos de CIs RAM em incrementos de 64 kbytes, até perfazer um total máximo de 256 kbytes. Estes CIs RAM extra proporcionam o carregamento dinâmico de caracteres e executam a paginação de vídeo de maneira similar ao padrão CGA. Mesmo um monitor EGD (*Enhanced Graphics Display*) com somente 64 kbytes de EGA RAM (640 x 350 ei), o modo gráfico fica limitado a apenas quatro cores. Faz-se necessário pelo menos 128 kbytes para tornar possível a exibição das 16 cores simultaneamente. Um programa gráfico EGA pode ser escrito para operar em qualquer um dos modos gráficos requeridos pelas várias configurações de hardware.

A arquitetura da RAM EGA

A RAM EGA difere-se de sua similar CGA em muitos aspectos. No padrão CGA, por exemplo, os endereços iniciam-se no segmento hexadecimal B800, sendo que é possível modificar sua localização inicial. O endereço do primeiro byte pode ser programado para constar em qualquer um dos três segmentos de endereço: B800 hexadecimal para o ROM BIOS

modos 0 até 6 (que emula o adaptador gráfico colorido CGA); B000 hexadecimal para a ROM BIOS modo 7 (que emula o adaptador monocromático); e A000 hexadecimal para modos gráficos ampliados OD, OE, OF, e 10 hexadecimal.

Pelo fato da placa EGA utilizar a página A000h, os computadores que contêm mais de 640 kbytes de RAM (9FFFh) são configurados de forma a não aceitarem o padrão EGA, para evitar sobreposição de páginas de memória.

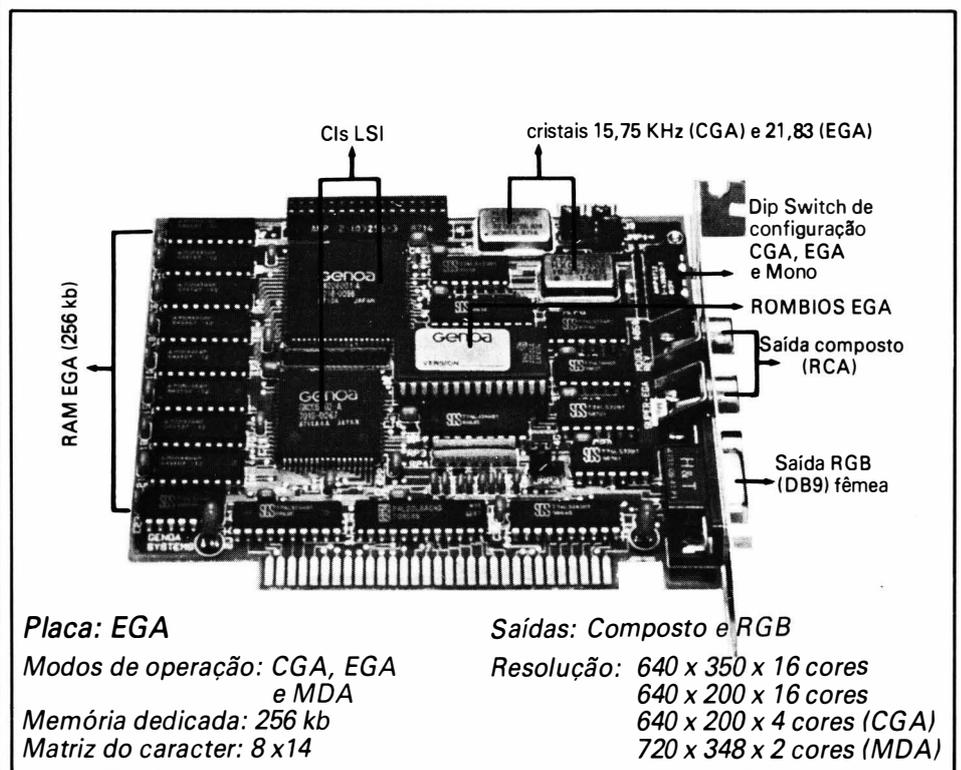
A disposição do mapa de memória dos elementos de imagem na RAM EGA é também diferente do padrão CGA. Neste, fileiras alternadas de pixels são mapeadas em duas partes separadas no *buffer* do display. Em contraste, na EGA todos os gráficos ampliados são mapeados em seqüência linear, da esquerda para a direita e de cima para baixo, no plano dimensional da tela.

Nos modos gráficos ampliados, o primeiro elemento de imagem exibido é representado pelo bit 7 do byte situado no endereço A000:0000. O endereço do primeiro ei localizado na segunda fileira da tela é o bit 7 do byte situado do endereço A000:0050, o segundo ei da fileira é representado pelo bit 6 deste byte, e assim por diante.

Finalmente, a RAM do monitor EGA é constituída por quatro planos de bits paralelos. Um EGA com 64 kbytes de RAM é, na verdade, configurado com quatro planos de bit de 16 kbytes; todos eles compartilhando o mesmo espaço de endereçamento. Uma vez que isto acontece, o EGA contém uma lógica especial para o acesso de cada um dos planos de bit individualmente, em série.

Planos de bit e elementos de imagem

Imagine uma fileira de 640 ei. Cada elemento desta fileira corresponde a um bit. Assim, temos 640 bits ou 80 bytes (1 byte = 8 bits) horizontais por 4 bits (1 bit por plano) de profundidade. O valor de cada ei é representado pelo conjunto de bits estabelecidos em cada um dos quatro planos de bit relacionados a determinado endereço desta fileira. Por exemplo, um ei cujo valor é 5 (binário 0101) localizado no canto superior esquerdo da tela é endereçado pelo bit 7 do byte 0 na RAM EGA. Seu valor é determinado pela relação dos bits correspondentes nos planos de bits 0 e 2 para 1 e os bits correspondentes aos planos 1 e 3 para 0.



O controlador gráfico EGA permite com que todos os quatro planos de bits sejam endereçados ao mesmo tempo. Quando você identifica um byte localizado em certo endereço na RAM do EGA (digamos, com a instrução MOV do CI 8086 ou PEEK do Basic), o controlador gráfico pode ler 4 bytes, um de cada plano de bits neste endereço. O controlador "trava" os 4 bytes quando executa a leitura gráfica. Isto é, os 4 bytes de dados são armazenados nos registradores internos do controlador gráfico, onde podem ser modificados e reescritos novamente.

A maneira pela qual os bits são aranjados nos quatro planos para especificar o valor de um elemento de imagem depende da quantidade de RAM EGA disponível e do modo gráfico que está sendo exibido. Considere, por exemplo, a composição de um modo gráfico de quatro cores com uma resolução de 640 x 350 em um EGA dotado de apenas 64 kbytes de RAM. Neste caso, para que possam ser exibidos 224.000 (640 x 350) elementos de imagem, cada plano de bits deve conter 28.000 (224.000 / 8) bytes, que é mais do que os 16 kbytes disponíveis por plano de bits. Para sanar o problema, a lógica de vídeo (video logic) do EGA é configurada para

encadear os planos de bits (o plano dois é encadeado ao plano 0, e o plano 3 é encadeado ao plano 1).

Com os planos de bit encadeados neste modo gráfico, o valor de um elemento de imagem passa a ser determinado pelos planos 0 e 2, caso o byte contendo o *ei* esteja neste endereço; e pelos planos 1 e 3 se o byte estiver situado num endereço diferente. Se você estiver lendo ou escrevendo um elemento de imagem nesta configuração, é preciso ter muito cuidado e utilizar o plano de bit correto para ele.

Em geral, o software manipula os elementos de imagem na memória RAM da placa EGA, de sorte que este deve estar configurado de modo a trabalhar corretamente com o hardware da placa e seu modo de vídeo. A função 12 Hexa de interrupção 10 Hexa do ROM BIOS fornece esta informação. Um programa gráfico que não testa devidamente a configuração de hardware da placa provavelmente encontrará problemas quando estiver manipulando bits de elementos de imagem em diferentes modos gráficos do EGA. Com efeito, a função "read-dot" do ROM BIOS do EGA gera invariavelmente este tipo de problema: ela aparece no modo gráfico monocromático OF Hexadecimal no EGA com 64 kbytes de RAM.

Como escrever um elemento de imagem

A tarefa de estabelecer o valor de um determinado elemento de imagem requer que o usuário torne-se familiar com diversas chaves de função do controlador gráfico do EGA.

No EGA, é possível se estabelecer o valor de elementos de imagem isolados em três diferentes modos de escrita "write modes", modos estes que nada tem a ver com os de vídeo *display* discutidos antes. Estes proporcionam diferentes maneiras de se programar o CI controlador gráfico do EGA.

O ROM BIOS do EGA utiliza o "write mode 0" como seu estado de *default*. Para se estabelecer o valor de um elemento de imagem no "write mode 0", é necessário calcular o endereço do byte e do *bit mask* para o elemento de imagem. Com um integer aritmético e 80 bytes por fileira, o *byte offset* de um elemento de imagem situado no ponto *x, y* é calculado pela equação $(y \cdot 80) + x/8$, sendo que o número do bit a ser estabelecido (onde o bit 7 constitui o bit situado mais à esquerda ou em ordem mais alta) é calculado pela equação $7 - (x \text{ mod } 8)$.

| ESPECIFICAÇÃO DOS MONITORES | | | | | | | |
|--|---------------|----------|-----------------------|------|-------------|------------|-----------|
| | IBM | IBM | IBM | IBM | NEC | SONY | TAXAN |
| Tipo | Monocromático | Colorido | Colorido Aperfeiçoado | PGD | MultiSync | MultiScan | Taxan |
| Frequência do sincronismo horizontal (KHz) | 18,432 | 15,75 | 21,8 | 30 | 15,5 até 35 | 15 até 34 | 15 até 34 |
| Frequência de sincronismo vertical (Hz) | 50 | 60 | 50 | 60 | 56 até 62 | 50 até 100 | 50 até 90 |
| Resolução máx. horizontal | 720 | 640 | 350 | 640 | 800 | 900 | 800 |
| Resolução máx. vertical | 350 | 200 | 350 | 480 | 560 | 560 | 600 |
| Shadowmask pitch (mm) | N/D | 0,43 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,26 | 0,31 |

| PADRÕES GRÁFICOS | | | |
|------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| | Resolução gráfica | Seleção de cores | Matriz de caracteres |
| CGA | 640 x 200 | 4(2 palhetas) | 8 x 8 |
| EGA | 640 x 350 | 16 de 64 | 8 x 14 |
| EEGA | 640 x 480 | 16 de 64 | 8 x 14 |
| VGA | 640 x 480 | 256 de 256.000 | 9 x 16 |

Via de regra, é preciso programar o controlador gráfico do EGA com o auxílio de um *bit mask*, ao invés do número de bit. O *bit mask* correspondente pode ser calculado pela expressão $2^{(7 - (x \text{ mod } 8))}$. Entretanto, em alguns modos de vídeo somente dois planos de bit são utilizados para alocar um determinado elemento de imagem (estes constituem os modos gráficos de 4 cores com 640 x 350 ei no monitor monocromático IBM ou num EGA dotado de apenas 64 kbytes de RAM). Nestes exemplos, é preciso especificar quais planos de bit são utilizados na comparação, carregando um *bit pattern* (padrão de bit) no registro do controlador gráfico colorido (registro 7).

Elementos de imagem e palhetas

O valor de um elemento de imagem corresponde a um dos registradores de 16 palhetas internas do circuito controlador de atributos de vídeo EGA. Por seu turno, o conteúdo de cada um destes registradores corresponde às 16 cores exibidas. Cada bit nos registros da palheta corresponde aos sinais *IRGB* (*input-red-green-blue*) que colorem o display do vídeo.

Quando um modo de vídeo é selecionado através do ROM BIOS, os registradores da palheta são carregados com os respectivos valores das cores. Porém, é possível alterar os conteúdos dos registradores da palheta para se poder realizar a mixagem das cores, *masking*, e efeitos de animação.

Você pode carregar os registradores de cores da palheta diretamente,

escrevendo 3C0 na porta I/O. Entretanto, deve-se utilizar a função de interrupção 10 Hexadecimal do ROM BIOS que programa os registradores da palheta, ou executar esta função individualmente, ou ainda a partir de uma lista de valores.

Portas e registradores

O programador controla diretamente a operação lógica do CI dedicado *LSI* (*Large Scale Integration*) no EGA. O software configura o controle lógico do monitor EGA para que este possa desempenhar as várias funções de manipulação de bits e do vídeo necessárias para se poder exibir gráficos mapeados. A configuração é controlada pelos conteúdos de vários registradores especiais integrados nos próprios CIs da placa EGA.

Você programa os registradores EGA escrevendo dados para um conjunto de portas I/O pré-definidas. A nível de linguagem *assembly*, isto é feito com o auxílio da instrução *OUT*. Via de regra, vários registradores do EGA são mapeados na mesma porta I/O. Neste caso, é preciso especificar um número do registrador em um endereço de porta e os conteúdos deste mesmo registrador em outro endereço de porta. Por exemplo, a porta do controlador gráfico no endereço hexadecimal 3CE mapeia nove registros diferentes. Para armazenar um byte de dados em um destes registradores, é preciso primeiro empregar a instrução *OUT* para enviar o número do registrador à porta 3CE, e depois utilizar novamente esta mesma ins-

trução *OUT* para enviar o byte de dados para a porta 3CF.

Organização da memória gráfica

A memória do monitor EGA nos modos gráficos 13 até 16 ocupa o segmento de 64 k, começando no endereço A000h. No modo gráfico 16 (350 linhas de varredura com 640 pontos cada e 16 cores), a tela requer 112.000 bytes (80 bytes por linha x 350 linhas x 4 para as 16 cores). Dois níveis de vídeo estão disponíveis, elevando desta forma o espaço de memória ocupado a 224.000 bytes (112.000 x 2), pouca coisa a menos dos 256 kbytes da configuração da placa EGA. Estes 256 k de memória disponível são organizados em segmentos de 64k para representarem os quatro planos de cores ($256/64 = 4$): azul, verde, vermelho e mais os bits de intensidade que definem as 16 cores. Todos os quatro planos de cores são endereçados da mesma forma: você especifica em qual dos planos você deseja ler ou escrever usando os registradores do EGA acessíveis através das portas de saída.

O byte localizado no endereço A000:0000 constitui os 8 bits mais à esquerda pertencentes à primeira linha do display, sendo que o byte situado no endereço A000:0001 é o próximo. Nos modos gráficos 14 até 16, o byte no endereço A000:0050 constitui os primeiros 8 bits da segunda linha. Já no modo gráfico 13, a segunda linha começa no endereço A000:0028.

Receba em casa os números atrasados da revista Mikro



Preencha o cupom abaixo e envie pelo correio para Publitrion Publicações Técnicas Ltda.
Caixa Postal 4861 — São Paulo (SP)

Favor preencher com letra bem legível para evitar erros

Desejo receber os seguintes números da revista Mikro: —, —, —, —, —, —, —, —, —, —; mediante o pagamento de CZ\$4 20,00 por unidade. Em anexo segue o cheque nº do Banco cruzado em nome de Publitrion Publicações Técnicas Ltda.

Nome:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Empresa:

C G C: Inscr:

Ramo de atividade: Cargo:

Assinatura: Data/...../.....

Embora a divisão da memória gráfica no EGA em planos coloridos pareça inicialmente um pouco confusa, ela possui algumas vantagens. Uma vez que é possível escrever em todos os planos coloridos simultaneamente, pode-se na verdade escrever até 32 bits de dados (8 bits de quatro cores) escrevendo 1 byte para a memória do display. Parcialmente por esta razão, a maneira errada de se programar um gráfico EGA é começar com uma rotina "write dot", ou basear todas as outras rotinas gráficas nesta função.

3) O PADRÃO PGC (PROFESSIONAL GRAPHICS CONTROLLER)

Para os usuários mais exigentes, que necessitam processar aplicativos complexos que requerem alta resolução, o padrão EGA pode não ser suficiente. O próximo passo seria adquirir uma placa PGC, que também foi lançada pela IBM na mesma época em que a EGA (1984). Um monitor PGC pode exibir 640 pontos por 480 linhas e 256 cores simultâneas a partir de uma palheta de 4.096. Esta placa é ideal para se trabalhar com programas CAD e de arte final. A placa PGC

requer um display analógico de alta resolução, para o qual os sinais de cor são enviados analogicamente e traduzidos em componentes RGB. Isto significa que este monitor não pode ser usado com outro tipo de adaptador. Porém, a placa PGC emula a CGA a nível de software.

O sucesso que obteve o padrão EGA ofuscou um pouco o PGC. Soma-se a isso o fato de que além de apresentarem baixa performance, as placas PGC são comercializadas a preços proibitivos. No exterior, o controlador e o monitor estão sendo comercializados na faixa de US\$ 4.300. Faz pouco sentido, portanto, adquirir alguma delas, a menos que a complexidade de seu software o exija.

4) O PADRÃO VGA (VIDEO GRAPHICS ARRAY)

O mais novo padrão de vídeo é o VGA, introduzido recentemente pela IBM na sua linha de micros PS/2, e que agora acha-se bem posicionado no mercado, atraindo a atenção de inúmeros fabricantes de placas compatíveis.

O padrão VGA deu aos computadores pessoais uma resolução pouca

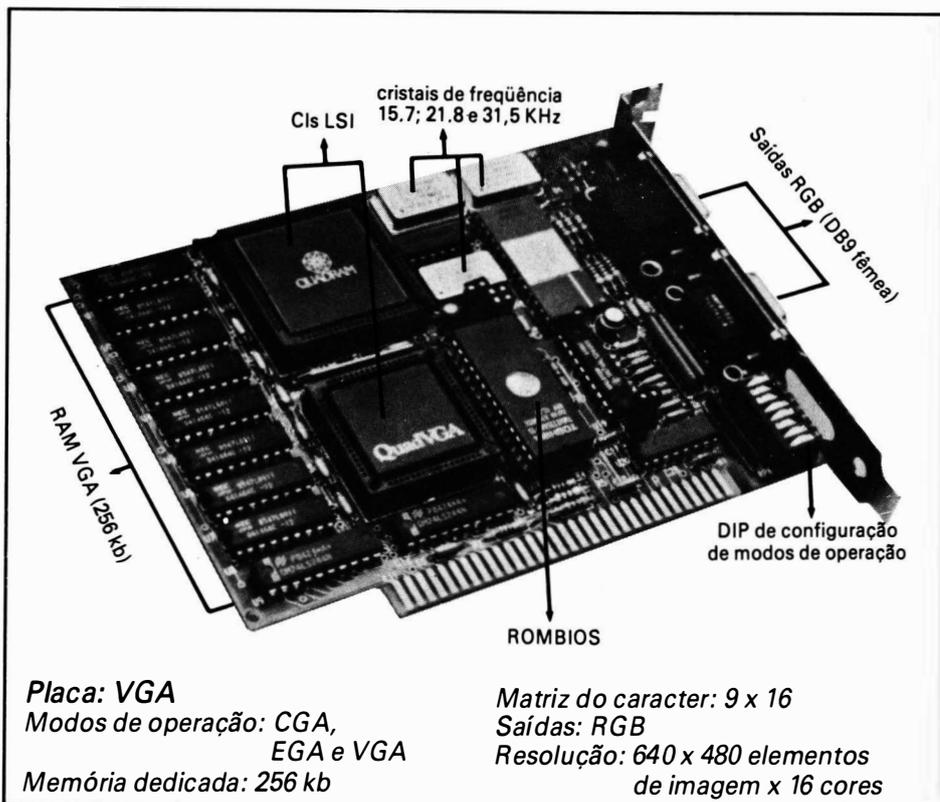
coisa mais alta: 640 x 480 elementos de imagem, comparados com os 640 x 350 do padrão EGA. Entretanto, tal resolução continua ainda bem aquém das necessidades reais do usuário de software do tipo CAD e editoração eletrônica, onde a definição ideal seria de 1.200 x 800 elementos de imagem. Além do mais, estes programas precisam de uma tela maior (37 polegadas, digamos) para melhor poder exibir os detalhes de um trabalho. Telas maiores possuem memória integrada, sendo que isto representa uma tremenda economia de tempo, uma vez que não é preciso aguardar a tela redesenhar.

Trabalhando-se no modo gráfico, pode-se ter na tela até 16 cores, ou 256 a uma resolução de 320 x 200 ei. Se a resolução do texto no VGA é superior ao monocromático, o mesmo não pode ser dito com relação à "acentuação" destes caracteres. O monitor monocromático coloca a imagem na tela utilizando apenas um canhão de feixes de elétrons, enquanto o VGA (aliás todos os monitores coloridos) emprega três — um para cada uma das cores do espectro. Não importa quão bom seja um monitor colorido, os feixes dos três canhões nunca se alinham perfeitamente, ocasionando um certo embaralhamento nos caracteres, coisa que não ocorre com o monitor monocromático. Este último, portanto, ainda continua sendo a melhor opção para quem trabalha com processadores de texto. Ver figura 1.

5) MONITORES MULTISCAN (MULTIVARREDURA)

Se você deseja adquirir um monitor que leva vantagem sobre todos os outros padrões gráficos, apresentamos os monitores *Multiscan*. Estes monitores podem ser usados com qualquer uma das quatro placas que vimos e, bem provavelmente, com outras que a IBM lançará no futuro, bem como com as placas gráficas especiais *Hercules*, *Persyst Bob*, *TGC* da Taxan e outras.

Os monitores *Multiscan* são assim chamados porque, diferente dos EGA — os quais executam a leitura em apenas duas taxas de varredura horizontal —, eles operam em maiores taxas, proporcionando compatibilidade com uma ampla linha de adaptadores gráficos. O *Multisync* da Nec, por



exemplo, é capaz de operar em frequências de varredura de 15,5 até 35 kHz e ajustar-se para aceitar os sinais da maioria das placas gráficas existentes.

O forte destes monitores são suas resoluções. O *Multisync*, por exemplo, pode exibir 800 elementos de imagem no plano horizontal da tela e 560 no vertical; o *Multiscan* da Sony, por sua vez, é capaz de exibir até 900x560 ei; sendo que o *Taxan 770* até 800x600 ei.

Os monitores CGA ou compatíveis, possuem uma largura de banda de vídeo (bandwidth) de 14 MHz. Os monitores EGA, por sua vez, possuem uma largura de banda de pelo menos 16 MHz. Os monitores de varredura múltipla devem possuir uma largura de banda ainda mais alta, para poderem operar com o sinal do PGC que é de 30,48 MHz. Via de regra, eles operam dentro das seguintes áreas: 15,75 kHz (CGA), 18,5 kHz (monocromático), 21,8 kHz (EGA), e 31 kHz (VGA).

Existem diversas vantagens em se adquirir um monitor *Multiscan*: maior resolução e possível adaptabilidade a padrões futuros, embora não haja garantia absoluta quanto a isto. Uma vez que estes monitores geralmente operam com resoluções maiores que seus similares de varredura única, re-

sulta que são melhores para aceitar os drives de alta resolução que vem configurados com a maioria das placas VGA. Você pode utilizar um monitor *Multiscan* com uma placa EGA, caso alguma coisa errada ocorra com sua placa VGA, ou se seu software não for compatível com esta última. Todas as placas VGA existentes fazem emulações a nível de BIOS com os outros padrões antigos de vídeo, o que favorece o processamento de muitos aplicativos. Contudo, para aqueles que endereçam diretamente os registradores de vídeo, isto pode não funcionar. É aconselhável, portanto, não se desfazer da velha placa EGA.

Os monitores de varredura única também tem suas vantagens. São mais baratos e a qualidade da imagem que produzem é pouca coisa melhor. A principal razão desta superioridade é que eles possuem uma arquitetura menos complexa.

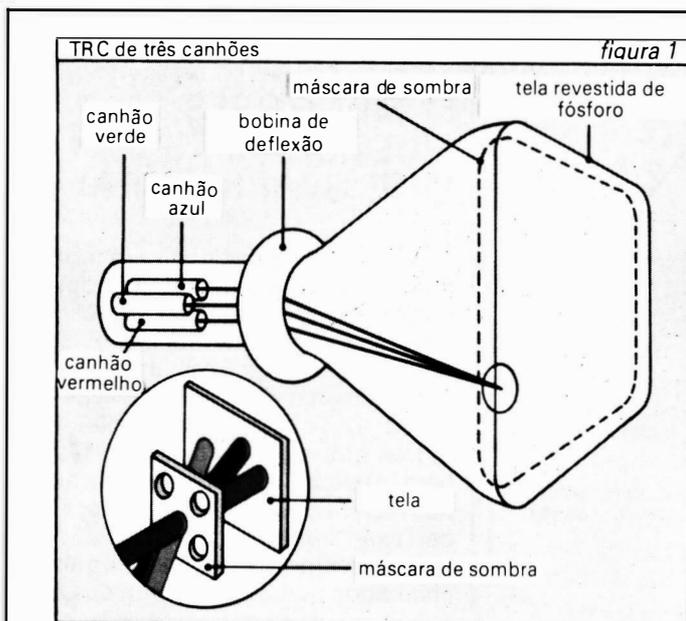
Há outros fatores a considerar, como por exemplo o *dot-pitch*, que é a indicação da qualidade da imagem. Como mencionado antes, os monitores coloridos utilizam três canhões para formar um elemento de imagem na tela. O *dot-pitch* mede a distância entre as cores dos elementos adjacentes. Quanto menor for o *dot-pitch*, maior será a definição da

imagem. A maioria dos monitores VGA de 12 polegadas possuem um *dot-pitch* de 0,28mm, enquanto que boa parte dos de 14 polegadas possuem um *dot-pitch* de 0,31mm. A título de comparação, os monitores CGA geralmente possuem um *dot-pitch* de 0,41mm.

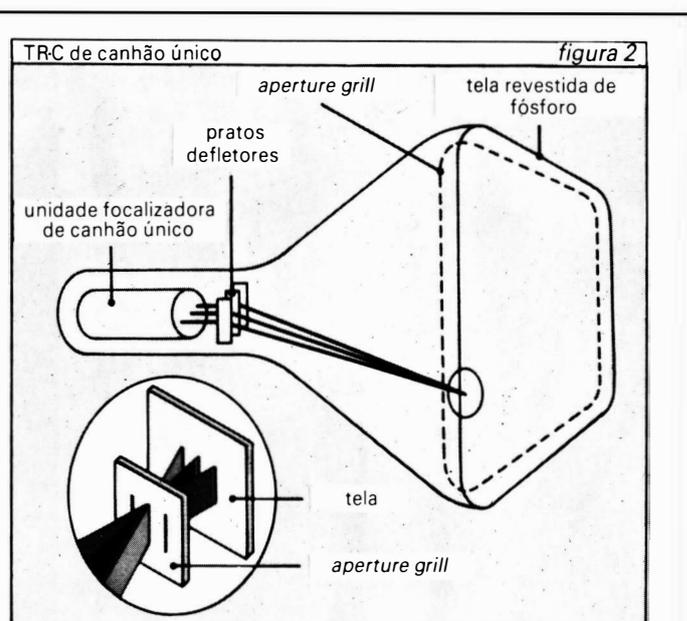
Uma palavra sobre a tecnologia dos monitores

Um monitor é formado por um tubo de raios catódicos (CRT) em cuja retaguarda acha-se agregado um canhão emissor de feixes de elétrons. Este dispositivo emite um feixe luminoso para a tela de fósforo. O feixe movimenta-se de um lado para outro com o auxílio de uma bobina de deflexão, utilizando pulsos de sincronismo vertical. Nos monitores coloridos, o CRT pode ter três canhões (fig 1) para distribuir as cores: um para o vermelho, outro para o verde, e um terceiro para os sinais azuis (RGB); ou um canhão apenas, como o *Trinitron* da Sony (fig 2).

No sistema integrado por três canhões, o feixe de elétrons passa através de uma máscara de sombra, que é um prato perfurado de alta precisão, antes de atingir a tela. Cada elemento de imagem é formado por um triângulo de três pontos de fósforo:



Os três canhões situados na retaguarda do tubo de raios catódicos emitem feixes de elétrons em direção à tela. Eles convergem para a máscara de sombra antes de atingirem a tela em forma de pontos que vão compor o elemento de imagem.



O sistema de canhão único no interior do tubo do Trinitron da Sony emite três feixes de elétrons paralelos que vão compor o pixel. Este sistema simplifica a convergência dos raios, uma vez que eles partem de uma única fonte.

um vermelho, outro verde, e outro azul. O tamanho do ei é imperceptível, de sorte que o olho humano é capaz de reconhecer apenas uma combinação das três cores, e não pontos isolados. A definição do elemento de imagem depende, portanto, do diâmetro dos orifícios da máscara e de seu "dot pitch", que é a distância que separa os orifícios adjacentes.

O elemento de imagem gerado por um TRC de canhão único (*Trinitron*) também é formado por três feixes de elétrons, com a diferença que estes atravessam fendas verticais de uma *aperture grill* (crivo de abertura), ao invés dos orifícios da máscara de sombra (foto 2).

Os sinais dos monitores monocromático, CGA e EGA, são digitais. Nestes sinais estão contidas as informações que dizem respeito a determinado elemento da imagem que aparecerá na tela. Estas informações são transmitidas por impulsos emitidos pelo adaptador ao monitor. Em contraste, nos monitores coloridos, as informações sobre as cores vermelha, verde, e azul para cada elemento de imagem são enviadas individualmente. Uma vez recebida pelo monitor, estes dados são convertidos em forma analógica e enviados para os canhões de cores.

O sinal transmitido pelo controlador PGC é analógico, sendo utilizado mais diretamente pelo monitor. Por causa que o adaptador fornece diretamente as informações que dizem respeito às cores ao monitor, ambos devem trabalhar em perfeito sincronismo.

Os monitores da categoria Sync não aceitam somente um tipo de entrada. Um sistema de chaveamento possibilita o usuário optar por sinais digitais ou analógicos. À medida que chegam, os sinais vão sendo sincronizados para gerar a imagem no display. As frequências vertical e horizontal variam de adaptador para adaptador. A frequência máxima de sincronismo limita o número de linhas horizontais que podem ser exibidas por segundo, sendo que a frequência de sincronismo vertical afeta a taxa de renovação para a tela. A largura de banda do monitor dá uma indicação de quantos pontos por segundo podem ser exibidos sem borrar a imagem. O borrado geralmente é o resultado de uma possível falha de sincronismo entre a velocidade com que as informações sobre as cores são en-

viadas para os canhões e a velocidade com que o monitor se desloca para um orifício da máscara de sombra.

A largura de banda, bem como as frequências de sincronismo máximas horizontal e vertical, inclusive os tempos de retraço (*retrace times*), servem para calcular o número máximo de elementos de imagem que podem ser exibidos no monitor.

A introdução do *Multisync* pela Nec e o já considerável número de fabricantes de equipamentos similares que estão surgindo no mercado é uma clara indicação da popularidade que vem adquirindo esta nova geração de monitores. Os displays dessa categoria são pouca coisa mais caros do que os outros, mas possuem uma expectativa de vida útil muito maior em relação a seus sucedâneos, sem contar sua maior resolução. Eles são maleáveis o suficiente para satisfazer todas as necessidades de confecção de gráficos e imagens de boa qualidade, além de proporcionar uma certa segurança ao usuário quanto ao surgimento de novas necessidades e padrões futuros, como já foi comentado.

Considerações finais

Está para surgir ainda um monitor que não cause prejuízos ao globo ocular. Por melhor que seja a qualidade de uma tela antiofuscante, esta sempre irá refletir um pouco de luz.

Os fabricantes de monitores utilizam duas técnicas principais para reduzir o brilho emitido pela tela: revestimento anti-ofuscante e corrosão superficial. O primeiro método consiste na colocação de uma camada de silício sobre a tela para reduzir o brilho; o segundo consiste na corrosão química da mesma por um ácido abrasivo. Este último método é o mais barato, mas o menos efetivo.

A melhor maneira de se saber ainda qual monitor proporciona melhor tolerância ao brilho é observá-lo funcionando em condições de iluminação similar à aquela onde você pretende instalá-lo, comparando-o com outros sob idênticas condições, se possível.

É recomendável testar os programas que você mais comumente utiliza (principalmente os software CAD e de editoração eletrônica) no monitor que você está em vias de adquirir, uma vez que o brilho pode afetar as cores e a definição destes aplicativos.

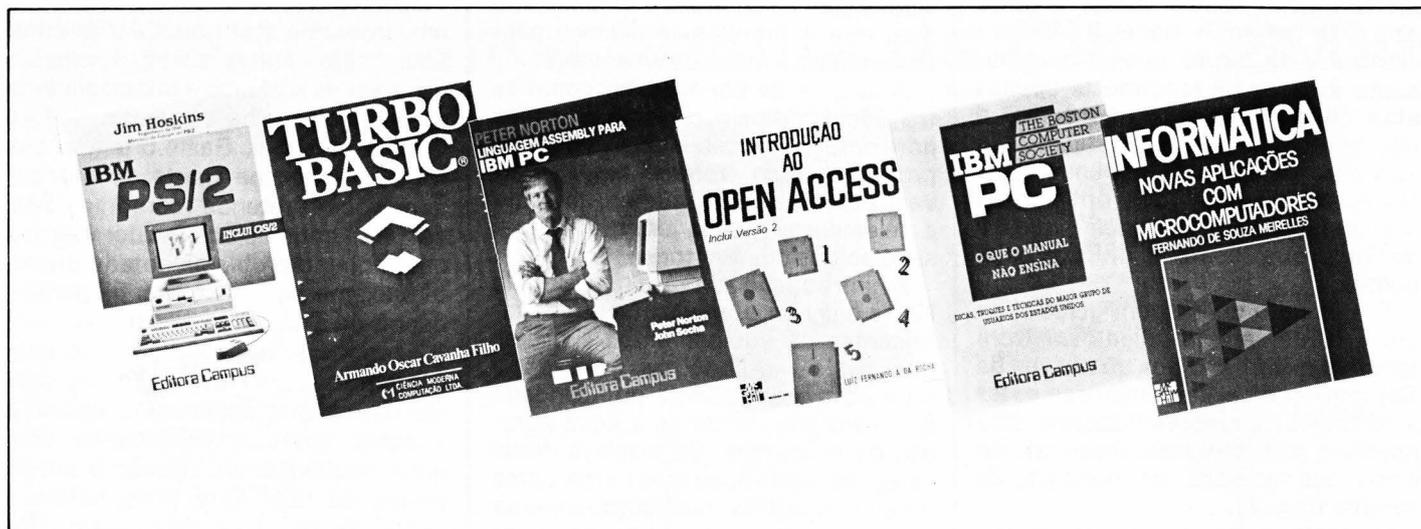
Para certificar-se quanto a isto, rode um programa *Paint* ou *CAD* que trabalhe com muitas cores, e procure observar as sombras e principalmente as cores vermelha e marrom, lado a lado, se possível. Gaste o tempo que for necessário na frente do monitor que você pretende comprar. Seja bastante crítico e observador, porque um pequeno problema notado durante o exame pode se tornar intolerável depois de algumas horas de uso.

Examine todas as regiões da tela, prestando especial atenção aos cantos da mesma, pois nestes lugares a imagem tende a distorcer-se com mais frequência em relação à outras partes da tela. Este teste reflete a qualidade da trama do monitor. Observe os fantasmas ou sombras que eventualmente se formam atrás das imagens. Se elas existirem, isto é uma indicação de que o máscara do monitor — o qual assegura que os três canhões de cores se alinhem com as cores correspondentes ao fósforo da tela — não está funcionando corretamente.

Opte por um equipamento que possua controles que o possibilite estabelecer o tamanho horizontal e vertical. Todos os monitores ajustam automaticamente o tamanho do display, mas algumas vezes há a necessidade de fazê-lo manualmente. Isto provavelmente será desnecessário se você estiver trabalhando com o padrão VGA, mas se estiver utilizando um *driver* de alta resolução que transcende este padrão, esta característica lhe será muito útil. Os monitores multivarredura possuem diversos controles de ajustamento, tais como posicionamento vertical, horizontal, etc.

O sistema de cabos pode aparentemente ser uma questão irrelevante. Contudo, há alguns detalhes a considerar. Todos os monitores VGA de varredura única são acopláveis apenas à placas dotadas de porta analógica de 15 pinos. Os monitores *Multiscan* geralmente, mas nem sempre, oferecem duas opções de conexão: placas digitais de 9 pinos ou analógicas de 15.

Os fabricantes de placas são da opinião que a seqüência ideal de passos a tomar é: selecionar o aplicativo, encontrar o melhor monitor que se adapte a ele e então adquirir a placa que mais tire vantagem de seu potencial.



IBM PC— o que o manual não ensina

The Boston Computer Society
Ed. Campus

A *Boston Computer Society* é talvez o mais poderoso e influente grupo de usuários dos Estados Unidos. Possui cerca de 20 mil membros (sendo 9 mil somente da linha IBM PC), além de uma conhecida revista bimestral denominada *Computer Update*. Partiu dessa sociedade a idéia de fazer um livro contendo apenas dicas práticas para os usuários dos

PCs — justamente aquelas que só chegamos a conhecer em contato com o micro.

Grande parte desse livro resolve problemas comuns, ajudando o leitor a lidar com certas limitações dos programas mais populares — tal como o *Lotus 1-2-3* e o *Wordstar* — e mostra também alguns truques que os manuais não trazem. Um bom número de dicas ali reunidas foi levantado através da experiência direta dos próprios usuários e obtido quase que integralmente de

questionários enviados a grupos escolhidos, de forma aleatória, entre os membros da sociedade.

No decorrer do texto, o usuário poderá encontrar também vários comentários e idéias, variando desde informações gerais até conselhos técnicos detalhados. Dividido em 8 capítulos, ele engloba discos, impressoras, o sistema operacional do PC, processadores de texto, planilhas e bancos de dados.

INFORMÁTICA

Novas aplicações com microcomputadores

Fernando de Souza Meirelles
Ed. Mc Graw-Hill

Este é um livro de introdução à informática, voltado especificamente para profissionais de outras áreas que têm poucas informações sobre o assunto, mas precisam tomar decisões sobre equipamentos e programas. Embora a informática seja abordada de maneira global, incluindo até mesmo um pequeno histórico, o principal enfoque é dado

sobre os microcomputadores, suas possibilidades e opções do mercado nacional.

O autor, além de consultor em publicações especializadas, já passou pelo Instituto Mauá de Tecnologia, ocupando cargos de professor e de chefia, e leciona atualmente na Escola de Administração de Empresas da FGV paulista. Sua larga experiência lhe permitiu fazer um texto bastante

abrangente e fartamente ilustrado, começando pela evolução e conceitos básicos da informática, passando depois por análises razoavelmente profundas de *hardware* e *software* e concluindo com os sistemas de informação. Ele recomenda seu trabalho principalmente a executivos, administradores, engenheiros e profissionais liberais em geral.

Linguagem assembly para IBM-PC

Peter Norton e John Socha
Editora Campus

Este livro pode ser considerado essencial para todos os que possuem um IBM PC e desejam explorar ao máximo suas potencialidades. Além de ensinar, de forma acessível, como dominar a linguagem de máquina desses micros, ele foi escrito por uma das maiores autoridades no assunto: Peter Norton, autor de vários programas e livros voltados para a linha PC.

Ele permite escrever programas completos em *assembler*, tais como editores de texto, utilitários, etc. No meio do caminho, vai ensinar também muitas técnicas usadas pelos programadores profissionais para simplificar seu trabalho. Está

incluído ainda um projeto modular e refinamentos sucessivos, que poderão ajudar a criar programas mais legíveis e confiáveis.

Peter Norton também justifica o uso dessa linguagem em programação. Como os programas escritos em *assembler* constituem, segundo ele, o "coração" dos PCs e seus compatíveis, uma espécie de denominador comum de todas as linguagens de alto nível, dominá-los significa também entender o próprio microprocessador 8088. Além disso, tais programas costumam ser menores e mais rápidos que os de qualquer outra linguagem, sem falar que ajudam a compreender várias características de outros tipos de programas e das linguagens de alto nível.

Turbo Basic

Armando O. Cavanha Filho
Ed. Ciência Moderna da Computação

A linguagem Turbo Basic, desenvolvida pela Borland americana, é rápida, simples e de ambiente integrado. Dispõe de um compilador extremamente rápido e eficiente, além de aceitar integralmente os programas escritos em Basic convencional. Permite programação estruturada (sem numeração de linhas), o uso de *procedures*, e a geração de biblioteca de rotinas; produz gráficos tanto pelas placas convencionais como pelas sofisticadas EGA e VGA da linha PS/2.

Este livro é um dos primeiros a cobrir, de maneira simples e objetiva, os aspectos mais importantes dessa linguagem. Ensina a compilar, mostra a sintaxe e o significado dos comandos e funções e também apresenta programas para exemplificar os assuntos tratados.

IBM PS/2 (inclui OS/2)

Jim Hoskins
Editora Campus

Não há quem não queira conhecer a linha PS/2 da IBM, o lançamento mais comentado e polêmico de toda a curta história dos microcomputadores. Mas o que ela é capaz de fazer? Qual o impacto que ela terá sobre o mercado e sobre as empresas? Os programas da família PC podem ser executados em seus modelos? Como é possível integrar um PS/2 ao ambiente de processamento existente?

Essas e outras dúvidas são respondidas neste livro. Escrito por um dos membros da equipe que desenvolveu a linha PS/2, ele é eminentemente prático e objetivo, analisando os modelos 50, 60 e 80 da mesma, além de apresentar os

elementos que os integram e comparar os recursos desses novos computadores aos dos PCs.

Em seguida, faz uma análise dos equipamentos e dos programas que acompanham cada um dos sistemas. Os diferentes tipos de *software* aplicativo também são descritos detalhadamente, com o objetivo de auxiliar o leitor na aquisição desses programas.

São discutidas, por fim, algumas aplicações voltadas para o aprimoramento de tarefas dentro dos ambientes empresarial e profissional. São fornecidas também configurações específicas de *hardware* e *software* dos vários modelos em ambientes típicos de utilização — o que permite selecionar e usar adequadamente os opcionais disponíveis para a linha PS/2.

Introdução ao Open Access

Luiz Fernando A. da Rocha
Ed. McGraw-Hill

Este é mais um *software* integrado para linha IBM PC, englobando no mesmo sistema as várias ferramentas necessárias para o trabalho de escritório. Pré-adaptado ao mercado brasileiro, ele contém seis módulos: planilha de cálculos, banco de dados, recursos gráficos, processador de texto, agenda e comunicações.

O livro em questão apresenta o Open Access de forma simples, sendo dirigido tanto para principiantes como profissionais. O corpo principal do texto aborda o versão 1 desse *software*, enquanto os apêndices trazem as várias alterações e acréscimos que caracterizam a segunda versão. 

Eventos

| Data | Local | Cursos e Eventos | Organização |
|--------------------|--|--|---|
| 24 a 26/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 872-9266 | Linguagem "C" – Programação Básica | Intercorp |
| 29 a 31/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 872-9266 | Programação Avançada em Linguagem "C" | Intercorp |
| 3 a 5/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 872-9266 | Sistema UNIX – Conceitos Básicos | Intercorp |
| 1 a 30/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 887-6035 | VersaCAD Design | Comicro Informática e Tecnologia Ltda. |
| 1 a 23/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 887-6035 | VersaCAD 2D Básico | Comicro Informática e Tecnologia Ltda. |
| 3 a 5 e 24 a 26/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 887-6035 | VersaCAD 2D Avançado | Comicro Informática e Tecnologia Ltda. |
| 8, 12 e 18/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 887-6035 | VersaDATA | Comicro Informática e Tecnologia Ltda. |
| 9 a 11/08 | São Paulo (SP) Informações tel: 887-6035 | CPL | Comicro Informática e Tecnologia Ltda. |
| 15 a 17/08 | São Bernardo do Campo (SP) Informações tel: (011) 414-2000 | Curso APO – Administração da Produção e Operação por Microcomputador | Astrein – Assessoria e Trein. Industrial Ltda. |
| 4 e 5/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | Microinformática para Executivos | Servimec S.A. |
| 17 a 19/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | Redes de Computadores | Servimec S.A. |
| 9 a 12/08 | São Paulo Informações tel: 222-1511 | Conceitos, Projeto e Gerência de Redes de Teleprocessamento | Servimec S.A. |
| 9 a 12/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | Redes de Teleprocessamento: Conceitos e Aplicações | Servimec S.A. |
| 15 e 16/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | A Segurança Necessária em PD: Criptografia | Servimec S.A. |
| 1 a 3/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | Documentação de Sistemas: WorkShop | Servimec S.A. |
| 8 a 11/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | Programação em Linguagem C Orientada à Comunicação de Dados | Servimec S.A. |
| 29 a 31/08 | Informações tels: 011-222-1511 (SP) e 021-268-6668 (RJ) | Metodologias para o Projeto de Programas | Servimec S.A. |
| 10 a 12/08 | Rio de Janeiro Informações tel: 286-6891 | Projeto de Sistemas On-Line | IBPI – Instituto Brasileiro de Pesquisas em Informática |
| 17 a 19/08 | São Paulo Informações Tel: 289-7711 | Projeto Estruturado de Sistemas | IBPI – Instituto Brasileiro de Pesquisas em Informática |
| 2 a 4/08 | São Paulo Informações Tel: 289-7711 | Workshop em Programação Prolog | IBPI – Instituto Brasileiro de Pesquisas em Informática |
| 8 a 11/08 | São Paulo Informações Tel: 289-7711 | Workshop em Programação Turbo Pascal | IBPI – Instituto Brasileiro de Pesquisas em Informática |
| 8 a 19/08 | Santa Rita do Sapucaí (MG) Informações tel: (035) 631-1946 | Sistemas de Rádio Digital | Cedetec/Inatel |



Os principais motivos, que levam os usuários a escolher os nossos equipamentos, são encontrados tanto na inegável qualidade de nosso produto (um dos mais baixos fatores MTBF no Brasil), quanto na atuação de nosso Departamento de Assistência Técnica, que, com rapidez e eficiência, atende qualquer problema do usuário em 8 horas úteis.

Entre um compatível e outro, fique com quem lhe oferece a melhor assistência técnica.



Departamento de Assistência Técnica de ATS - a ponte entre a tecnologia e o usuário.

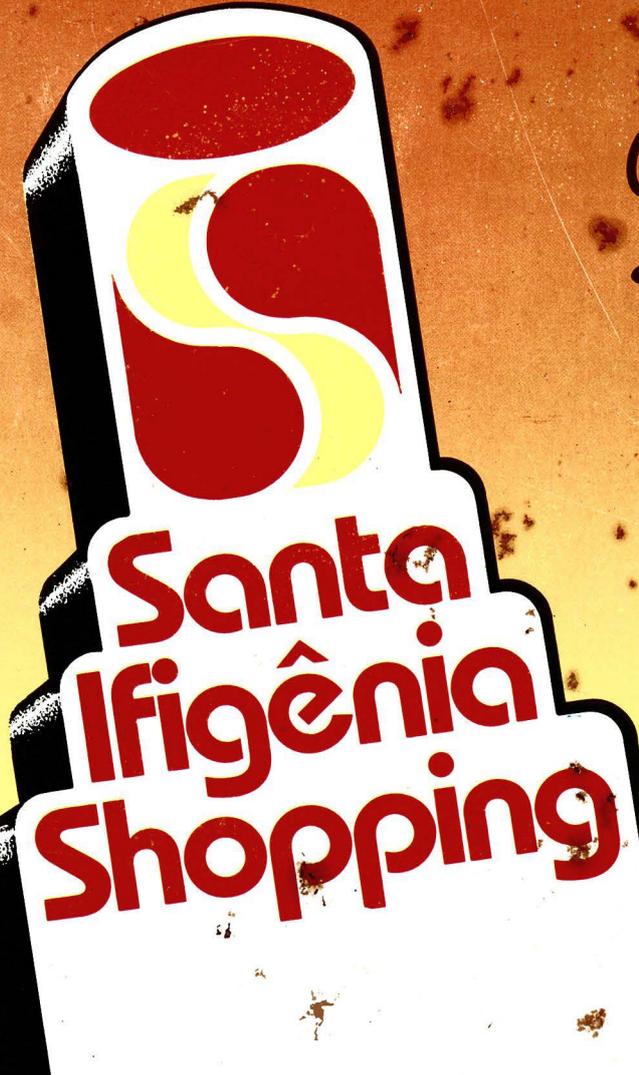
EMPRESAS CREDENCIADAS PARA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

| | | | | | |
|------------------|-----------------------|----------------|--------------------|---------------------|----------------|
| — AGE | Santo André (SP) | (011) 449-7578 | — MICROLOG | S. C. do Sul (SP) | (011) 744-2056 |
| — ALPHASER | Rio de Janeiro (RJ) | (021) 220-9613 | — MULTICOMP | Campo Grande (MS) | (067) 383-1149 |
| — ALPHASER | Lapa (Cap.) | (011) 260-6444 | — OLITEC | Rib. Preto (SP) | (016) 634-3551 |
| — BRASCIN | S. B. do Campo (SP) | (011) 458-6158 | — PLANDATA | Brasília (DF) | (061) 223-1663 |
| — BLUMICRO | Blumenau (SC) | (0473) 24-0428 | — RHEALEZA | Curitiba (PR) | (041) 263-1577 |
| — CAD — MINAS | B. Horizonte (MG) | (031) 337-8966 | — RIODATA | Curitiba (PR) | (041) 264-2297 |
| — C.B.M. | Consolação (Cap.) | (011) 852-1133 | — RIODATA | Mirandópolis (Cap.) | (011) 577-9822 |
| — COMPUHELP | Paraíso (Cap.) | (011) 270-2700 | — RIODATA | Porto Alegre (RS) | (0512) 49-1966 |
| — COMPUSERV | Porto Alegre (RS) | (0512) 42-5599 | — RIODATA | Rio de Janeiro (RJ) | (021) 712-1298 |
| — COMPUTEX | S. J. dos Campos (SP) | (0123) 23-1245 | — RIODATA | Vitória (ES) | (027) 222-4666 |
| — COMPUTER HOUSE | Moema (Cap.) | (011) 543-4211 | — TELEDATA | Fortaleza (CE) | (085) 244-0903 |
| — CORTEX | Manaus (AM) | (092) 232-7764 | — TS COMP. E SIST. | S. B. do Campo (SP) | (011) 458-3350 |
| — DIGITRONIC | Salvador (BA) | (071) 244-3409 | — TYPE | Campinas (SP) | (0192) 52-4306 |
| — FUTURE WARE | Santo André (SP) | (011) 444-3668 | — TYPE | Rio Claro (SP) | (0195) 34-0622 |
| — FERA | Brooklin (Cap.) | (011) 533-0661 | — TYPE | São Carlos (SP) | (0195) 34-0622 |
| — MICRODESIGN | Indianópolis (Cap.) | (011) 570-4343 | | | |

DATS — Pça. Joaquim Roberto, 30 - CEP 05423 - Fone: (011) 210-3719 - Telex: 1138571 - APLS - Pinheiros - São Paulo - SP.

Santa Ifigênia a Rua que virou Shopping

*Onde Você Encontra
Tudo em Material
Elétrico, Eletrônico,
Som, Telefonia e
Informática*



**Santa
Ifigênia
Shopping**

*Colaboração:
Clube dos Lojistas da Santa Ifigênia*