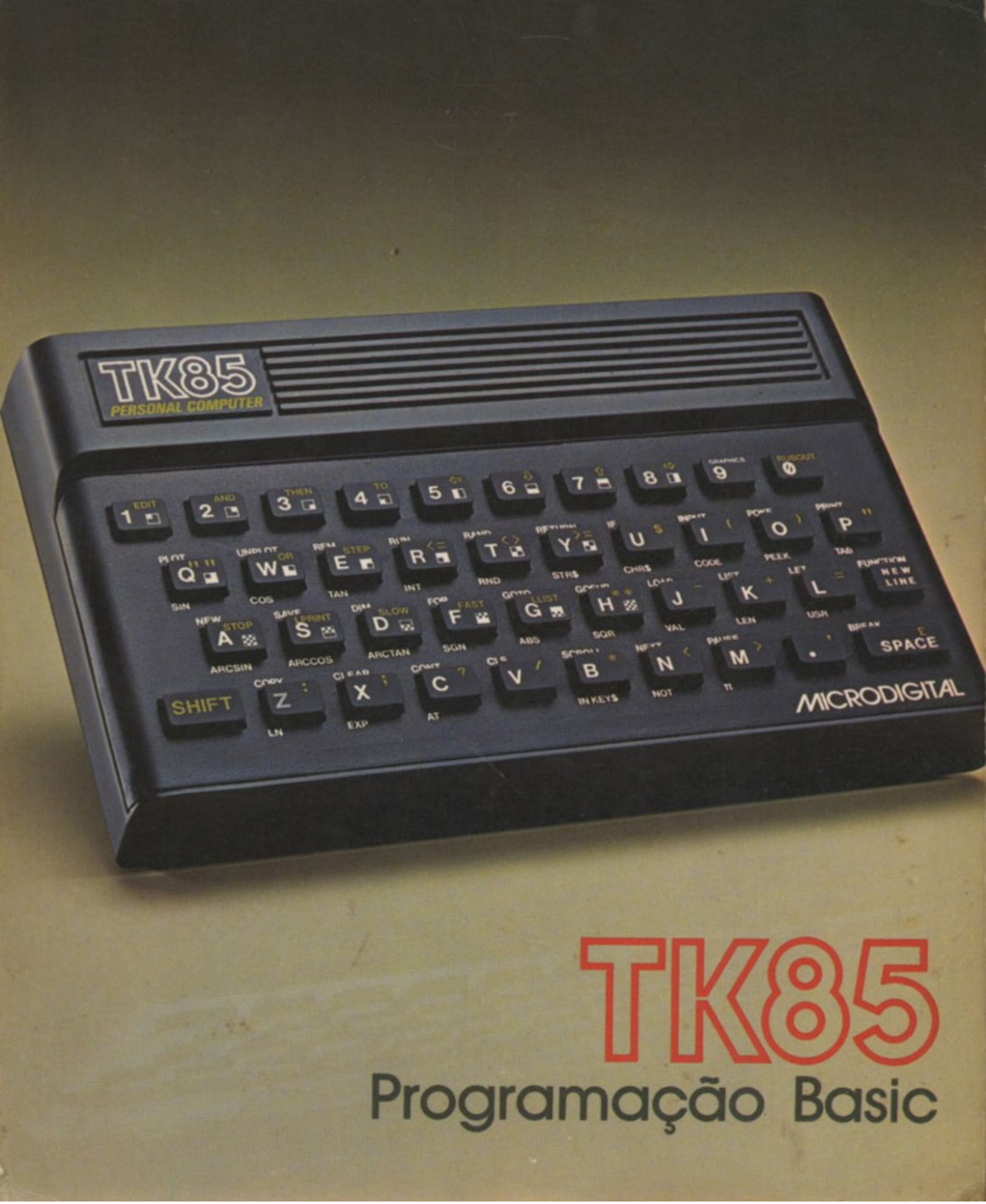


TK85

Programação Basic

TK85
PROGRAMAÇÃO
BASIC

INTRODUÇÃO

Prezado usuário:
Parabéns pela ótima escolha.
Ao adquirir o **TK85** você recebeu o computador pessoal que está revolucionando o mercado nacional, tanto pela sua capacidade operativa, como pelo seu reduzido tamanho e custo.
Este manual lhe auxiliará a compreender o funcionamento do seu computador e como obter o máximo proveito da sua capacidade.
Apesar dos cuidados tomados na elaboração deste manual, é possível que tenha ocorrido algum erro, assim sendo, solicitamos a gentileza de nos comunicar se algum for encontrado.

MICRODIGITAL ELETRÔNICA LTDA.

Índice

CAPÍTULO 1

Colocando o TK85 em operação

Ao desembalar o **TK 85**, você encontrará:

1. Este Manual.

2. O Computador.

Ele tem 3 plugs de entrada (marcados CC, EAR e MIC), 1 soquete para a antena e uma parte da placa de circuito exposta, onde você pode conectar um equipamento extra. Ele não tem chave interruptora; para ligá-lo, você simplesmente o conecta no alimentador.

3. Uma Fonte de Alimentação.

Esta converte a linha de corrente alternada em uma forma usável pelo **TK 85**. É bastante seguro, e você pode trocar os plugs do computador sem tomar choque. Você também pode conectar os plugs nos soquetes errados sem causar danos. Se quiser, pode usar o seu próprio alimentador; ele deve fornecer 10 V DC, com 700 mA, não estabilizados, e terminar em um plug de 3,5 mm com terminal positivo. Usa-se a chave ON-OFF para ligar ou desligar a fonte.

4. O Cabo Conector de Vídeo.

O qual tem aproximadamente 120 cm de comprimento e deve conectar o computador à televisão.

5. Um cabo de gravador.

Com tamanho aproximado de 30 cm, com um plug de 3,5 mm em cada extremidade.

Você também necessitará de uma televisão. O **TK 85** pode trabalhar sem ela, mas você não poderá ver o que está fazendo.

Deve ser uma televisão VHF, usando 525 linhas e 60 quadros por segundo.

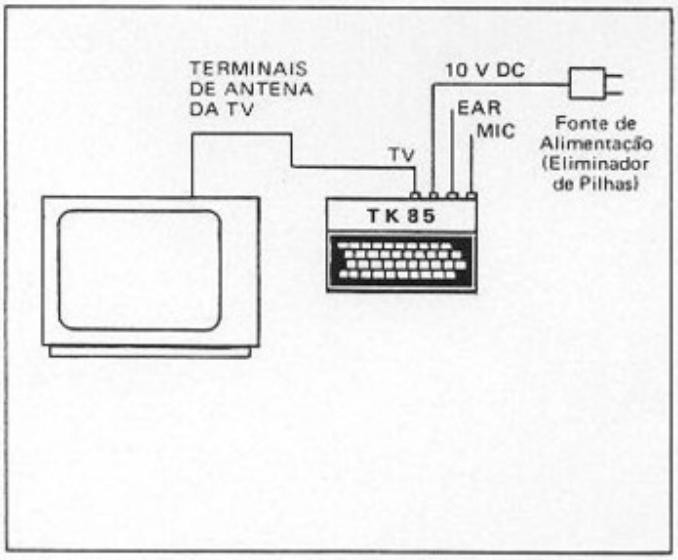
Mais tarde, você necessitará de um gravador, porque, quando o **TK 85** é desligado, todas as informações nele armazenadas são perdidas permanentemente.

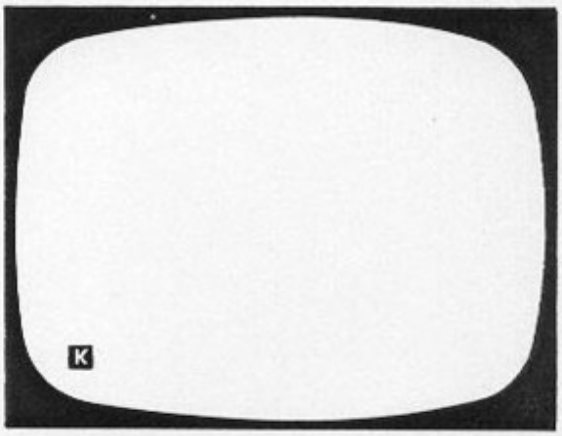
A única maneira de mantê-las para uso posterior é gravá-las numa fita cassete. Você aprenderá a fazer isso no capítulo 16. Também poderá comprar fitas que outras pessoas preparam, e executar seus programas.

Quando você tiver tudo pronto (exceto gravador), conecte os componentes como mostra a figura 1.

Se a sua televisão tem duas conexões para antenas, marcadas UHF e VHF, use a que estiver marcada VHF.

Ligue a força e ligue a televisão. O **TK 85** opera no canal 2 VHF. Quando o computador é conectado pela 1.ª vez, mostra uma imagem como esta:





com o som de um pequeno zumbido (quando estiver usando o computador, você provavelmente vai querer baixar todo o volume da televisão).

Se sua televisão tem um controle de sintonia variável, você simplesmente tem que ajustá-lo até conseguir esta imagem.

Hoje, muitas televisões têm um botão individual para cada estação; escolha canal 2 e sintonize.

Se você estiver impossibilitado de visualizar o cursor, lembre-se de que você pode sempre obter esta imagem desligando a fonte e ligando-a novamente. Isso deve ser feito somente como um último recurso, porque, do contrário, você perderá todas as informações que estiverem no computador.

Agora que você está familiarizado com o computador, certamente desejará usá-lo. Se já conhece a linguagem BASIC de computador, leia o apêndice C, e use o resto do manual apenas para esclarecer algum ponto obscuro.

Se você é um principiante, a maior parte desse manual foi escrita para você. Não ignore os exercícios; muitos deles levantam pontos interessantes, os quais não são tratados no texto.

Não importa o que você faça, continue usando o computador. Se você tem a pergunta do tipo "O que ele faz, se eu disser para que ele faça isso, aquilo e aquilo?" A resposta é fácil: digite os comandos e veja. Sempre que o manual disser para digitar algo, pergunte a si mesmo "O que eu posso digitar ao invés disso?" Tente para obter sua resposta. Quanto mais você escrever do seu próprio material, melhor compreenderá o **TK 85**.

CAPÍTULO

2

Dizendo ao computador o que fazer

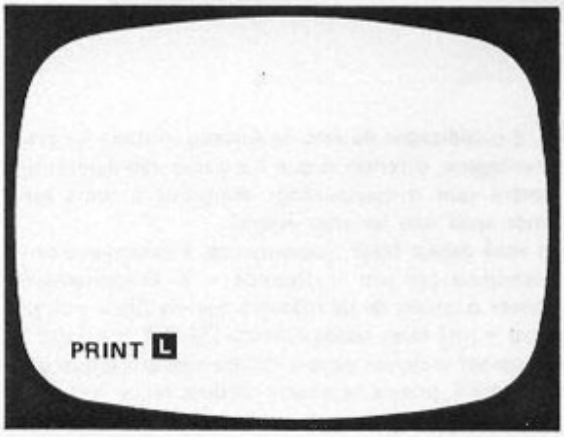
Agora que você tem na tela a imagem apresentada no capítulo 1, você pode digitar instruções especiais de computadores. Por exemplo:

PRINT 2 + 2

faz o computador processar a soma 2 + 2 e exibir (PRINT) o resultado na tela. Uma instrução como esta, na qual o computador executa de imediato, é tecnicamente chamada **comando** BASIC. (Há outras instruções BASIC usadas nos programas — elas não são executadas de imediato. Serão vistas nos capítulos de 8 a 13.)

Para digitar um comando:

1. Primeiro digite **PRINT**. Mas, como você pode ver, apesar do teclado ter uma tecla para cada letra, você não necessita digitar a palavra P,R,I,N,T. Tão logo você pressione P, toda a palavra aparecerá na tela, seguida de um espaço, e a tela ficará dessa maneira:



A razão disso é que no começo de cada comando o computador está esperando uma *palavra-chave* — uma palavra que especifique qual o tipo de comando. As palavras-chaves são escritas em cima das teclas, e você verá que "**PRINT**" aparecerá sobre a tecla P, de tal maneira que para conseguir o comando "**PRINT**" basta pressionar P.

O computador informa que está esperando uma palavra-chave através do K que aparece no vídeo. Quase sempre existe uma letra em branco sobre preto *(vídeo inverso)* que pode ser um K ou um L (ou poderemos ver ainda as letras, F ou G), chamado **cursor**. O K significa que qualquer tecla a ser pressionada deve ser tomada como a palavra-chave. Como você viu, após ter pressionado o P para **PRINT**, o K mudou para um L .

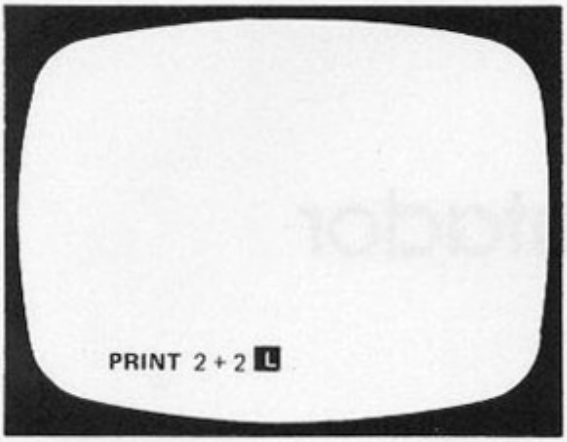
Esse sistema de pressionar apenas uma tecla para obter mais de um símbolo, é muito usado no **TK 85** . No resto desse manual, palavras que tenham suas próprias teclas são impressas em negrito. Palavras-chaves não podem ser digitadas letra por letra.

2. Agora digite 2. Isso não deve causar nenhum problema. Novamente você deverá ver o 2 aparecer na tela, e a letra L avançar um espaço.

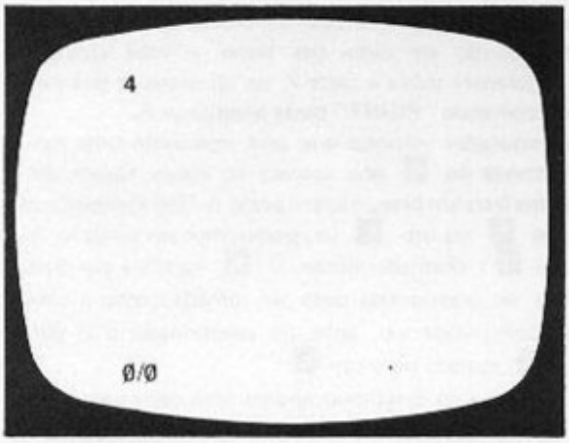
Note também que um espaço é automaticamente colocado entre o **PRINT** e o 2, para ficar mais nítido. Isso é feito o máximo possível, de tal maneira que você dificilmente tenha que digitar um espaço. Se você digitar um espaço, ele aparecerá na tela, mas não afetará o comando.

3. Agora digite + . Esse é um caractere **maiúsculo** (tais caracteres estão marcados em vermelho — a cor da tecla **SHIFT** no canto direito superior de cada tecla), e para conseguir " + " você deve pressionar a tecla SHIFT, e, ao mesmo tempo, pressionar a tecla que contém os símbolos **LIST**, **K**, + e **LEN**.

4. Agora digite 2 novamente. A tela ficará dessa maneira:



5. Agora pressione **NEWLINE**. Você pressiona esta tecla quando finaliza a linha de instrução. O computador então processará. No nosso caso, a tela muda para

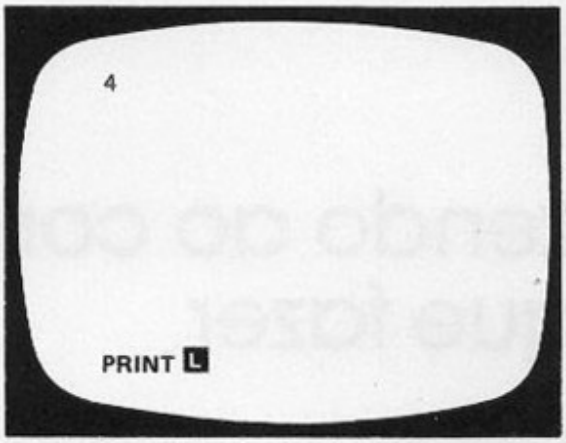


4 é a resposta — mas é claro que você não precisa comprar um computador para descobrir isso.

Ø / Ø é a **denotação** através da qual ele informa como o resultado foi conseguido (note que o zero está escrito cortado por uma barra para que seja diferenciado do O maiúsculo. Isto é muito comum na área de computação).

O primeiro Ø significa "OK, sem problemas". (No apêndice B há uma lista de outros códigos de **denotações** que podem aparecer; por exemplo, se alguma coisa der errado.) O segundo Ø significa que "a última coisa a ser feita foi a linha Ø". Você verá mais tarde, quando começar a escrever programas, que para uma instrução pode ser dado um número, para podermos guardá-la para execução posterior: ela passa então a ser uma **linha de programa**. Comandos, na realidade, não têm números, mas para conveniência das denotações o computador trata-os como linha Ø.

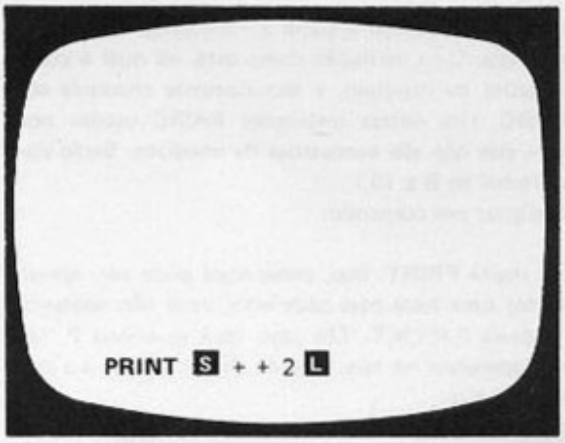
Você deve considerar a denotação como se ela estivesse escondendo o cursor K — se você pressionar P para **PRINT**, a denotação desaparecerá e a tela mudará para



O cursor pode também ser usado para corrigir erros: digite + + 2, para obter

PRINT + + 2 L

na linha inferior, quando você pressionar **NEWLINE**, você obtém:



O S é o **indicador de erro de sintaxe** (sintaxe é a gramática de mensagens, dizendo o que é e o que não é permitido); ele mostra que o computador entendeu a linha até "PRINT", mas após isso há algo errado.

O que você deseja fazer, logicamente, é cancelar o primeiro + trocando-o por um — digamos — 3. Primeiramente deve-se mover o cursor de tal maneira que ele fique à direita do primeiro + ; há duas teclas ⇦ e ⇨ (SHIFT 5 e SHIFT 8), as quais movem o cursor para a direita e para a esquerda. Pressionando **SHIFT**, pressione a tecla ⇦ duas vezes. Isto move o cursor 2 espaços para a esquerda, e ficamos assim:

PRINT + L + 2

Agora pressione a tecla **RUBOUT** (SHIFT Ø), e você obterá:

PRINT L + 2

RUBOUT remove o caractere ou palavra-chave imediatamente à esquerda do cursor.

Se você agora pressionar 3, será inserido "3", novamente à esquerda do cursor, dando

PRINT 3 L + 2

e pressionando **NEWLINE** dá a resposta (5).

A tecla ⇨(SHIFT 8) funciona exatamente igual à tecla ⇦, sendo que move o cursor para a direita ao invés de para a esquerda.

Resumo

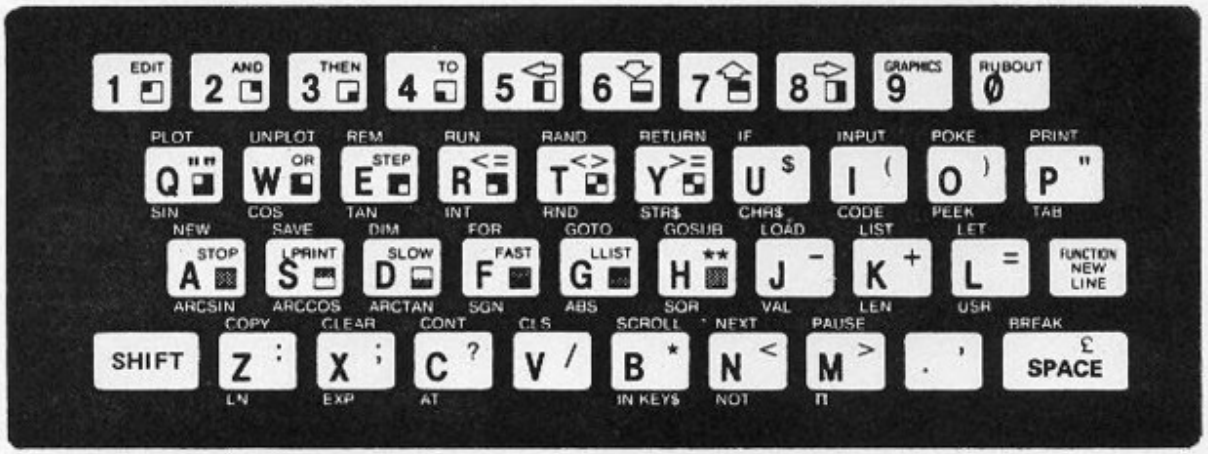
Este capítulo refere-se à parte de como digitar mensagens para o **TK 85**, explicando o sistema de digitação simples:

Os cursores K L
Denotações,
Indicador de erros de sintaxe, S
Como corrigir erros usando ⇦, ⇨ e **RUBOUT**.

O Teclado

Se você estiver familiarizado com máquinas de escrever, você pode usar esta ilustração para aprender onde as letras se encontram. Lembre-se de que para caracteres maiúsculos você deve pressionar a tecla **SHIFT** ao mesmo tempo que pressiona outra tecla. Não confunda o dígito Ø com a letra O.

Aqui está uma reprodução do teclado.



CAPÍTULO

3

Comentários sobre a linguagem Basic

As instruções que você digita no computador estão em uma linguagem de computador chamada **BASIC** (Beginners' All-purpose Symbolic Instruction Code). O computador, na realidade, faz muitos esforços para transformar as instruções BASIC em suas próprias operações rudimentares. A linguagem BASIC contém bastante palavras em inglês (como PRINT) para torná-las fáceis de memorizar.

O BASIC foi desenvolvido no Dartmouth College, em New Hampshire, no ano de 1964, e desde então ela tornou-se a linguagem de computador mais usada por principiantes e hobistas. Isto se deve em grande parte ao BASIC ser bem adaptado ao uso **on-line**, onde o usuário digita alguma coisa e o computador responde imediatamente.

Há outras linguagens de programação – tais como o PASCAL – com estrutura mais regular e muito mais poderosa que o BASIC, mas apenas algumas, como APL, são fáceis de usar on-line. Algumas outras que devem ser mencionadas são FORTRAN, COBOL, RPG e PL1.

Muitas revistas de computadores pessoais publicam programas em BASIC, e vale a pena dar uma olhada para procurar algumas idéias. Você certamente terá que alterá-las um pouco, pois todo computador que usa a linguagem BASIC tem sua própria versão, diferente de todas as outras.

CAPÍTULO

4

O computador como calculadora

Ligue o computador. Você agora pode usá-lo como uma calculadora de bolso, como foi descrito no capítulo 2: digite **PRINT**, e então, em seguida, qualquer coisa que deseje resolver, e por último **NEWLINE**.

O **TK 85** não apenas adiciona, mas também subtrai, multiplica (usando o asterisco em vez do sinal usual de vezes – isto é muito comum em computadores) e divide (usando / em vez de ÷). Experimente.

+ , –, * e / são **operações** e os números por eles operados são chamados **operandos**.

O computador pode também elevar um número à potência de outro, usando o sinal ** (SHIFT H). Digite:

```
PRINT 2**3
```

e você obterá a resposta 8 (2^3, ou 2 ao cubo).

O **TK 85** também processará combinações das operações. Por exemplo:

```
PRINT 20–2*3**2+4/2*3
```

dá a resposta 8. Ele faz isso de maneira indireta, porque primeiro ele faz a exponenciação (**) na ordem, da esquerda para a direita; depois todas as multiplicações e divisões (* e /), novamente da esquerda para a direita, e, então, executa as adições e subtrações (+ e –), ainda da esquerda para a direita. Assim, o nosso exemplo é executado nos seguintes estágios:

```
20–2*3**2+4/2*3
```

primeiro as potências

```
20–2*9 + 4/2*3
```

em seguida multiplicações e divisões

```
20–18 + 4/2*3
20–18 + 2 *3
20–18 + 6
```

por último temos as adições e subtrações

```
2 + 6
8
```

Nós formalizamos isto dando para cada operação uma **prioridade**, um número entre 1 e 16. As operações com as mais altas prioridades são executadas primeiro, e as de igual prioridade são executadas na ordem que aparece, da esquerda para a direita.

** tem prioridade 10
* e / tem prioridade 8
+ e – tem prioridade 6

Quando – é usado para obter algo negativo, como por exemplo quando você escreve –1, ele tem prioridade 9. Este é o menos **unário**, o qual difere do menos **binário** em 3–1. (Uma operação unária tem apenas um operando, enquanto uma operação binária tem dois.) Note que no **TK 85** não pode ser usado + como uma operação unária.

Esta ordem é absolutamente rígida, mas você pode alterá-la através do uso de parênteses: qualquer coisa entre parênteses é executada primeiro e depois passa a ser considerada como um número simples de tal maneira que

PRINT 3*2+2

dá como resposta 6 + 2 = 8, mas

PRINT 3*(2+2)

dá como resposta 3*4 = 12.

Uma combinação como esta é chamada **expressão** – neste caso, uma expressão **aritmética** ou **numérica**, porque o resultado é um número. Geralmente, quando o computador está esperando a entrada de um número, você pode digitar uma expressão e ele encontrará o resultado.

Você pode escrever números com ponto decimal (o ponto equivale à vírgula) e também pode usar notação científica, como é muito comum em calculadoras de bolso. Desta maneira, após um número comum (com ou sem ponto decimal – vírgula), você pode escrever o **expoente**, o qual consiste da letra **E**, e o sinal + ou –, e um número sem ponto decimal. O **E** aqui significa "* 1Ø**," ("vezes 1Ø elevado à potência de"). Assim, temos:

2.34EØ = 2.34 * 1Ø**Ø = 2.34
2.34E3 = 2.34 * 1Ø**3 = 234Ø
2.34E–2 = 2.34 * 1Ø**–2 = Ø.Ø234 e assim por diante.

(Tente fazer isso no **TK 85**)

Você compreenderá isso melhor se imaginar o expoente como uma mudança do ponto decimal para a direita (se o expoente for positivo) ou para a esquerda (se o expoente for negativo).

Você também pode fazer um **PRINT** de mais de um número ao mesmo tempo, separando-os com vírgulas (,) ou ponto e vírgula (; é SHIFT X). Se você usar vírgula, o próximo número será impresso ou na margem esquerda ou no meio da linha da coluna 16. Se você usar um ponto e vírgula, o próximo número será impresso imediatamente após o último. Tente

PRINT 1;2;3;4;5;6;7;8;9;1Ø
PRINT 1,2,3,4,5,6,7,8,9,1Ø

para ver as diferenças. Você pode misturar vírgulas e ponto e vírgulas na mesma instrução **PRINT**.

Resumo

Instruções: **PRINT**, com vírgulas ou ponto e vírgulas.
Funções: +, –, *, /, **
Expressões, notação científica

Exercícios:

1. Tente

PRINT 2.34EØ
PRINT 2.34E1
PRINT 2.34E2

até

PRINT 2.34E15

Você notará também que o **TK 85** também utiliza a notação científica. Isso porque ele nunca usa mais de 14 espaços para escrever um número. Da mesma forma, tente

PRINT 2.34E-1
PRINT 2.34E-2

e assim por diante.

2. Tente

PRINT 1,,2,,3,,,4,,,,5

Uma vírgula sempre ocupará o lugar do próximo número. Agora tente

PRINT 1;;2;;;3;;;4;;;;5

Por que uma seqüência de ponto e vírgula não é diferente de apenas um?

3. **PRINT** fornece apenas 8 dígitos significativos. Tente

PRINT 4294967295, 4294967295 – 429E7

Isto prova que o computador pode trabalhar com todos estes dígitos apesar de não estar preparado para imprimi-los de uma vez.

4. Se você tem uma tabela de logaritmos, teste esta regra:
Elevar 1Ø à potência de um número é o mesmo que tirar o antilog daquele número.
Por exemplo, digite

PRINT 1Ø**Ø.3Ø1Ø

e veja o antilog de Ø.3Ø1Ø. Por que o resultado não é exatamente igual?

5. O **TK 85** utiliza aritmética de **ponto flutuante**, o que significa que ele mantém separados os dígitos de um número (a **mantissa**) e a posição do ponto (o **expoente**). O resultado nem sempre é exato, mesmo para números inteiros.

Digite

PRINT 1E1Ø + 1 – 1E1Ø,1E1Ø – 1E1Ø + 1

Os números são mantidos numa precisão de 9½ dígitos, assim 1E1Ø é muito grande para ser mantido exatamente correto. O erro (falta de precisão) (na verdade 2) é mais que 1, assim os números 1E1Ø e 1E1Ø + 1 parecem ser iguais para o computador.

Para um exemplo mais detalhado, digite:

PRINT 5E9 + 1 – 5E9

Aqui, o erro em 5E9 é apenas = 1, e o 1 a ser adicionado, na realidade, torna-se **arredondado** para 2. Aqui os números 5E9 + 1 e 5E9 + 2 parecem ser igual para o computador.

O maior inteiro que pode ser tratado com precisão absoluta é $2^{32}-1$ (4.294.967.295).

CAPÍTULO

5

Funções

Matematicamente, uma função é uma regra para fornecer um número (o **resultado**) em troca de um outro (o **argumento**, ou **operando**) e assim é realmente uma operação unária. O **TK 85** tem algumas dessas funções já definidas internamente. Seus nomes são palavras escritas abaixo das teclas; **SQR**, por exemplo, é a conhecida função raiz quadrada, e

```
PRINT SQR 9
```

tem como resultado 3, a raiz quadrada de 9. Para obter **SQR** você deve pressionar a tecla **FUNCTION** (SHIFT **NEWLINE**). Isso muda o cursor para **F** Agora pressione a tecla **SQR** (H): SQR aparece na tela e o cursor volta novamente para **L** . O mesmo método funciona para todas as palavras que estão escritas abaixo das teclas, as quais quase todas são nomes de funções.

Tente

```
PRINT SQR 2
```

Você pode testar a precisão da resposta da seguinte maneira:

```
PRINT SQR 2*SQR 2
```

a qual tem que ser 2. Note que ambos **SQR**s são executados antes da *, e na verdade todas as funções (exceto uma — **NOT**) são executadas antes das cinco operações + , –, *, / e **. Esta regra pode ser alterada através do uso de parênteses:

```
PRINT SQR (2*2)
```

o resultado é 2.

Aqui estão mais algumas funções (há uma lista completa no apêndice C)

SGN A função signal (algumas vezes chamada **signum** para não confundir com **SIN**). O resultado é –1,Ø ou + 1, dependendo do argumento ser negativo, zero ou positivo, respectivamente.

ABS O valor absoluto, ou módulo. O resultado é sempre o argumento positivo, de tal maneira que:

ABS – 3.2 = **ABS** 3.2 = 3.2

SIN	seno	As funções trigonométricas trabalham em radianos, não em graus.
COS	coseno	
TAN	tangente	
ASN	arcoseno	
ACS	arcocoseno	
ATN	arcotangente	

LN logaritmo natural (base 2,718281828 ...; aliás e)

EXP função exponencial (base e)

SQR raiz quadrada

INT parte inteira. Esta função sempre arredonda para menos; assim, **INT** 3.9 = 3 e **INT** –3.9 = –4. (Um **inteiro** é um número não fracionário, positivo ou negativo.)

PI π = 3,1415927 (**PI** não tem argumento).

RND **RND** também não tem argumento. Ele gera um número randômico entre Ø (valor que pode ser assumido) e 1 (o qual não pode assumir).

Usando a terminologia do último capítulo, todas as funções, exceto **PI** e RND são unárias (funções com um único operando) com prioridade 11. (**PI** e **RND** são operações **nulas**, porque não têm operandos.)

As funções trigonométricas, bem como **EXP**, **LN** e **SQR**, são geralmente calculadas com precisão de 8 dígitos.

RND e **RAND** estão na mesma tecla, mas ao passo que **RND** é uma função, **RAND** é uma palavra chave, como **PRINT**. **RAND** é usado para controlar a randomicidade de **RND**.

RND não é verdadeiramente randômico, pois segue uma seqüência de 65536 números tão misturados que parece ser randômico (**RND** é um **pseudo**-randômico). Você pode usar **RAND** para inicializar **RND** em diferentes lugares na seqüência, digitando **RAND** e um número entre 1 e 65535, e então **NEWLINE**. Não é importante saber onde o número dado inicializa **RND**, mas sim que o mesmo número após **RAND** inicializará **RND** sempre no mesmo lugar. Por exemplo, digite

RAND 1 (e **NEWLINE**)

e então

PRINT RND

ponha isso em "looping" várias vezes. (Lembre-se de usar **FUNCTION** para obter **RND**.) O resultado de **RND** será sempre Ø.ØØ22735596, não uma seqüência randômica.

RAND Ø

(o zero não precisa ser digitado) age ligeiramente diferente: determina onde inicializar **RND** ao longo do tempo que a televisão estiver ligada, e este é genuinamente randômico.

Resumo

Instrução: **RAND**
Funções: **SGN, ABS, SIN, COS, TAN, ASN, ACS, ATN, LN, EXP, SQR, INT, PI, RND**

Exercícios

1. Para obter os logaritmos (base 1Ø), que você encontrará nas tabelas de log, divida o logaritmo natural por **LN 1Ø**. Por exemplo, para encontrar log 2,

PRINT LN 2/LN 1Ø

a resposta é Ø.3Ø1Ø3.

Tente fazer multiplicações e divisões usando o **TK 85** como um conjunto de tabelas de logaritmos desta maneira (para antilogs, veja o capítulo 2 – exercício 3). Confira as respostas usando * e / . A maneira direta é mais precisa.

2. **EXP** e **LN** são funções **inversas** no sentido de que se você aplica uma e então a outra, você consegue de volta o seu número original. Por exemplo,

LN EXP 2 = EXP LN 2 = 2

O mesmo acontece para **SIN** e **ASN**, para **COS** e **ACS**, e para **TAN** e **ATN**. Você pode usar isto para testar a precisão com a qual o computador trabalha estas funções.

3. π radianos é igual 180° Para converter graus em radianos, divida por 180 e multiplique por π. Assim

PRINT TAN (45/18Ø*PI)

que dá tan 45° (1).

Para converter de radianos para graus, divida por π e multiplique por 18Ø.

4. Tente

PRINT RND

algumas vezes para verificar como o resultado varia. Você detectou algum padrão? (Provavelmente não.)

Como você usaria **RND** e **INT** para obter um número inteiro entre 1 e 6, se representasse um risco de vida? (Resposta: **INT ((RND *6) + 1)**

5. Teste esta regra:

Suponha que você escolha um número entre 1 e 872 e digite

RAND e seu número (e **NEWLINE**)

O próximo valor de **RND** será

$$(75 * (\text{seu número} + 1) - 1) / 65536$$

6. (Para matemáticos apenas.)

p é o (maior) número primo, e **a** é a raiz primitiva módulo **p**.

Então, se b_i é o resíduo de **a módulo p** $(1 \leqslant b_i < p-1)$, a seqüência

$$\frac{b_i - 1}{p - 1}$$

é uma seqüência cíclica de um número distinto $p - 1$ na faixa de Ø a 1 (excluindo 1). Escolhendo convenientemente, você pode fazer isto parecer bastante randômico.

65535 é um número primo de Mersenne, $2^{16} - 1$. Use isso, com a lei de Gauss da reciprocidade quadrática, para mostrar que 75 é a raiz primitiva módulo 65537.

O **TK 85** usa $p = 65535$ e $a = 75$, e armazena $b_i - 1$ na memória. A função **RND** envolve a reposição de $b_i - 1$ na memória por $b_{i+1} - 1$, e a geração do resultado $(b_{i+1} - 1) / (p - 1)$. **RAND** n (com $1 \leqslant n \leqslant 65535$) faz b_i igual a $n + 1$.

7. **INT** sempre arredonda para menos. Para arredondar ao inteiro mais próximo, adicione Ø.5 primeiramente. Por exemplo,

INT (2.9 + Ø.5) = 3 **INT** (2.4 + Ø.5) = 2
INT (−2.9 + Ø.5) = −3 **INT** (−2.4 + Ø.5) = −2

Compare estes resultados com os que você obtém quando não adiciona Ø.5.

8. Tente

PRINT PI, PI −3, PI −3.1, PI −3.14, PI −3.141

Isso mostra a precisão com a qual o computador armazena π.

CAPÍTULO 6

Variáveis

Minha calculadora de bolso pode armazenar um número e processá-lo mais tarde. O **TK 85** faz isso?

Sim, na realidade ele pode, literalmente, armazenar centenas deles, usando a instrução **LET**. Suponha que os ovos custem Cr$ 58,00 a dúzia, e você deseja armazenar isso. Digite

LET OVOS = 58 (e **NEWLINE**, lógico)

Agora, isso causou uma série de acontecimentos. Primeiramente, o computador reservou um local para armazenamento de um número; segundo, deu a este local o nome de "OVOS", assim você pode ter acesso a ele posteriormente; esta combinação de local de armazenamento e nome é chamada **variável**. Terceiro, ele armazenou o número 58 no local: nós dizemos que ele **relacionou** o valor 58 à variável [cujo **nome** é] OVOS. OVOS é uma variável numérica, porque seu valor é um número.

Você quer saber quanto custam os ovos? Digite

PRINT OVOS

Se você quer saber quanto custa meia dúzia de ovos, digite

PRINT OVOS/2

Suponha que o preço dos ovos subiu para Cr$ 61,00 a dúzia. Digite

LET OVOS = 61

Isso atualiza o valor de 58 para 61. Confira digitando

PRINT OVOS

Agora digite

PRINT LEITE

Você obterá a denotação 2/Ø. Segundo o apêndice B, código 2 significa "variável não encontrada" – não foi dado ao computador o valor da variável "LEITE". Digite

LET LEITE = 18.5

E digite

PRINT LEITE

novamente.

Você pode usar qualquer letra ou dígito no nome de uma variável, desde que a primeira seja uma letra. (Você pode também colocar espaços, entretanto eles não serão considerados parte do nome.)

Por exemplo, eis alguns conjuntos admitidos como nomes de variáveis:

LJQBP
X
A3
AREA UM (isto e AREAUM são tratados como iguais)

mas estes não são admitidos:

3B (começa com um dígito)
TAL? (? não é uma letra ou um dígito)
[K] (caracter inverso de vídeo não é permitido)
ALPHA-1 (- não é letra nem dígito)

Agora digite:

CLEAR

A função do **CLEAR** é liberar todo espaço de armazenamento que foi reservado para variáveis. Tente digitando

PRINT OVOS

novamente. Você obterá denotação 2 (variável não encontrada).

Nota: em algumas versões do BASIC é permitido omitir o **LET** e simplesmente digitar

OVOS = 58

Isso **não** é permitido no **TK 85** em nenhum caso; você veria que é impossível digitar.

Também em algumas versões, apenas os dois primeiros caracteres de um nome são conferidos, de tal maneira que RADIO 3 e RADIO 33 seriam considerados o mesmo nome; e em alguns outros, um nome de variável deve ser uma letra seguida de um dígito. Nenhuma dessas restrições referem-se ao **TK 85**.

Novamente, em algumas versões do BASIC, se uma variável não apareceu do lado esquerdo de uma instrução **LET** é considerada como valor Ø. Como você viu acima com **PRINT** LEITE, isso não acontece no **TK 85**.

Resumo
Variáveis
Instruções: **LET, CLEAR**

Exercícios
1. Se você não está familiarizado com elevação à potência (**, SHIFT H), então faça este exercício.

No seu nível mais elementar, "A**B" significa "A multiplicado por ele mesmo B vezes"; mas isso obviamente só faz sentido se B é um número inteiro positivo. Para encontrar uma maneira que funcione para outros valores de B, nós consideramos a regra

A **(B + C) = A**B * A**C

Você não precisa muito para se convencer de que isto funciona, quando B e C são positivos, mas se decidirmos que nós queremos que funcione mesmo quando eles não são, nos encontramos inclinados a aceitar que

A **Ø = 1
A ** (–B) = 1 / A**B
A ** (1/B) = B raiz de A
A ** (B*C) = (A**B) ** C

Se você nunca viu isso antes, não tente assimilar tudo; apenas lembre-se de que

A ** –1 = 1/A
A ** (1/2) = raiz quadrada de A

e talvez, quando você se familiarizar com isso, o resto começará a fazer sentido.

Experimente com tudo isso dizer ao computador para imprimir várias expressões contendo **, isto é,

PRINT 3**(2+Ø),3**2*3**Ø
PRINT 4** –1,1/4

2. Digite

LET E = **EXP** 1
PRINT E

Agora E tem o valor 2,718281828 ...., a base do logaritmo natural. Teste a regra

EXP de um número = e** o número

para vários números.

CAPÍTULO 7

Strings

Uma coisa que o **TK 85** pode fazer que calculadoras de bolso não podem é lidar com textos. Digite

PRINT "OLÁ. EU SOU SEU **TK 85** ".
("é SHIFT P)

O texto entre aspas é chamado de **string** (significa uma seqüência de caracteres) e pode conter qualquer caractere que você quiser, exceto aspas ("). (Mas você pode usar as chamadas aspas reversas, "" (SHIFT Q), e elas serão impressas como ".)

Um erro comum de digitação de strings é esquecer uma das aspas – isso fará com que o **S** , indicador de erro de sintaxe, entre em ação.

Se você estiver imprimindo números, pode usar strings para explicar o que os números significam. Por exemplo, digite

LET OVOS = 61

e então

PRINT "O PREÇO DOS OVOS E ";OVOS;" CRUZEIROS A DÚZIA."

(Não se preocupe se a digitação exceder a linha.)

Essa instrução imprime três coisas (itens de impressão), que é a string "O PREÇO DOS OVOS É", o número 61 (o valor da variável OVOS), e a string "CRUZEIROS A DÚZIA". Na realidade, você pode fazer um **PRINT** de qualquer número de itens e de qualquer mistura de strings e números (ou expressões). Note que os espaços de uma string fazem parte da mesma forma que as letras. Eles não são ignorados, nem mesmo os finais.

Há uma porção de coisas que você pode fazer com as strings:

1. Você pode associá-las a variáveis. Entretanto, o nome da variável deve ser especial para mostrar que seu valor é uma string e não um número. O nome pode ser apenas uma letra seguida de $ (SHIFT U). Por exemplo, digite

LET A$ = "OMELETE DE QUEIJO"

e

PRINT A$

2. Você pode também juntá-los. Isso é chamado de **concatenação**, significando "junção", que é exatamente o que ele faz. Tente

PRINT "BACON" + " E OVOS"

Você não pode subtrair, multiplicar ou dividir strings, ou elevá-las à potência.

3. Você pode aplicar algumas funções em strings para obter números, e vice-versa.

LEN é aplicado a uma string e o resultado é seu comprimento. Por exemplo **LEN** "QUEIJO" = 6.
VAL é aplicado a uma string formada por números ou expressões numéricas. O que o **VAL** faz é permitir que estes valores sejam tratados como números e não como *string*. Por exemplo (se A = 9): **VAL** "1/2 + **SQR** A" = 3,5. Se a string na qual **VAL** é aplicada contém variáveis, então duas regras devem ser obedecidas.

(I) Se a função **VAL** for parte de uma expressão maior, ela deve ser o primeiro item, isto é, 10 **LET** X = 7 + **VAL** "Y" deve ser mudado para 10 **LET** X = **VAL** "Y" + 7.

(II) **VAL** só pode aparecer na primeira coordenada de uma instrução **PRINT AT**, **PLOT** ou **UNPLOT** (veja capítulos 17 e 18), isto é

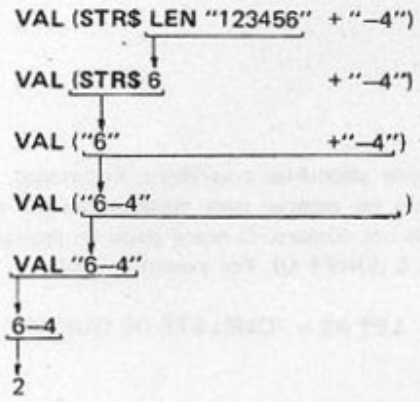
10 **PLOT** 5, **VAL** "X" deve ser mudado para
10 **LET** Y = **VAL** "X"
15 **PLOT** 5, Y

STR$ é aplicado a um número e o transforma numa *string*, permitindo que estes valores sejam tratados pelo computador como *string*. Por exemplo **STR$** 3,5 = "3,5".

4. Da mesma forma que com números, você pode fazer combinações criando **expressões strings**, como

```
VAL (STR$ LEN "123456" + "—4")
```

a qual é processada como



Resumo
Cadeia (Strings)
Operação: + (para strings)
Funções: **LEN, VAL, STR$**

Exercícios
1. Tente

```
LET A$ = "2+2"
```

e então

```
PRINT A$;" = ";VAL A$
```

Tente mudar A$ por itens mais complicados, isto é,

```
LET A$ = "ATN 1*4"
```

(A resposta aqui deve ser π.)

2. A string "" sem caracteres é chamada de string **vazia** ou **nula**. É a única string com tamanho Ø. Lembre-se de que espaços são significativos e uma string vazia não é o mesmo que que uma contendo espaços.

Não a confunda com as aspas reversas, "" (um único toque, SHIFT Q). Este é apenas um dispositivo para permitir que sejam colocadas aspas no meio de uma string, porque se for escrito aspas no meio de uma string ocorrerá erro de sintaxe. Quando uma aspa reversa aparece em uma string que tem sua aspa no final (por exemplo, uma listagem de programa), é mostrado os dois símbolos de aspas, para distingüi-lo das aspas normais; porém, quando ela é impressa pela instrução **PRINT**, apenas uma aspa aparecerá.

Tente

```
PRINT "X";"";"X";"""";"";""""
```

3. Digite

```
PRINT "2 + 2 = ";2 + 1
```

CAPÍTULO

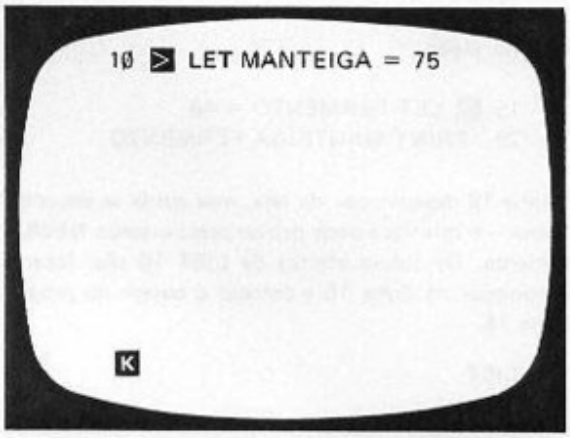
8

Programação

E agora você finalmente pode escrever um programa de computador. Desligue e ligue o computador para certificar-se de que ele está limpo. Agora digite

10 **LET** MANTEIGA = 75 (e **NEWLINE**)

e a tela ficará assim:



É diferente do que aconteceu com OVOS no capítulo 6; se você digitar

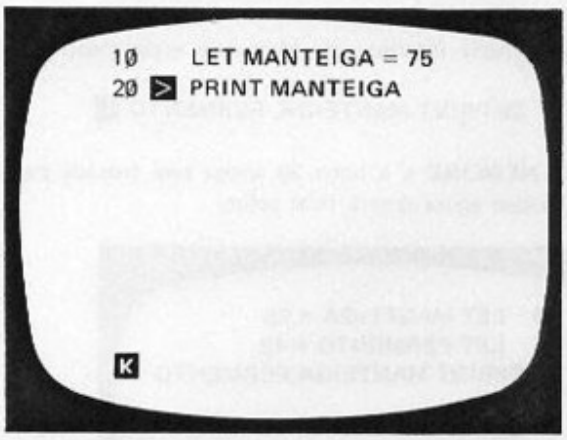
PRINT MANTEIGA

você verá (denotação 2) que a variável MANTEIGA não foi implementada. (Pressione **NEWLINE** novamente e a tela deve voltar a ficar como anteriormente na figura.)

Porque a instrução **LET** tinha um número 10 antes dela, o computador não a executou imediatamente, mas salvou-a para uso posterior. 10 é o **número da linha** usado para referenciá-la da mesma maneira que os nomes são usados para variáveis. Um conjunto dessas instruções armazenadas é chamado de **programa**. Agora digite

20 **PRINT** MANTEIGA

A tela deve ficar assim:



Esta é uma **listagem** de seu programa. Para fazer com que o programa seja **executado**, digite

RUN (e **NEWLINE**, é claro)

e a resposta 75 aparecerá no canto superior esquerdo da tela. No canto inferior esquerdo você verá a denotação 0/20.0, como você sabe, significa "OK, sem problemas", e 20 é o número da linha onde a execução terminou. Pressione **NEWLINE** e a listagem reaparecerá.

Note que as instruções foram executadas na ordem dos números de suas linhas

Agora, suponha que de repente você se lembra que também necessita gravar o preço do fermento. Digite

15 LET FERMENTO = 4Ø

Isto seria muito mais difícil se as duas primeiras linhas estivessem numeradas 1 e 2 em vez de 1Ø e 2Ø (os números das linhas devem ser inteiros e estar entre 1 e 9999). Eis porque, quando se está digitando um programa, é bom deixar espaços nos números das linhas.

Agora você necessita mudar a linha 2Ø para

2Ø **PRINT** MANTEIGA, FERMENTO

Você poderia digitar toda a linha, mas há uma maneira de usar o que já está lá. Vê aquele pequeno ▶ próximo à linha 15? Este é o **cursor de programa**, e a linha para a qual ele aponta é a **linha corrente**. Pressione a tecla (SHIFT 6), e ele moverá para baixo, para a linha 2Ø (⇧ move o cursor para cima novamente.) Agora pressione a tecla **EDIT** (SHIFT 1) e uma cópia da linha 2Ø virá para o final da tela. Pressione a tecla ⇨ 9 vezes de tal maneira que o cursor se mova para o fim da linha e então digite

,FERMENTO (sem **NEWLINE**)

A linha na parte inferior do vídeo deve estar mostrando

2Ø PRINT MANTEIGA, FERMENTO L

Pressione **NEWLINE** e a linha 2Ø antiga será trocada pela atual. O vídeo agora deverá ficar assim:

Quando você executar o programa, ambos os preços serão impressos.

(Aqui está uma dica útil envolvendo **EDIT**, para ser usada quando você quiser limpar a parte inferior da tela. Pressione **EDIT** e a linha corrente será trazida para a parte inferior, cobrindo o que você quer cancelar. Se pressionar **NEWLINE**, a linha será recolocada no programa sem alterações, e a parte inferior do vídeo ficará limpa, deixando apenas o cursor.)

Agora digite

12 LET FERMENTO = 4Ø

Isso ficará no programa. Para cancelar essa linha desnecessária, digite

12 (com **NEWLINE**, é claro)

Você notará que o cursor desapareceu. Deve imaginá-lo como se ele estivesse entre as linhas 1Ø e 15, então se pressiona ⇧ e ele irá para a linha 1Ø enquanto que, se pressionar ⇩ ele irá para a linha 15.

Por último, digite

LIST 15

e você verá no vídeo

15 ▶ LET FERMENTO = 4Ø
2Ø PRINT MANTEIGA,FERMENTO

A linha 1Ø desapareceu da tela, mas ainda se encontra no programa — o que você pode provar pressionando **NEWLINE** novamente. Os únicos efeitos de **LIST** 15 são: fazer a listagem começar na linha 15 e colocar o cursor do programa na linha 15.

LIST

por si só, faz a listagem começar no início do programa.

Resumo

Programas
Editando programas usando ⇧, ⇩ e **EDIT**.
Instruções: **RUN, LIST**

Exercícios

1. Modifique o programa de tal maneira que ele não só mostre os dois preços, mas também qual é qual.
2. Use a tecla **EDIT** para modificar o preço da manteiga.
3. Execute o programa e então digite

PRINT MANTEIGA,FERMENTO

As variáveis ainda estão lá, apesar do programa ter terminado.

4. Digite

12 (e **NEWLINE**)

Novamente, o cursor do programa ficará escondido entre as linhas 1Ø e 15. Agora pressione **EDIT** e a linha 15 virá para a parte inferior da tela: quando o cursor do programa está escondido entre duas linhas, **EDIT** começa na seguinte. Digite **NEWLINE** para limpar a parte inferior da tela.

Àgora, digite

3Ø

Dessa vez, o cursor do programa está escondido após o fim do programa; e se você pressionar **EDIT**, então a linha 2Ø virá para baixo.

5. Ponha uma instrução **LIST** no programa de tal maneira que, quando você executá-lo, ele liste a si mesmo

CAPÍTULO

9

Mais programação

Digite

NEW

Isso apagará qualquer programa e variáveis do **TK 85**. (Isto é quase como **CLEAR**, porém o **CLEAR** apaga somente as variáveis.)

Agora digite este programa cuidadosamente:

```
10 REM ESTE PROGRAMA EXTRAI RAIZ QUADRADA
20 INPUT A
30 PRINT A,SQR A
40 GOTO 20
```

REM na linha 10 é usado para comentários; está lá somente para lembrá-lo o que o programa faz; o computador ignorará esta instrução.

Agora execute o programa. A tela aparentemente ficou branca e nada aconteceu; mas olhe no canto inferior esquerdo: onde deveria estar um **K** está um **L** – a máquina está esperando que seja digitado um número (ou até mesmo uma expressão), e ela não prosseguirá até que você tenha dado uma entrada de dados. Após isso, terá o mesmo efeito de

20 **LET** A = ... seja lá o que você digitou

Digite um número – digamos 2 – e então pressione **NEWLINE**. O 2 e sua raiz quadrada aparecerão na tela, e você pode pensar que só foi isso. Mas, não. A máquina quer outro número. Isso é devido à linha 40, **GOTO** 20, que significa "vá para a linha 20". Ao invés de executar e parar, o computador volta para a linha 20 e começa novamente. Assim, digite um outro número (é aconselhável que seja positivo).

Após algumas vezes, digite **STOP** (SHIFT A) ao invés do número.

Para reiniciar o programa, digite

CONT

(abreviatura de CONTINUE) e o computador limpará a tela e pedirá um outro número.

Para **CONT** o computador pega o número da linha na última denotação que tenha um código diferente de 0 e salta para aquela linha. Desde que a última denotação foi D/20 (e D não é 0), em nosso caso **CONT** é idêntico a **GOTO** 20.

Agora digite números até que a tela fique cheia. Quando encher, o computador parará com a denotação 5/30. 5 significa "tela cheia", e 30 é o número da instrução **PRINT** que estava tentando executar quando ele descobriu que não havia espaço. Novamente,

CONT

limpará a tela e continuará – dessa vez, **CONT** significa **GOTO** 30.

Note que a tela é limpa, não porque **CONT** seja uma instrução, mas sim porque é um comando. Todos os comandos (exceto **COPY**, o qual aparece no capítulo 20 limpam primeiramente a tela.

Quando você estiver cansado disso, use **STOP** para parar o programa e obtenha uma listagem apertando **NEWLINE**.

Veja a instrução **PRINT** na linha 30. Cada vez que o par de números A e **SQR** A são impressos, é numa nova linha, e isso porque a instrução **PRINT** não termina com vírgula ou ponto e vírgula. Sempre que isso ocorrer, então a próxima instrução **PRINT** começa a impressão em uma nova linha. (Assim, para imprimir uma linha em branco, use uma instrução **PRINT** na qual não haja nada para imprimir – somente um **PRINT** sozinho.)

Entretanto, uma instrução **PRINT** pode terminar em

uma vírgula ou ponto e vírgula, e então o próximo **PRINT** imprimirá como se os dois fossem uma longa instrução.

Por exemplo, com vírgulas, troque a linha 3Ø por

```
3Ø PRINT A,
```

e execute o programa para verificar quantas vezes sucessivas uma instrução **PRINT** pode imprimir na mesma linha, mas separados em duas colunas.

Com ponto e vírgula, por outro lado, com

```
3Ø PRINT A;
```

fica tudo esprimido.

Tente também

```
30 PRINT A
```

Agora digite essas linhas extras:

```
1ØØ REM ESSE PROGRAMA MEDE STRINGS
11Ø INPUT A$
12Ø PRINT A$,LEN A$
13Ø GOTO 11Ø
```

Este programa é diferente do último, porém você pode manter ambos na memória da máquina ao mesmo tempo. Para executar o novo programa, digite

```
RUN 1ØØ
```

Neste programa é dada a entrada de uma string ao invés de números, imprimindo-as, como seus tamanhos. Digite

```
GATO          (e NEWLINE, como sempre)
```

Devido ao computador estar esperando uma string, ele imprime duas aspas; isso é um alerta para você e, normalmente, evita também que você as digite. Mas você não tem que ficar restrito a constantes do tipo string (string explícita com aspas de abertura e fechamento e caracteres intermediários); o computador processará qualquer expressão string, tal qual uma com variáveis string. Nesse caso você teria que apagar as aspas impressas pelo computador. Tente isso. Remova (com ⇨ e **RUBOUT** duas vezes) e digite

```
A$
```

Desde que A$ ainda tenha o valor "GATO", o resultado é 4 novamente.

Agora dê entrada em

```
A$
```

novamente, dessa vez sem cancelar as aspas. Agora A$ tem o valor "A$", e a resposta é 2.

Se desejar usar **STOP** para entrada de strings, deve primeiramente mover o cursor para o início da linha, usando

Agora olhe o comando **RUN 1ØØ** que demos anteriormente. Ele salta para a linha 1ØØ, não poderíamos, então, ter feito **GOTO 1ØØ**? Nesse caso a resposta é sim, mas há uma diferença. **RUN 1ØØ**, primeiramente, limpa as variáveis (como o **CLEAR** no capítulo 6), e após isso funciona da mesma forma que o **GOTO 1ØØ**. **GOTO 1ØØ** não limpa nada. Há certas ocasiões que se deseja executar o programa sem limpar as variáveis. Aqui **GOTO** é necessário e **RUN** poderia ser desastroso; assim é melhor não adquirir o hábito de digitar **RUN** automaticamente para executar um programa.

Uma outra diferença é que você pode digitar **RUN** sem número de linha, e ele iniciará a execução na 1.ª linha do programa. **GOTO** sempre deve ter um número de linha.

Ambos os programas pararam porque você digitou **STOP** na linha de **INPUT**; porém, algumas vezes — devido a erro —, você escreve um programa que você não consegue parar e que não parará por si só. Digite

```
2ØØ GOTO 2ØØ
RUN 2ØØ
```

Este parece que ficará eternamente em execução, a menos que você puxe a tomada; porém há uma solução menos drástica. Pressione a tecla **SPACE**, a qual, se você olhar bem, tem "BREAK" escrito em cima em letras, bem visíveis. O programa parará com denotação D/2ØØ.

Ao fim de cada linha do programa, o computador verifica se a tecla foi pressionada; se foi, então ela pára. O **BREAK** também pode ser usado quando estão sendo usados também o gravador e a impressora.

Agora você já viu as instruções **PRINT, LET, INPUT, RUN, LIST, GOTO, CONT, CLEAR, NEW,** e **REM,** e a maioria delas pode ser usada tanto como comandos quanto como linhas de programa — o que é verdade para quase todas as instruções em BASIC. A única exceção, na realidade, é o **INPUT**, o qual não pode ser usado como um comando (você obterá uma denotação 8 se tentar; a razão é que a mesma área interna do computador é usada para comandos e área de dados, e para um comando **INPUT** haveria confusão). **RUN, LIST, CONT, CLEAR** e **NEW** não são de muita utilidade no programa, mas podem ser utilizados.

Resumo

Instruções: **GOTO, CONT, INPUT, NEW, REM, PRINT, STOP, BREAK**

Exercícios

1. No programa da raiz quadrada, verifique se trocar a linha 4Ø por **GOTO** 5, **GOTO** 1Ø ou **GOTO** 15 faz uma diferença perceptível na execução do programa. Se o número da linha de uma instrução **GOTO** se refere a uma linha inexistente, o salto será feito para a linha imediatamente posterior. O mesmo ocorrerá para **RUN**; na verdade, **RUN** sozinho significa **RUN Ø**.

2. Execute o programa de tamanho de string; quando ele pede uma entrada de dados, digite

X$ (após remover as aspas)

É claro que X$ é uma variável indefinida e você obterá uma denotação 2/11Ø.

Se você agora digitar

LET X$ = "ALGUMA COISA DEFINIDA"

(a qual tem sua própria denotação Ø/Ø) e

CONT

você verá que pode usar X$ como um dado de entrada sem nenhum problema.

O ponto chave nesse exercício é que **CONT** tem o mesmo efeito de **GOTO** 11Ø. Isso anula a denotação Ø/Ø, porque ela teve código Ø, e portanto pega o número da linha da denotação anterior, 2/11Ø. Isso é muito útil. Se um programa pára, devido a algum erro, você pode fazer qualquer tipo de coisa para corrigi-lo, e **CONT** ainda funcionará.

3. Tente este programa:

```
1Ø INPUT A$
2Ø PRINT A$;" = ";VAL A$
3Ø GOTO 1Ø
```

(veja capítulo 7, exercício 1).

Acrescente uma outra instrução **PRINT**, de tal maneira que o computador informe o que vai fazer e então peça os dados.

4. Escreva um programa para dar entrada de preços e fazer uma remarcação desses preços a uma taxa de (15%). Novamente, ponha uma instrução **PRINT**, de tal forma que o computador explique o que está fazendo. Modifique o programa para que possa também entrar a faixa de remarcação (para permitir orçamentos futuros).

5. Escreva um programa para imprimir o total dos números que digitar. (Sugestão: trabalhe com duas variáveis: TOTAL — que deve conter Ø no início — e ITEM. Dê entrada na variável ITEM, e adicione TOTAL, imprima ambos, e reinicie.)

6. As listagens automáticas (as que não são resultado de uma instrução **LIST**) podem chegar a confundi-lo. Se você digitar um programa com 5Ø linhas, todas com instruções **REM**,

```
 1 REM
 2 REM
 3 REM
 :  :
 :  :
 :  :
49 REM
5Ø REM
```

você estará habilitado a experimentar.

A primeira coisa a lembrar é que a linha corrente (com ▶) aparecerá na tela, preferivelmente próximo ao meio.

Digite

LIST (e **NEWLINE**, é claro)

então pressione **NEWLINE** novamente. Você deveria obter as linhas de 1 a 22 na tela. Agora digite

23 REM

Você deveria obter as linhas 2 a 23 na tela. Digite

28 REM

e você obtém as linhas 27 a 48. (Em ambos os casos, digitando uma nova linha, você move o cursor do programa de tal maneira que uma nova listagem deve ser feita.)

O computador mantém um registro não só de linha corrente — a que tem que aparecer na tela — mas também da linha do topo da tela. Quando ele tenta fazer uma listagem, a primeira coisa a ser feita é comparar a linha do topo com a linha corrente. Se a linha do topo vem após, não há razão de começar lá, assim ele usa a linha corrente para a nova linha do topo e faz a listagem.

Por outro lado, ele primeiramente tenta fazer a listagem começando na linha do topo. Se a linha corrente aparece na tela, tudo bem. Se a linha corrente está apenas um pouco abaixo da tela, ele move a linha do topo uma abaixo e tenta novamente; e se a linha corrente está bastante abaixo da tela, ele muda a linha do topo de tal maneira que ela se torne a linha anterior à linha corrente.

Experimente movendo a linha corrente pelo programa digitando

número da linha **REM**

LIST move a linha corrente, mas não a linha do topo; assim, listagens subseqüentes devem ser diferentes. Por exemplo, digite

LIST

para obter a listagem, e então pressione **NEWLINE** novamente para fazer com que a linha Ø passe a ser a linha do topo. Você deveria ter as linhas 1 a 22 na tela. Digite

LIST 22

que fornece as linhas 22 a 43; quando você pressiona **LIST** e **NEWLINE** novamente, você obtém novamente as linhas 1 a 22. Isso tende a ser mais útil para pequenos programas do que para longos programas.

7. O que **CONT**, **CLEAR** e **NEW** fazem em um programa? Você pode pensar em algum uso para essas instruções?

CAPÍTULO

10

If...

Todos os programas vistos até agora têm sido bastante simples — eles seguiam todas as instruções e então voltavam às vezes ao início novamente. Isso não é muito útil. Na prática, o computador está apto a distinguir entre diferentes casos e agir de acordo; ele faz isso usando a instrução **IF**.

Limpe o computador (usando **NEW**), e digite e execute este ridículo programinha:

```
10 PRINT "POSSO CONTAR-LHE UMA PIADA?"
20 INPUT A$
30 IF A$ = "DE JEITO NENHUM" THEN GO TO 200
40 PRINT "QUANTAS PERNAS TEM UM CAVALO MONTADO?"
50 INPUT PERNAS
60 IF PERNAS = 6 THEN GOTO 100
70 PRINT "NAO, SEIS. QUATRO DO CAVALO E DUAS DO CAVALEIRO"
80 STOP
100 PRINT "SIM", "QUER QUE EU A CONTE DE NOVO?"
110 GOTO 20
200 PRINT "ESTA BEM. NÃO CONTAREI."
```

Antes de discutirmos a instrução **IF**, você deve primeiro olhar a instrução na linha 80: uma instrução **STOP** para a execução do programa, dando uma denotação 9.

Agora, como você pode ver, uma instrução **IF** tem o seguinte formato:

IF condição **THEN** instrução

A instrução aqui é **GOTO**, mas poderia ser qualquer outra, até mesmo outro **IF**. A condição é alguma coisa que deve ser provada, ou verdadeira ou falsa. Se a condição for verdadeira, a instrução após o **THEN** é executada, caso contrário é ignorada.

A condição mais usada é comparar dois números ou duas strings: ela pode testar se dois números são iguais; ou se um é maior que o outro; e pode testar se duas strings são iguais, ou se uma vem antes da outra em ordem alfabética. Para isso são usadas as relações = , <, >, < = , > = e <>.

= , o qual usamos duas vezes no programa (uma vez para números e outra para strings), significa "igual". Não é o mesmo que o = na instrução **LET**.

< significa "é menor que", assim

```
1<2
-2<-1
e  -3<1
```

todos são verdadeiros, mas

```
1<0
e  0<-2
```

não (eles são falsos).

Para ver como isso funciona, vamos escrever um programa que pede para digitarmos uma série de números e imprime o maior deles até o momento.

```
10 PRINT "NUMERO","MAIOR ATE AGORA"
20 INPUT A
30 LET MAIOR = A
40 PRINT A, MAIOR
50 INPUT A
60 IF MAIOR<A THEN LET MAIOR = A
70 GOTO 40
```

A parte crucial está na linha 60, a qual atualiza MAIOR se seu valor antigo for menor que o novo valor digitado em A.

> (SHIFT M) significa "é maior que". É semelhante a <, só que é o inverso. Você pode distingui-los lembrando-se de que a parte mais aguda aponta para o número supostamente menor.

< = (SHIFT R — não digite como < seguido de =) significa "é menor que ou igual a", assim é igual a < exceto que

a decisão é tomada mesmo se os dois números são iguais: assim 2< = 2 executa, porém 2<2 não executa.

> = (SHIFT Y) significa "é maior que ou igual a" e é similar a >.

<> (SHIFT T) significa "não é igual a", o posto em significado é = .

Matemáticos normalmente escrevem < = , > = e <> como ≤, ≥ e ≠. Eles também escrevem seqüências como "2<3<4" para significar "2<3 e 3<4", mas isso não é possível em BASIC.

Essas relações podem ser combinadas através do uso de **operandos lógicos AND, OR** e **NOT**.

uma relação **AND** outra relação

executa sempre que ambas forem verdadeiras.

uma relação **OR** outra relação

executa sempre que uma das duas relações for verdadeira.

NOT relação

executa sempre que a relação for falsa.

Expressões lógicas podem ser feitas com relações e **AND, OR** e **NOT** da mesma forma que as expressões numéricas podem utilizar números e + , – e assim por diante; você pode até mesmo colocar parênteses, se necessário, nas expressões lógicas. **NOT** tem prioridade 4, **AND** 3 e **OR** 2.

Para ilustrar, limpe o computador e tente esse programa

```
1Ø INPUT F$
2Ø INPUT A
3Ø IF F$ = "X" AND A<1Ø THEN
PRINT "SIM"
5Ø GOTO 1Ø
```

Finalmente, podemos comparar não só números, mas também strings. Nós vimos " = " usado em F$ = "X". Você pode usar qualquer outro, como, por exemplo, <.

O que "menor que" significa para strings? Uma coisa que não significa é "menor que", assim não cometa este erro. Nós fazemos a distinção que uma string é menor que outra se ela vem primeiro em ordem alfabética: assim

```
"SMITH"      < "SMYTHE"
"SMYTHE"     > "SMITH"
"BILLION"    < "MILLION"
"DOLLAR"     < "POUND"
```

todas são verdadeiras < = significa "é menor que ou igual a", e assim por diante, da mesma forma que para números

Nota: em algumas versões do BASIC – mas não no **TK 85** – a instrução **IF** pode ter o formato

IF condição **THEN** número da linha

Isso é o mesmo que

IF condição **THEN GOTO** número da linha

Resumo
Instruções: **IF, STOP**
Operações: = , <, >, < = , > = , <> , **AND, OR**
Função: **NOT**

Exercícios
1. <> e = são **opostos** no sentido que **NOT** A = B significa o mesmo que A<>B e

NOT A<>B é o mesmo que A = B

Convença-se de que > = é oposto a <, e < = é oposto a > e de que você pode usar a instrução **NOT** em frente a uma das relações do par, para transformá-la na outra, sua negação.

Da mesma forma,

NOT (uma primeira expressão lógica, **AND** uma segunda expressão)

é o mesmo que

NOT (a primeira) **OR NOT** (a segunda),
NOT (uma primeira expressão lógica **OR** uma segunda)

é o mesmo que

NOT (a primeira) **AND NOT** (a segunda).

Usando isso, você pode trabalhar com **NOT** entre parênteses, quando ele eventualmente for aplicado numa relação. Assim, você pode usá-lo à vontade. Entretanto, logicamente falando, **NOT** é desnecessário, porém você pode ainda achar que usando-o faz com que o programa se torne mais claro.

2. No BASIC podem muitas vezes aparecer frases. Considere, por exemplo, a cláusula "se A não é igual a B ou C". Como você escreveria isso em BASIC? [A resposta **não** é

'**IF** A <> B **OR** C' nem '**IF** A <> B **OR** A <> C']

Não se preocupe se você não entender os exercícios 3, 4 e 5, os pontos que são vistos neles são bastante refinados.

3. (A menos que você já conheça BASIC perfeitamente, salte esse exercício.)

Tente

PRINT 1 = 2,1<>2

o que você espera que dê um erro de sintaxe. Na realidade, até onde o computador pode compreender, não existe nada além de valores lógicos.

(i) =, <, >, <=, >= e <> são todos operações binárias, com prioridade 5. O resultado é 1 (para verdadeiro), e Ø (para falso), quando o resultado de uma relação for Ø as instruções não são executadas.

(ii) em

IF condição **THEN** instrução

a condição pode, na realidade, ser qualquer expressão numérica. Se seu valor for zero, então é considerada como falsa e qualquer outro valor como verdadeiro. Assim, a instrução **IF** significa exatamente o mesmo que

IF condição <>Ø **THEN** instrução

(iii) **AND, OR** e **NOT** são também operações binárias.

X **AND** Y tem valor
- X se Y não é zero (é considerada como verdadeira)
- Ø se Y é zero (é considerada como falsa)

X **OR** Y tem valor
- 1 se Y não é zero
- X se Y é zero

e

NOT X tem valor
- Ø se X não é zero
- 1 se X é zero

Com isso em mente, leia o capítulo novamente, certificando-se de que tudo isso funciona.

Nas expressões X **AND** Y, X **OR** Y e **NOT** X, X e Y irão novamente assumir o valor Ø ou 1, para falso ou verdadeiro. Idealize 1Ø condições diferentes e veja se nelas **AND, OR** e **NOT**, fazem o que você espera.

4. Tente este programa:

```
1Ø INPUT A
2Ø INPUT B
3Ø PRINT (A AND A>=B) + (B AND A<B)
4Ø GOTO 1Ø
```

Cada vez, ele imprime o maior número entre A e B. Por quê?

Convença-se de que você pode pensar

X **AND** Y

como significando

'X se Y (ou então o resultado é Ø)'

e

X **OR** Y

como significando

'X a menos que Y (no caso em que o resultado é 1)'

Uma expressão usando **AND** e **OR** dessa maneira é chamada de expressão **condicional**.

Um exemplo usando **OR** poderia ser

```
LET PREÇO AVULSO = PREÇO ATUAL*(1.15
OR US = "TAXA ZERO")
```

Agora note como **OR** tende à adição (porque seu valor neutro é Ø), e **AND** tende à multiplicação (porque seu valor neutro é 1).

5. Você também pode fazer strings assumir valores em expressões condicionais, mas somente usando **AND**.

XS **AND** Y tem valores
- XS se Y não for zero
- "" se Y for zero

então significa "XS se Y (ou então a string vazia)".

Tente este programa, que tem como entrada duas strings e colocando-as em ordem alfabética.

```
1Ø INPUT AS
2Ø INPUT BS
3Ø IF AS<=BS THEN GOTO 7Ø
4Ø LET CS = AS
5Ø LET AS = BS
6Ø LET BS = CS
7Ø PRINT A$; " ";("<" AND AS<BS) +
(" = " AND A$ = B$);" "; B$
8Ø GOTO 1Ø
```

6. Tente esse programa:

```
1Ø PRINT "X"
2Ø STOP
3Ø PRINT "Y"
```

Quando você executá-lo, ele irá imprimir "X" e parar com indicação 9/2Ø. Agora digite

CONT

Você deve esperar que isso funcione como "**GOTO** 2Ø". Dessa maneira, o computador iria apenas parar novamente, sem imprimir "Y". Isto não é muito útil, assim o programa é arranjado de tal maneira que, em indicações com código 9 (instrução **STOP** executada), o número da linha é acrescido de 1 para que a instrução **CONT** funcione corretamente. Assim, em nosso exemplo, "**CONT**" funciona como "**GOTO** 21" (o qual uma vez que não tem linhas entre 2Ø e 3Ø, funciona como "**GOTO** 3Ø").

7. Muitas versões do BASIC (mas não o BASIC do **TK 85**) têm uma instrução **ON**, a qual tem o formato

ON expressão numérica **GOTO** número de linha, número de linha, ..., número de linha. Quando a expressão numérica é resolvida; suponha que o resultado obtido seja 3, então o efeito é o seguinte:

GOTO enésimo número da linha

Por exemplo,

ON A **GOTO** 100, 200, 300, 400, 500

Aqui, se o valor for 3, então 'GOTO 200'é executado. No BASIC do **TK 85** isso pode ser substituído por

GOTO 100*A

Nos casos dos números das linhas não forem progredindo de 100 em 100, idealize uma maneira de utilizar esse recurso

GOTO uma expressão condicional

em vez do anterior.

CAPÍTULO

11

O conjunto de caracteres

As letras, dígitos, sinais de pontuação e outros sinais gráficos que podem aparecer em *strings* são chamados caracteres e formam o alfabeto, ou o conjunto de caracteres, que o **TK 85** usa. A maioria desses caracteres são símbolos simples, mas há alguns chamados **marca**, que representam uma palavra inteira, como no caso de **PRINT**, **STOP**, ** e outros.

Há 256 caracteres ao todo e cada um deles tem um código entre Ø e 255. Uma lista completa deles aparece no apêndice A. Para converter códigos e caracteres existem duas funções: **CODE** e **CHR$**

CODE é aplicada a uma string e fornece o código do primeiro caractere da string (ou Ø, se a string for vazia).

CHR$ é aplicada a um número e fornece o caractere cujo código é um número.

Esse programa imprime todo o conjunto de caracteres.

```
1Ø LET A = Ø
2Ø PRINT CHR$ A;
25 PAUSE 2Ø
3Ø LET A = A + 1
4Ø IF A < 255 THEN GO TO 2Ø
```

No topo você pode ver os símbolos ", £, $ e assim por diante, até Z; todos aparecem no teclado e podem ser digitados quando tivermos o cursor **L** . Mais à frente, você pode ver os mesmos caracteres em branco sobre preto (vídeo inverso). Eles também podem ser obtidos do teclado. Se você pressionar **GRAPHICS** (**SHIFT** 9), o cursor ficará **G** significa **modo gráfico.** Se você digitar um símbolo, ele aparecerá na sua forma inversa, e isso continuará até que você pressione a tecla **GRAPHICS** novamente. **RUBOUT** terá seu significado normal. Tenha cuidado para não perder o cursor **G** entre os caracteres inversos que você digitou.

Quando você tiver experimentado um pouco, você ainda deverá ter o conjunto de caracteres no topo da tela; caso contrário, execute o programa novamente. Os primeiros são um espaço em branco e dez símbolos gráficos de preto, branco e blocos cinzas. Adiante, há mais 11. Todos eles são chamados de **símbolos gráficos** e são utilizados para formar desenhos e figuras. Você pode digitá-los, pelo teclado, usando o modo gráfico. (Exceto para o espaço em branco, que é um símbolo comum, usando o cursor **G** ; o quadrado preto é o espaço inverso.) Use as 2Ø teclas que têm símbolos gráficos escritos. Por exemplo: suponha que você desejasse o símbolo ▚ , que está na tecla T. Pressione **GRAPHICS** (**SHIFT** 9) para obter o cursor **G** ; então pressione **SHIFT T**. Pelo que foi descrito anteriormente, você poderia estar esperando obter um inverso de símbolo; mas SHIFT T é normalmente <>, uma marca, e marcas não têm inverso. Então, ao invés, você consegue o símbolo gráfico ▚ .

Aqui estão os 22 símbolos

Símbolo	Código	Como obter	Símbolo	Código	Como obter
	0	K or L **SPACE**		128	G **SPACE**
	1	G shift 1		129	G shift Q
	2	G shift 2		130	G shift W
	3	G shift 7		131	G shift 6
	4	G shift 4		132	G shift R
	5	G shift 5		133	G shift 8
	6	G shift T		134	G shift Y
	7	G shift E		135	G shift 3
	8	G shift A		136	G shift H
	9	G shift D		137	G shift G
	10	G shift S		138	G shift F

Agora veja o conjunto de caracteres novamente. As marcas aparecem bem claras em dois blocos. Há um pequeno grupo de 3 (**RND**, **INKEY$** e **PI**) após Z e um grande grupo, começando com as aspas após 2, e continuando de **AT** até **COPY**.

O restante dos caracteres parecem ser ? todos eles. Isso é na realidade apenas a maneira que eles são impressos; o ponto de interrogação real está entre : e (. Fora os espúrios, alguns são caracteres de controle, como ⇦, **EDIT** e **NEWLINE**, e o restante não tem nenhum significado especial para o **TK 85**.

Resumo

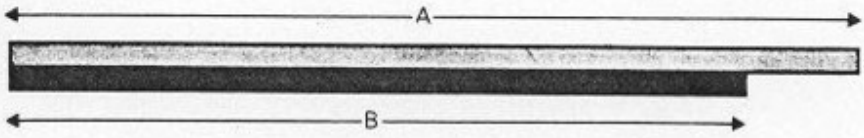
Funções: **CODE, CHRS**

Exercícios

1. Imágine o espaço para um símbolo dividido em quatro quartos: ⊞ Se cada quarto pode ser tanto preto como branco, há 2*2*2*2 = 16 possibilidades. Encontre todas no conjunto de caracteres.

2. Imagine o espaço para um símbolo dividido em 2 horizontalmente: ⊟ Se cada metade pode ser branca, preta ou cinza, há 3*3 = 9 possibilidades. Encontre-as.

3. Os caracteres do exercício anterior são desenhados para serem usados em histogramas horizontais, usando duas cores, cinza e preto. Escreva um programa que desenhe um histograma de dois valores A e B (ambos entre Ø e 32).



Você deverá iniciar imprimindo " ▓ ", então mudar ou para " ▒ " ou para " ▄ " dependendo se A for maior ou menor que B.

O que seu programa faz se A e B não são números inteiros? Ou eles não estão na faixa de 0 a 32? Um bom programa fará alguma coisa sensível e útil.

4. Há 2 caracteres todo cinza no teclado, em A e H. Se você olhá-los bem de perto, você verá que o H é uma miniatura de um tabuleiro de xadrez, enquanto que o A é um tabuleiro de xadrez invertido. Se você imprimi-los lado a lado verá que eles não se unem corretamente. O do A é usado para unir corretamente com ▒ e ▓ (em S e D), enquanto o do H une perfeitamente com ▓ e ▓ (em F e G).

5. Execute esse programa

```
1Ø INPUT A
2Ø PRINT CHR$ A;
3Ø GO TO 1Ø
```

Se você experimentar, você verá que **CHR$** é arredondado para o inteiro mais próximo. Se A não estiver na faixa de ØØ até 255, o programa pára com a denotação B.

6. Usando os códigos para caracteres, podemos expandir o conceito de ordem alfabética para ser aplicável a strings contendo qualquer caractere, não apenas letras. Se, ao invés de pensarmos em termos do alfabeto comum de 26 letras, nós utilizarmos o alfabeto expandido de 256 caracteres na mesma ordem de seus códigos, o princípio é exatamente o mesmo. Por exemplo, estas strings estão em ordem alfabética.

" ZACHARY"
" ◧ "
"(ASIDE)"
"123 TAXI SERVICE"
"AASVOGEL"
"AA
"ZACHARY"
"▲▲RDVARK"

Esta é a regra: primeiro, compare o 1.º caractere nas duas strings; se eles forem diferentes, o código de um é menor que o código do outro, e a string que tem o primeiro caractere com código menor é a que está primeiro na ordem "alfabética". Se eles são iguais, prossiga e compare o segundo caractere. Se nesse processo, uma das strings acabar primeiro que a outra, esta é a anterior, caso contrário, elas são obviamente iguais.

Digite novamente o programa do exercício 4 do capítulo 1Ø aquele em que digitamos duas strings e ele os colocou em ordem e para experimentar.

7. Este programa imprime a tela com caracteres gráficos randomicamente.

```
1Ø LET A = INT (16*RND)
2Ø IF A >= 8 THEN LET A = A + 12Ø
3Ø PRINT CHR$ A;
35 PAUSE 2Ø
4Ø GO TO 1Ø
```

Como funciona?

CAPÍTULO

12

Loops (laços)

Suponha que você quer somar cinco números. Uma maneira é escrever

```
10 LET TOTAL = 0
20 INPUT A
30 LET TOTAL = TOTAL + A
40 INPUT A
50 LET TOTAL = TOTAL + A
60 INPUT A
70 LET TOTAL = TOTAL + A
80 INPUT A
90 LET TOTAL = TOTAL + A
100 INPUT A
110 LET TOTAL = TOTAL + A
120 PRINT TOTAL
```

Esse método não é nada bom para programar. Pode até ser controlável para cinco variáveis, mas imagine como seria monótono somar 10 números dessa maneira e 100 seria praticamente impossível. É muito melhor definir uma variável para contar até cinco e então parar o programa. Por exemplo:

```
10 LET TOTAL = 0
20 LET COUNT = 1
30 INPUT A
40 REM COUNT = NÚMERO DE VEZES
QUE FOI DIGITADO
50 LET TOTAL = TOTAL + A
60 LET COUNT = COUNT + 1
70 IF COUNT < = 5 THEN GO TO 30
80 PRINT TOTAL
```

Note como é fácil mudar a linha 70 para que o programa adicione 10 ou até 100 números.

Esse tipo de contagem é tão útil que há duas instruções para torná-la mais fácil: a instrução **FOR** e a instrução **NEXT**. Elas são sempre usadas juntas. Se você usar a instrução FOR e a instrução NEXT no programa anterior ele ficará assim:

```
10 LET TOTAL = 0
20 FOR C = 1 TO 5
30 INPUT A
40 REM C = NÚMERO DE VEZES QUE FOI
DIGITADO
50 LET TOTAL = TOTAL + A
60 NEXT C
80 PRINT TOTAL
```

Para obter esse programa do anterior, você só tem que editar as linhas 20, 40, 60 e 70. **TO** é **SHIFT** 4.

Note que mudamos COUNT para C. A variável de contagem — ou variável de controle de um *loop* **FOR-NEXT** — deve ter apenas uma letra como nome.

O efeito desse programa é que C assume os valores 1 (o valor inicial), 2,3,4 e 5 (o limite); e para cada valor as linhas 30, 40 e 50 são executadas. Então, quando C terminou seus 5 valores, a linha 80 é executada.

Um recurso extra é que a variável de controle não precisa ser iniciada com o valor 1: você pode mudar esse valor para qualquer outro, através do uso da parte **STEP** da instrução **FOR**. A forma mais geral para uma instrução FOR é:

FOR variável de controle = valor inicial **TO** limite **STEP** passo onde a variável de controle é apenas uma letra e

o valor inicial, limite e passo são todos expressões numéricas. Assim se você mudar a linha 2Ø do programa por:

```
2Ø FOR C = 1 TO 5 STEP 3/2
```

C assumirá os valores 1, 2.5 e 4. Note que você não fica restrito a números inteiros, e também que o valor de controle não necessitará atingir o limite exatamente – ele permanecerá em looping enquanto seu valor for menor ou igual ao limite (mas veja o exercício 4).

Você deve tomar cuidado se estiver executando 2 loop **FOR-NEXT**, um dentro do outro. Tente esse programa, o qual imprime o conjunto completo de pedras de dominó:

```
1Ø FOR M = Ø TO 6
2Ø FOR N = Ø TO M
3Ø PRINT M;":";N;      } Loop N   } M
4Ø NEXT N
5Ø PRINT
6Ø NEXT M
```

Você pode notar que o loop N está inteiramente contido no loop M – em outras palavras, eles estão em ninho. O que se deve evitar é que dois loops **FOR – NEXT** sejam sobrepostos sem que estejam inteiramente um dentro do outro, como este:

```
 5 REM PROGRAMA ERRADO
1Ø FOR M = Ø TO 6
2Ø FOR N = Ø TO M
3Ø PRINT M;":";N;      } Loop M   >N
4Ø NEXT M
5Ø PRINT
6Ø NEXT N
```

Resumo
Instruções: **FOR-NEXT**

Dois loops **FOR – NEXT** devem estar ou contidos um no outro ou completamente separados.

Outra coisa a evitar é pular de fora para dentro de um loop **FOR-NEXT**. A variável de controle é estabelecida corretamente apenas quando sua instrução **FOR** é executada, e se você omitir isso, a instrução **NEXT** causará problemas. Você deve conseguir uma denotação de erro 1 ou 2 (significando que uma instrução **NEXT** não contém uma variável de controle) se tiver sorte.

Exercícios

1. Reescreva o programa do capítulo 11 que imprime o conjunto de caracteres, usando um loop **FOR-NEXT**

2. Uma variável de controle não tem apenas um nome e um valor, mas também um limite, um passo (incremento) e um número de linha para retorno do looping (a linha após a instrução **FOR**; convença-se que, primeiro, quando uma instrução **FOR** é executada, todas essas informações estão disponíveis (usando valor inicial como primeiro valor); e, segundo, que usando como um exemplo nosso segundo e terceiro programas) essa informação é suficiente para converter a linha

```
NEXT C
```

em duas linhas

```
LET C = C + 1
IF C< = 5 THEN GOTO 3Ø
```

3. Execute o terceiro programa e digite

```
PRINT C
```

Por que a resposta é 6 e não 5?

4. Altere o programa para, ao invés de somar automaticamente 5 números, ele pergunte a quantidade de números que você quer somar. Quando você executar esse programa, o que acontece se você digitar Ø, significando que você não quer somar nenhum número? Por que você esperaria que isso causasse problemas para o computador apesar de estar claro o que você deseja? (O computador tem que procurar a instrução NEXT C, o que nem sempre é necessário).

5. Tente este programa para imprimir números de 1 a 1Ø em ordem inversa.

```
1Ø FOR M = 1Ø TO 1 STEP –1
2Ø PRINT M
3Ø NEXT M
```

Converta este programa em um que não use o loop **FOR-NEXT** da mesma maneira que você converteria o programa 3 no programa 2 (veja exercício 2). Por que o passo negativo faz isso levemente diferente?

CAPÍTULO

13

Slow e Fast

O **TK 85** pode operar em duas velocidades: **SLOW** (lento) e **FAST** (rápido). Quando inicialmente ligado, o computador trabalha em modo **SLOW** e pode computar e mostrar informação na tela simultaneamente. Este modo é ideal para mostrar animação na tela.

O **TK 85** pode exècutar um programa 4 vezes mais rápido, e isto ocorre quando o processador não usa a tela, exceto quando não tem outra tarefa para executar.

Para observar isto digite **FAST** (SHIFT e F)

Agora quando você pressionar uma tecla, a tela piscará, e isto ocorre porque o computador deixa de mostrar a tela enquanto executa a operação indicada pela tecla.

Escreva agora o seguinte programa:

```
10 FOR N = 0 TO 255
20 PRINT CHR$ N;
30 NEXT N
```

Quando executar isto, a tela ficará escura até o fim do programa. A tela será mostrada durante a sentença **INPUT**, enquanto o computador aguarda você digitar **INPUT**.

```
10 INPUT A
20 PRINT A
30 GOTO 10
```

Para retornar ao modo normal, digite **SLOW** (SHIFT e D).

O modo **FAST** é mais adequado quando:

(I) Seu programa contém muito cálculo numérico.

(II) Você está digitando um programa longo.

Pode-se usar as sentenças **SLOW** e **FAST** em um programa sem nenhum problema.

Por exemplo:

```
10 SLOW
20 FOR N = 1 TO 64
30 PRINT "A";
40 IF N = 32 THEN FAST
50 NEXT N
60 GOTO 10
```

Resumo:
FAST, SLOW

CAPÍTULO

14

Sub-rotinas

Algumas vezes, partes diferentes de seu programa terão trabalhos similares a fazer, e você se encontrará digitando as mesmas linhas duas ou mais vezes. Entretanto, isto não é necessário. Você pode digitar as linhas uma única vez, na forma conhecida como **sub-rotina**, e, então, usá-las ou chamá-las em qualquer outro lugar do programa, sem ter que digitá-las novamente.

Para fazer isso use as instruções **GOSUB** e RETURN

GOSUB n

Onde n é o número da primeira linha da sub-rotina, como **GO TO** n, exceto pelo fato do computador guardar o número da linha da instrução **GOSUB** para que ele possa retornar após a sub-rotina. Ele faz isso colocando o número da linha (o endereço de **retorno**) no topo de uma pilha de instruções (o STACK **GOSUB**)

RETURN

Pega o número da linha do topo do stack **GOSUB** e vai para a linha seguinte.

Como um primeiro exemplo:

```
10 PRINT "ESSE É O PROGRAMA PRINCIPAL"
20 GOSUB 1000
30 PRINT "E NOVAMENTE"
40 GOSUB 1000
50 PRINT "E ISSO É TUDO"
60 STOP
1000 REM A SUB-ROTINA COMEÇA AQUI
1010 PRINT "ESSA É A SUB-ROTINA"
1020 RETURN
```

Sem a instrução **STOP** na linha 60 o programa correria para a sub-rotina e causaria erro 7 quando encontrasse a instrução **RETURN**.

Como outro exemplo, suponha que você deseja escrever um programa para lidar com metro (M), centímetro (CM) e milímetro (MM). Você terá 3 variáveis: M, CM E MM (talvez outras-M1, CM1 e MM1, e assim por diante). A aritmética é fácil. Primeiro você separa as quantidades em metros, centímetros e milímetros e trabalha com cada uma independentemente da outra – por exemplo, se você somar duas distâncias, você adiciona os metros, adiciona os centímetros e adiciona os milímetros, separadamente. Para dobrar a distância, você dobra os metros, os centímetros e os milímetros e então ajusta as quantidades para a forma correta, de maneira que os milímetros estejam entre 0 e 10 e os centímetros entre 0 e 100. O último estágio é comum a todas as operações, de forma que podemos fazê-lo em sub-rotina.

Deixando de lado a noção de sub-rotina por um momento, tente você mesmo fazer o programa, pois vale a pena. Dando valores arbitrários para M, CM e MM, como convertê-los nos números corretos de metros, centímetros e milímetros?

O que primeiro virá em mente é algo do tipo 1M.. 220CM..415MM, que você deve converter em 3M..61CM.. 5MM. Isso não é muito difícil.

Mas suponha que você tem números negativos. Voltemos a nossos valores iniciais –1M..–220CM..–415MM, que devem ser convertidos para –3M..–61CM..–5MM. E que tal frações? Se você dividir 3M..15CM..75MM por dois você obtém 1.5M..7.5CM..37.5MM, o qual, certamente não é tão bom como 1M..61CM..2.5MM.

A seguir uma possível solução:

```
1000 REM SUB-ROTINA PARA AJUSTAR METROS, CENTÍMETROS E MILÍMETROS.
1010 LET MM = 1000*M + 10*CM + MM
1020 REM AGORA TUDO ESTÁ EM MM
1030 LET E = SGN MM
1040 LET MM = ABS MM
1050 REM TRABALHAMOS COM MM POSITIVO MANTENDO SEU SINAL EM E
1060 LET CM = INT(MM/10)
1070 LET MM = (MM-10*CM)*E
1080 LET M = INT (CM/100)*E
1090 LET CM = CM*E-100*M
1100 RETURN
```

Por si só isso não é de muita utilidade, porque não há programa para fazer alguma coisa com eles posteriormente. Digite o programa principal e também uma outra sub-rotina, para imprimir M, CM e MM.

```
10 INPUT M
20 INPUT CM
30 INPUT MM
40 GOSUB 2000
50 REM IMPRIME VALORES
55 PRINT TAB 8; "=";
60 GOSUB 1000
65 REM O AJUSTE
70 GOSUB 2000
75 REM IMPRIME OS VALORES
80 PRINT
90 GOTO 10
2000 REM SUB-ROTINA PARA IMPRIMIR M, CM, MM
2010 PRINT " ";M;"M..."; CM;"CM..."; MM; "MM..."
2020 RETURN
```

Certamente, nós preservamos os valores usando a rotina de impressão na linha **2000**, mas a sub-rotina de ajuste, na realidade, torna o programa mais longo — através de um **GOSUB** e **RETURN** — mas o tamanho do programa não é a única consideração. Bem usadas, as sub-rotinas podem tornar os programas mais fáceis de compreender.

O programa principal torna-se mais simples pelo fato de usar instruções mais poderosas: cada **GOSUB** representa algumas instruções BASIC complicadas. Mas você pode esquecer isso; apenas o resultado final importa. Graças a isso, é muito mais fácil seguir a estrutura principal do programa.

As sub-rotinas, por outro lado, são simplificadas por uma razão muito diferente, especificamente porque são mais curtas. Elas ainda usam as mesmas velhas e laboriosas instruções **LET** e **PRINT**, mas têm que fazer apenas parte do trabalho, e assim são mais fáceis de escrever.

O segredo consiste em escolher o nível — ou níveis — no qual escrever as sub-rotinas. Elas devem ser grandes o suficiente para ter um impacto significativo no programa principal, e ainda pequena o bastante para serem significantemente mais fáceis de escrever que o programa completo, sem sub-rotinas. Estes exemplos (não recomendados) ilustram bem. Primeiro:

```
10 GOSUB 1000
20 GOTO 10
1000 INPUT M
1010 INPUT CM
1020 INPUT MM
1030 PRINT " "; M; " "; CM; " "; MM;
TAB 8; "=";
1040 LET MM = 1000*M+10*CM
:    :
:    :
2000 RETURN
```

E segundo:

```
10 GOSUB 1010
20 GOSUB 1020
30 GOSUB 1030
40 GOSUB 1040
50 GOSUB 10
:    :
:    :
300 GOTO 10
1010 INPUT M
1015 RETURN
1020 INPUT CM
1025 RETURN
1030 INPUT MM
1035 RETURN
:    :
:    :
```

O primeiro, com sua única e poderosa sub-rotina e o segundo, com suas muitas sub-rotinas, demonstram extremos quase opostos, mas de igual futilidade.

Uma sub-rotina pode chamar outra, ou até mesmo ela própria (uma sub-rotina que chama si mesma é chamada de **recursiva**); portanto, não tenha receio de ter várias chamadas.

Resumo

Instruções: **GOSUB, RETURN**

Exercícios

1. O programa exemplo é virtualmente uma calculadora de distâncias universal. Como você o usaria

(I) Para converter Jardas e Polegadas em Jardas, Pés em Polegadas?

(II) Para converter metros em polegadas e pés?

(III) Para encontrar frações de uma Jarda? (ou seja, um terço de uma Jarda ou um pé.)

Inclua uma linha para arredondar polegadas para a polegada mais próxima.

2. Adicione duas instruções ao programa:

```
4 LET AJUSTE = 1000
7 LET MCMMMIMP = 2000
Troque
GOSUB 1000 para GOSUB AJUSTE
GOSUB 2000 para GOSUB MCMMMIMP
```

Isso funciona exatamente como você esperava. Na realidade, o número da linha em um **GOSUB** (ou **GOTO** ou **RUN**) pode ser qualquer expressão numérica.

Esse tipo de coisa pode funcionar maravilhosamente bem para tornar seu programa mais claro.

3. Reescreva o programa principal do exemplo para fazer alguma outra coisa, mas usando a mesma sub-rotina.

4. **GOSUB** n
RETURN
em linhas consecutivas podem ser trocados por
GOTO n
Por quê?

5. Uma sub-rotina pode ter vários pontos de entrada. Por exemplo, devido à forma como ele as usa, com **GOSUB** 1000, seguido imediatamente por **GOSUB** 2000; nós podemos substituir nossas duas sub-rotinas por uma grande que ajusta M, CM e MM e os imprime. Ela tem dois pontos de entrada: um no início, para toda a sub-rotina e um outro mais adiante, para a parte de impressão apenas.

Faça os arranjos necessários.

6. Execute esse programa

```
10 GOSUB 20
20 GOSUB 10
```

Os endereços de retorno são colocados no Stack de **GOSUB** mas eles nunca são tirados; e eventualmente não há mais espaço para mais nada no computador. O programa para com indicação de erro 4. (Veja Apêndice B).

Você deve ter dificuldade em limpá-las sem perder tudo, mas uma dessas soluções funcionará:

(I) Cancele as duas instruções **GOSUB**
(II) Insira duas novas linhas

```
11 RETURN
21 RETURN
```

(III) Pressione

```
RETURN
```

Os endereços de retorno serão listados até você obter erro 7.

(IV) Altere seu programa para que não aconteça novamente. Como funciona?

CAPÍTULO

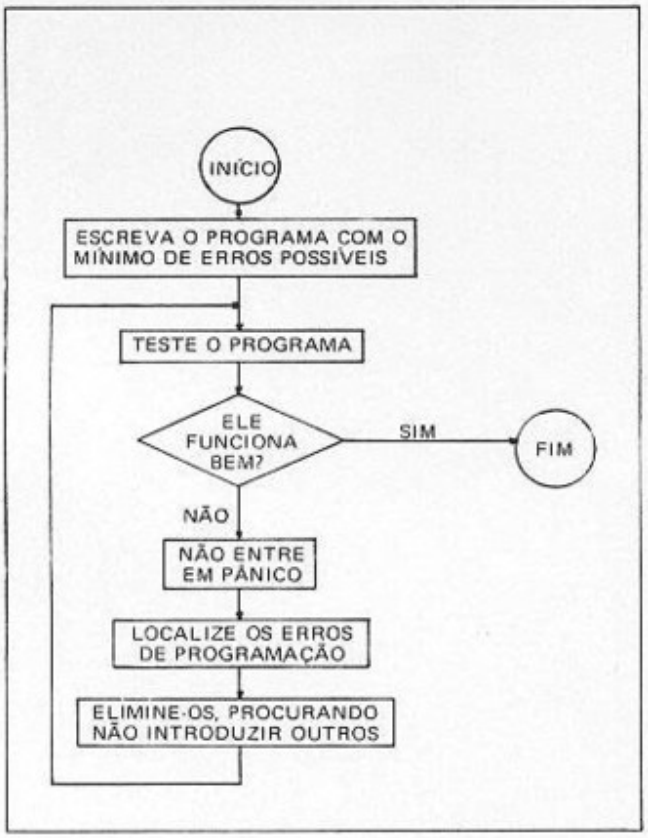
15

Operando os programas

Existe bem mais na arte de programar computadores do que apenas saber o que faz cada instrução. Você já notou, provavelmente, que a maioria de seus programas apresentam o que é tecnicamente conhecido como *bug* (erro de programação, em inglês), sempre que você vai rodá-los pela primeira vez: às vezes são apenas erros de digitação, outras, erros em suas idéias do que o computador deveria fazer. Isso acontece normalmente devido à falta de uma maior experiência no assunto.

Fica então explicado esse ponto: quase todo programa no início, apresenta *bugs* ou erros de programação.

O plano geral de um programa pode ser facilmente ilustrado através de um **fluxograma:**

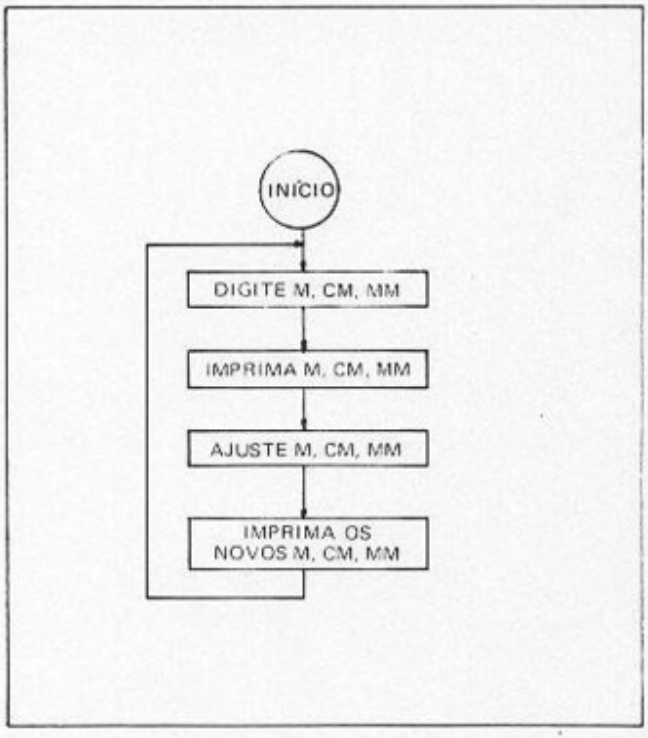


A idéia, aqui, é seguir os blocos de cima para baixo, de acordo com as setas, executando a instrução contida em cada uma delas. Costuma-se utilizar, como padrão, diferentes formatos de blocos para as várias instruções existentes. Assim: Um bloco arredondado ◯ indica início ou fim. Um bloco retangular ▭ indica uma instrução normal qualquer. Um losango ◇ pede que se tome uma decisão, antes de prosseguir.

Esses formatos são amplamente utilizados, mas não são obrigatórios.

Os fluxogramas, naturalmente, servem para descrever a estrutura geral do programa, com uma sub-rotina em praticamente todos os blocos. Assim, o fluxograma para nosso exemplo de distâncias, no capítulo anterior, pode ser o seguinte:

Qualquer coisa – fluxogramas, sub-rotinas e também



as instruções **REM** – que torna o programa mais claro pode lhe fornecer uma melhor compreensão do mesmo; e, dessa forma, você pode certificar-se de cometer erros de programação em menor número. As sub-rotinas também ajudam a encontrar *bugs* já cometidos, tornando o programa mais fácil de testar. Você verá que é bem mais fácil testar cada sub-rotina individualmente e certificar-se de que elas se ajustam perfeitamente num todo, do que testar um programa inteiro não estruturado.

As sub-rotinas, portanto, auxiliam por meio do bloco "localize os erros de programação", onde você poderá encontrar toda a ajuda que necessitar. Outras dicas para encontrar os famigerados *bugs* são as seguintes:

1) – Certifique-se sempre de que não há erros de digitação;

2) – Tente determinar o que todas as variáveis devem ser, a cada estágio – e, se possível, explique-as por meio de instruções **REM**. Você pode checar uma variável num determinado ponto de programa, inserindo uma instrução **PRINT** naquele ponto;

3) – Se um dos objetivos do programa é parar assim que surgir uma indicação de erro, utilize a informação o máximo que puder. Observe o código de erro e veja porque o programa parou numa determinada linha. Imprima os valores das variáveis, se necessário;

4) – Você deve estar apto a executar linha por linha do programa, digitando cada uma delas como comandos;

5) – Faça de conta que é o próprio computador e execute o programa, usando papel e lápis para anotar os valores das variáveis. Uma vez localizados os erros, corrigi-los é como escrever o programa original, mas é conveniente testar novamente o programa. É surpreendentemente fácil eliminar um *bug* e introduzir outro em seu lugar.

Exercícios

1. Digite um longo programa; depois, desligue o plug da tomada. Isso é um tipo de coisa que acontece espontaneamente, algumas vezes; não é um erro de programação, e sim um problema elétrico e não há nada que você possa fazer a respeito. Caso isso aconteça com muita freqüência, talvez haja algo errado; de qualquer forma, seria bom preservar os programas, mesmo incompletos, em fita magnética.

2. O fluxograma para o cálculo de distância não possui o bloco de "fim"; isso importa? Onde você o colocaria, caso desejasse?

CAPÍTULO

16

Armazenagem em fita

Como já foi mencionado no capítulo 1 – e você já não tem dúvidas graças a experiências anteriores – quando o **TK 85** é desligado, perde-se todo o programa e as variáveis que se encontravam armazenadas na memória. A única maneira de preservá-los é instruir o computador a gravá-los numa fita cassete; desse modo, você poderá carregá-los de volta para a memória, posteriormente, e o computador estará praticamente no mesmo estado em que estava quando a gravação foi efetuada.

Junto ao computador você deve ter recebido um par de cabos, com os quais pode-se conectar o **TK 85** ao gravador. Convém você experimentar seu próprio gravador, pois alguns trabalham melhor que outros nessa função.

Em primeiro lugar, no que se refere ao computador, um gravador simples e barato tende a ser tão bom quanto os mais sofisticados, além de dar menos problemas, também.

Em segundo lugar, o gravador deve possuir uma tomada para microfone e outra para fone de ouvido. Devem ser, de preferência, do tipo *jack* fêmea, adequadas aos plugs fornecidos juntamente com os cabos.

Tendo então providenciado um gravador adequado, ligue-o ao **TK 85** : um dos cabos deve interligar entrada de microfone e a tomada assinalada por "MIC", no computador. O outro cabo, por sua vez, deve interligar a saída de fone de ouvido à tomada "EAR" do **TK 85** . Certifique-se de tê-los ligado corretamente.

Digite, então, um programa no computador – o programa, por exemplo, do conjunto de caracteres do capítulo 11. Será preciso dar um nome ao programa, quando for armazená-lo, e seria uma boa idéia introduzir esse nome de maneira que ele apareça na listagem. A forma mais fácil é utilizar a instrução **REM**. Digite, então:

```
5 REM "CARACTERES"
```

Agora – e isto é apenas um exemplo, para que você possa visualizar melhor o que acontece – digite

```
SAVE "CARACTERES"
```

e observe a TV. Durante 5 segundos, ela ficará com a tela acinzentada; depois, por cerca de 6 segundos surgirá um desenho formado por listas brancas e pretas e, então, a tela ficará branca, com a indicação Ø/Ø. O computador estava mandando um sinal para a tomada "MIC"; mas o mesmo sinal estava sendo enviado para a TV, produzindo a imagem que você viu. O período cinza era apenas silêncio, enquanto as faixas eram o programa.

Mas o que você quer fazer, obviamente, é capturar o sinal em fita; vamos fazer isso direito, desta vez.

Preservando um programa

1. Posicione a fita num ponto em que esteja virgem ou possa ser regravada;
2. Usando um microfone, grave sua voz dizendo "caracteres". Isto não é essencial, mas tornará mais fácil a localização dos programas, posteriormente. Ligue novamente o computador ao gravador;
3. Digite, então

```
SAVE "CARACTERES"      (sem NEWLINE)
```

4. Acione o gravador e dê início à gravação;
5. Pressione a tecla **NEWLINE**.

6. Observe a TV, como anteriormente; quando a gravação terminar (com a indicação ØØ), pare o gravador.

Para certificar-se de que tudo correu bem, você deve agora ouvir a fita gravada através do alto-falante do próprio gravador (provavelmente, você terá que desconectar o cabo do computador que está ligado à saída de fone de ouvido). Rebobine então a fita até o início do programa e ponha-a para "tocar".

Primeiramente, você ouvirá sua própria voz dizendo "caracteres". Depois, virá um zumbido suave; isso não é, na realidade, parte da gravação, mas o fim do sinal para a TV (antes que **NEWLINE** fosse pressionado), que também chegou ao gravador.

Em seguida, virão 5 segundos de silêncio, o início do sinal propriamente dito; corresponde ao período em que a tela se tornou cinza. Depois, vêm os 6 segundos de um zumbido estridente e alto, que a todo volume seria até desagradável; é a gravação do programa, correspondendo ao desenho em preto e branco visto na tela.

Por fim, retornará o zumbido suave, mais uma vez.

Caso você não ouça nada disso, certifique-se de que o computador e o gravador estão ligados corretamente. Em alguns modelos de gravador a tomada não faz contato se o plug for totalmente introduzido; tente puxá-lo cerca de 2 mm para fora e você perceberá o encaixe numa posição mais natural.

Suponhamos agora que a gravação pareça estar correta ao ouvido e que você deseja carregá-la no computador.

Carregando um programa com nome

1. Rebobine a fita para o início do programa;
2. Certifique-se de que a tomada "EAR" do **TK 85** está perfeitamente ligada à tomada de fone de ouvido do gravador;
3. Gire o controle de volume do gravador até cerca de 3/4 do máximo; caso haja um controle de tonalidade, ajuste-o de modo mais agudo possível;
4. Digite

LOAD "CARACTERES"
(sem o **NEWLINE**, novamente)

5. Coloque o gravador em funcionamento;
6. Pressione o **NEWLINE**;

Mais uma vez, você verá o desenho da gravação na tela, mas um tanto diferente desta vez, em outra combinação de preto e branco. Será mais difícil distinguir entre o silêncio e o programa, mas você perceberá que a parte da programação apresenta linhas mais amplas e definidas (tente, se quiser, o exercício 1).

Após 15 segundos, aproximadamente, o programa deve estar carregado e encerrado com a indicação Ø/Ø. Caso contrário, use a tecla **BREAK**.

Algo errado deve ter ocorrido, muito provavelmente, com o controle de volume. Ele deveria estar:

1. Alto o bastante para a parte de programa a ser captado pelo computador;
2. Não tão alto que levasse a distorcer o programa (o que é muito raro);
3. Baixo o suficiente para que a parte silenciosa fosse reconhecida pelo computador.

O melhor ajuste é girar o controle de volume sem que a parte silenciosa se torne ruidosa; isto pode ser feito ao se ouvir a gravação pelo alto-falante. Caso o silêncio esteja realmente barulhento, surgirão alguns problemas:

— Alguns gravadores poderão formar um laço de realimentação com o **TK 85**. Isso pode ser evitado desconectando o cabo "EAR", durante a gravação;

— Alguns gravadores — principalmente os mais antigos e usados — são intrinsicamente barulhentos. Uma fita de melhor qualidade pode ajudar nessa parte, apesar de não ser necessária, normalmente;

— Certos gravadores poderão captar o ruído de 60 Hz da rede. Resolva o problema alimentando-os com baterias ou pilhas;

— Por fim, o problema pode estar no plug de fone de ouvido, que você empurrou completamente para dentro.

Essas regras devem englobar os problemas mais comuns; caso o defeito persista, desista e tente novamente na manhã seguinte.

Caso você tenha um programa em fita e não consegue lembrar seu título, ainda é possível carregá-lo (tente o exemplo com o programa "CARACTERES").

Carregando um programa sem nome

1. Posicione a fita na porção silenciosa;
2. Verifique tudo e ajuste os controles como anteriormente; você perceberá que o controle de volume deverá receber maiores cuidados que no caso anterior;
3. Digite

LOAD "" (sem o **NEWLINE**)

4. Ponha o gravador para funcionar;
5. Pressione o **NEWLINE**;
6. O restante procede como já foi explicado.

A idéia, aqui, é que se o nome do programa que você pede para carregar é uma *string* vazia, o computador carrega o primeiro programa que encontra pela frente. Note que, quando você preserva um programa, você não pode fazer uma string vazia de seu nome. Caso você tente, mesmo assim, obterá o sinal de erro F.

LOAD e **SAVE** também podem ser usadas em programas. Com **SAVE**, o programa se auto-preservará de tal forma que, quando for carregado, ele continuará rodando imediatamente. Digite, a título de exemplo:

```
5 REM "INÚTIL"
1Ø PRINT "ISTO É TUDO O QUE ELE FAZ"
2Ø STOP
1ØØ SAVE "INÚTIL"
11Ø GOTO 1Ø
```

Ligue o gravador e digite

RUN 1ØØ (sem o **NEWLINE**)

ponha o gravador para funcionar e pressione **NEWLINE**. Quando o programa tiver se preservado, continuará a rodar normalmente.

Para carregar esse programa, agora, rebobine a fita até seu início e digite

LOAD "INÚTIL" (sem o **NEWLINE**)

ponha o gravador para funcionar e pressione **NEWLINE**. Assim que o programa estiver carregado, ele irá para a linha 11Ø e prosseguirá, sem qualquer esforço de sua parte.

Note que colocar a instrução **SAVE** no final de um programa significa que, para executá-lo sem o **SAVE**, você tem apenas que digitar **RUN**, podendo omitir o próprio **SAVE**.

Não utilize o **SAVE** numa rotina com **GOSUB** – ele não funcionará.

Não inclua caracteres de vídeo inverso no nome de um programa; tudo o que houver após o caractere perde-se. E o nome não deve conter mais que 127 caracteres.

O nome em um **LOAD** ou **SAVE** não precisa ser uma constante *string*; pode ser qualquer expressão *string*, como A$ ou CHR$ 1ØØ.

Resumo

– Preservando um programa em fita
– Carregando um programa com nome
– Carregando o primeiro programa disponível de uma fita
– Preservando um programa que possa ser carregado e continue rodando.

Instruções: **SAVE, LOAD**

Exercícios

1. Faça uma fita com vários programas pequenos, comece a carregá-los no computador e digite

LOAD"NÃO O NOME DE UM PROGRAMA"

Você perceberá facilmente a diferença, na tela, entre os espaços vazios da fita (com uma imagem desestruturada) e os programas (com linhas mais definidas). Ambas as imagens são diferentes da que você vê quando preserva um programa. Caso o volume seja baixado durante a passagem de um programa, você poderá ver a imagem mudando para a forma de vazio, assim que o sinal se torna muito fraco para ser identificado como programa.

2. Faça uma fita na qual o primeiro programa, quando carregado, imprime uma lista dos demais programas da fita, pede para que um deles seja escolhido e o carrega.

3. Digite novamente o programa "CARACTERES" e então digite

LET X = 7

de maneira que – apesar da mesma não aparecer no programa – o computador agora contém uma variável X de valor 7. Preserve então o programa, desligue o computador, ligue-o novamente e carregue o programa mais uma vez. Digite

PRINT X

e você obterá a resposta 7. A instrução **SAVE** preservou não só o programa, mas todas as variáveis, incluindo X. Caso você queira manter as variáveis quando executa o programa, deve lembrar-se de usar **GOTO** e não **RUN** (como foi mencionado no capítulo 9). Para não ter que lembrar-se disso toda vez que for rodar um programa, faça os programas se auto-executarem (empregando **SAVE** como linha de programação).

4. Digite um longo programa e desligue momentaneamente a alimentação do computador. Como dissemos, esse tipo de coisa costuma acontecer espontaneamente na rede elétrica; não é um erro mas um transiente. Mais uma vez, repetimos: se ocorrer com muita freqüência, algo deve estar errado, mas será conveniente ir preservando programas longos aos poucos, em fita.

Funções especiais de armazenamento: CAPÍTULO 29

CAPÍTULO

17

Imprimindo

Você deve se lembrar que uma instrução **PRINT** possui uma lista de itens, sendo cada um deles uma expressão (ou talvez nada de significativo), e que são separados por vírgula ou ponto-e-vírgula. Existem mais dois itens **PRINT**, usados para dizer ao computador não **o que**, mas **onde** imprimir. Assim, por exemplo, **PRINT AT** 11, 16;"*" imprime um asterisco bem no meio da tela.

Desse modo, **AT** linha, coluna move a posição **PRINT** (ou seja, o lugar onde o próximo item deve ser impresso) para a linha e coluna especificadas. As linhas são numeradas de Ø (em cima) a 21, enquanto as colunas são numeradas de Ø (à esquerda) a 31.

Da mesma forma, **TAB** coluna move a posição de **PRINT** para a coluna especificada. Permanece, porém, na mesma linha ou, caso envolva retorno, transfere-se para a linha de baixo.

Observe que o computador reduz o número da coluna módulo 32 (divide por 32 e toma o resto); assim **TAB** 33 significa o mesmo que **TAB** 1.

Por exemplo, vamos imprimir o cabeçalho de uma página chamado "Conteúdo", sendo 1 o número dessa página:

```
PRINT TAB 3Ø;1;TAB 12; "CONTEÚDO"; TAB 24; "PÁGINA"
```

Alguns pontos a considerar:

1. Esses dois novos itens têm, como melhor terminação, o ponto-e-vírgula, como fizemos acima. Mas você pode usar vírgula (ou nada) ao final da instrução; porém, isso vai significar que, após você ter definido cuidadosamente a posição do **PRINT**, ele irá se mover novamente;

2. Apesar de **AT** e **TAB** não serem funções, é preciso pressionar a tecla **FUNCTION** (**SHIFT NEWLINE**) para obtê-las;

3. Não é possível imprimir nas duas linhas inferiores (22 e 23) da tela. Quando nos referimos à linha mais baixa, é da 21 que estamos falando;

4. Você pode usar **AT** para posicionar o **PRINT** até mesmo onde já existe algo impresso; a inscrição existente será apagada.

Há mais duas instruções ligadas ao **PRINT**, denominadas **CLS** e **SCROLL**. A primeira limpa a tela, enquanto a segunda move a imagem toda uma linha para cima (perdendo-se, então, a linha do topo) e desloca a posição **PRINT** para o início da linha inferior (linha 21).

Para ver como ela funciona, vejamos este programa:

```
1Ø SCROLL
2Ø INPUT A$
3Ø PRINT A$
4Ø GOTO 1Ø
```

Resumo

Itens tipo **PRINT: AT, TAB**
Instruções: **CLS, SCROLL**

Exercícios

1. Tente rodar o seguinte programa:

```
1Ø FOR I = Ø TO 2Ø
2Ø PRINT TAB 8*I;I;
3Ø NEXT I
```

Ele mostra o que significa quando o número **TAB** é reduzido para módulo 32. Para obter um exemplo mais interessante, troque o número 8, na linha 2Ø, por um 6.

CAPÍTULO

18

Gráficos

Aqui está uma das mais atraentes características do **TK 85**, utilizando os elementos de imagem. A tela usada como *display* para o computador conta com 22 linhas e 32 colunas, formando 22*32 = 704 posições de caractere, cada uma contendo 4 elementos de imagem.

O elemento de imagem é especificado por dois números, que são suas coordenadas. O primeiro, sua coordenada x, determina a distância que ele se encontra da coluna mais à esquerda; e o segundo, a coordenada y, diz o quão elevado ele está em relação à linha mais baixa. Tais coordenadas são normalmente escritas como um par de números entre parênteses, de forma que (0,0), (63,0), (0,43) e (63,43) correspondem, respectivamente, aos cantos inferior esquerdo, inferior direito, superior esquerdo e superior direito da tela.

A instrução

PLOT coordenada x, coordenada y

faz com que o elemento de imagem, em preto, coincida com essas coordenadas, enquanto

UNPLOT coordenada x, coordenada y

o apaga.

Tente este programa simples:

```
10 PLOT INT (RND*64), INT(RND*44)
20 INPUT AS
30 GOTO 10
```

Esse programa plota um ponto aleatório cada vez que o **NEWLINE** é pressionado. Eis um programa muito mais útil; ele plota o gráfico da função seno (ou seja, uma senóide) para valores entre 0 e 2 π.

```
10 FOR N = 0 TO 63
20 PLOT N,22 + 20*SIN(N/32*PI)
30 NEXT N
```

Este outro monta o gráfico da função **SQR** (parte de uma parábola) entre 0 e 4:

```
10 FOR N = 0 TO 63
20 PLOT N, 20*SQR(N/16)
30 NEXT N
```

Note que as coordenadas do elemento de imagem são bastante diferentes das linhas e colunas em um item **AT**. Você vai perceber como é útil o diagrama final deste capítulo para se trabalhar com coordenadas dos elementos de imagem e com os números de colunas e linhas.

Exercícios

1. Há três diferenças entre os números de um item **AT** e as coordenadas do elemento de imagem. Quais são elas?

Suponha que a posição do PRINT corresponda a **AT** L, C (linha e coluna). Prove para si mesmo que os 4 elementos de imagem daquela posição possuem coordenadas x 2*C ou 2*C + 1 e coordenada y 2*(21-L) ou 2*(21-L) + 1 (veja o diagrama).

2. Procure alterar aquele programa simples, de modo que ele preencha, primeiramente, a tela de preto (um quadrado preto é um espaço de vídeo inverso), e então utilize a instrução **UNPLOT** sobre alguns pontos aleatórios.

3. Modifique o programa do gráfico senoidal, a fim de que ele imprima, antes de plotar o gráfico, uma linha horizontal de vários " " como eixo x e vários "/" para o eixo y.

4. Escreva programas para montar gráficos de outras funções, tais como **COS, EXP, LN, ATN, INT** e assim por diante. A cada gráfico, você deve certificar-se de que o mesmo cabe na tela, considerando:
a. Em que faixa de valores você tomará a função (correspondendo à faixa entre Ø e 2 π para o seno);
b. Onde colocar o eixo x na tela (correspondendo a 22 na linha 2Ø do programa do seno);
c. Como determinar a escala do eixo y do gráfico (correspondendo a 2Ø na linha 2Ø do programa do seno).

5. Rode este programa:

```
1Ø PLOT 21, 21
2Ø PRINT "ASPAS"
3Ø PLOT 46, 21
```

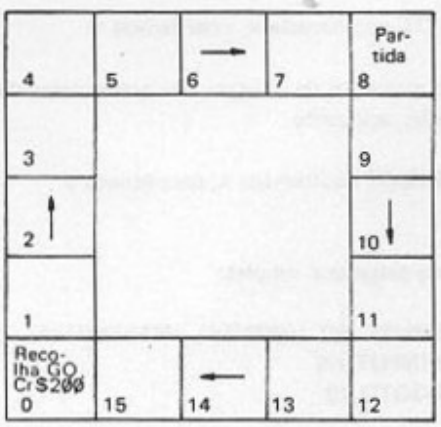
PLOT desloca a posição **PRINT** e **UNPLOT** também.

6. Esta sub-rotina traça uma linha quase reta do elemento de imagem (A, B) até (C, D). Use-a como parte de um programa principal que forneça os valores A, B, C e D (caso você não possua a expansão de memória, talvez tenha que omitir as instruções **REM**).

```
1ØØØ LET U = C–A
1ØØ5 REM U MOSTRA QUANTOS PASSOS TEMOS QUE DAR
1Ø1Ø LET V = D–B
1Ø15 REM V MOSTRA QUANTOS PASSOS PARA CIMA
1Ø2Ø LET D1X = SGN U
1Ø3Ø LET D1Y = SGN V
1Ø35 REM (D1X,D1Y) É UM ÚNICO PASSO EM DIAGONAL
1Ø4Ø LET D2X = SGN U
1Ø5Ø LET D2Y = Ø
1Ø55 REM (D2X,D2Y) É UM ÚNICO PASSO À DIREITA OU ESQUERDA
1Ø6Ø LET M = ABS U
1Ø7Ø LET N = ABS V
1Ø8Ø IF M >N THEN GOTO 113Ø
1Ø9Ø LET D2X = Ø
1100 LET D2Y = SGN V
1105 REM AGORA (D2X,D2Y) É UM ÚNICO PASSO PARA CIMA OU PARA BAIXO
1110 LET M = ABS V
1120 LET N = ABS U
1130 REM M É O MAIOR DE ABS U E ABS V, N É O MENOR
1140 LET S = INT(M/2)
1145 REM QUEREMOS NOS DESLOCAR DE (A,B) PARA (C,D) EM M PASSOS USANDO N PASSOS PARA CIMA OU PARA BAIXO OU D2 PASSOS PARA A DIREITA OU ESQUERDA E D1 PASSOS DIAGONAIS M–N, DISTRIBUÍDOS O MAIS UNIFORMEMENTE POSSÍVEL
1150 FOR I = Ø TO M
1160 PLOT A,B
1170 LET S = S + N
1180 IF S < M THEN GOTO 123Ø
1190 LET S = S–M
1200 LET A = A + D1X
1210 LET B = B + D1Y
1215 REM UM PASSO EM DIAGONAL
1220 GOTO 125Ø
1230 LET A = A + D2X
1240 LET B = B + D2Y
1245 REM UM PASSO PARA CIMA/BAIXO OU PARA A DIREITA/ESQUERDA
1250 NEXT I
1260 RETURN
```

A última parte (da linha 115Ø em diante) mistura uniformemente os passos D1 M–N com os N passos D2. Imagine um tabuleiro de jogo Monopólio com M quadrados em toda a volta, numerados de Ø até M–1; o quadrado no qual você está em qualquer momento é o de número S, começando no canto oposto ao do **GO**. Cada movimento o leva N quadrados ao longo do tabuleiro e em linha reta, na tela, você faz um movimento vertical ou horizontal (caso você passe pelo GO no tabuleiro), ou então um passo em diagonal. Como seu deslocamento total no tabuleiro é de M*N passos, ou todo o percurso N vezes, você passa por GO N vezes também, e igualmente espaçados em seus M passos encontram-se N passos esquerda/direita ou acima/abaixo.

Ajuste o programa de forma que se outro parâmetro – E – seja 1, a linha seja traçada em preto (como aqui) e caso seja Ø, a linha é traçada em branco (usando **UNPLOT**). Você pode, então, cancelar uma linha que já havia traçado.



Coordenadas x dos elementos de imagem
Coordenadas y dos elementos de imagem
Colunas
Linhas
Exemplo: Este é o elemento de imagem (57,32)
Não é possível executar PRINT ou PLOT
nas duas linhas inferiores

CAPÍTULO

19

Tempo e movimento

Freqüentemente você desejará fazer um programa que dure um tempo específico na tela, e para esse propósito você achará a instrução **PAUSE** útil.

PAUSE n

para durante n quadros da televisão (com 60 quadros por segundo); n pode ser usado até 32767, o que dá cerca de 9 minutos; se n é maior, significa que deve parar para sempre.

Ao fim de uma pausa, a tela brilhará mais forte.

A pausa pode ser abreviada pelo acionamento de uma tecla, após o início do período de pausa. A instrução **PAUSE** deve ser seguida por **POKE** 16437, 255.

A **PAUSE** aparentemente funciona sem isso, mas às vezes poderá abortar seu programa. Este programa simula o ponteiro dos segundos de um relógio:

```
    5 REM PRIMEIRO DESENHAMOS O RELÓGIO
   10 FOR N = 1 TO 12
   20 PRINT AT 10-10*COS (N/6*PI), 10 + 10*SIN (N/6*PI); N
   30 NEXT N
   35 REM AGORA COMEÇANDO O FUNCIONAMENTO DO RELÓGIO
   40 FOR T = 0 TO 10000
   45 REM T É O TEMPO EM SEGUNDOS
   50 LET A = T/30*PI
   60 LET SX = 21 + 18 *SIN A
   70 LET SY = 22 + 18 *COS A
  200 PLOT SX, SY
  300 PAUSE 50
  305 POKE 16437, 255
  310 UNPLOT SX, SY
  400 NEXT T
```

Note como o tempo é controlado pela linha 300. Você esperaria **PAUSE** 60 para fazê-lo mudar uma vez por segundo, mas o processamento também toma tempo e esse tempo tem que ser considerado. A melhor maneira de fazê-lo é através de tentativa e erro, cronometrando o relógio do computador com um real e ajustando a linha 300. (Você não pode fazer isso com precisão; um ajuste de um quadro por segundo é 2% ou meia hora em um dia).

A função **INKEY$** (a qual não tem argumento) lê o teclado como se você estivesse pressionando uma tecla; o resultado é o caractere que aquela tecla dá em modo **L** ; caso contrário, o resultado é uma *string* vazia. Os caracteres de controle não têm o efeito comum, porém dão resultado como **CHR$** 118 para **NEWLINE** — eles são impressos como"?".

Tente este programa, que funciona como uma máquina de escrever.

```
10 IF INKEY$ <>"" THEN GOTO 10
20 IF INKEY$ = "" THEN GOTO 20
30 PRINT INKEY$;
35 PAUSE 20
40 GOTO 10
```

A linha 10 espera você retirar seu dedo do teclado. E linha 20 espera você pressionar uma tecla.

Lembre-se que ao contrário de **INPUT**, **INKEY$** não espera você. Assim você não digita **NEWLINE**. Por outro lado, se você não digitar nada, você terá perdido a sua chance.

Exercícios

1. O que acontece se você retirar a linha 1Ø do programa da máquina de escrever?

2. Por que você não pode digitar espaço ou £ no programa da máquina de escrever?

Aqui está uma modificação que fornece um espaço se você digitar "CURSOR PARA A DIREITA" (SHIFT 8)

```
1Ø IF INKEY$ <> "" THEN GOTO 1Ø
2Ø IF INKEY$ = "" THEN GOTO 2Ø
3Ø LET A$ = INKEY$
4Ø IF A$ = CHR$ 115 THEN GOTO 11Ø
9Ø PRINT A$
1ØØ GOTO 1Ø
11Ø PRINT " ";
12Ø GOTO 1Ø
```

Note que transportamos **INKEY$** para A$ na linha 3Ø. Seria possível omitir isso e repor A$ por **INKEY$** nas linhas 4Ø e 9Ø mas haveria sempre uma chance de **INKEY$** mudar entre as linhas.

Acrescente alguma coisa mais no programa, de tal maneira que, se você digitar **NEWLINE** (CHR$ 118), ele passe para uma nova linha.

3. Você ainda pode usar **INKEY$** em conjunto com **PAUSE** como nesse programa alternativo de máquina de escrever.

```
1Ø PAUSE 4ØØØØ
2Ø POKE 16437, 255
3Ø PRINT INKEY$;
4Ø GOTO 1Ø
```

Para fazer esse programa funcionar, porque é essencial que uma pausa não termine se encontrar você pressionando a tecla quando ele inicia?

Esse método tem a desvantagem da tela piscar. Note que o computador aproveita a oportunidade de uma pausa para imprimir a imagem na televisão.

4. O programa seguinte faz o computador imprimir um número, o qual você (ou uma vítima inocente) deveria digitar. Para começar, você tem um segundo para fazê-lo, mas se fizer errado você tem maior tempo para o próximo número, entretanto se você acertar, terá menos tempo para a próxima vez. O ideal é fazê-lo o mais rápido possível. E então pressionar Q para ver sua marcação de pontos – quanto maior, melhor.

```
1Ø LET T = 5Ø
15 REM T = NÚMERO DE CICLOS POR JOGADA – INICIALMENTE 5Ø para 1 segundo
2Ø SCROLL
3Ø LET A$ = CHR$ INT (RND * 1Ø + CODE "Ø")
35 REM AS É UM DÍGITO RANDÔMICO
45 PAUSE T
5Ø POKE 16437, 255
6Ø LET B$ = INKEY$
7Ø IF B$ = "Q" THEN GOTO 2ØØ
8Ø IF A$ = B$ THEN GOTO 15Ø
85 SCROLL
9Ø PRINT "NADA BOM"
1ØØ LET T = T *1.1
11Ø GOTO 2Ø
115 SCROLL
15Ø PRINT "OK"
16Ø LET T = T*0.9
17Ø GOTO 2Ø
2ØØ SCROLL
21Ø PRINT "VOCÊ FEZ"; INT (5ØØ / T); "PONTOS"
```

5. (APENAS PARA AQUELES COM EXPANSÃO DE MEMÓRIA)

Usando a rotina da linha reta do capítulo XI, mude o programa do relógio para que ele também mostre ponteiros de minutos e horas (faça o ponteiro de horas menor), arranje para que ele faça um tipo de marcação a cada quarto de hora.

CAPÍTULO

20

A impressora

Este capítulo é sobre instruções BASIC para o uso de impressora.

As duas primeiras, **LPRINT** e **LLIST**, são como **PRINT** e **LIST**, exceto por usarem a impressora ao invés da televisão (o L é um acidente histórico. Quando o BASIC foi inventado, ela geralmente usava uma máquina de escrever elétrica ao invés de uma televisão, assim **PRINT** realmente significava imprimir. Se você necessitasse de muita saída de dados usaria uma impressora de linha acoplada ao computador, e **PRINT** significava "imprimir na impressora de linha").

Tente este programa, por exemplo:

```
10 LPRINT "ESTE PROGRAMA"....
20 LLIST
30 LPRINT "IMPRESSÃO DO CONJUNTO DE CARACTERES"...
40 FOR N = 0 TO 255
50 LPRINT CHR$ N;
60 NEXT N
```

A terceira instrução, – **COPY**, imprime uma cópia da tela da televisão. Por exemplo, obtenha uma listagem do programa acima na tela, e digite:

```
COPY
```

Você pode sempre parar a impressora quando ela está em funcionamento pressionando a tecla **BREAK** (espaço).

Resumo

Instruções: **LPRINT, LLIST, COPY**

Nota: nenhuma dessas instruções são padrão em BASIC, apesar de que **LPRINT** ser usada por outros computadores.

Exercícios:

1. Tente este:

```
10 FOR N = 31 TO 0 STEP – 1
20 PRINT AT 31 – N, N; CHR$ (CODE "0" + N);
30 NEXT N
```

Você verá um desenho de letras em diagonal desde do canto superior direito até o canto inferior esquerdo da tela, quando o programa parar com denotação de erro (5/20).

Agora mude "**AT** 31–N,N" na linha 20 por "**TAB** N". O programa fará o mesmo que anteriormente.

Agora mude **PRINT** na linha 20 por **LPRINT**. Dessa vez não haverá erro 5, o qual não deve ocorrer com a impressora, e o desenho continuará por mais 10 linhas com os dígitos.

Agora mude "**TAB** N" por "**AT** 21–N,N", ainda usando símbolos. A razão da diferença é que a saída do **LPRINT** não é impressa imediatamente, mas colocada num *buffer* de armazenamento, a imagem de uma linha de impressão que o computador imprimirá de uma só vez. A impressão ocorrerá:

(I) Quando o BUFFER estiver completo,

(II) após uma instrução que não termina em vírgula ou ponto e vírgula,

(III) Quando uma vírgula ou um item **TAB** requer uma nova linha, ou

(IV) no fim de um programa, se houver algo que não foi impresso.

O número (III) explica porque nosso programa com TAB funciona dessa maneira. Como para **AT**, o número da linha é ignorado e a posição do **LPRINT** (como a posição do **PRINT**, porém para a impressora ao invés da televisão) é mudado para número da coluna um item, **AT** nunca manda uma linha para a impressora (na realidade, o número da linha após **AT** não é completamente ignorado; tem que estar entre – 21 e + 21 ou um erro ocorrerá. Por essa razão é mais seguro especificar linha 0.

O item "**AT** 21 – N,N" na versão anterior do nosso programa seria muito melhor apesar de menos ilustrativa se substituído por "**AT** 0, N").

2. Faça uma impressão do gráfico do seno executando o programa do capítulo 18 e usando **COPY**.

CAPÍTULO

21

Sub-strings

Dada uma *string, uma sub-string* consiste de um número de caracteres consecutivos da *string*, apanhados em seqüência.

Há uma notação, chamada *SLICING*, para descrever sub-*strings* a qual pode ser aplicada a expressão strings arbitrárias. A forma geral é

EXPRESSÕES STRING (INÍCIO TO FIM)

de tal forma que, por exemplo,

"ABCDEF" (2 TO 5) = "BCDE"

se você omitir o início, então é assumido 1; se omitir o fim, então o comprimento da *string* é assumido. Assim

"ABCDEF" (TO 5)= "ABCDEF" (1 TO 5)= "ABCDE"

"ABCDEF" (2 TO)= "ABCDEF" (2 TO 6)= "BCDEF"

"ABCDEF" (TO)= "ABCDEF" (1 TO 6)= "ABCDEF"

(você pode também escrever essa última como "ABCDEF" ( ).

Uma pequena diferença de omitir o TO é ter apenas um número.

"ABCDEF" (3) = "ABCDEF" (3 TO 3) = "C"

Apesar de que normalmente ambos, o início e o fim, devam se referir a partes existentes da *string*, essa regra é superada por uma outra. Se o início é maior que o fim, então o resultado é uma *string* vazia. Assim

"ABCDEF" (5 TO 7)

Dá erro 3 (erro de subscrito) porque, desde que a *string* contenha apenas 6 caracteres, 7 é maior; mas

"ABCDEF" (8 TO 7) = " "

e

"ABCDEF" (1 TO 0) = " "

O início e fim não podem ser negativos, ou você obtém erro 8.

O próximo programa faz B$ igual a A$, mas omite qualquer espaço em branco.

```
10 INPUT A$
20 FOR N = LEN A$ TO 1 STEP - 1
30 IF A$ (N) <> " " THEN GOTO 50
40 NEXT N
50 LET B$ = A$ (TO N)
60 PRINT "*** ***"; A$; "*** ***"; "*** ***"; B$; "*** ***"
70 GOTO 10
```

Note que se A$ é inteiramente espaços, então na linha 50 nós temos N = 0 E A$ (TO N) = A$ (1 TO 0) = " ".

Para variáveis *string, nós não só podemos extrair sub-strings*, mas também atribuir sub-*strings*. Por exemplo, digite

LET A$ = 'ESTÁ MUITO FORA"

e então LET A$ (5 TO 8) = "******"

e PRINT A$

Note que uma vez que a sub-*string* A$ (5 TO 8) é apenas 4 caracteres, os quatro primeiros asteriscos foram usados. Essa é uma característica de atribuição a sub-*strings:* a

sub-string, após a operação, tem que ter exatamente o mesmo tamanho que anteriormente. Para certificar-se de que isso aconteceu, a string que está sendo atribuída é cortada à direita se for muito grande ou preenchida com espaços, se for muito pequena. Isso é chamado de atribuição **PROCRUSTIANA**

Se você agora tentar

```
LET A$ (  ) = "ESPLÊNDIDO"
```

e **PRINT** A$; ". "

você verá que a mesma coisa aconteceu novamente (dessa vez com espaço incluído) porque A$ ( ) conta como uma sub-*string*.

```
LET A$ = "ESPLÊNDIDO"
```

funcionará perfeitamente. O *SLICING* pode ser considerado como tendo prioridade 12; assim, por exemplo,

LEN "ABCDEF" (2 **TO** 5) é equivalente a **LEN** "ABCDEF" (2 **TO** 5) o que dará como resultado o valor 4.

Expressões *string* complicadas necessitam de parênteses à sua volta, antes que uma operação de SLICING seja executada. Por exemplo:

```
"ABC" + "DEF" (1 TO 2) = "ABCDE"
("ABC" + "DEF") (1 TO 2) = "AB"
```

Resumo

Slicing, usando **TO**; note que essa notação é exclusiva do **TK 85**.

Exercícios

1. Alguns tipos de BASIC (não o do **TK 85**.) têm 3 funções, chamadas **LEFT$, RIGHT$** e **MID$**

LEFT$** (A$, N) **fornece a sub-string de A$ consistindo dos primeiros N caracteres.

**RIGHT$** (A$, N) fornece a sub-*string* de A$ consistindo dos caracteres n em diante.

**MID$** (A$, N1, N2) fornece a sub-*string* de A$ consistindo de N2 caracteres iniciando no caractere N1.

Como você escreveria isso no Basic de 10 k do **TK 85**.

2. Tente essa seqüência de comandos:

```
LET A$ = "X" + "Y"
LET A$ (2) = CHR$ 11 (o caractere aspas)
LET A$ (4) =CHR$ 11
PRINT A$
```

A$ é agora uma *string* com as aspas dentro dela! Tudo se passa como você tivesse digitado:

```
LET A$ = "X" + "Y"
```

A parte à direita do sinal de igualdade teria sido tratada como uma expressão, dando a A$ o valor "XY".

Agora digite

```
LET B$ = "X" " + " "Y"
```

Você verá que apesar de A$ e B$ parecerem os mesmos quando impressos eles não são iguais – tente

```
PRINT A$ = B$
```

Onde B$ contém meias imagens de aspas (com código 192). A$ contém as genuínas aspas (com código 11).

3. Execute este programa:

```
10 LET A$ = "LEN" "ABCD" " "
100 PRINT A$; " = " ; VAL A$
```

Isso falhará, porque **VAL** não trata as imagens de aspas **" "** como aspas.

Insira algumas linhas entre a 10 e 100 para trocar as imagens de aspas em A$ por aspas (que você deve chamar CHR$ 11) e tente novamente.

Faça o mesmo tipo de modificação para o programa no capítulo 9 exercício 3.

4. Digite a sub-rotina que ignora espaços, e escreva e execute um programa que a use.

5. Este programa cancela toda ocorrência da *string* "SUPERMAN" de A$.

```
500 INPUT A$
1000 FOR N = 1 TO LEN A$ – 7
1020 IF A$ (N TO N + 7) = "SUPERMAN" THEN LET A$ (N TO N + 7) = "********"
1030 NEXT N
```

Escreva um programa que dê a A$ vários valores (isto é, "SUPERMAN É FORTE") e aplique a sub-rotina.

CAPÍTULO

22

Arrays

O array é um conjunto de variáveis, ou elementos, todos com o mesmo nome e distinguidos por um número (o subscrito) escrito entre parênteses após o nome. Por exemplo, o nome poderia ser A (como uma variável de controle de LOOPS **FOR-NEXT**, o nome de um array deve ser apenas uma letra) e doze variáveis seriam, então, A(1), A(2), e assim por diante até A (12).

Os elementos de um array são chamados **variáveis subscritas**, ao contrário das **variáveis simples**, com as quais você já está familiarizado.

Antes de você usar um array, você deve reservar espaço para ela no computador. Para fazer isso use a instrução **DIM** (de dimensão).

```
DIM A (12)
```

Define um array chamado A com **dimensão** 12 [ou seja, há 12 valores subscritos A(1). . . ., A(12)], e gera os 12 valores. Também cancela qualquer array chamado A que existisse anteriormente (Mas não uma variável simples. Um array e uma variável simples com os mesmos nomes podem coexistir. Não haveria confusões entre elas, porque uma variável array sempre tem um subscrito).

O subscrito pode ser uma expressão numérica arbitrária; agora você pode escrever

```
10 FOR N = 1 TO 12
20 PRINT A (N)
30 NEXT N
```

Você também pode definir *arrays* com mais de uma dimensão. Num *array* bidimensional você necessita dois números para especificar um elemento – como a linha e a coluna que especificam a posição do caractere na tela – e assim tem a forma de uma tabela. Alternativamente, se você imaginar os números da linha (DUAS DIMENSÕES) como referenciando a uma página impressa, você poderá usar uma dimensão extra para o número da página. Claro que estamos falando sobre *arrays* numéricos; os elementos não seriam caracteres impressos como em um livro, porém números. Pense no elemento de um *array* tridimensional C como sendo especificado por C (número da página, número da linha, número da coluna).

Por exemplo, para definir um *array* bidimensional B com dimensões 3 e 6, você usa a instrução **DIM**.

```
DIM B (3, 6)
```

Isto então fornece 3x6 = 18 variáveis subscritas

```
B (1,1) B(1,2),..., B (1,6)
B (2,1), B(2,2),..., B (2,6)
B (3,1), B(3,2),..., B (3,6)
```

O mesmo princípio funciona para qualquer número de dimensões.

Apesar de você poder ter um número e um *array* com o mesmo nome, você não pode ter dois *arrays* com o mesmo nome, mesmo se eles tiverem números diferentes de dimensões.

Há também *arrays* tipo *string*. As *strings* em um *array* diferem de *strings* simples por serem de tamanho fixo e a atribuição a elas é sempre **PROCRUSTIANA**. Uma outra maneira de considerá-las é como *arrays* (com uma dimensão extra) de um único caractere. O nome de um *array string* é apenas uma letra seguida de S, e um *array string* e uma *string simples* não podem ter o mesmo nome (ao contrário do caso dos números).

Suponha, então, que você quer um *array* AS de cinco *strings*. Você deve decidir qual o tamanho que essas *strings* devem ter – suponhamos que 10 caracteres para cada uma seja suficiente.

Então

```
DIM AS (5,10)
```

(digite isso)

Isso define um *array* 5 x 10 de caracteres, mas pode também considerar cada fileira como sendo um *string*.

```
AS (1) = AS (1,1) AS (1,2)  ...  AS (1,10)
AS (2) = AS (2,1) AS (2,2)  ...  AS (2,10)
AS (5) = AS (5,1) AS (5,2)  ...  AS (5,10)
```

Se você fornecer o mesmo número de subscritos (dois no caso) que foram dimensionados na instrução **DIM** você obtém apenas um caractere, porém se você omitir o último, você obtém a *string* de tamanho fixo. Assim, por exemplo, A$ (2,7) é o sétimo caractere na *string* A$ (2).

Usando uma noção de *slicing*, nós poderíamos também escrever isso como A$ (2)(7).

Agora digite:

```
DIM A$ (5, 1Ø)
LET A$ (2) = "1234567890"
```

e

```
PRINT A$ (2), A$ (2,7)
```

você obtém

```
1234567890          7
```

Para o último subscrito (o que pode ser omitido), você também pode ter uma operação de *slicing*, de maneira que, por exemplo,

```
A$ (2,4 TO 8) = A$ (2) (4TO 8) = "45678"
```

Lembre-se

Numa *string array*, todas as *strings* têm o mesmo tamanho fixo.

A instrução **DIM** tem um número extra (o último) para especificar seu comprimento.

Quando você escreve uma variável subscrita para um *array*, você pode acrescentar um número, ou uma operação *slicing*, para corresponder ao número extra na instrução **DIM**.

Resumo

Arrays

Instrução **DIM**

Exercícios

1. Defina um *array* M$ de doze *strings*, na qual **M$** é o nome do enésimo mês.

(DICA: a instrução **DIM** será **DIM** M$ (12,9). Teste imprimindo todos os M$ (N) (Use um LOOP). Digite:

```
PRINT "este é o mês de"; M$ (5);
"O mês de Maria".
```

O que pode ser feito sobre aqueles espaços?

2. Você pode ter um *array string* sem dimensão. Digite:

```
DIM A$ (1Ø)
```

e você verá que A$ comporta-se como uma variável *string*, exceto por ter sempre tamanho 1Ø e a atribuição será sempre **PROCRUSTIANA.**

CAPÍTULO

23

Quando o computador fica repleto

O **TK 85** tem um armazenamento integral limitado, e isso não é difícil de notar. A melhor indicação que a área de um armazenamento está cheia é normalmente uma denotação de erro 4. Porém, outras coisas podem acontecer, e algumas delas são muito estranhas. Se você tem uma expansão de memória (RAM) desacople-a por um momento.

O **Arquivo de imagem**, ou seja, a área onde o computador guarda as imagens da televisão, é engenhosamente desenhado, de tal maneira a só ocupar espaço com o que foi impresso até então. Uma linha de imagem é formada de até 32 caracteres e um caractere *newline*. Isso significa que você pode ficar sem espaço imprimindo algo, e o momento mais óbvio é quando faz uma listagem. Digite:

```
POKE 16389, 72
NEW
DIM A(355)
1Ø FOR I = 1 TO 15
2Ø PRINT I
```

Aqui aparece a primeira surpresa: a linha 1Ø desaparece da listagem. A listagem deveria incluir a linha corrente, 2Ø, e não há espaço na memória para as duas linhas. Agora digite:

```
3Ø NEXT I
```

Normalmente, só há espaço para a linha 3Ø na listagem. Agora digite:

```
4Ø REM X          (sem NEWLINE)
```

E você verá a linha 3Ø desaparecer e a linha 4Ø saltar para o topo da tela. Você ainda tem o cursor **L** e pode movê-lo. Tudo que você viu é algum mecanismo obscuro que dá à metade inferior da tela 24 linhas para dar-lhe prioridade sobre a metade superior. Agora digite:

```
XXXXXX  (ainda sem NEWLINE)
```

E o cursor desaparecerá — não há espaço para imprimi-lo. Digite outro X, sem **NEWLINE**. Tudo desaparecerá, mas o programa ainda se encontra no computador, como você poderá comprovar, cancelando a linha 1Ø, usando ⇩ e ⇧. Agora digite:

```
1Ø FOR I = 1 TO 15
```

Novamente essa linha irá se mover para o topo da tela, como fez a linha 4Ø. Porém quando você pressionar **NEWLINE** ela não entrará, apesar de não ter mensagens de erro ou **S** indicador de erro de sintaxe, para indicar mais algum erro. É o resultado de não haver espaço na memória para verificar a sintaxe de linhas que contém números (outro além do número da linha no início).

A solução é fazer espaço, de alguma maneira, mas, primeiramente, cancele a linha 1Ø e pressione **EDIT**. A tela ficará branca, porque não há espaço para trazer o programa para a tela.

Pressione **NEWLINE** e você obterá parte da listagem. Agora cancele a linha 4Ø (a qual você não queria, de qualquer maneira) digitando:

4Ø (e NEWLINE)

Agora digitando a linha 1Ø novamente – ela ainda não será aceita. Cancele-a novamente; você de alguma maneira ainda tem que conseguir espaço.

Tenha em mente que a razão pela qual a linha 1Ø foi rejeitada foi provavelmente porque não havia espaço para verificar a sintaxe dos dois números, 1 e 15. Então cancele a linha 2Ø do programa; você deve ter espaço para entrar com a linha 1Ø e para entrar com a linha 2Ø (que não contém números).

Tente isto; digite:

```
2Ø
1Ø FOR I = 1 TO 2Ø
2Ø PRINT I
```

e o programa está digitado corretamente. Digite:

```
GOTO 1Ø
```

novamente você verá que esta linha não é aceita, pois sua sintaxe não pode ser verificada. Entretanto, se você cancelar e digitar:

```
RUN
```

funcionará (**RUN** limpa o *array*, abrindo bastante espaço).

Agora digite o mesmo que antes, desde o **NEW** até a linha 3Ø, e então:

```
4Ø REM xxxxxxxxxxx
```

(11 vezes x) o qual acabará parecendo com 4Ø RE. Quando você pressionar **NEWLINE** a listagem será formada apenas pela linha 3Ø, e na realidade a linha 4Ø terá sido totalmente perdida. Isso porque ela foi simplesmente muito longa para caber no programa. O resultado é um pouco pior quando uma linha é uma nova versão de uma linha já existente no programa; você perderá ambas: a linha antiga do programa e a nova, que devia substituí-la.

Agora imprimir e listar não fará com que seu computador fique sem memória, e você não verá essas listagens simplificadas e saltos de linhas, mas verá linhas se perdendo e novamente a solução será conseguir espaço.

Para resumir,

1. se a listagem começa a ficar resumida ou as coisas começam a saltar pela tela, você está ficando sem espaço.

2. se **NEWLINE** parece não ter efeito no fim de uma linha, provavelmente não há espaço para lidar com um número. Cancele a linha, usando **EDIT** – **NEWLINE** ou **RUBOUT**.

3. **NEWLINE** pode pôr a perder toda uma linha.

Para todas essas coisas a solução é a mesma: não se apavore, e procure espaço livre.

A primeira coisa a fazer é considerar o **CLEAR**. Se você tem variáveis e você não se importa de perdê-las, esta é a coisa a fazer.

Isso falhando, procure instruções desnecessárias no programa, tais como **REM** e cancele-as.

Resumo

Quando a memória lotar, coisas terríveis podem acontecer; mas normalmente elas não são fatais.

CAPÍTULO

24

Contando

Apesar de os engenheiros usarem um sistema binário quando estão construindo computadores (veja a coluna da direita na tabela a seguir), um outro sistema numérico, o Hexadecimal, tendo base 16, é útil porque é mais fácil de ler e pode facilmente ser convertido para binário. Ele começa assim:

HEXADECIMAL	PORTUGUÊS
Ø	Zero
1	Um
2	Dois
.	.
.	.
.	.
9	Nove
A	Dez
B	Onze
C	Doze
D	Treze
E	Quatorze
F	Quinze
1Ø	Dezesseis
11	Dezessete
.	.
.	.
.	.
19	Vinte e Cinco
1A	Vinte e Seis
1B	Vinte e Sete
.	.
.	.
.	.
1F	Trinta e Um
2Ø	Trinta e Dois
21	Trinta e Três
.	.
.	.
.	.
9E	Cento e Cinqüenta e Oito
9F	Cento e Cinqüenta e Nove
4Ø	Cento e Sessenta
41	Cento e Sessenta e Um
.	.
.	.
.	.
FE	Duzentos e Cinqüenta e Quatro
FF	Duzentos e Cinqüenta e Cinco
1ØØ	Duzentos e Cinqüenta e Seis

Se você estiver usando notação **HEXADECIMAL** e quer deixar o fato bem claro, escreva "h" no final dos números. Por exemplo, para cento e cinqüenta e oito, escreva "9Eh" e leia "nove E hexa".

Em vários sistemas numéricos, a contagem começa assim:

PORTUGUÊS	DECIMAL	HEXADECIMAL	BINÁRIO
ZERO	Ø	Ø	Ø ou ØØØØ
UM	1	1	1 ou ØØØ1
DOIS	2	2	1Ø ou ØØ1Ø
TRÊS	3	3	11 ou ØØ11
QUATRO	4	4	1ØØ ou Ø1ØØ
CINCO	5	5	1Ø1 ou Ø1Ø1
SEIS	6	6	11Ø ou Ø11Ø
SETE	7	7	111 ou Ø111
OITO	8	8	1ØØØ
NOVE	9	9	1ØØ1
DEZ	1Ø	A	1Ø1Ø
ONZE	11	B	1Ø11
DOZE	12	C	11ØØ
TREZE	13	D	11Ø1
QUATORZE	14	E	1110
QUINZE	15	F	1111
DEZESSEIS	16	1Ø	1ØØØØ

O ponto importante é que dezesseis é igual a 2 elevado à quarta potência, o que torna conversão entre HEXADECIMAL e BINÁRIO muito fácil.

Para converter de HEXADECIMAL para BINÁRIO, troque cada dígito HEXADECIMAL por quatro BITS, usando a tabela acima. Os dígitos binários Ø e 1 são considerados como BITS.

Para converter binário em hexadecimal, divida o número binário em grupos de quatro, iniciando pela direita, e então troque cada grupo por um correspondente em hexadecimal.

Os BITS dentro do computador estão na maioria agrupados em conjuntos de oito, ou *bytes*. Um único *byte* pode representar qualquer número de zero a 255 (11111111 ou FF HEXA); ou, qualquer caractere do conjunto de caracteres do **TK 85**. Seu valor pode ser escrito com dois dígitos hexadecimais.

Dois *bytes* podem ser agrupados para formar o que é tecnicamente chamado de **palavra**. Uma palavra pode ser escrita usando 16 *bits* ou quatro dígitos hexadecimais e representa um número de Ø até (em decimal) $2^{16}-1 = 65535$.

Um *byte* tem sempre 8 *bits*, mas palavras variam de computador para computador.

Resumo

Sistemas DECIMAL, HEXADECIMAL e BINÁRIO, BITS e BYTES (não os confunda) e palavras.

Exercícios

1. Como você faria conversão entre DECIMAL e HEXADECIMAL?

Escreva um programa no **TK 85** para converter valores numéricos em strings, dando sua representação em HEXADECIMAL e vice-versa (isto é o que **STR$** e **VAL** fazem da representação decimal).

CAPÍTULO

25

Como funciona o computador

Não é objetivo deste manual descrever em detalhes a eletrônica do TK85 e sua operação, mas podemos dar uma idéia da função de seus componentes.

O circuito integrado mais importante do TK85 é a CPU (Unidade Central de Processamento), que é um microprocessador Z80A. O processador faz a aritmética, e eletronicamente controla o resto do computador de acordo com o programa do sistema operacional.

O sistema operacional está contido numa memória ROM, isto é, num dispositivo eletrônico de armazenamento que tem um programa permanente para fazer a CPU funcionar.

O programa em forma simbólica é uma longa seqüência de BYTES (BYTE é num número entre 0 e 255). Cada byte tem um **ENDEREÇO** mostrando sua posição na EPROM. O primeiro tem endereço 0, o segundo tem endereço 1, e assim por diante, até 10239, porque o TK85 tem um Basic de 10k.

Você pode ver que BYTE está em um determinado endereço, usando a função **PEEK**. Por exemplo, este programa imprime os primeiros 21 BYTES da EPROM (e seus endereços).

```
10 PRINT "ENDEREÇO"; TAB 8; "BYTE"
20 FOR A = 0 TO 20
30 PRINT A; TAB 8; PEEK A
40 NEXT A
```

A memória RAM é um "BLOCO DE RASCUNHO" eletrônico que está ligado à CPU. O programa Basic que você digita é armazenado eletronicamente lá, como são as variáveis do programa, a imagem da televisão, e as variáveis do sistema.

Como na ROM, o armazenamento na RAM é feito em BYTES, cada um com um endereço; esses variam de 16384 a 32768 ou 65280 se o TK85 tiver 16 ou 48k. Como na ROM, você pode encontrar os valores desses BYTES usando **PEEK**. A diferença é que você também pode mudá-los. Digite:

```
POKE 20000, 57
```

Isso dá ao Byte no endereço 20000 o valor 57. Se você agora digitar

```
PRINT PEEK 20000
```

você obterá o número 57 novamente (tente fazer **POKE** de outros valores). Note que o endereço tem que estar entre 0 e 65535. O valor deve estar entre 0 e +255.

A possibilidade do **POKE** lhe dá um poder imenso ao lidar com o computador, se você souber como usá-lo; entretanto, o conhecimento necessário é muito maior do que pode haver num manual introdutório como este.

Afora os componentes acima descritos, existem outros circuitos integrados de menor complexidade, que desempenham várias funções lógicas. Esses circuitos integrados são essenciais para o funcionamento do computador.

O modulador converte a saída do computador para a televisão em uma forma adequada e o regulador converte os 10 volts contínuos em 5 volts regulados.

Resumo
C I R C U I T O
Instruções: **POKE**
Funções: **PEEK**

CAPÍTULO

26

Empregando linguagem de máquina

Este capítulo é escrito para aqueles que entendem a linguagem de máquina do Z8Ø, o conjunto de instruções que o Z8Ø usa.

Se você desejar aprendê-la, o melhor meio é consultar o **Z8Ø ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING MANUAL**, juntamente com o **Z-8Ø-CPU, Z-8Ø A-CPU TECHNICAL MANUAL**, publicado pela ZILOG; mas esses não são recomendados para principiantes.

Você pode procurar, também, livros sobre o Z-8Ø. Existem alguns em inglês ou outros idiomas. Existe pouca coisa em português sobre o assunto.

Rotinas em linguagem de máquina podem ser executadas em um programa BASIC usando a função **USR**. O argumento de **USR** é o endereço de início da sub-rotina, e seu resultado é um inteiro de dois Bytes, sem sinal, o do par de registradores bc em retorno. O endereço de retorno para o BASIC é mantido da forma normal; assim o retorno é feito através de uma instrução **RET** do **TK 85**.

Há algumas restrições em rotinas **USR**:

(I) Em retorno, os registradores iy e i devem ter valor 4ØØØ h e 1E h.

(II) A rotina de *display* usa os registradores a', f', x, iy; uma rotina **USR** não os deve usar se tiver operando na modalidade **slow** (ver apêndice C) (também não é seguro ler o par af').

Todas as linhas do processador estão expostas na parte traseira do **TK 85**. Assim, a princípio você pode fazer tudo que fez com o Z-8Ø no **TK 85** aqui está um diagrama das partes expostas:

Uma parte do código de máquina no meio da memória corre o risco de ser coberta pelo sistema BASIC.

Alguns pontos mais seguros são:

(I) Em uma instrução **REM**: Digite uma instrução **REM** com caracteres bastante para conter os códigos de máquinas, o qual você então fará um **POKE**. Evite instruções de **HALT**, uma vez que isto será reconhecido como fim da instrução **REM**.

(II) Em uma *string*: Defina uma longa *string* e então atribua um código de máquina a cada caractere.

Em ambos os casos, o código está salvo, mas sujeito a se mover, este é especialmente o caso com *strings*. No apêndice A, o conjunto de caracteres, você encontrará os caracteres e instruções do Z-8Ø escritas um ao lado do outro, e você os achará úteis quando tiver que entrar com os códigos.

(III) — No topo da memória: **TK 85** é ligado, ele faz testes para ver quanta memória há e coloca a pilha da máquina exatamente no topo, de forma que não há espaço para rotinas. **USR** — Lá ele guarda o endereço do primeiro Byte não existente, em uma variável do sistema conhecida como **RTP**, nos dois Bytes com endereços 16388 e 16389.

NEW, por outro lado, não faz um teste de memória cheia, mas apenas verifica até antes do endereço em **RTP**. Assim, se você fizer um **POKE** do endereço de um byte existente para **RTP**, para **NEW** toda memória daquele *byte* em diante está fora do sistema BASIC e é deixada de lado. Por exemplo, suponha que você tem16k de memória e você acabou de ligar o computador.

PRINT PEEK 16388 + 256 * **PEEK** 16389

fornece o endereço do primeiro BYTE inexistente.

Agora suponhamos que você quer mudar RTP para 18412, por exemplo, observando que 18412 = 236 + 256* 71. Então para efetuar a mudança devemos digitar os seguintes comandos:

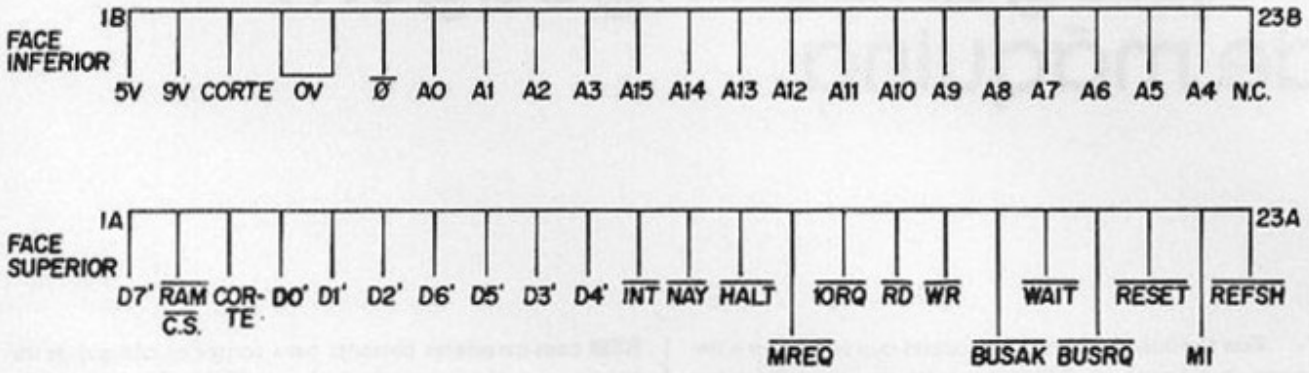
```
POKE 16388, 236
POKE 16389, 71
```

e então **NEW**. Verifique agora qual é o topo da memória. Se digitar **NEW** novamente, não afetará o que for depositado num endereço maior do que o indicado por **RTP**.

O topo da memória é um bom local para rotinas **USR**; seguro (até mesmo do **NEW**) e móvel. A principal desvantagem é que não é preservado pelo **SAVE**.

Resumo
Funções: **USR**
Instruções: **NEW**

Exercícios
1. Faça **RTP** igual a 167ØØ e então execute **NEW**. Você terá uma idéia do que acontece quando a memória lota.



BIBLIOGRAFIA:

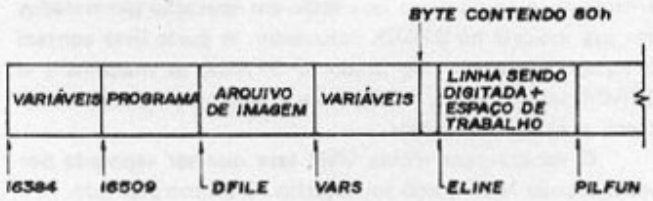
(Z80)
- Z80 CPU TECHNICAL MANUAL de ZILOG ou MOSTEK
- PROGRAMMING THE Z80 – RODNEY ZAKS
- Z80 PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN – OSBORNE
- Z80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING – OSBORNE

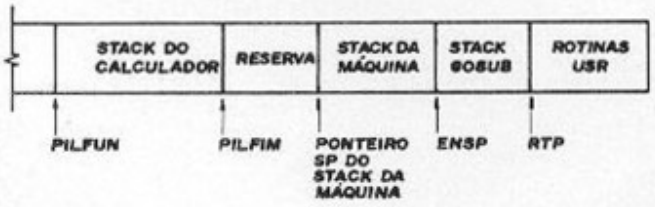
CAPÍTULO

27

Organização da armazenagem

A memória é dividida em diferentes áreas para armazenar tipos diferentes de informações. As áreas são de tamanho suficiente para conter apenas as informações que elas realmente contêm; e se você inserir mais, em um determinado local (por exemplo, adicionando uma linha de programa ou variável), o espaço é criado deslocando-se tudo acima desse ponto. Da mesma forma, se você cancelar a informação, tudo acima do cancelamento é deslocado para baixo.





As variáveis do sistema contêm muitas informações que dizem ao computador o estado no qual ele se encontra. Elas estão todas listadas no próximo capítulo, mas, por enquanto note que há algumas (chamadas **DFILE**, **VARS**, **ELINE**, por exemplo) que contêm os endereços de limite entre as várias áreas da memória. Essas não são variáveis, e seus nomes não serão reconhecidos pelo computador. No programa, cada linha é armazenada como

Note que, em oposição a todos os outros casos de número de dois bytes, no Z 80, o número da linha aqui (e também numa variável de controle de LOOP **FOR-NEXT**) é armazenada com seu primeiro byte, mais significativo, isto é, na ordem na qual você os escreveria.

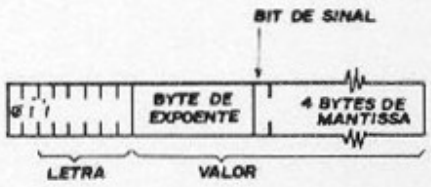
Uma constante numérica no programa é seguida por sua forma binária, usando o caractere **CHR$** 126, seguido de 5 BYTES para o número.

O arquivo de imagem é a cópia, na memória, da imagem da televisão. Começa com um caractere **NEWLINE**, seguido de 24 linhas de texto, cada uma terminando com **NEWLINE**. O sistema é desenhado de forma que a linha de texto não necessite sempre de 32 caracteres. Os espaços finais podem ser omitidos. Isso é feito para economizar espaço quando a memória é pequena.

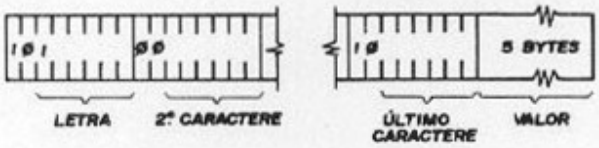
Quando o total de memória (de acordo com a variável de sistema **RTP**) é menor que 3 1/4 K, uma limpeza de tela — como é feito no início ou por um **CLS** — consiste de apenas 25 **NEWLINES**. Quando a memória é maior uma limpeza de tela é feita com 24*32 espaços; o **SCROLL**, entretanto, e certas condições onde a parte inferior da tela se expande para mais que duas linhas, podem perturbar isto, produzindo linhas curtas na parte inferior da tela.

As variáveis têm formatos diferentes, dependendo de sua natureza.

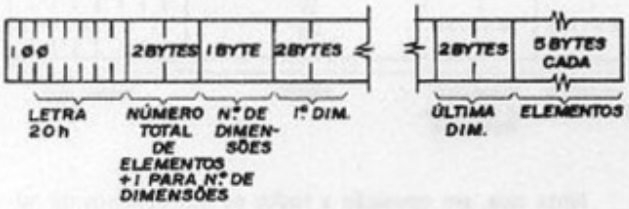
O nome do número, se for apenas uma letra, será



Número de nome com mais de uma letra



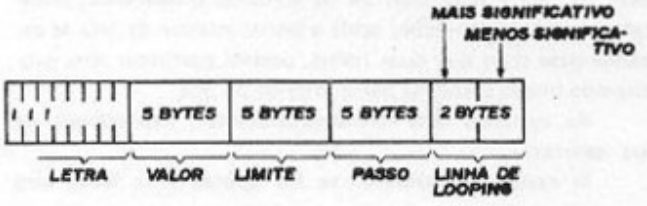
ARRAY DE NÚMEROS



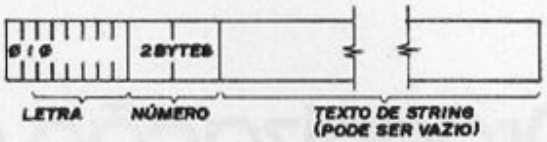
A ordem dos elementos é:
Primeiro, o elemento para o qual o primeiro subscrito é 1.
Em seguida, o elemento para o qual o primeiro subscrito é 2.
Em seguida, os elementos para os quais o primeiro subscrito é 3.
E assim por diante para todos os valores possíveis do primeiro subscrito.
Os elementos com o primeiro subscrito dado estão ordenados da mesma maneira usando o segundo subscrito, e assim por diante, até o último.

Como exemplo, o elemento da *array* B 3x6, no capítulo 22, estão armazenados na ordem B (1,1), B(1,2) B(1,3) B(1,4) B(1,5), B(1,6), B(2,1), B(2,2). . . ., B(2,6), B(3,1), B(3,2),. . . .,B(3,6).

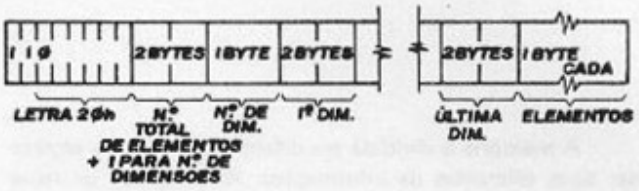
Variável de controle de um LOOP **FOR-NEXT**:



CADEIA (STRING)



ARRAY DE CARACTERES (STRING)



A parte iniciando em **ELINE** contém a linha sendo digitada (como um comando, uma linha de programa, um dado de entrada) e também algum espaço de trabalho.

A calculadora é parte do sistema BASIC que lida com aritmética, e os números que estão em operação são tratados em sua maioria no STACK calculador. A parte livre contém o espaço até então não usado. O STACK de máquina é o STACK usado pelo CI Z-8Ø para manter o endereço de retorno e assim por diante.

O espaço para rotina **USR** teve que ser separado por você, usando NEW como foi descrito no último capítulo.

CAPÍTULO

28

Variáveis do sistema

Os bytes na memória, de 16384 a 16508, são deixados para uso específico do sistema. Você pode fazer um **PEEK** deles para descobrir várias coisas sobre o sistema, e algumas delas podem ser úteis. Elas se encontram listadas aqui com seus usos.

Essas são as chamadas variáveis de sistema, mas não as confunda com as variáveis usadas pelo BASIC. Você não pode usar os mesmos nomes em um programa BASIC; são apenas mnemônicos que são usados para tornar mais fácil o referenciamento das variáveis.

As abreviações na coluna 1 têm os seguintes significados:

X não se pode fazer um **POKE**, porque será destruído pelo sistema.

N fazer um **POKE**, a variável não terá efeito.

S as variáveis são preservadas pelo **SAVE**.

O número da coluna 1 é o número de Bytes da variável. Para 2 Bytes, o primeiro é o menos significativo – o contrário do que você esperaria. Para fazer um **POKE** de um valor N para uma variável no endereço n, use, então:

POKE n,v – 256* **INT** (v/256)

POKE n + 1, **INT** (v/256)

E para fazer um **PEEK** de seu valor, use a expressão

PEEK n + 256* **PEEK** (n + 1)

NOTAS	ENDEREÇO	NOME	CONTEÚDO
1	16384	**CODR**	1 a menos que o código de denotação. Inicia em 255 (para–1), assim **PEEK** 16384, se funcionar, dará 255. **POKE** 16384, n pode ser usado para forçar um erro **HALT**: 0≤n≤14 dá uma das denotações, 15≤n≤34 ou 99≤n≤127 dá uma denotação não standard e 35≤n≤98 provavelmente bagunçará o arquivo de imagem.
X1	16385	**BAND**	Várias Bandeiras para controlar o sistema BASIC
X2	16386	**ENSP**	Endereço do primeiro item no Stack de máquina (após **GOSUB** retornar).

2	16388	**RTP**	Endereço do primeiro Byte acima da área de sistema Basic. Você pode fazer um **POKE** a fim de que o **NEW** reserve espaço acima daquela área (veja capítulo 26) ou para enganar **CLS** para reservar um arquivo de imagem menor (capítulo 27).
N1	16390	**MODO**	Especifica cursor K, L, F ou G. Linha da instrução que está sendo executada. Um **POKE** não tem conseqüências, exceto na última linha do programa.
N2	16391	**CPB**	Número da linha sendo executada.
S1	16393	**VERSN**	Ø identifica ROM de 8K em programas salvos.
S2	16394	**LPC**	Número da linha anual.
SX2	16396	**DFILE**	Veja capítulo 27.
S2	16398	**POSPR**	Endereço da posição do **PRINT** no arquivo de imagem. Pode ser feito um **POKE** de tal maneira que uma saída **PRINT** seja mandada para outro lugar.
SX2	164ØØ	**VARS**	Veja capítulo 27.
SN2	164Ø2	**DEST**	Endereço da variável em atribuição.
SX2	164Ø4	**ELINE**	Veja capítulo 27.
SX2	164Ø6	**ENCAR**	Endereço do próximo caractere a ser interpretado; o caractere após o argumento do **PEEK**, ou o **NEWLINE** no fim de uma instrução **POKE**.
S2	164Ø8	**ENSX**	Endereço do caractere precedendo o indicador, **S**
SX2	1641Ø	**PILFUN**	Veja capítulo 27.
SX2	16412	**PILFIM**	Veja capítulo 27.
SN1	16414	**CALREG**	Registrador do calculador.
SN2	16415	**MEM**	Endereço usado para cálculos na memória.
S1	16417	**NÃO USADO**	
SX1	16418	**DFSZ**	Número de linhas (incluindo uma linha em branco) na parte inferior da tela.
S2	16419	**LTOP**	O número da linha do topo do programa em listagem automática.
SN2	16421	**ULTK**	Mostra última tecla pressionada.
SN1	16423	–	Estado de *debounce* do teclado.
SN1	16424	**HARG**	Número de linhas em branco acima ou abaixo da imagem – 31.
SX2	16425	**PXLN**	Endereço da próxima linha de programa a ser executada.

S2	16427	**VCPB**	A linha para a qual **CONT** salta.
SN1	16429	**BANDX**	Várias bandeiras.
SN2	16430	**LENCA**	Tamanho da designação do tipo de *string* em atribuição.
SN2	16432	**SXEN**	Endereço do próximo item na tabela de sintaxe.
S2	16434	**SEMT**	Dá origem ao **RND**. Esta é a variável atualizada pelo **RAND**, a "semente".
S2	16436	**QUAD**	Conta os quadros apresentados na televisão. BIT 15 é 1. BITS de 0 a 14 são decrementados para cada quadro enviado à televisão. Isso pode ser usado para temporização, mas **PAUSE** tambem a usa. **PAUSE** reajusta o bit 15 para 0 e coloca nos bits 0 a 14 o tamanho da pausa. Então quando tiverem chegado a zero, a pausa termina. Se a pausa (**PAUSE**) parar devido a uma tecla ter sido pressionada, o bit 15 é ajustado para 1 novamente.
S1	16438	**CORDX**	Coordenada X do último ponto plotado.
S1	16439	**CORDY**	Coordenada Y do último ponto plotado.
S1	16440	**PR_CC**	O BYTE menos significativo do endereço da próxima posição para **LPRINT** imprimir (**PRBUFF**).
SX1	16441	**COLPR**	Número da coluna para posição do **PRINT**.
SX1	16442	**LINPR**	Número de linha para posição do **PRINT**.
S1	16443	**BANCO**	BANDEIRAS variadas. O bit 7 está ativo (1) durante a modalidade **SLOW**.
S33	16444	**PRBUFF**	*BUFFER* da impressora (33° caracteres é **NEWLINE**).
SN30	16477	**MEMBO**	Área de memória para cálculo, usada para armazenar os números que não podem ser colocados convenientemente no STACK do calculador.
S2	16507	**NÃO USADO**	

Exercícios

1. Tente este programa

```
10 FOR N = 0TO 21
20 PRINT PEEK (PEEK 16400 + 256* PEEK
16401 + N)
30 NEXT N
```

Isso mostra os primeiros 22 bytes da área de variáveis. Tente combinar as variáveis de controle N com a discussão no capítulo 27.

2. No programa acima, troque a linha 20 para

```
20 PRINT PEEK (16509 + N)
```

Isso mostra os 22 primeiros bytes da área de programa. Combine isso com o próprio programa.

CAPÍTULO

29

Funções especiais de armazenamento

Uma das funções elementares dos computadores é o armazenamento e a recuperação de informações em meios "permanentes". O sistema de gravador e cassete comuns é, sem dúvida, o meio "permanente" mais compatível com um computador pessoal, pela sua portabilidade, custo, confiabilidade e popularidade de uso.

Devido as próprias características desse sistema, cuja finalidade original é reprodução na faixa de audio, a velocidade da transferência para, e dele, se encontra limitada.

No TK85 pode-se optar pela transferência em 2 velocidades: 300 (Formato I) e 4200 (Formato II) bauds (bits por segundo), sendo que cada uma delas tem sua importância própria: Formato II reduz o tempo de transferência consideravelmente em relação ao Formato I. Por exemplo: 16k demora 30 segundos, no entanto 48k demora 90 segundos aproximadamente. O Formato I possui características de frequência tais, que o compatibilizam com o uso de fitas das mais variadas qualidades. No Formato II no entanto, é recomendável a utilização de fitas de baixo ruído (LOW NOISE), assim como alta relação de sinal/ruído na cabeça leitora do gravador.

Uma explicação do funcionamento no Formato I é dada no capítulo 16.

Além da operação especial em HIGH-SPEED, o TK85 inclui funções de I/Ø (Input/Output). Este grupo de funções permite armazenar e recuperar informações específicas, independentes de programa em fita cassete.

Estas operações de I/Ø permitem o tratamento de um conjunto de dados por diversos programas, o tratamento de um grande arquivo por um único programa, ou outras aplicações que requeiram operar com dados, independente de sua origem.

O ROM do TK85 contém o Tape Operating System T.O.S. que inclui as funções especiais de I/Ø e HIGH-SPEED, no qual elas têm acesso via função USR do BASIC. Estas funções podem ser usadas em linhas do programa ou como comandos diretos.

USR é uma facilidade do BASIC que permite a você executar uma subrotina em linguagem de máquina. Na verdade USR trabalha como uma função, o que significa que ela segue as regras de sintaxe das funções e forma parte de uma expressão aritmética. Todos os USR precisam ter um único parâmetro (o qual é realmente o endereço inicial de execução da subrotina em linguagem de máquina), e eles todos resultam num único valor ao retornar para o interpretador BASIC. Eles podem ser usados numa sentença como:

```
100 LET STATUS = USR 8192
```

Onde 8192 é o endereço inicial da execução do USR e, STATUS é a variável numérica que permite ao BASIC "fazer algo" com o valor de retorno do USR (qualquer nome válido pode ser usado). No exemplo acima, o valor é outorgado à variável STATUS a qual, o usuário pode aproveitar como achar conveniente.

O conceito de retornar um valor consiste na convencional idéia de uma função como SQR (raiz quadrada), onde você dá um número e recebe um outro valor, no caso, a raiz quadrada.

Se bem as funções USR não retornam necessariamente um valor útil à finalidade exigida, no caso dos comandos **DSAVE, DVERIFY** e **DLOAD,** pode ser aproveitado o valor retornado para indicar um código de reportagem especial. Este código indica se o resultado da operação referida foi satisfatório ou não. O uso desses códigos será discutido posteriormente.

HIGH-SPEED

O Formato II, HIGH-SPEED, oferece três comandos: **HISAVE, HIVERIFY** e **HILOAD,** cumprindo as funções de armazenar, verificar e ler as informações para a, e da fita cassete.

Para garantir um correto desempenho de HIGH-SPEED recomenda-se o uso de fitas de baixo ruído, assim como gravadores cuja cabeça reprodutora possua uma boa relação sinal/ruído.

a) Para armazenar um programa em HIGH-SPEED usa-se o comando HISAVE obtido através da sentença:

RAND USR 8405

mas antes de pressionar **NEWLINE**, aguarde alguns segundos após ter ligado o gravador, para se assegurar que a parte não magnetizada da fita, não se encontra sobre a cabeça de gravação.

Após pressionar **NEWLINE**, certifique-se no ponteiro do gravador que indica o nível da gravação, se ele não ultrapassa a faixa (normalmente vermelha) indicada pelo fabricante.

Caso ele ultrapasse, você deverá diminuir o nível de gravação, manipulando o controle correspondente no seu gravador, caso contrário, o sinal será gravado distorcido e, portanto, sem chance de ser recuperado.

HISAVE armazena tanto o programa, como as variáveis que se encontram definidas na memória do computador ao executar o comando.

b) Caso você possua dúvidas quanto à qualidade da gravação realizada em HIGH-SPEED, você poderá utilizar o comando **HIVERIFY**, obtido através da sentença:

RAND USR 8539

Retorne a fita cassete até antes do programa, ajuste o volume inicialmente em 30% da faixa, com o controle de tom no máximo de agudo.

Ligue o gravador em reprodução e digite o comando **HIVERIFY** e **NEWLINE**. Após alguns segundos, uma figura característica aparecerá no seu vídeo correspondendo ao "eco" da leitura do computador: deverá aparecer a indicação "OK" se a gravação tiver sido correta. Caso apareça a indicação "ERRO" isto significa que a gravação foi incorreta ou que você não ajustou adequadamente o volume da reprodução. Neste caso tente um outro volume.

Se não aparecer nenhuma indicação no seu vídeo e a imagem permanecer escura, provavelmente o nível de reprodução se encontrará baixo, ajuste-o e tente novamente.

c) Quando você quiser "carregar" um programa armazenado em fita com **HISAVE**, deverá usar o comando **HILOAD** obtido através da sentença:

RAND USR 8630

no qual você deverá agir de forma idêntica ao **HIVERIFY**, diferenciando-se no resultado já que **HILOAD** "carrega" o programa e as variáveis associadas da fita, indicando isto com código de reportagem 0/0 na parte inferior esquerda do vídeo ou através da execução direta do programa em questão.

Se desejar deter a execução de qualquer um dos comandos HIGH-SPEED você deverá apertar a tecla **BREAK**.

FUNÇÕES DE I/Ø

ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO

As funções de I/Ø (Input/Output) permitem carregar e recuperar exatamente como se faz ao usar os comandos **SAVE** e **LOAD**. A única coisa nova que você tem a fazer é controlar o gravador adequadamente com uma única unidade de saída para **SAVE** ou uma unidade de entrada para **LOAD**. Se você esquecer de ligar o gravador na hora certa, o comando **SAVE** irá dar saída à todas as informações, mas estas não irão à lugar algum, **LOAD** por outro lado, ficará imóvel esperando alguma entrada.

Em ambos os casos a tecla **BREAK** irá liberar o TK85, e você poderá tentar novamente.

ARMAZENAMENTO DE ARQUIVOS

Vamos considerar alguns princípios básicos de armazenamento de arquivos em fita, para armazenamento de dados. Uma vez que todos os dados usados pelo programa podem estar no RAM, através do código BASIC, não há necessidade de nenhuma memória auxiliar, mas como em várias aplicações do computador, o objetivo é fazer operações com extensas listas de dados as quais não caberão na memória RAM. Por exemplo, se você quiser processar uma lista de endereços e usar cem bytes para cada usuário a fim de armazenar nome, endereço, etc., 16 Kbytes suportarão somente 160 usuários, sem contar o espaço usado para área de trabalho e o seu programa.

No início da era da computação, quando 1 Kbyte custava caríssimo, esse problema era cada vez mais crítico, mas, ainda que agora a memória seja barata, o tamanho é ainda limitado pelo processador. No caso do Z80 o limite de 64K, dos quais 10 Kbytes de ROM são usados pelo sistema operacional.

Um modo de escapar dessa limitação, é armazenar dados em meios secundários, como fita cassete. A vantagem é armazenar os dados como uma série de blocos na fita, os quais poderão ser lidos no seu programa um por vez. Embora os dados totais na fita sejam maiores que a sua RAM, você poderá trabalhar por partes. No caso da lista de endereços, você necessitará um bloco na fita para cada usuário. Então, se desejar imprimir uma série de endereços para todos os usuários, seu programa terá simplesmente de ler um bloco, imprimir o endereço do usuário, ler o próximo bloco, imprimir o endereço e assim por diante.

Seu TK85 pode usar fita para salvar (com **SAVE**) e carregar (com **LOAD**) programas e dados em conjunto. Quando um programa é carregado, este copiará tudo o que ler no RAM, portanto, **LOAD** não pode ser usado por um programa para ler dados de um arquivo em fita, já que o ato de carregar apaga o próprio programa. O que é preciso é um mecanismo onde os dados possam ser lidos da fita numa área, sem afetar seu programa ou outra informação qualquer.

Uma área como essa é geralmente chamada de "buffer".

BUFFERS

As funções de I/Ø do TK85 usam variáveis tipo string como entrada e saída dos buffers. Para saída, primeiro é colocada a informação no buffer (String) desejado, e logo chama o **DSAVE** com a função USR.

Tanto para escrever como para ler no buffer, o TK85 precisa saber qual string (array) você tem em mente. Você normalmente precisará usar mais de um buffer em seus programas.

Um caso típico é quando se está imprimindo um relatório e deseja guardar a página intacta em um buffer, enquanto usa outro para construir as linhas de detalhes para cada página. Você deverá recordar que o nome de uma variável string, consiste de uma única letra seguida de um cifrão, como exemplo A$. Para permitir total flexibilidade à respeito de quantos buffers você vai usar, o TK85 não necessita que se use nomes específicos para seus buffers, no entanto, a variável string Z$ é usada como apontador do buffer.

Também outra variável, desta vez, uma variável numérica Z, é usada especificamente pelas funções de I/Ø. Variáveis que são usadas para propósitos especiais como esses, são sempre referidas como variáveis reservadas, mas, notará que há liberdade para usar essas variáveis, de qualquer modo quando não estão sendo utilizadas as funções especiais com o comando USR. Em outras palavras, programas existentes que usem essas variáveis, não serão afetados já que o TK85 não "amarra" os nomes das variáveis. Isso só acontecerá quando você executar o USR, que examina as variáveis do programa para achar o qual se necessita.

Se você tiver esquecido de defini-las no seu programa, então lhe será indicado isto através de reportagem especial.

A comunicação entre seu programa e as funções especiais, é feita através de variáveis com nomes particulares, e a comunicação feita entre essas funções e você, é através de códigos de reportagem.

Suponhamos que você quer C$ como buffer e pretende fazê-lo ter 250 bytes, você o dimensiona da seguinte forma:

```
100 DIM C$ (250)
```

(Parâmetros de dimensão devem aparecer no começo, ou bem perto dele no seu programa, pois eles precisam ser definidos para ser locado o espaço necessário na memória RAM).

Como ponto mais afastado no seu programa, você terá os dados que desejar escrever no C$, e então poderá acionar o TK85 para executar a operação de saída.

Antes de fazer isto, você precisará indicar de qual String deverão ser apanhados os dados, isso é obtido carregando a letra C, como primeiro caracter da variável string Z$. Então a sequência parecerá algo como:

```
100 DIM C$ (250)      Definição do buffer
    ...               (executa-se somente
    ...               uma vez).
    ...
500 LET Z$ = "C"      Acertando o
                      endereçamento
510 LET STATUS =
USR 8288              Passando para fita a
                      string C$.
```

Para ver a flexibilidade do acesso, vamos supor que temos um programa que lê da fita e imprime na impressora.

O programa aparecerá mais ou menos assim:

```
100 DIM T$ (100)      Buffer de entrada
    ...
    ...
    ...
500 REM
LER BLOCO DA FITA
510 LET Z$ = "T"      T$ é selecionado como
    ...               buffer de entrada.
    ...
    ...
    ...
520 LET STATUS =
USR (8305)            Informação e lida em
    ...               T$
    ...
    ...
700 REM – IMPRIMIR
    ...
    ...
    ...
710 LPRINT T$         Imprime T$
    ...
    ...
    ...
990 GOTO 500          Vai buscar o próximo
                      bloco.
```

Como você pode notar, o parâmetro de dimensão deverá ser definido somente uma vez, utilizando então Z$ para indicar qual buffer deverá ser usado pelo TK85.

Lembre-se que o USR é, de fato, uma subrotina assembler que é executada pelo processador central do TK85. Se um comando USR para ler ou gravar for executado, a primeira coisa que ele fará é procurar entre as variáveis existentes até achar Z$. Tendo achado Z$, ele extrai o primeiro caracter e descobre a identidade da string (array) desejada para a utilização em seu buffer.

Depois busca em suas variáveis novamente, para achar o buffer. Se você tiver esquecido de designar Z$ ou dimensionar o buffer, ou ter definido os dois incorretamente, toda a ação será abandonada e um código de reportagem será retornado para informar seu erro. Seu programa deverá sempre verificar o código de reportagem depois de ler ou gravar com USR e tomar as ações necessárias, se o código não indicar o que se espera. O exemplo acima pode ser melhorado assim:

```
    ...
510 LET Z$ = "T"
520 LET STATUS =
USR (8305)              Ler fita
530 IF STATUS =
0 THEN GOTO 600         Condição normal
540 IF STATUS =
1 THEN GOTO 570         Fim dos dados
550 PRINT "ERROS";
STATUS                  Outras condições
560 STOP
570 PRINT "FIM DA
FITA"
580 STOP
600 ...
```

Se o seu programa acusar erro, ao imprimir o código de reportagem, ajudará você a entender o que saiu errado. Você poderá inspecionar STATUS pelo comando **PRINT** dado diretamente do teclado, depois que o programa tiver parado. Talvez isso seja adequado, enquanto você ainda estiver armando um programa, a solução mais adequada seria examinar o erro detectado numa subrotina. Se você tiver muitos comandos de ler e de imprimir em seu programa, isso lhe ajudará a salvar repetitivos e inúteis códigos.

Retornando ao uso do Z$, se você tiver um programa que use somente um buffer, não há nada de errado em por Z$ no começo de programa, assim ele só será executado uma vez.

```
100 DIM A$ (500)
110 LET Z$ = "A"
    ...
500 ...
520 LET STATUS = USR 8305
    ...
990 GOTO 500
```

É importante perceber que é possível ter vários buffers de entrada e de saída, ao mesmo tempo que pode-se aproveitar um único buffer para entrada assim como para saída.

Embora a extensão de um buffer esteja fixada, é vantajoso ter condição de variar a quantidade dos dados a serem lidos.

O tamanho do bloco lido da fita, pode também ser diferente do tamanho do buffer, no qual você esteja tentando colocar a informação.

Precisamos por isso ter alguns meios de indicar o número de caracteres que serão realmente transferidos.

ESPECIFICANDO A EXTENSÃO DO BLOCO DE DADOS

Quando um buffer é dimensionado, exemplo:

```
100 DIM A$ (500)
```

O tamanho referido representa o número máximo de bytes de dados, que deverão ser transferidos para dentro ou fora do buffer. Para especificar o número real de bytes que vão ser transferidos numa operação,nós usamos outras variáveis reservadas, dessa vez só uma variável numérica, Z. Quando desejar gravar um bloco na fita, você precisará primeiramente atribuir a Z, o número de bytes, que deseja transmitir, começando sempre com o primeiro byte do buffer.

Exemplo:

```
100 DIM P$ (133)
    ...
    ...
650 LET P$ =
"ISTO É UM EXEMPLO"
660 LET Z = 17          Comprimento
                        incluindo espaços).
710 LET Z$ = "P"
720 LET STATUS =
USR DSAVE               Grava na fita
```

Embora o tamanho do buffer no exemplo acima é 133 bytes, somente 17 caracteres terão saído para o gravador. Na realidade este é só um exemplo, já que a quantidade mínima de bytes enviados do buffer é 40. Se tentar com um número menor ele indicará situação irregular.

Ao ler da fita, o TK85 coloca automaticamente o tamanho do bloco que foi lido em Z. Como o USR não pode criar variáveis, você precisará incluir algumas referências para Z, antes de efetuar uma leitura, afim de garantir que ela esteja disponível para o TK85 escreve-la. Isto pode ser feito com o parâmetro **LET**, atribuindo-se qualquer valor a Z antes do seu primeiro comando de leitura.

```
100 DIM T$ (500)
110 LET Z = 0          Criado Z na lista de
                       variáveis
    ...
510 LET Z$ = "T"
520 LET STATUS =
USR 8305               Ler fita
530 IF STATUS =
0 THEN STOP            Se der erro
540 REM – Z AGORA CONTÉM O
COMPRIMENTO DO BLOCO.
```

Se o tamanho do bloco lido for maior do que o buffer que você dimensionou, será atribuído a Z o mesmo tamanho do buffer e um código de reportagem será retornado, indicando que há mais dados que deveriam ir no buffer. Dado que Z é usado em toda transação de entrada e saída, você poderá copiar seu conteúdo para outra variável, se necessitar preservar o comprimento do bloco para uso posterior. Lembre-se que a próxima operação de entrada e saída, irá reescrever o conteúdo de Z.

BACK-UP

As fitas desgastam após um longo uso, ou podem ser danificadas por acidente. Ainda que sua fita esteja boa, seu programa pode não estar, ou você pode mandar executar um trabalho, para notar depois que usou dados errados, isso pode soar excessivamente pessimista, mas nestes casos, nem mesmo o computador pode corrigir erros humanos, assim, você precisará de um seguro.

Arquivos de dados devem ser alterados de tempo em tempo. Possivelmente você queira adicionar novos nomes e endereços a seu arquivo, e eliminar fichas de pessoas que não devem ser incluídas. Com o intuito de facilitar a procura de fichas, você provavelmente arquiva suas fichas em ordem alfabética, de maneira que novos nomes possam ser "encaixados" em suas posições corretas no arquivo, no lugar de simplesmente colocar ao final do mesmo. Ainda que fosse possível voltar a fita, você entenderia que ainda seria impossível abrir espaço para que possam ser aceitas novas entradas.

Então o caminho correto de atualizar um arquivo seria não o de escrever sobre a fita anterior, mas de criar uma nova fita, copiar o material que não será alterado, e incorporar as mudanças requeridas à medida que se avança a fita.

Resumindo, você tem uma fita que contém a cópia "mestre" do seu arquivo. Para efetuar correções, você deverá escrever um programa que permite a atualização. Ele deverá ter condições de ler e escrever fichas, mas também deverá permitir outras adições ou cancelar fichas através do teclado, e avisar através de mensagens, a ação a tomar com o gravador (ligar ou desligar). Observe que você poderá ter um gravador para permitir a leitura da fita anterior, ao mesmo tempo em que pode ser ligado um outro gravador onde está sendo construido o novo arquivo.

Seu programa de atualização deveria determinar a "administração" destes gravadores.

Ele poderia posicionar uma ficha por vez, ou possívelmente ler o arquivo automaticamente até encontrar a posição apropriada, para a próxima alteração que você queira fazer. Isto seria feito, por exemplo, comparando o nome de sua nova ficha com o nome em cada ficha, a medida em que ele as lê.

Um método que poderá ser usado, é ter um índice geral no começo da fita, para o computador poder determinar entre quais dessas fichas deverá entrar a nova. Outros métodos são possíveis.

Depois de uma sessão de atualização você terá duas (2) fitas, a que se torna sua nova fita mestre, e a original, referida como a "velha mestre".

Não descarte a "velha mestre" ainda. Você não tem certeza que sua nova fita esteja boa. Poderá ter acontecido qualquer problema com a gravação ou com a fita. É muitas vezes recomendável, operar com três gerações de arquivos mestres, conhecidos como "avô", "pai" e "filho" pela sua aparição. Se você achar que a última geração do arquivo está ruim, retorne à geração anterior e reaplique as últimas alterações.

GRAVANDO NA FITA (DSAVE)

O comando para gravar na fita **DSAVE** é obtido com uma sentença do tipo:

```
LET CCODE = USR (8288)
```

Nós temos já visto no capítulo anterior, as variáas ações que precisam ser tomadas antes do comando poder ser dado. A sequência completa do evento é:

1. Definir o buffer de saída.

```
100 DIM W$ (300)
```

2. Carregar os dados que serão escritos no buffer.

3. Definir em Z o número de caracteres que você quer gravar,

```
280 LET Z = 240
```

4. Apontar o buffer via Z$

```
300 LET Z$ = "W"
```

5. Ligar o gravador

6. Dar o comando DSAVE

```
320 LET CC = USR 8288
```

7. Retornar o TK85 para o modo SLOW

```
330 SLOW
```

8. Analisar o código de reportagem e tornar as ações apropriadas:

```
340 IF CC <> 0 THEN STOP
```

Observe que se você quiser que seu programa volte ao estado normal deverá dar o comando **SLOW**, ou então que seu programa corra em FAST, não faça nada.

LER A FITA (DLOAD)

O comando para ler a fita, **DLOAD**, é obtido com uma sentença do tipo:

```
LET CODE = USR 8305
```

A sequência completa da operação é:

1. Definir o buffer de entrada

```
110 DIM R$ (400)
```

2. Criar Z como variável

```
120 LET Z = 0
```

3. Apontar o buffer, via Z$

```
400 LET Z$ = "R"
```

4. Ligar o gravador
5. Dar comando **DLOAD**

```
420 LET CC = USR 8305
```

6. Voltar a **SLOW**

```
430 SLOW
```

7. Análise dos códigos de resposta

```
440 IF CC = 1 THEN
GOTO 1000                    Teste para fim de
                             arquivo
450 IF CC <> 0 THEN STOP     ERRO
```

8. Preservar a contagem dos dados de entrada, se Z for usado antes de ter terminado a contagem

```
460 LET INLEN = Z
```

9. Finalmente faça o que você desejar com os dados que acabaram de ser lidos.

```
1000 . . . PRINT INLEN
```

VERIFICAÇÃO DO BLOCO (DVERIFY)

Essa instrução é muito útil, especialmente quando digitada diretamente do teclado. Ela é similar ao comando **HI-VERIFY.**

Na verdade, ela atua exatamente como se estivesse lendo a fita, mas não armazena os dados em RAM. Verifica os dados, e retorna um código de reportagem que indicará se algum erro ocorreu. Ela também pode ser usada para verificar a validade da fita de dados sem destruir o conteúdo do RAM, e portanto, beneficia o desenvolvimento do programa, já que permite a você determinar se a informação foi armazenada corretamente, sem destruir o original que lhe deu tanto trabalho para construir.

Dado que **DVERIFY** não armazena informações na RAM, ele não utiliza de buffer, e sendo portanto, mais simples de usar que **DSAVE** ou **DLOAD.**

A sequência é simples:

1 — Ligue o gravador

2 — Mande executar o comando **DVERIFY** com o seguinte tipo de instrução:

```
LET CC = USR 9816
```

AGRUPANDO FICHAS EM BLOCOS

Toda vez que se grava uma informação na fita, antes é inserido um espaço de 5 segundos, sendo portanto, desperdício escrever pequenos blocos já que você poderá eliminar mais espaços, do que dados. Uma opção é agrupar várias fichas e gravá-las como um único bloco. Quando isto for feito, as pequenas fichas são chamadas de "fichas lógicas", enquanto o bloco que as agrupa é chamado de "ficha física".

Agrupando fichas, implique que o seu programa deverá ser um pouco mais complexo. Uma forma de trabalhar neste modo é criar diferentes buffers, cada um dos quais pode representar uma ficha lógica.

Este esforço é válido, se você desejar armazenar o máximo de dados e processa-los à máxima velocidade.

CÓDIGOS DE REPORTAGEM DAS FUNÇÕES DE I/Ø

Os códigos de reportagem (C.R.) lhe indicam sobre falhas, por exemplo, como no processo de leitura. O último CR deverá ser 1, indicando que não puderam ser encontrados dados em 15 segundos, o que é interpretado como fim do bloco de dados. Se todos os C.R. precedentes são zero, então não há problema nenhum, já que todos os dados foram lidos corretamente.

Deve-se notar que os códigos descritos a seguir, são exclusivos das funções de I/Ø.

Os seguintes C.R. são retornados diretamente na parte inferior esquerda do vídeo.

C.R. Indicação

D Pressionada tecla **BREAK** durante alguma das funções de I/Ø

G Espaço insuficiente de memória na área de trabalho temporário

H Especificação do comprimento na variável Z indefinido ou incorretamente definido.
Veja mais detalhes nos C.R. numéricos.

I O indicador do buffer, Z$, é indefinido ou incorretamente definido, ou o buffer indicado é indefinido ou incorretamente definido. Veja mais detalhes nos C.R. numéricos.

Ø Sem erros. Execução completada.

1 Foi feita leitura por mais de 15 segundos, mas não foi detectada informação. Esta é a condição normal de fim-de-dados, mas também poderá ter sido causada, porque o gravador foi desligado, o gravador não possui fita, o PLAY do gravador não estava ligado, ou o cabo entre o TK85 (EAR) e gravador estava desligado, etc.

2 Foi detectada informação improcedente na área de variáveis.

3 Z$, uma variável reservada está indefinida. Ela deverá ser um **STRING** simples no qual o primeiro caracter é a letra do nome do buffer indicado.

4 Z$ está definido como uma matriz (array) **STRING**, e no caso ele deveria ser definido como um simples **STRING**.

5 Z$ está definida mas tem comprimento zero.

6 O primeiro caracter de Z$ não é uma letra entre A-Y.

7 Não foi encontrado buffer com o nome definido em Z$.

8 O **STRING** identificado como buffer (via Z$) é um **STRING** simples e deverá ser definido como uma matriz (array) **STRING**. Isto é, ele deverá ser definido por um comando **DIM**.

9 O **STRING** identificado como buffer (via Z$) é uma matriz multidimensional e deve ser uma matriz de uma dimensão tipo **DIM** A$ (5ØØ).

10 A variável reservada Z, está indefinida. Ela é usada para indicar o comprimento de dados a serem gravados, é definida por um comando **LET**.

11 Z está definida, mas o seu valor está fora da faixa ou não é um número inteiro, deve ser positivo entre Ø e 65535.

12 O valor de Z, é maior que o comprimento do buffer de entrada ou saída (identificado via Z$). Se o valor de Z parecer correto, confira que Z$ está apontado para o buffer certo.

13 Você tentou transferir um bloco menor que 4Ø bytes, que é o limite inferior permitido.

14 O bloco lido da fita foi maior que o buffer de entrada. Os dados foram carregados no buffer até ele ser preenchido, e o resto do bloco foi ignorado.

15 Uma operação foi interrompida pelo uso da tecla BREAK.

16-22 Estes códigos indicam erros detectados ao ler da fita. Eles indicam diferentes combinações de tipos de erros.

	TIPO A	TIPO B	TIPO C
16	V	–	–
17	–	V	–
18	V	V	–
19	–	–	V
20	V	–	V
21	–	V	V
22	V	V	V

Tipo "A" – Possivelmente nível baixo do volume do gravador.

Tipo "B" – Flutuação no nível de leitura.

Tipo "C" – Possivelmente nível muito alto do volume do gravador.

Além dos seis comandos já descritos neste capítulo, foram incluídos mais dois: **DHSAVE** e **DHLOAD**, cujas características são semelhantes às dos mencionados anteriormente.

DSAVE e **DLOAD** armazenam os dados no formato I, os novos comandos, **DHSAVE** e **DHLOAD**, efetuam a mesma tarefa, porém em formato II (**HIGH-SPEED**).

Os procedimentos de operação são idênticos, e só diferem na tabela de códigos de reportagem especiais, onde não será reportado o código 1 e do código 17 em diante, e o código 16 indicará que a leitura foi feita com erro na informação.

Para verificação em sua gravação, defina um "buffer" específico para essa função.

DHSAVE – PRINT USR 9008
DHLOAD – PRINT USR 9189

APÊNDICES
A-B-C

APÊNDICE A
O conjunto de caracteres

Este é o conjunto completo de caracteres do **TK 85**, com códigos em decimal e hexadecimal. Imaginando os códigos sob a forma de linguagem de máquina do Z80, vamos encontrar os mnemônicos correspondentes na coluna à direita. Como você deve saber, algumas instruções do Z80 são compostas, começando com CBh ou EDh, como se pode verificar nas duas colunas da direita.

Código	*Caractere*	*Hexa-decimal*	*Z80 assembler*	*após CB*	*após ED*
0	espaço (space)	00	nop	ric b	
1	▗	01	ld bc,NN	ric c	
2	▖	02	ld (bc),a	ric d	
3	▄	03	inc bc	ric e	
4	▝	04	inc b	ric h	
5	▐	05	dec b	ric l	
6	▞	06	ld b,N	ric (hl)	
7	▟	07	rlca	ric a	
8	▀	08	ex af,af'	rrc b	
9	▙	09	add hl,bc	rrc c	
10	▛	0A	ld a,(bc)	rrc d	
11	"	0B	dec bc	rrc e	
12	£	0C	inc c	rrc h	
13	$	0D	dec c	rrc l	
14	:	0E	ld ,c,N	rrc (hl)	
15	?	0F	rrca	rrc a	
16	(	10	djnz DIS	rl b	
17	)	11	ld de,NN	rl c	
18	>	12	ld (de),a	rl d	
19	<	13	inc de	rl e	
20	=	14	inc d	rl h	
21	+	15	dec d	rl l	
22	-	16	ld d,N	rl (hl)	
23	*	17	rla	rl a	
24	/	18	jr DIS	rr b	
25	;	19	add hl,de	rr c	
26	'	1A	ld a,(de)	rr d	
27	.	1B	dec de	rr e	
28	0	1C	inc e	rr h	

Código	*Caractere*	*Hexa-decimal*	*Z80 assembler*	*após CB*	*após ED*
29	1	1D	dec e	rr l	
30	2	1E	ld e,N	rr (hl)	
31	3	1F	rra	rr a	
32	4	20	jr nz,DIS	sla b	
33	5	21	ld hl,NN	sla c	
34	6	22	ld (NN),hl	sla d	
35	7	23	inc hl	sla e	
36	8	24	inc h	sla h	
37	9	25	dec h	sla l	
38	A	26	ld,h,N	sla (hl)	
39	B	27	daa	sla a	
40	C	28	jr z,DIS	sra b	
41	D	29	add hl,hl	sra c	
42	E	2A	ld hl,(NN)	sra d	
43	F	2B	dec hl	sra e	
44	G	2C	Inc l	sra h	
45	H	2D	dec l	sra l	
46	I	2E	ld, l,N	sra (hl)	
47	J	2F	cpl	sra a	
48	K	30	jr nc,DIS		
49	L	31	ld sp,NN		
50	M	32	ld (NN),a		
51	N	33	inc sp		
52	O	34	inc (hl)		
53	P	35	dec (hl)		
54	Q	36	ld (hl),N		
55	R	37	scf		
56	S	38	jr c,DIS	srl b	
57	T	39	add hl,sp	srl c	
58	U	3A	ld a,(NN)	srl d	
59	V	3B	dec sp	srl e	
60	W	3C	inc a	srl h	
61	X	3D	dec a	srl l	
62	Y	3E	ld a,N	srl (hl)	
63	Z	3F	ccf	srl a	
64	**RND**	40	ld b,b	bit 0,b	in b,(c)
65	**INKEYS**	41	ld b,c	bit 0,c	out (c),b
66	PI	42	ld b,d	bit 0,d	sbc hl,bc
67		43	ld b,e	bit 0,e	ld (NN),bc
68		44	ld b,h	bit 0,h	neg
69		45	ld b,l	bit 0,l	retn
70		46	ld b,(hl)	bit 0,(hl)	im 0
71		47	ld b,a	bit 0,a	ld i,a
72		48	ld c,b	bit 1,b	in c,(c)
73		49	ld c,c	bit 1,c	out (c),c
74	não usado	4A	ld c,d	bit 1,d	adc hl,bc
75		4B	ld c,e	bit 1,e	ld bc,(NN)
76		4C	ld c,h	bit 1,h	
77		4D	ld c,l	bit,1,l	reti
78		4E	ld c,(hl)	bit 1,(hl)	
79		4F	ld c,a	bit 1,a	ld r,a
80		50	ld d,b	bit 2,b	in d,(c)
81		51	ld d,c	bit 2,c	out (c),d
82		52	ld d,d	bit 2,d	sbc hl,de

Código	*Caractere*	*Hexa-decimal*	*Z8Ø assembler*	*após CB*	*após ED*
83		53	ld d,e	bit 2,e	ld (NN),de
84		54	ld d,h	bit 2,h	
85		55	ld d,l	bit 2,l	
86		56	ld d,(hl)	bit 2,(hl)	im 1
87		57	ld d,a	bit 2,a	ld a,i
88		58	ld e,b	bit 3,b	in e,(c)
89		59	ld e,c	bit 3,c	out (c),e
9Ø		5A	ld e,d	bit 3,d	adc hl,de
91		5B	ld e,e	bit 3,e	ld de,(NN)
92		5C	ld e,h	bit 3,h	
93		5D	ld e,l	bit 3,l	
94		5E	ld e,(hl)	bit 3,(hl)	im 2
95		5F	ld e,a	bit 3,a	ld a,r
96		6Ø	ld h,b	bit 4,b	in h,(c)
97	não usado	61	ld h,c	bit 4,c	out (c),h
98		62	ld h,d	bit 4,d	sbc hl,hl
99		63	ld h,e	bit 4,e	ld (NN),hl
1ØØ		64	ld h,h	bit 4,h	
1Ø1		65	ld h,l	bit 4,l	
1Ø2		66	ld h,(hl)	bit 4,(hl)	
1Ø3		67	ld h,a	bit 4,a	rrd
1Ø4		68	ld l,b	bit 5,b	in l,(c)
1Ø5		69	ld l,c	bit 5,c	out (c),l
1Ø6		6A	ld l,d	bit 5,d	adc hl,hl
1Ø7		6B	ld l,e	bit 5,e	ld de,(NN)
1Ø8		6C	ld l,h	bit 5,h	
1Ø9		6D	ld l,l	bit 5,l	
11Ø		6E	ld l,(hl)	bit 5,(hl)	
111		6F	ld l,a	bit 5,a	rld
112	cursor para cima	7Ø	ld (hl),b	bit 6,b	
113	cursor para baixo	71	ld (hl),c	bit 6,c	
114	cursor para esquerda	72	ld (hl),d	bit 6,d	sbc hl,sp
115	cursor para direita	73	ld (hl),e	bit 6,e	ld (NN),sp
116	**GRAPHICS**	74	ld (hl),h	bit 6,h	
117	**EDIT**	75	ld (hl),l	bit 6,l	
118	**NEWLINE**	76	halt	bit 6,(hl)	
119	**RUBOUT**	77	ld (hl),a	bit 6,a	
12Ø	/ modo	78	ld a,b	bit 7,b	in a,(c)
121	**FUNCTION**	79	ld a,c	bit 7,c	out (c),a
122	não usado	7A	ld a,d	bit 7,d	adc hl,sp
123	não usado	7B	ld a,e	bit 7,e	ld sp,(NN)
124	não usado	7C	ld a,h	bit 7,h	
125	não usado	7D	ld a,l	bit 7,l	
126	número	7E	ld a,(hl)	bit 7,(hl)	
127	cursor	7F	ld a,a	bit 7,a	
128	■	8Ø	add a,b	res Ø,b	
129	▗	81	add a,c	res Ø,c	
13Ø	▖	82	add a,d	res Ø,d	
131	▄	83	add a,e	res Ø,e	
132	▝	84	add a,h	res Ø,h	
133	▐	85	add a,l	res Ø,l	
134	▚	86	add a,(hl)	res Ø,(hl)	
135	▜	87	add a,a	res Ø,a	
136	▒	88	adc a,b	res 1,b	

Código	Caractere	Hexa-decimal	Z80 assembler	após CB	após ED
137	■	89	adc a,c	res 1,c	
138	■	8A	adc a,d	res 1,d	
139	inverso "	8B	adc a,e	res 1,e	
140	inverso £	8C	adc a,h	res 1,h	
141	inverso $	8D	adc a,l	res 1,l	
142	inverso :	8E	adc a,(hl)	res 1,(hl)	
143	inverso ?	8F	adc a,a	res 1,a	
144	inverso (	90	sub b	res 2,b	
145	inverso)	91	sub c	res 2,c	
146	inverso >	92	sub d	res 2,d	
147	inverso <	93	sub e	res 2,e	
148	inverso =	94	sub h	res 2,h	
149	inverso +	95	sub l	res 2,l	
150	inverso –	96	sub (hl)	res 2,(hl)	
151	inverso *	97	sub a	res 2,a	
152	inverso /	98	sbc a,b	res 3,b	
153	inverso ;	99	sbc a,c	res 3,c	
154	inverso ,	9A	sbc a,d	res 3,d	
155	inverso .	9B	sbc a,e	res 3,e	
156	inverso Ø	9C	sbc a,h	res 3,h	
157	inverso 1	9D	sbc a,l	res 3,l	
158	inverso 2	9E	sbc a,(hl)	res 3,(hl)	
159	inverso 3	9F	sbc a,a	res 3,a	
160	inverso 4	A0	and b	res 4,b	ldi
161	inverso 5	A1	and c	res 4,c	cpi
162	inverso 6	A2	and d	res 4,d	ini
163	inverso 7	A3	and e	res 4,e	outi
164	inverso 8	A4	and h	res 4,h	
165	inverso 9	A5	and l	res 4,l	
166	inverso A	A6	and (hl)	res 4,(hl)	
167	inverso B	A7	and a	res 4,a	
168	inverso C	A8	xor b	res 5,b	ldd
169	inverso D	A9	xor c	res 5,c	cpd
170	inverso E	AA	xor d	res 5,d	ind
171	inverso F	AB	xor e	res 5,e	outd
172	inverso G	AC	xor h	res 5,h	
173	inverso H	AD	xor l	res 5,l	
174	inverso I	AE	xor (hl)	res 5,(hl)	
175	inverso J	AF	xor a	res 5,a	
176	inverso K	B0	or b	res 6,b	ldir
177	inverso L	B1	or c	res 6,c	cpir
178	inverso M	B2	or d	res 6,d	inir
179	inverso N	B3	or e	res 6,e	otir
180	inverso O	B4	or h	res 6,h	
181	inverso P	B5	or l	res 6,l	
182	inverso Q	B6	or (hl)	res 6,(hl)	
183	inverso R	B7	or a	res 6,a	
184	inverso S	B8	cp b	res 7,b	lddr
185	inverso T	B9	cp c	res 7,c	cpdr
186	inverso U	BA	cp d	res 7,d	indr
187	inverso V	BB	cp e	res 7,e	otdr
188	inverso W	BC	cp h	res 7,h	
189	inverso X	BD	cp l	res 7,l	
190	inverso Y	BE	cp (hl)	res 7,(hl)	

Código	*Caractere*	*Hexa-decimal*	*Z80 assembler*	*após CB*	*após ED*
191	inverso Z	BF	cp a	res 7,a	
192	" "	CØ	ret nz	set Ø,b	
193	**AT**	C1	pop bc	set Ø,c	
194	**TAB**	C2	jp nz,NN	set Ø,d	
195	não usado	C3	jp NN	set Ø,e	
196	**CODE**	C4	call nz,NN	set Ø,h	
197	**VAL**	C5	push bc	set Ø,l	
198	**LEN**	C6	add a,N	set Ø,(hl)	
199	**SIN**	C7	rst Ø	set Ø,a	
200	**COS**	C8	ret z	set 1,b	
201	**TAN**	C9	ret	set 1,c	
202	**ASN**	CA	jp z,NN	set 1,d	
203	**ACS**	CB		set 1,e	
204	**ATN**	CC	call z,NN	set 1,h	
205	**LN**	CD	call NN	set 1,l	
206	**EXP**	CE	adc a,N	set 1,(hl)	
207	**INT**	CF	rst 8	set 1,a	
208	**SQR**	DØ	ret nc	set 2,b	
209	**SGN**	D1	pop de	set 2,c	
210	**ABS**	D2	jp nc,NN	set 2,d	
211	**PEEK**	D3	out N,a	set 2,e	
212	**USR**	D4	call nc,NN	set 2,h	
213	**STR$**	D5	push de	set 2,l	
214	**CHR$**	D6	sub N	set 2,(hl)	
215	**NOT**	D7	rst 16	set 2,a	
216	**	D8	ret c	set 3,b	
217	OR	D9	exx	set 3,c	
218	AND	DA	jp c,NN	set 3,d	
219	<=	DB	in a,N	set 3,e	
220	>=	DC	call c,NN	set 3,h	
221	<>	DD	prefixo de instruções usando ix	set 3,l	
222	**THEN**	DE	sbc a,N	set 3,(hl)	
223	**TO**	DF	rst 24	set 3,a	
224	**STEP**	EØ	ret po	set 4,b	
225	**LPRINT**	E1	pop hl	set 4,c	
226	**LLIST**	E2	jp po,NN	set 4,d	
227	**STOP**	E3	ex (sp),hl	set 4,e	
228	**SLOW**	E4	call po,NN	set 4,h	
229	**FAST**	E5	push hl	set 4,l	
230	**NEW**	E6	and N	set 4,(hl)	
231	**SCROLL**	E7	rst 32	set 4,a	
232	**CONT**	E8	ret pe	set 5,b	
233	**DIM**	E9	jp (hl)	set 5,c	
234	**REM**	EA	jp pe,NN	set 5,d	
235	**FOR**	EB	ex de,hl	set 5,e	
236	**GOTO**	EC	call pe,NN	set 5,h	
237	**GOSUB**	ED		set 5,l	
238	**INPUT**	EE	xor N	set 5,(hl)	
239	**LOAD**	EF	rst 4Ø	set 5,a	
240	**LIST**	FØ	ret p	set 6,b	
241	**LET**	F1	pop af	set 6,c	
242	**PAUSE**	F2	jp p,NN	set 6,d	
243	**NEXT**	F3	di	set 6,e	

Código	*Caractere*	*Hexa-decimal*	*Z80 assembler*	*após CB*	*após ED*
244	**POKE**	F4	call p,NN	set 6,h	
245	**PRINT**	F5	push af	set 6,l	
246	**PLOT**	F6	or N	set 6,(hl)	
247	**RUN**	F7	rst 48	set 6,a	
248	**SAVE**	F8	ret m	set 7,b	
249	**RAND**	F9	ld sp,hl	set 7,c	
250	**IF**	FA	jp m,NN	set 7,d	
251	**CLS**	FB	ei	set 7,e	
252	**UNPLOT**	FC	call m,NN	set 7,h	
253	**CLEAR**	FD	prefixo de instruções usando iy	set 7,l	
254	**RETURN**	FE	cp N	set 7,(hl)	
255	**COPY**	FF	rst 56	set 7,a	

APÊNDICE B
Códigos indicadores

Esta tabela fornece cada um dos códigos indicadores do computador, com uma descrição geral e uma lista de instruções e funções nas quais os mesmos podem ocorrer. No Apêndice C, sob cada instrução ou função, você poderá encontrar uma descrição mais detalhada do que significa a indicação de erro

Código	Significado	Situações
Ø	Execução bem sucedida ou salto para uma linha de maior número que qualquer outra existente. Uma indicação Ø não altera o número da linha usado por **CONT**.	qualquer
1	A variável de controle não existe (não foi estabelecida por uma instrução **FOR**), mas existe uma outra variável com o mesmo nome.	**NEXT**
2	Foi utilizada uma variável indefinida. No caso de uma variável simples, isso ocorrerá se a mesma for usada antes de ter sido referenciada por uma instrução **LET**. Para variáveis subscritas, isso acontecerá se as mesmas forem usadas antes de serem dimensionadas pela instrução **DIM**. E para uma variável de controle, isso ocorrerá caso a mesma for usada antes de ter sido definida como variável de controle por uma instrução **FOR** e se não houver nenhuma variável simples com o mesmo nome.	qualquer
3	Subscrito fora de faixa. Caso o subscrito esteja fora de faixa (ou seja, negativo ou acima de 65535), ocorrerá o erro B.	variáveis subscritas
4	Espaço insuficiente na memória. Observe que o número de linha na indicação (após o /) poderá estar incompleto na tela, devido à falta de memória; assim, por exemplo, 4/2Ø poderá surgir como 4/2. Veja o capítulo 23	**LET, INPUT, DIM, PRINT, LIST, PLOT, UNPLOT, FOR, GOSUB;** Às vezes, durante avaliação de funções.
5	Não há mais espaço na tela. **CONT** criará espaço, limpando a tela.	**PRINT, LIST.**
6	Sobrecarga aritmética: os cálculos produziram um número superior a $1Ø^{38}$.	qualquer cálculo aritmético.
7	**RETURN** sem um **GOSUB** correspondente.	**RETURN**
8	Você tentou um comando **INPUT** não permitido.	**INPUT**
9	Instrução **STOP** executada. **CONT** não tentará reexecutar a instrução **STOP**.	**STOP**
A	Argumento inválido para certas funções.	**SQR, LN, ASN, ACS**

B	Número inteiro fora de faixa. Quando um número inteiro é requerido, o argumento de ponto flutuante é arredondado para o número inteiro mais próximo. Caso isso esteja fora de uma faixa adequada, surge erro B. Para acesso a *array*, veja também indicador 3.	**RUN, RAND, POKE DIM, GOTO, GOSUB, LIST, PAUSE, PLOT, UNPLOT, CHRS, PEEK, USR, LLIST.** acesso a *array*
C	O texto do argumento (de *string*) de **VAL** não forma uma expressão numérica válida.	**VAL**

D	1. Programa interrompido por **BREAK**. 2. A linha **INPUT** começa com **STOP**.	ao fim de qquer instrução ou em **LOAD, SAVE, LPRINT, LLIST** ou **COPY** **INPUT**
E	Não utilizado.	
F	O nome fornecido para o programa é uma *string* vazia	**SAVE**

APÊNDICE C
O TK85 para os que já entendem Basic

Introdução

Se você já conhece a linguagem Basic, não deveria encontrar problemas ao utilizar o **TK 85**. Entretanto, ele exibe algumas peculiaridades:

1. As palavras não são soletradas – possuem suas próprias teclas, como se pode verificar consultando os capítulos 2 e 5. Ao longo do texto deste Manual, tais palavras são escritas em negrito.
2. O **TK 85** não possui READ, DATA e RESTORE em seu Basic, nem funções definidas pelo usuário (FN e DEF, apesar de **VAL** poder ser utilizada algumas vezes), nem linhas de multi-instrução.
3. Os recursos para se lidar com *strings* são fáceis de compreender, mas não são padrão – veja os capítulos 21 e 22.
4. O conjunto de caracteres do **TK 85** é exclusivo.
5. A tela de TV não é, normalmente, mapeada em memória.
6. Se você está acostumado a utilizar **PEEK** e **POKE** em outros computadores, lembre-se de que todos os endereços serão diferentes para o **TK 85**

Velocidade

O **TK 85** trabalha em uma velocidade denominada *fast*, mas futuramente, mediante uma pequena adaptação, poderá também operar em *slow*.

Na modalidade chamada de *slow* (lental, a imagem de TV é gerada continuamente, enquanto a computação é executada durante os períodos de apagamento, na parte superior e inferior da imagem.

Na modalidade *fast* (rápida), a imagem da TV é desligada durante o processamento e apresentada apenas ao fim de um programa, enquanto está esperando por dados de entrada ou durante uma pausa (veja **PAUSE**).

A modalidade *fast* é cerca de 4 vezes mais rápida que o *slow* e é de grande utilidade, especialmente em programas que exigem uma grande quantidade de processamento ou extremamente longos.

Teclado

Os caracteres do **TK 85** englobam não só os símbolos simples (letras, dígitos, etc.) como também os sinais compostos (palavras-chave, nomes de funções, etc., sempre assinalados em negrito, ao longo do texto) e todos são introduzidos através do teclado. Para tornar isso possível, chegou-se a atribuir até 6 significados distintos a algumas teclas, diferenciados em parte pelo uso da tecla **SHIFT** e parte pela utilização da máquina em diferentes modalidades.

A modalidade é indicada pelo cursor, uma letra em vídeo inverso que indica onde o caractere seguinte, inserido pelo teclado, será inscrito.

A modalidade **K** (para palavras-chave) ocorre automaticamente quando a máquina aguarda um comando ou linha de programa e, através de sua posição na linha, ele sabe que deve esperar um número de linha ou uma palavra-chave. Isto no início da linha, ou alguns dígitos após o início da mesma, ou, ainda, após o **THEN**. Se não estiver combinada com a tecla **SHIFT**, a tecla seguinte será interpretada como uma palavra-chave (que estão escritas acima das teclas) ou como um dígito.

A modalidade **L** (para letras) ocorre normalmente a toda hora. Quando não está acompanhada pela tecla **SHIFT**, a tecla seguinte será interpretada como o símbolo principal contido na mesma.

Nas modalidades **K** e **L**, uma tecla combinada com **SHIFT** será interpretada como o caractere assinalado em vermelho, do canto superior direito da mesma.

A modalidade **F** (para funções) ocorre sempre após o acionamento da tecla **FUNCTION** (**SHIFT** + **NEWLINE**) e tem a duração de apenas um acionamento. Essa tecla será interpretada como nome de função, que aparece escrita abaixo de cada tecla.

A modalidade **G** (para gráficos) ocorre sempre após o acionamento da tecla **GRAPHICS** (**SHIFT** + tecla 9) e perdura até que seja pressionada novamente. Uma tecla não

acompanhada de **SHIFT** fornecerá vídeo inverso em sua interpretação da modalidade **L** . Uma tecla combinada com **SHIFT** fará o mesmo, desde que seja um símbolo; mas se essa tecla combinada fornecer normalmente um sinal composto, na modalidade gráfica fornecerá o símbolo para gráficos, no canto inferior direito da tecla.

A tela

Possui 24 linhas, cada uma com 32 caracteres, e é dividida em 2 partes. A porção superior chega no máximo a 22 linhas e exibe tanto as listagens quanto a saída dos programas; a porção inferior, que ocupa 2 linhas, é usada para introduzir comandos, linhas de programa e dados, além de apresentar os indicadores.

Entrada via teclado: aparece na metade inferior da tela, à medida que cada caractere é digitado (símbolos simples ou compostos) sempre um pouco à esquerda do cursor. Este pode ser movido para a esquerda através de ⇦ (**SHIFT** + 5) e para a direita por ⇨ (**SHIFT** + 8); e o caractere localizado depois do cursor pode ser removido através de **RUBOUT** (**SHIFT** + Ø). É claro que a linha inteira pode ser eliminada ao se acionar **EDIT** (**SHIFT** + 1), seguida de **NEWLINE**.

Sempre que **NEWLINE** é pressionada, a linha é executada, introduzida no programa ou empregada como dado de entrada, a menos que contenha um erro de sintaxe, caso em que aparece o símbolo **S** logo antes do mesmo.

À medida que as linhas de programação são introduzidas, uma listagem vai sendo impressa na porção superior da tela. A maneira pela qual essa listagem é introduzida está explicada em detalhes no exercício 6 do capítulo 9.

A última linha a ser introduzida é denominada **linha corrente**, sendo indicada pelo símbolo **>** ; isso, porém, pode ser mudado utilizando-se as teclas ⇩ (**SHIFT** + 6) e ⇧ (**SHIFT** + 7). Se **EDIT** for acionada, a linha corrente pode ser transferida para a porção inferior da tela e lá ser editada.

Quando um comando é executado ou um programa rodado, a saída de dados aparece na porção superior da tela e lá permanece até que seja digitada uma linha de programa, ou até que **NEWLINE** seja acionada com uma linha vazia, ou ainda até que as teclas ⇩ ou ⇧ sejam pressionadas. Na porção inferior aparece uma indicação sob a forma m/n, onde m é um código que mostra o que ocorreu (veja apêndice B), enquanto n representa o número da última linha que foi executada — ou é Ø para o caso de comandos. A indicação permanece até que uma nova tecla seja acionada (e a modalidade **K** apareça).

Em determinadas circunstâncias, a tecla **SPACE** atua como **BREAK**, parando o computador com indicação D. Isto é reconhecido:

1. Ao final de uma instrução, enquanto o programa está rodando;
2. Quando o computador está procurando por um programa na fita;
3. Ou quando o computador estiver usando a impressora (ou, acidentalmente, tentar usá-la quando não está conectada).

O Basic

Os números são armazenados com uma precisão de 9 ou 10 dígitos. O maior número que se pode obter, no **TK 85** , gira em torno de 10^{38}, enquanto o menor deles (positivo) é de $4*10^{-39}$.

Os números podem ser armazenados no **TK 85** em ponto flutuante, com um byte de expoente (e, onde $1 \leqslant e \leqslant 255$) e quatro bytes de mantissa (m, onde $1/2 \leqslant m < 1$), o que representa o número $m*2^{e-128}$.

Já que $\frac{1}{2} \leqslant m < 1$, o bit mais significativo da mantissa é sempre 1. Assim sendo, podemos trocá-lo por um bit para representar o sinal — Ø para números positivos, 1 para negativos.

O zero ganhou uma representação especial, nas quais todos os 5 bytes são Ø. As variáveis numéricas possuem nomes de tamanhos arbitrários, começando com uma letra e continuando com letras e dígitos. Os espaços são ignorados.

As variáveis de controle de loop **FOR-NEXT** têm nomes de apenas uma letra. Os *arrays* numéricos também exigem nomes de apenas uma letra, que podem ser os mesmos de uma variável simples. Podem exibir, arbitrariamente, várias dimensões, de tamanho arbitrário. Os subscritos começam em 1. As *strings* são completamente flexíveis em tamanho. O nome de uma *string* consiste de uma única letra, seguida por $.

Os *arrays* tipo *string*, também, podem apresentar arbitrariamente as mais variadas dimensões, de tamanho arbitrário. Seu nome é composto por uma só letra, seguida de $ e pode não ser o mesmo nome de uma *string* simples. Todas as *strings* de um *array* possuem o mesmo tamanho fixo, especificado como uma dimensão extra final da instrução **DIM**. Seus subscritos começam em 1.

Slicing: As sub-*strings* de *strings* podem ser especificadas pelo uso de operações de *slicing*. Tais operações podem ser:

1. vazias
2. expressões numéricas
3. expressão numérica opcional para expressão numérica opcional, sendo usada para expressar uma sub-*string* por:

a. expressão de *string* (operação de *slicing*) ou

b. variável de *array string* (subscrito,...., subscrito, *slicer*) que significa o mesmo que variável *array string* (subscrito,...., subscrito) *(slicer)*

Em (a), suponha que a expressão de string tenha o valor s$. Se o *slicer* estiver vazio, o resultado s$ será considerado uma sub-*string* de si mesmo. Se o *slicer* for uma expressão numérica com valor m, o resultado será o emésimo caractere de s$ (uma sub-*string* de comprimento 1).

Se o *slicer* possuir a forma (iii), suponha que a primeira expressão numérica tenha o valor m e a segunda, n. Se $1 \leqslant m \leqslant n \leqslant$ o tamanho de s$, o resultado é uma sub-*string* de s$, começando no m.º caractere e terminando no n^{o}.

Se $Ø \leqslant n < m$, o resultado é uma *string* vazia. Caso contrário, surge o indicador de erro 3.

A operação de *slicing* é executada antes que as funções ou operações sejam avaliadas, a não ser que os parênteses determinem o contrário. As sub-*strings* podem ser referenciadas (veja **LET**).

O argumento de uma função não exige parênteses se é uma constante ou uma variável (possivelmente subscrita ou passada por uma operação de *slicing*).

Função	Tipo de Operando (X)	Resultado
ABS	Número	Magnitude absoluta
ACS	Número	arco-cosseno em radianos erro A se X não estiver entre − 1 e 1.
AND	Operação binária, operando da direita sempre um número	
	Operando esquerdo numérico:	A **AND** B = { A se B ≠ Ø ; Ø se B = Ø
	Operando esquerdo *string*:	AS **AND** B = { AS se B ≠ Ø ; "" se B = Ø
ASN	Número	arco-seno em radianos erro A se x não estiver entre − 1 e 1.
ATN	Número	Arco-tangente em radianos
CHR$	Número	O caractere cujo código é X, arredondado para o número inteiro mais próximo. Erro B se X não estiver na faixa de Ø a 255.
CODE	String	O código do 1.º caractere em X (ou Ø, se X for a *string* vazia)
COS	Número em radianos	cosseno
EXP	Número	e^X
INKEY$	Sem operando	Lê o teclado. O resultado é o caractere representando (em modo L) a tecla pressionada, se isto ocorrer, ou então uma string vazia.
INT	Número	Parte inteira (sempre arredondada para menos).
LEN	string	Tamanho
LN	Número	Logaritmo natural (na base e). Erro A se X≤Ø.
NOT	Número	Ø se X≠Ø, 1 se X = Ø **NOT** tem prioridade 4.
OR	Operação binária Ambos os operandos números	A **OR** B = { 1 se B≠Ø ; A se B = Ø **OR** tem prioridade 2.
PEEK	Número	O valor do byte da memória cujo endereço é X (arredondado para o inteiro mais próximo). Erro B se X não estiver na faixa de Ø a 65535.

Função	Tipo de operando	Resultado
PI	Sem operando	π (3,14159265...)
RND	Sem operando	Gera uma seqüência pseudo-aleatória de números entre Ø e 1. Ø ≤ **RND** < 1.
SGN	Número	o sinal (Ø, 1 ou −1) de X.
SIN	Número (em radianos)	seno
SQR	Número	Raiz quadrada; erro B se X<Ø
STR$	Número	A *string* de caracteres que seria mostrada se X fosse impresso.
TAN	Número em radianos	Tangente
USR	Número	Chama a sub-rotina em linguagem de máquina cujo primeiro endereço é X. Ao retornar, o resultado é o conteúdo do par de registradores bc.
VAL	string	Calcula X como se fosse uma expressão numérica. Erro C se X contiver um erro de sintaxe, ou fornecer valor de *string*. Outros erros são possíveis, dependendo da expressão.
−	Número	negação

Os seguintes símbolos são operações binárias (envolvendo dois números):

\+ Adição (em números), ou concatenação (em *strings*)
− Subtração
* Multiplicação
/ Divisão
** Elevação a uma potência. Erro B se o operando esquerdo for negativo.

= igual
> maior que
< menor que
<= menor ou igual a
>= maior ou igual a
<> diferente de

Ambos os operandos devem ser do mesmo tipo. O resultado é um número: 1 se a comparação for correta e Ø se não for.

Funções e operações têm as seguintes prioridades:

Operações	Prioridade
Subscrição e *slicing*	12
todas funções exceto **NOT** e menos unário	11
**	10
Menos unário	9
*, /	8
+, − (− BINÁRIO)	6
=, >, <, <=, <>, >=	5

NOT	4
AND	3
OR	2

INSTRUÇÕES

nesta tabela,

∝	representa apenas uma letra
V	representa uma variável
x, y, z	representam expressões numéricas
m, n	representam expressões numéricas que são arredondadas para o inteiro mais próximo.
e	representa uma expressão
f	representa uma expressão c/valor de *string*
s	representa uma instrução

Note que expressões arbitrárias são permitidas em qualquer lugar (exceto para número de linha no início da instrução).

Todas as instruções, exceto **INPUT**, podem ser usadas tanto como comando como no programa.

CLEAR Cancela todas as variáveis, liberando o espaço ocupado por elas.

CLS Limpa o arquivo da tela. Veja capítulo 27.

CONT Supondo que a/b foi a última denotação com não-zero, então **CONT** tem o efeito

GOTO b se a ≠ 9
GOTO b + 1 se a = 9 (instrução **STOP**)

COPY Envia uma cópia da tela para a impressora, se estiver acoplada; caso contrário, não faz nada. Denotação D, se **BREAK** for pressionado

DIM ∝ (n1, ... nk) Cancela qualquer *array* com o nome ∝ e define um *array* de números com k dimensões n 1, ..., nk. Sera todos os elementos.
Erro 4 ocorre se não há espaço na memória para o *array*. Um *array* é indefinido, até ser dimensionado em uma instrução **DIM**.

DIM ∝ S (n1, ... nk) Cancela qualquer *array* ou *string* com nome ∝ S e define um *array* de caracteres com k dimensões (n1, ... nk) "Branqueia" todos os elementos. Pode ser considerada uma *array* de *strings* de tamanho fixo nk, com k-1 dimensões n1, ..., nk-1.
Erro 4 ocorre se não há espaço na memória para o *array*. Um *array* é indefinido até que seja dimensionado por uma instrução **DIM**.

FAST Começa modo **FAST**, no qual o display só é mostrado no fim da execução.

FOR ∝ = x **TO** Y **FOR** ∝ = x **TO** y **STEP** 1
FOR ∝ = x **TO** y **STEP** z Cancela qualquer variável ∝ e define uma variável de controle com valor x, limite y, passo z, e o endereço de LOOP 1 mais o número da linha da instrução **FOR** (−1 se for um comando). Verifica se o valor inicial é maior (se passo ≥0) ou menor (se passo <0) que o limite, e em caso afirmativo, volta para a instrução **NEXT** ∝, no início da linha. Veja **NEXT** ∝.
Erro 4 ocorre se não houver espaço na memória para a variável de controle.

GOSUB n Coloca o número da linha da instrução **GOSUB** em stack. A seguir, age como **GOTO** n. Erro 4 pode ocorrer se não houver **RETURN**s suficientes.

GOTO n Salta para linha n (ou, se não houver, para a primeira após a mesma).

IF x **THEN** s Se x for verdadeiro (≠ zero), então S é executado. O formato "**IF** x **THEN** número da linha" não é permitido.

INPUT V Pára e espera que seja feita uma entrada de dados. O arquivo de imagem é impresso no modo **FAST**. **INPUT** não pode ser usado como comando, pois ocorrerá erro 8.
Se o primeiro caractere em uma linha de **INPUT** é **STOP**, o programa pára com denotação D.

LET v = e Atribui o valor e à variável v. **LET** não pode ser omitido. Uma variável simples é indefinida, até figurar em uma instrução **LET** ou **INPUT**. Se v é uma variável string subscrita, então a atribuição é procrustiana: o valor e da *string* é truncado ou preenchido com zeros à direita, para ter o mesmo tamanho que a variável v.

LIST **LIST** Ø

LIST n Lista o programa na televisão, iniciando na linha n, e faz de n a linha corrente. Erros 4 ou 5, se a listagem for muito longa para a tela. **CONT** fará exatamente o mesmo, novamente.

LLIST LLIST Ø

LLIST n Como **LIST**, porém usando a impressora e não a TV. Não faz nada se não houver impressora; pára com denotação D, se **BREAK** for pressionada.

LOAD f Procura o programa chamado f na fita e carrega-o com suas variáveis. Se f = " ", então carrega o primeiro programa encontrado.
Se **BREAK** for pressionado, então
(I) se nenhum programa for lido na fita, pára com denotação D e o programa antigo;
(II) se uma parte do programa foi lida, então executa **NEW**.

LPRINT... Como **PRINT**, mas usando a impressora. Uma linha do texto é enviada à impressora:
(I) Quando a impressão salta de uma linha para a próxima;
(II) Após um **LPRINT** que não termina em uma vírgula ou um ponto-e-vírgula.
(III) Quando uma vírgula ou item **TAB** requer uma nova linha.
(IV) No fim do programa, se há algo que não foi impresso. Num item **AT**, apenas o número da coluna tem efeito; o número da linha é ignorado. Um item **AT** nunca manda uma linha de texto para a impressora.
Não há efeito algum se a impressora estiver ausente.
Pára com denotação D, se for pressionado **BREAK**.

NEW Inicia o sistema BASIC, cancelando o programa e as variáveis e usando a memória até (mas não

incluindo) o byte cujo endereço está na variável RTP (bytes 16388 e 16389).

NEXT α (I) Encontra a variável de controle α.
(II) Adiciona o passo ao seu valor.
(III) Se o passo ≥ 0 e o valor $>$ limite; ou se o passo <0 e o valor $<$ limite, então salte para a linha de loop.
Erro 1 se não há variável de controle α.

PAUSE n Pára de computar e exibe o arquivo de imagem de n quadros (a 60 quadros por segundo) ou até uma tecla ser pressionada.
$0 \leq n \leq 65535$, ou então erro B.
Se $n \geq 32767$, então a pausa não é temporizada, mas dura até uma tecla ser pressionada.

PLOT m,n Faz com que o elemento ($|m|$, $|n|$) fique preto; move a posição de impressão para após o elemento. $0 \leq |m| < 63, 0 \leq |n| \leq 43$, ou erro B.

POKE m, n Escreve o valor n do byte de endereço m. $0 \leq m \leq 65535$, $-255 \leq n \leq 255$, ou então erro B.

PRINT... O "..." é uma seqüência de itens **PRINT**, separados por vírgula ou ponto-e-vírgula. Eles estão escritos no arquivo de imagem na televisão.
A posição (linha e coluna) onde o próximo caractere deve ser impresso é chamado de posição de impressão.
Um item **PRINT** pode ser:
(I) Vazio, isto é, nada;
(II) Uma expressão numérica
Primeiro, um sinal menos é impresso se o valor é negativo. Em seguida, atribui a X o módulo do valor.
Se $X \leq 10^{-5}$ ou $X \geq 10^{13}$, então a impressão usa notação científica. A mantissa tem até 8 dígitos e o ponto decimal (ausente em caso de 1 dígito) está após o primeiro. O expoente é E, seguido de + ou −, seguido de mais 2 dígitos. Em caso contrário, X é impresso em notação decimal ordinária de até oito dígitos significativos e sem zeros após o ponto decimal. Um ponto decimal no início é sempre seguido de um zero.
0 é impresso com um único dígito 0.
(III) Uma expressão *string*
As marcas nas *strings* são expandidas, provavelmente com um espaço antes ou depois. O caractere de aspas é impresso como ". Caracteres não usados e caracteres de controle são impressos como?
(IV) **AT** m, n
A posição de impressão é mudada para linha m (contando do topo), coluna n (contando da esquerda). $0 \leq |m| 21, 0 \leq |n| \leq 31$, ou então erro B.
Se $|m| = 22$ ou 23, erro 5.
(V) **TAB** n
n é reduzido para módulo 32. Então, a posição de impressão é movida para a coluna n, permanecendo na mesma linha, a menos que isso envolva retorno na mesma linha; neste caso, move-se para próxima linha.
$0 \leq n \leq 255$, ou então erro B.
Um ponto-e-vírgula entre 2 itens imobiliza a posição de impressão de forma que o 2.º item siga logo após o primeiro.
Uma vírgula, por outro lado, move a posição de impressão de no mínimo um lugar; e, após isso, tantos quanto forem necessários para deixá-la na coluna 0 ou 16, introduzindo uma nova linha, se necessário. Ao fim de uma instrução **PRINT**, se não terminar em um ponto-e-vírgula ou vírgula, uma nova linha será colocada.
Erro 4 (fora da memória) pode ocorrer com 3k ou menos memória.
Erro 5 significa que a tela está repleta.
Em ambos os casos, a solução é **CONT**, que limpará a tela e continuará.

RAND **RAND** 0

RAND n Atribui valor à variável do sistema (chamado SEED), usada para gerar o próximo valor de **RND**. Se $n \neq 0$, o SEED recebe o valor n; se $n = 0$ lhe é dado um valor de uma outra variável do sistema (chamada FRAMES) que conta os quadros impressos até então na televisão, o que deve ser bastante randômico.
Erro B ocorre se n não estiver na faixa de 0 a 65535.

REM... Sem efeito, "..." pode ser qualquer seqüência de caracteres, exceto **NEWLINE**.

RETURN Retira o número da linha do stack de **GOSUB** e salta para a linha seguinte. Erro 7 ocorre quando não há número de linha no stack.
Há erros no programa; **GOSUB** não está propriamente balanceado pelos **RETURN**s.

RUN **RUN** 0

RUN n **CLEAR**, e então **GOTO** n

SAVE f Grava o programa e variáveis na fita e chama-os de f.
SAVE não deve ser usado em uma rotina **GOSUB**.
Erro F ocorre se f for uma *string* vazia, o que não é permitido.

SCROLL Gira o arquivo de imagem uma linha para cima perdendo a linha do topo e criando outra embaixo.

SLOW O display é mostrado continuamente neste modo.

STOP Finaliza o programa com denotação 9. **CONT** reiniciará na próxima linha.

UNPLOT m, n Como **PLOT**, porém "branqueia" o elemento de impressão.

SOFTWARE

PROGRAMAS PARA O COMPUTADOR PESSOAL

TK85

JOGOS INTELIGENTES

LABIRINTO TRIDIMENSIONAL - 16K

Jogo em três dimensões. O jogador poderá definir a dificuldade do Labirinto. É apresentado o mapa do Labirinto durante alguns segundos, e em seguida o jogador deverá movimentar-se em direção à saída. O programa apresenta a posição do jogador em perspectiva. Em qualquer momento é possível pedir auxílio ao computador.

TKADREZ I - 16K

Este jogo apresenta o tabuleiro e as peças no vídeo. Permite a escolha de até 6 níveis de dificuldade, e a montagem das peças no tabuleiro na forma desejada, para analisar situações e posições específicas.

TKADREZ II - 16K

Este jogo apresenta o tabuleiro e as peças no vídeo. Permite a escolha de até 7 níveis de dificuldade. O programa fornece a qualquer momento, a listagem dos lances efetuados, e armazena em fita a posição das peças. Ele poderá recomendar a sua jogada.

JOGO DE GAMÃO - 16K

Jogo clássico de habilidade e sorte, transformado num excitante jogo de vídeo. Este programa apresenta o tabuleiro no vídeo e utiliza o eficiente código de máquina, permitindo 4 (quatro) níveis de dificuldades de jogo. É jogado com o auxílio de 2 dados.

JOGO DE DAMAS - 16K

Este programa apresenta o Tabuleiro e as peças no vídeo. Jogo de fácil operação e ao mesmo tempo altamente educacional e competitivo.

CUBO MÁGICO - 16K

Consiste em resolver cientificamente um dos mais populares jogos da década de 80. O programa permite alinhar e mover o cubo em qualquer configuração, possibilitando a visualização no vídeo de cada movimento seja em 1, 2 ou 3 dimensões. Pode-se solucionar o cubo mágico com o auxílio do computador.

JOGO DA VELHA TRIDIMENSIONAL - 16K

Teste sua capacidade. O jogo é efetuado em 3 dimensões e em 3 níveis de dificuldade. Altamente competitivo e educacional.

TORRE DE HANOI - 2K

O jogador deverá transferir as cinco argolas da torre 1 para a torre 3. Em nenhum momento, poderá colocar uma argola maior em cima de uma menor. O display apresenta a situação e o número de movimentos jogados. O jogo termina quando estiverem na torre 3 todas as argolas da torre 1. Joga-se transferindo uma argola por vez.

JOGO DA SENHA - 2K

O computador escolhe um número de 4 dígitos aleatoriamente. O Jogador tem 10 lances para acertar o número. O computador indica em cada lance quais os dígitos acertados e sua respectiva posição.

JOGO DE PALITOS - 2K

Jogo inteligente. Joga-se contra o computador a partida de palitos. Têm-se, três linhas de palitos escolhidos aleatoriamente. O jogador e o computador retiram palitos alternadamente. Perde o jogo quem retirar o último palito.

MONOPÓLIO (Banco Imobiliário) - 16K

O MONOPÓLIO é um dos jogos mais desafiantes e divertidos na Administração de recursos. Permite jogar com até 6 pessoas.

RALLY - 16K

Emocionante corrida de rally em um labirinto, onde poderão ser testados sua habilidade e seus reflexos. Para conseguir seu intento, você deverá evitar carros-ataque e obstáculos em seu trajeto.

TK-MAN - 16K

Jogo animado onde deverão ser apagados todos os pontinhos espalhados em um labirinto (o programa contém 15 Tipos de labirinto). Você será impedido a qualquer custo, por 4 extraterrenos, guardiões do labirinto, que poderão ser combatidos com cargas de raios-laser.

PARQUE DOS PESADELOS - 16K

Jogo de aventuras. Faça seu caminho através do parque da morte. O guardião do parque desafia-o a competir contra desconhecidas forças maléficas. Vejamos com a sua habilidade, até onde poderá chegar.

ESTRATÉGIA - 16K

Jogo inteligente constituído de complexa simulação de 4 países competindo militar, industrial e econômicamente para a sua sobrevivência. Pode ser jogado por até 4 pessoas.

TUTOR DE MATEMÁTICA - 2K

Programa educacional. Ótimo para crianças. O computador gera operações matemáticas (com os operandos: soma, subtração, multiplicação e divisão). O usuário deverá digitar o resultado correto da operação e o computador indicará se a resposta estiver correta ou não. Pode-se selecionar 5 níveis de dificuldades.

CALENDÁRIO - 2K

Dado o mês e ano, o computador mostrará o calendário do mês, com os respectivos dias da semana.

JOGOS ANIMADOS

DEMOLIDOR - 2K

Jogo animado, tipo "Hiperama". O jogador deverá demolir uma parede com uma bola que se encontra sempre em movimento. Existem 9 bolas disponíveis.

MARCIANO - 2K

Jogo de lazer. Um marciano está escondido atrás de uma árvore em uma floresta. O jogador deverá advinhar onde o marciano se encontra. Você será auxiliado por "dicas" do computador.

INVASORES DO ESPAÇO - 16K

Consiste de uma frota de naves invasoras extraterrenas, descendo no planeta Terra. Movimentando-se para a esquerda e para a direita, elas detectam a base de raios laser terrestre, tentando atingí-la. Sua missão é destruir as naves invasoras dispondo da arma de raios laser.

TUBARÃO - 16K

No meio das águas do oceano, um tubarão é avistado. Dispondo de uma quantidade limitada de tiros, você deverá atingí-lo. É impressionante o efeito da caçada.

OGRO MORTAL - 16K

Você deve sair rapidamente da escuridão, antes que o ogro o encontre. São necessários reflexos precisos e muita astúcia.

MÍSSEIS - 16K

Você deve destruir um Reator Atômico, evitando os Mísseis inimigos. Especial para ótimos pilotos.

MICROSOFT®

PROGRAMAS PARA O COMPUTADOR PESSOAL

TK85

JOGOS ANIMADOS

FANTASMAS - 16K
Invasores fantasmas aterrorizam a população. Sua missão é destruí-los.

TERRITÓRIO - 16K
Você e o seu computador representam superpotências prestes a expandir seus territórios de atuação. Para vencer, você deverá limitar a expansão do território do seu inimigo.

MONSTRO DAS TREVAS - TRIDIMENSIONAL - 16K
Impressionante jogo onde você deve evitar o monstro das trevas. Tudo em 3 dimensões.

OVNIS TRIDIMENSIONAL - 16K
Pilotando uma nave espacial, em meio a planetas e meteoritos, você é atacado por vários OVNIS. A sua missão é evitar que eles o atinjam, o que requer muita habilidade. Para isso você dispõe de radar e arma de raios fotônicos.

GUERRA NAS ESTRELAS - 16K
Temos no vídeo a nave espacial ENTERPRISE movendo-se no espaço sideral. Você é o comandante da nave, e deve destruir a galaxia dos Klingons. Além disso, terá de enfrentar muitos problemas em sua nave, tais como: sabotadores, reparos em vôo, etc.

O GATO E O RATO - 16K
Fascinante jogo onde você é o rato. O seu objetivo é entrar em sua toca sem que o terrível gato o apanhe. Além disto, você deverá evitar as armadilhas que estão no seu caminho. 50 níveis de dificuldade.

DELPHOS - 16K
Delphos é um desafio à sua perícia e reflexos. Você deve manobrar sua nave espacial dentro de uma nuvem escura, evitando colidir com os obstáculos que irão destruir a nave. 5 níveis de dificuldades.

UTILITÁRIOS

ASSEMBLER Z80 - 16K
Forme seu programa em linguagem de máquina, diretamente em mnemônico Z80, que o programa irá convertê-lo em código binário. Permite o uso de etiquetas, e assim efetua automaticamente o cálculo de endereços relativos. Ferramenta imprescindível para o trabalho em linguagem de máquina, juntamente com o programa MONITOR.

MONITOR E DISASSEMBLER Z80 - 16K
Este é um programa para o usuário desenvolver seu próprio programa em linguagem de máquina. Permite tabular blocos de memória em hexa ou caracteres, ou converter um bloco em mnemônicos de Z80. Você poderá consultar e alterar posições da memória, e também verificar os registros. Permite pontos de parada (breakpoints) para facilitar o bugging dos programas, além de muitos outros recursos. Ótima utilização junto com o ASSEMBLER.

SISTEMAS COMERCIAIS

SICOM - 16K
Sistema Integrado de Aplicativos Comerciais. Pode ser utilizado para: — Cadastramento de clientes; Funcionários; Fornecedores; Produtos; Duplicatas e Outros. — Contas a pagar e a receber. — Controle de Estoque. — Agenda Pessoal e Telefônica. — Bibliografia, etc. O programa permite ainda inserir, cancelar, alterar dados, e efetuar uma rápida busca.

T-KALC - 16K/64K
Programa desenvolvido para cálculos numéricos em planilha. O usuário define as colunas, as linhas e as fórmulas aplicadas. Similar ao famoso Visicalc. De grande versatilidade, este programa permite a formulação de cálculos científicos e comerciais, análise de tabelas numéricas e outras aplicações.

CONTROLE DE ESTOQUE - 16K/64K
Controle seu estoque através da relação de material, fornecedores, níveis mínimos e por classificação. Cada ficha é composta por: descrição do material, código de fornecedor, tipo de classificação, estoque mínimo e atual, valor unitário e valor do estoque. O programa classifica e numera as fichas em ordem alfabética. As fichas podem ser alteradas e canceladas e serem listadas tabelas de fornecedores, materiais com estoque abaixo do mínimo, ou uma listagem completa. Fácil de operar, permite o cadastro de mais de 1.000 itens em 64K.

PROFISSIONAIS

ESTATÍSTICA I - 16K
Compõe-se de vários programas, entre eles, cálculo de Desvio Padrão, Média, Regressão Linear com desvio, Histogramas, Variâncias, quiquadrados e gráficos.

MATEMÁTICA I - 16K/64K
Análise gráfica de funções matemáticas, resolução de sistemas de equações lineares (16K-51 equações/64K-95 equações), e Cálculo de integrais definidos.

ANÁLISE DE CAMINHO CRÍTICO (PERT) - 16K
O Computador permite analisar e identificar o Caminho Crítico. Este programa é de grande auxílio na aplicação de projetos, agilizando a organização de atividades. Pode ser utilizado em Marketing, Engenharia e projetos em geral.

VIGA CONTÍNUA - 16K
Destinado especificamente à área de Engenharia Civil. Aceita as mais variadas condições no cálculo de viga. Fornece tabela de reações de apoio e momentos cortantes, diagramas globais e locais dos esforços na viga. Próximos lançamentos: Lajes, Pórticos e Grelhas.

INTERESSE GERAL

CONTROLE BANCÁRIO - 16K
Este eficiente programa controla sua Conta Bancária, permitindo inserir, corrigir ou cancelar qualquer operação. Indica automaticamente pagamentos mensais à efetuar. Busca qualquer item pelo número do cheque, pela sua descrição ou pelo valor.

MICROSOFT®

MICRODIGITAL
Caixa Postal 54.088 - São Paulo - SP