

Destacável quinzenal sobre microcomputadores  
N.º 62 Abril 1988  
Coordenação de Fernando Antunes

## LINGUAGEM MÁQUINA

# MICROPROCESSADORES PARA TODOS

**A**o recomendar uma série dedicada à linguagem máquina, vêm a propósito algumas observações acerca dos processadores em geral, até porque são eles os interlocutores directos dos programas nesta linguagem. Além disso, trata-se também de explicar, se não de justificar, o abandono do Z80 e a adopção do 68000. Os primeiros artigos da série não serão especificamente sobre linguagem máquina, mas de interesse geral e não exigem conhecimentos prévios. São portanto artigos destinados a todos os leitores.

## O QUE É UM PROCESSADOR

A CPU (Central Processing Unit) ou MPU (Micro Processing Unit) é o «cérebro» do computador, pois é ela que cumpre as instruções que estão contidas no programa. Esse programa está armazenado na memória do computador. A CPU tem de ter acesso à memória para ler as instruções. Essas instruções implicam geralmente uma qualquer acção sobre dados — por exemplo nomes e números — que estão também armazenados na memória do computador. A memória do computador tem pois de ter espaço suficiente para o programa e para os dados.

A primeira questão que se levanta é saber o tamanho máximo que a memória pode ter,

pois disso depende o tamanho do programa e também a quantidade de dados que o computador pode tratar de uma só vez. Regra geral, quanto mais memória houver melhor, pois menores serão as limitações dos programas.

A primeira geração de microprocessadores pode ter no máximo 64 KBytes de memória, se bem que na época em que essas CPUs apareceram nem sempre se alcançava este limite, pois a memória era muito cara.

Diz-se que um processador **endereça** memória e a sua capacidade de endereçamento depende do número de linhas de endereçamento de que dispõe: com 16 linhas (ou 16 bits) endereçam-se 65536 Bytes (16 ao quadrado). Por estranho que pareça, 1 Kilo Byte não são 1000 mas sim 1024 Bytes. Assim, 65536 a dividir por 1024 são 65 KBytes. Ao conjunto das linhas de endereço chama-se o **bus de endereços**.

## COMO SE LÊ A MEMÓRIA

A segunda questão diz respeito à maneira como a memória é lida. Imagine o leitor que está a encher de areia um carrinho de mão. Se a pá for estreita demora mais tempo que no caso de a pá ser larga; quando a pá é larga, de cada vez traz mais grãos de areia.

Substituindo algumas palavras ficamos com uma ideia aproximada do que se passa quando o processador lê a me-



mória. A areia é composta por grãos, tal como a memória é composta por bits. A pá é o **bus de dados** e transfere bits, da memória para o processador e vice-versa.

Uma pá larga leva mais grãos de areia, tal como um bus de dados mais largo transfere mais bits de cada vez. Curiosamente a largura do bus de dados mede-se em bits; um bus de dados de 8 bits tem 8 linhas e transporta 8 bits de cada vez, enquanto que um bus de dados de 16 bits transporta obviamente 16 bits e, em princípio, executa o programa duas vezes mais depressa.

A velocidade a que os programas são executados não depende só da largura do bus de dados, pois interessa também considerar a frequência de relógio do processador, o número

de ciclos de relógio necessários para ler uma vez a memória, o número de ciclos de relógio necessários para executar as várias instruções e até o comprimento (número de bits) de cada instrução. Mas por agora deixemos estas questões de lado.

## A PRIMEIRA GERAÇÃO

A primeira geração de microprocessadores tem um bus de endereços de 16 bits — endereça 64 KBytes — e um bus de dados de 8 bits. A expressão **processador de 8 bits** refere-se à largura do bus de dados. Internamente esses processadores são capazes de manipular números de 16 bits, mas nem por isso deixam de ser processadores de 8 bits.

Um dos primeiros microprocessadores a aparecer foi o Intel 8080, mais tarde seguido do Intel 8085 e do Zilog Z80, ambos compatíveis com o 8080.

Os processadores tal como os povos, apenas têm de compreender a sua própria língua. Cada CPU apenas tem de «compreender» um certo número de instruções de significado bem definido. Quando se diz que um processador é compatível com outro, isto quer dizer que o primeiro «compreende» as instruções do segundo, mas o inverso pode não ser inteiramente verdade. Este problema de «incompreensão» escapa aos utilizadores que por vezes têm dificuldade em perceber porque motivo um programa de computador não serve para qualquer computador.

O Z80 é o processador que equipa os SPECTRUM, os AMSTRAD CPC, os AMSTRAD PCW, os MSX e tantos outros computadores. Além das instruções que fazem dele um microprocessador muito potente e que o tornaram tão popular. Nesta geração integram-se ainda outros processadores, entre os quais o 6509 e o Motorola 6800.

## A MEMÓRIA EM PÁGINAS

O Intel 8088 — que equipa o IBM PC original — é também um processador de 8 bits que internamente só pode manipular números de 16 bits. No en-

tanto, graças a um truque engenhoso, dispõe de um bus de endereços de 20 bits, pelo que endereça 1024 KBytes ou seja, 1 Mega Byte. O Intel 8086 — que equipa alguns PC compatíveis como os AMSTRAD PC e o IBM PS/2 modelo 30 — é semelhante ao 8088, mas dispõe de um bus de dados de 16 bits, pelo que se fala de um processador de 16 bits. O 8086 deveria portanto executar os programas duas vezes mais depressa que o 8088.

O truque engenhoso que foi utilizado no 8088/8086 consiste em dividir a memória em 16 páginas (ou bancos) de 64 KBytes, perfazendo pois 1 MByte. Assim o processador nunca precisa de trabalhar com números com mais de 16 bits, pois dentro de cada página nunca há endereços com mais de 16 bits e a selecção da página em que o processador vai trabalhar é feita separadamente.

Ao aplicar esta técnica, a Intel conseguiu um processador do tipo dos anteriores mas mais potente, pois endereça mais memória. A desvantagem deste sistema é que introduz uma série de limitações ao programa máquina, complicando um pouco a vida de quem programa directamente em linguagem máquina. Além disso, a Intel ficou presa a uma arquitectura que com o passar dos anos se vai tornando obsoleta e que limita os novos microprocessadores que este fabricante lança para o mercado.

T. Freitas Leal

# BRIC BRAC

## PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES EM FORTRAN

Fortran, significa tratamento de fórmulas — e transformou-se numa das linguagens mais importantes em aplicações de tipo científico e técnico. O aparecimento desta linguagem, desenvolvida nos Estados Unidos pela IBM, abriu uma nova época na programação já que permitia a expressão de programas de uma maneira muito semelhante à notação matemática vulgar.

Em 1966 foi normalizada pelo Instituto Americano de Normas. Onze anos depois outras normas foram publicadas, dando origem à versão Fortran 77 instalada por muitos fabricantes de computadores. É a ela que este livro se refere.

O autor descreve os sistemas de comandos de instruções condicionais, ciclos, arrays e sub-rotinas, assim como instruções de entradas e saídas incluindo o processamento de ficheiros. Ao mesmo tempo tem o cuidado de fazer uma comparação com a versão Fortran 66, o que pode vir a interessar os utilizadores já com experiência de programação com necessidade de reconverter os seus conhecimentos.

O tratamento da linguagem não é rigoroso nem exaustivo — o que seria impossível numa obra deste género, mas introduz as características mais importantes da Fortran 77 e já permite ao leitor escrever programas per-

feitamente bons, deixando um conhecimento e domínio maior da linguagem para outras obras.

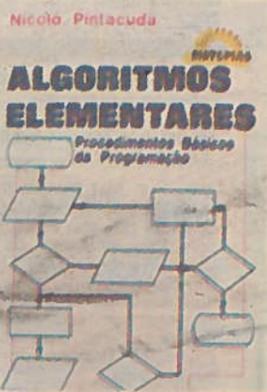
Autor: Arthur Radford  
Editora: Editorial Presença;  
N.º 28 da Coleção Sistemas  
Preço: 1200\$00

## A INFORMATIZAÇÃO DO ESCRITÓRIO

Hoje em dia expressões como «escritório electrónico» e «automação do escritório» são vulgares e a toda a hora as encontramos em vários meios de comunicação. O escritório electrónico representa a automação das actividades ou funções normais de um escritório, usando os meios electrónicos ao nosso dispor. Mas para que essa informatização esteja ao alcance, até de empresas de dimensões pequenas, é porque se dispõe de meios que alicem ao espaço reduzido que ocupam, uma grande rapidez de tratamento, tudo isto com um preço julgado impossível não há muitos anos atrás.

Para quem pensa introduzir alterações nos métodos de trabalho do seu escritório e tem um conhecimento nulo ou muito pequeno destas novas tecnologias já ao dispor, este é um livro que lhe pode dar uma ajuda na decisão.

Autor: Tony Hoskins  
Editora: Editorial Presença;  
N.º 21 da Coleção Biblioteca do Gestor Moderno  
Preço: 850\$00



## ALGORITMOS ELEMENTARES

Para a resolução de um problema existem de uma maneira geral vários procedimentos, muitas vezes bastante diferentes entre si em termos de facilidade de utilização, velocidade e fiabilidade de resultados. Daí, a importância do estudo e análise



dos algoritmos. Embora esse estudo se possa fazer sem qualquer referência aos computadores, o autor apresenta-os de modo a poderem ser usados em programas em Basic, já que a sua experimentação efectiva constitui um passo muito importante para a sua compreensão.

Começa por abordar a estrutura dos algoritmos, passa depois a analisar em pormenor o cálculo de inteiros e os algoritmos algébricos, os algoritmos não numéricos e as técnicas especiais de programação e, mais para o fim, trata de algoritmos estocásticos ou algoritmos probabilísticos. Estes algoritmos são depois aplicados à resolução de problemas concretos nas áreas algébricas, combinatórias, de ordenação e consulta e probabilística com vista a ajudar o leitor a escrever e resolver os problemas por si próprio.

Autor: Nicoló Pintacuda  
Editora: Editorial Presença;  
N.º 27 da Coleção Sistemas  
Preço: 980\$00

Inácio Ludgero  
João Mouraz

## COMPRA · VENDE · TROCA · DÁ

■ Vendo às 10 primeiras pessoas que telefonarem para minha casa (telefone 2247270) 1 cassete com 10 jogos que podem ser escolhidos da seguinte lista: Krakout, Super Robinwood, Xenon, Super Sprint, Athena 1, Jack the Nipper 2, Renegade, Exolon, Xevious, Parabola e Ice Temple e Scalextric. O preço é 1000\$00, incluindo a cassete virgem e os portes. Aos dois primeiros ofereço 3 copladores. Vendo também por 700\$00 o livro «manual completo do utilizador do computador ATARI». Ana Cristina Sousa Dias Viegas, R. Eça de Queiroz, n.º 2, 2.º Esq. — 2840 Paivas.

■ Todos os amigos do «Micro-Se7e» escrevam-me para trocar software. Desde jogos a Programas em L.M. e Basic em colaboração mútua. Carlos Jorge R. Sousa, Rua Vasco da Gama, n.º 9, 3.º Dto., Alhandra — 2600 V. Franca de Xira.

■ Vendo jogos p/ 48K, possuo todos os existentes no mercado. O preço é de 100\$00 cada, mais 70\$00 p/ portes. Envie o seu pedido junto c/ uma cassete p/ Luis R. Vale, 145, Quinta do Fanqueiro — 2840 Seixal. O pagamento será feito por vale de correio após receberem os jogos pedidos.

■ Vendem-se jogos para o ZX Spectrum a 35\$00 cada gravação. Envio à cobrança para todo o País; despesas por conta do cliente. Envie selo para a lista ou façam as vossas encomendas para: Nuno Coelho, Rua Santa Catarina, 1279, 3.º — 4000 Porto.

■ Vendo computador Philips MSX 32K, Extensão Memória 64K, 60 Jogos, joystick 30 c. Gra-

vador Sanyo 8 c. Monitor monocromático 14 pol. 18 c. Telef. 2842823, Cascais (após 18 h/21 h).

■ Vende-se computador Timex 2048 por 17 500\$00, gravador Sanyo Slim 12A por 5250\$00, joystick Gunshot por 1500\$00 ou tudo por 24 000\$00 incluindo 20 jogos. Todo o equipamento está em perfeito estado, com apenas 8 meses de uso. Contactar com Sérgio, tel.: 901944, da rede do Porto, das 20 às 22 horas.

■ Vendo computador ATARI 800XL + ATARI 1010 tape recorder + joystick Gunshot II (com auto-fire) + 100 jogos em cassete + 2 livros sobre utilização com o ATARI + 3 cartridges + instruções e folhetos com a explicação de jogos + 1 diskette, tudo por apenas 35 000\$00. Romeu Monteiro, tel.: 9244929, Praceta D. Fernando II, lote (5), 2.º, Esq. — 2735 Cacém.

■ Pedia ao José Manuel de Vila do Conde que me enviasse a sua morada e número de porta pois já fiz várias tentativas para lhe escrever e não consegui. Avêlino Euclídeo Faria Loureiro, R. Dr. José Júlio Vieira Ramos, n.º 223 — 4750 Barcelos.

■ Vendo ATARI 800XL + disk drive 1050 + gravador 1010 + respectivos manuais + joystick Quick Shot II + software tanto em cassete como em diskette (jogos — cerca de 40, utilitários — destacando o Mini Office II que é processador de texto, base de dados, folha de cálculo com representação gráfica e muito mais) + livros e revistas. Dinis Lopes, Qt. da Areia, Lt. 16 r/c Dto., Fogueteiro — 2840 Seixal, tel.: 2244693 (depois das 17 h).

## DO MSX-DOS AO MS-DOS

O Microse7e vai apresentar neste espaço alguns segredos do MSX-DOS, ou alguns dos seus aspectos mais interessantes e menos conhecidos, facultando simultaneamente aos leitores que se interessam por esta matéria, todos os elementos necessários para uma melhor utilização dos comandos que esta linguagem possui, e algumas rotinas concebidas com o fim de complementar o MSX-DOS, e de diminuir a distância que, em termos de quantidade e qualidade/utilidade de comandos, o separam do seu parente para máquinas de maior porte: MS-DOS.

Em resumo, durante os próximos números, decidimos apresentar algumas técnicas de utilização dos comandos internos do sistema operativo em causa, e conceber uma meia dúzia de comandos externos com alguma utilidade, proporcionando a todos os leitores, com conhecimentos de Assembler Z80, bases para a elaboração de comandos específicos para fazer face às suas necessidades.

Para todos os utilizadores que fazem a passagem dos MSX para os Computadores Pessoais mais possantes, a novidade inicial devida, entre muitas outras coisas, à movimentação sobre um sistema operativo que por um lado lhes é familiar, mas que por outro lhes aparece muito mais completo, convida quase sempre a um abandono total da máquina com que antes se trabalhava. Contudo, apesar deste processo evolutivo ser benéfico e desejado pela «sociedade informática» para todos os seus membros, nem sempre as coisas se passam deste modo. Muitas vezes impulsionado pela falta de meios materiais, o retorno ao MSX mostra-se necessário como forma de perferir determinadas tarefas em locais onde não dispomos do vulgar PC.

Alvo de uma situação deste tipo, comecei por brincadeira a desenvolver alguns comandos externos para o MSX-DOS. Primeiro alguns muito simples, que possuíam uma utilidade limitada e, depois alguns mais complexos, mas também mais úteis, que começavam a dar um certo «gozo» desde o momento da sua idealização até ao momento da observação dos resultados.

O primeiro comando externo a ser criado, e aqui, talvez, iniciando uma emulação aparente do MS-DOS, foi o CLS. Sem muita utilidade, já que a sua acção quase se pode incluir num domínio meramente estético, o comando CLS, apesar de inexistente no MSX-DOS, é simples de conceber e seria mais tarde incluído nas várias versões do MS-DOS como comando interno, possuindo neste ambiente, e sobretudo nos «batches», uma utilização frequente.

Em termos práticos, a adição do comando CLS, ao MSX-DOS, ou a qualquer outra linguagem, pode resumir-se à simples impressão do carácter ASCII 0C (decimal 12). Assim, para incluirmos este comando na nossa «diskette» do sistema, podemos seguir dois caminhos muito simples.

### O PRIMEIRO CAMINHO

O primeiro caminho, ou melhor a primeira solução, consis-

te em criar um ficheiro que contenha o carácter 0C e imprimir o seu conteúdo sempre que se deseje limpar o ecrã. A operação que, neste caso concreto, obriga o utilizador a entrar no BASIC para criar o ficheiro com o carácter 0C, já que nem o MSX-DOS, nem o teclado, possibilitam o acesso a todos os caracteres, pode iniciar-se teclando e executando a listagem 1.

Depois de executada esta listagem, e desde que a «drive»

#### LISTAGEM 1

```
10 OPEN "CLS.###" FOR OUTPUT AS #1
20 PRINT #1,CHR$(12);
30 CLOSE
```

possua uma «diskette» pronta para receber informação, ficamos com um ficheiro designado CLS.### que poderá ser utilizado dentro do MSX-DOS para perferir uma limpeza do ecrã.

Uma vez chegados a este ponto a limpeza do ecrã pode ser conseguida por diversas formas, umas mais funcionais, outras menos funcionais mas, todas com por cento eficazes. A título de exemplo talvez seja útil lembrar que podemos conseguir o efeito de um CLS, executando a qualquer momento da nossa utilização do MSX-DOS um comando TYPE CLS.###. Para simplificar a utilização deste processo, podemos ainda criar um ficheiro «batch», sob a designação CLS.BAT, com o comando que acabamos de referir, e utilizar, a partir desse momento, o comando CLS tal como o faríamos durante o trabalho num qualquer dialecto de BASIC (como exemplo veja-se, e execute-se, a listagem 2).

#### LISTAGEM 2

```
A) COPY CON CLS.BAT
TYPE CLS.###
^Z
```

Semelhante ao nível da ideabase, a segunda forma de conseguir adicionar o comando CLS ao MSX-DOS, ou, se assim preferirem, o segundo caminho dos dois que antes referimos como simples para atingir tais objectivos, consiste na criação de um ficheiro do tipo do

#### LISTAGEM 3

```
10 REM *** ROTINA P/ CONCEPCAO DE COMANDOS MSX-DOS ***
20 REM Microse7e - 1987
30 REM
40 CLEAR 1024,39999!
50 READ COM,COMP
60 FOR N=0 TO COMP:READ V$:POKE 40000!+N,VAL("&H"+V$):NEXT
70 OPEN COM% FOR OUTPUT AS #1
80 FOR N=0 TO COMP:PRINT #1,CHR$(PEEK(40000!+N)):NEXT
90 CLOSE
100 END
110 DATA CLS.COM,11
120 DATA DS,C5,1E,0C,0E,06,CD,05,00,C1,D1,C9"
```

#### LISTAGEM 4

```
PUSH DE; preserva o valor de DE
PUSH BC; preserva o valor de BC
LD E,0C; E=carácter a imprimir
LD C,06; C=flag indicadora de rotina a executar
CALL 0005; chama a entrada das rotinas de sistema
; a entrada neste endereço permite o
; acesso a diversas rotinas dependendo do
; valor de C
POP BC; retira do stack o valor inicial de BC
POP DE; retira do stack o valor inicial de DE
RET; retorno ao DOS
```

«batch» que acabamos de descrever mas com a terminação .COM — um COMando de MSX-DOS concebido em código-máquina.

A concepção do ficheiro COM, que posteriormente teria a nossa preferência por ser ligeiramente mais rápido, ocupar menos espaço, e por, na sua concepção, podermos empregar uma rotina reutilizável para conceber todos os outros comandos, é relativamente simples e pode conseguir-se através da execução da rotina apresentada na listagem 3. Com a conclusão desta operação, e se não nos esquecermos de colocar uma «diskette» na «drive» A, obteremos um ficheiro CLS.COM que tal como qualquer comando externo do MS-DOS pode ser utilizado em todos os momentos de trabalho directo, e indirecto, com o sistema operativo.

### AUMENTO DAS CAPACIDADES

Esta segunda forma de atingir o mesmo efeito, será, desde hoje, a nossa forma de aumentar as capacidades do MSX-DOS, visto que, utilizando a rotina apresentada na listagem 3, apenas necessitamos de eliminar todos as linhas com um número superior a 100, e acrescentar nesse espaço as linhas contendo informação diferente, para obter todos os comandos que a imaginação e a necessidade nos obriguem a desenvolver. Por esta razão, os próximos artigos sobre este tema não vão incluir a primeira parte da rotina que aqui publicamos e que, como já referimos, lhes será comum, aproveitando-se deste modo todo o espaço de que dispomos, e evitando-se a monotonia das repetições.

Para terminar, resta-nos apenas fazer uma breve referência à listagem 4, que, utilizando as memórias do assembler Z80, optamos por incluir porque julgamos interessante para auxiliar os programadores com conhecimentos desta linguagem, mas pouco conhecedores do MSX, a desenvolverem as suas próprias rotinas e comandos.

Fernando Prata

## SOFT WHERE?

### BASIC APASCALADO IV: A VINGANÇA DA RECURSIVIDADE!

Como resolver o problema das Torres de Hanoi iterativamente?

Bem, pode-se deduzir um algoritmo relativamente simples... Suponhamos que o número de discos é impar e desenhamos uma tabela com quatro colunas: na primeira coluna escrevemos «1», «2», «3», «1», «2», «3», «1»...; na terceira coluna, escrevemos o número das pilhas do último movimento; e na quarta, escrevemos o movimento actual. Vejamos...

	13
1	1 13 12
0	2 12 32
1	3 32 13
0	1 13 21
1	2 21 23
0	3 23 13
1	1 13 12

Quando aparece um «0» na primeira coluna, basta juntar o valor da coluna 2. Quando aparece um «1» na primeira coluna, em princípio há dois movimentos possíveis mas, só um é legal. Se pensarem um bocadinho, descobrem a sequência disto.

Como estão a ver, isto não é nada agradável.

Num programa recursivo, basta descrever como são feitos os movimentos (espero que já saibam como é que funcionam as Torres de Hanoi!). Mover N discos da pilha 1 para a pilha 3 é assim:

1 — Se vamos mover apenas um disco, fazemos o movimento da pilha 1 para a pilha 3.

2 — Caso contrário: movem-se N-1 discos, para a pilha auxiliar 2; move-se o que ficou na pilha 1 para a pilha 3; e depois, é só mover os N-1 discos que tínhamos colocado na pilha 2, para a pilha 3.

Para compreender o programa é melhor estudar primeiro a versão em PASCAL, que é mais simples. Podem também correr o programa BASIC no papel para ver o que se passa.

Como viram (ou deviam ter visto), na versão iterativa preci-

samos indicar todos os passos de um algoritmo que calcule cada movimento, enquanto que, recursivamente apenas precisamos de descrever como as coisas se devem passar, o próprio programa vai construindo a solução.

Moral da história: Viva a recursividade!

Ficamos por aqui (uff!) no

que diz respeito à recursividade em BASIC. Talvez um dia descubram alguma aplicação para ela...

No próximo artigo daremos uma vista de olhos no cúmulo da recursividade: a linguagem PROLOG.

José M. Oliveira  
(Bairro St. Tecla, 4700 Braga)

```
PROGRAM hanoi (INPUT OUTPUT)
VAR numero de discos: INTEGER;

PROCEDURE mover (n: fonte, auxiliar, destino: INTEGER);
BEGIN
  IF n = 1
  THEN WRITELN('MOVER DE ', fonte, ' PARA ', destino);
  ELSE
  BEGIN
    mover(n-1, fonte, auxiliar);
    WRITELN('MOVER DE ', fonte, ' PARA ', destino);
    mover(n-1, auxiliar, destino);
  END
END;

END; mover;

BEGIN
  PROG PRINCIPAL
  WRITELN('NUMERO DE DISCOS ');
  READLN(numero de discos);
  WRITELN('NUMERO DE MOVIMENTOS NECESSARIOS ');
  WRITELN('POWERS(2, numero de discos) - 1');
  WRITELN('PARA ', numero de discos, ' DISCOS');
  WRITELN('OS MOVIMENTOS SAO OS SEGUINTEs');
  WRITELN('mover(numero de discos, 1, 2, 3)');
END; MAIN PROC
```

```
5
10 REM-PROGRAM hanoi (Keyboard, Screen)
20 REM (C) 1988 ZARSOFT Corporation
30 REM Written by ZB OLIVEIRA
40 REM BASIC apascalado / BASIC Sinclair
50 REM caracteres por MontSoft Corporation
60
100 REM - ROTINAS
105 CLEAR
110 LET main prog = 300
115 LET ler arg = 350
120 LET move = 400
125 LET move2 = 500
130 LET introduction = 700
140 LET print move = 750
150 LET push all = 800
160 LET pop all = 850
170 LET end = 30000
182 LET init stack =
184 LET push a =
186 LET pop a =
188 REM UTILIZAR A STACK PUBLICADA EM
BASPAS2, MICROSETE 60, FEVEREIRO 88
DE PREFERENCIA, A VERSAO OPTIMIZADA COM STRINGS
190
```

## MICROCONSULTÓRIO

### AS CONTAS EM DIA

Com efeito pôr as contas em dia é precisamente o que tentamos fazer em dois suplementos. E queremos que fiquem as nossas desculpas a todos os que nos têm escrito.

P. — «Um copilador cassette diskette para o spectrum»

José Manuel Moreira Rocha — Faro

R. — O José Manuel dá-nos conta da sua necessidade de obter um copilador cassette diskette, que lhe permitisse «transferir os jogos da cassette para a Floppy Disk Drive». Um copilador, como o que nos é pedido é tecnicamente impossível de conceber com recurso exclusivo ao software, razão pela qual nunca publicámos nem poderemos inserir tal programa.

Alguns oportunistas, tentando conseguir dinheiro facilmente, não hesitam em anunciar copiladores que perfazem este tipo de operação, ou que copiam todos os programas do mercado de cassette para cassette, enganando deste modo os utilizadores menos atentos com promessas de algo que nunca poderão oferecer.

Para transferir os programas de cassette para diskette, a única coisa que poderemos fazer é apresentar algumas «ferramentas» para auxiliar todos os que desejam concluir tal operação, ou, pelo menos, iniciá-la. Este foi o caso de alguns dos programas que publicámos e

que aliás nos refere como úteis «ferramentas» («Quando o MERGE não resulta» — MS N.º 34, «SÉSAMO: a chave dos pokes difíceis» — MS N.º 38 e 39, etc.).

Quando afirmamos ser impossível a concepção do programa (que este leitor nos pede) sublinhamos que esta é impossível com recurso exclusivo ao software, o que pode não implicar uma total impossibilidade de realização do programa.

Tentando concluir a resposta podemos dizer que o copilador que nos pede apenas será realizável se se recorrer a um pequeno interface com base numa EPROM, PROM, ou qualquer outra memória deste tipo, que permita fazer o «disable» (desligar) da ROM do Spectrum, e que deste modo a substitua com o fim único de copiar programas. Este método, que é utilizado por alguns construtores de interfaces nas «engenhocas» que colocam no mercado sob o título de copiladores (e que se caracterizam por não necessitarem de software adicional para entrarem em funcionamento, depois de interligadas no bus de expansão do Spectrum), pode ser apreciado no Disciple, onde a pressão de um simples botão lateral efectua uma cópia do programas em memória para a diskette que se encontra na drive.

Pensando em tudo o que existe no mercado, não conhecemos nada mais simples.

O problema para o José Manuel continua, no entanto, a subsistir, já que o sistema de FDD embora trabalhe normalmente, ligado à extensão do slot original do Spectrum

que encontramos no Disciple, não possui uma ligação fácil ao slot para a drive que o mesmo interface inclui (requerendo para isso muitos conhecimentos de electrónica), isso impede-nos de utilizar a maior parte das facilidades de manuseamento, que em ligações normais nos são permitidas.

Resumindo: a melhor solução para o problema que nos expôs será, sem dúvida a «troca» do sistema de FDD por um interface Disciple com 1 ou 2 Drives. Se tal troca não for possível, ou desejada, resta a aprendizagem de código máquina e a passagem manual de programas para diskette tarefa que será sempre pouco prática e muito morosa.

A concepção de um interface específico para efectuar a operação em causa, de momento é-nos impossível, embora não esteja completamente fora dos nossos objectivos. Para já, se, por acaso, estiver interessado, apenas lhe poderemos facultar os copiladores existentes no mercado, o que faremos desde que nos diga quais os que pretende. Como última nota em relação à sua carta, não nos vamos esquecer de reafirmar que nunca lhe vamos pedir (nem a qualquer outro leitor) mais dinheiro do que os cem escudos que agora mensalmente depende na compra do Se7e, esperando que não deixe por isso de nos contactar para mais algumas palavras sobre este ou qualquer outro assunto.

P. — «Um desenho feito num programa (ex. ART STUDIO, ARTIST II, etc.), depois de gravado, pode ser introduzido com LOAD "SCREEN", mas se depois do desenho entrar carregamos no ENTER o desenho desaparece.

## COMUNICAR — INFORMATIZAR

# SANYO

{ FAX  
FOTOCOPIADORAS

# AMSTRAD

PC 1512 — PC 1640



## CASA VIOLA

LISSBOA — RUA ASSUNÇÃO, 67 — Telef. 32 46 47  
BRAGA — AV. CENTRAL, 85, 1.º — Telef. 7 43 69  
SÃO JOÃO DO ESTORIL — Telef. 267 07 33  
VISEU — RUA DIREITA, 79, 1.º — Telef. 2 76 64  
PORTIMÃO — Rua D. CARLOS I — Telef. 8 36 53  
SETÚBAL — LARGO DA MISERICÓRDIA, 28 — Telef. 3 14 32

Cominfor

```

200 REM --- VARIÁVEIS PRINCIPAIS ---
210 REM disks numero maximo de discos a mover
220 REM lev level (nivel de recursividade)
230 REM fonte pilha fonte para movimento
240 REM aux pilha auxiliar
250 REM dest pilha destino
260
300 REM --- MAIN PROG ---
310 GO SUB ler arg
320 GO SUB introduction
330 GO SUB move
335 GO TO end
340 REM main prog
345
350 REM --- LER ARG ---
360 PRINT "NUMERO DE DISCOS : ";
370 INPUT disks : PRINT disks
380 RETURN
385 REM ler arg
390
400 REM --- MOVE ---
410 GO SUB init stack
420 LET lev=disks : REM mover LEV discos
422 LET fonte=1 : REM da pilha 1
424 LET aux=2 : REM tendo 2 como auxiliar
426 LET dest=3 : REM para a pilha 3
430 GO SUB push all : REM argumentos para move2
440 GO SUB move2
450 RETURN
460 REM move
490
500 REM --- MOVE2 ---
510 GO SUB pop all : REM receber argumentos
520 IF lev=1 THEN GO SUB print move : RETURN
530 GO SUB push all : REM guardar este nivel
540 REM argumentos para chamar move2:
542 LET a=lev-1 : GO SUB push a
544 LET a=fonte : GO SUB push a
546 LET a=dest : GO SUB push a
548 LET a=aux : GO SUB push a
550 GO SUB move2
560 GO SUB pop all : REM restaurar nivel
570 GO SUB print move
580 GO SUB push all : REM guardar este nivel
590 REM argumentos para este procedimento:
592 LET a=lev-1 : GO SUB push a
594 LET a=aux : GO SUB push a
596 LET a=fonte : GO SUB push a
598 LET a=dest : GO SUB push a
600 GO SUB move2
610 GO SUB pop all : REM restaurar situacao
620 RETURN
630 REM move2
640
700 REM --- INTRODUCTION ---
710 PRINT "MOVIMENTOS NECESSARIOS : "; 2*disks-1
720 PRINT
730 RETURN
740 REM introduction
745
750 REM --- PRINT MOVE ---
760 PRINT "MOVER DE "; fonte; " PARA "; dest
770 RETURN
780 REM print move
790
800 REM --- PUSH ALL ---
805 REM guarda a situacao de MOVE2
810 LET lev=disks : GO SUB push a
812 LET a=fonte : GO SUB push a
814 LET a=aux : GO SUB push a
816 LET a=dest : GO SUB push a
820 RETURN
830 REM push all
840
850 REM --- POP ALL ---
855 REM restaura uma situacao anterior de MOVE2
860 GO SUB pop a : LET dest = a
862 GO SUB pop a : LET aux = a
864 GO SUB pop a : LET fonte = a
866 GO SUB pop a : LET lev = a
870 RETURN
880 REM pop all
890

```

# MICROMERCADO

## AMSTRAD PPC 640: QUEM SABE O QUE LÁ ESTÁ DENTRO?

**S**aiado para o mercado há alguns meses atrás, o novo Amstrad, desta vez um «laptop», começa a surgir com alguma frequência nos diversos artigos da imprensa especializada. Tal facto, note-se, não é significativo como indicador de qualidade da máquina. Tal como o facto que nos leva a escrever esta breve nota, muitos outros têm provocado algumas reacções mais ou menos favoráveis por parte dos diversos utilizadores e analistas.

Desta vez, o aspecto que nos leva a pegar em tal máquina, não é positivo, nem negativo, mas, apenas, interessante. Assim, segundo informação confirmada pela Amstrad, desde sempre o PPC tem sido produzido em duas versões, não especificadas em catálogo nem diferenciadas exteriormente, mas distinguidas pelo processador central que utilizam. O PPC, independentemente da versão disponível no mercado em que for adquirido, pode, portanto, ser um computador baseado no processador central 8086 da INTEL, ou ser baseado no processador V30 da NEC.

Esta confusão, lançada por alguns utilizadores curiosos após a abertura de duas ou três máquinas, deve-se ao facto de Sugar utilizar indiscriminadamente nas suas linhas de montagem ambos os processadores, embora a publicidade que fez, e continua a fazer em torno da máquina em causa, a anuncie como uma máquina baseada no INTEL 8086.

Do ponto de vista do utilizador, a grande diferença entre um PPC com um processador V30 e uma mesma máquina com um processador 8086, compatíveis entre si, mede-se em termos de velocidade de processamento. O processador da NEC em vários testes efectuados, demonstrou ser cerca de 11% mais rápido do que o seu equiparado da INTEL, conseguindo-se obter com ele uma velocidade de processamento cerca de 2.23 vezes superior à do antigo IBM PC.

Segundo os responsáveis da Amstrad (e a julgar pelo que observamos em Portugal), a aquisição de um PPC com um processador NEC, ou com um INTEL, será uma mera questão de sorte, já que, para quem vende (inclusive a própria marca), esta distinção não existe.

## MAC GRAW-HILL APRESENTA "PRIMAVERA 88"

**T**alvez esta seja uma forma um pouco peculiar de designar um catálogo de livros técnicos, mas foi precisamente sob o título de «Computer Books — Spring 1988» que a prestigiada editora americana, decidiu apresentar as «opções de leitura» para o corrente ano.

O catálogo que inclui 42 títulos novos, e conta entre estes, dois livros dedicados ao Operativ System 2, e dois dedicados à nova linha de PS's da IBM (Modelos 50 e 60, e Modelo 80), inclui mais de duas dezenas de páginas com todos os títulos disponíveis na área da informá-

tica, onde podemos encontrar algumas «bibliás» de temas diversos.

Nos volumes que vamos poder adquirir como novidade ao longo deste ano, podemos destacar os que se dedicam ao WordStar 5, as técnicas de programação do INTEL 80386, ao QUATTRO, ou ao SideKick Plus. Porém muitos mais aspectos são tratados numa «collecção» de tanto interesse para os iniciados como para o técnico de informática com muitos anos de experiência. O único inconveniente: sem dúvida, o preço. A qualidade paga-se bem em qualquer ponto do mundo.

bas são soluções razoáveis para o problema apresentado.

**P. — «Cassete com o Sésamo e dupla velocidade»**

**Paulo Jorge Lopes Padeiro de Melo — Coimbra**

**R. — Em relação ao primeiro pedido que este leitor nos faz (uma gravação do «SÉSAMO», para que possa aproveitar este programa, uma vez que a cópia que adquiriu do suplemento em que o publicamos, não se encontrava nas melhores condições) podemos informá-lo que, finalmente, vai recebê-la em casa durante os próximos dias, sem quaisquer encargos.**

Em relação ao segundo pedido o assunto torna-se mais complicado, uma vez que não lhe podemos dar um valor preciso para o registo B, afirmo de que possa gravar ou receber os programas em dupla velocidade.

Na tentativa de conseguir escapar aos copiladores, os «loaders» dos programas comerciais utilizam todos os valores possíveis para afectar este registo (para além de um sem número de «artimanhas»). Assim, e porque fosse qual fosse o valor que lhe fornecêssemos como conteúdo do registo B, a sua rotina de «LOAD» poderia continuar a rejeitar os programas de «dupla velocidade». Julgamos mais útil, enviar-lhe uma versão de um copilador da LERM que recebe e grava programas em 10 velocidades diferentes, visto que, uma vez que possui alguns conhecimentos de código máquina, poderá, estudá-lo convenientemente, e adoptar para a sua situação específica a velocidade que melhor lhe convier.

O programa em causa que lhe

surgirá na face B da cassette que contém o SÉSAMO, é composto por cerca de 200 ou 300 bytes, o que facilita a sua desassemblagem e estudo, constituindo, em matéria de copiladores de dupla velocidade, uma das melhores peças do mercado.

**Sésamo: uma má impressão e a necessidade de uma cópia**

**José Alcino Casanova — V. Andorinho — Gala**

**R. — Parcialmente semelhante ao problema do Paulo Jorge, que também tratamos neste número, o problema que afecta o José Alcino, deve-se também a má impressão com que saiu em tempos um programa publicado nestas páginas. Apresentado sob um fundo cinzento, em certas cópias mostrava-se ilegível, o que provocou, e continua a provocar, grandes problemas aos leitores interessados por tal utilitário.**

Tentando resolver o problema em futuros casos, começa a sua carta com uma sugestão sobre a forma como a apresentação das listagens poderia ser melhorada (que, se bem reparou, foi secundada por muito mais leitores e por nós integralmente seguida), pedindo, então, que fizéssemos uma segunda impressão do programa — ou que lhe fosse enviada uma cópia.

Tendo em conta o espaço de que dispomos, optámos pela segunda solução e, embora com um grande atraso, irá receber na morada que apontou como remetente na sua carta, uma cassette contendo o SÉSAMO pronto a ser utilizado, sem encargos e... sem erros de introdução.



## ASTOR SOFTWARE

PROGRAMAS ORIGINAIS  
PORTUGUESES DIDÁCTICOS

**NAS ÁREAS:**

- Geografia
- Cosmografia
- Ciências Naturais
- Botânica
- Matemática
- Climatologia
- Genética
- Zoologia
- Música
- Etc...

**COMERCIAIS**

**NAS ÁREAS:**

- Gestão
- Contabilidade
- Stocks
- Etc...

**DISTRIBUIDOR: NEVAL — Exportação e Importação, Lda.**

Av. Fontes Pereira de Melo, 35-5.º F  
Telef. 57 69 39 — 1000 LISBOA CODEX PORTUGAL

## EUROPA AMÉRICA Informática

Uma colecção  
de informática  
em que pode confiar.

### GUIA DO UTILIZADOR DO AMSTRAD PC 1512

MS-DOS; DOS PLUS; BASIC 2; COMUNICAÇÕES; PROGRAMAS DE APLICAÇÃO.

### UMA BOA ARRUMACÃO COM O PC DOS

como usar o sistema IBM PC com maior rapidez e menos erros; extensões aos comandos PC DOS; 70 programas documentados.

### Domine o AMSTRAD PCW 8256/8512

introdução às bases de dados e programas de contabilidade; o sistema operativo CP/M.

### O PROCESSAMENTO DE TEXTO NO AMSTRAD

manual para utilização do processamento de texto LOCOSCRIP; códigos de entrada rápida.

PUBLICAÇÕES EUROPA-AMÉRICA



Então gostaria de saber o meio de receber no écran o desenho.»

**João Maria Montezuma — Coimbra**

**R. — O problema com que se defronta deve-se ao facto de, numa situação idêntica a que ele nos descreve, a pressão da tecla ENTER implicar a execução automática de um CLS antes de, também automaticamente, nos ser mostrada a eventual listagem do programa contido no computador. A solução para não se perder o "SCREEN" pode ser**

conseguida de duas maneiras diferentes e muito simples, dependendo da linguagem em que a preferência pessoal incide.

A primeira solução baseia-se numa pequena listagem em BASIC, publicada na figura 1.

A segunda solução funciona com base em princípios idênticos aos que presidem à elaboração da primeira, mas, efectua a tarefa em código-máquina, o que a torna consideravelmente mais rápida do que a que primeiro apresentamos. Dependendo das situações, am-

FIG. 1

```

10 CLEAR 49999: LOAD "SCREEN":LET X=16384
20 FOR N=50000 TO 56911:POKE N,PEEK X:
LET X=X+1:NEXT N
30 STOP
40 LET X=16384
50 FOR N=50000 TO 56911:POKE X,PEEK N:
LET X=X+1:NEXT N
100 REM Para armazenar o "SCREEN" deve executar-se
este programa com "RUN". Para repor o "SCREEN"
(depois do tal ENTER que nos refere) deve
executar-se o mesmo programa com "RUN 40".

```

FIG. 2

```

10 CLEAR 49999:FOR N=50000 TO 50041:READ A:
POKE N,A:NEXT N
15 REM rotina de armazenamento
20 DATA 243,221,33,0,64,17,0,27,62,255,55,205,86,
5,56,240,33,0,64,17,130,195,1,0,27,237,176,201
25 REM rotina p/ reposicao do screen
30 DATA 243,33,130,195,17,0,64,1,0,27,237,176,251,201
40 RANDOMIZE USR 50000:REM armazena o screen depois
de o receber a partir da cassette.
50 REM para repor o screen executa-se em modo directo,
ou em linha de programa, "RANDOMIZE USR 50028"

```

# SOFTWARE EM ANÁLISE

## DEPOIS DO ENGLISH 1, 2, 3... O ENGLISH 4

**C**omo já analisamos no Microsete n.º 48, de 24/6/87, este jogo didáctico, da autoria de Armando Lopes Moreno de 66 anos, aposentado de contabilista dos CTT, já está na 5.ª e última cassette do curso. Feito exclusivamente para ajudar as netas, e com óptimos resultados, não será comercializado.

A cassette n.º 4 (10 textos escolhidos dos melhores escritores ingleses) abrange a sintaxe.

No menu, à esquerda, estão os números dos textos para o exercício; à direita, as letras que correspondem ao texto integral.

Pode começar por ler o texto durante algum tempo. Tente apanhar o discurso; depois volte ao menu e escolha o número desejado.

Em caso de dificuldade, em que a «string» não entre, verifique rigorosamente como se indica. E nada mais. Boa sorte.

### ENGLISH 4

Menu — Side One  
— for upper intermediate  
1 — LIVING IN LONDON



- 2 — A JOURNEY FROM LONDON
  - 3 — WATER SPORTS
  - 4 — FOOTBALL MATCH
  - 5 — THE BRAIN — THE MOST POWERFUL COMPUTER
  - 6 — SUMMER HOLIDAYS
  - 7 — TRAVELLING IN LONDON
- Texts: from A to G

Menu — Side Two  
— for upper intermediate  
1 — CROSSING THE ENGLISH CHANNEL  
2 — THE GOOD MASTER  
3 — A VISIT TO A PORT IN SOUTH WALES

Texts: from A to C

Key Words:  
A — LIVING IN LONDON  
1. WHO; 2. PREFER; 3. OUTSIDE; 4. IN; 5. EVERY; 6. BY; 7.

CAR; 8. BUS; 9. THEY; 10. TO GET UP; 11. IN THE MORNING; 12. LATTER; 13. EVENING.

B — A JOURNEY FROM LONDON  
1. TRAIN; 2. STATION; 3. GOT OUT; 4. LAST; 5. FROM; 6. HAD BEEN; 7. INTO; 8. ALREADY; 9. STOPS; 10. MORE.

C — WATER SPORTS  
1. RIVER; 2. BORN; 3. BY; 4. LIVED; 5. LIFE; 6. FROM; 7. RIVER; 8. SOMETHING; 9. THOUGH; 10. SOMETIMES; 11. IT IS.

D — FOOTBALL MATCH  
1. THE MOST; 2. ENGLAND; 3. TO GO TO; 4. MATCHES; 5. and poor; 6. AND OLD; 7. SHOUTING; 8. IN; 9. SO. 10. AS.

E — THE BRAIN — THE MOST POWERFUL COMPUTER  
1. HAS; 2. MOST; 3. AND; 4. HIS; 5. YEARS; 6. HAS BEEN; 7. HAVE FOUND; 8. WORKS; 9. FAR MORE; 10. THAN; 11. HAD.

F — SUMMER HOLIDAYS  
1. EXAMINATIONS; 2. THEM; 3. SCHOOL YEAR; 4. AND GIRLS; 5. MONTHS; 6. LEAVE SCHOOL; 7. TO RETURN HOME; 8. AND MOTHERS; 9. SUMMER HOLIDAYS; 10. THE BEST; 11. OF THE YEAR.

G — TRAVELLING IN LONDON  
1. REACHED; 2. ABOUT; 3. UNDERGROUND; 4. PREFER; 5. LATTER; 6. SO MANY; 7. BUSES; 8. ONE; 9. ALONG; 10. STOPS; 11. QUICKER.

Side Two  
Key Words:  
A — CROSSING THE ENGLISH CHANNEL

1. BRITISH; 2. ARE; 3. FROM; 4. EUROPE; 5. ENGLISH CHANNEL; 6. FOREIGNER; 7. WATER; 8. THEM; 9. SEA; 10. IN; 11. THE SEASIDE.

B — THE GOOD MASTER  
1. OUR; 2. MAN; 3. US; 4. AS; 5. AS; 6. WERE; 7. OF HIM; 8. VERY MUCH; 9. AT; 10. HIM; 11. FOR MY.

C — A VISIT TO A PORT IN SOUTH WALES  
1. OUR SHIP; 2. AT; 3. BAT; 4. AN; 5. AS SOON AS; 6. AND; 7. ASHORE; 8. THE TOWN; 9. FIND IT; 10. COAL; 11. DIRTY; 12. UGLY.

### OPINIÃO DO «MICROSETE»

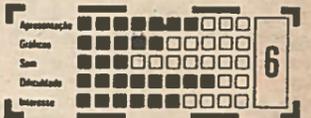
Um bom auxiliar no estudo de inglês. Um «carola» que ao reformar-se, resolveu comprar um Spectrum para ensinar os netos a brincar com ele. Com algum tempo livre, foi descobrindo as maravilhas e possibi-



Armando Lopes Moreno

lidades dessa máquina e programou esta cassette didáctica.

Aqui se prova que nunca é tarde para começar e que os micros não são privilégio dos novos.



### FICHA

Tempo: lado 1 — 2.22; lado 2 — 1.13.  
Origem: Portugal  
Nome: ENGLISH 1-2-3  
Autor: Armando Lopes Moreno  
Ano: 1987  
Tipo: UTILITÁRIO-DIDÁCTICO

Inácio Ludgero

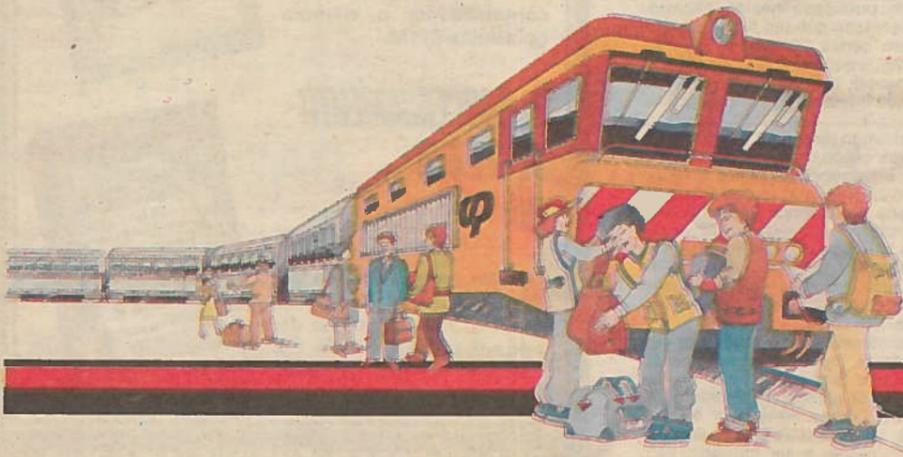
**Via Jovem CP**  
as mil e uma viagens...

A CP põe à disposição dos jovens até aos 26 anos de idade um sem-número de possibilidades de viagem. Caso a caso mais favoráveis. E sempre mais acessíveis. Escolhe o teu caminho. Entra na ViaJovem CP. Vive as mil e uma viagens dos Caminhos de Ferro Portugueses.

## B.I.J.

Para 24 países, até 50% de redução e durante 2 meses

Todos os jovens com idade inferior a 26 anos podem beneficiar deste bilhete internacional com data, origem e destino fixos, a preço reduzido. Válido para 24 países, durante 2 meses, e com paragens em trânsito, o B.I.J. só pode ser adquirido em certas Agências devidamente acreditadas pelas várias redes de transporte intervenientes. As reduções são muito sensíveis, podendo atingir os 50%



**CP**  
Caminhos de Ferro Portugueses

# TOP CASSETTE + VENDIDA

★ Classificação: ★★ No mês anterior; ★★★★★ número de meses no Top; ■ Título do programa; ■■ Computador.

Classificação	Rank	Title	Platform
★★★★★	1	Match Day — II	Spectrum 48K
★★★★★	2	Out Run	Spectrum 48K
★★★★★	3	Flying Shark	Spectrum 48K
★★★★★	4	Super Hang-On	Spectrum 48K
★★★★★	5	Califórnia Games	Spectrum 48K
★★★★★	6	Combat School	Spectrum 48K
★★★★★	7	Mask II	Spectrum 48K
★★★★★	8	Nebulus	Spectrum 48K
★★★★★	9	Super Star Soccer	Spectrum 48K
★★★★★	10	Captain America	Spectrum 48K

24 de Março a 23 de Abril

Lista elaborada com a colaboração de: Casa Viola (Braga), Chai-Informática (Lisboa), Neval (Lisboa), Microinformática e Audiovisuais, Lda., (Lisboa) e Triudus (Lisboa).



MATCH DAY II

### FLYING SHARK

— Jogo de acção-estratégia para o ZX Spectrum  
— Tempo: 4.56

Neste jogo, nós assumimos o papel de um piloto britânico, do começo da Segunda Guerra Mundial, que pilota um biplano, que tem como missão atravessar um oceano cheio de perigos e dificuldades. Existem, claro, barcos que nos bombardeiam e nos atiram perigosas bombas. Mas quando chegados a terra as nossas dificuldades não diminuem, porque há tanques, baterias anti-aéreas e metralhadoras, assim como homens que as manejam com uma grande perícia.

O jogo não tem muita dificuldade pois o leitor terá que ir mantendo sempre o dedo no botão «FIRE», para ir podendo abater e atirar bombas (outro instrumento de defesa que o seu biplano possui), pois se não o fizer correrá o risco de se encontrar sobre um perigoso fogo cruzado de que dificilmente poderá sair com vida.

Um jogo, vindo directamente das máquinas Arcade, com bom aspecto gráfico, e fácil utilização dos comandos.  
(Cassete cedida pela CHAI-Informática)