

SERIA INFORMATICA

MIRCEA - MIHAIL POPOVICI



**B
A
S
I
C**

pentru calculatoarele

ZX SPECTRUM

HC

TIM-S

COBRA

CIP

JET

INSTRUCȚIUNI

EXERCITII

PROBLEME

EDITURA APH



BUCUREȘTI 1992



În curs de apariție de același autor :

● **BASIC** pentru calculatoarele **ZX SPECTRUM, HC, TIM-S, COBRA, CIP, JET...**

(*COLECȚIE DE PROGRAME*)

Lucrarea conține programe tehnico-științifice, de matematică, de interes general, programe de divertisment (jocuri), precum și prezentarea programelor *BETA BASIC* și *HISOFT BASIC* însoțite de aplicații.

● **LIMBAJUL MAȘINĂ** al calculatoarelor **ZX SPECTRUM, HC, TIM-S, COBRA, CIP, JET...**

Este prima lucrare care tratează în mod unitar folosirea limbajului de asamblare Z80 și este ilustrată cu peste 150 rutine care realizează spectaculoase efecte vizuale sonore, de scriere, de animație, etc.

Au apărut :

R. M. Hristev — **Introducere în PROLOG**

Limbajul inteligenței artificiale pentru calculatoarele compatibile cu ZX Spectrum.

GHIDUL utilizatorului SPECTRUM

Scheme hard, harta memoriei ROM, modurile de utilizare ale tuturor compilatoarelor disponibile: BASIC, BETA-BASIC, FIFTH, Asamblor, Dezasamblor, PASCAL, C, FORTH, PROLOG.

SERIA INFORMATICA



MIRCEA-MIHAIL POPOVICI

pentru calculatoarele

**B
A
S
I
C**

ZX SPECTRUM

HC

TIM-S

COBRA

CIP


JET...



INSTRUCȚIUNI

EXERCII

PROBLEME

EDITURA APH  BUCUREȘTI 1992

Lucrarea inițiază cititorul în cunoașterea și folosirea limbajului **BASIC** utilizat la calculatoarele personale compatibile cu **ZX SPECTRUM** și anume **HC, TIM-S, COBRA, CIP, JET...**

Prin explicații, exerciții progresive ca dificultate și apoi prin probleme, cititorul este condus treptat spre tehnici de programare avansate, capabile să realizeze produse informatice complexe, din orice domeniu de preocupare, utilizând efecte vizuale și sonore atractive.

Capitolul 1 are ca principal obiect de studiu însușirea modului de lucru cu tastatura calculatorului.

Capitolul 2 face o analiză a limbajului **BASIC** și tratează organizarea memoriei și a ecranului, codurile caracterelor și mesaje de eroare.

În capitolele 3-10 sînt tratate pe larg instrucțiunile limbajului; în acest scop sînt prezentate circa 200 programe prin care se efectuează calcule, se prezintă diverse modalități de scriere alături de efecte audio-vizuale, precum și tehnici de desenare sau de animație.

Capitolul 11 este consacrat unor artificii pentru perfecționarea și protejarea programelor.

Capitolul 12 tratează alcătuirea și copierea programelor complexe, prezentîndu-se modele de programe "loader".

Prin întreaga ei structură, lucrarea se adresează posesorilor de calculatoare personale **ZX SPECTRUM, HC, TIM-S, COBRA, CIP, JET...**, fiind un ghid complet de inițiere și conducere în programarea calculatoarelor.

M. M. POPOVICI

Copyright © 1992 EDITURA APH — SRL

str. Cap. Preda nr. 12 sect. 5, 76437 București 69

tel. 80.20.30 80.93.97, 80.74.77

Redactor, tehnoredactor: A. Hristev

Bun de tipar: 9. VI. 1992. Apărut 1992

Format 70×100/16. Coli de tipar: 10,5

Tipografia S.C. „Universul S.A.”, Cd. 434/1992

CAPITOLUL 1

NOȚIUNI INTRODUCTIVE

1.1. PRELIMINARII

Realizarea importantă a industriei de tehnică de calcul din ultimii ani, calculatorul personal are utilizatori din cele mai diverse categorii sociale: ingineri, economiști, tehnologi, proiectanți, matematicieni, fizicieni, chimiști, medici, meteorologi, metrologi, profesori, funcționari, artiști, muncitori, agricultori, sportivi, elevi ș.a. Explicația constă în virtuțile acestui echipament dintre care se detașează: viteză mare de calcul, accelerarea procesului decizional folosind un mare volum de informații stocat și prelucrat corespunzător, creșterea calității cercetării științifice și proiectării tehnologice, folosirea cu rezultate superioare a resurselor materiale și umane, realizarea de economii de materiale, materii prime și combustibili, perfecționarea serviciilor și, nu în ultimul rând, paleta largă de divertisment oferită de „jocurile pe calculator” cu o grafică și ilustrare muzicală extrem de atractive.

Se alătură acestor calități și faptul că un calculator personal are un gabarit mic și o greutate redusă, este interactiv și ușor de deplasat și montat unde se dorește și se caracterizează printr-un preț accesibil.

În structura lor se disting:

- unul sau mai multe microprocesoare;
- o memorie internă cu o capacitate de stocare suficientă pentru nevoile curente (64 Ko);
- o tastatură alfanumerică prin intermediul căreia operatorul comunică cu calculatorul;
- un sistem de afișare pe ecran TV sau pe ecran plat;
- o memorie externă formată din casete magnetice și discuri flexibile sau rigide.

Prin convenție sînt considerate calculatoare personale cele care folosesc un microprocesor de 8 biți, o memorie internă de 64 Ko, un echipament de vizualizare tip TV alb-negru sau color și o memorie externă ce are ca suport caseta magnetică. Din această categorie fac parte calculatoarele *ZX SPECTRUM* (cu variantele 48 Ko și „+2” realizate în Anglia și cu o mare răspîndire în Europa) precum și cele compatibile cu acesta executate în țara noastră: *HC-85*, *Tim S*, *Cobra*, *Cip*, *JET*.

Calculatoarele personale-profesionale sînt considerate acele echipamente bazate pe microprocesoare de 8/16 biți, memorii interne de minimum 64 Ko, dispozitiv de vizualizare de tip monitor (monocrom sau policrom), unitate de discuri flexibile/rigide, imprimantă, etc. Din această categorie

fac parte *FELIX M 118*, *ZX SPECTRUM +3*, *HC-88*, *TPD Junior*, *FELIX PC*, *XT-Junior* ș.a.

Principalul limbaj folosit de calculatoarele personale este limbajul BASIC.

1.2. CONFIGURAȚIA HARD A CALCULATORULUI PERSONAL

Componentele fizice ale calculatorului denumite *hard* (prescurtare de la cuvîntul în limba engleză *hardware* — parte tare) sînt: *calculatorul* propriu zis (care conține și *tastatura*), *sursa de alimentare*, *televizorul* (TV) și *casetofonul* (fig. 1.1). Aceste elemente sînt conectate între ele prin cabluri de legătură prevăzute cu conectări ce se potrivesc cu mufele din calculator, TV și casetofon.

În fig. 1.2 este prezentată schema-bloc a unui calculator personal.

Cea mai importantă componentă a sa este *microprocesorul* sau *Unitatea centrală* (*UC*). Calculatoarele *ZX SPECTRUM* și *HC-85* au de exemplu microprocesorul *Z80A*. Întrucît Unitatea centrală este inutilă fără memorie, calculatorul dispune de două tipuri de memorie internă:

ROM (*Read Only Memory*)

RAM (*Random Access Memory*)

Memoria **ROM** conține date și programe nevolatile, care permit calculatorului să înceapă lucrul imediat ce este pornit. În **RAM** se realizează programul conceput de utilizator, dar conținutul **RAM**-ului se pierde atunci cînd calculatorul este oprit; din acest motiv datele și programele din **RAM** trebuie transferate (salvate) pe caseta magnetică.

Comunicarea calculatorului cu exteriorul se face prin intermediul *dispozitivelor periferice* (claviatura, TV, casetofonul și difuzorul), controlate de *Blocul logic de control* **BLC**. *Difuzorul* și *TV* se folosesc pentru comunicarea cu operatorul, iar *casetofonul* este un dispozitiv de intrare/ieșire pentru memorarea de programe și date. *Claviatura* servește pentru a se introduce instrucțiuni, comenzi sau date.

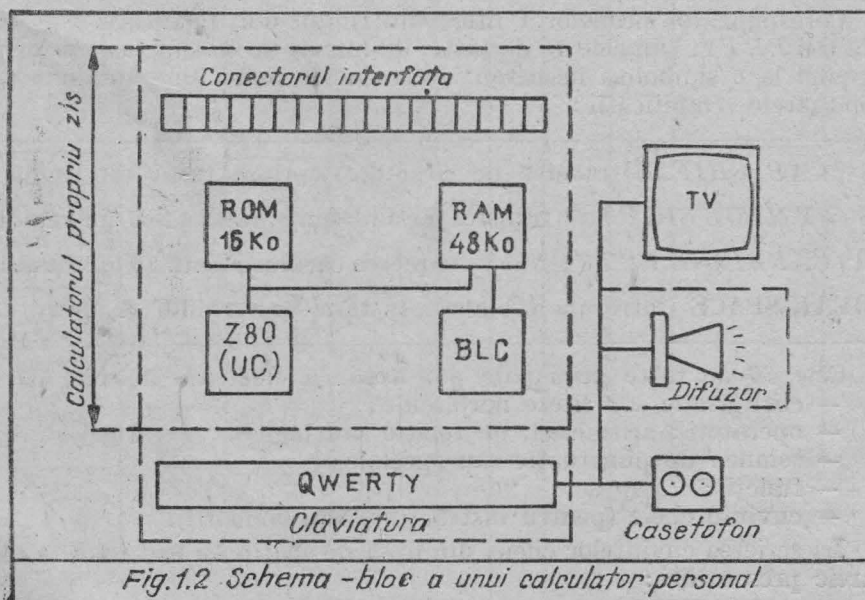
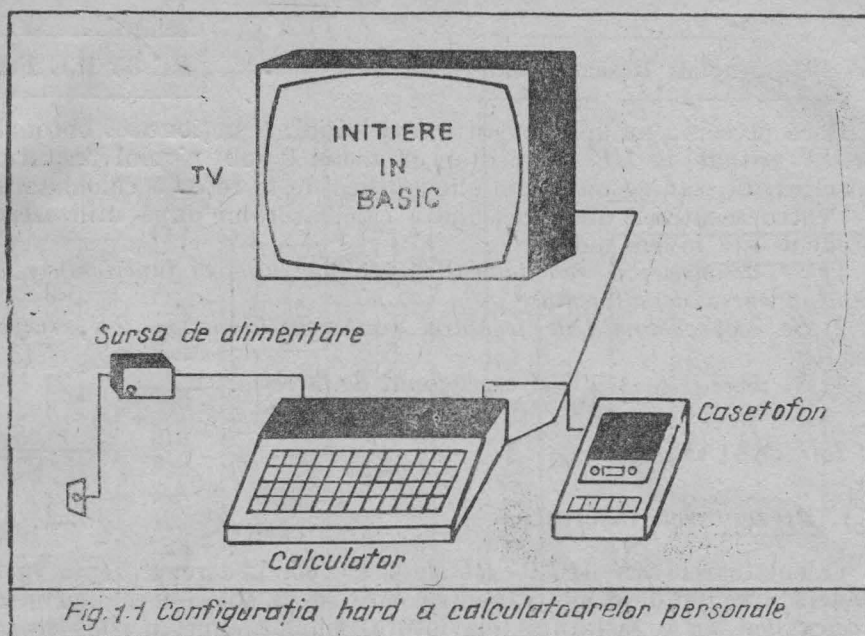
Utilizînd *conectorul interfață* se pot conecta alte periferice în plus față de cele indicate de schema-bloc (de ex. imprimanta).

1.3. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A CALCULATORULUI

Pentru a se evita eventualele defecțiuni, trebuie respectate următoarele etape de montare:

- 1) Se montează cablul de legătură dintre calculator și TV.
- 2) Se conectează televizorul la rețeaua de 220 V/50 Hz și se acordează pe canalul specificat în cartea calculatorului.
- 3) Se montează cablul de legătură dintre calculator și casetofon.
- 4) Se verifică funcționarea casetofonului, prin apăsarea tastei **PLAY**.
- 5) Se introduce sursa de alimentare a calculatorului în priza de 220 V și se conectează firul ei de legătură la calculator (sursa va furniza o tensiune continuă de 9 V).

Se menționează că sistemul nu dispune de un întrerupător **PORNT/OPRIT** și deci calculatorul intră imediat în funcțiune după ce a fost



racordat la rețea. Pe ecranul TV apare un mesaj specific tipului de calculator; astfel la calculatoarele ZX-SPECTRUM și HC 85 aceste mesaje sînt:

© 1982 Sinclair Research Ltd

HC 85 ICE Felix

Dacă pe ecran nu apare acest mesaj inițial, se acționează butonul de RESET (situat la HC 85 în dreptul tastei 0 sub nivelul tastaturii), dacă el există, sau se întrerupe alimentarea de la rețea a calculatorului.

Pentru scoaterea din funcțiune a calculatorului după utilizarea sa, procedeul este invers montării:

1) Se deconectează calculatorul prin întreruperea funcționării sale, decuplînd sursa de alimentare.

2) Se scot cablurile de legătură dintre calculator și TV, respectiv casetofon.

3) Se deconectează TV și casetofonul de la rețea.

1.4. TASTATURA

1.4.1. Prezentarea tastaturii

Calculatoarele ZX-SPECTRUM și HC 85, la care prezenta lucrare se referă cu precădere motiv pentru care se va folosi termenul generic de calculator, au o tastatură (claviatură) similară unei mașini de scris, deoarece literele și cifrele sînt plasate în aceeași poziție (cu excepția literelor Q, Z, M). Această claviatură conține 40 taste plasate pe 4 rînduri câte 10 pe o linie (fig. 1.3)

Corespunzător primelor 6 litere din rîndul doi, tastatura este denumită QWERTY. Din cele 40 de taste, un număr de 36 sînt taste principale (au pînă la 6 simboluri înscrise), iar restul de patru sînt auxiliare și au următoarele semnificații:

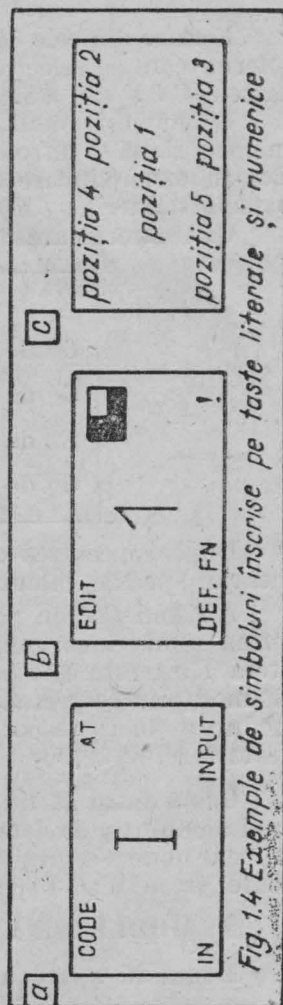
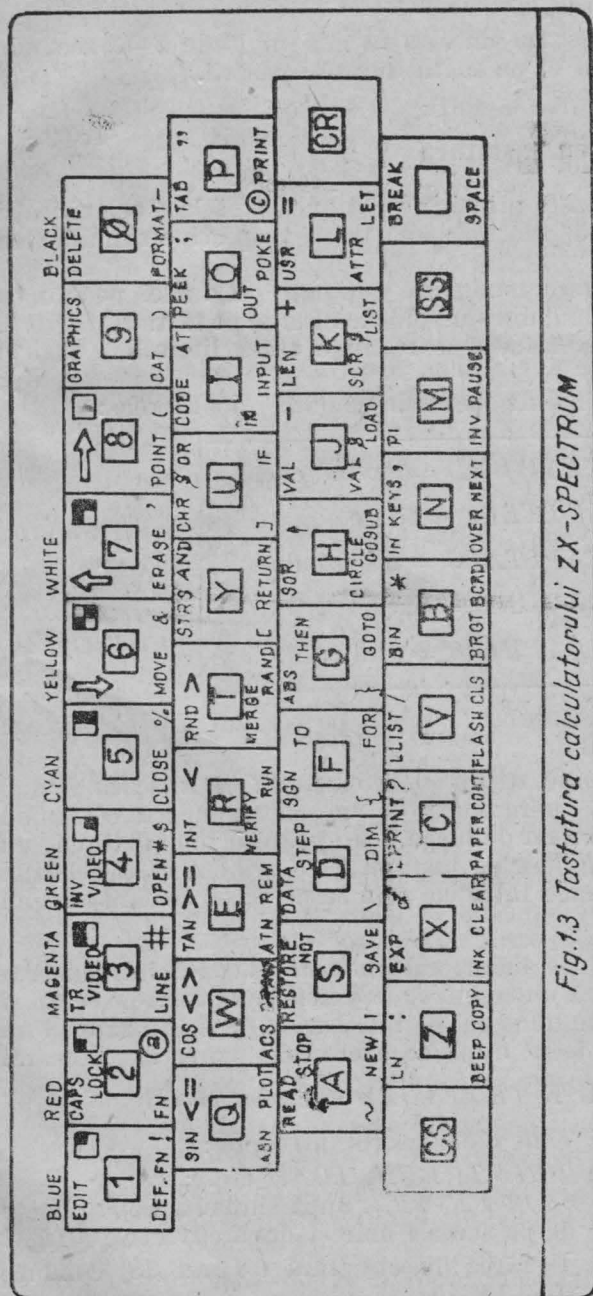
CS (CAP SHIFT=transfer pe caractere), prima tastă din rîndul 4;
SS (SYMBOL SHIFT = transfer pe simboluri), tasta a 9-a din rîndul 4;
CR (CARRIAGE RETURN=î- 'oarcerea carului), tasta 10 din rîndul 3;
BREAK SPACE (întrerupere/blanc), tasta 10 pe rîndul 4.

Cele 36 de taste principale pot avea ca elemente înscrise pe ele:

- cifre arabe sau litere majuscule;
- operatori: aritmetici, de relație sau logici;
- semne: de punctuație sau speciale;
- funcții;
- cuvinte cheie (pentru instrucțiuni sau comenzi).

La scrierea cuvintelor cheie, din lipsă de spațiu au fost folosite următoarele prescurtări:

TR VIDEO	de la TRUE VIDEO
INV VIDEO	de la INVERSE VIDEO
RAND	de la RANDOMIZE



<i>BRGT</i>	de la <i>BRIGHT</i>
<i>INV</i>	de la <i>INVERSE</i>
<i>SCR\$</i>	de la <i>SCREEN\$</i>
<i>CONT</i>	de la <i>CONTINUE</i>

Se menționează că apăsarea unei taste mai mult de 2—3 secunde determină repetarea acțiunii ei pe toată durata apăsării.

1.4.2. Modurile de lucru cu tastatura

Fiecare din cele 36 de taste principale pot avea pînă la 6 semnificații diferite care se selectează prin apăsarea tastei respective simultan cu tastele *CS* și/sau *SS*.

Se numește **mod de lucru** modul de acționare al tastei pentru ca în memorie să se introducă unul din simbolurile înscrise pe tasta respectivă. Pentru exemplificare în fig. 1.4a, b se redau o tastă literală (*TL*) și o tastă numerică (*TN*).

Calculatorul are 5 moduri de lucru desemnate prin literele :

K	de la <i>KEYWORD</i> = cuvînt cheie
L	de la <i>LETTERS</i> = litere
C	de la <i>CAPITALS</i> = majuscule
E	de la <i>EXTEND</i> = extins
G	de la <i>GRAPHICS</i> = grafic.

După conectarea calculatorului la rețea, pe ecranul *TV* se afișează mesajul specific calculatorului.

Apăsînd *CR*, în partea din stînga jos a ecranului se afișează *K* sub forma unui **cursor elipitor**, reprezentat de un pătrat negru conținînd litera *K*. Acesta este primul mod de lucru, care poate fi schimbat cu un alt mod prin respectarea regulilor de tastare. Este evident că și celelalte moduri de lucru se pot schimba între ele prin respectarea aceluiași reguli de tastare.

Odată instituit un mod de lucru, calculatorul așteaptă introducerea unui anumit tip de date. Dacă nu se introduc datele așteptate, pe ecran și în locul unde s-a greșit apare un semn de întrebare (?) și utilizatorul nu poate trece mai departe decît după ce a efectuat corecția neceară.

A) MODUL DE LUCRU K (*KEYWORD* = cuvînt cheie)

Modul *K* apare atunci cînd calculatorul așteaptă :

- o comandă (de ex. : *PRINT*, *RUN*, *LOAD* etc.);
- o linie program (de ex : *10 PRINT*), după simbolul două puncte (:) ce separă instrucțiunile de pe aceeași linie și după cuvîntul *THEN*.

În acest mod de lucru, tastarea directă (fără *CS* sau *SS*) conduce la apariția simbolurilor din (fig. 1.4, c) :

- poziția 3 pentru tasta laterală (*TL*)
- poziția 1 pentru tasta numerică (*TN*).

Rezumind, în modul *K* tastele literale sînt interpretate drept cuvînt-cheie conform indicațiilor din poziția 3, iar tastele numerice sînt interpretate ca numere, potrivit notațiilor din poziția 1.

Exemplul 1 : Introducerea comenzii

PRINT (adică „tipărește”)

se face astfel :

- 1) La începutul liniei din spațiul de editare este afișat cursorul *K*.
- 2) Se apasă tasta *P* ceea ce determină apariția pe ecran a cuvîntului cheie **PRINT** aflat pe poziția 3 a tastei literale *P*.

Exemplul 2 : Scrierea cifrei 10 :

- 1) La începutul liniei este afișat cursorul *K*.
- 2) Se apasă pe tastele 1 și 0, rezultînd numărul 10.

B) MODUL DE LUCRU L (LETTERS = litere)

Acest mod alternează cu modul *K* și apare automat după introducerea unui cuvînt cheie. Prin urmare modurile *K* și *L* sînt cele mai frecvent folosite moduri de lucru ale calculatorului.

Semnificația tastelor în modul *L* este indicată în cele ce urmează unde semnul plus (+) semnifică „acționare simultană” :

— pentru tasta literală (<i>TL</i>)	<i>TL</i>	poziția 1 (literă mică)
	<i>CS</i> + <i>TL</i>	poziția 1 (literă mare)
	<i>SS</i> + <i>TL</i>	poziția 2.
— pentru tasta numerică (<i>TN</i>)	<i>TN</i>	poziția 1
	<i>CS</i> + <i>TN</i>	poziția 4
	<i>SS</i> + <i>TN</i>	poziția 3.

Exemplul 1 : Introducerea comenzii

PRINT 10 (adică „tipărește numărul 10”) :

- 1) La începutul liniei este afișat cursorul *K*.
- 2) Se acționează tasta *P*, ceea ce semnifică afișarea cuvîntului cheie **PRINT** (din poziția a 3-a a tastei *P*).
- 3) Modul de lucru se schimbă automat în *L*; deci se apasă tastele numerice 1 și 0, ceea ce conduce la introducerea simbolurilor aflate pe poziția 1 a acestor taste numerice.
- 4) Se apasă pe *CR* și pe ecran apare cifra 10.

Exemplul 2 : Introducerea comenzii

PRINT "10%" (adică „tipărește textul 10%”) :

- 1) La începutul liniei este afișat cursorul *K*.
- 2) Se acționează tasta *P* și apare comanda **PRINT**.
- 3) Modul de lucru se schimbă automat în *L*; deci se apasă simultan *SS* și *P* ceea ce produce scrierea simbolului ghilimele (") de pe poziția a 2-a a tastei literale *P*.
- 4) În continuare modul de lucru rămînînd *L* se acționează tastele 1 și 0 pt afișarea numărului 10.
- 5) Fiind în modul *L*, se apasă simultan tastele *SS* și 5, rezultînd afișarea simbolului %.

6) Rămânând în modul *L*, se apasă simultan tastele *SS* și *P* pentru închiderea ghilimelelor.

7) Se apasă *CR* și pe ecran apare mesajul 10%.

● Acționând simultan, în modul *L*, *CS* și o tastă numerică se obține simbolul specificat în poziția a 4-a (**EDIT CAPS, LOCK DELETE**)

Exemplu : Introducerea comenzii

DELETE (adică „șterge un număr de caractere”)

se face acționând simultan tastele *CS* și \emptyset după cum urmează :

- o singură dată pentru ștergerea unui caracter ;
- de atâtea ori câte caractere trebuie șterse.

● Acționând simultan în modul *L* tastele *CS* și o tastă literală se produce transformarea literei mici în literă majusculă.

Exemplu : Introducerea comenzii

PRINT A*B (adică „tipărește produsul numerelor *A* și *B*”) se face astfel :

1) Calculatorul fiind în modul *K* se va tasta *P* și pe ecran apare cuvântul cheie **PRINT**.

2) Modul de lucru schimbându-se automat în *L*, se acționează simultan tastele *CS* și *A*, rezultând litera majusculă *A*.

3) Se tastează simultan *SS* și *B* rezultând simbolul asterisc (*).

4) Se apasă simultan *CS* și *B* rezultând litera majusculă *B*.

C) MODUL DE LUCRU C (*CAPITAL* = litere majuscule)

Reprezintă o variantă a modului de lucru *L*, în care scrierea se face cu litere majuscule. Trecerea în modul *C* se face acționând simultan tastele *CS* și 2 (adică se realizează **CAPS LOCK**). Pentru modul *C* semnificațiile tastelor este prezentată în cele ce urmează :

— pentru tasta literală (*TL*) $\left[\begin{array}{ll} TL & \text{poziția 1 literă majusculă} \\ SS+TL & \text{poziția 2} \end{array} \right.$

— pentru tasta numerică (*TN*) $\left[\begin{array}{ll} TN & \text{poziția 1} \\ SS+TN & \text{poziția 3.} \end{array} \right.$

Ieșirea din modul *C* pentru a se reveni în modul *L* se face acționând din nou *CS* și 2.

Exemplu : Introducerea comenzii

PRINT A * B

se derulează astfel :

1) Fiind în modul *K* se va tasta *P* și pe ecran apare **PRINT**.

2) Modul de lucru devine automat *L*; deci se apasă simultan *CS* și 2 pentru a se obține modul *C*, după care se apasă direct tasta *A*, rezultând litera majusculă *A*.

3) Se apasă simultan *SS* și *B* rezultând semnul asterisc (*).

4) Păstrându-se modul *C*, se apasă direct tasta *B* obținându-se litera majusculă *B*.

Din cele prezentate se deduce că:

- pentru a scrie numai cu litere majuscule este necesară folosirea modului *C*;
- pentru a scrie întâmplător o literă majusculă este suficientă acționarea simultană a tastei *CS* și a tastei literale respective.

D) MODUL DE LUCRU E (*EXTENDED* = *extins*)

Este folosit pentru a se obține simboluri noi sau instrucțiuni și comenzi mai puțin uzitate. Intrarea în modul *E* se face acționând simultan tastele *CS* și *SS*, iar ieșirea din acest mod se face automat după prima tastare.

În modul *E* semnificația tastelor este următoarea:

- pentru tasta literală $\begin{bmatrix} TL & \text{poziția 4} \\ (TL) & SS + TL \text{ poziția 5} \end{bmatrix}$
- pentru tasta numerică $\begin{bmatrix} TN & (1 \text{ la } 7 \text{ și } 0, \text{ controlul culorii}) \\ (TN) & SS + TN \text{ poziția 5.} \end{bmatrix}$

Correspondența dintre culori și tasta numerică este indicată mai jos:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1 — albastru (<i>BLUE</i>) | 5 — bleu (<i>CYAN</i>) |
| 2 — roșu (<i>RED</i>) | 6 — galben (<i>YELLOW</i>) |
| 3 — purpuriu (<i>MAGENTA</i>) | 7 — alb (<i>WHITE</i>) |
| 4 — verde (<i>GREEN</i>) | 0 — negru (<i>BLACK</i>). |

Exemplul 1: Introducerea comenzii

READ p (adică „citește valoarea variabilei *p*”)

se face în succesiunea:

- 1) Modul *K* se schimbă în modul *E* apăsând simultan tastele *CS* și *SS*.
- 2) Se apasă tasta *A* rezultând apariția cuvântului cheie **READ**.
- 3) Modul de lucru devenind automat *L*, se apasă tasta *P* rezultând litera mică *p*.

Exemplul 2: Introducerea comenzii

BEEP 2,2 [adică „emite timp de 2 secunde (prima cifră) nota re” (cifra a 2-a)]

se face astfel:

- 1) Se trece de la modul *K* la modul *E* apăsând simultan *CS* și *SS*.
- 2) Se apasă simultan *SS* și *Z*, rezultând simbolul din poziția 5, respectiv cuvântul cheie **BEEP**.
- 3) Modul de lucru devenind automat *L*, se apasă tasta 2 și se obține afișarea cifrei 2.
- 4) Menținându-se modul *L*, se apasă simultan *SS* și *N* rezultând simbolul virgulă (,).
- 5) Se apasă tasta 2, afișându-se cifra 2.
- 6) Se apasă *CR* și se aude sunetul.

E) MODUL DE LUCRU G (*GRAPHICS = grafic*)

Acest mod se obține apăsând simultan tastele CS și 9; el permite folosirea caracterelor grafice de care dispune calculatorul sau cele ce sînt definite de utilizator. Astfel, dacă se tastează:

— o tastă numerică (TN), exceptînd 0 și 9 care nu au poziția 2, se obține mozaicul grafic desenat cu negru pe tastea respectivă în poziția 2

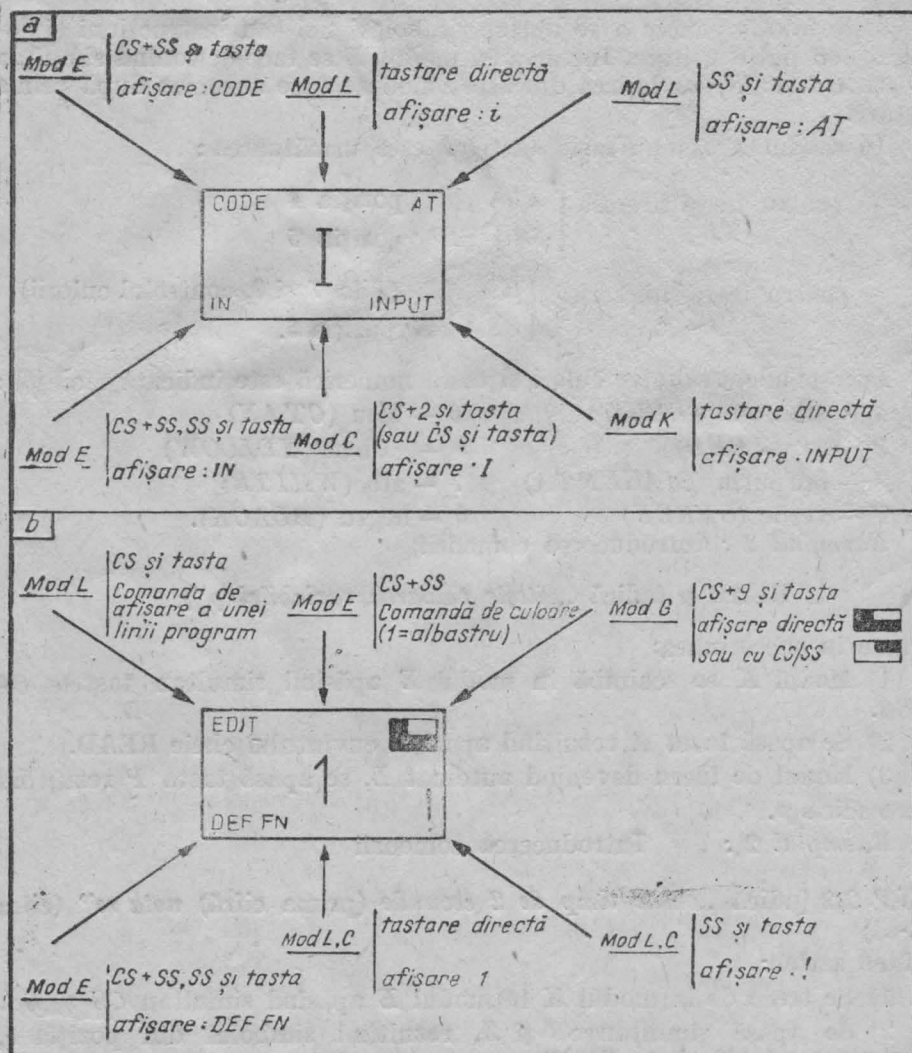


Fig.1.5 Modalitățile de obținere a simbolurilor înscrise pe taste

sau cel desenat cu culoarea albă (complementul lui) acționînd CS/ sau SS și tastea numerică;

— o tastă literală între literele alfabetului A și U (21 litere), exceptînd V, W, X, Y, Z, rezultînd un caracter grafic nou definit de utilizator (v. Cap. 9).

Exemplu : Introducerea comenzii

DRAW 10, 100, PI (adică „trasează un semicerc având centrul de coordonate 10, 100 și lungimea arcului **PI** radiani”), se face astfel :

1) Fiind în modul *K*, se apasă tasta *W* și rezultă cuvântul cheie **DRAW**.

2) Întrucît modul de lucru devine *L*, se acționează tastele *1* și *0*, rezultînd numărul *10*.

3) Menținîndu-se modul *L*, se apasă simultan *SS* și *N* pentru a rezulta simbolul virgulă (,).

4) Modul de lucru rămînînd *L*, se apasă pe tastele *1* și *0* (de două ori) pentru a se afișa cifra *100*.

5) Se apasă simultan *SS* și *N* rezultînd simbolul virgulă.

6) Se trece în modul *G* apăsînd simultan *CS* și *9* după care se apasă tasta *X* rezultînd simbolul *PI*.

7) Se apasă *CR* și pe ecran se desenează un semicerc.

În fig. 1.5 sînt indicate modalitățile de obținere a simbolurilor înscrise pe tastele literale și numerice.

1.5. PROBLEME

Pl.1 Apăsați butonul **RESET** pentru a face să apară mesajul specific calculatorului și apoi :

- tastați pe rînd toate tastele numerice ;
- tastați toate tastele literale (minuscule și majuscule).

Pl.2 Afișați toate simbolurile situate în poziția 2 pe tastele literale.

Pl.3 Afișați toate cuvintele cheie.

Pl.4 Treceți în modul *E* și obțineți toate comenzile înscrise pe tastele literale în pozițiile 4 și 5.

Pl.5 Treceți în modul *G* și afișați toate simbolurile grafice ale calculatorului.

Capitolul 2

LIMBAJUL BASIC

2.1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Orice program elaborat pentru un calculator reprezintă forma *codificată a unui algoritm*; el este exprimat într-un anumit *limbaj de programare* ce asigură dialogul operator—calculator. Calculatorul execută *instrucțiuni/comenzi* exprimate intern sub forma unei succesiuni de cifre binare (0 și 1). Programul care utilizează o asemenea notație este un program în *limbaj cod-mașină* propriu circuitelor electronice ale calculatorului. Programarea în limbaj cod-mașină este însă laborioasă și incomodă. Din acest motiv s-a căutat ca acest inconvenient să fie eliminat prin exprimarea *instrucțiunilor/comenzilor* sub *formă simbolică*, rezultând:

- limbaje de nivel **redus**, cum ar fi *limbajul de asamblare* specific unui anumit tip de calculator,

- limbaje de nivel **înalț**, independente de calculator, cum sînt limbajele *BASIC, FORTRAN, COBOL*, ș.a.

● LIMBAJELE DE ASAMBLARE au:

- ca **avantaje**: programe eficiente din punctul de vedere al timpului de execuție și al dimensiunii memoriei ocupate, alături de un **acces direct la toate operațiile executabile** de către partea electronică a calculatorului;

- ca **dezavantaje**: dependența de microprocesor (deoarece fiecare microprocesor are propriul său limbaj de asamblare), dimensiuni mari ale programelor, lipsa modalității de structurare complexă a datelor.

● LIMBAJELE DE NIVEL ÎNALT prezintă:

- ca **avantaje**: independență de calculator, ușurință în scrierea-depanarea-modificarea programelor, alături de posibilitatea utilizării bibliotecilor de programe.

- ca **dezavantaje**: timp de execuție și memorie ocupată mai mari și imposibilitatea utilizării facilităților microprocesorului.

● *PROGRAMELE* care sînt scrise în limbaje simbolice se numesc **programe-sursă**. Pentru a fi executate de calculator este necesară *traducerea* (translatarea) programelor sursă în codurile numerice ale limbajului mașină. Această traducere este realizată de un *program de translație* care prelucrează textul programului sursă și produce un alt text numit **program-obiect**.

Din categoria programelor de translație fac parte :

- **asamblorul**, pentru programe-sursă scrise în limbaj de asamblare ;
- **interpretorul și compilatorul**, pentru programele de nivel înalt. Traducerea prin :

— *compilare* are avantajul obținerii unui program-obiect cu timp scurt de execuție (deci eficient) și dezavantajul că operația de compilare nu este interactivă deoarece se compilează tot programul ;

— *interpretor* prezintă avantajul că este *interactivă* (programul este testat linie cu linie) și dezavantajul că este lentă.

Este util de precizat că din acest punct de vedere, orice calculator este folosit în două etape

— *etapa de compilare/interpretare*, care constă în executarea programului **COMPILATOR/INTERPRETOR** cu scopul traducerii [programului-sursă în program-obiect ;

— *etapa de execuție a programului obiect*, prin care se asigură **prelucrarea datelor și obținerea rezultatelor**.

2.2. CARACTERIZAREA LIMBAJULUI BASIC

Acest limbaj a fost creat în 1964 de către profesorii **JOHN KEMENY** și **THOMAS KURTZ** de la Dartmouth College SUA, iar numele său provine de la inițialele definiției din limba engleză „*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*”, adică un cod de instrucțiuni simbolice utilizabil de orice începător. El este un limbaj **conversațional, universal și algoritmic** folosit inițial pentru rezolvarea problemelor științifice-tehnice, de proiectare sau în învățământ. Datorită simplității sale, cunoaște o mare răspândire fiind implementat în majoritatea sistemelor de calcul.

Principalele calități ale limbajului **BASIC** sînt :

— **universalitatea** (rezolvă orice problemă științifică, tehnică, economică, de învățământ și din alte domenii, inclusiv grafică și emitere de sunete) ;

— **portabilitate** (implementat pe toate calculatoarele personale, folosind o structură de bază a instrucțiunilor și comenzilor pentru toate variantele de **BASIC**) ;

— **interactivitate** (dialog operator-calculator, ultimul semnalînd instrucțiunile incorecte) ;

— **simplitate** (un număr de 95 instrucțiuni din care 68 sînt curențe programele fiind ușor de depanat).

Ca dezavantaje se menționează : timp mai mare de execuție (deoarece este un limbaj interpretat) și nepretare la tehnicile programării structurate.

2.3. STRUCTURA LIMBAJULUI BASIC

Ca orice limbaj de programare, limbajul **BASIC** posedă alfabet, **vocabular**, gramatică și semantică.

2.3.1. Alfabetul

Acesta este format din :

- zece cifre : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (cifra zero se scrie în programe ca **zero tăiat** pentru a nu se confunda cu litera o) ;
- două zeci și șase de litere (minuscule și majuscule ale alfabetului englez : a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z ;
- trei zeci și patru de caractere speciale

[:!|@&#%|'(|)|-(<=<>)>=<|>'↑|+|-*|=~| |/{|}|[|]|?|/|£|;|©|

2.3.2. Vocabularul

Reprezintă totalitatea cuvintelor acceptate de limbaj și este constituit din :

- a) *etichete* (număr de maximum 4 cifre întregi cuprins între 1 și 9999, care precede orice linie de program) ;
- b) *texte* (alcătuite din șiruri de caractere încadrate între ghilimele ; exemplu : "Basic") ;

c) *constante*, ce pot fi :

— *numerice* [format *întreg* (ex : 127), format *real* (ex : 3.14 ; .5) unde virgula se reprezintă prin punct ; format *exponențial* (ex : 5e7 ; 876E0) unde *e* sau *E* semnifică „10 la puterea”] ; se menționează că se pot face operații cu numere cuprinse între $4 \cdot 10^{-59}$ și 10^{38} , dar se afișează maximum 8 cifre semnificative ;

— *șir de caractere* (scris între ghilimele ; exemple : „BXm9” și „0+?z”).

a) *variabile* (simboluri algebrice reprezentând nume) :

— *simple*, format dintr-o literă urmată sau nu de unul sau mai multe litere și/sau cifre (exemple : SIGMA, sigma, MC, mc, BOx7) ;

— *indexate* (tablouri cu *n* dimensiuni), formate dintr-o literă urmată între paranteze de unul sau mai mulți indici care pot fi : constante, variabile sau expresii aritmetice exemple : A(3), B(X), C(2, w*2) ;

— *șir*, al căror nume se formează din orice literă urmată de semnul \$ (exemple : A\$, x\$).

SE PRECIZEAZĂ CĂ ESTE PERMISĂ FOLOSIREA ACELUIAȘI NUME PENTRU O VARIABILĂ NUMERICĂ, O VARIABILĂ SIMPLĂ, O VARIABILĂ ȘIR DE CARACTERE SAU O VARIABILĂ INDEXATĂ

[exemple : B, B\$, B(2, 1), B\$(3, 2)]

e) *Operatori* :

— *aritmetici* : adunare +, scădere -, înmulțire *, împărțire /, ridicare la putere ↑ ;

— *relaționali* : egal =, mai mic <, mai mare >, mai mare sau egal >=, mai mic sau egal <=, diferit de <> ;

— *logici* : NOT (nu), AND (și), OR (sau) ;

— *de concatenare* (adunare) : +

EVALUAREA UNEI EXPRESII ARITMETICE SE FACE RESPECTÎND URMĂTOARELE PRIORITĂȚI :

- ridicare la putere ;
- înmulțire și împărțire ;
- adunare și scădere.

Exemple :

1) $7 \cdot 10,2 \left(\frac{23}{x} + B \right) + 0,5$ se scrie $7 * 10.2 * (23/x + B) + .5$

2) $\frac{(CY + W)}{Z} \leq D^2$ se scrie $(C * Y + W)/Z <= D \uparrow 2$

3) $Z5 > 100$ și $B = 50$ sau $V \geq 3$ se scrie $(Z * 5 > 100) \text{ AND } B = 50$
OR $V \geq 3$

4) Cuvîntul PRONOSPORT poate fi concatenat astfel „PRONO” + „SPORT”

2.3.3. Gramatica

Reprezintă totalitatea regulilor sintactice (de îmbinare a vocabularul lui) care trebuiesc respectate în scrierea instrucțiunilor unui program. Aceste reguli vor fi prezentate la studiul instrucțiunilor.

2.3.4. Semantica

Se referă la sensurile (semnificațiile) instrucțiunilor ; ele vor fi prezentate la studiul instrucțiunilor.

2.4. FORMA GENERALĂ A UNUI PROGRAM BASIC

Pentru exemplificare se prezintă un program ce calculează suprafața cercului :

10 REM

20 INPUT "Introdu raza [m]", r

30 LET s=PI*r*r

40 PRINT AT 10, 1; "Suprafața cercului este _:"; AT 12, 1; "s="; s; "_metri patrati"¹⁾

Analizînd acest program se disting :

— *etichetele* (numerele de linie : 10, 20, 30, 40 ; se recomandă ca programele să se scrie cu numere de linie avînd rata 10, pentru a fi posibilă inserarea unei linii intermediare între două linii deja scrise :

— *cuvintele cheie* specifice limbajului BASIC : REM, INPUT, LET, PRINT

— *variabilele simple* : r ; s.

¹⁾ Prin semnul _ se înțelege un spațiu liber numit blanc (se obține apăsînd ~~2828~~ SPACE.

Se poate formula concluzia că forma unei instrucțiuni simple este :

nr. linie (eticheta)	cuvînt cheie <i>BASIC</i>	corp instrucțiune
----------------------	---------------------------	-------------------

(exemplu : 100 READ a).

Instrucțiunile *multiple* se despart prin caracterul două puncte (:); (exemplu : 110 BORDER 7 : PAPER 7 : INK 0 : CLS); numărul maxim de instrucțiuni ce pot fi scrise într-o instrucțiune multiplă este de 127.

Cuvintele cheie *BASIC* sînt următoarele (în ordine alfabetică) :

ABS, ACS, AND, ASN, AT, ATN, ATTR, BEEP, BIN, BORDER, BRIGHT, CAT, CHR\$, CIRCLE, CLEAR, CLOSE#, CLS, CODE, CONTINUE, COPY, COS, DATA, DEF FN, DIM, DRAW, ERASE, EXP, FLASH, FN, FOR, FORMAT, GOSUB, GOTO, IF, IN, INK, INKEY\$, INPUT, INT, INVERSE, LEN, LET, LINE, LIST, LLIST, LN, LOAD, LPRINT, MERGE, MOVE, NEW, NEXT, NOT, OPEN#, OR, OUT, OVER, PAPER, PAUSE, PEEK, PLOT, POINT, POKE, PRINT, RANDOMIZE, READ, REM, RESTORE, RETURN, RND, RUN, SAVE, SCREEN\$, SGN, SIN, SQR, STOP, STR\$, TAB, TAN, THEN, TO, USR, VAL, VAL\$, VERIFY.

2.5. ORGANIZAREA MEMORIEI

Memoria are rolul de a păstra date și programe și este gestionată de unitatea centrală UC (sau cu acronimul din limba engleză CPU = Central Processing Unit), reprezentată la calculatoarele din familia ZX-SPECTRUM prin microprocesorul Z80A.

Pentru înțelegerea adreselor zonelor de memorie este necesar să se specifice că unitatea de măsură a cantității de informație este *BIT*-ul (de la *Binary digiT*). Pentru a codifica un caracter oarecare se folosesc 8 biți, ceea ce a determinat elaborarea unui multiplu al bitului numit *octet*, *byte* sau *cuvînt de memorie* (multiplul de 4 biți poartă denumirea de *nibble* sau *cuartet*).

Se definește *kilooctetul* ca fiind

$$1 \text{ ko} = 1024 \text{ octeți} = 2^{10} \text{ octeți.}$$

Memoria calculatoarelor din familia ZX-SPECTRUM are o capacitate de 65536 cuvinte (octeți), sau 64 Ko, deoarece

$$65536 / 1024 = 64 \text{ Ko (unde } 65536 = 1024 \times 64 = 2^{10} \times 2^6 = 2^{16})$$

În acest fel se poate afla adresa oricărui cuvânt (octet) de memorie întrucât adresa este „locul de ordine minus 1” (numerotarea octeților se face de la 0 la 65536). Astfel, al 10000-lea octet are adresa 9999.

În fig. 2.1. este prezentată schema memoriei calculatorului ZX SPECTRUM.

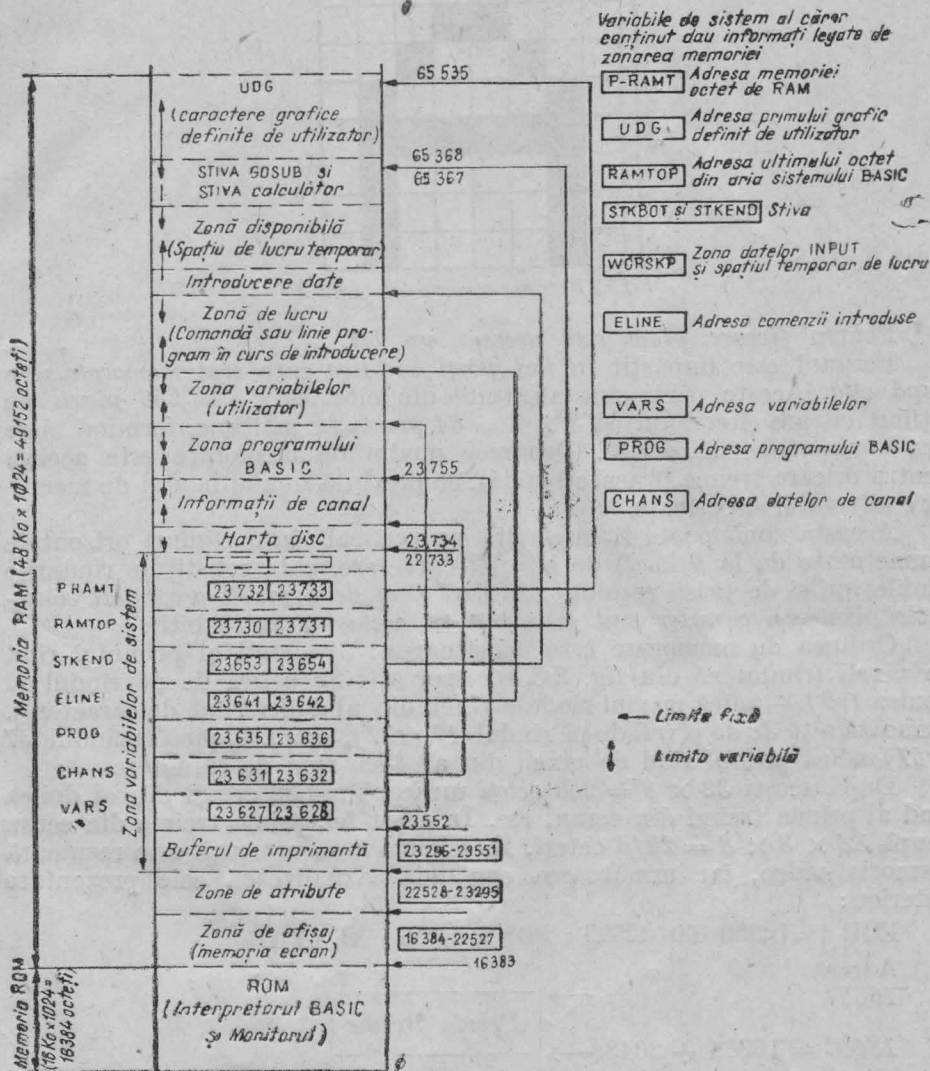


Fig. 2.1 Organizarea memoriei calculatorului

● Între adresele 0 și 16383 se află memoria ROM nevolatilă unde se găsește monitorul și interpretorul BASIC. (memoria ROM are 16 Ko).

● De la 16384 la 22527 se află memoria video (memoria ecran) sau buferul de afișare, unde sînt reținute informațiile privitoare la fiecare pixel din ecran. Se precizează că fiecare caracter se realizează pe o matrice de

8 x 8 pixeli

(de la *PICTure CELL* = celulă picturală). Pentru exemplificare, în fig. 2.2. se prezintă matricea caracterului grafic *A*.

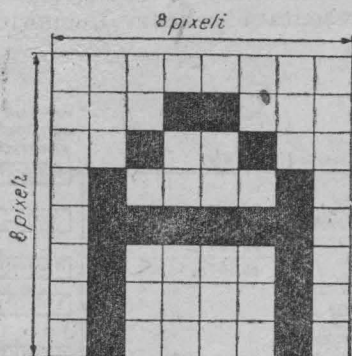


Fig. 2.2 Matricea caracterului grafic *A*

Pentru fiecare pixel este necesar un bit.

Ecranul este împărțit în trei părți identice care sînt memorate una după alta. Aceste părți sînt alcătuite din câte $32 \times 8 = 256$ pixeli pe lățime (cît are și ecranul) și $8 \times 8 = 64$ pixeli pe înălțime, formînd niște benzi orizontale (fig. 2.3,a). Deoarece modul de memorare este același pentru oricare treime (oricare bandă), se prezintă numai modul de memorare al treimii superioare.

Această zonă poate fi împărțită pe verticală în 8 rînduri orizontale (numerate de la 0 la 7) de câte 32 caractere, care constituie rîndurile (liniile) grilei de joasă rezoluție. Fiecare rînd de 8 pixeli orizontali consecutivi dintr-un caracter sînt memorați în același octet (8 biți).

Ordinea de memorare este următoarea: 32 octeți ai primului rînd de pixeli (rîndul *r1* din fig. 2.3,b), apoi alți 32 octeți de pe rîndul al noulea (*r9*) — adică primul rînd de pixeli din al doilea rînd de caractere). Urmează alți 32 de pixeli de pe rîndul 17 (*r17*), ș.a.m.d., pînă la rîndul 57 (*r57*) adică primul rînd de pixeli din al 8-lea rînd de caractere.

După acești $32 \times 8 = 256$ octeți urmează cei 32 octeți din al doilea rînd al primei treimi din ecran, etc. În acest fel, prima treime din ecran ocupă $32 \times 8 \times 8 = 2048$ octeți. În schema care urmează este rezumată memoria video, iar următoarea comandă vizualizează cele prezentate anterior:

FOR i=16383 TO 22527 : POKE i,255 : NEXT i

Adresa

16384



Prima treime

18432 = 16384 + 2048



A 2-a treime

20480 = 18432 + 2048



A 3-a treime

22528 = 20480 + 2048



● De la 22528 la 23295 se află 768 de octeți care memorează fiecare atributele unui caracter de 8×8 pixeli pe ecran. Pentru a memora imaginea de pe ecran sînt necesari

3 treimi \times 2048 octeți = 6912 octeți.

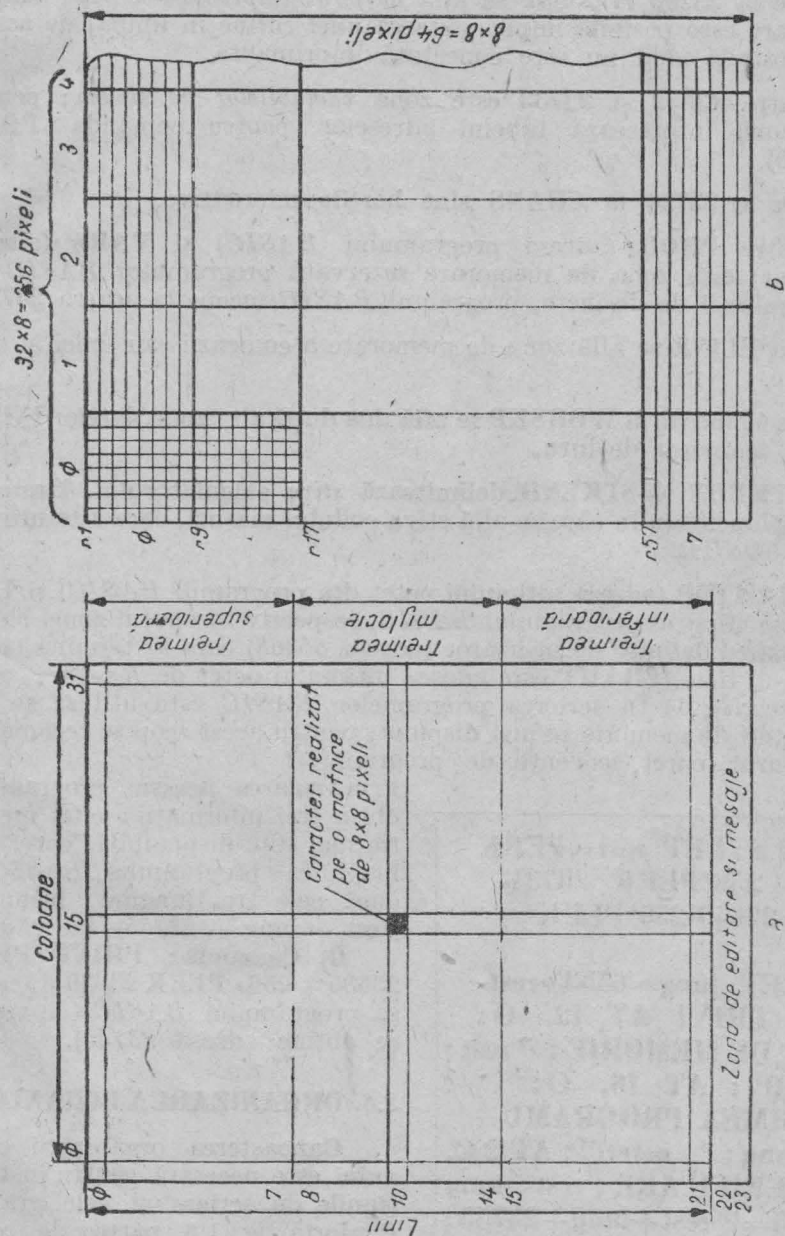


Fig 2.3 Ordinea de memorare a memoriei, ecran (memoria video sau zona de afisare)

Atributele definesc modul în care va fi afișat fiecare caracter, adică felul culorii hirtiei (**PAPER**), al culorii cernelei (**INK**), contrastul (**BRIGHT**) și pulsarea sau clipirea (**FLASH**).

● De la 23296 la 23551 se află *bufferul imprimantei (256 octeți)*, zonă în care este posibilă implementarea unei rutine în limbaj de asamblare, folosibilă când nu este conectată imprimanta.

● Între 23552 și 23733 este zona *variabilelor de sistem*; pentru această zonă interesează tabelul adreselor pentru comanda **POKE** (v. cap. 9).

● De la 23734 la **CHANS** sînt hărțile microdrive.

● Între **PROG** (adresa programului **BASIC**) și **VARS** (adresa variabilelor) este zona de memorare rezervată programului **BASIC** (în absența unității de dischete, programul **BASIC** începe la adresa 23755).

● La **ELINE** se află zona de memorare a comenzii sau liniei în curs de editare.

● Începînd de la **WORSKP** se află una după alta zona datelor **INPUT** și spațiul temporar de lucru.

● **STKBOT** și **STKEND** delimitează *stiva* calculatorului. Urmează o zonă suplimentară în care se află stiva codului mașină, care este urmată de stiva **GOSUB**.

● **RAMTOP** (adresa ultimului octet din programul **BASIC**) și **UDG** delimitează sfîrșitul programului **BASIC**, respectiv începutul zonei caracterelor grafice definite de utilizator (adresa 65368) care se termină odată cu **RAM**-ul fizic (**PRAMT** este adesea ultimului octet de **RAM**).

Observații : 1) În scrierea programelor **BASIC** este util să se știe de cîți octeți de memorie se mai dispune; pentru acest scop se recomandă scrierea următoarei secvențe de program :

```
9998 CLS : LET rest=PEEK
2373 Ø+256*PEEK 23731-
PEEK 23653-256*PEEK
23654
9999 LET lung=65535-rest-
23755 : PRINT AT 12, 'Ø;
"REST DE MEMORIE : "rest;
" _octeti"; AT 16, Ø;
"LUNGIMEA PROGRAMU
LUI" lung; " _octeti"; AT 2 Ø,
Ø; "VERIFICARE : rest+lung
+23755="rest+lung+23755;
" _octeti": IF rest+lung+
+23755=65535 THEN PRINT
AT 21, 14; FLASH 1; "O.K."
```

Prin rularea acestui program se obțin trei informații : cită memorie mai este disponibilă, care este lungimea programului **BASIC** și dacă cele trei lungimi însumate ($\text{rest} + \text{lung} + 23755$) fac 65535.

2) Comanda : **PRINT PEEK 23635 + 256 * PEEK 23636** dă adresa programului **BASIC** (de regulă se obține adresa 23755).

2.6. ORGANIZAREA ECRANULUI

Cunoașterea organizării ecranului este necesară pentru instrucțiunile de scriere și cele grafice. Conform fig. 1.6; partea de ecran la dispoziția utilizatorului este un dreptunghi ce dispune de :

— 22 linii (numerotate de la Ø la 21);

— 32 coloane (numerotate de la 0 la 31).

Liniile cu numerele 22 și 23 sînt folosite de calculator pentru scrierea de mesaje și editare. În fig. 2.4 este indicată și organizarea ecranului în pixeli.

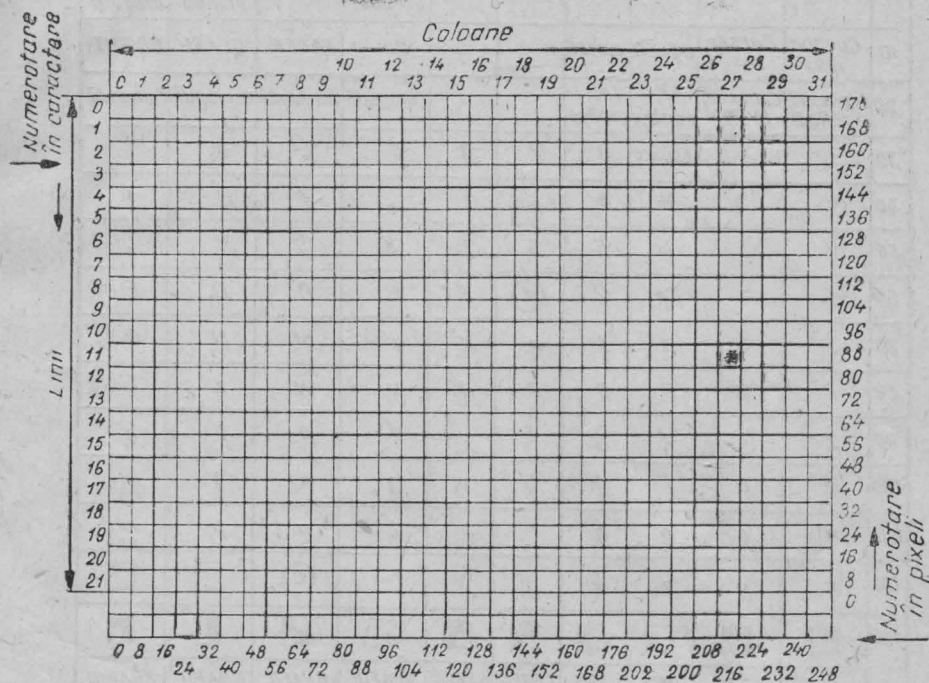


Fig.2.4 Organizarea ecranului (în caractere și pixeli)

2.7. CODURILE CARACTERELOR

Calculatoarele din familia *ZX SPECTRUM* folosesc codul *ASCII* (*American Standard Code Information Interchange*) pentru litere și cifre, conform tabelului 2.1.

Examinînd acest tabel se constată că literele și cifrele au codurile cuprinse între 48—57 (cifrele), 65—90 (majuscule), 92—122 (minuscule), 33—47 și 58—64, 91—96 și 123—127 diverse semne.

Pentru a afla codul unui caracter trebuie tastată comanda

PRINT CODE "caracterul"

De exemplu: **PRINT CODE "A"** determină calculatorul să afișeze 65. Setul de caractere este afișat de calculator folosind comanda

```
FOR I = 32 TO 255 : PRINT CHR$ I; :NEXT I
```

Comanda **PRINT CHR\$** număr afișează caracterul corespunzător (de ex : **PRINT CHR\$ 65** afișează A).

Tabelul 2.1 Codurile caracterelor

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0							Print virgulă	EDIT	Prompt stinga	Prompt dreapta
10	Cursor jos	Cursor sus	DELETE	ENTER			INK	PAPER	FLASH	BRIGHT
20	Comandă INVERSE	Comandă OVER	AT- control	TAB control			Comandă	Comandă	Comandă	Comandă
30			Espace	!	"	#	\$	%	&	'
40	()	*	+	,	-	.	/	Ø	1
50	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
60	<	=	>	?	Ⓐ	A	B	C	D	E
70	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
90	Z	[/]	↑	—	ℳ	a	b	c
100	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
110	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
120	x	y	z	{		}	~	Ⓒ	□	■
130	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	▪	▫	▬
140	▭	▮	▯	▰	GRAFIC A	GRAFIC B	GRAFIC C	GRAFIC D	GRAFIC E	GRAFIC F
150	GRAFIC G	GRAFIC H	GRAFIC I	GRAFIC J	GRAFIC K	GRAFIC L	GRAFIC M	GRAFIC N	GRAFIC O	GRAFIC P
160	GRAFIC Q	GRAFIC R	GRAFIC S	GRAFIC T	GRAFIC U	RND	INKEY\$	PI	FN	POINT
170	SCREEN\$	ATTR	A7	TAB	VALS	CODE	VAL	LEN	SIN	COS
180	TAN	ASN	ACS	ATN	LN	EXP	INT	SDR	SGN	ABS
190	PEEK	IN	USR	STRS	CHR\$	NOT	BIN	OR	AND	<=
200	>=	<>	LINE	THEN	TO	STEP	DEF FN	CAT	FORMAT	MOVE
210	ERASE	OPEN	CLOSE	MERBE	VERIFY	BEEP	CIRCLE	INK	PAPER	FLASH
220	BRIGHT	INVERSE	OVER	OUT	LPRINT	L LIST	STOP	READ	DATA	RESTORE
230	NEW	BORDER	CONT- NUE	DIM	REM	FOR	GO TO	GO SUB	INPUT	LOAD
240	LIST	LET	PAUSE	NEXT	POKE	PRINT	PLOT	RUN	SAVE	RAND- MIZE
250	IF	CLS	DRAW	CLEAR	RETURN	COPY				

2.8. MESAJELE DE EROARE

Sînt transmise de calculator în zona de editare (ultimile două linii ale ecranului, adică liniile 22 și 23) și conțin informații despre cauzele întreruperii programului. Aceste mesaje au structura:

1	2,	3:4
---	----	-----

unde: 1 reprezintă un număr sau o literă ce semnifică codul erorii;

2 descrie sumar eroarea în limba engleză;

3 indică numărul de linie din program unde s-a depistat eroarea;

4 conține numărul de ordine al instrucțiunii ce conține eroarea.

Despărțirea dintre cîmpurile 3 și 4 se face prin două puncte (:)

Exemple:

2 Variable not found, 30:1

7 RETURN without GOSUB, 35:1

Lista mesajelor de eroare este indicată în tabelul 2.2.

Tabelul 2.2. LISTA MESAJELOR DE EROARE

Mesajul	Semnificația
1 NEXT with out FOR	Instrucțiunea <i>NEXT</i> nu are <i>FOR</i>
2 Variable not found	Programul are variabile nedefinite anterior cu <i>LET</i> , <i>READ</i> , <i>INPUT</i> , <i>FOR-NEXT</i> sau <i>DIM</i>
3 Subserit wrong	La variabilele tablou indicii depășesc dimensiunile declarate cu <i>DIM</i> , sau la variabilele șir se depășește lungimea șirului de caractere
4 Out of memory	La evaluarea expresiilor sau la instrucțiuni <i>FOR-NEXT</i> , <i>DIM</i> , <i>LOAD</i> , <i>MERGE</i> , cînd nu mai este loc în memorie
5 Out of screen	Instrucțiunea <i>PRINT AT</i> încearcă scrierea în liniile 22 sau 23, sau instrucțiunea <i>INPUT</i> încearcă introducerea a mai mult de 23 de linii
6 Number too big	La evaluarea expresiilor cînd rezultă un număr mai mare ca 10^{38}
7 Return with out GOSUB	S-a depistat o instrucțiune <i>RETURN</i> fără să fi fost apelată o subrutină prin <i>GOSUB</i>
8 End of file	Sfîrșit de fișier la lucrul cu fișiere pe casetă
9 Stop statement	După o comandă/instrucțiune <i>STOP</i> ,
A Invalid argument	Parametrii incorecți la funcțiile <i>SQR</i> , <i>LN</i> , <i>ASN</i> , <i>ACS</i> , <i>USR</i>

B Integer out of range	Parametrii în afara domeniului în instrucțiunile <i>RANDOMIZE</i> , <i>POKE</i> , <i>PEEK</i> , <i>PLOT</i> , <i>DRAW</i> , <i>CIRCLE</i> , <i>USR</i>
C Nonsense in BASIC	Cînd instrucțiunea nu este validă
D BREAK-CONT repeats	Se întrerupe programul cu <i>BREAK</i> sau după apariția mesajului „scroll” se tastează <i>SPACE</i> sau <i>STOP</i>
E Out of DATA	Sînt mai puține date în instrucțiunea <i>DATA</i>
F Invalid file name	Instrucțiunea <i>SAVE</i> are un nume mai mare ca 10 caractere.
G No room for line	Memorie plină nefiind posibilă introducerea unei noi linii.
H STOP in INPUT	În datele de intrare cu <i>INPUT</i> se află un <i>STOP</i> sau s-a tastat <i>STOP</i> .
I FOR with out NEXT	Un ciclu (bucă) începe cu <i>FOR</i> dar nu se termină cu <i>NEXT</i> .
J Invalid I/O device	Operații greșite de cuplare a perifericelor la calculator.
K Invalid colour	Parametrii greșiți în instrucțiunile <i>INVERSE</i> și <i>OVER</i>
L BREAK into program	Apare o întrerupere <i>BREAK</i> între două linii de program.
M RAMTOP no good	Parametrul lui <i>CLEAR</i> este prea mare sau prea mic.
N Statement lost	Se încearcă un salt prin <i>RETURN</i> , <i>NEXT</i> , <i>CONTINUE</i> la o instrucțiune inexistentă.
O Invalid stream	Operații eronate cu perifericele.
P FN whith out DEF	Se încearcă utilizarea unei funcții nedefinite anterior în program.
Q Parameter error	Parametrii de apelare a unei funcții sînt diferiți ca tip de cei fixați la definirea funcției.
R Tape leading error	Încărcarea unei înregistrări eronate

Atunci cînd nu există nici o eroare sau se încearcă un salt la o linie cu număr mai mare decît numărul maxim existent în program, mesajul este

Ø OK

2.9. PROBLEME

P2.1. Să se indice etichetele și textele incorect scrise :

a) 100; b) 0100; c) 1020.5; d) "Conținut"; e) "Mircea".

Răspuns : c)

P2.2. Care dintre constantele următoare sînt identice și care sînt incorect scrise : a) $1 * e3$; b) 5000; c) 5e3; d) .5E4.

Răspuns : incorect seriaă este constanta a); identice sînt b), c), d).

P2.3. Care dintre variabilele următoare sînt simple, indexate sau şir : a) suma ; b) zI ; c) $V(3)$; d) $X(5, m * n)$; e) $C\$.$

Răspuns : Variabilele simple a), b) ; variabilele indexate c), d) ; variabilă şir e).

P2.4. Să se scrie următoarele expresii : a) $-\cos^4 x \sin^3 x / (p + 1)$;

b) $h = 2L^2 \sigma / 3Ef$; c) $w = x^2 - 2x \cos x + 1$; d) $v = \sqrt[4]{\frac{5760 F_{\max} a L}{\pi^2 G \theta}}$;

e) $z = \sqrt[3]{a^3 + b^3 \sin^3 x}$; f) $u = \frac{a^{0.7} + 2\sqrt[3]{3b + 2a^{0.7} \cos C + 1}}{a^{0.7}(b + a^{0.7} \cos C) + 2}$.

Răspuns : a) $-\cos(\text{ALFA}) \uparrow 4 * \sin(\text{ALFA}) \uparrow 3 / (p + 1)$;

b) $h = (2 * L * L * \sigma) / 3 * E * f$; c) $w = x * x - 2 * x * \cos(\text{ALFA}) + 1$;

d) $v = ((5760 * F_{\max} * a * L) / (\pi * \pi * G * \theta)) \uparrow (1/4)$;

e) $z = ((a \uparrow 3 + b \uparrow 3 * \sin * x \uparrow 3) \uparrow (1/3))$; f) $u = (a \uparrow .7 + 2 * ((3 * b + 2 * a \uparrow .7 * \cos C + 1) \uparrow (1/2))) / (a \uparrow .7 * (b + a \uparrow .7 * \cos C + 2))$.

Se vor reţine următoarele reguli : 1) $\sqrt[n]{a}$ se scrie $a \uparrow (1/n)$ [v. d), e), f)] ; 2) un numitor format dintr-o însumare algebrică se scrie între paranteze [v. a) şi f)] ; 3) o funcţie trigonometrică se poate scrie sau nu cu argumentul între paranteze [v. a) ; c) ; e) ; f)] ; 4) se preferă scrierea x^2 sub forma $x * x$ [v. c)] ; 5) puterea funcţiei trigonometrice se scrie după argumentul ei (v. a), e) ; 6) puterea argumentului funcţiei trigonometrice se scrie în interiorul perechii de paranteze care conţin argumentul [ex : $\sin(A + 2)^2$ se scrie $\sin((A + 2) \uparrow 2)$].

P2.5. Care este : a) comanda ce trebuie transmisă calculatorului pentru a afişa codul semnului mai mic (<) ; b) codul instrucţiunii TAB ; c) comanda pentru a afişa litera K.

Răspuns : a) PRINT CODE "<" ; b) 173 (v. tabelul 3.1) ; c) PRINT CHR\$ 75. (v. tabelul 3.1).

Capitolul 3

INSTRUCTIUNI/COMENZI PENTRU COMENTARII, EDITAREA, STERGAREA, LANSAREA, OPRIREA, CONTINUAREA, ÎNCARCAREA, SALVAREA PROGRAMELOR SI STERGAREA ECRANULUI TV

3.1. NOȚIUNILE „INSTRUCȚIUNE” ȘI „COMANDA”

Instrucțiunea și comanda sînt definite printr-un cuvînt cheie provenit din limba engleză și înscris întreg sau prescurtat pe tastele calculatorului (exemple : **PRINT**, **LET**, **RUN**, **RAND**, **INV**, ș.a.). Rezultă că instrucțiunea și comanda pot avea *aceeași denumire*, dar ele se deosebesc :

— principal după modul de memorare- execuție și păstrare în memorie ;

— formal după numerotare (eticheta este absentă la comenzi). Astfel :

a) Instrucțiunea :

— are sintaxa

nr. linie	cuvînt cheie	corp instrucțiune
-----------	--------------	-------------------

— se memorează imediat ca linie-program după scriere și acționarea tastei CR ;

— se execută de cîte ori se dorește acționînd tasta **RUN** ;

— se păstrează în memorie pînă la ștergerea ei sau anularea instrucțiunii sau a programului (tastînd **NEW**).

Exemplu : 10 PRINT "Basic"

b) Comanda :

— are sintaxa

cuvînt cheie	corp comandă
--------------	--------------

— se serie și se execută o singură dată prin apăsarea tastei CR ;

— nu se păstrează în memorie, ceea ce înseamnă că execuția ei nu poate fi reluată decît printr-o nouă scriere a comenzii.

Exemplu: PRINT "Basic"

Observații: 1) Corpul instrucțiunii/comenzii poate fi alcătuit din constante, expresii, condiții, mesaje, șiruri de caractere, funcții sau combinații ale acestora, care sînt separate prin caracterele virgulă, punct și virgulă sau apostrof (al căror rol va fi precizat la studiul instrucțiunilor).

2) Apăsarea tastei **CR** (acronimul de la *Carriage Return* = retur de car) este **obligatorie** la sfîrșitul oricărei comenzi și la terminarea fiecărei linii-program. În ultimul caz, această tastare determină deplasarea liniei-program din spațiul de editare (liniile 22 și 23 ale ecranului) — situat în partea inferioară a ecranului — către partea superioară a acestuia, unde se afișează toate liniile program introduse în memoria calculatorului.

3) Calculatorul poate afișa pe ecran maximum 22 linii conținînd cel mult tot atîtea linii-program, cu condiția ca o linie-program să nu aibă mai mult de 32 caractere. Dacă programul este mai lung de 22 linii, pe ecran se vor afișa cele 22 de linii ale primei pagini, după care calculatorul va emite mesajul

scroll?

care semnifică continuarea programului pe pagina următoare. În acest scop se acționează tasta **CR**.

3.2. INSTRUCȚIUNEA REM PENTRU COMENTARII

Comentariile sînt introduse prin instrucțiunea **REM** și se referă fie la întregul program (de exemplu: titlul programului), fie la un anumit grup de linii-program (de exemplu: se indică ce face acest grup de linii), cu scopul înțelegerii, utilizării și depanării mai ușoare a programului.

Sintaxa: nr. linie **REM** comentariu

Exemplu: 10 **REM** Verificarea compatibilității problemei.

Efect: introduce comentarii într-un program care sînt ignorate de calculator.

Observații: 1) La o instrucțiune multiplă trebuie să fie ultima instrucțiune. Exemplu: 10 **LET a = 2 : LET b = 3 : REM inițializarea. variabilelor**

2) Calculatorul ignoră complet tot ceea ce urmează după **REM**

Se recomandă folosirea instrucțiunii **REM** în orice parte a programului unde amplasarea ei este necesară, dar se va reține că ocupă memorie și consumă timp.

3.3. COMENZI PENTRU EDITAREA ȘI ȘTERGEREA UNEI LINII DE PROGRAM

O linie-program se scrie în spațiul de editare și după apăsarea tastei **CR** ea se deplasează în partea superioară a ecranului unde se afișează toate liniile programului în ordinea crescătoare a numerelor de linie (etichetelor), deoarece execuția programului se face în această ordine.

Este însă posibil ca în cursul redactării unui program să apară necesitatea *ștergerii* unor caractere, cuvinte cheie sau linii, precum și *introducerea* altor instrucțiuni. În aceste cazuri se folosesc comenzile **DELETE** și **EDIT**.

3.3.1. Cursorul de program (prompterul)

În afară de cursorul clipitor care indică poziția curentă de scriere și modul de lucru (*K, L, C, E* sau *G*), calculatorul mai folosește un *cursor de program* și anume *prompterul* **>**, care indică în stînga părții de sus a ecranului ultima linie de program introdusă (linia curentă).

Se pot aduce modificări :

— în *linia curentă*, care poate fi copiată în spațiul de editare prin comanda **EDIT** (se apasă *CS* și *I*);

— la o *altă linie*-program, cînd este necesară deplasarea prompterului **>** în dreptul acestei linii, acționînd simultan tasta *CS* și una din tastele cu cifre avînd săgeata corespunzătoare : în sus (**↑**) pe tasta **7** sau în jos (**↓**) pe tasta **6**.

O linie-program se șterge în întregime prin tastarea numărului *liniei* și apoi *CR* (de exemplu : se dorește ștergerea liniei **1000** din program ; pentru aceasta se tastează **1000** și apoi *CR*).

3.3.2. Comanda DELETE

Această comandă servește pentru ștergerea unor caractere sau cuvinte cheie și se obține tastînd simultan *CS* și **0**. Ștergerea are loc *poziție cu poziție de dreapta spre stînga pentru caracterele aflate în stînga prompterului*. De exemplu s-a realizat programul :

10 PRINT "Inițiere in Basic"

20 PRINT "pe ZX SPECTRUM"

și se dorește ca linia **10** să aibă forma

10 PRINT "Basic".

În acest scop :

1) Se tastează *CS* și **7** pentru ca prompterul **>** să fie adus pe linia de modificat (linia **10**).

2) Se tastează *CS* și **1** (**EDIT**) pentru a se copia linia **10** în spațiul de editare.

3) Se tastează *CS* și **8** pentru a se deplasa cursorul clipitor *L* spre dreapta pînă la ultima literă a cuvîntului „*în*”.

4) Se apasă *CS* și **0** (**DELETE**) și se șterg, de la stînga spre dreapta, cuvintele „*Inițiere în*”.

5) Se apasă *CR* și linia modificată va apare în partea superioară a ecranului.

3.3.3. Comanda EDIT

Se utilizează pentru modificarea unei linii-program fără a se rescrie acționând simultan tastele *CS* și *1*. Modul de lucru este următorul:

1) Se selectează linia-program de modificat tastând *CS* și una din tastele 6 (↓) sau 7 (↑).

2) Se apasă *CS* și *1* și în spațiul de editare va apare copia liniei program selectate.

3) Se efectuează modificările necesare după cum urmează:

— pentru ștergerea unui caracter se deplasează cursorul clipitor acționând *CS* și una din tastele 5 (←) sau 8 (→), până în dreptul caracterului de modificat și apoi se tastează *CS* și 0 (**DELETE**) pentru ștergerea acestui caracter;

— în locurile șterse se introduc, prin tastarea corespunzătoare, corecturile necesare;

— după epuizarea corecturilor se tastează *CR* pentru ca linia program modificată să-și reia locul în partea de sus a ecranului.

Observații: 1) Dacă programul este lung, poziționarea prompterului se face cu comanda

LIST număr linie și CR

iar aducerea liniei în spațiul de editare prin apăsarea tastelor *CS* și *1*.

2) O linie-program se poate modifica și prin *rescrierea ei cu același număr de linie*.

3.4. INSTRUȚIUNEA/COMANDA NEW PENTRU ȘTERGEREA PROGRAMELOR

Ștergerea din memorie a unui program se face cu instrucțiunea **NEW** comanda **NEW**.

Sintaxa: [nr. linie] **NEW** unde nr. linie este opțional

Exemple: 9000 **NEW**

2000 **IF INKEV\$ = ". " THEN NEW**
NEW

Efect) determină ștergerea din memorie a programului curent pentru a permite introducerea unui nou program (ștergerea memoriei se face până la **RAMTOP**).

Observații) 1) Comanda **NEW** trebuie urmată de apăsarea tastei **CR (ENTER)**.

2) Ștergerea din memorie a programului mai poate fi realizată apăsând butonul de **RESET** sau întrerupind alimentarea de la rețea a calculatorului.

3) Comanda **NEW** realizează în același timp ștergerea ecranului și repunerea culorilor în stare normală (**BORDER 7 : PAPER 7 : INK 0**).

3.5. INSTRUCȚIUNEA/COMANDA RUN PENTRU LANSAREA PROGRAMULUI

Declanșarea executării unui program se face cu instrucțiunea/comanda **RUN**.

Sintaxa: [nr. linie] **RUN** [nr. linie] unde nr. linie este opțional

Exemple: 1000 **RUN** 1

RUN

Efect: lansează în execuție programul aflat în memoria calculatorului; când este indicat numărul de linie din dreapta instrucțiunii **RUN** execuția începe cu linia specificată, iar dacă numărul de linie lipsește execuția începe cu prima linie a programului.

Observații: 1) Dacă numărul de linie indicat după **RUN** nu este un număr întreg, el este rotunjit la valoarea întreagă cea mai apropiată.

De exemplu, dacă la programul:

10 **PRINT** "Turnul EIFEL"

20 **PRINT** "se află"

30 **PRINT** "la PARIS"

se dă comanda **RUN 20.1** până la **RUN 20.4** se vor executa liniile 20 și 30, iar dacă se dă comanda **RUN 20.5** se va executa numai linia 30. Desigur, exemplul are valoare didactică, deoarece comenzile **RUN** număr linie se dau cu numele de linie corect.

2) Dacă **RUN** este comandă, după apăsarea acestei taste se apasă și **CR**; în acest fel se declanșează executarea programului fie că are sau nu o linie program ce-l conține pe **RUN**.

3) **RUN** șterge ecranul și toate variabilele din memorie, efectuează **RESTORE**, șterge memoria pentru **GOSUB**, inițializează cursorul pentru **PRINT** la linia 0 și coloana 0 și originea grafică la coordonatele 0, 0.

3.6. INSTRUCȚIUNILE STOP, BREAK ȘI PAUSE PENTRU OPRIREA PROGRAMULUI

Execuția unui program poate fi întreruptă:

- temporar prin instrucțiunile/comenzile **STOP**, **BREAK** și **PAUSE**;
- definitiv cu instrucțiunea **STOP**.

3.6.1. Instrucțiunea STOP

Sintaxa: [nr. linie] **STOP** unde nr. linie este opțional.

Exemple: 9999 **STOP**

5000 **IF A = 0 THEN STOP**

Efect: La întâlnirea instrucțiunii **STOP** calculatorul suspendă execuția programului și afișează în spațiul de editare mesajul **STOP statement n : m** unde *n* — nr. de linie și *m* — nr. instrucțiunii din linie care conține cuvântul cheie **STOP**.

Observați : 1) Pot exista mai multe instrucțiuni **STOP** într-un program.

2) Execuția programului poate fi reluată cu una din comenzile :

CONTINUE sau **GO TO nr. linie** sau **RUN nr. linie**
(ultima șterge din memorie variabilele programului).

3.6.2. Comanda **BREAK**

Sintaxa : Se apasă simultan tastele **CS** și **SPACE**

Efect : determină oprirea execuției programului și apariția în spațiul de editare a mesajului :

L BREAK into program, n : m

(unde *n* — nr. linie și *m* — nr. instrucțiune din linia *n*)

3.6.3. Instrucțiunea **PAUSE**

Sintaxa : [**nr. linie**] **PAUSE p** unde nr. linie este opțional, iar $p \in [0; 65535]$; pentru $p = 0$ programul este întrerupt definitiv, iar pentru $p = 65535$ timp de 22 minute.

Exemple : **1000 PAUSE 4e4**

2000 IF INKEY\$ = " " THEN PAUSE 200

Efect : realizează o pauză în execuția programului a cărei durată depinde de numărul *p*, ecranul rămânând neschimbat. (durata pauzei $p/50$ secunde)

Observații : 1) **PAUSE 50** determină o pauză de circa o secundă.
2) Pauza obținută poate fi scurtată apăsând orice tastă, cu excepția tastelor **CS**, **SS** și **SPACE**.
3) Instrucțiunea **PAUSE** poate fi utilizată și pentru animarea unei imagini, reproducerea pauzelor muzicale, ș.a.

3.7. COMANDA **CONTINUE**

Se folosește pentru reluarea execuției unui program întrerupt prin **STOP** sau **BREAK**.

Sintaxa : **CONTINUE**

Efect : relansează programul în execuție întrerupt cu **STOP** sau **BREAK**, de la linia la care s-a produs întreruperea.

Observație : Instrucțiunea/comanda **STOP** împreună cu comanda **CONTINUE** reprezintă o modalitate de lucru pentru punerea la punct a programelor complexe sau de dimensiuni mari, prin rularea eșalonată a liniilor sau a unui grup de linii.

3.8. INSTRUȚIUNILE/COMENZILE LOAD ȘI MERGE PENTRU ÎNCĂRCAREA PROGRAMELOR

Calculatorul poate fi cuplat cu un casetofon cu scopul de a utiliza banda magnetică a casetei drept suport pentru stocarea informațiilor. Un program existent pe o asemenea bandă poate fi introdus în memoria calculatoarelor utilizând instrucțiunile/comenzile **LOAD** și **MERGE**.

3.8.1. Instrucțiunea/Comanda **LOAD**

Sintaxa: [nr. linie] **LOAD** "[nume program]", unde *nume* — șir de maximum 10 caractere, care poate fi opțional, ca și numărul de linie.

Exemple: **LOAD "MECANISME"**

LOAD " "

9000 LOAD "HARDWARE"

Efect: șterge vechiul program din memorie, caută pe banda magnetică înregistrarea cu numele precizat — afișând numele tuturor programelor întâlnite — și când a găsit programul cerut afișează mesajul

Program : numele programului

(de exemplu : **Program : MECANISME**).

Apoi încarcă programul în memoria calculatoarelor și dacă programul nu se autolansează afișează în spațiul de editare mesajul

0 O.K.

Observați : 1) Forma **LOAD " "** încarcă primul program întâlnit pe bandă magnetică.

2) Cu comanda arbitrară **LOAD "p"** se determină succesiunea programelor înregistrate pe bandă (**DIRECTORY**), presupunând că nu există nici un program cu numele "p" pe bandă.

3) Forma **LOAD "nume" CODE** încarcă un program scris în limbaj de asamblare, la adresa unde acesta a fost salvat. Dacă forma este **LOAD "nume" CODE adresă** (exemplu : **LOAD "udg" CODE 60000**), atunci se încarcă rutina în limbaj de asamblare la adresa indicată în comanda **LOAD**, adresă care poate fi diferită de cea de salvare. Atunci când forma este **LOAD "nume" CODE adresă**, nr octeți (de exemplu : **LOAD "udg" CODE 65368, 168**), calculatorul testează și lungimea programului în limbaj de asamblare.

4) Forma **LOAD "nume" SCREENS** (echivalentă cu **LOAD "nume" CODE 16384, 6912**) determină încărcarea în memorie și afișarea pe ecran a unei *mire* (desen, text sau combinație desen-text).

5) Forma **LOAD "nume1" DATA nume2()** determină încărcarea unui șir de caractere, unde *nume1* este numele sub care șirul se găsește

înregistrat pe banda magnetică, iar *nume2* este noul nume sub care se va încărca șirul în memorie. De exemplu: **LOAD "text" DATA var ()** determină calculatorul să caute pe banda magnetică șirul cu numele „text” și când îl găsește verifică dacă nu mai există în memorie un șir cu numele *var* (dacă îl găsește îl anulează) și încarcă șirul „text” sub numele de „var”.

În legătură cu folosirea instrucțiunii/comenzii **LOAD** trebuie precizată organizarea programului pe banda magnetică. Astfel, programul are o primă porțiune de scurtă durată numită **header**, care are întotdeauna o lungime de 17 octeți; ea conține informații despre program privind: *titlul, tipul programului* (în **BASIC** sau în limbaj de asamblare), *lungimea acestuia în octeți și adresa de înregistrare*. Cea de a doua porțiune este programul propriu zis.

Cele două părți (*header-ul și programul*) au înainte de începutul zonei de date o porțiune unde *sunetul în timpul încărcării este uniform*, ceea ce indică începerea unui bloc de program. În timpul citirii și înregistrării lor **BORDER**-ul (marginea) ecranului este în *dungi roșu-albastru deschis* (read-cyan), iar în restul programului dungile sînt *albastru-galbenie* (blue-yellow). Aceste precizări sînt valabile numai pentru programele care folosesc rutina pentru casetofon rezidentă în **ROM**.

Se menționează că sînt programe la care **BORDER**-ul în timpul încărcării programului poate fi *static* (unele jocuri) sau să fie blocuri *fără boader*, după cum pot exista blocuri la care lățimea dungilor pe **BORDER** să fie modificate.

3.3.2. Comanda MERGE

Este o comandă folosită numai pentru programele scrise în **BASIC** cu scopul fuzionării unui program de pe banda magnetică cu altul ce se află în memoria calculatorului (sau ambele pe bandă)

Sintaxa: **MERGE "[nume]"** unde *nume* este opțional

Exemple: **MERGE "pene"**

MERGE" "

Efect: încarcă în memoria calculatorului o înregistrare de pe banda magnetică *fără a șterge vechiul program stocat în memorie*. Comanda **MERGE** anulează din programul aflat în memorie, înainte de începerea transferului, doar acele variabile și numere de linii existente în programul ce urmează a fi încărcat.

Observații: 1) Comanda **MERGE" "** determină încărcarea primului program **BASIC** întilnit pe casetă.

2) Un program salvat pe banda magnetică cu auto lansare, nu pornește automat în execuție la încărcarea cu comanda **MERGE**.

3.9. INSTRUCȚIUNILE /COMENZILE SAVE ȘI VERIFY PENTRU SALVAREA PROGRAMULUI ȘI VERIFICAREA ÎNREGISTRĂRII SALE

3.9.1. Instrucțiunea/Comanda SAVE

Sintaxa: [nr. linie] SAVE "nume" [LINE x], unde *nr. linie* și *LINE x* sînt opționale (*nume* — numele programului format din maximum 10 caractere, iar *x* — număr de linie)

Exemple: 9999 SAVE "ANGRENAJE" LINE 1
SAVE "mira" SCREENS
SAVE "SCREEN" CODE 50000, 6912
SAVE "matrice" DATA matrice ()

Efect) salvează programul din memoria RAM pe banda magnetică cu numele precizat. După darea comenzii calculatorul afișează în spațiul de editare mesajul

Start tape then press any key

În acest moment se apasă tasta *START* și tasta de înregistrare ale casetofonului (simultan) și se apasă orice tastă a calculatorului. La terminarea unei înregistrări corecte se afișează mesajul *O.K.*, iar dacă înregistrarea nu s-a efectuat se afișează în spațiul de editare

R Tape loading error

În acest din urmă caz se reia înregistrarea.

Observații) 1) Forma SAVE "nume" salvează pe bandă programul BASIC din memoria RAM și toate variabilele sale cu valorile curente. Dacă aceste variabile se inițializează prin program, atunci se recomandă folosirea instrucțiunii CLEAR înainte de salvarea programului. De exemplu :

9999 CLEAR : SAVE "nume"

2) Forma SAVE "nume" LINE x, salvează programul BASIC ca în cazul anterior care va porni automat de la linia cu eticheta x. (ex : SAVE "MP" LINE 10).

3) Forma SAVE "nume" SCREENS salvează pe bandă conținutul memoriei ecran inclusiv atributele; ea este echivalentă cu comanda SAVE "nume" CODE 16384, 6912.

4) Forma SAVE "nume1" DATA nume2 () salvează conținutul șir de caractere unde *nume1* este noul nume sub care va fi înregistrat șirul iar *nume2* este numele șirului din memoria ce va fi salvat. De exemplu :

SAVE "MIRA" DATA v ()

înregistrează șirul *v* pe banda magnetică sub numele "MIRA".

5) Forma **SAVE "nume" CODE adresa**, nr. octeți salvează o rutină în limbaj de asamblare la adresa indicată, avînd o lungime egală cu numărul de octeți precizat (exemplu : **SAVE "voce" CODE 60000, 801**)

3.9.2. Instrucțiunea/Comanda **VERIFY**

Sintaxa: [nr. linie] **VERIFY** "[nume]", unde *nr. linie* și *nume* sint optionale.

Exemple: 9999 **VERIFY** "Lagare"

VERIFY " "

VERIFY "CODE

VERIFY "efecte" CODE 50000, 1950

VERIFY "MATRICE" DATA v()

Efect: verifică înregistrarea salvată pe banda magnetică cu instrucțiunea/comanda **SAVE**. În acest scop se procedează astfel :

- se derulează înapoi banda magnetică;
- se dă comanda **VERIFY** corespunzătoare tipului de program salvat, urmată de apăsarea tastei **CR**.

Dacă înregistrarea este corect efectuată calculatorul va afișa mesajul

Program: numele programului

O O.K.

În caz contrar mesajul afișat va fi

R Tape loading error

și se procedează la o nouă salvare a programului.

La lansarea comenzii **VERIFY** (ca și la **LOAD** sau **MERGE**), calculatorul așteaptă apariția unui header pe bandă; cînd a găsit acest header citește informațiile pe care le conține și afișează :

— pentru programele **BASIC**: **Program** : titlu program (exemplu : *Program: vectori*);

— pentru programele în limbaj de asamblare : **Bytes** : titlu program (exemplu : *Bytes: udg1*); în mod analog pentru screen-uri;

— pentru o matrice numerică : **Number array** : nume program (exemplu : *Number array: mat*);

— pentru o matrice de caractere : **Character array** : nume program. (exemplu : *Character array: cod*).

Observații: 1) Forma **VERIFY** " " [CODE] verifică primul program de pe banda magnetică (exemple : **VERIFY** " " sau **VERIFY** " " CODE).

2) Forma **VERIFY** " "SCREEN\$ nu este acceptată de calculator.

3.10. INSTRUCȚIUNEA/COMANDA CLS PENTRU ȘTERGEREA ECRANULUI

Sintaxa: [nr. linie] CLS, unde nr. linie este opțional.

Exemple: 100 CLS

2000 INPUT a : CLS

CLS

Efect: determină ștergerea ecranului, programul și variabilele sale rămânând neschimbate.

Observații) 1) Ecranul capătă culoarea hîrtiei (PAPER-ului) avută în momentul întîlnirii instrucțiunii/comenzii CLS.

2) Ștergerea ecranului se poate realiza și cu ajutorul instrucțiunilor comenzilor RUN și CLEAR (care au însă alte roluri).

3) După execuția CLS este posibilă folosirea în continuare a instrucțiunilor programului sau a comenzilor RUN, EDIT, LIST, etc.

3.11. PROBLEME

P3.1. Tastați programul

10 PRINT "Numele meu este"

20 PRINT "Alexandru Ionescu"

30 STOP

și corectați linia 10 astfel încît să devină

10 PRINT "Mă numesc"

P3.2. Ștergeți din memoria calculatorului programul de la problema P3.1, acționînd fie butonul de RESET, fie tastînd NEW.

P3.3. Retastați programul P3.1 în care înlocuiți linia 30 prin 30 GO TO 10 și introduceți linia 25 POKE 23692, 255 după care încercați oprirea rulării cu BREAK. și continuarea cu CONTINUE. Repetați oprirea și continuarea rulării programului.

P3.4. Înlocuiți în programul anterior linia 30 alternativ prin liniile

30 PAUSE 0

sau

30 PAUSE 100

urmată de linia

40 CLS

și observați efectele.

P3.5. Salvați pe casetă programul de la problema P3.4, verificați corectitudinea înregistrării și apoi înregistrați în memoria calculatorului programul salvat, tastînd RUN și CR.

P3.6. Scrieți și salvați programul

• 10 "PRINT Numele" ;

20 PRINT "Alexandru Ionescu"

Apoi retastați calculatorul și scrieți liniile :

30 PRINT "Profesia : inginer"

40 STOP

În continuare derulați banda magnetică la începutul programului înregistrat și dați comanda **MERGE** ". După afișarea mesajului **O.K.**, 0:1, dați comanda **LIST** și observați ce s-a întâmplat. Dați apoi comanda **RUN** urmată de **CR**.

Capitolul 4

INSTRUCȚIUNI PENTRU INTRODUCEREA DATELOR ȘI AFIȘAREA REZULTATELOR

4.1. INSTRUCȚIUNI PENTRU INTRODUCEREA DATELOR

Introducerea datelor necesare programului se poate face în două moduri :

- în momentul *scrierii programului* folosind instrucțiunile **READ**, **DATA** și **RESTORE** ;
- în momentul *execuției programului* cu instrucțiunea **INPUT**.

4.1.1. Instrucțiunile **READ** ȘI **DATA**

Aceste instrucțiuni se folosesc împreună (**READ** — a citi ; **DATA** — date).

a) INSTRUCȚIUNEA **READ**

Sintaxa: nr. linie **READ** nume1, nume2, ..., unde *nume 1*, *nume2* ..., sînt numele variabilelor (**SIMPLE SAU INDEXATE** de tip numeric sau șir) de inițializat, separate prin virgulă ; valorile variabilelor sînt luate dintr-o instrucțiune **DATA** (sau mai multe).

Exemple: 10 **READ** A, B

20 **READ** T(1), T(2), T(3)

30 **READ** A10, A20

40 **READ** A\$

Efect: determină transferul valorilor din instrucțiunea **DATA** în lista de variabile a instrucțiunii **READ**.

b) INSTRUCȚIUNEA **DATA**

Sintaxa: nr. linie **DATA** lista de valori (cu constante numerice sau alfanumerice).

Exemple: 10 DATA 10, 20, 30

100 DATA "A", "B", "C"

3000 DATA "intrare", "ieşire"

Efect: introduce valori pentru variabilele programului; toate valorile introduse cu DATA formează o linie unică de date ce se extrag în ordinea scrierii lor pe măsură ce se execută instrucţiunile READ.

Observaţii: 1) Instrucţiunile READ şi DATA se pot scrie oriunde în program.

2) În cazul când toate instrucţiunile DATA au fost epuizate fără să se poată atribui valori tuturor variabilelor din lista instrucţiunii READ, se afişează mesajul de eroare

E Out of DATA

3) Valorile utilizate pentru transfer trebuie să corespundă tipului variabilelor receptoare (adică valori numerice pentru variabile simple, valori literale pentru variabile alfanumerice).

Exerciţiul 4.1. Să se atribuie variabilelor X, Y, Z valorile 4; 2, 75 şi — 3. Programul este următorul:

10 READ X, Y, Z

20 DATA 4, 2.75, —3

Corectitudinea programului se poate verifica dând comanda RUN şi apoi comanda PRINT X*Y*Z.

Exerciţiul 4.2. Se cere programul prin care variabilei a\$ i se atribuie şirul „4 ianuarie 1930”.

10 READ a\$

20 DATA "4 ianuarie 1930"

Cu comanda PRINT a\$ se verifică, după rularea programului prin apăsarea tastei RUN, corectitudinea acestuia.

Exerciţiul 4.3. Următorul program:

10 READ N\$, T\$, A

20 DATA "MIRCEA POPOVICI"

30 DATA "NR. TELEFON", 219749

determină ca variabilele să capete valorile indicate şi anume: N\$ = „MIRCEA POPOVICI”, T\$ = „NR. TELEFON” şi A = 219749.

4.1.2. Instrucţiunea RESTORE

Instrucţiunea/comandă RESTORE permite efectuarea recitirii datelor pentru a se evita rescrierea datelor identice pentru mai multe variabile.

Acest fapt este necesar atunci cînd programul folosește repetat aceleași date.

Sintaxa: [nr. linie] **RESTORE** [n], unde *nr. linie* și *n* sînt opționali (*n* — număr linie unde se găsește o instrucțiune **DATA**)

Exemple: 100 **RESTORE** 200

50 **PRINT A : RESTORE**

Efect: determină ca instrucțiunea **READ** următoare să citească datele din instrucțiunea **DATA** cu numărul de linie *n*.

Dacă numărul de linie *n* lipsește, se consideră implicit că are numărul de linie pe care se află prima instrucțiune **DATA**. (analog dacă la numărul de linie indicat nu se află instrucțiunea **DATA**).

Exemplul 4.4. Următorul program atribuie variabilelor *D* și *X*, *E* și *Y*, respectiv *F* și *Z*, valorile 1, 2, respectiv 3:

10 **READ D, E, F**

20 **RESTORE**

30 **READ X, Y, Z**

40 **DATA 1, 2, 3**

Exemplul 4.5. Variabilele *a*\$, *b* și *c*\$ capătă succesiv valorile “bec de _”, 40, “_wafi”, respectiv “bec de _”, 60, “_wafi”, folosind programul:

10 **DATA “bec de _”**

20 **DATA 40, “_wafi”**

30 **DATA 60, “_wafi”**

40 **READ a\$, b, c\$**

50 **RESTORE 10**

60 **READ a\$**

70 **RESTORE 30**

80 **READ b, c\$**

Verificarea se obține introducînd liniile

45 **PRINT a\$, b, c\$**

90 **PRINT a\$, b, c\$**

4.1.3. Instrucțiunea **INPUT**

Această instrucțiune/comandă permite introducerea datelor în timpul rulării programului (numere, șiruri de caractere).

Sintaxa: [nr. linie] INPUT ["comentariu"] n1, n2, ... unde nr. linie și "comentariu" sint opționale, iar n1, n2, ... sint numele variabilelor de inițializat.

Exemple: 50 INPUT A

80 INPUT B, D, K

90 INPUT T1, W, T2

100 INPUT a\$ — afișează ghilimele între care se introduce șirul

200 INPUT "Introdu lungimea l[cm]", l

300 INPUT LINE a\$ — nu afișează ghilimele între care să se introducă șirul

Efect: determină calculatorul să întrebe utilizatorul prin cursorul cliptor *L* ce valoare trebuie transferată variabilei din lista instrucțiunii INPUT.

Observații: 1) Trebuie să existe corespondență între tipul variabilei (simple sau indexate, numerice sau tip șir de caractere) și data introdusă.

2) Atribuirea valorii unei variabile se face în momentul tastării CR, după ce valoarea a fost introdusă de la tastatură; dacă sint mai multe variabile de introdus, se va tasta CR după fiecare valoare introdusă în parte.

3) Elementele n1, n2, ..., ale instrucțiunii pot fi separate prin:

— virgulă, cînd capul de scriere este poziționat la începutul și apoi a mijlocul liniei (poziția 0, respectiv poziția 16 — fig. 4.1));

— punct și virgulă, datele fiind introduse imediat alăturat după scrierea fiecărei date:

— apostrof, cînd poziționarea capului de scriere este dedesubtul fiecărei date.

Exemple: 10 INPUT "lungimea l="; L

20 INPUT "Raza", r

30 INPUT "Introdu diametrul barei" 'd

4) Mai pot fi folosite formele:

INPUT # cale — a se vedea capitolul 10 și instrucțiunea PRINT

INPUT AT linie, coloană
INPUT TAB coloană] — vezi instrucțiunea PRINT

INPUT culori — vezi capitolul 7.

4.2. INSTRUCȚIUNEA PRINT PENTRU AFIȘAREA REZULTATELOR

Sintaxa: [nr. linie] PRINT lista (vidă, constante, variabile, expresii, mesaje), unde *nr. linie* este opțional.

Exemple: 2 PRINT

3 PRINT 22

5 PRINT (4 * X↑2 + 3 * X)/2

10 PRINT 2 * X, (3 * Y + 4)/Z, X13, Z

20 PRINT a, b, c, d

30 PRINT a; b; c; d

40 PRINT a'b'c'd

50 PRINT "suprafața cercului s="; s; "_m."

60 PRINT AT 11, 16; " * "

70 PRINT AT 11, 5; "LECTIA DE BASIC"

80 PRINT TAB 1; "MOM"; TAB 6; "MOM", TAB
11; "MOM"

90 PRINT AT 6, 10; "CUCU"; AT 7, 3; "BAU"

Efect: determină transferul din memorie pe ecran a valorilor desemnate prin variabile sau constante.

● Forma

nr. linie PRINT

determină avansarea în jos a unei linii a ecranului și amplasarea începutului afișării la linia următoare. Scrierea succesivă a unor instrucțiuni de acest fel este echivalentă cu avansarea cu atâtea linii câte instrucțiuni PRINT sînt scrise. De exemplu :

10 PRINT : PRINT : PRINT

determină avansarea cu trei linii în josul ecranului.

● Forma

nr. linie PRINT valoare numerică

permite afișarea numărului respectiv în format întreg, real sau exponențial (cînd sînt mai mici de 10^{-5} sau mai mari de 10^8), cu maximum 8 cifre semnificative. De exemplu

10 PRINT. 000005, 3000000000

determină afișarea

5E - 6

3E + 9.

● Forma

nr. linie PRINT expresie

determină calcularea și afișarea valorii expresiei fără a o stoca în memorie (v. liniile 5 și 10 de la exemple).

● Forma

nr. linie PRINT lista (constante, variabile, expresii)
--

permite afișarea valorilor :

— *două câte două pe o linie*, prima începînd cu coloana 0 și cealaltă cu coloana 16, dacă elementele listei sînt separate prin *virgulă* (v. liniile 10 și 20);

— *în succesiune* pe aceeași linie începînd cu coloana 0 fără *blancuri* între ele, dacă elementele liniei sînt separate între ele prin *punct și virgulă*; atunci cînd valorile nu încap pe o linie se trece automat la linia următoare (v. linia 30)

— *una sub alta* pe linii consecutive, atunci cînd elementele liniei sînt separate prin *apostrof* (v. linia 40).

Exemplul 4.6: 10 INPUT a, b, c, d

20 PRINT a, b, c, d

Tastînd RUN se afișează cursorul clipitor L și dacă se tastează succesiv 100 (urmat de CR), apoi 200 (urmat de CR), în continuare 300 (urmat de CR) și în fine 400 (urmat de CR), pe ecran va apare această suită de cifre ca în fig. 4.2.

Exemplul 4.7: 10 INPUT a, b, c, d

20 PRINT a; b; c; d

Se apasă tasta RUN și apoi se introduce succesiv valorile 1 (urmate de CR), apoi 2 (urmat de CR), în continuare 3 (urmat de CR) și în fine 4 (urmat de CR), pe ecran se afișează aceste numere ca în fig. 4.3.

● Forma

nr. linie PRINT "mesaj"

determină afișarea mesajului care a fost scris între ghilimele.

Exemplul 4.8: 10 PRINT "LECTIA DE";

20 PRINT "_BASIC"

va afișa pe ecran

LECTIA DE BASIC

● Forma

nr. linie PRINT AT linie, coloana

determină afișarea la linia și coloana dorită (conform împărțirii ecranului în 22 linii și 32 coloane, numerotate astfel: liniile de la 0 la 21 și coloanele de la 0 la 31 — vezi fig. 2.4).

Exemplul 4.9: 10 PRINT AT 11, 16; "#"

determină afișarea caracterului # în mijlocul ecranului (linia 11, coloana 16).

Exemplul 4.10: 10 PRINT AT 11,5; "LECTIA DE BASIC"

conduce la afișarea textului dintre ghilimele începând din linia 11, coloana 5.

● Forma

nr. linie PRINT TAB n	(n — nr. coloanei)
-----------------------	--------------------

deplasează capul de scriere în coloana specificată (TAB tipărește spații până la coloana n).

Exemplul 4.11: 10 PRINT "ROMANIA"; TAB 10; "ROMANIA"; TAB 19; "ROMANIA"

determină afișarea următoare (fig. 4.4):

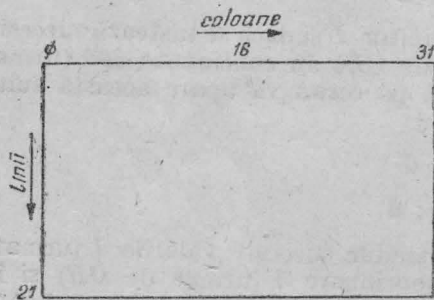


Fig. 4.1 Poziționarea capului de scriere la instrucțiunea de formă INPUT n1,n2

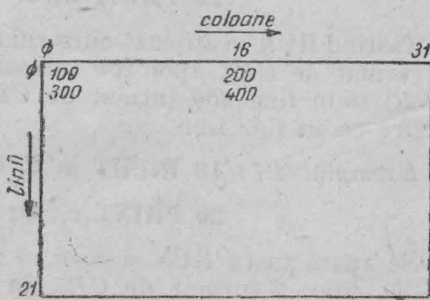


Fig. 4.2 Imaginea ecranului la exemplul 4.8

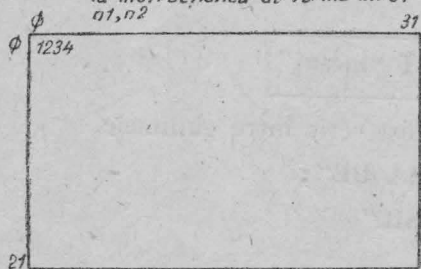


Fig. 4.3 Imaginea ecranului la exemplul 4.9

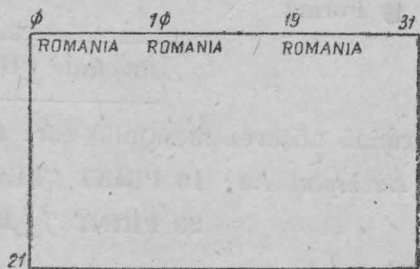


Fig. 4.4 Imaginea ecranului la exemplul 4.11

● Forma

nr. linie PRINT AT linie, coloana; "mesaj"; AT linie, coloana, variabila
--

permite scrierea de mesaje sau de rezultate pe linii succesive și în poziția dorită.

Exemplul 4.12: 9 REM Introducerea șirurilor de caractere

10 PRINT "Cum va numiți?"

20 INPUT n\$

30 PRINT "Numele dvs. este_"; n\$

Tastind RUN se afișează „Cum vă numiți?”; tastind de exemplu cuvîntul MIRCEA, calculatorul va afișa

Numele dvs. este MIRCEA

Exemplul 4.13: 9 REM Transformarea gradelor Fahrenheit în grade

Celsius, pe baza relației $c = (f - 32) \cdot 5/9$

10 PRINT "Grade F", "Grade C": PRINT

20 INPUT "Introdu gradele F", f

30 PRINT f, $(f - 32) \cdot 5/9$

Pentru rularea programului se apasă RUN și pe ecran apare scris

Grade F Grade C

Dacă se tastează apoi 100, ecranul se va completa cu rezultatele calculului și va arăta în felul următor:

Grade F	Grade C
100	37.777778

● Forma

PRINT nume variabilă

determină afișarea valorii calculate a variabilei cu numele dorit, efectuată în timpul rulării programului.

● Forma

PRINT expresie numerică

determină calcularea și afișarea valorii expresiei respective, ca un calculator de buzunar. De exemplu PRINT $(16.379 + 115.895)/2.005$ va afișa 65.97207.

Observații:

1) Se pot afișa mesaje și în spațiul de editare (liniile 22 și 23) folosind forma:

nr. linie PRINT #0; AT linie, coloana; "mesaj": PAUSE 0

Exemplul 4.14: 10 PRINT AT 21, 0; "Ultima linie (linia 21)"

20 PRINT # 0; AT 0, 0; "Linia 22
Linia 23": PAUSE 0

2) Forma PRINT TAB consideră coloanele „modulo 32”, respectiv dacă numărul coloanei este mai mare decât 31, se scade succesiv 32 pentru a se obține un număr cuprins între 0 și 31. De exemplu:

PRINT TAB 32 este echivalent cu PRINT TAB 0

PRINT TAB 42 este echivalent cu PRINT TAB 10

PRINT TAB 75 este echivalent cu PRINT TAB 11, etc.

3) Tipărend cu PRINT AT pe o poziție deja scrisă, ultima tipărire o anulează pe precedentă.

4.3. PROBLEME

P4.1. Să se scrie un program care folosește instrucțiunile READ și DATA pentru a atribui valorile $a = 10$, $b = 5$, $c = -3$, $d = 8$, $e = 0$.

Rezolvare: 10 DATA 10, 5, -3, 8, 0

20 READ a, b, c, d, e

P4.2. Se cere programul prin care se poate atribui variabilei șir I\$ valoarea „Programare în BASIC”.

Rezolvare: 10 READ I\$

20 DATA "Programare in BASIC"

P4.3. Idem pentru patru variabile șir care să conțină fiecare numele echipelor de fotbal: Steaua, Dinamo, Universitatea Craiova, Politehnica Timișoara.

Rezolvare: 10 READ a\$, b\$, c\$, d\$

20 DATA "Steaua", "Dinamo", "Universitatea Craiova",
"Politehnica Timisoara"

P4.4. Se cere un program ce folosește instrucțiunile RESTORE pentru a se atribui succesiv valorile 10, 100, 1000 variabilelor a, b, c și respectiv X, Y, Z.

Rezolvare: 10 READ a, b, c

20 DATA 10, 100, 1000

30 RESTORE 20

40 READ X, Y, Z

P4.5. Să se scrie programul care calculează și afișează volumul sferei. ($V = 4\pi r^3/3$)

Rezolvare: 10 CLS: INPUT "Introdu raza", r

20 PRINT AT 10, 5; "Volumul sferei de raza"; AT 12,
10; "r="; r; AT 14, 8; "este:"; $4*r*r*r*PI/3$

P4.6. Se cere programul pentru calculul sumei $S = X + Y + Z$ folosind numai instrucțiunile *INPUT* și *PRINT*.

Rezolvare : 10 PRINT AT 0, 4; "Calculul sumei $S = X + Y + Z$ "
 20 INPUT "Introdu X", X: PRINT "X="; X
 30 INPUT "Introdu Y", Y: PRINT "Y="; Y
 40 INPUT "Introdu Z", Z: PRINT "Z="; Z
 50 PRINT AT 16, 7; "Suma $S = X + Y + Z$ este: ";
 AT 18, 11; "S="; X + Y + Z

P4.7. Să se calculeze expresia $y = ax^4 + bx + c$.

Rezolvare: 10 PRINT AT 3, 1; "Calculul expresiei $y = ax^4 + bx + c$ "
 20 INPUT "Introdu a, b, c, x", a, b, c, x
 30 PRINT AT 10, 11; "y="; $a * x^4 + b * x + c$

P4.8. Să se calculeze mediile aritmetică, geometrică și armonică a trei numere nenule A, B, C (media aritmetică $(A + B + C)/3$; media

geometrică $\sqrt[3]{ABC}$; media armonică $\frac{3}{\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C}}$). Se vor folosi nu-

mai instrucțiunile *INPUT* și *PRINT*.

Rezolvare : 10 PRINT "Calculul :

- mediei aritmetice
- mediei geometrice
- mediei armonice

a trei numere A, B, C diferite de zero."

20 INPUT "Introdu A, B, C", a, b, c: PRINT AT 6, 14;
 "A="; a; AT 7, 14; "B="; b; AT 8, 14; "C="; c
 30 PRINT AT 12, 0; "1) Media aritmetică: "; $(a + b + c)/3$
 40 PRINT AT 14, 0; "2) Media geometrică: "; $(a * b * c)^{(1/3)}$
 50 PRINT AT 16, 0; "3) Media armonică: "; $3 / ((1/a) +$
 $+(1/b) + (1/c))$

P4.9. Să se tipărească pe ecran următoarele mesaje, scrise într-o singură linie de program :

„ZX-SPECTRUM” pe linia 0, începînd din coloana 0

„INITIERE IN BASIC” pe linia 11 poziționat la mijlocul liniei

„MMP Software” pe linia 21 în extremitatea dreaptă a ecranului.

Rezolvare : 10 CLS: PRINT "ZX-SPECTRUM"; AT 11, 7; "INITIERE
 IN BASIC"; AT 21, 20; "MMP Software"

P4.10. Să se tipărească mesajul

„APASATI O TASTA OARECARE”

poziționat la mijlocul liniei 23 (prima linie din spațiul de editare).

Rezolvare : 10 PRINT # 0; AT 0, 4; "APASATI O TASTA
 OARECARE": PAUSE 0

Capitolul 5

INSTRUCȚIUNI DE ATRIBUIRE, SALT ȘI PENTRU REZERVAREA MEMORIEI. INSTRUCȚIUNI LOGICE ȘI PENTRU TESTAREA CLAVIATURII.

5.1. INSTRUCȚIUNEA DE ATRIBUIRE, LET

Calcularele aritmetice se realizează cu operatorii aritmetici

$+$ (adunare) $-$ (scădere) $*$ (înmulțire) $/$ (împărțire) \uparrow (ridicare la putere)

iar rezultatul lor se atribuie unor variabile prin instrucțiunea/comanda LET.

Sintaxa: [nr. linie] **LET** variabilă = expresie unde [nr. linie]
este optional, *variabilă* — numele unei variabile simple sau
indexate, *expresie* — expresie numerică sau alfanumerică

Exemple: 10 LET A = 1000

20 LET B9 = C

30 LET z = a + 21 * 2

40 LET K = (a + 5) / (d + (27 - f) * 3)

50 LET N = N + 1

60 LET a\$ = "viteza"

Efect: determină evaluarea expresiei aritmetice/alfanumerice
situate la dreapta semnelui egal și atribuirea rezultatului
variabilei situate în stînga egalului.

Observații: 1) Sînt interziși mai mulți operatori consecutivi. De
exemplu $c(-d)$ se scrie $c * (-d)$ și nu $c * -d$.

2) Limbajul BASIC folosește numai parantezele rotunde. Parantezele
drepte sau acoladele utilizate în algebră se înlocuiesc cu mai multe perechi
de paranteze rotunde închise una în alta, numărul de paranteze stînga
trebuînd să fie egal cu numărul de paranteze dreapta. De exemplu expresia
 $[(x + a)(y - b)]^2$ se scrie $((x + a) * (y - b)) \uparrow 2$.

3) O fracție avînd la numitor mai mulți termeni reușiți prin operatori aritmetici se va scrie *delimitînd numitorul între paranteze*. De exemplu: $a/2b$ se scrie $a/(2 * b)$ și nu $a/2 * b$ care înseamnă $ab/2$.

4) Ridicarea la o putere fracționară trebuie scrisă cu *puterea între paranteze*. De exemplu $\sqrt[3]{(ab)^2}$ se scrie $((a*b)*2) \uparrow (1/3)$ sau $(a * b) \uparrow (2/3)$.

5) Cu ajutorul instrucțiunii/comenzii LET se poate realiza și *concatenarea (alipirea) unor șiruri de caractere*.

De exemplu se dorește concatenarea șirurilor de caractere „Mitică” și „Popescu”. În acest scop se scriu instrucțiunile:

```
10 LET a$="Mitica_": LET b$="Popescu": LET c$=a$+b$:
PRINT c$
```

6) LET permite și *manipularea subsirurilor* care se construiesc sub forma

$$s(n1 \text{ TO } ns)$$

unde „s” este un șir de caractere sau o variabilă șir, „n1” și „ns” sînt numere nenegative ce reprezintă numărul de ordine al caracterului de început, respectiv de sfîrșit din subsir (dacă $n1 > ns$ rezultatul este *șirul vid* ” ”; dacă n1 nu este precizat se ia implicit 1, iar dacă nu este specificat ns atunci se ia implicit egal cu *lungimea șirului*).

De exemplu se dorește extragerea subsirului „Pop” din șirul „Popovici”. Scriind programul următor se realizează cerința exprimată:

```
10 LET a$="Popovici"
```

```
10 LET b$=a$(TO 3)
```

```
30 PRINT b$
```

În mod analog se poate transforma un șir în alt șir. De exemplu transformarea șirului „abcdef” în șirul „abXYef” se face cu ajutorul programului:

```
10 LET a$="abcdef"
```

```
20 LET a$ (3 TO 4)="XY"
```

```
30 PRINT a$
```

Exemplul 5.1: 10 LET A=2

```
20 PRINT A
```

```
30 LET B=A * A
```

```
40 PRINT B
```

```
50 LET C=B*B
```

```
60 PRINT C
```

Tastînd RUN și CR programul va afișa pe ecran, unul sub altul, cifrele 2, 4 și 16.

Exemplul 5.2: 10 INPUT "Introdu valorile a, b, c", a, b, c

```
20 LET s = a + b + c
```

```
30 PRINT AT 12, 5; "Suma valorilor este :"; AT
14, 8; "s="; s
```


Exemplul 5.3: 10 LET A=11 : LET B=201

20 LET C=A*B : LET D=A/B : LET E=A ↑ B :

LET F=(A*B) ↑ 0.5

30 PRINT C, D, E, F

Tastând RUN și CR pe ecran se afișează

22.11 5.4726368

123.93652 4.7021272

Exemplul 5.4: 10 REM Scriind "10 la puterea" folosind litera e

20 READ A, B, C : RESTORE 30

30 DATA 3.2e1, 8.5, 45e2

40 LET d=10*A+B*C

50 PRINT D : PAUSE 0 : CLS

60 REM Scriind "10 la puterea" folosind litera E

70 RESTORE 80 : READ A, B, C

80 DATA 3.2E1, 8.5, 45E2

90 LET d=10*A+B*C : PRINT AT 20, 0 ; 0

Programul rulat va afișa același rezultat 38570 ; se poate constata că nu se face distincție între literele mici și cele mari.

Exemplul 5.5: Într-un garaj se schimbă n piese avînd fiecare prețul p în h ore de lucru, cu un cost orar m și regie r . Se cere costul total calculat cu relația $c = npmh(1 + r)$.

10 REM Factura

20 RESTORE 40 : READ n, p, h, m, r

30 PRINT "Costul : " ; n*p*m*h*(1+r) ; " _lei"

40 DATA 10, 100, 2, 22, .25

50 PAUSE 0 : CLS

60 INPUT "Introduceți valorile n, p, h, m, r", n, p, n, m, r

70 LET c=n*p*m*h*(1+r)

80 PRINT "Costul : " ; c ; " _lei"

Exemplul 5.6: 10 CLS : PRINT "Da-mi un nr. si-l ridic la cub"

20 INPUT "Nr. tau ?", n

30 LET c=n ↑ 3

40 PRINT AT 8, 0 ; n ; " _ridicat la cub este";

AT 20, 8 ; c

Exemplul 5.7: Să se elaboreze un program care afișează zilele și orele care rezultă din vîrsta unei persoane.

```
10 CLS : PRINT "Citi ani ai?"
20 INPUT A : PRINT AT 0, 16; A; "_ani"
30 LET Z= =A*365 : LET H=Z*24
40 PRINT :PRINT: "Aceasta face "; Z; "_zile_sau"
50 PRINT :PRINT: TAB 10; H "_ore": PRINT:
PRINT : PRINT AT 15, 8; "MULTI INAINTE!"
```

5.2. INSTRUCȚIUNI/COMENZI DE SALT

Execuția unui program *BASIC* se face linie cu linie, în ordinea crescătoare a numerelor lor de ordine (a etichetelor).

Există însă situații cînd se impune *schimbarea ordinii de execuție a liniilor programului*; o asemenea schimbare este realizată de instrucțiunile de salt. Din acest grup fac parte:

- instrucțiunea/comanda de salt *necondiționat* **GO TO**;
- instrucțiunea/comanda de salt *condiționat* **IF—THEN GO TO**;
- instrucțiunea/comanda de ciclare **FOR—TO—STEP—NEXT**.

5.2.1. Instrucțiunea/Comanda **GO TO**

Sintaxa: [nr. linie] **GO TO** nr. linie, unde [nr. linie] este opțional

Exemple: 100 **GO TO** 5000

GO TO 600

Efecte: transferă execuția programului la numărul de linie specificat în instrucțiunea **GO TO**. Dacă în program nu există linia specificată, saltul se face la prima linie care există după numărul de linie indicat în instrucțiune. Cînd numărul de linie specificat conține o instrucțiune neexecutabilă (**REM**, **DATA**), saltul se face la instrucțiunea imediat următoare.

Transferul la o instrucțiune multiplă se poate da numai primei instrucțiuni din șirul celei multiple.

În calitate de comandă, **GO TO** se folosește pentru executarea programului de la linia avînd numărul introdus, fără a fi necesară ștergerea ecranului.

Deosebirile față de **RUN**: nu șterge variabilele din memorie și nu se șterge ecranul.

Exemplul 5.8: 10 **PRINT** "ROMANIA"

20 **GO TO** 10

Datorită liniei 20, linia 10 se va executa repetat pînă la umplerea ecranului; în acest moment în spațiul de editare apare mesajul
scroll?

care semnifică „doriți afișarea unei pagini?”. Pentru un răspuns afirmativ se apasă pe orice tastă (cu excepția tastei *N* de la **NOT**) și afișarea se reia pînă la o nouă umplere a ecranului, cînd mesajul *scroll?* va reapare. Dacă însă se tastează *N*, răspunsul este negativ, pe ecran apare mesajul

D BREAK-CONT repeats, 10:1

și execuția programului încetează.

Exemplul 5.9: 10 REM se reia exercițiul 5.5 sub alta forma

```
20 INPUT "Introdu valorile pentru n, p, h, m, r",  
n, p, h, m, r
```

```
30 LET c=n*p*h*m*(1+r)
```

```
40 PRINT "Costul este c="; c; " lei"
```

```
50 CLS: PAUSE 200: GO TO 10
```

5.2.2. Instrucțiunea/Comanda IF-THEN

Sintaxa: [nr. linie] IF condiție THEN instrucțiuni, unde [nr. linie] este opțional, „condiție” reprezintă o expresie aritmetică, logică sau de relație cu valoare de adevăr sau fals, iar „instrucțiuni” sînt instrucțiunile ce se vor executa dacă este adevărată condiția; în caz contrar (condiție falsă) se execută instrucțiunile de după IF (din linia următoare)

Exemple: 100 IF b=0 THEN GO TO 300

```
200 IF A+B>0 THEN LET C=A
```

```
300 IF R$="DA" THEN CLS: STOP
```

```
IF delta < 0 THEN PRINT "Ecuatia are radacini  
complexe"
```

Efect: Dacă condiția scrisă între cuvintele cheie IF și THEN este adevărată se execută instrucțiunile de după THEN, iar dacă această condiție nu este adevărată se execută instrucțiunile din linia următoare.

Observație) Instrucțiunea IF-THEN poate fi utilizată și sub formă prescurtată; de exemplu:

```
10 LET a=0
```

```
20 IF a THEN STOP
```

```
30 PRINT "BASIC"
```

Dacă $a = 1$ condiția este falsă, iar dacă $a = 0$ condiția este adevărată.

Exemplul 5.10: 9 REM Impartirea a 2 numere (varianta 1)

```
10 INPUT "Introdu valoarea împărțitorului A", A
15 INPUT "Introdu valoarea deîmpărțitului B", B
20 IF A=0 THEN GO TO 60
30 LET C= B/A
40 CLS : PRINT AT 12, 0; "B="; B; " ÷ împărțit
la A="; A; AT 14, 0; "face_:"; C
50 PAUSE 100: GO TO 10
60 CLS : PRINT AT 12, 0; "IMPARTIREA NU SE
POATE EFECTUA": STOP
```

Exemplul 5.11: 9 REM Impartirea a 2 numere (varianta 2)

```
10 INPUT "Introdu numererele A și B", A, B
20 IF A=0 THEN GO TO 50
30 IF B=0 THEN GO TO 80
40 LET C=B/A : PRINT AT 12, 0; "B="; B; "
împărțit la A="; A; AT 13, 2; "face_"; C: GOTO 90
50 IF B=0 THEN GO TO 70
60 PRINT "IMPARTIRE IMPOSIBILA":GO TO 90
70 PRINT "NEDETERMINARE" (0/0)": GO TO 90
80 PRINT "C=0"
90 STOP
```

Exemplul 5.12: 19 REM Jocul "Ghicește numărul!"

```
20 INPUT "Introdu numărul a", a : CLS
30 INPUT "Ghicește numărul", b
40 IF b=a THEN CLS : PRINT AT 11, 3; "Rezultat
corect ! BRAVO_!" : STOP
50 IF b<a THEN PRINT "Prea mic. Mai încearcă !" :
GOTO 30
60 IF b > a THEN PRINT "Prea mare. Mai
încearcă !" : GO TO 30
1000 STOP
```

5.2.3. Instrucțiuni de ciclare (FOR-TO-NEXT-STEP)

Un grup de instrucțiuni care se execută de mai multe ori reprezintă *un ciclu*. Fiecare parcurgere a ciclului se numește *pas*, iar evidența pașilor poate fi asigurată de un *contor* care reprezintă *variabila de ciclare*. Modificarea valorii variabilei de ciclare se face prin *incrementare* (creștere) sau

decrementare (descreștere). Instrucțiunea care asigură parcurgerea ciclurilor este **FOR —TO —NEXT(—STEP)**.

Sintaxa: [nr. linie] **FOR** $v=v_i$ **TO** v_f [**STEP** r]
: corpul ciclului
nr. linie **NEXT** v

unde: v —nume de variabilă numerică formată dintr-o singură literă numită *contorul ciclului*;

v_i —valoare numerică, variabilă simplă sau expresie aritmetică, care după evaluare exprimă *valoarea de început a contorului* v ;

v_f —idem, care după evaluare exprimă *valoarea finală a contorului* v ;

r —idem, care după evaluare exprimă *pasul (rația) de creștere sau descreștere a contorului* (incrementul sau decrementul); cînd lipsește **STEP** r se consideră implicit că $r=1$.

Exemple:

```
10 FOR k=1 TO 10
: corpul ciclului
20 NEXT k

10 FOR L=3 TO 40 STEP 2
:
20 NEXT L

10 FOR z=A+B TO 100
:
20 NEXT z

10 FOR a=0 TO 2*PI STEP PI/200
:
20 NEXT a

10 FOR c=3 TO 1 STEP -1
:
20 NEXT c

10 FOR i=.03 TO .15 STEP .035
:
20 NEXT i
```

Efect: se definește o secvență de instrucțiuni la care corpul ciclului va fi executat de un număr de ori prestabilit.

Observații: 1) Sint permise) a) ieșirea din ciclu cu o instrucțiune **GO TO**; b) cicluri suprapuse (cicluri în cicluri sau cicluri imbricate).

2) Sint *interzise*: a) intrarea în ciclu; b) modificarea contorului ciclului în cadrul instrucțiunilor din corpul ciclului.

3) Ciclul poate să nu fie parcurs în două cazuri: $vi > vf$ și $r > 0$ sau $vi < vf$ și $r < 0$; în ambele situații se sare la prima instrucțiune după **NEXT**.

4) Se pot obține erori în următoarele situații:

- mesajul de eroare 1: când se întâlnește **NEXT** și programul nu are instrucțiunea **FOR**;
- mesajul de eroare 2: când se întâlnește **NEXT** și nu s-a trecut prin **FOR**-ul respectiv și nici nu există o variabilă definită anterior cu același nume cu variabila de control;
- mesajul de eroare 1: când ciclul începe cu **FOR** dar nu se termină cu **NEXT**.

4) Pentru a părăsi un ciclu (o buclă) înainte de sfârșitul ei normal se poate proceda în două moduri așa cum se indică în cele două programe echivalente ca efect, dintre care primul are o soluționare de preferat.

```
10 FOR i=1 TO 10
```

```
10 FOR i=1 TO 10
```

```
20 INPUT "Continuăm?", a$
```

```
20 INPUT "Continuăm?", a$
```

```
30 IF a$="da" THEN LET i=11
```

```
30 IF a$="da" THEN GO TO 10
```

```
40 NEXT i
```

```
40 NEXT i
```

Primul program folosește ieșirea forțată din buclă; astfel, la instrucțiunea 40 dacă $i = 11$, respectiv s-a răspuns „da” la întrebarea din **INPUT**, bucla este abandonată. Al doilea program realizează ieșirea directă din buclă, dar această ieșire nu este recomandabilă, deoarece dacă se întâlnește un alt **NEXT i** nepregătit de un alt **FOR**, programul va relua execuția de la instrucțiunea de după **FOR** (linia 20).

Exemplul 5.13: 10 FOR k=10 TO 50 STEP 10

```
30 PRINT k
```

```
30 NEXT k
```

Se afișează :

10
20
30
40
50

Exemplul 5.14: 10 FOR c=3 TO 1 STEP -1

```
20 PRINT C
```

```
30 NEXT C
```

Se afișează :

3
2
1

Exemplul 5.15: 10 FOR i = .03 TO .15 STEP .035

20 PRINT i

30 NEXT i

40 PRINT "Valoarea variabilei i după parcurgerea
ciclului :"; i

Se afișează :

.03

.065

.01

0.135

Valoarea variabilei i după parcurgerea
ciclului : 0.17

Exemplul 5.16: 10 INPUT "Introdu numărul A", A

20 FOR L = 10 TO A : PRINT L : NEXT L

30 PRINT "Sfârșit"

Tastind valoarea 15 (la cererea instrucțiunii INPUT) se afișează:

10

11

12

13

14

15

Sfârșit

Exemplul 5.17: 9 REM cicluri imbricate

10 PRINT "N"; TAB 10; "B"; TAB 20; "C"

20 LET N = 0

30 FOR B = 1 TO 3

40 FOR C = 1 TO 2

50 LET N = N + 1

60 PRINT N; TAB 10; B; TAB 20; C

70 NEXT C

80 NEXT B

Se afișează :

N	B	C
1	1	1
2	1	2
3	2	1
4	2	2
5	3	1
6	3	2

Se observă că pentru buclele imbricate variabilele de control trebuie să aibă nume diferite.

Exercițiul 5.18: se dă o listă de 10 numere și se cere să se determine dacă este conținut sau nu numărul 0.

```
10 FOR i = 1 TO 10
20 READ x
30 DATA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0
40 IF x = 0 THEN GO TO 80
50 NEXT i
60 PRINT "Lista nu conține numărul 0"
70 STOP
80 PRINT "Lista conține numărul 0" :STOP
```

Exercițiul 5.19: să se afișeze primele 10 numere naturale impare

```
10 FOR i=1 TO 19 STEP 2
20 PRINT i
30 NEXT i
```

Exercițiul 5.20: să se afișeze în ordine descrescătoare primele 10 numere naturale

```
10 FOR x=10 TO 1 STEP -1
20 PRINT x
30 NEXT x
```

Exercițiul 5.21: să se afișeze tabla înmulțirii cu 10

```
10 FOR y=0 TO 9
20 PRINT y; " * 10="; y * 10
30 NEXT y
```

Exercițiul 5.22) să se calculeze energia electronilor folosind formula $en = 2\pi^2 me^2 Z^2 / n^2 h^2$ unde $h = 6,62619 \cdot 10^{-27}$ este constanta lui Plank, $m = 9,1 \cdot 10^{-28}$ g este masa electronului, $e = 4,8 \cdot 10^{-10}$ u.e.s. este sarcina electronului, n — numărul cuantic principal (numărul stratului) și Z — numărul de ordine al elementului în tabelul lui Mendeleev ($n = 1 \dots 6$; $Z = 1 \dots 104$).

```
10 LET h=6.62619 : LET m=9.1 : LET e=4.8
19 PRINT AT 0, 0; "Nr. ord."; AT 0,7; "Nr. cuantic"; AT 0, 19;
  "Energia"
20 FOR z=1 TO 104 :FOR n=1 TO 6
30 LET en=2 * PI * PI * m * e ^ 4 * z * z / (n * n * h * h)
40 PRINT z; TAB 8; n; TAB 18; en
50 NEXT n : NEXT z
```


5.3. INSTRUCȚIUNEA DIM PENTRU REZERVAREA MEMORIEI

În *BASIC* variabilele *A* și *A(4)* sînt diferite; prima este o *variabilă simplă* iar a doua o *variabilă indexată*. Variabilele indexate uzuale pot avea:

— un singur indice cînd se numesc **vectori** (sau *vectori coloană*, *variabile listă* sau *variabilă tip tablou unidimensional*); exemplu: *B(6)*;

— doi indici cînd se numesc **matricee** (sau *variabile tip tablou bidimensional*), primul indice referindu-se la *linia* matricei iar al doilea la *coloana* ei; exemplu *k(3, 4)*.

		1	2	3	4	→ coloana
linia ↓	1	k(1, 1)	k(1, 2)	k(1, 3)	k(1, 4)	
	2	k(2, 1)	k(2, 2)	k(2, 3)	k(2, 4)	
	3	k(3, 1)	k(3, 2)	k(3, 3)	k(3, 4)	

În limbajul *BASIC* al calculatoarelor compatibile cu *ZX SPECTRUM* se pot defini variabile tip tablou cu *oricîte dimensiuni*. Dimensiunea fizică a unui tablou (masiv) se declară cu instrucțiunea **DIM**.

Sintaxa: nr. linie **DIM** nume (indice1, indice2, ...)
unde *nume* — numele variabilei format dintr-o *singură literă*;
indice 1, indice 2, ... — numerele maxime de componente pentru fiecare dimensiune (indicele minim este 1)

Exemple: 10 **DIM** B(15)

20 **DIM** A(10, 10)

30 **DIM** A\$(75)

Efect: declară variabila cu numele precizat ca variabilă indexată, rezervă spațiu în memorie pentru toate componentele ei și inițializează fiecare componentă cu valoarea zero, respectiv cu șirul nul (" ").

Observații: 1) Instrucțiunea **DIM** trebuie amplasată în program înainte de prima utilizare a variabilei indexate, iar printr-o asemenea instrucțiune se poate defini o singură variabilă tip tablou.

2) Într-un program pot coexista fără să apară confuzii, un tablou și o variabilă simplă cu același nume, dar nu pot coexista un tablou de șiruri și o variabilă simplă cu același nume.

3) Definirea unui tablou *a\$* avînd *n* șiruri necesită stabilirea lungimii șirului (respectiv numărul de caractere):

DIM a\$(n, k)

De exemplu: 6 **DIM** a\$(5, 10) definește un tablou *a\$* cu 5 șiruri avînd fiecare lungimea de 10 caractere. Fiecare rînd poate fi interpretat ca

un șir; de exemplu $a\$(1)$ este format din $a\$(1, 1), a\$(1, 2) \dots a\$(1, 10)$. Utilizând un singur indice se obține un șir de lungime fixă [de exemplu $a\$(2)$], iar dacă sînt folosite două dimensiuni se obține un singur caracter [de exemplu: $a\$(3, 6)$ este al șaselea caracter din șirul $a\$(3)$; același element se poate nota $a\$(3)(6)$].

4) Ultimul indice dintr-un tablou de șiruri poate juca rol de selector de subșir dacă se scrie sub forma

$a\$(m) (n1 \text{ TO } n2)$

unde m — ordinul șirului iar $n1$ și $n2$ sînt numere întregi nenegative ce reprezintă ordinul caracterului de început și respectiv de sfîrșit de șir (dacă nu se precizează $n1$ și/sau $n2$, se iau implicit valorile 1 respectiv lungimea șirului), iar TO este o instrucțiune care întoarce caracterele șirului situate între pozițiile $n1$ și $n2$.

De exemplu dacă $a\$(2) = "1234567890"$, atunci $a\$(2)(4 \text{ TO } 8) = "45678"$

5) Dacă vreunul din indicii instrucțiunii

DIM $\text{ime}(\text{indice1}, \text{indice2}, \dots)$

nu este întreg sau pozitiv sau depășește 65535, ori numărul total de dimensiuni depășește 255, apare mesajul de eroare

B Integer out of range

6) Se obține mesajul de eroare

3 Subscript wrong

în cazurile cînd:

- se apelează o variabilă indexată nedimensionată anterior;
- numărul de indici de apelare este mai mic decît cel de la dimensionare; de exemplu: dacă **DIM** $a(10, 5)$, atunci **PRINT** $a(2)$ sau **PRINT** $a(1, 1, 15)$ vor conduce la afișarea mesajului de eroare precizat anterior;
- la apelare valoarea unui indice este negativă sau depășește valoarea aceluiași indice de la dimensionare; de exemplu: dacă **DIM** $a(2, 3)$ atunci **PRINT** $a(2, -3)$ sau **LET** $w = a(3, 3)$ va conduce la afișarea mesajului de eroare.

7) Se poate opera cu un caracter al unui șir ca și cum ar fi un șir de sine stătător. De exemplu programul

10 LET $a\$ = "sîmbătă"$

20 PRINT $a\$$

30 LET $a\$(1) = "resurse"$

40 PRINT $a\$$

determină afișarea următoare:

sîmbătă

rîmbătă

Se observă din linia 30 că s-a reținut doar primul caracter din șirul asigurat (atribut) unui singur caracter.

În mod analog, programul

10 LET $a\$ = "roșu" : \text{PRINT } a\$$

20 LET $a\$ = a\$(1) : \text{PRINT } a\$$

30 LET $a\$ = a\$ + a\$(1) : \text{PRINT } a\$$

determină următoarea afișare :

roșu

r

rr

8) Următorul exemplu rotește un șir de caractere și anume cele care ies prin dreapta ecranului apar în stînga acestuia :

```
10 LET a$="Programat de M. M. POPOVICI 1992_ _"
```

```
20 PRINT # 1; AT 1, 0; a$
```

```
30 LET a$=a$(32)+a$(TO 31)
```

Ieșirea din acest program care se repetă se face introducînd în linia 40 o instrucțiune care încă nu a fost prezentată și anume INKEY\$. Astfel :

```
40 PAUSE 5: IF INKEY$=" " THEN GO TO 20
```

```
50 CLS:STOP
```

Exemplul 5.23: 9 REM Inițializarea unui vector

```
10 DIM v(3):REM vectorul v are 3 componente
```

```
20 INPUT "Introdu primul termen v(1)", v(1)
```

```
30 LET v(2)=v(1) ↑ 2
```

```
40 LET v(3)=v(1)+v(2)
```

```
50 PRINT "Termenii vectorului v(3):": PRINT  
TAB 3; v(1); TAB 13; v(2); TAB 23; v(3)
```

Tastînd 2 (ca răspuns la cererea dată de INPUT) se afișează

2 4 6

Exemplul 5.24: 9 REM Inițializarea unei matrice cu 2 linii și 3 coloane denumită T(2, 3)

```
10 DIM T(2, 3)
```

```
20 INPUT "Introdu primul termen T(1, 1)", T(1, 1)
```

```
30 INPUT "Introdu al doilea termen T(2, 1)", T(2, 1)
```

```
40 LET T(1, 2)=T(1, 1) ↑ 2: LET T(2, 2) =  
T(2, 1) ↑ 2
```

```
50 LET T(1, 3)=T(1, 1)+T(1, 2):LET T(2, 3)=  
T(2, 1)+T(2, 2)
```

```
60 PRINT AT 1, 4; "MATRICEA T(2, 3) ESTE:"  
:PRINT:PRINT:PRINT
```

```
70 PRINT T(1, 1); TAB 10; T(1, 2); TAB 20;  
T(1, 3)
```

```
80 PRINT T(2, 1); TAB 10; T(2, 2); TAB 20;  
T(2, 3)
```

Tastind succesiv 2 și apoi 2, se afișează :

MATRICEA $T(2, 3)$ ESTE:

2	4	6
2	4	6

Exercițiul 5.25: să se calculeze suma cantităților vândute din două produse X și Y în timp de 12 luni.

```
10 DIM X(12) : DIM Y(12) : DIM S(12)
20 FOR I=1 TO 12 : INPUT X(I) : INPUT Y(I) : NEXT I
25 PRINT AT 0, 3 : "CANTITATILE VINDUTE LUNAR : "
30 FOR I=1 TO 12 : LET S(I)=X(I)+Y(I) : PRINT AT I+1, 18 ;
  S(I) : NEXT I
35 PRINT AT 2, 1 : "Luna ianuarie _ _ _ _ _ : " ; AT 3, 1 : "Luna februa-
  rie _ _ _ _ _ : " ; AT 4, 1 : "Luna martie _ _ _ _ _ : " ; AT 5, 1 : "Luna
  aprilie _ _ _ _ _ : " ; AT 6, 1 : "Luna mai _ _ _ _ _ : " ;
  AT 7, 1 : "Luna iunie _ _ _ _ _ : " ; AT 8, 1 : "Luna iulie
  _ _ _ _ _ : " ; AT 9, 1 : "Luna august _ _ _ _ _ : " ; AT 10,
  1 : "Luna septembrie _ _ _ _ _ : " ; AT 11, 1 : "Luna octombrie _ _ _ _ _ : " ; AT
  12, 1 : "Luna noiembrie _ _ _ _ _ : " ; AT 13, 1 : "Luna decembrie _ _ _ _ _ : "
40 LET total = 0 : For i=1 TO 12 : LET Total=total+S(i) :
  NEXT i
45 PRINT AT 15, 1 : "TOTAL _ _ _ _ _ : " ; AT
  15, 18 : total
```

Exercițiul 5.26: să se afișeze numele, mediile și media generală a unui elev (se presupune max. 18 discipline școlare)

```
10 CLS : DIM n$(26) : REM variabila n$ conține numele elevului
  (cu max. 26 caractere)
20 INPUT "Numele elevului?", n$
25 CLS : PRINT "Nume : _" : n$
30 INPUT "Introdu nr. disciplinelor <= 18", d : DIM m(d)
40 FOR j=1 TO d : INPUT "Introdu media _" : m(j) : NEXT j
45 PRINT AT 2, 1 : "Media _" : FOR j=1 TO d : PRINT AT j+2,
  1 : " _ obiectului _" : j : AT j+2, 20 : " : " : AT j+2, 22 :
  m(j) : NEXT j
50 LET media=0 : FOR j=1 TO d : LET media=(media+m(j)) :
  NEXT j
55 LET medgen=media/d : PRINT # 1 : AT 1, 1 : "MEDIA GENE-
  RALA : " : medgen : PAUSE 0
```


Exercițiul 5.27: să se elaboreze un program care caută o valoare în coloana 1 a tabelului următor și afișează valoarea corespunzătoare din coloana 2:

Linii

	10	7
<i>C</i>	30	6
<i>o</i>	40	12
<i>l</i>	60	8
<i>o</i>	70	9
<i>a</i>	90	4
<i>n</i>	100	5
<i>e</i>	120	9
	130	10
	150	30

```

6 CLS :PRINT AT 6, 2; "TABELUL T"; AT 8, 3; "Linii"; AT
  11,0; "C"; AT 12, 0; "o"; AT 13, 0; "I"; AT 14, 0; "o";
  AT 15, 0; "a"; AT 16, 0; "n"; AT 17, 0; "e"
7 PRINT AT 10, 2; "10 _ _ _ _ 7"; AT 11, 2; "30 _ _ _ _ 6";
  AT 12, 2; "40 _ _ _ _ 12"; AT 13, 2; "60 _ _ _ _ 8"; AT
  14, 2; "70 _ _ _ _ 9"; AT 15, 2; "100 _ _ _ _ 4"; AT 16, 2;
  "120 _ _ _ _ 9"; AT 17, 2; "130 _ _ _ _ 10"; AT 18, 2;
  "150 _ _ _ _ 30"
9 PRINT AT 16, 16; "APASATI O TASTA"; PAUSE 0: RES-
  TORE 15
10 DIM T(10, 2):FOR I=1 TO 10:FOR J=1 TO 2:READ T(I,J)
  NEXT J:NEXT I
15 DATA 10, 7, 30, 6, 40, 12, 60, 8, 70, 9, 90, 4, 100, 5, 120, 9, 130,
  10, 150, 30:REM valorile din tabel citite pe orizontala
20 INPUT "INTRODU NUMARUL DORIT DIN COLOANA 1", R
55 FOR L=1 TO 10
56 IF (TL, 1)=R THEN GO TO 100
60 NEXT L
70 PRINT AT 16, 16; "VALOAREA"; AT 17, 16; R; " _NU
  EXISTA":GO TO 120
110 PRINT AT 16, 16; "VALOAREA CAUTATA"; AT 17, 16;
  "ESTE _:"; T(L, 2); " _ _ _ _ _"
120 STOP

```

Exercițiul 5.28: să se elaboreze un program care să afișeze valoarea corespunzătoare unui interval dat conform tabelului următor:

<i>Intervalul</i>	<i>Valoarea</i>
<5	3
5...15	5
15...50	7
50...170	8
170...210	9
210...240	10
240...260	13
260...270	15
>270	18


```

10 PRINT AT 4, 1; "Intervalul _ _ _ _ _ Valoarea"; AT 6, 4;
   "<5 _ _ _ _ _ 3"; AT 7, 2; "5...15
   _ _ _ _ _ 5"; AT 8, 1; "15...50
   _ _ _ _ _ 7"; AT 9, 1; "50...170 _ _ _ _ _
   _ _ _ _ _ 8"; AT 10, 1; "170...210 _ _ _ _ _
   _ _ _ _ _ 9"; AT 11, 1; "210...240 _ _ _ _ _ 10"; AT
   12, 1; "240...260 _ _ _ _ _ 13"; AT 13, 1;
   "260...270 _ _ _ _ _ 15"; AT 14, 3; ">270 _ _ _
   _ _ _ _ _ 18"

```

```

15 DIM s(9, 2) : RESTORE 25

```

```

20 FOR i=1 TO 9 :FOR j=1 TO 2:READ s(i, j) :NEXT j :NEXT i

```

```

25 DATA 5, 3, 15, 5, 30, 7, 170, 8, 210, 9, 240, 10, 260, 13, 270, 15
   271, 18 :REM s-au introdus valorile extreme ale intervalelor

```

```

40 INPUT "Introduceți numărul", R

```

```

50 FOR L=1 TO 8

```

```

60 IF R<s(L, 1) THEN GO TO 80

```

```

70 NEXT L

```

```

80 LET t=s(L, 2)

```

```

90 PRINT AT 20, 3; "Valoarea căutată:"; t

```

Exercițiul 5.29: în calculele de proiectare este necesară alegerea unor valori standardizate; să se elaboreze un program care afișează lungimea standardizată a penei în urma dimensionării ei prin calcule de rezistență, folosind relația $l_{STAS} > l_{calculat}$ (pentru a nu lungi programul se vor lua doar patru valori standardizate: 70, 80, 90, 100 mm).

```

5 CLS :LET n=4 :REM n—numărul valorilor standardizate

```

```

10 DIM l(n) :RESTORE 30

```

```

20 FOR i=1 TO n :READ l(i) : NEXT i

```

```

30 DATA 70, 80, 90, 100 : REM șirul valorilor standardizare scrise
   în ordine crescătoare

```

```

40 INPUT "Introdu lungimea calculată a penei (mm)", l

```

```

50 FOR i=1 TO n

```

```

55 IF l>l(n) THEN PRINT "NU EXISTA VALOARE STANDARDI-
   ZATA" :STOP

```

```

56 IF l<l(1) THEN LET l=l(1) :GO TO 200

```

```

60 IF l=l(i) THEN GO TO 200

```

```

70 IF l<l(i+1) THEN LET l=l(i+1) :GO TO 200

```

```

80 NEXT i

```

```

200 PRINT "Lungimea standardizată l="; l; " mm"

```

5.4. INSTRUCȚIUNI LOGICE ȘI PENTRU TESTAREA CLAVIATURII (NOT, AND, OR, INKEY\$)

● Operațiile logice se realizează folosind instrucțiunile NOT, AND și OR.

Sintaxa: NOT condiție
 condiție 1 AND condiție 2
 condiție 1 OR condiție 2

● NOI (nu) este un operator unar deoarece formează o nouă condiție dintr-o singură condiție veche. Condiția nouă este opusă condiției inițiale. Astfel instrucțiunea

10 IF NOT k=0 THEN GO TO 50

va determina calculatorul să treacă la linia 50 numai dacă $k = 0$ (ceea ce se mai poate scrie **IF k< > 0 THEN GO TO 50**).

● AND (și) este un operator binar care conduce la un rezultat adevărat numai dacă ambele condiții 1 și 2 sînt adevărate. De pildă

10 IF a=b AND b=c NOT c=0 THEN CLS

determină ștergerea ecranului numai dacă $a = b$ și $c = 0$.

● OR (sau) este un operator binar care conduce la un rezultat adevărat numai dacă una din cele două condiții 1 și 2 este adevărată. De exemplu :

10 IF a=1 OR a=3 THEN NEW

produce distrugerea programului numai dacă $a = 1$ sau $a = 3$.

Este ușor de înțeles că se pot crea condiții oricît de complicate; astfel instrucțiunea multiplă următoare

10 IF(a=0 OR a=1) AND (b=0 OR b=1) AND (NOT a=b) THEN STOP

va determina oprirea programului doar în două cazuri: cînd $a = 1$ și $b = 0$ sau $a = 0$ și $b = 1$.

(Observații) 1) Instrucțiunea AND dispune și de varianta cînd unul din parametri este un șir. Astfel, modul său de lucru cînd primul parametru este un șir este

$a\$ \text{ AND } b = \begin{cases} " " & \text{dacă } b = 0 \\ a\$ & \text{dacă } b < > 0 \end{cases}$, respectiv rezultatul este un șir

O aplicație imediată este realizarea acordului de număr. De pildă instrucțiunile următoare vor afișa o sumă de bani ce poate varia între 1 leu și o sumă oarecare :

10 PRINT "Datorezi _"; a; "_le"; ("u" AND a=1); ("i" AND a>1)

Dacă $a = 1$ se va afișa

Datorezi 1 leu

iar dacă $a > 1$ (de ex. 100), se va afișa

Datorezi 100 lei

Se va reține că folosirea parantezelor este obligatorie, pentru a se preciza calculatorului începutul și sfârșitul condiției în vederea evaluării ei corecte. Prin urmare, expresia dintre paranteze este considerată ca o condiție.

2) Condițiile logice pot fi folosite în cadrul multor instrucțiuni. De exemplu instrucțiunea

5 PRINT (X=10)

va afișa 0 dacă parametrului x i se atribuie valori diferite de 10, respectiv va afișa 1 dacă $x = 10$. Explicația constă în faptul că expresia dintre paranteze este considerată de calculator ca o condiție și i se evaluează valoarea de adevăr.

În mod similar se poate proceda și în cazul altor instrucțiuni. De pildă, dacă parametrul x este 1; 2; 3 și 4 și se dorește ca să se atribuie variabilei y valorile 10 (pt. $x = 1$); 20 (pt. $x = 2$); 30 (pt. $x = 3$) sau 40 (pt. $x = 4$), se scrie

10 LET $y = 10 * (x = 1) + 20 * (x = 2) + 30 * (x = 3) + 40 * (x = 4)$

15 PRINT y

Tastând **LET $x = 1$; GO TO 10** se va afișa 10, iar tastând orice valoare pentru x în afară de 1; 2; 3 sau 4, se va afișa 0.

Metoda este mai avantajoasă decât dacă s-ar folosi instrucțiunile **IF-THEN**, deoarece se economisește memoria.

● Claviatura poate fi testată cu instrucțiunile **INKEYS**.

Sintaxa: **INKEYS**

Exemplu: **10 IF INKEY\$="d" THEN GO TO 100**

Efect: citește și returnează tasta apăsată în momentul execuției instrucțiunii; dacă nu s-a apăsat nicio tastă întoarce șirul nu (" ")

Evident contează cursorul la editare; astfel în **CAPS LOCK (OS și 2)** sau la apăsarea cu **OS**, instrucțiunea/comanda **INKEY\$** întoarce o majusculă.

Observații: 1) Între instrucțiunile **INKEYS** și **INPUT** se pot face următoarele comparații:

— **INPUT** așteaptă introducerea datei și programul nu continuă pînă cînd această operație nu a fost executată (condiție obligatorie), pe cînd la **INKEYS** această condiție poate să nu existe;

— **INPUT** poate citi oricîte caractere, pe cînd **INKEYS** numai un caracter;

— la **INPUT** se apasă **ENTER** pentru validarea introducerii datelor în vreme ce **INKEYS** nu necesită această operație.

2) De multe ori instrucțiunea **INKEYS** este utilizată pentru comunicarea unei opțiuni. De exemplu:

10 IF INKEY\$="d" OR INKEY\$="D" THEN GO TO nr. linie1

20 IF INKEY\$="n" OR INKEY\$="N" THEN GO TO nr. linie2

Această secvență de instrucțiuni poate fi scrisă și sub forma prescurtată

10 GO TO nr. linie1 * (INKEY\$="d" OR INKEY\$="D") + nr. linie 2 * (INKEY\$="n" OR INKEY\$="N")

În mod analog se procedează pentru alegerea unei opțiuni dintr-un număr de variante oferite:

```
200 GOTO nr. linie1*(INKEY$="1")+nr. linie2*(INKEY$="2")+  
nr. linie 3*(INKEY$="3"+ etc.
```

înlocuind forma clasică

```
200 IF INKEY$="1" THEN GO TO nr. linie1
```

```
210 IF INKEY$="2" THEN GO TO nr. linie2
```

```
220 IF INKEY$="3" THEN GO TO nr. linie3
```

Exemplul 5.30: 5 REM deplasarea unui caracter cu tastele 5, 6, 7, 8

```
9 CLS:PRINT # 0; AT 0, 0; "Cu tastele 5, 6, 7, 8  
deplaseaza !"
```

```
10 LET X=0; LET Y=0
```

```
15 PRINT AT X, Y; "█":REM tasta 8 în modul  
grafic
```

```
20 LET a=X:LET b=Y
```

```
25 LET X=X+(INKEY$="6" AND X<21)-  
(INKEY$="7" AND X>0):LET Y=Y+  
(INKEY$="8" AND Y<31)-(INKEY$="5"  
AND Y>0):PRINT AT a, b; "█"
```

```
30 IF X=31 OR Y=21 THEN GO TO 15
```

```
35 IF INKEY$="s" THEN STOP
```

```
40 GO TO 15
```

Din acest exemplu se observă *principiul realizării mișcării* care constă în tipărirea unui blank pe poziția anterioară a caracterului care execută mișcarea.

Exemplul 5.31: 8 REM alegerea tastelor care comandă mișcarea
9 CLS

```
10 DIM k$(4):PRINT AT 5, 0; "INTRODU  
TASTELE"" "STINGA;" "DREAPTA:"  
""SUS:" "JOS:"
```

```
20 FOR f=1 TO 4:PRINT AT f*2+5, 11; "?"
```

```
30 LET R$=INKEY$:IF R$ < > " " THEN  
GO TO 30
```

```
40 LET R$=INKEY$:IF R$=" " THEN GO TO  
40
```

```
50 PRINT AT f*2+5, 11; R$:LET k$(f)=R$
```

```
55 NEXT f
```

```
60 LET X=0:LET Y=0:CLS
```

```
70 PRINT AT X, Y; ,█":REM tasta 8 în modul  
grafic
```



```

30 LET a=X:LET b=Y
90 LET X=X+(INKEY$=k$(4) AND X<21)-
  (INKEY$=k$(3) AND X>0):LET Y=Y+
  (INKEY$=k$(2) AND Y<31)-(INKEY$=
  k$(1) AND Y>0):PRINT AT a,b;"_"
100 IF X=31 OR Y=21 THEN GO TO 70
110 IF INKEY$="s" THEN STOP
120 GO TO 70

```

5.5. PROBLEME

P5.1. : Se cere un program care cere și afișează componentele unui vector.

Rezolvare :

```

9 CLS:INPUT "Introdu nr. componentelor k", k
10 DIM d(k)
20 FOR i=1 TO k
30 INPUT "Introdu fiecare componentă", d(i)
40 PRINT d(i); " =d("; i; ")"
50 NEXT i

```

P5.2. : Să se elaboreze un program care cere și afișează componentele unei matrice

Rezolvare :

```

9 CLS: INPUT "Introdu nr. liniilor (l) și al coloanelor (c)", l, c
10 DIM p(l, c)
20 FOR m=1 TO l
30 FOR n=1 TO c
40 INPUT "Introdu fiecare componentă", p(l, c)
50 PRINT p(l, c); " =p ("; m; ", "; n; ")"
60 NEXT m
70 NEXT n

```

P5.3 : Să se calculeze suma primelor N numere naturale

Rezolvare :

```

10 CLS:INPUT "Introdu nr. numelor N", N
20 LET S=0
30 FOR i=1 TO N
40 LET S=S+1
50 NEXT i
60 PRINT "SUMA PRIMELOR N NR. NATURALE :",s

```


P5.4: Se cere să se calculeze factorial de n (adică valoarea $k = n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$).

Rezolvare: 10 CLS : INPUT "Introdu nr. N", N

20 LET k=1

30 FOR i=2 TO N

40 LET k=k * i

50 NEXT i

60 PRINT "Factorial de _"; N; " _este:", k

P5.5: Să se afle valoarea maximă dintr-un șir de numere.

Rezolvare: 5 CLS : INPUT "Introdu nr. de valori n", n

10 DIM a(n)

15 LET q=1

20 INPUT "Următorul element", a(q) : PRINT "elem."; q; "="; a(q)

25 IF q<n THEN LET q=q+1 : GO TO 20

30 LET max=a(1) : LET q=2

35 IF a(q) > max THEN LET max=a(q)

40 IF q<n THEN LET q=q+1 : GO TO 35

50 PRINT "Maximul este :"; max

P5.6: Se cere valoarea unui determinant de ordinul 2.

Rezolvare: un determinant de ordinul 2 are forma

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$$

și valoarea : $A = a_{11} * a_{22} - a_{12} * a_{21}$.

10 CLS : DIM p(2, 2)

20 FOR m=1 TO 2

30 FOR n=1 TO 2

40 INPUT "Introdu fiecare valoare", p (m, n)

50 PRINT p (m, n) ; " =p(" ; m, " ; n ; ")"

60 NEXT m

70 NEXT n

80 LET A=p (1, 1) * p(2, 2) - p(1, 2) * p(2, 1)

90 PRINT AT 10, 1; "Valoarea determinantului:";
AT 14, 0; "A="; A

P5.7 : Să se elaboreze un program care afișează valorile standardizate pentru secțiunile penelor (pentru a nu se lungi programul se vor lua 4 secțiuni conform tabelului următor :

Diametrul arborelui d [mm]	Secțiunea penelor	
	b [mm]	h [mm]
6...8	2	2
>8...10	3	3
>10...12	4	4
>12...17	5	5

```

5 CLS : LET n=4 : REM n—numărul valorilor standardizate
10 DIM l(n) : DIM r(n) : DIM b(n) : DIM h(n) : REM l—valoarea
    minimă a intervalelor diametrelor arborelui ; r—valoarea maximă
    a intervalului diametrelor ; b, h—dimensiunile secțiunii penei
20 FOR i=1 TO n : READ l(i), r(i), b(i), h(i) : NEXT i
30 DATA 6, 8, 2, 2
40 DATA 9, 10, 3, 3
50 DATA 11, 12, 4, 4
60 DATA 13, 17, 5, 5
70 INPUT "Introdu diametrul arborelui d[mm]", d
80 FOR i=1 TO n
90 IF d>l(i) AND d<=r(i) THEN GO TO 200
91 IF d<=l(i) THEN LET d=l(i) : GO TO 200
92 IF d>r(n) GO TO 100
93 NEXT i
100 PRINT "NU EXISTA VALOARE STANDARDIZATA": STOP
200 PRINT AT 16, 4; "Diametrul arborelui d=";d;"_mm"; AT
    18, 1, "Dimensiunile secțiunii penei :"; AT 19, 10; "b=";b(i);
    "_mm"; AT 19, 20; "h=";h(i); "_mm"

```

Observație : se poate introduce și linia 15 RESTORE 30

P5.8 : Să se aleagă materialul optim pentru arbori (pentru scurtarea programului se vor folosi numai 4 date conform tabelului următor :

Materialul	Tensiunea la rupere prin oboseală σ_{-1} [daN/cm ²]
OL50, OT50	2400
OLC45	2500
OL60	2800
20C08	3000

Se va alege materialul pe baza relației $\sigma_{-1\text{ necesar}} \geq \sigma_{-1}$

```

5 CLS : LET n=4 : REM n—numărul materialelor
10 DIM s(n) : DIM s$(n, 20) : REM s—valorile tensiunilor la rupere
    prin oboseală ; s$—denumirile materialelor cu max. 20 caractere
20 FOR i=1 TO n : READ s(i) : NEXT i
22 DATA 2400, 2500, 2800, 3000 : REM valorile tensiunilor la rupere
    prin oboseala ordonate crescător
25 FOR i=1 TO n : READ s$(i) : NEXT i
27 DATA "OL50, OT50", "OLC45", "OL60", "20C08" : REM denu-
    mirile materialelor
40 INPUT "Introdu tensiunea la oboseală necesară materialului
    arborelui în daN/cm2" : sig
50 FOR i=1 TO n
55 IF sig > s(n) THEN GO TO 100
60 IF sig = s(i) THEN GO TO 200
65 IF sig < s(i) THEN LET sig = s(1) : GO TO 200
70 IF sig < s(i+1) THEN LET i = i+1 : GO TO 200
80 NEXT i
100 PRINT "NU EXISTA MATERIAL" : STOP
200 PRINT AT 14, 4; "Materialul arborelui:"; AT 16, 12; s$(i);
    AT 18, 4; "Tensiunea la oboseală:"; AT 19, 6, s(i);
    "daN/cm2"

```

P5.9 : Să se aleagă materialul optim pentru un cuzinet (aplicație restrinsă pentru datele din tabelul următor) :

Denumire	Ungere	v [m/s]	p [daN/cm ²]	pv [daN/(cm ² ·s)]
Materiale sinterizate	U, M	1	60	50
Poliamida	U, M	2	60	60
Lignofon	U, M	2	20	50
FCA-1	M, F	2	90	18

Alegerea se face pe baza relațiilor : $v_{\text{calculat}} \leq v_{\text{calculat}}$; $p_{\text{calculat}} \leq p$ și $pv_{\text{calculat}} \leq pv$ (U — uscată ; M — mixtă ; F — fluidă).

```

5 CLS : LET n=4 : REM n—nr. materialelor
10 DIM m$(n, 30) : REM 30—nr. caracterelor din denumirile mate-
    rialelor și felul ungerii
11 FOR i=1 TO n : READ m$(i) : NEXT i

```

```

12 DATA "Materiale sinterizate U, M", "Poliamida U, M",
    "Lignofen U, M", "FeA-1 U, M"
13 DIM v(n):DIM p(n):DIM s(n):REM v—viteza fusului; p—presi-
    unca de contact; s=pv—puterea specifică de frecare
14 FOR i=1 TO n:READ v(i), p(i), s(i):NEXT i
15 DATA 1, 60, 50, 2, 60, 60, 2, 20, 50, 2, 90, 18:REM valorile nu-
    merice din tabel citite pe orizontală
16 CLS
21 INPUT "Introdu viteza, presiunea și puterea specifică de frecare
    (valori calculate)", v, p, s
22 FOR i=1 TO n
25 IF v<v(1) AND p<p(1) AND s<s(1) THEN LET v=v(1):
    LET p=p(1):LET s=s(1)
26 IF v>v(n) AND p>p(n) AND s>s(n) THEN PRINT "NU EXISTA
    MATERIAL": STOP
30 IF v(i) ≥ v AND p(i) ≥ p AND s(i) ≥ s THEN PRINT " _ _ _ _ _
    _ _ _ _ _ " ' ' 'm$(i) ' 'v="; v(i); " _m/s"; ' ' 'p=";
    p(i); " _daN/cm ↑ 2"; ' ' 'pv="; s(i); " _daN/cm ↑ 2s" ' ' ' ' '
    _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ "
40 NEXT i

```

P5.10: Să se afișeze pe întregul ecran semnul #.

```

Rezolvare: 10 CLS:FOR x=0 TO 21:FOR y=0 TO 31
20 PRINT AT x, y; "#"
30 NEXT y:NEXT x

```

Capitolul 6

FUNCȚII STANDARD, FUNCȚII UTILIZATOR ȘI SUBROUTINE

6.1. FUNCȚII STANDARD

Funcțiile sînt instrucțiuni generalizate pentru rezolvarea de probleme. Se disting funcții standard :

- *aritmetice*: PI, SIN, COS, TAN, ASN, ACS, ATN, LN, EXP, SQR, ABS;
- *de sistem*: INT, SGN, LEN, VAL, STR\$, CHR\$
- *pentru generarea numerelor aleatoare*: RND, RANDOMIZE.

O funcție standard este o *procedură denumită* care, pornind de la valoarea argumentului ei, generează o *valoare calculată*.

Sintaxa: nume (e . a)
unde (e . a) este un număr, o variabilă simplă sau o expresie aritmetică

În tabelul 6.1 sînt prezentate funcțiile standard.

TABELUL 6.1

Nr. crt.	Numele funcției	Semnificația	Exemple sau precizări
1	ABS(e.a)	Valoare absolută	ABS(B)=20 (dacă $B = 20$ sau $B = -20$) PRINT ABS (8*(-3)) = 24
2	ACS (e.a)	Arc cosinus	Calculează arc cosinusul valorii (e.a) cu rezultatul în radiani; $-1 \leq e.a \leq 1$
3	ASN (e.a)	Arc sinus	Calculează arc sinusul valorii (e.a) cu rezultatul în radiani; $-1 \leq e.a \leq 1$

4	ATN (<i>e.a</i>)	Are tangentă	Calculează arc tangenta valorii (<i>e.a</i>) cu rezultatul în radiani; $-\pi/2 \leq e.a. \leq \pi/2$ ATN(1) = 0.7853981
5	COS (<i>e.a</i>)	Cosinus	Calculează cosinusul valorii (<i>e.a</i>) în radiani
6	EXP (<i>e.a</i>)	Exponențiala	Calculează $e^{(e.a.)}$ PRINT EXP(1) = 2.828818
7	INT (<i>e.a</i>)	Parte întreagă (întoarce cel mai mare întreg $\leq (e.a)$)	INT (4.9) = 4 INT(- 4.9) = - 5
8	LEN (<i>e.a</i>)	Lungimea unui șir	Calculează lungimea unui șir inclusiv spațiile și semnele incluse. PRINT LEN "BASIC" = 5
9	LN (<i>e.a</i>)	Logaritm natural	Calculează logaritmul natural al unui argument pozitiv PRINT LN(2.72) = 1.0006319
10	PI	Numărul π	PRINT PI = 3.1415927
11	RND	Numere aleatoare	Generează numere aleatoare cuprinse între 0 și 1 (poate lua valoarea 0 dar niciodată 1). Pentru numere aleatoare în alte intervale $6 * \text{RND}$ (între 0 și 6) $2.2 + 0.8 * \text{RND}$ (între 2.2 și 3) $2 + \text{INT} (\text{RND} * 7)$ (întregi între 2 și 7)
12	RANDOMIZE (RAND pe claviatură)	Numere aleatoare	Determină ca RND să genereze numere aleatoare dintr-un punct definit al secvenței de numere. Are sintaxa : nr. linie RANDOMIZE k unde $k \in [1; 65535]$ și repre-

			zintă numărul de ordine al viitorului apel al funcției RND . Cînd $k = 0$ sau lipsește baza de pornire o constituie timpul scurs de la punerea în funcțiune a calculatorului.
13	SGN (<i>e.a</i>)	Semnul <i>e.a</i>	1 cînd $e.a > 0$ -1 cînd $e.a < 0$ 0 cînd $e.a = 0$
14	SIN (<i>e.a</i>)	Sinus	Calculează sinusul valorii (<i>e.a</i>) în radiani SIN(PI) = 0
15	SOR (<i>e.a</i>)	Rădăcină pătrată	Condiție: $e.a > 0$ PRINT SOR(9) = 3 PRINT SOR(-4) = eroare
16	STR\$	Converteste numere în șir	STR\$(100) = "100"
17	TAN (<i>e.a</i>)	Tangenta	Calculează tangenta valorii (<i>e.a</i>) în radiani PRINT TAN(PI/4) = 1
18	VAL (<i>e.a</i>)	Converteste șir de numere	PRINT VAL "6.6" = 6.6
19	CHR\$ <i>x</i>	$x \in (0..255)$	Oferă caracterul al cărui cod <i>ASCII</i> este <i>x</i> ; rezultatul este un șir. PRINT CHR\$(65) = A

Observații : În legătură cu funcția **CHRS** un interes aparte îl prezintă numerele între 0 și 32, care reprezintă caracterele de comandă. Astfel :

- 1) **CHR\$ 6** este echivalent cu **PRINT virgulă**

Exemplu : **10 PRINT 10 ; CHR\$6; 20** determină seriarea cifrei 20 în coloana 16;

- 2) **CHR\$ 8** mută cursorul la stînga cu un caracter, iar **CHR\$ 9** mută cursorul la dreapta cu un caracter.

Exemplu : **10 PRINT "5432" ; CHR\$8 ; "6"** tipărește 5436

20 PRINT "5432" ; CHR\$9 ; "6" tipărește 54326

3) **CHR\$ 22** este echivalent cu **AT**

Exemplul: **10 PRINT CHR\$22+CHR\$5+CHR\$5; "ROMANIA"**
este echivalent cu **10 PRINT AT 5,5; "ROMANIA"**

4) **CHR\$ 13** trece pe un rând nou.

Tabelul 3.1 oferă toate posibilitățile de folosire a funcției **CHRS**

Cunoscând aceste date se pot realiza mici efecte la salvarea programelor pe casetă. După cum se știe, calculatorul serie automat pe linia 0 și coloana 0 textul

Program : nume (cu max. 10 caractere)

Acest titlu poate fi modificat sau completat așa cum se indică în exemplele următoare :

a) **SAVE CHR\$8+CHR\$4" at de MP"** care determină mesajul „Programat de MP”

b) **SAVE CHR\$8+CHR\$8+"ul__PENE"** care determină mesajul „Programul PENE”
8 caractere

c) Titlu scintilat (flash) : **SAVE CHR\$13+CHR\$1+"nume 8 caractere"**

d) Titlu în mijlocul ecranului : **SAVE CHR\$22+CHR\$10+CHR\$13+
+"nume 7 car."**

e) Titlu între ghilimele : **SAVE CHR\$34+"nume 8 car."+CHR\$34**

f) Combinații de litere folosind tastele calculatorului

**SAVE CHR\$22+CHR\$1+CHR\$0+"SA"+CHR\$180+CHR\$255+
"©"** determină mesajul

SATAN COPY ©

9) Titlu în partea din dreapta jos a ecranului :

SAVE CHR\$22+CHR\$21+CHR\$25+"nume 7 car."

Exemplul 6.1: **9 REM simularea aruncării unui ziar**

10 LET zar=INT(RND*6)+1

**20 PRINT "S-a aruncat :"; zar :PAUSE 0 :CLS :
GO TO 10**

Exemplul 6.2: **9 REM tipărire de numere aleatoare crescătoare**

10 RANDOMIZE 0

20 PRINT RND : GO TO 10

Dacă se dorește numere aleatoare diferite atunci linia 20 devine

20 PRINT RND : GO TO 20

Exemplul 6.3: Programul determină frecvența de apariție a „capului” și a „pajurei” la aruncarea unei monezi ; dacă timpul de rulare este mare,

frecvența devine 1 deoarece numerele aleatoare generate sînt uniform repartizate în intervalul $0 \dots 1$.

```
10 CLS
15 LET cap=0 : LET pajura=0
20 LET moneda=INT(RND*2)
25 IF moneda=0 THEN LET cap=cap+1
30 IF moneda=1 THEN LET pajura=pajura+1
35 IF pajura=0 THEN GO TO 15
50 PRINT AT 0,0; "Cap"; AT 0,4; "pajura";
   AT 0,11; "Freeventa de aparitie"
55 PRINT TAB 2;cap;TAB 7;pajura;TAB 15,
   cap/pajura : PAUSE 50
60 PRINT : GO TO 20
```

Exemplul 6.4: 9 REM folosirea funcției SQR

```
10 RESTORE 20 : READ A, B, C
20 DATA 4, 5, -2
30 LET D=b ↑ 2-4*A*C
40 LET x1=(-B+SQR(D))/(2*A)
50 LET x2=(-B-SQR(D))/(2*A)
60 PRINT x1, x2
```

Se afișează: 0.3187293 - 1.5687293

Exemplul 6.5: valorile funcțiilor trigonometrice sinus și cosinus

```
8 CLS : PRINT AT 0,0; "Grade"; AT 0,8; "Sinus"; AT 0,21;
  "Cosinus"
10 FOR g=0 TO 360
12 LET gr=g*PI/180 : REM transformarea gradelor în radiani
15 LET s=SIN (gr) :LET c=COS (gr)
20 PRINT TAB 1; g;TAB 6;s;TAB 20; c:PAUSE 40
25 NEXT g
```

Exemplul 6.6: exponențiala

```
9 CLS :PRINT AT 0,0; "Argumentul x"; AT 0,14; "Exponen-
  țiala e ↑ x"
10 FOR x=0 TO 75
20 LET a=EXP (x)
30 PRINT TAB 5; x;TAB 16; a; PAUSE 40
40 NEXT x
```

Exemplul 6.7: logaritmul natural și cel zecimal

```
10 CLS :PRINT AT 0, 0; "Arg.i"; AT 0, 6; "Log. natural"; AT 0,
    19; "Log. zecimal"
20 FOR i=1 TO 100
30 LET a=LN (i) :LET b=LN (i)/2.3025851 :REM transformarea
    * logaritmului natural în logaritm zecimal
40 PRINT TAB 1; i; TAB 7; a; TAB 20; b : PAUSE 40
50 NEXT i
```

Exercițiul 6.8: să se numere câte caractere de un anumit tip se află într-un șir dat:

```
5 CLS :INPUT "Introdu șirul (max. 32 caractere)", a$ :IF a$="" "
    THEN GO TO 5
7 INPUT "Introdu caracterul căutat", b$ :IF b$="" " THEN
    GO TO 7
8 LET b$=b$(1) :LET k=0 :REM k—contor
10 FOR i=1 TO LEN a$
15 IF a$(i)=b$ THEN LET k=k+1
20 PRINT a$(i);
25 NEXT i
30 PRINT AT 20, 0; "Caracterul_"; b$; "_figurează de_";
    AT 21, 8; k; "_ori"
```

Observație: cu modificările

```
9 PRINT AT 0, 6; "Șirul de analizat :"; AT 2, 0; a$
    linia 20 se scoate.
30 PRINT AT 20, 0; "Caracterul_"; b$; "_figurează de_";
    AT 21, 8; k; "_ori"
```

rezultă un program mai clar.

6.2. FUNCȚII UTILIZATOR DEF(FN, FN)

Sînt definite de utilizator cu scopul folosirii lor într-un program în același mod ca și funcțiile standard.

Sintaxa: nr. linie DEF FN nume([p1][,p2],...,[pn])=
expresie FN nume (v1, v2, ..., vx)

unde: —nume — numele funcției format dintr-o singură literă
(pentru funcții numerice) sau o literă urmată de semnul \$
(pentru funcțiile șiruri de caractere); fiind 26 de caractere
ale alfabetului, într-un program pot exista 26 de funcții;

— *parametrii p* — nume de variabile ce constituie parametrii *formali* ai funcției (max. 26); la apelarea funcției, parametrii se înlocuiesc cu *valori concrete (v)*;
 — *expresie* — expresie matematică formată cu constante, parametri și operatori aritmetici sau de concatenare, putînd conține și funcții standard dar nu și funcții utilizator; prin formula acesteia se calculează valoarea funcției.

Exemple: 20 DEF FN A(B)=B↑6

30 DEF FN R(X)=(INT(x+0.05)*100)/100

40 DEF FN W(X)=SIN(X)/COS(X)

50 DEF FN c\$(a\$)=a\$(2 TO)+a\$(TO 1)

60 DEF FN r(x)=INT(x+0.5) — funcția rotunjire

Efect: permite utilizarea unei funcții speciale într-un program, care se *serie oriunde în cadrul programului*. La întilnirea funcției FN se evaluează valoarea funcției definite în raport cu valorile v_1, v_2, \dots, v_n care se atribuie variabilelor simbolice p_1, p_2, \dots, p_n . Dacă x nu este egal cu n sau locul unui parametru și s-a introdus unul numeric (sau în invers), apare mesajul de eroare Q; de asemenea, la încercarea de a se evalua o funcție nedefinită se va răspunde cu mesajul de eroare P.

Exemplul 6.9: 10 CLS:LET x=0:LET y=0:LET a=10

20 DEF FN p(x, y)=a+x*y

30 DEF FN q()=a+x*y

40 DEF FN r(a)=FN p(FN q(), 6)

50 PRINT FN p(2, 3), FN q(), FN r(0)

Programul afișează:

16	10
70	

Iată cum s-a calculat: $\text{FN p}(2, 3) = a + 2*3 = 10 + 6 = 16$ (folosind $a = 10$)

$\text{FN q}() = a + x*y = 10 \div 0 = 10$ (funcție fără parametri)

$\text{FN r}(0) = \text{FN p}(10, 6) = a + 10*6 = 70$

Exemplul 6.10: 10 CLS:LET k=30

20 DEF FN T(x)=x/2+10

30 LET z=FN T(k):PRINT z

Se afișează 25.

Exemplul 6.11: calculul unui polinom de gradul doi ($p = ax^2 + bx + c$)

```
10 CLS:DEF FN f(x)=a*x*x+b*x+c
20 INPUT "Introdu valorile a, b, c, x", a,, b,, c,,x
30 PRINT "Valoarea funcției f(x)="; FN f(x)
40 PRINT AT 21,9; "Reluăm (d/n)?"
50 PAUSE 4e4:GOTO 10*(INKEY$="d")+100*(INKEY$="n")
100 CLS:STOP
```

Observație: în unele probleme apare necesitatea rotunjirii unui rezultat numeric la valoarea întreagă imediat superioară; în acest scop se folosește instrucțiunea

```
10 DEF FN R(x)=INT(x)+(x<>INT(x))
```

Exemplu:

```
10 DEF FN r(x)=INT(x)+(x<>INT(x))
100 PRINT AT 13, 2; "Da1=m(z1+2+2×1)";
    AT 13, 20; "Dal="; FN r(m*(z1+2+2*x1));
    "_mm"
```

Linia 100 calculează diametrul cercului de cap la o roată dințată (afișind relația de calcul), pe baza valorilor date anterior în program pentru numărul de dinți $z1$ și deplasarea specifică $x1$; valoarea numerică este rotunjită la numărul întreg de milimetri imediat superior. Reducerea la n zecimale a unui număr real x : $\text{INT}((10 \uparrow n) * x) / (10 \uparrow n)$

6.3. SUBROUTINE (GOSUB—RETURN)

Subrutinele sînt secvențe de instrucțiuni care se execută de mai multe ori și în locuri diferite din program. Ele pot fi asimilate cu o instrucțiune GO TO cu retur.

Sintaxa: nr. linie GOSUB etichetă

 :
 nr. linie RETURN

Exemple:

```
140 GOSUB 400
:
400 LET x=v+s
410 LET z=SQR(x)      Secvența de instrucțiuni
420 PRINT z           a subrutinei
430 RETURN

100 REM programul principal
110 GOSUB 200
120 PRINT A, B, C:STOP
```

```

200 REM subrutina apelată exterioară
210 INPUT A, B
220 GOSUB 300
230 LET C=c ↑ 2
240 RETURN
300 REM subrutina apelată exterioară
310 LET C=A+B
320 RETURN

```

Efect: transferă controlul programului la instrucțiunea cu eticheta specificată în instrucțiunea **GOSUB** (începutul subrutinei) și comandă revenirea la prima instrucțiune după **GOSUB** atunci când se execută instrucțiunea **RETURN** (sfârșitul subrutinei).

Observații: 1) Într-un program subrutinele se scriu, de regulă, la sfârșitul programului. Forma cea mai elegantă de scriere, care aduce și economie de memorie, este următoarea:

```

10 LET s1=9000:LET s2=9100:LET s3=9200:REM stabilirea
   numărului de linie de început pentru fiecare din cele trei subrutine
   s1, s2, s3

```

```

8999 STOP

```

```

9000 LET d=b*b-4*a*c:RETURN

```

```

9100 LET x1=(-b+SQR(d))/(2*a):PRINT x1:RETURN

```

```

9200 LET x2=(-b-SQR(d))/(2*a):PRINT x2:RETURN

```

Acest program a trecut în subrutinele menționate discriminantul și expresiile de calcul ale rădăcinilor (x_1 , x_2) unei ecuații de gradul doi (când subrutinele sînt la sfârșit, atunci trebuie **STOP** la sfârșitul programului *BASIC* principal).

2) Memoria unde se memorează trimiterile **GOSUB** se numește „memorie **GOSUB**” (în engleză **GOSUB STACK** — stivă **GOSUB**). Funcționarea este următoarea: cînd se întîlnește o instrucțiune **GOSUB** se memorează locul din program unde această instrucțiune este scrisă, după care programul face un salt la linia cu etichetă precizată parcurgîndu-se instrucțiunile subrutinei pînă la întîlnirea lui **RETURN**. În acest moment calculatorul citește din „memoria **GOSUB**” locul de unde s-a dat *ultimul* **GOSUB** și sare la instrucțiunea imediat următoare acesteia, *ștergînd din memorie ultimul* **GOSUB** pentru ca nu cumva următorul **RETURN** să se întoarcă în același loc. Acest tip de a memora în care ultima informație intrată iese prima se numește *LIFO* (*Last In First Out*).

Exemplul 6.12: 10 CLS :INPUT "Introdu Y", Y :IF Y=0 THEN

GO TO 10

20 GOSUB 110

30 STOP

110 INPUT "Introdu x", x :IF x=0 THEN

GO TO 110

120 LET $x=2*y/x$

130 PRINT "x="; x

140 RETURN

Programul cere la linia 10 să se introducă o valoare pentru y , după care comandă trecerea la subrutina de la linia 110 unde se cere introducerea unei valori pentru x ; în continuare se calculează noua valoare a lui $x (=2y/x)$ care se afișează și apoi programul revine la linia 30 unde se oprește.

Exemplul 6.13: 9 REM folosirea mai multor subrutine

10 INPUT "Introdu Y", Y :IF Y=0 THEN CLS :
GO TO 10

20 GOSUB 110

30 STOP

110 INPUT "Introdu x", x :IF x=0 THEN GO TO 110

120 IF $x > 0$ THEN GO TO 170

130 LET $x=2*y/x$

140 PRINT "x=", x

150 RETURN

160 LET $x=x+1$

170 INPUT "Introdu z", z

180 LET $x=y/x+z$

190 PRINT "x="; x

200 RETURN

6.4. PROBLEME

P6.1: Să se scrie un program care distribuie aleator (întimplător) elementele unui șir de caractere (max. 32).

Rezolvare: se generează un număr aleator între 1 și lungimea șirului; elementul care se află pe acest loc este trecut la sfârșitul șirului, după ce toate elementele de după el au fost trecute cu un pas înainte.

În continuare se consideră lungimea șirului ca fiind cu 1 mai mică și se reia rearanjarea elementelor.

```
10 CLS : RANDOMIZE
```

```
15 INPUT "Introdu nr. de caractere n", n : DIM a$(n) : INPUT  
    "Introdu șirul de caractere", a$
```

```
20 FOR i=1 TO n-1
```

```
25 LET q=INT(RND*(n-i)+1)
```

```
30 LET b$a$(q)
```

```
40 FOR a=q TO (n-1) : REM elementele se mută cu 1 pas înainte
```

```
50 LET a$(a)=a$(a+1)
```

```
60 NEXT a
```

```
70 LET a$(n)=b$
```

```
80 NEXT i
```

```
90 PRINT a$; AT 21, 4; "Apasa o tasta oarecare": PAUSE 0:  
    CLS : GO TO 20
```

Programul anterior poate servi ca model la elaborarea unui joc în care se amestecă un număr de cărți de joc, sau la conceperea unui joc de *SCRABLE* pentru aranjarea a 100 de litere, ș.a.

P6.2 : Să se conceapă un program care afișează vocalele unui text dat (de max. 32 caractere).

Rezolvare : se compară fiecare caracter al șirului cu cele 5 vocale (a, e, i, o, u) recunoscute de calculator.

```
10 CLS : INPUT "Introdu numărul caracterelor (max 32)", n : IF  
    n<0 OR n>32 THEN GO TO 10
```

```
20 DIM t$(n) : INPUT "Introdu textul", t$ : CLS
```

```
25 PRINT "Vocalele din text sînt : 3blaneuri Poziția 5blaneuri  
    Vocale"
```

```
40 FOR i=1 TO LEN t$
```

```
50 IF t$(i)="a" OR t$(i)="A" OR t$(i)="e" OR t$(i)="E" OR  
    t$(i)="i" OR t$(i)="I" OR t$(i)="o" OR t$(i)="O" OR  
    t$(i)="u" OR t$(i)="U" THEN PRINT i, t$(i)
```

```
60 NEXT i
```

```
70 PRINT 19, 0; t$ : PRINT # 0; AT 0, 9; "RELUATI (d/n)?" :  
    : PAUSE 0
```

```
80 GOTO 10*(INKEY$="d" OR INKEY$="D")+90*(INKEY$  
    ="n" OR INKEY$="N")
```

```
90 STOP
```


P6.3. Să se scrie rezolvarea ecuației de gradul doi

Rezolvare : 10 CLS :INPUT "Introdu coeficienții a, b, c", a, b, c

20 IF a=0 THEN GO TO 60

30 LET d=b²-4*a*c

40 IF d<0 THEN PRINT "Ecuația nu are rădăcini reale" :GO TO 70

50 IF d=0 THEN LET x1=-b/(2*a) :LET x2=x1 :
GOSUB 100 : GO TO 70

55 LET x1=(-b+SQR(d))/(2*a) :LET x2=(-b-
SQR(d))/(2*a) :GOSUB 100 :GO TO 70

60 LET x=-c/b :PRINT " _ _ _ _ _ ECUAȚIE
DE GRADUL INTII" . . . " _ _ _ _ _
x=" ; x

70 STOP

100 PRINT AT 5, 3 ; "Radacinile ecuației" ; a ; " x² +
(" ; b ; ")x + (" ; c ; ") sint _ : " ; AT 9, 5 ; "x1=" ;
x1 ; AT 11, 5 ; "x2=" ; x2 :RETURN

P6.4. Se cere însumarea elementelor unui vector

Rezolvare : 4 CLS :INPUT "Introdu numărul de elemente ale
vectorului N", n :IF n=0 OR n<0 THEN GO TO 4

5 PRINT " _ _ _ Vecto ul N are _ ; n ; " _ ele-
mente" "cu valori e _ :

6 DIM v(n)

10 FOR i=1 TO n

20 INPUT "Introdu valorile elementelor vectorului",
v(i) :PRINT v(i),

30 NEXT i

40 GOSUB 100

50 PRINT AT 15, 0 ; "Suma elementelor vectorului"
" _ _ _ _ _ s=" ; s

60 STOP

100 LET s=0

110 FOR i=1 TO n

120 LET s=s+v(i)

130 NEXT i

140 RETURN

P6.5 : Să se calculeze produsul scalar a 2 vectori cu n componente

Rezolvare : 5 CLS :INPUT "Introdu numărul de elemente al vectorilor", n :IF n=0 OR n<0 THEN GO TO 5

6 PRINT "Se efectuează produsul scalar a 2 vectori avind fiecare _"; AT 3, 8; "N="; n; "_com-
ponente"

10 DIM x(n) :DIM y(n)

15 PRINT "Introdu elementele vectorului x"

20 FOR i=1 TO n :INPUT x(i) :NEXT i

25 PRINT "Introdu elementele vectorului y"

30 FOR i=1 TO n :INPUT y(i) :NEXT i

40 GOSUB 100

50 PRINT AT 19, 5; "Produsul scalar este : " ...
_ _ _ _ _ p="; p :STOP

100 LET p=0

110 FOR i=1 TO n

120 LET p=p+x(i)*y(i)

130 NEXT i

140 RETURN

Capitolul 7

INSTRUCȚIUNI PENTRU PRODUCEREA SUNETELOR ȘI FOLOSIREA CULORILOR

7.1. PRODUCEREA SUNETELOR (BEEP)

Calculatoarele compatibile cu *ZX SPECTRUM* sînt prevăzute cu un difuzor pentru a produce sunete cu ajutorul instrucțiunii **BEEP**.

Sintaxa: nr. linie BEEP d, i

unde d — expresie numerică ce indică *durata* sunetului în secunde ($d = 0$ sunet nul) putînd lua valori întregi sau fracționare;

i — expresie numerică ce reprezintă *înălțimea sunetului* măsurată în semitonuri relative la *do central* (care are valoarea 0 conform schemei următoare)

Nota	Do	Do #	Re	Re #	Mi	Fa	Fa #	Sol	Sol #	La	La #	Si	Do
i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Notele din octavele superioare sau inferioare se obțin adunînd sau scăzînd cifra 12 din valoarea i , pentru fiecare octavă; în general $i \in [-60; 69]$.

Durata notelor se stabilește ca în tabelul următor, iar codificarea unei partituri se face conform modelului din fig. 7.1.

Nota	Durata		Durata
întreagă	4	sau	2
doimea	2		1
pătrimea	1		1/2
optime	1/2		1/4
șaisprezecimea	1/4		1/8

Schimbarea cheii partituri se face adunînd o variabilă (de ex : c) la înălțimea fiecărei note. Viteza de execuție se poate modifica folosind o variabilă (de ex : p) căreia i se atribuie valori diferite. Fiecărei partituri i se atașează un set de numere într-o instrucțiune **DATA**, reprezentînd datele referitoare la notele muzicale.



d	$d/4$	$d/4+.5$	$d/8$	$d/4$	$d/4$	$d/2$	$d/4$
i	-3	2	4	5	7	9	2

10 LET $d=f$:BEEP $d/4$, -3:BEEP($d/4+.5$), 2:BEEP $d/8$, 4:BEEP $d/4$, 5:
BEEP $d/4$, 7:BEEP $d/2$, 9:BEEP $d/4$, 2

Fig.7.1 Codificarea unei melodii

Exemplu : 5 BEEP 1,5 (se execută nota fa timp de o secundă)

Efect : instrucțiunea comandă executarea unui anumit sunet cu o anumită durată; pentru fiecare sunet se scrie o instrucțiune BEEP.

Exemplul 7.1 : 9 CLS:PRINT AT 2, 9; "Gama centrală"

```
10 FOR i=0 TO 12:BEEP .1, i:NEXT i :REM
    gama centrală parcursă din semiton în semiton
```

Exemplul 7.2 : 9 CLS:PRINT AT 2, 9; "Toate sunetele"

```
10 FOR i=-60 TO 69:BEEP .1, i:NEXT i:REM
    toate sunetele emise de calculator
```

Exemplul 7.3 : 10 FOR I=1 TO 8:READ H, J:BEEP H, J:NEXT I
20 DATA .1, 11, .1, 11, .3, 16, .05, 11, .05, 16, .05,
11, .05, 16, 1, 20

Exemplul 7.4 : 9 REM schimbarea cheii și a duratei

```
14 PRINT AT 2, 4; "Audiere în do minor"
```

```
20 LET e=0:BEEP 1, e+0:BEEP 1, e+2:BEEP
    1, e+3:BEEP 1, e+2: BEEP1, e+0
```

```
30 PAUSE 20:CLS:PRINT AT 10, 4; "Audiere în
    re minor"
```

```
40 LET e=2:BEEP 1, e+0:BEEP 1, e+2:BEEP 1,
    e+3:BEEP 1, e+2:BEEP 1, e+0
```

```
50 PAUSE 20:CLS:PRINT AT 20, 2; "Audiere în
    la minor cu durată modificată (alternantă)"
```

```
60 LET e=9:LET p=1:BEEP p/5, e+0:BEEP p/6
    e+2:BEEP p/4, e+3:BEEP p/2, e+2:BEEP,
    p, e+0
```

Exemplul 7.5 : 10 CLS :BEEP .5, 14 :BEEP .25, 10 :BEEP .25,
12 :BEEP .25, 9 :BEEP .25, 10 :BEEP .5, 7 :
BEEP .5, 19

20 BEEP .25, 18 :BEEP .25, 19 :BEEP .25, 16 :BEEP
.25, 18 :BEEP .5, 14 :BEEP .25, 19 :BEEP .25, 14

30 BEEP .5, 15 :BEEP .5, 12 :BEEP .5, 5 :BEEP .5,
17 :BEEP .25, 14 :BEEP .25, 15 :BEEP .25, 12 :
BEEP .25, 14 :BEEP .5, 10 :BEEP .25, 15 :BEEP
.25, 10

40 BEEP .5, 12 :BEEP .5, 9 :BEEP .5, 2 :BEEP .5
14 :BEEP .25, 10 :BEEP .25, 12 :BEEP .25,
9 :BEEP .25, 10 :BEEP .5, 7

Exemplul 7.6 : 9 REM sunete in cascada
10 FOR g=40 TO -10 STEP -1 :BEEP .04, g :
BEEP .04, g-1 :BEEP .04, g+1 :NEXT g

Exemplul 7.8 : 9 REM incheierea frazei muticale
10 FOR x=12 TO 40 :BEEP .02, x :NEXT x
20 BEEP .3, 40 :PAUSE 38 :BEEP 2.5, 0 :STOP

Exemplul 7.9 : 9 REM sunete duble
10 LET sunete=9255 :GOSUB sunete :STOP
9255 RESTORE 9400
9260 FOR a=1 TO 20
9265 READ k
9270 FOR w=1 TO 4 :BEEP .01, k :NEXT w
9280 NEXT a
9400 DATA 24, 26, 28, 29, 24, 24, 26, 28, 29, 24
9405 DATA 16, 17, 19, 23, 21, 19, 17, 16, 19, 23

Exemplul 7.10 : 8 CLS :PRINT AT 12, 3; "VINZATOAREA DE
FLORICELE"

10 DATA 11, 13, 10, 9, 7, 1, 11, 13, 13, 6, 1, 7, 2,
10, 10, 6, 7, 10, -1, 13, 13, -1, 7, 10
20 DATA 11, 13, 10, 9, 7, 1, 11, 13, 13, 6, 1, 7, 2,
10, 10, 6, 7, 10, -1, 13, 13, -1, 7, 10


```

30 DATA 13, 15, 15, 14, 10, 10, 11, 13, 10, 13, 15,
15, 11, 13, 10, 13, 15, 15, 9, 8, 3, 11, 8, 12, 7, 1, 7,
2, 10, 10, 7, 7, 1, 11, 13, 10, 11, 13, 10
100 FOR p=1 TO 2:RESTORE 10:FOR m=0 TO
31:READ n:READ a1:READ a2:LET k=19-
n:BEEP .03, n+(12*p):BEEP .09, -a1-12:
BEEP .06, -a2:NEXT m:NEXT p:FOR p=1
TO 2
110 RESTORE 10:FOR m=0 TO 31:READ n:READ
a1:READ a2:BEEP .035, n+(12*p):NEXT m:
NEXT p:FOR p=1 TO 2:RESTORE 10:FOR
m=0 TO 31
120 READ n:READ a1:READ a2:BEEP .035, n+
(12*p)-4:NEXT m:NEXT p
125 BEEP .3, n+(12*p)-4

```

Observații : 1) Calculatorul poate fi transformat în *orgă electronică* cu ajutorul următorului program :

```

9 CLS:PRINT AT 14, 1; "TASTELE IMITA ORGA ELECTRO-
NICA"
10 LET p=CODE INKEY$
11 PRINT AT 21, 4; "Apasă ENTER pt. încetare": IF CODE
INKEY$=13 THEN CLS:GO TO 100
15 IF p=0 THEN GO TO 10
20 BEEP .04, (p-30)/2
30 GO TO 10
100 STOP

```

2) În cazul programelor lungi, pentru a se evita lipsa de atenție ce intervine datorită rutinei de a tasta, este bine ca tastele calculatorului să fie sonorizate cu comanda

POKE 23609,30

7.2. INSTRUCȚIUNI PENTRU CULORI (*BORDER, PAPER, INK, FLASH, BRIGHT*)

Calculatoarele compatibile cu *ZX SPECTRUM* au facilități color putînd folosi 8 culori — numerotate de la 0 la 7 — și introduse pe următoarele taste numerice :

0 — negru	4 — verde
1 — albastru	5 — albastru deschis (cyan)
2 — roșu	6 — galben
3 — purpuriu (magenta)	7 — alb

În cazul televizoarelor alb-negru aceste numere corespund unor *nuanțe de gri*, ordonate de la închis spre deschis. La pornirea calculatorului sistemul lucrează în alb-negru cu caractere negre pe fond alb. Ecranul este împărțit în pătrățele de câte 8×8 *pixeli*, iar în fiecare pătrățel pot figura doar *două culori* diferite: una este culoarea fondului (**PAPER**) și alta este culoarea cernelei (**INK**). Tipărirea poate fi făcută *normal* sau prin *pîlpîire* (scintilare). Se pot colora marginea (**BORDER**-ul), fondul (**PAPER**-ul) și cerneala (**INK**-ul) și se poate utiliza pîlpîirea (**FLASH**) sau strălucirea (**BRIGHT**).

Sintaxa: nr. linie **BORDER** c

nr. linie **PAPER** n

nr. linie **INK** n

nr. linie **FLASH** m

nr. linie **BRIGHT** m

unde $n = 0 \dots 9$ (culorile sînt date între 0 și 7; 8 — transparența; 9 — contrast)

$c = 0 \dots 7$

$m = 0, 1$ sau 8 (0 — inactiv; 1 — activ; 8 — caracterele afișate clipitor rămîn așa, iar cele care urmează vor fi afișate normal)

Observații: 1) **INK** și **PAPER** folosite drept *comenzi* schimbă culoarea caracterelor și a fondului pînă la viitoarea modificare: Exemplu:

5 PAPER 5:INK 1:PRINT "GATA"

2) **INK** și **PAPER** pot fi folosite în cadrul instrucțiunilor **PRINT** și **INPUT**, cînd introduc *culori temporare*:

10 INPUT PAPER 5; INK 2: "Introdu valoarea a"; PAPER 7; INK 0; a:PRINT AT 10, 4; PAPER 2; INK 6; "Valoarea a="; a

3) Este posibilă scrierea directă în **FLASH** fără instrucțiuni folosind tastele *Caps Shift* și *Symbol* în felul următor:

CS și SS, CS și 9, text

Se revine tastînd

CS și SS, CS și 8.

4) *Listing-ul* poate fi asemenea *de colorat* tastînd după numărul de linie

CS și SS apoi tasta culorii pentru cerneală (0 la 7)

5) Pentru economisire de memorie culorile pot fi comandate ca în exemplele următoare:

a) **BORDER RND:PAPER RND:INK RND:CLS**

b) **BORDER SIN PI:PAPER SIN PI:INK SIN PI:CLS**

c) **BORDER VAL "0":PAPER VAL"0":INK VAL"0":CLS**

d) **BORDER NOT PI:PAPER NOT PI:INK NOT PI:CLS**

e) **BORDER SGN PI:PAPER SGN PI:INK SGN PI:CLS**

Exemplul 7.11 : 8 REM schimbarea culorilor pt. BORDER și INK
 9 BORDER 7:PAPER 7:INK 0:CLS:REM inițierea culorilor : BORDER-ul și PAPER-ul albe și INK-ul negru
 10 FOR x=0 TO 7:BORDER x:PAUSE 50:PAPER 7-x:PAUSE 25:CLS:NEXT x:BORDER 7:PAPER 7:INK 0:CLS

Exemplul 7.12 : 9 REM text colorat aleator
 10 FOR i=0 TO 38
 12 BORDER 1:INK RND * 7:REM cerneală colorată aleator
 20 PAPER RND * 7:REM fond colorat aleator
 30 PRINT "LECTIA DE BASIC _ _ _"
 35 NEXT i

Exemplul 7.13 : 7 REM mozaic colorat
 8 CLS : BORDER 5
 10 FOR i=1 TO 99
 12 LET a\$=""
 20 FOR x=1 TO 7
 30 LET a\$a\$+CHR\$(RND * 14+129):REM folosirea caracterelor grafice (v. tabelul 3.1)
 40 NEXT x
 45 INK RND * 7
 50 PRINT a\$;
 60 NEXT i
 70 PRINT AT 21, 25; "5 caractere grafice de pe tastele 1 la 8"

Exemplul 7.14 : 4 REM mozaic fără sfârșit
 5 CLS:BORDER 0:CLS
 10 LET h=16:LET v=11
 20 LET x=INT(RND * 3-1):LET y=INT(RND * 3-1)
 30 INK RND * 7

```

40 FOR z=1 TO 20
50 PRINT AT v, h; CHR$(143):REM caracterul
    pătrat
60 LET h=h+x
70 LET v=v+y
80 IF h<0 THEN LET h=31
90 IF h>31 THEN LET h=0
100 IF v<0 THEN LET v=21
110 IF v>21 THEN LET v=0
120 NEXT z
130 GO TO 20

```

Exemplul 7.15 : 9 combinații de culori

```

10 FOR b=0 TO 7
20 BORDER b:PAPER b:CLS
30 PRINT AT 6, 12; INK 9; b
40 FOR p=0 TO 7
50 PRINT AT p+8, 8; INK p; PAPER 9; p;
60 BEEP .5, b * x - 20 + p
70 FOR i=0 TO 7
80 PRINT INK i; PAPER p: " "; i;
90 BEEP .01, i * 5
100 NEXT i
110 NEXT p
120 NEXT b

```

Exercițiul 7.16 : Să se realizeze un BORDER colorat cu dungi late

```

9 PAPER 5:INK 1:CLS::PRINT # 0; AT 0;4;
    "APASATI O TASTA OARECARE"
10 IF INKEY$=" " THEN BORDER 1:BORDER 3
    :BORDER 5:BORDER 6:BORDER 4:
    BORDER 0:PAUSE 1:GO TO 10
20 IF INKEY$=CHR$(13) THEN STOP

```

Exercițiul 7.17 : Să se obțină straturi orizontale colorate

```

10 CLS:FOR f=0 TO 21:PRINT AT f, 0; PAPER
    RND 7; "32 blancuri":NEXT f

```

Exercițiul 7.18 : Să se realizeze un chenar colorat care să încadreze fondul (PAPER-ul) ecranului.

```
10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS
20 FOR n=0 TO 31:PRINT AT 0,n;PAPER
  INT(RND*7);FLASH 1;"_";AT 21,n;
  PAPERINT(RND*7);FLASH 1;"_":NEXT n
30 FOR n=0 TO 21:PRINT AT n,0;PAPER INT
  (RND*7);FLASH 1;"_";AT n,31;PAPER
  INT(RND*7);FLASH 1;"_":NEXT n
```

Exercițiul 7.19 : Să se coloreze o zonă din ecran și apoi tot ecranul.

```
10 CLS:LET l=4:LET s=8:LET e=3:LET m=
  =29:REM l—nr. liniei de început; s—nr. liniei
  de sfârșit a zonei colorate; e—nr. coloanei din
  stînga de unde începe colorarea; m—nr. coloanei
  din dreapta unde se termină colorarea
20 FOR i=l TO s:PRINT AT i,e;PAPER 2;
  TAB m:NEXT i
30 PAUSE 0:CLS
100 LET l=0:LET m=31:LET s=21:LET e=0
110 FOR i=l TO s:PRINT AT i,e;PAPER 5;
  TAB m:NEXT i:REM colorarea întregului ecran
```

Exercițiul 7.20 : se cere o cortină trasă în jos sau în sus.

```
10 CLS:LET z=NOT PI:LET u=NOT z:PRINT
  AT z,z:FOR i=u TO 21:PRINT PAPER 5;
  AT i,u;TAB 31:NEXT i
15 PAUSE 0:CLS:REM cortină în jos
20 FOR i=21 TO u STEP -1:PRINT PAPER 0;
  AT i,z+1:TAB 0;NEXT i:REM cortină în sus
```

Se vor reține exercițiile 7.19 și 7.20 ca fiind utile pentru diverse programe.

7.3. PROBLEME

P7.1 : Să se elaboreze un program care redă sunetele mașinii poliției

Rezolvare : 9 CLS:PRINT AT 12,3;"SUNET 'MASINA POLI-
TIEI'"

```
10 FOR f=6 TO 4 STEP -.25:BEPP .1,10:BEEP .1,
  10:BEEP .1,20:NEXT f
```


P7.2: Să se redea sunetul produs la lovirea a două corpuri

Rezolvare: 9 CLS:PRINT AT 12,3; "SUNET 'LOVIREA
CORPURILOR' "

10 FOR n=0 TO 10:BEEP 1/20, -10:BEEP 1/20, 0:
NEXT n

P7.3: Să se imite sunetul greierilor

Rezolvare: 9 CLS:PRINT AT 12,8: "SUNET 'GREIERI' "

10 FOR c=144 TO 153:PAUSE 1:FOR a=0 TO 7:
PAUSE 1:BEEP .001, c-100:NEXT a:NEXT c

P7.4: Se cere un sunet care să ilustreze într-un program eroarea făcută de utilizator.

Rezolvare: 9 CLS:PRINT AT 12,5; "SUNETE PENTRU 'ERORI' "

10 FOR i=30 TO 0 STEP -1: BEEP .003, i:NEXT i

P7.5: Să se imite sunetul telefonului.

Rezolvare: 9 CLS:PRINT AT 12,6; "SUNETUL TELEFONU-
LUI!"

10 FOR i=PI TO 2*PI-PI/24 STEP .04:BEEP .006,
20:NEXT i

P7.6: Să se umple ecranul cu pătrățele divers colorate

Rezolvare: 5 FOR i=0 TO 21

6 FOR j=0 TO 31

10 BORDER 1; INK RND*7

20 PRINT AT i, j; FLASH 1; "■";

30 NEXT j:NEXT i

P7.7: Să se realizeze o scară colorată

Rezolvare: 5 BORDER 0:PAPER 5:CLS

10 LET x=1:FOR l=1 TO 21

20 FOR c=1 TO 6:PRINT INK c; AT l, c+x; "■"
:NEXT c

30 LET x=x+1:NEXT l

P7.8: Se cere o miră colorată cu dungi verticale cuprinzând cele 8 culori oferite de calculator.

Rezolvare: 10 CLS:FOR i=0 TO 1:FOR k=0 TO 10:FOR j=0
TO 7:PAPER j:BRIGHT i:PRINT " _ _";
:NEXT j:NEXT k:NEXT i:REM mira

```

20 FOR w=1 TO 30: BORDER 1:BORDER 3:
  BORDER 5:BORDER 7:BORDER 2:BORDER 4:
  BORDER 6:PAUSE 1:NEXT w:REM efecte pe
  BORDER
30 PRINT # 0; AT 0, 4; "APASATI O TASTA
  OARECARE":BEEP .02, 45:PAUSE 2:BEEP .02,
  10:PAUSE 0:CLS:STOP

```

P7.9: Să se realizeze un chenar pentru fondul ecranului

```

Rezolvare: 5 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS
10 LET p$="32 semne diez":LET q$="30 blancuri"
20 FOR n=1 TO 20:PRINT AT n, 0; p$; AT n-1, 1;
  q$; AT 20-n, 0; p$; AT 21-n, 1: q$:NEXT n

```

P7.10: Folosind caracterele grafice ale calculatorului (tastele 1...8), să se deseneze un robot.

```

Rezolvare: 3 BORDER 2:PAPER 1:CLS

```

```

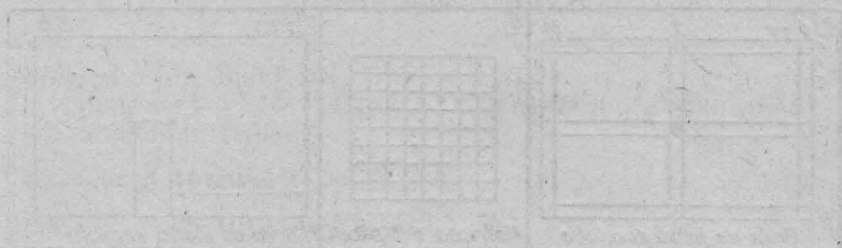
10 PRINT INK 2; AT 3, 15; " [ ] [ ] [ ] " :REM în modul
  grafic tasta 8
15 PRINT INK 2; AT 4, 15; " [ ] [ ] [ ] "
20 PRINT INK 2; AT 5, 16; " [ ] "
30 PRINT INK 5; AT 6, 13; " [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] "
40 FOR l=7 TO 10; PRINT INK 5; AT l, 13; " [
  [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] " :NEXT l:REM în modul grafic
  tastele 5 și 8
45 PRINT INK 6; PAPER 0; AT 8, 14; "HC-85"
50 PRINT INK 2; AT 11, 13; " [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] "
60 FOR l=11 TO 15:PRINT INK 6; AT l, 14; " [
  [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] " :NEXT l
70 PRINT INK 3; AT 16, 13; " [ ] [ ] [ ] [ ] " ; TAB 17;
  " [ ] [ ] [ ] [ ] "
72 PRINT AT 3, 15; PAPER 2; INK 0; "0_0"
80 FOR l=17 TO 21:FOR c=0 TO 31:PRINT INK 4;
  AT l, c; " [ ] " :NEXT c:NEXT l

```

```

90 PRINT AT 19, 1; PAPER 6; FLASH 1; "ROBOTUL
    HC-85 ASIGURA SERVICII"; AT 20, 1; "MENA-
    JERE_ _ _ (CURATENIE, TELEFON)"
100 FOR n=0 TO 31:PRINT AT 0,n; PAPER INT
    (RND * 7); FLASH 1;"_"; AT 21,n; PAPER
    INT(RND * 8); FLASH 1; "_":NEXT n
110 FOR n=0 TO 21: PRINT PAPER INT (RND * 7);
    FLASH 1; "_"; AT n, 31; PAPER INT(RND * 7);
    FLASH 1; "_":NEXT n

```



Capitolul 8

INSTRUCȚIUNI GRAFICE

Partea utilizabilă a ecranului TV are 22 linii și 32 de coloane (fig. 8.1, a), reprezentând $22 \times 32 = 704$ poziții de caractere (grila de joasă rezoluție).

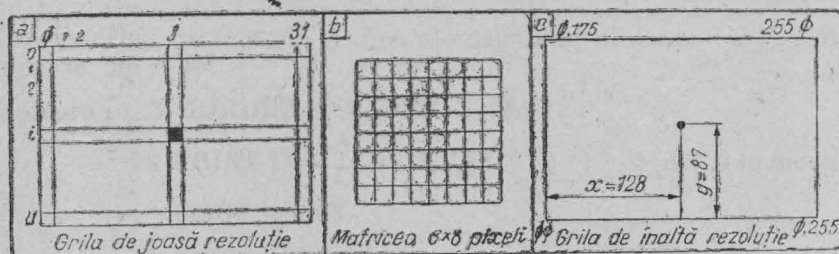


Fig. 8.1 Grila ecran

La rândul ei, fiecare poziție de caracter este un pătrat format din 8×8 puncte numite *pixeli* (grila de înaltă rezoluție — fig. 8.1, b); deci pe ecran se pot desena $704 \times 64 = 45056$ puncte (pixeli).

Un pixel este indicat prin coordonatele sale x, y (fig. 8.1, c) unde :

- x — distanța față de marginea din stînga a **BORDER**-ului;
- y — distanța față de marginea de jos a **BORDER**-ului.

De exemplu, punctul de la mijlocul ecranului are coordonatele $x = 128$, $y = 87$. Rezultă că x și y trebuie să respecte condițiile : $0 \leq x \leq 255$; $0 \leq y \leq 175$.

Controlul la nivel de pixeli al ecranului este dat de instrucțiunile **PLOT**, **DRAW**, **CIRCLE** și **POINT**. Ele pot fi folosite în combinație cu instrucțiunile **PRINT**, **INVERSE**, **OVER**, **ATTR**, **FLASH**, **INK** și **BRIGHT**. De asemenea prezintă interes și comenzile **SCREENS**, **TRUE VIDEO** și **INVERSE VIDEO**.

8.1. INSTRUCȚIUNI GRAFICE PROPRIU ZISE (**PLOT**, **DRAW**, **CIRCLE**)

a) Instrucțiunea **PLOT**

Sintaxa : [nr. linie] **PLOT** x, y
unde $x \in [0; 255]$ și $y \in [0; 175]$

Exemple : 10 PLOT 0, 0

20 PLOT 255, 0

30 PLOT INK 2; 5, 113

Effect : desenează un punct de coordonate x, y

Exemplul 8.1: 9 REM desenarea unui punct

10 INPUT "Introdu coordonatele punctului x, y ", x, y

20 IF $x < 0$ OR $x > 255$ AND $y < 0$ OR $y > 175$
THEN GO TO 10

30 PLOT x, y

Dacă se dorește un punct colorat, instrucțiunea 30 se modifică introducând culoarea dorită (de exemplu culoarea roșie : 30 PLOT INK 2; x, y).

b) Instrucțiunea DRAW

Sintaxa : [nr. linie] DRAW x, y [, a]

unde $x \in [-255; 255]$, $y \in [-175; 175]$; a — lungimea
arcului în radiani

Exemple : 10 DRAW 90, -40

20 DRAW INK 4; 50, 50

30 DRAW 3, 16, PI

Effect : trasează o linie dreaptă (pentru forma DRAW x, y) din poziția curentă a cursorului (dată de ultima instrucțiune grafică PLOT, DRAW sau CIRCLE), până la punctul de coordonate x, y (deci lucrează în coordonate relative la ultimul punct).

Cu instrucțiunea DRAW x, y, a se desenează porțiuni de curbe, unde x, y sint coordonatele punctului final; iar a reprezintă numărul de radiani corespunzător arcului de curbă care se trasează (dacă $a > 0$ arcul se trasează în sens trigonometric, iar dacă $a < 0$ trasarea are loc în sens orar)

Observații : 1 Dacă :

$x > 0$ deplasarea se face la dreapta

$x < 0$ deplasarea se face la stînga

$y > 0$ deplasarea se face în sus

$y < 0$ deplasarea se face în jos.

2) Dacă înaintea lui DRAW nu a fost altă instrucțiune grafică prin care să se poziționeze cursorul, acesta se consideră inițializat pe poziția $x = 0, y = 0$; prin urmarea instrucțiunea DRAW necesită precizarea întotdeauna a punctului de unde începe trasarea printr-o instrucțiune PLOT.

Exemplul 8.2 : 9 REM trasarea fondului ecranului (spațiul de lucru)

10 CLS :PLOT 0, 0 :REM poziționarea cursorului în punctul din stînga jos a ecranului — vezi fig. 8.1,

20 DRAW 255, 0 :REM trasarea dreptei orizontale inferioare

30 DRAW 0, 175 :REM trasarea dreptei verticale dreapta

40 DRAW -255, 0 :REM trasarea dreptei orizontale superioare

50 DRAW 0, -175 :REM trasarea dreptei verticale stînga

Exemplul 8.3 : programele următoare trasează dreapta și semicercul *AB* cu sensul de la *A* la *B* în conformitate cu situațiile prezentate în fig. 8.2 (axe de coordonate și liniile ajutătoare nu apar ele fiind trasate pentru înțelegere).

c) Instrucțiunea CIRCLE

Sintaxa : [nr. linie] CIRCLE *x, y, r*

unde *x, y, r* — numere naturale sau expresii ce dau ca rezultat numere naturale (*x, y* — coordonatele centrului cercului, *r* — raza cercului)

$$0 < x + r \leq 255; \quad 0 < y + r \leq 175; \quad r > 0$$

Exemple : 10 CIRCLE 130, 100, 50

20 CIRCLE INK 4; 120, 80, 70

Efect : desenează un cerc cu centrul în punctul de coordonate *x, y* și raza *r*

Exemplul 8.4 : programele următoare trasează cercuri în conformitate cu situațiile indicate în fig. 8.3 (axe de coordonate și liniile ajutătoare nu apar ele fiind trasate pentru înțelegere).

3.2. INSTRUCȚIUNI AJUTĂTOARE (*OVER, ATTR, POINT, INVERSE, SCREENS, TRUE VIDEO ȘI INVERS VIDEO*)

a) Instrucțiunea OVER

Uneori apar situații în care este necesară modificarea unei părți dintr-o figură desenată cu instrucțiunile **PLOT**, **DRAW** și **CIRCLE**. Pentru asemenea situații a fost concepută instrucțiunea **OVER** care oferă posibilitatea ștergerii unui punct, unei drepte, a unui arc de cerc sau a unui cerc, după cum este folosită alături de **PLOT**, **DRAW** și **CIRCLE**. De asemenea, **OVER** poate fi folosită și în operații cu diferite caractere, pentru

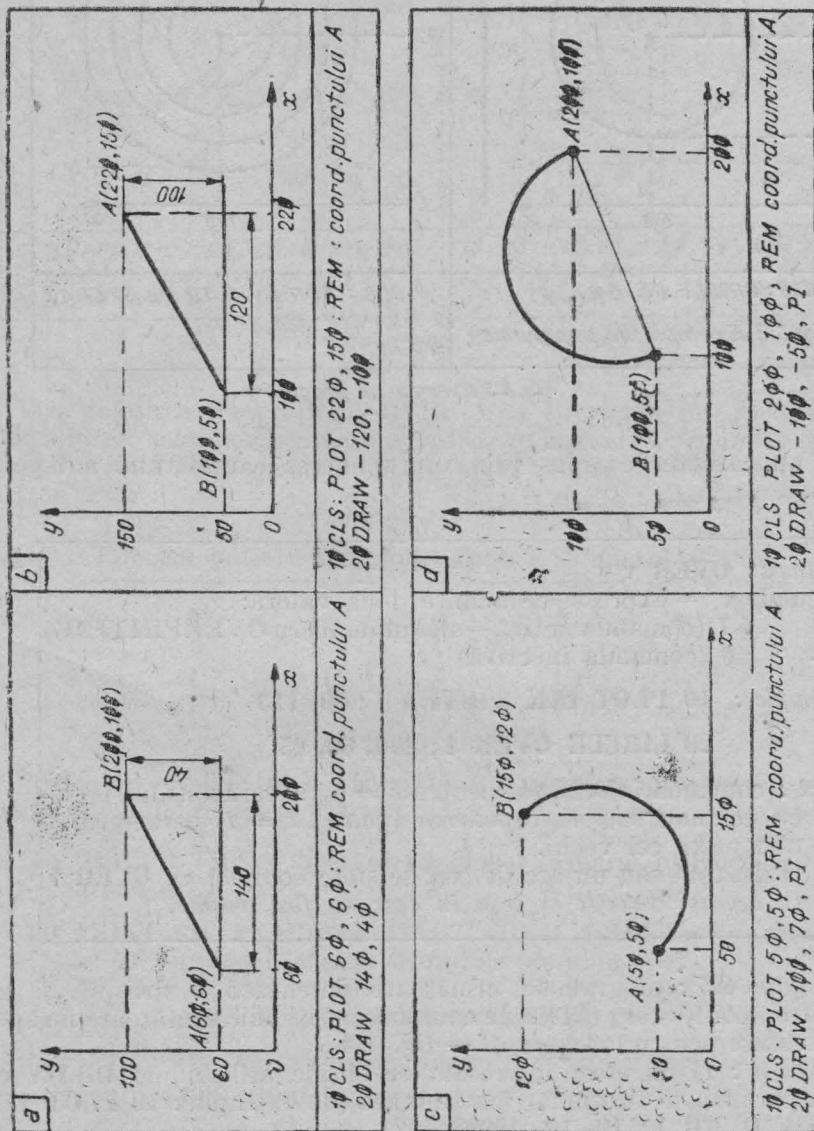


Fig 8.2 Exemple de programe

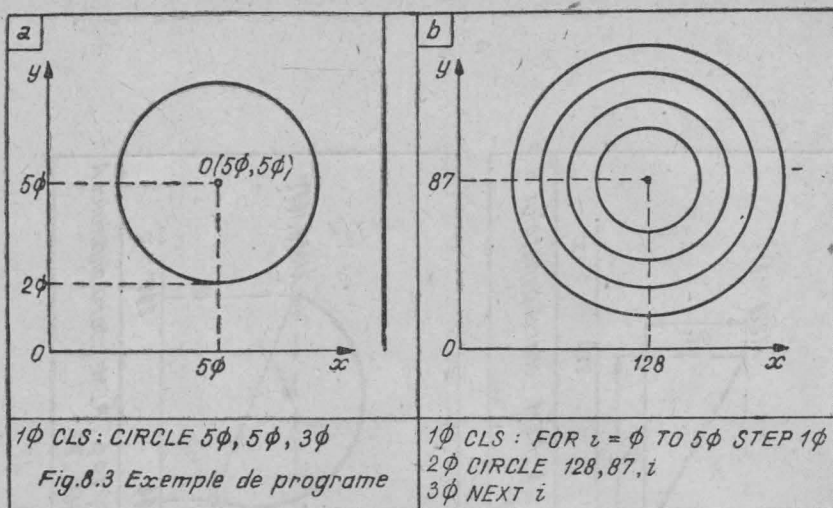


Fig.8.3 Exemple de programe

a forma un caracter compus prin suprapunerea caracterului nou peste cel vechi.

Sintaxa: OVER v

unde v — expresie ce admite două valori :

- 1 (comanda activă — modul de lucru OVERPRITING)
- 0 (comanda inactivă)

Exemple : 10 PLOT INK 2: OVEB 1; 50, 113

20 CIRCLE OVER 1; 200, 60, 25

Efect : comandă înlocuirea (pentru $v = 0$) a caracterului vechi cu cel nou sau suprapunerea (pentru $v = 1$) caracterului nou peste cel vechi.

O dreaptă sau un arc de cerc se șterg complet cu **OVER 1** în aceeași direcție și sens în care au fost trasate.

Exemplul 8.5 : programele următoare desenează o dreaptă și un cerc pe care apoi le șterg (axele de coordonate și liniile ajutătoare nu apar ele fiind trasate pentru înțelegere). — fig. 8.4.

Observații : 1) un efect interesant se obține utilizând la **DRAW** ca al treilea parametru un număr foarte mare (de exemplu : 10 PLOT 177, 30: DRAW OVER 1; 10, 10, 19999.562)

2) **OVER 1** specifică faptul că se lucrează în modul **OVERPRITING**. Pentru a explica aceasta se presupune că într-un anumit loc pe ecran este tipărit un caracter; trecind în modul **OVERPRITING** se va tipări în același loc un alt caracter. Ambele caractere sînt formate dintr-o matrice 8×8 pixeli în care unele puncte (pixeli) sînt colorate în culoarea cernelii (notate 1) iar altele puncte sînt tipărite în culoarea fondului (notate 0), reprezentînd „puncte albe”.

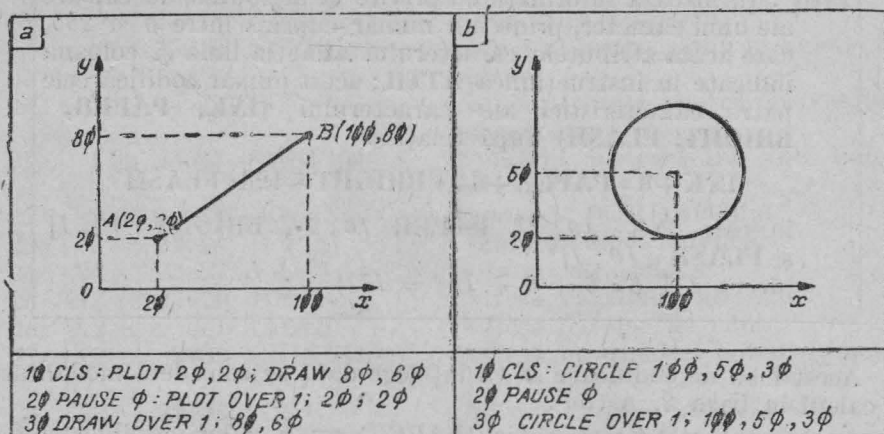


Fig. 8.4 Exemple de programe

Prin folosirea instrucțiunii **OVER 1** se suprapun punctele colorate și cele albe ale celor două caractere tipărite în același loc, conform operației de **SAU EXCLUSIV** pentru fiecare pixel așa cum se arată în tabelul următor :

Punctul inițial	Al doilea punct	Punctul rezultat
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Pentru exemplificare se prezintă un program prin care se obține litera u cu umlaut (adică ü) :

10 OVER 1 :REM are efect global asupra instrucțiunilor care urmează

20 PRINT "u"; CHR\$8; " " " " " " :REM :CHR\$ 8 comandă un salt înapoi cu o poziție a cursorului de program

b) Instrucțiunea ATTR

Sintaxa : ATTR (linie, coloană)

unde *linie* și *coloană* reprezintă coordonatele unui punct ce urmează a fi testat

$0 \leq \text{linie} \leq 23$; $0 \leq \text{coloană} \leq 31$

Exemplu : 10 PRINT AT 0, 0; INK 1; PAPER 6; BRIGHT 0;
FLASH 1; "x"

20 PRINT ATTR(0, 0) : REM se vor afișa x și 177.

Efect : furnizează informații cu privire la atributele de culoare ale unui caracter, printr-un număr cuprins între 0 și 255, care arată atributele caracterului aflat la linia și coloana indicate în instrucțiunea **ATTR**; acest număr codifică cele patru caracteristici ale caracterului (**INK**, **PAPER**, **BRIGHT**, **FLASH**) după relația :

$$\text{INK} + 8 * \text{PAPER} + 64 * \text{BRIGHT} + 128 * \text{FLASH}$$

în care **INK** [0; 7], **PAPER** [0; 7], **BRIGHT** [0; 1] și **FLASH** [0; 1]

(deci : $1 + 8 * 6 + 0 + 128 = 177$)

Acest mod de codificare se va înțelege dacă se consideră modalitatea de calcul în baza 2. Astfel :

— cerneala (**INK**) și hirtia (**PAPER**) au 8 valori posibile și deci valorile lor se pot exprima prin 3 cifre binare (deoarece $2^3 = 8$);

— strălucirea (**BRIGHT**) și pîlpîierea (**FLASH**) pot avea 2 valori și deci se vor reprezenta pe cîte un bit.

În total rezultă $3 + 3 + 1 + 1 = 8$ biți pentru un pătrățel 8×8 pixeli. Acești biți sînt cifrele unui număr în baza 2 conform schemei următoare :

bitul	7	6	5	4	3	2	1	0

Bitul 7 reprezintă **FLASH**, bitul 6 reprezintă **BRIGHT**, biții 5—4—3 indică **PAPER** și biții 2—1—0 indică **INK**.

Bitul 7 este *bitul cel mai semnificativ* (**MSB** — Most Significant Bit) denumit și *bitul superior* (notat uneori *h*), iar bitul 0 este *bitul cel mai puțin semnificativ* (**LSB** — Less Significant Bit) denumit și *bitul inferior* (notat uneori *l*).

Valoarea maximă pe care o poate lua acest număr oferit de **ATTR** este

$$7 + 8 \times 7 + 1 \times 64 + 1 \times 128 = 255$$

și ea corespunde unui pătrățel alb complet, strălucitor și pîlpîietor.

Se observă că **ATTR** poate testa și pătrățelele de pe cele două linii ale spațiului de editare (liniile 22 și 23), care de obicei au culoarea **BORDER**-ului :

5 BORDER 4

10 PRINT #0; AT 0, 12; INK 1; PAPER 6; BRIGHT 1; FLASH 1; "x"

15 PRINT #0; AT 0, 15; ATTR(22, 12) :PAUSE 0 : REM se afișează pe linia 22 x și 177.

Funcția **ATTR** este utilizabilă mai ales în jocurile de divertisment.

c) Instrucțiunea POINT

Sintaxa : POINT (**x**, **y**)

unde *x*, *y* sint coordonatele în pixeli ale unui punct de pe ecran ($0 \leq x \leq 255$; $0 \leq y \leq 175$)

Exemplu : 10 BORDER 2

20 PLOT PAPER 0; INK 7; 100, 100

30 PRINT POINT (100, 100) : PRINT POINT (100, 101) : REM se afișează un punct și cifrele 1 și respectiv 0

Efect : arată dacă un punct de coordonate *x*, *y* (în pixeli) de pe ecran este *aprints* (are culoarea cernelii) sau este *stins* (are culoarea fondului), prin valoarea *sa* care poate fi :

1 pentru punct aprins (punct în INK)

0 pentru punct stins (punct în PAPER)

d) Instrucțiunea INVERSE

Această nstrucțiune *inversează* culoarea fondului (PAPER) cu culoarea cernelii (INK) în cazul instrucțiunilor PRINT, PRINT AT și PRINT TAB. Atunci cînd se folosește împreună cu instrucțiunile grafice (PLOT, DRAW, CIRCLE) inversează culoarea cernelii (INK) cu cea a fondului (PAPER), efectul fiind de *ștergers*.

Sintaxa : INVERSE *v*

unde *v* — expresie ce admite două valori :

1 pentru comandă activă (invers video)

0 pentru comandă inactivă

Exemplu : 10 PLOT 0, 0 :DRAW 255, 175 :PAUSE 0 :REM diagonala ecranului

20 DRAW INVERSE 1, -255, -175 :REM se șterge diagonala ; dacă se înlocuiește INVERSE 0 ștergerea nu are loc

Efect : produce stingerea punctelor aprinse (active) de pe ecran

Observație : instrucțiunea INVERSE poate fi utilizată și ca linie-program caz în care va avea efect global supra instrucțiunilor care urmează, spre deosebire de folosirea sa în cadrul instrucțiunilor PRINT, PRINT AT și PRINT TAB unde are efect local.

e) Instrucțiunea/comandă SCREEN\$

Sintaxa : a) SCREEN\$ (linie, coloană)

Exemplu : 10 PRINT SCREEN\$(4, 3)

Efect : întoarce caracterul tipărit pe ecran sub formă normală la linia și coloana indicate, sau șirul nul dacă acest caracter nu este recunoscut; instrucțiunea nu recunoaște decât caracterele între $CHR\$(32) =$ blankul și $CHR\$(127) =$ ©
De pildă programul

```
10 PRINT AT 15, 5: "M.M.P":PRINT SCREEN$
(15,5):PRINT SCREEN$(15, 6)
```

va tipări

<p>M.M.P.</p> <p>M</p> <p>.</p>

b) SAVE „nume” SCREEN\$

Exemplu : SAVE „Rulmenti” SCREEN\$

Efect : salvează pe banda magnetică conținutul memoriei ecran (ce se vede pe ecran), inclusiv atributele; în acest fel se realizează „mirele” (genericile) programelor.

Exemplul 8.6 : 9 REM dreaptă orizontală trasată instantaneu
10 PLOT 0, 8 :DRAW 255, 0

Exemplul 8.7 : 9 REM dreaptă orizontală trasată cursiv
10 PLOT 0, 60 :FOR x=0 TO 255 :PLOT x, 60 :
NEXT x

Exemplul 8.8 : 9 REM orizontală trasată punctat
10 PLOT 0, 80 :FOR x=0 TO 255 STEP 3 :PLOT x,
80 :NEXT x

Exemplul 8.9 : 9 REM orizontală hașurată
10 PLOT 10, 40 :DRAW 226, 0 :REM trasarea
drepte
20 FOR x=10 TO 236 STEP 5 :PLOT x, 40 :DRAW
-2, -2 :NEXT x :REM trasarea hașurilor

Exemplul 8.10 : 9 REM orizontală de o anumită grosime
10 For i=0 TO 255 :PLOT i, 70 :DRAW 0, 10 :
NEXT i :REM grosime 10 pixeli

Exemplul 8.11 : 9 REM axe de coordonate
10 PLOT 125, 5 :DRAW 0, 170 :PLOT 125, 175 :
DRAW -2, -2 :DRAW 4, 0 :PLOT 0, 85 :
DRAW 255, 0 :PLOT 255, 85 :DRAW -2, -2 :
PLOT 255, 85 :DRAW -2, -2 :PRINT AT 10,
31; "OVER 1; "x"; AT 0, 16; OVER 1; "y";
AT 12, 14; "0"

Exemplul 8.12 : 9 REM segmente orizontale îngroșate

```
10 FOR n=0 TO 11:PLOT 0,139-n:DRAW 111,  
0:PLOT 255,139-n:DRAW -111,0:PLOT 255,  
84+n:DRAW -11,0:PLOT 0,84+n:DRAW  
11,0:NEXT n
```

Exemplul 8.13 : 9 REM 4 segmente înclinate îngroșate

```
10 FOR n=0 TO 19:PLOT 185+2*n,140+n:  
DRAW 32,0:PLOT 200+2*n,83-n:DRAW  
16,0:PLOT 39-2*n,83-n:DRAW 32,0:  
PLOT 54-2*n,140+n:DRAW -16,0:NEXT n
```

Exemplul 8.14 : 9 REM cercuri cu raze crescătoare

```
10 FOR i=50 TO 200 STEP 10:CIRCLE i,88,  
i/5+10:NEXT i
```

Exemplul 8.15 : 9 REM cornet

```
10 LET x=-1:FOR j=15 TO 70 STEP 2:PLOT  
128,85:DRAW j,j,((2*PI)*x)-PI:PAUSE 25:  
LET x=-x:NEXT x
```

Exemplul 8.16 : 9 REM șir de romburi pe orizontală

```
10 PLOT 0,100  
  
15 FOR i=1 TO 16:DRAW 8,8:DRAW 8,-8:  
DRAW -8,-8:DRAW -8,8:DRAW 15,0  
  
20 NEXT i
```

Exemplul arată că avantajul trasării în coordonate relative și anume faptul că modificând doar coordonatele punctului de pornire se schimbă locul figurii pe ecran. Dacă la acest program se adaugă

```
9 FOR n=1 TO 4
```

```
10 PLOT 0,100+n
```

```
.
```

```
25 NEXT n
```

liniile desenului se îngroașe rezultând o figură geometrică interesantă.

● Pot fi reprezentate diverse curbe matematice folosind ecuațiile lor parametrice. Cu programul următor se reprezintă *ovoida*, *cardioida*, *nefroida*, *cuartica piriformă*, *astroida*, *deltoida*, *melcul lui Pascal*.

Exemplul 8.17.:

```
3 BORDER 2:PAPER 0:INK 7:CLS
```

```
4 LET c=1000:LET p=2000
```

```
5 PRINT AT 12,2: " _ _ _ REPREZENTAREA GRAFICA A  
_ _ _ UNOR CURBE MATEMATICE FOLO- _ _ _  
_ _ _ SIND ECUATIILE PARAMETRICE"
```

```

8 PAUSE 50 :CLS
10 CLS :PRINT AT 12, 13; "OVOIDA" :PAUSE 50 :CLS
11 GOSUB e
15 FOR a=0 TO PI STEP PI/200 :LET x=2 * COSa * COSa * COSa *
  COSa :LET y=2 * COSa * COSa * COSa * SINa :PLOT 50+75 * x,
  85+75 * y :NEXT a
16 PRINT AT 1, 1; "OVOIDA"; AT 2, 1; "x=k(COSa) ↑ 4"; AT 3,
  1; OVER 0; "y=k(COSa) ↑ 3 * SINa"; AT 4, 1; "k>0"
17 BEEP .02, 45 :PAUSE 2 :BEEP .02, 10
18 GOSUB p
20 PRINT AT 12, 11; "CADIOIDA" :PAUSE 50 :CLS
21 GOSUB e
25 FOR a=0 TO 2 * PI STEP PI/200 :LET x=3 * (1+COSa) * COSa :
  LET y=3 * (1+COSa) * SINa : PLOT 125+18 * x, 85+18 * y :
  NEXT a
26 PRINT AT 1, 1; "CARDIOIDA"; AT 2, 1; OVER 0; "x=k(1+
  COSa)COSa"; AT 3, 1; "y=k(1+COSa)SINa"; AT 4, 1; "k>0"
27 BEEP .02, 45 :PAUSE 2 :BEEP .02, 10
28 GOSUB p
30 PRINT AT 12, 11; "NEFROIDA" : PAUSE 50 :CLS
31 GOSUB e
35 FOR a=-PI TO PI STEP PI/100 :LET x=2 * ((3 * COSa) - SIN
  (3 * a)) :LET y=2 * ((3 * COSa) - COS(3 * a)) :PLOT 125+10 * x,
  85+10 * y :NEXT a
36 PRINT AT 1, 1; "NEFROIDA"; AT 2, 1; OVER 0; "x=k(3SINa)
  -SIN3a"; AT 3, 1; OVER 0; "y=k(3COSa) -COS3a"; AT 4, 1;
  "k>0"
38 GOSUB p
40 PRINT AT 12, 7; "CUARTICA PIRIFORMA" :PAUSE 50 :CLS
41 GOSUB e
45 FOR a=0 TO PI STEP PI/200 :LET x=6 * COSa * COSa :LET
  y=10 * COSa * COSa * COSa * SINa : PLOT 125+20 * x, 85+30 *
  y :NEXT a
46 PRINT AT 1, 1; "CUARTICA" AT 2, 1; OVER 0; "x=k(COSa) ↑
  4"; AT 3, 1; OVER 0; "y=l(COSa) ↑ 3 - SINa"; AT 4, 1;
  "k, l>0"
48 GOSUB p
50 PRINT wT 12, 12 : "ASTROIDA" :PAUSE 50 :CLS
51 GOSUB e

```



```

55 FOR a=0 TO 2*PI STEP PI/200:LET x=5*COsSa*COsSa*
   COsSa:LET y=5*SINa*SINa*SINa:PLOT 125+16*x, 85+
   16*y:NEXT y
56 PRINT AT 1, 1; "ASTROIDA"; AT 2, 1; OVER 0; "x=y(COsSa) ↑
   3"; AT 2, 1; OVER 0; "y=k(SINa) ↑ 3"; AT 4, 1; "k>0"
58 GOSUB p
60 PRINT AT 12, 12; "DELTOIDA":PAUSE 50:CLS
61 GOSUB c
65 FOR a=0 TO 2*PI STEP PI/100:LET x=30*(2*COs(2*a)):
   LET y=30*(2*SINa-SIN(2*a)):PLOT 125+x, 85+y:NEXT a
66 PRINT AT 1, 1; "DELTOIDA"; AT 2, 1; OVER 0; "x=k(2COsSa+
   COs2a)"; AT 3, 1; OVER 0; "y=k(2SINa-SIN2a)"; AT 4, 1;
   "k>0"
68 GOSUB p
70 PRINT AT 12, 7; "MELCUL LUI PASCAL":PAUSE 50:CLS
71 GOSUB e
75 FOR a=0 TO 2*PI STEP PI/200:LET x=(10*COsSa+2)*COsSa:
   LET y=(10*COsSa+2)*SINa:PLOT 125+9*x, 85+9*y:
   NEXT a
76 PRINT AT 1, 1; OVER 0; "MELCUL LUI PASCAL"; AT 2, 1;
   OVER 0; "x=(kCOsSa+2)COsSa"; AT 3, 1; OVER 0; "y=
   (kCOsSa+2)SINa"; AT 4, 1; "k>0"
78 GOSUB p
80 PRINT AT 12, 4; "RELUATI PROGRAMUL (d/n)?" :PAUSE 0
85 GO TO 10*(INKEY$="d")+100*(INKEY$="n")
100 CLS:STOP
1000 PLOT 0, 0:DRAW 255, 0:DRAW 0, 175:DRAW -255, 0:DRAW
   0, -175:PLOT 125, 0:DRAW 0, 175:PLOT 125, 175:DRAW -2,
   -2:DRAW 4, 0:PLOT 0, 85:DRAW 255, 0:OVER 1; "y"; AT
   12, 16; "0":RETURN:REM axele de coordonate
2000 PRINT AT 20, 18; "APASA O TASTA":PAUSE 0:CLS:RETURN

```

f) Comenzile TRUE VIDEO și INVERSE VIDEO

Aceste comenzi permit *scriere de tip contrast* și anume:

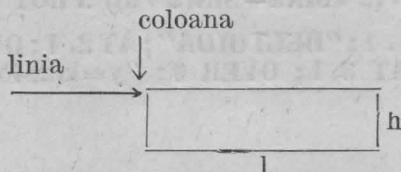
- scriere *negru pe alb* cu comanda TRUE VIDEO, care se obține tastând simultan *CS* și 3;
- scriere *alb pe negru* cu comanda INVERSE VIDEO, care se obține tastând simultan *CS* și 4.

Prin folosirea lor pentru scrierea unui text în care o literă se tipărește în TRUE VIDEO iar litera următoare în INVERSE VIDEO se obțin *efecte de scriere* foarte plăcute vederii.

Exemplul 8.18 : 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7::CLS

```
20 FOR k=19 TO 21:PRINT INK k-1; AT K, 4;
  FLASH 1; BRIGHT 1; "23 semne ■":NEXT
  k:PRINT AT 18, 4; "APASATI O TASTA
  OARECARE"; PAUSE 0: REM literele din text
  se tastează succesiv în TRUE VIDEO, respectiv
  în INVERSE VIDEO
```

Programele atractive au în interiorul lor incluse „ferestre” colorate în care se scriu elemente importante ale programului (definiții, formule de calcul, titluri, citate, etc.). Programul următor realizează acest deziderat folosind variabila șir (string) $a\$$ = „10 cifre” distribuite conform schemei :



$a\$$ = " _____ "
 linia coloana INK PAPER lungimea l înălțimea h

exemplu : $a\$$ = "0902222706" — linia 9, coloana 2, INK 2, PAPER 2,
 $l = 27$, $h = 6$

unde l este lungimea ferestrei și h înălțimea ei (în caractere)

Exemplul 8.19 : 1 REM ferestre colorate

```
2 PRINT AT 2, 1; "Programul realizează ferestre
  _ _ _ colorate în zone diferite pe TV"
```

```
3 PLOT 0, 0: DRAW 255, 0: DRAW 0, 175: DRAW
  -255, 0: DRAW 0, -175: PLOT 17, 56: DRAW
  213, 0: DRAW 0, 46: DRAW -213, 0: DRAW
  0, -46
```

```
5 PRINT AT 20, 4; "APASATI O TASTA OARE-
  CARE"
```

```
9 PAUSE 0
```

```
10 LET bx=9900: LET a$="0902222706": GOSUB
  bx
```

```
11 PLOT 17, 56: DRAW 213, 0: DRAW 0, 46:
  DRAW -213, 0: DRAW 0, -46
```

```
12 STOP
```

```
9900 LET x=VAL a$(3 TO 4)
```

```
9905 PRINT AT VAL a$(TO 2), x;
```

```
9910 FOR i=1 TO VAL a$(9 TO): PRINT OVER 1;
  BRIGHT 8; FLASH 8; PAPER 8; INK 8;
  TAB x; PAPER VAL a$(6); INK VAL a$(5);
  TAB x+VAL a$(7 TO 8)-1; " _":NEXT i:
  RETURN
```

Exemplul 8.20 : 4 REM graficul funcției de o singură variabilă

5 BORDER 6; PAPER 6:INK 1:CLS

10 INPUT "Introduceți funcția f(x) = "; q\$:IF LEN
q\$=0 THEN GO TO 10

12 INPUT "Domeniul de reprezentare: limita
stângă: "; ls; ", limita dreaptă: "; ld; " _ ": IF
ls >= ld THEN GO TO 12

13 PRINT AT 1, 2; "Domeniul f: [" ; ls; ", " ; ld; "] →
R "; AT 0, 2; PAPER 7; INK 0; "Funcția
f(x) = "; q\$

14 PRINT AT 20, 9; "CORECT (d/n) ? ": PAUSE 0

15 GOTO 10*(INKEY\$="n")+30*(INKEY\$="d")

30 CLS:LET rap=255/(ld+ls)

40 LET orig=-ls*rap

50 BEEP .02, 45: PAUSE 2:BEEP .02, 10

60 REM axele de coordonate

70 PLOT 0, 87: DRAW 255, 0: DRAW -4, 2:
DRAW 0, -4: DRAW 3, 2

80 PRxNT OVER 1; AT 9, 0; ls; AT 9, 25; ld:
PRINT AT 10, 0: " _ _ "

90 IF ls > 0 OR ld < 0 THEN GO TO 120

100 PLOT orig, 0: DRAW 0, 170

120 LET fin=1; LET cv=1

140 LET ym=87/rap/cv: LET ym=INT(ym*100)/
100

150 PRINT AT 0, 0; ym; AT 21, 0; -ym

199 REM trasarea graficului

200 FOR x=ls TO ld STEP fin/rap

205 LET xr=x*rap+orig:REM coordonata reală

210 LET y=VAL q\$*rap*cv+87

220 IF y < 0 OR y > 175 THEN GO TO 240

230 PLOT xr, y

240 NEXT x

250 PRINT # 1; AT 0, 7; "ALTA FUNCTIE (d/n) ? ":
PAUSE 0

260 GOTO 10*(INKEY\$="d")+300*(INKEY\$
="n")

300 CLS:STOP

În exemplele următoare sînt realizate o serie de desene cromatice

Exemplul 8.21 : 10 BORDER 1:PAPER 3:INK 6:CLS

20 FOR i=0 TO 255 STEP 3:PLOT 0, 0:DRAW i,
175:NEXT i

30 FOR i=0 TO 255 STEP 3:PLOT 255, 175 :
DRAW i-255, -175

40 NEXT i

Exemplul 8.22 : 10 BORDER 2:PAPER 6:INK 1:CLS

20 LET p=70:LET q=p:LET x=126:LET y=160

22 PLOT x, y:DRAW -p, -q:DRAW p, -q:
DRAW p, q:DRAW -p, q

25 LET p=p-4:IF p<=-120 THEN PRINT # 1;
AT 0,4; FLASH 1; "APASATI O TASTA
OARECARE": PAUSE 0:GO TO 30

27 GO TO 22

30 CLS:PAPER 0:INK 7:CLS:PLOT 0, 0:DRAW 0,
175:DRAW 255, 0:DRAW 0, -175:DRAW
-255, 0

32 FOR i=1 TO 120 STEP 5:PLOT 0, i:DRAW
255-i, -i:PLOT i, 0:DRAW 255-i, i:PLOT 0,
i-175:DRAW 255-i, i:PLOT i, 175:DRAW
255-i, -i:NEXT i

Exemplul 8.23 : 10 BORDER NOT PI:PAPER NOT PI:INK 7:CLS

20 LET s=120

30 PLOT 0, 0:DRAW 255, 0:DRAW 0, 175:DRAW
-255, 0:DRAW 0, -175

40 FOR i=0 TO PI STEP PI/32:PLOT 128, 0:
DRAW INK 3; INT(s*COSi), INT(s*SINI):
NEXT i

Exemplul 8.24 : 10 BORDER SGN PI: PAPER SGN PI: INK 7:
CLS:BRIGHT 1:FLASH 1:CLS

20 FOR i=0 TO 6.25 STEP .05:PLOT 128, 0:DRAW
OVER 1; 127*COS(i), 175*SIN(i/4):NEXT i:
FLASH 0

Exemplul 8.25 : 10 BORDER VAL "1":PAPER VAL "1":INK
VAL "7":CLS

20 FOR n=VAL "1" TO VAL "176" STEP VAL "2":
PLOT n, n: DRAW VAL "255"-(n*2), VAL
"0":DRAW VAL "0", VAL "175"-(n*2):
DRAW VAL "-255"+(n*2), VAL "0":DRAW
VAL "0", VAL "-175"+(n*2):NEXT n:FOR

```

n=VAL "1" TO VAL "40":BORDER VAL "0":
BORDER VAL "6":BORDER VAL "2":BOR-
DER VAL "7":BORDER VAL "3":BORDER
VAL "5":BORDER VAL "0":BEEP .05, n :
NEXT n

```

Exemplul 8.26 : 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

```

20 FOR i=0 TO 175 STEP 14/3:PLOT 127, 0:
DRAW -127, i:PLOT 128, 0:DRAW 127, i:
NEXT i

```

```

30 FOR i=2 TO 127 STEP 11/3:PLOT 127, 0:
DRAW i-127, 175:PLOT 128, 0:DRAW 127-i,
175:NEXT i

```

Exemplul 8.27 : 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

```

20 FOR f=40 TO 30 STEP -2:PLOT f-15, f-30:
DRAW 293-2*f, 0:DRAW 0, 150: DRAW
-293+2*f, 0: DRAW 0, -150:NEXT f

```

Exemplul 8.28 : 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

```

20 PLOT 0, 0:DRAW 255, 0:DRAW 0, 175:DRAW
-255, 0:DRAW 0, -175

```

```

30 FOR t=0 TO 90:LET a=t/45*PI:LET ax=85*
SIN(a):LET ay=85*COS(a):PLOT 128, 88:
DRAW ax, ay:NEXT t

```

Exemplul 8.29 : 1 BORDER 2:PAPER 0:INK 7:CLS

```

20 FOR j=0 TO 359:LET x=j*PI/180:PLOT 127,
87:DRAW SINx*125, COSx*85:NEXT j

```

Exemplul 8.30 : 10 BORDER 0:PAPER 0:CLS

```

40 LET t=0:CLS

```

```

45 FOR j=0 TO 6

```

```

50 LET q=INT(RND*70)+100

```

```

60 LET w=INT(RND*60)

```

```

70 LET e=INT(RND*3)-4

```

```

80 FOR s=q TO w STEP e

```

```

85 IF INKEY$=CHR$(13) THEN CLS: STOP:
REM programul se oprește tastind ENTER

```

```

90 PLOT s, s

```

```

100 DRAW 0, 175-2*s

```

```

115 DRAW 255-2*s, 0

```

```

120 DRAW 0, -175+2*s

```

```

130 DRAW -255+2*s, 0

```



```

140 INK RND*8
150 OVER 1
160 NEXT s
170 LET t=t+1
180 IF t=5 THEN OVER 0
185 NEXT j
190 GO TO 40

```

Acest exemplu poate fi reținut pentru frumusețea desenelor aleatoare pe care programul le realizează.

● De regulă un program bine realizat începe cu un „generic”, respectiv cu o imagine sugestivă prin intermediul căreia se face introducerea în tematica tratată. Fără îndoială se pot imagina generice foarte diverse, în funcție de fantezia programatorului; programele care urmează oferă câteva soluții.

Exemplul 8.31 : 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

```

20 FOR f=0 TO 21: PRINT AT f, 0:INVERSE 1;
   " _ _ _ _ _ PROGRAME INFORMATICE
   _ _ _ _ _ ": BEEP .004, f:PRINT AT f,
   0; "32 blancuri":NEXT f

```

```

30 PRINT AT 21, 0; INVERSE 1; " _ _ _ _ _
   PROGRAME INFORMATICE _ _ _ _ _ ";
   AT 10, 5/; "de dr. ing. M. M. POPOVICI"

```

```

40 FOR f=0 TO 15:BEEP .01, 10:NEXT f

```

```

50 FOR f=21 TO 0 STEP -1:PRINT AT f, 0:
   INVERSE 1;" _ _ _ _ _ PROGRAME IN-
   FORMATICE _ _ _ _ _ "; BEEP .004, f:
   "32 blancuri"; NEXT f

```

```

60 PLOT 32, 64: DRAW 24*8, 0, 24: DRAW
   -24*8, 0:DRAW 0, -24:PRINT AT 12, 6;
   INVERSE 1; FLASH 1; "PROGRAME INFOR-
   MATICE": REM textul se scrie alternînd o literă
   în TRUE VIDEO cu alta în INVERSE VIDEO

```

```

70 FOR f=0 TO 15:BEEP .01, 15:NEXT f

```

Exemplul 8.32 : 10 BORDER 1:PAPER 1:INK 7:CLS:PLOT 0, 0:
DRAW 255, 0:DRAW 0, 175:DRAW -255, 0:
DRAW 0, -175

```

20 PRINT AT 1, 4; PAPER 5; INK 2; FLASH 1;
   "M. M. POPOVICI SOFTWARE ©"; AT 2, 8;
   PAPER 3; INK 7; FLASH 0; "INITIERE IN
   BASIC"

```

```

30 FOR f=0 TO 120 STEP 4:PLOT 10+f/3, 10-
   f/3:DRAW f, 0:DRAW 0, f:DRAW -f, 0:
   DRAW 0, -f:NEXT f

```


Exemplul 8.33 : 10 CLS:FOR f=0 TO 100 STEP 4:PLOT 10+f/2,
 10+f/2:DRAW INK 5; f, 0: DRAW INK 5, 0,
 f:DRAW INK 5; -f, 0:DRAW INK 5; 0,
 -f:NEXT f
 20 FOR f=100 TO 0 STEP - 4:PLOT 60-(f+f/2),
 60-(f+f/2):DRAW INK 1-(f+f/2), 60-(f+f/2):DRAW INK 1;
 (100-f), 0:DRAW INK 1; 0, (100-f):DRAW INK 1; -(100-f), 0:DRAW
 INK 1; 0, -(100-f):NEXT f
 30 OVER 0:PLOT 0, 0:DRAW 255, 0:DRAW 0,
 175:DRAW -255, 0:DRAW 0, -175
 40 PRINT AT 8, 24; FLASH 1; "JOCURI"; FLASH
 0; AT 01, 24; "create"; AT 12, 26; "de"; AT
 15, 25; "elevi"

Exemplul 8.34 : 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS
 20 FOR n=1 TO 67 STEP 2:PLOT 128-n, 88-n:
 DRAW 0, n*2:DRAW n*2, 0:DRAW 0, -n*2:
 DRAW -n*2, 0:NEXT n
 30 PRINT AT 2, 2; "C"; AT 3, 2; "E"; AT 4, 2;
 "R"; AT 5, 2; "C"; AT 7, 2; "D"; AT 8, 2;
 "E"; AT 10, 2; "B"; AT 11, 2; "A"; AT 12,
 2; "S"; AT 13, 2; "I"; AT 14, 2; "C"; AT 16,
 2; "1"; AT 17, 2; "9"; AT 18, 2; "9"; AT 19,
 2; "2"
 40 PRINT AT 2, 30; "P"; AT 3, 10; "R"; AT 4,
 30; "O"; AT 5, 30; "G"; AT 6, 30; "R"; AT
 7, 30; "A"; AT 8, 30; "M"; AT 10, 30; "I",
 AT 11, 10; "N"; AT 12, 30; "F"; AT 13, 30;
 "O"; AT 14, 30; "R"; AT 15, 30; "M"; AT
 16, 30; "A"; AT 17, 30; "T"; AT 18, 30; "I";
 AT 19, 40; "C": REM o literă alternează cu alta
 în seriere TRUE VIDEO, respectiv INVERSE
 VIDEO
 50 FOR a=1 TO 10:BORDER 7:FOR x=1 TO
 10:BORDER 0:PAPER 1:BORDER 1:PAPER
 6:NEXT x:BORDER 1:PAPER 6:INK 9:
 NEXT a

Exemplul 8.35 : 10 CLS:LET c=0:BORDER 6:PAPER 6:CLS:
 GOSUB 100
 82 FOR i=5 TO 28:PRINT AT 3, i; "□":NEXT i
 84 FOR i=5 TO 10:PRINT AT i, 6; "□":NEXT i:
 PRINT AT 7, 7; "□"; AT 8, 8; "□"; AT 7, 9;
 "□":FOR i=5 TO 10:PRINT AT i, 10; "□":
 NEXT i:PRINT AT 10, 12; "□"
 86 PRINT AT 5, 15; "□□□□":FOR i=6 TO 9:
 PRINT AT i, 14; "□":NEXT i:PRINT AT 10,
 15; "□□□□":FOR i=6 TO 9:PRINT AT i, 18;
 "□":NEXT i:PRINT AT 10, 20; "□"

```

88 FOR i=5 TO 10:PRINT AT i, 22; "□":NEXT
   i:PRINT AT 7, 23; "□"; AT 8, 24; "□"; AT
   7, 25; "□":FOR i=5 TO 10:PRINT AT i,
   26; "□":NEXT i:PRINT AT 10, 28; "□"
   :FOR i=5 TO 28:PRINT AT 12, i; "□":NEXT i

90 LET c=c+1:IF c=8 THEN LET c=d

92 IF c=6 THEN GO TO 90

94 INK c:RETURN

100 INK 0:PRINT AT 16, 7; PAPER 1; INK 7;
    FLASH 1; "©M. M. POPOVICI__1992";
    FLASH 0; AT 18, 7; PAPER 7; INK 0; "Colec-
    ția de programe"

102 IF INKEY$ < > " " THEN GOSUB 82: GO TO
    102

104 IF INKEY$=" " THEN GOSUB 82:GO TO 104

106 REM se folosește caracterul grafic □ de pe
    tasta 8

```

8.3. PROBLEME

P8.1: Să se realizeze un generic în formă de panou dreptunghiular la care se vede umbra lui.

```

Rezolvare: 10 CLS:FOR f=6 TO 16:PRINT PAPER 5; INK 2;
    AT f, 6; "21 blanc":NEXT f:REM panoul drept-
    unghiular

20 FOR f=7 TO 17:PRINT PAPER 1; INK 1; AT f, 5;
    " " :NEXT f: PRINT PAPER 1; INK 1; AT 17,
    6; "20 blanc":REM umbra panoului

30 PRINT PAPER 5; INK 2; AT 7, 6; "M. M. POPO-
    VICI SOFTWARE"; AT 19, 14; "©" 1992"; AT 13,
    9; FLASH 1; "NU OPRITI BANDA"

```

P8.2: Se cere mira de control a televizorului calculatorului, folosind instrucțiunile de desenat și caracterul grafic de pe tasta 8.

```

Rezolvare: 10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

20 PRINT"= = = = =MIRA= = = = ="

30 FOR i=0 TO 255 STEP 32:PLOT i, 0:DRAW 0,
    159: NEXT i

40 FOR i=0 TO 172 STEP 32:PLOT 0, i:DRAW 224,
    0:NEXT i

50 CIRCLE 112, 80, 80

60 FOR i=2 TO 5:PRINT AT i, 0; INK 7; "□□□□"
    :NEXT i

```

```

70 FOR i=18 TO 21:PRINT AT i, 0; INK 6;
  "□□□□":NEXT i
80 FOR i=18 TO 21:PRINT AT i, 24; INK 5;
  "□□□□":NEXT i
90 FOR i=2 TO 5:PRINT AT i, 24; INK 4;"□□□□":
  NEXT i
100 FOR i=6 TO 9:PRINT AT i, 6; : FOR f=0 TO 7:
  PRINT INK f; "□□":NEXT f:NEXT i:REM modul
  grafic tasta 8
110 FOR i=14 TO 17:PRINT AT i, 6; : FOR j=7 TO 0
  STEP-1:PRINT BRIGHT 1; INK j; "□□":NEXT
  i:REM tasta 8
120 PAPER 7;PRINT INK 0; AT 10, 6; "↓"#$%
  &'()*+, -./"; INK 2; AT 11, 6; "0123456789";
  <=>?""; INK 1; AT 12, 6; "eABCDEFGH IJKL
  MNO"; INK 3; AT 13, 6; "[\] ↑ £ abedefghij"

```

P8.3: Se cere un program care desenează o tablă școlară

Rezolvare: 20 BORDER 2:PAPER 2:INK 7:CLS

```

30 FOR n=2 TO 14:PRINT PAPER 0; INK 7; AT n,
  8;"12blanc":NEXT n
40 FOR n=15 TO 17:PRINT INK 4; AT n, 10;"□";
  AT n, 17;"□":NEXT n
45 FOR n=18 TO 20:PRINT INK 4; AT n, 10;"□";
  AT n, 17;"□":NEXT n
50 PRINT INK 4; AT 17, 11;"□□□□□□□□"
60 OVER 1:INK 4:PRINT AT 15, 10;"."; AT 16, 10;
  "."; AT 17, 10;"."; AT 18, 10;"."; AT 19, 10;"."
70 PRINT AT 15, 17;"."; AT 16, 17;"."; AT 17,
  17;"."; AT 18, 17;"."; AT 19, 17;"."

```

Alta variantă: 20 BORDER 2:PAPER 2:INK 7:CLS

```

30 FOR n=2 TO 14:PRINT PAPER 0; INK 7; AT n, 2:
  "28blanc":NEXT n
40 FOR n=0 TO 5:PRINT INK 4; AT b+15, 6;"□";
  AT n+15, 25;"□":NEXT n
50 PRINT AT 17, 7; INK 4; "18 caractere □"

```

P8.4: Să se deseneze un contur al ecranului avînd grosimea de un caracter, în interiorul căruia să se afle un desen gen „foaie de matematică” în care să se scrie, cu ajutorul caracterului grafic de pe tasta 8, titlul „GRAFIC”

Rezolvare : 5 BORDER 7:PAPER 7: INK 1:CLS

```

10 FOR m=0 TO 31:PRINT AT 0, m; "□":NEXT
   m:FOR n=1 TO 20:PRINT AT n, 31; "□":NEXT
   n:FOR m=31 TO 0 STEP -1:PRINT AT 21, m;
   "□":NEXT m:FOR n=20 TO 1 STEP -1:PRINT
   AT n, 0; "□":NEXT n:REM conturul ecranului

15 FOR m=7 TO 247 STEP 8:PLOT INK 0; m, 7:
   DRAW INK 0; 0, 160:NEXT m:FOR n=167 TO 7
   STEP -8:PLOT INK 0; 247, n:DRAW INK 0;
   -240, 0:NEXT n:REM caroiaj în formă de "foaie
   de matematică"

20 PRINT INK 2; AT 3, 7; "□□□□□"; AT 4, 6;
   "□"; AT 5, 5; "□"; AT 6, 4; "□"; AT 7, 3;
   "□"; AT 8, 3; "□"; AT 9, 3; "□"; AT 10, 3;
   "□"; AT 11, 3; "□"; AT 11, 9; "□□□□□";
   AT 12, 3; "□"; AT 12, 2; "□"; AT 13, 3; "□";
   AT 13, 12; "□"; AT 14, 3; "□"; AT 14, 12;
   "□"; AT 15, 3; "□"; AT 15, 12; "□"; AT
   16, 4; "□"; AT 16, 11; "□"; AT 17, 5; "□";
   AT 17, 10; "□"; AT 18, 6; "□"

30 PRINT AT 5, 10; "□□□"; AT 6, 10; "□"; AT 6,
   13; "□"; AT 7, 10; "□□□"; AT 8, 10; "□";
   AT 8, 13; i"□"

40 PRINT AT 5, 15; "□□□"; AT 6, 15; "□ _ □";
   AT 7, 15; "□□□"; AT 8, 15; "□ _ □"

50 PRINT AT 5, 20; "□□□"; AT 6, 20; "□"; AT
   7, 20; "□□□"; AT 8, 20; "□"

60 PRINT AT 5, 25; "□"; AT 6, 25; "□"; AT 7, 25;
   "□"; AT 8, 25; "□"

70 PRINT AT 5, 27; "□□□"; AT 6, 27; "□"; AT
   7, 27; "□"; AT 8, 27; "□□□"

```

P8.5: Să se deseneze un telefon

Rezolvare : 1 BORDER 7:PAPER 7:INK 0:CLS

```

10 PRINT AT 1, 8; "16 caractere □"; AT 2, 7; "18
   caractere □"

15 PRINT AT 3, 6; "□□□□"; AT 3, 23; "□□□□"

20 PRINT AT 4, 6; "□□□□□"; AT 4, 11; INK 4;
   "□"; AT 4, 20; INK 4; "□", AT 4, 22; INK 0;
   "□□□□□"; AT 5, 6; INK 0; "□□□□□"; AT 5,
   11; INK 4; "10 caractere □"; AT 5, 22; INK 0;
   "□□□□□"

30 PRINT AT 6, 11; INK 4; "10 caractere □"; AT 7,
   10; INK 4; "□□□□", AT 7 19; INK 4; "□□□□"

```

35 INK 4

40 PRINT AT 8, 9; "□□□□"; AT 8, 20; "□□□□";
 AT 9, 8; "□□□□"; AT 9, 21; "□□□□"; AT 10, 9;
 "□□□□"; AT 10, 21; "□□□□"; AT 11, 9;
 "□□□□"; AT 11, 20; "□□□□"; AT 12, 8;
 "□□□□"; AT 12, 20; "□□□□"; AT 13, 8; "16
 caractere □"; AT 14, 8: "16 caractere □"

50 CIRCLE INK 1; 128, 78, 3: PRINT AT 7, 14;
 "5_4"; AT 8, 12; "6_ _ _ _ _3"; AT
 9, 11; "7_ _ _ _ _2"; AT 10, 11;
 "8_ _ _ _ _1"; AT 11, 12; "9"

Capitolul 9

INSTRUCȚIUNI DE LUCRU CU MEMORIA

9.1. VARIABILELE DE SISTEM

În capitolul 2 a fost prezentată organizarea memoriei (v. fig. 2.1); variabilele de sistem sînt dispuse între adresele 23552 și 23733 cu semnificațiile precizate în tabelul 9.1.

TABELUL 9.1

Nr. crt.	Tip	Adresa	Nume	Conținut
1	N8	23552	KSTATE	Folosită în citirea tastaturii
2	N1	23560	LAST K	Reține ultima tastă apăsată
3	1	23561	REPDEL	Durata (în 1/50 sec) cît trebuie ținută apăsată o tastă pt. a se repeta
4	1	23562	REPPER	Timpul (în 1/50 sec) după care se repetă o tastă apăsată
5	N2	23563	DEFADD	Adresa argumentelor funcțiilor definite de utilizator
6	N1	23565	K DATA	Al doilea octet pentru controlul culorii introdus de la tastatură
7	N2	23566	TVDATA	Controlul culorii, al lui AT și TAB pentru TV
8	X38	23568	STRMS	Adresa canalului atașat căii
9	2	23606	CHARS	Adresa generatorului de caractere minus 256
10	1	23608	RASP	Durata sunetului de eroare
11	1	23609	PIP	Durata sunetului la apăsarea unei taste
12	1	23610	ERR NR	Codul de mesaj minus 1
13	X1	23611	FLAGS	Diferiți indicatori de control ai sistemului BASIC
14	X1	23612	TVFLAG	Indicatorii asociați cu TV
15	X2	23613	ERR SP	Adresa elementului din stiva mașinii utilizat ca adresă de întoarcere în caz de eroare
16	N2	23615	LIST SP	Adresa de întoarcere la listările automate
17	N1	23617	MODE	Specifică cursorul (K, L, C, E, G)

18	2	23618	NEWPPC	Linia la care se sare
19	1	23620	NSPPC	Numărul instrucțiunii în linie la care se sare
20	2	23621	PPC	Numărul liniei pentru instrucțiunea în execuție
21	1	23623	SUBPPC	Numărul instrucțiunii din linie în execuție
22	1	23624	BORDCR	Culoarea BORDER-ului
23	2	23625	E PPC	Numărul liniei curente
24	X2	23627	VARs	Adresa variabilelor
25	N2	23629	DEST	Adresa variabilei asignate
26	X2	23631	CHANS	Adresa datelor de canal
27	X2	23633	CURCHL	Adresa informației curente folosite pentru intrare sau ieșire
28	X2	23635	PROG	Adresa programului BASIC
29	X2	23637	NXTLIN	Adresa următoarei linii din program
30	X2	23639	DATADD	Adresa ultimului element din lista DATA
31	X2	23641	E LINE	Adresa comenzii introduse
32	2	23643	K CUR	Adresa cursorului
33	X2	23645	CH ADD	Adresa următorului caracter care urmează să fie interpretat
34	2	23647	XPTR	Adresa caracterului după semnul întrebării
35	X2	23649	WORKSP	Adresa spațiului de lucru temporar
37	X2	23651	STKEND	Adresa inferioară a stivei calculator
38	X2	23653	STKBOT	Adresa de început a spațiului liber
39	N1	23655	BREG	Registrul B al calculatorului
40	N2	23656	MEM	Adresa spațiului folosit pentru memoria calculatorului
41	1	23658	FLAGS2	Alți indicatori
42	X1	23659	DF SZ	Adresa liniilor din partea de jos a ecranului
43	2	23660	S TOP	Numărul liniei de sus a programului la listarea automată
44	2	23662	OLDPPC	Numărul liniei la care sare CONTINUE
45	1	23664	OSPCC	Numărul din linie la care sare CONTINUE
46	N1	23665	FLAGX	Diversi indicatori
47	N2	23666	STRLEN	Lungimea asignată șirului
48	N2	23668	T ADDR	Adresa următorului element din tabela de sintaxă
49	2	23670	SEED	Variabila pentru RND
50	3	23672	FRAMES	Contorul de cadre
51	2	23675	UDG	Adresa primului grafic definit de utilizator

52	1	23677	COORDS	Coordonata x a ultimului punct PLOT-at
53	1	23678		Coordonata y a ultimului punct PLOT-at
54	1	23679	P POSN	Numărul poziției de scriere pe ecran
55	1	23680	PR CC	Octetul mai puțin semnificativ al adresei pentru noua poziție la care se imprimă prin LPRINT
60	1	23681		NEFOLOSIT
61	2	23682	ECHO E	Numărul coloanei și al liniei
62	2	23684	DF CC	Adresa de afișare pe ecran prin PRINT
63	2	23686	DFCCL	Același lucru pentru partea de jos a ecranului
64	X1	23688	S POSN	Numărul coloanei pentru PRINT
65	X1	23689		Numărul liniei pentru PRINT
66	X2	23690	SPOSNL	Ca S POSN pentru partea de jos a ecranului
67	1	23692	SCR CT	Numără defilările de ecrane
68	1	23693	ATTR P	Culoarea curentă
69	1	23694	MASK P	Folosit pentru culori transparente
70	N1	23696	MASK T	Ca MASK P dar temporar
71	1	23697	PFLAG	Alți indicatori
72	N30	23696	MEMBOT	Arie memorie calculator
73	2	23728		NEFOLOSIT
74	2	23730	RAMTOP	Adresa ultimului octet din aria sis- temului BASIC
75	2	23732	P-RAMT	Adresa ultimului octet din RAM

Octeții din memorie de la adresa 23552 la adresa 23733 sînt rezervați pentru operații specifice ale sistemului ; ei pot fi citați și cîțiva pot fi modifi-
cați. Octeții respectivi au numele indicat în coloana a patra a tabelului 9.1
care nu trebuie confundate cu variabilele utilizate în *BASIC* (variabilele
formate din mai mulți octeți au primul octet mai puțin semnificativ),
Abrevierile din coloana a doua au următoarele semnificații :

X — schimbarea valorii poate duce la blocarea sistemului

N — modificarea variabilei nu are efect asupra funcționării normale
a sistemului

număr — numărul de octeți ocupat

O parte din aceste locații de memorie pot fi folosite cu ajutorul instruc-
țiunilor **POKE** și **PEEK** care, împreună cu **USR**, formează setul instruc-
țiunilor ce folosesc memoria.

9.2. INSTRUCȚIUNEA USR

Instrucțiunea **USR** are două funcții total diferite în raport cu parametrul său care poate fi un număr sau un șir

Sintaxa : comandă **USR** *n*

unde „comandă” = {**PRINT**, **RANDOMIZE**, **LET** literă =,
GO TO}
 $n \in 0; 65535]$

Exemple : **10 RANDOMIZE USR 64000**

20 PRINT USR 64000

30 LET k=USR 64000

40 PRINT USR 0 (resetare program)

Efect : pornește în execuție un program (rutină) în limbaj de asamblare aflat în memorie la adresa *n*; dacă programul se reîntoarce în *BASIC* (are ultima instrucțiune în limbaj de asamblare **RET**), atunci **USR** procedează ca o funcție returnând conținutul perechii de registre *BC* al microprocesorului

Exemplul 9.1 : **10 CLS:FOR i=0 TO 703:PRINT CHR\$(RND*96+32);:NEXT i**

20 PAUSE 0:FOR i:0 TO 22:RANDOMIZE USR 3190:NEXT i:REM instrucțiunea RANDOMIZE USR 3190 ridică textul cu un rând

Sintaxa : **USR** „caracter” (între *a* și *u*, sau *A* și *U* inclusiv, respectiv un caracter grafic definit de utilizator)

Exemplu: **USR "a"**

Efect : returnează o adresă (un număr cuprins între 0 și 65535, care reprezintă adresa primului octet al caracterului grafic definit de utilizator, care se obține în modul grafic apăsând tasta indicată în comanda **USR** (astfel **USR "a"** este adresa primului octet al caracterului **UDG** al tastei *a*; tastind **PRINT USR "a"** se afișează 65368)

9.3. INSTRUCȚIUNILE PEEK și POKE

Instrucțiunea/comanda **PEEK** permite citirea conținutului unui octet de memorie, iar instrucțiunea/comanda **POKE** permite modificarea acestui conținut. Conținutul octetului de modificat este un număr cuprins între 0 și 255 (numărul maxim ce se poate reprezenta cu 8 biți). Pentru numere

mai mari ca 255 se codifică adresei valoarea pe 2 octeți, cel de al doilea avînd o pondere de 256 ori superioară primului octet. De pildă, dacă se dorește să se știe care este *RAMTOP*-ul la *HC-85*, se va citi conținutul adresei variabilei sistem *RAMTOP* (la adresa 23730 conform tabelului 9.1) care va indica adresa ultimului octet din zona sistemului *BASIC* (o valoare pe doi octeți) :

PRINT PEEK 23370+256*PEEK 23731

calculatorul afișînd cifra 65367.

Se reamintește că în memorie adresa se păstrează cu octetul mai puțin semnificativ (*LSB* sau *l*) în stînga (primul octet). De exemplu :

$$29000 = 72 + 256 * 113$$

Această adresă se va găsi în memorie la adresa *adr* astfel :

— la *adr* : 72

— la *adr* + 1 : 113.

Comanda/instrucțiunea **PEEK** nu prezintă nici un pericol în derularea programelor, spre deosebire de **POKE** care modifică conținutul memoriei (o modificare neinspirată duce la crahul sistemului).

Sintaxa : POKE *adr*, *v*

unde *adr* ∈ [0 ; 65535]

v ∈ [0 ; 255] (dacă *v* este negativ i se adaugă 256)

Exemplu : POKE 23620, 150

Efect : înscrie în octetul cu adresa „*adr*” numărul *v*

Sintaxa : PEEK *adr*

unde *adr* ∈ [0 ; 5535]

Exemplu : PEEK 23620

Efect : afișează (returnează) conținutul locației de memorie de la adresa „*adr*”.

Exemplul 9.2 : determinarea valorilor pentru octetul cel mai puțin semnificativ (*l*) și respectiv cel mai semnificativ (*h*), pentru o valoare *adr* memorată pe doi octeți se obține astfel :

10 LET *adr*=număr :LET *h*=INT (*adr*/256) : LET *l*=*adr*-256h*
:PRINT *l*, *h*, *l*+256**h***

De exemplu : pentru *adr* = 29000 rezultă *l* = 72 și *h* = 113.

9.4. UNELE EFECTE REALIZATE CU INSTRUCȚIUNEA POKE

Aceste efecte se obțin schimbînd conținutul unora dintre variabilele de sistem indicate în tabelul 9.1 ; în cele ce urmează se prezintă acele efecte care interesează orice utilizator de calculatoare compatibile **SPECTRUM**.

1) **POKE 23561, 1** determină la apăsarea unei taste repetarea ei de minimum două ori ; este o modalitate de protecție a programelor dacă se scrie ca primă instrucțiune (se revine înlocuind 1 cu 33)

- 2) **POKE 23568, 8** determină protecție la editarea liniei programului
- 3) **POKE 23562, 1** realizează o deplasare rapidă a cursorului (util la depanarea programelor)
- 4) **POKE 23607, 20** alterează scrisul listingului, reprezentînd o metodă de protecție a programelor (se revine înlocuind 20 cu 60)
- 5) **POKE 23609, 15** taste sonorizate (se revine înlocuind 15 cu 0)
- 6) **POKE 23610, 28** afișează numele firmei constructoare a calculatorului
- 7) **POKE 23613, 0 : POKE 23614, 0** protecție la **BREAK**
- 8) **POKE 23658, 8** determină scriere cu majuscule (se revine înlocuind 8 cu 0)
- 9) **POKE 23659, n + 2** cu $n \in [3; 24]$ determină ștergerea a n linii începînd cu partea de jos a ecranului (se revine cu **POKE 23659, 2**)
- 10) **POKE 23659, 1** face ecranul dungat instantaneu
- 11) **POKE 23681** determină scrierea cu litere mari folosind următorul program :

```
10 FOR i=72 TO 79: POKE 23681,i:LPRINT TAB 8; "M. M.
   POPOVICI SOFTWARE": NEXT i:REM scrie la mijlocul
   ecranului
```

Dacă se dorește scrierea în treimea superioară, respectiv inferioară a ecranului se vor face următoarele înlocuiri :

- pentru *treimea superioară* : **FOR i = 64 TO 71 : POKE 23681, i** etc
- pentru *treimea inferioară* : **FOR i = 80 TO 87 : POKE 23681, i** etc : **PAUSE 0**
- 12) **POKE 23692, 255** inhibă *scroll* pentru următoarele 255 linii de program
- 13) **SAVE "nume"** **POKE 23736, 181** determină salvarea automată a programului
- 14) **POKE 23739, 111** inhibă scrierea titlului programului la încărcare
- 15) **POKE 23743, 80** face listing-ul invizibil (se revine înlocuind 80 cu 83)
- 16) **POKE 23756, 0** numerotează 0 prima linie a programului (modalitate de protecție a programelor; se revine înlocuind 0 cu un număr de linie).

9.5. RUTINE ÎN COD MAȘINĂ APELABILE CU INSTRUCȚI- UNEA **USR**

Deoarece instrucțiunea **USR** poate pune în execuție o rutină în cod mașină, se prezintă câteva asemenea rutine care sînt incluse într-o instrucțiune **DATA**. Ele realizează unele efecte remarcabile ce pot fi folosite în programe proprii. Toate aceste rutine sînt relocabile (adică pot fi stocate la orice adresă; se recomandă adrese cit mai ridicate).

Exemplul 9.3 : **8 REM** dispariția imaginii ecranului în **PAPER**

```
9 LET adr=60000
```

```
10 FOR i=1 TO 23:READ a:POKE adr+i, a:
   NEXT i
```

```

20 DATA 6, 8, 197, 33, 0, 64, 6, 192, 197, 6, 32, 203,
   62, 35, 16, 251, 193, 16, 245, 193, 16, 236, 201
30 FOR d=32 TO 255 : PRINT CHR$(d) ; : NEXT d
40 RANDOMIZE USR adr

```

Exemplul 9.4 :

```

8 REM scroll rapid spre dreapta a întregului ecran
9 LRT adr=60100
10 FOR n=1 TO 25 : READ a : POKE adr+n, a :
   : NEXT n
20 DATA 6, 192, 17, 255, 87, 213, 225, 43, 197, 1,
   31, 0, 26, 237, 184, 35, 54, 0, 43, 43, 27, 193,
   16, 240, 201
30 FOR i=32 TO 255 : PRINT CHR$(i) ; : NEXT i
40 FOR f=1 TO 32 : RANDOMIZE USR adr :
   NEXT f

```

Exemplul 9.5 :

```

8 REM scroll rapid stînga a întregului ecran
9 LET adr=60200
10 FOR n=1 TO 25 : READ a : POKE adr+n,
   a : NEXT n
20 DATA 6, 192, 17, 0, 64, 213, 225, 35, 197, 1, 31,
   0, 26, 237, 176, 43, 54, 0, 35, 35, 19, 193, 16,
   240, 201
30 FOR i=32 TO 255 : PRINT CHR$(i) ; : NEXT i
40 FOR x=1 TO 32 : RANDOMIZE USR adr : NEXT x

```

Exemplul 9.6 :

```

8 REM scroll rapid stînga treimea superioară a
   ecranului
9 LET adr=60300
10 FOR n=1 TO 24 : READ a : POKE adr+n,
   a : NEXT n
20 DATA 6, 64, 17, 0, 64, 213, 225, 35, 197, 1, 31,
   0, 26, 237, 176, 43, 119, 0, 35, 35, 19, 193, 16,
   240, 201
30 FOR i=32 TO 255 : PRINT CHR$(i) ; : NEXT i
40 FOR x=1 TO 32 : RANDOMIZE USR adr : NEXT x

```

Exemplul 9.7 :

```

8 REM scroll rapid stînga partea mijlocie a ecranului
9 LET adr=60400
10 FOR n=1 TO 25 : READ a : POKE adr+n,
   a : NEXT n

```

```
20 DATA 6, 64, 17, 0, 72, 213, 225, 35, 197, 1, 31,
  0, 26, 237, 176, 43, 119, 0, 35, 35, 19, 193, 16,
  240, 201
```

```
30 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$(i);:NEXT i
```

```
40 FOR x=1 TO 32:RANDOMIZE USR adr:NEXT x
```

Exemplul 9.8 : 8 REM scroll rapid stînga treimea de jos a ecranului

```
9 LET adr=60500
```

```
10 FOR n=1 TO 25:READ a:POKE adr+n,
  a:NEXT n
```

```
20 DATA 6, 64, 17, 0, 80, 213, 225, 35, 197, 1, 31,
  0, 26, 237, 176, 43, 119, 0, 35, 35, 19, 193, 16,
  240, 201
```

```
30 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$(i);:NEXT i
```

```
40 FOR x=1 TO 32:RANDOMIZE USR adr:NEXT x
```

Exemplul 9.9 : 8 REM inversarea instantanee a PAPER-ului cu INK-ul

```
9 LET adr=60600
```

```
10 FOR n=1 TO 19:READ a:POKE adr+n,
  a:NEXT n
```

```
20 DATA 33, 0, 64, 6, 24, 197, 6, 0, 126, 238, 255,
  119, 35, 16, 249, 193, 16, 243, 201
```

```
30 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$(i);:NEXT i
```

```
40 RANDOMIZE USR adr
```

Exemplul 9.10 : 8 REM sunet (multi-beep)

```
9 LET adr=60700
```

```
10 FOR n=1 TO 24:READ a:POKE adr+n,
  a:NEXT n
```

```
20 DATA 1, 4, 250, 33, 0, 2, 17, 15, 0, 229, 213,
  197, 205, 181, 3, 193, 209, 225, 125, 145, 111,
  16, 242, 201
```

```
30 RANDOMIZE USR adr
```

Introducînd linia 25 POKE adr + 2, cifră (între 0 și 255), se pot obține alte efecte sonore interesante (de pildă cifrele: 100, 255, 15, ș.a.)

Exemplul 9.11 : 8 REM sunet

```
9 LET adr=60800
```

```
10 FOR n=1 TO 31:READ a:POKE adr+n,
  a:NEXT n
```

```

20 DATA 58, 72, 92, 31, 31, 31, 6, 240, 14, 254, 37,
   32, 6, 238, 16, 237, 121, 38, 238, 45, 32, 244,
   238, 16, 237, 121, 46, 254, 16, 236, 201

```

```

30 RANDOMIZE USR adr

```

Exemplul 9.12 : 8 REM sunet

```

9 LET adr=60900

```

```

10 FOR n=1 TO 26:READ a:POKE adr+n,
   a:NEXT n

```

```

20 DATA 6, 10, 197, 33, 0, 3, 17, 1, 0, 229, 205, 181,
   3, 225, 17, 16, 0, 167, 237, 82, 32, 240, 193, 16,
   233, 201

```

```

30 RANDOMIZE USR adr

```

Exemplul 9.13 : 8 REM efect grafic

```

9 LET adr=61000

```

```

10 FOR n=1 TO 14:READ a:POKE adr+n,
   a:NEXT n

```

```

20 DATA 42, 120, 92, 38, 4, 17, 64, 89, 1, 128, 1,
   237, 176, 201

```

```

30 FOR i=1 TO 7:BEEP .02, i*7:RANDOMIZE
   USR adr:PAUSE 2:NEXT i:BEEP .1, -20:
   CLS

```

Exemplul 9.14 : 8 REM efectul "perdea"-cortină spre dreapta

```

9 LET adr=65100

```

```

10 FOR n=1 TO 45:READ a:POKE adr+n,
   a:NEXT n

```

```

20 DATA 14, 32, 33, 0, 88, 6, 24, 17, 32, 0, 229, 54,
   18, 25, 16, 251, 197, 33, 208, 0, 17, 32, 0, 205,
   181, 3, 193, 225, 229, 6, 24, 17, 32, 0, 54, 9, 25,
   16, 251, 225, 35, 13, 32, 217, 201

```

```

30 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$(i);:NEXT i

```

```

40 RANDOMIZE USR adr

```

Exemplul 9.15 : 8 REM scroll vertical rapid în sus cu oprire la locul dorit

```

9 LET adr=64050

```

```

10 FOR n=1 TO 6:READ a:POKE adr+n,
   a:NEXT n

```

```

20 DATA 6, 17, 205, 0, 14, 201

```

```

30 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$(i);:NEXT i

```

```

40 FOR x=1 TO 10:RANDOMIZE USR adr:NEXT
   x:REM x-nr. de linii

```

Tabelul 9.2

Tasta Mod de Tastare	1	2	3	4	5	6	7	8
CS și 9 CS și tasta								
CS și 9 tasta								

Tabelul 9.3

Caracterul semnificativ																
Numărul n din funcția CHR\$ n	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143

9.6. DEFINIREA DE NOI CARACTERE GRAFICE

9.6.1. Caractere semigrafice predefinite

Calculatoarele compatibile cu *ZX SPECTRUM* au definite pe tastele de la 1 la 8 un număr de 16 caractere semigrafice predefinite, care se obțin conform tabelului 9.2.

Evident, cu ajutorul lor poate fi construită o imagine oarecare pe ecran.

Plasarea unui anumit caracter semigrafic într-o poziție oarecare pe ecran se poate realiza cu ajutorul instrucțiunilor cunoscute **PRINT**, **PRINT AT** și **CHR\$**, deoarece **CHR\$(n)** generează caracterul corespunzător codului *n* așa cum se indică în tabelul 9.3.

Exemplul 9.16 : 9 REM desenul unei scări cu instrucțiunea **CHR\$**
10 FOR n=0 TO 21
20 PRINT AT n, 5; **CHR\$ 138**:PRINT AT n, 6;
CHR\$ 133
30 PLOT 40, 175-8*n: DRAW 15, 0
40 NEXT n

9.6.2. Definirea de noi caractere grafice folosind o matrice de 8×8 pixeli

După cum se știe ecranul este considerat ca o matrice de unități grafice cu următoarele dimensiuni:

a) 176 linii × 256 coloane în organizarea de înaltă rezoluție, fiecare punct din această matrice numindu-se *pixel* și corespunzând unei poziții pe ecran a spotului luminos; instrucțiunile **PLOT**, **DRAW**, **CIRCLE**, **POINT**, specifică coordonatele acestor puncte și cu ajutorul lor se pot realiza diferite caractere grafice noi (de exemplu semnul radicalului sau numărul *pi*);

b) 22 linii × 32 coloane în organizarea de joasă rezoluție denumită și *reprezentare alfanumerică* deoarece unitățile de reprezentare sînt caractere alfanumerice; acestea sînt reprezentate la rîndul lor pe cite o matrice de 8 × 8 *pixeli* (puncte).

Organizarea de joasă rezoluție permite definirea de noi caractere grafice folosind instrucțiunile **BIN**, **POKE**, **USR** și **DATA**.

Sintaxa : **BIN** număr binar

Exemplu : **BIN 10010111**

Efect : convertește un număr binar (în baza 2) într-un număr zecimal

Pentru a se defini un nou caracter, de exemplu litera grecească *pi*, se procedează astfel:

1) Se desenează pe hîrtie de caiet pentru matematică o matrice 8 × 8 *pixeli* în care, prin înegrirea unor pătrățele, se desenează imaginea caracterului dorit (fig. 9.1).

Valorile numerice din instrucțiunea BIN se stabilesc pe baza următoarei reguli: „se notează 0 pentru pixel nedesenat (neînegrit) și 1 pentru pixel desenat (înegrit)” — v. fig. 9.1. Pentru simplificarea scrierii, în

Valori zecimale:	1	2	3	4	5	6	7	8	Valori binare:
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
	128	64	32	16	8	4	2	1	
1 0									BIN 0 0 0 0 0 0 0 0 = BIN 0
2 0									BIN 0 0 0 0 0 0 0 0 = BIN 0
3 2									BIN 0 0 0 0 0 0 0 1 = BIN 1
4 60									BIN 0 0 0 1 1 1 1 0 = BIN 11110
5 84									BIN 0 1 0 1 0 1 0 0 = BIN 1010100
6 20									BIN 0 0 0 1 0 1 0 0 = BIN 10100
7 20									BIN 0 0 0 1 0 1 0 0 = BIN 10100
8 20									BIN 0 0 0 1 0 1 0 0 = BIN 10100

Fig 9.1 Definirea caracterului grafic π

instrucțiunea BIN se pot scrie mai puțin de 8 cifre și anume începând cu poziția unde apare prima cifră 1 (dacă cele 8 cifre sînt 0 se scrie o singură cifră 0 după BIN). Este însă mai comod să se transforme valorile binare în zecimal conform relației

$$\sum 2^{\text{poziție}-1}$$

așa cum se indică în fig. 9.1 (de exemplu $2^7 = 128$).

2) Se programează caracterul nou definit folosind una din următoarele două metode:

- Se scriu 8 instrucțiuni de forma

POKE USR "litera" + i BIN număr binar

unde „litera” este o literă din șirul $a \dots u$, aleasă pentru a defini noul caracter, iar $i \in [0; 7]$. De exemplu, pentru caracterul π programul va fi:

10 POKE USR "a", BIN 0

20 POKE USR "a"+1, BIN 0

30 POKE USR "a"+2, BIN 10

40 POKE USR "a"+3, BIN 111100

50 POKE USR "a"+4, BIN 1010100

60 POKE USR "a"+5, BIN 10100

70 POKE USR "a"+6, BIN 10100

80 POKE USR "a"+7, BIN 10100

90 PRINT "A":REM se apasă A în modul grafic

sau într-o formă simplificată

```

5 FOR i=0 TO 7
10 READ A:POKE USR "a"+i, A
15 NEXT i

20 DATA BIN 0, BIN 0, BIN 10, BIN 111100,
    BIN 1010100, BIN 10100, BIN 10100, BIN 10100,

```

● Se folosește exprimarea zecimală în instrucțiunile

POKE USR „litera” + i, DATA număr zecimal

De pildă programul anterior devine:

```

10 FOR x=0 TO 7
20 READ Y
30 POKE USR "A"+x, Y
40 NEXT x

50 DATA 0, 0, 2, 60, 84, 20, 20, 20 :REM cifrele au
    rezultat din aplicarea relației  $\sum_{i=pozitie-1}$ 
60 PRINT "A" :REM se apasă A în modul grafic

```

În tabelul 9.4 sint indicate valorile zecimale pentru definirea unor litere grecești și semne uzuale.

Tabelul 9.4.

Litera sau semnul grafic	Valorile zecimale pentru instrucțiunea DATA
σ	0, 62, 64, 64, 68, 68, 56, 0
τ	0, 62, 8, 16, 18, 17, 14, 0
α	0, 0, 0, 104, 144, 144, 104, 0
β	0, 28, 34, 60, 34, 34, 76, 0
γ	0, 0, 72, 48, 32, 32, 32, 0
μ	0, 0, 36, 36, 36, 58, 32, 64
θ	0, 48, 74, 124, 72, 72, 48, 0
ν	0, 0, 3, 36, 20, 24, 16, 0
ω	0, 68, 130, 130, 146, 146, 108, 0
ε	0, 60, 66, 64, 56, 64, 66, 60
Γ	254, 66, 66, 64, 64, 64, 64, 224

λ	0, 56, 4, 4, 28, 36, 34, 0
ρ	0, 0, 0, 2, 255, 2, 0, 0
δ	0, 96, 128, 128, 96, 144, 144, 96
φ	0, 12, 82, 82, 60, 16, 16, 16
Φ	60, 24, 126, 153, 153, 126, 24, 60
\cap	0, 60, 66, 66, 66, 66, 66, 66
\rightarrow	56, 68, 68, 68, 68, 120, 64, 64, 0
Δ	0, 0, 0, 16, 40, 68, 254, 0

Exemplul 9.17 : program pentru definirea de noi caractere în care se tastează un rând de 8 cifre 0 și 1 care deinesc o linie din cele 8 linii ale noului caracter grafic ; programul afișează și valorile zecimale pentru instrucțiunea DATA și desenează imaginea noului caracter.

```

5 CLS :FOR n=0 TO 71 STEP 8:PLOT 0, 175-n:DRAW
  63, 0:PLOT n, 175:DRAW 0, -63:NEXT n
9 FOR i=0 TO 7
10 INPUT a$
11 IF LEN a$ < > 8 THEN GO TO 10
12 LET a=0
13 FOR j=1 TO 8
14 IF a$(j)="1" THEN PRINT AT i, j-1; "█":PLOT
    120+j, 80-i
15 GOSUB 25
16 NEXT j:PRINT AT i, 10; a
18 NEXT i
19 PAUSE 0
20 GO TO 5
25 IF POINT (j*8-4, 171-i*8)=1 THEN LET a=a+2 ↑
    (8-j)
26 RETURN

```

9.6.3. Definirea de noi caractere grafice folosind mai multe matrice 8×8 pixeli

O figură mai complicată se realizează pe mai multe matrice 8×8 pixeli, fiecare matrice fiind tratată ca un nou caracter grafic. De asemenea

se pot defini max. 21 de caractere grafice folosind literele *a . . . u* cu ajutorul următoarelor programe :

a) 10 FOR f=USR "a" TO USR "ultima literă"+7:READ a:POKE f, a:NEXT f:REM ultima literă semnifică litera ultimă folosită pentru definirea de noi caractere în şirul a . . . u

20 DATA şir de 8 valori numerice pentru fiecare literă

b) 10 FOR x=1 TO nr. caractere: READ a\$:FOR y=0 TO 7:READ a:POKE USR a\$+y, a:NEXT y:NEXT x

20 DATA "a", şir de 8 valori numerice, "b", şir de 8 valori, etc.

c) 10 LET a\$="abcdefghijhklmnopqrstu":REM şirul literelor a . . . u

20 FOR i=1 TO LEN a\$

30 FOR n=0 TO 7:READ k:POKE USR a\$(i)+n, k:NEXT n

40 NEXT i

50 DATA şir de 8 valori numerice pentru fiecare caracter

d) 10 FOR f=0 TO (8*nr. caractere-1):READ a:POKE 65368+f, a:NEXT f

20 DATA şir de 8 valori numerice pentru fiecare caracter

Acest program de UDG-uri noi definite se salvează ca rutină în cod maşină cu comanda

SAVE "nume" CODE 65368, nr. caractere*8

Exemplul 9.18 : definirea unui helicopter pe 3 şi respectiv 6 caractere.

30 BORDER 1:PAIER 1:INK 6:CLS

40 POKE USR "a", 0:POKE USR "a"+1, BIN 11000000:POKE USR "a"+2, BIN 11000000:POKE USR "a"+3, 255:POKE USR "a"+4, 255:POKE USR "a"+5, BIN 11111:POKE USR "a"+6, 0:POKE USR "a"+7, 0

50 POKE USR "b", 255:POKE USR "b"+1, BIN 1:POKE USR "b"+2, BIN 1111:POKE USR "b"+3, BIN 11111100:POKE USR "b"+4, BIN 11111110:POKE USR "b"+5, 255:POKE USR "b"+6, 255:POKE USR "b"+7, BIN 1111

60 POKE USR "c", BIN 11111110:POKE USR "c"+1, 0:POKE USR "c"+2, BIN 11100000:POKE USR "c"+3, BIN 10000:POKE USR "c"+4, BIN 10100000:POKE USR "c"+5, BIN 11110000:POKE USR "c"+6, BIN 11110000:POKE USR "c"+7, BIN 11100000

70 POKE USR "d", BIN 11:POKE USR "d"+1, BIN 1:POKE USR "d"+2, BIN 1111:POKE USR "d"+3, BIN 11111100:POKE USR "d"+4, BIN 11111100:POKE USR "d"+5, 255:POKE USR "d"+6, 255:POKE USR "d"+7, BIN 1111


```

80 POKE USR "e", BIN 10000000:POKE USR "e"+1, 0:POKE
  USR "e"+2, BIN 11100000:POKE USR "e"+3, BIN 10000:
  POKE USR "e"+4, BIN 10100000:POKE USR "e"+5, BIN
  11110000:POKE USR "e"+6, BIN 11110000:POKE USR
  "e"+7, BIN 11100000

100 FOR w=1 TO 3:CLS:PRINT AT 20, 5; "HELICOPTER (3
  CARACTERE)":FOR n=0 TO 28

110 BEEP 1/100, -5:PRINT AT 3, n; "ADE":BEEP 1/100, 5:
  PRINT AT 2, n; "— ABC":REM deplasarea heliicopterului;
  tastele ADE și ABC se apasă în modul grafic

120 NEXT n

130 NEXT w

140 PRINT AT 20, 4; "Apăsați o tasta oarecare":PAUSE 0:BORDER
  2:PAPER 0:INK 7:CLS

150 PRINT AT 21, 5;"HELICOPTER (6 CARACTERE)"

160 DATA 0, 127, 0, 0, 14, 49, 65, 129
170 DATA 8, 227, 20, 8, 8, 28, 188, 188
180 DATA 0, 255, 0, 0, 0, 0, 1, 6
190 DATA 129, 129, 129, 129, 127, 127, 63, 31
200 DATA 254, 254, 255, 255, 255, 255, 255, 252
210 DATA 6, 11, 3, 143, 255, 252, 224, 0
220 DATA 0, 255, 0, 0, 0, 0, 128, 96
230 DATA 16, 199, 40, 16, 16, 56, 61, 61
240 DATA 0, 254, 0, 0, 112, 140, 130, 129
250 DATA 96, 176, 192, 241, 255, 63, 7, 0
260 DATA 127, 127, 255, 255, 255, 255, 255, 43
270 DATA 129, 129, 129, 129, 254, 254, 252, 248
280 RESTORE 160
290 FOR I=0 TO 95:READ X:POKE USR "G"+I, X:NEXT I
300 PRINT AT 12, 4; "GHI"; AT 13, 4; "JKL"; AT 12, 24;
  "MNO"; AT 13, 24; "PKR":REM tastele GHI, JKL, MNO și
  PKR se apasă în modul grafic
310 PRINT # 0; AT 0, 4; "Apăsați o tastă oarecare":PAUSE 0:
  BORDER 5:PAPER 5:INK 1:CLS
320 FOR w=1 TO 3:CLS:PRINT AT 20, 5; "HELICOPTER (6
  CARACTERE)":FOR n=0 TO 28
330 BEEP 1/100, -5:PRINT AT 3, n; "MNO"; AT 4, n; "PKR":
  BEEP 1/100, 5:PRINT AT 3, n; "—MNO"; AT 4, n; "—PKR"
340 NEXT n
350 NEXT w

```

9.6.4. Definirea de noi caractere grafice pe fiecare tastă cu un singur simbol

Pentru un număr mare de caractere grafice se pot folosi tastele cu singur simbol înscris pe ele (deci nu se pot folosi tastele cu două simboluri cum ar fi $< =$, $> =$, $< >$, etc). Tastele ce se definesc pentru literele din șirul $a \dots u$ se tratează așa cum s-a indicat anterior. Pentru restul tastelor programul este următorul:

```
10 LET B=4834
20 FOR I=15616 TO 165383
30 POKE (I+B), PEEK I: NEXT I
40 POKE 23607, 249: RESTORE 110
50 FOR I=1 TO nr. caractere (taste)
60 READ A$
70 LET ADR=63744+8*CODE A$
80 FOR J=0 TO 7
90 READ A: POKE ADR+J, A
100 NEXT J: NEXT I
110 DATA "!", șir de 8 valori, etc: REM se iau toate tastele
    în ordine începînd cu rîndul de sus al claviaturii
```

În legătură cu acest program se vor reține următoarele:

- numărul maxim de noi caractere ce se pot defini: 43;
- programul se va scrie cu litere majuscule.
- instrucțiunea **POKE 23607, 249** determină folosirea noilor caractere (cu **POKE 23407, 60** se revinela caracterele normale);
- programul care conține noile caractere se salvează ca rutină în cod mașină cu comanda

SAVE "nume" CODE 64000, 768

9.6.5. Definirea de noi caractere grafice folosind variabila de sistem UDG

Conform tabelului 9.1, variabila de sistem *UDG* de la locația de memorie 23675 conține adresa primului grafic definit de utilizator. Programul următor realizează definirea a maximum 21 caractere grafice în șirul literelor $a \dots u$, fiecare tastă fiind apăsată în modul grafic.

```
10 LET a=PEEK 23675+256*PEEK 23676
20 FOR b=a TO a+nr. caractere*8-1
30 READ c: POKE b, c: NEXT b
40 DATA șir de 8 valori zecimale pentru fiecare nou caracter grafic
```

9.7. FOLOSIREA UNUI SET DE CARACTERE REALIZAT DE FIRME CREATOARE DE SOFT

Unele programe realizate de firme specializate oferă seturi complete de noi caractere avînd lungimea de 768 octeți realizate în cod mașină. În aceste cazuri se va proceda după cum urmează :

a) Se salvează pe casetă setul de caractere la adresa unde este stocat (exemplu :

SAVE "ALDINE" CODE 64572, 768.

b) În programul de apelare a acestui set de caractere el se încarcă la adresa dorită *adr* (exemplu :

LET adr=50000 :LOAD "ALDINE" CODE adr, 768).

c) În programul *BASIC* care folosește setul de caractere se introduc instrucțiunile următoare :

20 LET litere=9600

30 LET adr=50000 :GOSUB litere

9600 LET H = INT(adr/256) : LET L = adr-256*H

9610 POKE 23606, L:POKE 23607, H-1:RETURN

9.8. FOLOSIREA MAI MULTOR SETURI DE CARACTERE GRAFICE DEFINITE PE LITERELE DIN SIRUL *a...u*

Programele științifice și tehnice operează de regulă cu mai multe seturi de caractere definite pe literele din șirul *a...u*. În astfel de cazuri se procedează după cum urmează :

a) Se salvează pe bandă toate seturile de noi caractere la *aceeași adresă 65368* cu titluri diferite (exemplu :

SAVE "udg1" CODE 65368, nr. caractere*8 : SAVE "udg2"
CODE 65368, nr. caracter*8, etc).

b) În programul de apelare aceste *UDG*-uri se încarcă la adresa dorită (exemplu :

LOAD "udg1" CODE 64000 :LOAD "udg2" CODE 63000, etc.).

c) În programul *BASIC* care folosește aceste seturi de caractere se introduc instrucțiunile :

5 LET udg=9600

10 LET adr=64000 :GOSUB udg :REM apelarea primului set
"udg1" încărcat la adresa 64000

:
:
:

9600 LET h=INT(adr/256) : LET l=adr-256*h : POKE 23675;
l:POKE 23676, h:RETURN

În mod analog se apelează celălalt set de caractere „udg2” încărcat la adresa 63000 înlocuind în linia 5 cifra 64000 cu 63000.

Exemplul 9.19 : Folosind datele de programare cunoscute se pot magina secvențe de grafică dinamică așa cum se prezintă în programul următor intitulat „Extraterestrii la piramide”.

```
1 BORDER 2:PAPER 1:INK 7:CLS:PRINT AT 12,1;FLASH 1;
  "EXTRATERESTRII _ _ LA PIRAMIDE!!"
2 FOR n=25 TO 0 STEP -1:BEEP .005, n:BEEP .005, n-1:
  BEEP .005, n+1:NEXT n:PAUSE 50
4 REM desenarea unui extraterestru
5 FOR x=0 TO 7:READ y:POKE USR "a"+x, y:NEXT x
6 DATA 0, 60, 126, 213, 126, 60, 66, 66
10 BORDER 0:PAPER 1:INK 6:CLS
20 REM trasarea planșei piramidelor
30 FOR y=0 TO 20 STEP 2
40 PLOT 0, y
50 DRAW 255, 0
60 NEXT y
65 REM desenarea piramidelor
70 FOR n=100 TO 220 STEP 30
80 FOR x=-10-n/10 TO 10+n/10
90 PLOT n, 35+n/10
100 DRAW x, -n/4
110 NEXT x:NEXT n
112 REM lansarea extraterestrilor și urmărirea lor cu raze laser
114 LET h=RND*31
115 FOR v=0 TO 20
117 PRINT AT v, h; "_":AT v+1, h:INK 4;"A":REM tasta A
    apăsată în modul grafic pentru a reda imaginea extraterestruului
120 LET x=RND*255
130 LET y=RND*104+71
160 PLOT 0,0:DRAW OVER 1;x,y:REM raza laser ce pornește
    din colțul din stînga jos al ecranului
170 BEEP .01, x/4
180 PLOT 0,0:DRAW OVER 1;x,y
190 IF ATTR (v+1, h)=14 THEN GO TO 500:REM condiția de
    marcarea a lovirii extraterestruului cu raze laser
```


200 NEXT v

205 PRINT AT 21, h; FLASH 1; INK 2; PAPER 6; "A":PRINT
1; AT 0, 12; "ATERIZAT":PAUSE 30:PRINT # 1; AT
0, 12; " _ _ _ _ _ _ _ _ _ _":GO TO 114

500 PRINT AT v+1, h; " _ _ _ _ _ _ _ _ _ _":FLASH 1; "ATINS":PAUSE 20:
PRINT AT 0, 13; FLASH 0; PAPER 1; INK 1; " _ _ _ _ _ _ _ _ _ _":
REM anunțul doboririi unui extraterestru

510 PAUSE 20

520 GO TO 114

Exemplul 9.20 : salvarea unei mire ca SCREEN.

1 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

2 POKE USR "a", 60:POKE USR "a"+1, 36:POKE USR
"a"+2, 102:POKE USR "a"+3, 165:POKE USR "a"+4,
165:POKE USR "a"+5, 102:POKE USR "a"+6, 36:POKE
USR "a"+7, 60:REM definirea unui nou caracter grafic

5 PLOT 40, 65:DRAW 170, 0:DRAW 0, -25:DRAW -170,
0:DRAW 0, 25:PLOT 35, 170:DRAW 180, 0:DRAW 0, -35:
DRAW -180, 0:DRAW 0, 35

10 PLOT PAPER 2; INK 4; 144, 100:DRAW PAPER 2; INK 4;
95, 0:DRAW PAPER 2; INK 4; 0, -40:DRAW PAPER 2;
INK 4; -95, 0:DRAW PAPER 2; INK 4; 0, 40

20 PLOT INK 6; 3, 3:DRAW INK 6; 0, 170:DRAW INK 6;
249, 0:DRAW INK 6; 0, -170:DRAW INK 6; -249, 0

25 PRINT FLASH 1; PAPER 1; INK 5; AT 20, 6; "20 caractere
□"; AT 20, 6; INVERSE 1; "PROGRAMUL SE INCARCA":
REM tasta 8 în modul grafic

30 FOR f=2 TO 19:PRINT INK 5; PAPER 2; AT f, 1; "□□□□":
NEXT f:PRINT PAPER 2; INK 5; AT 3, 2; "0"; AT 4, 2;
"R"; AT 5, 2; "G"; AT 6, 2; "A"; AT 7, 2; "N"; AT 8, 2;
"E"; AT 10, 2; "D"; AT 11, 2; "E"; AT 13, 2; "M"; AT 14,
2; "A"; AT 15, 2; "S"; AT 16, 2; "I"; AT 17, 2; "N";
AT 18, 2; "I"

40 PRINT INK 2; AT 9, 30; "□"; INK 2; AT 10, 30; "□"

50 INK 2:FOR f=56 TO 87:PLOT 240, f:FOR f=58 TO 87:
PLOT 241, f:NEXT f:FOR f=61 TO 87:PLOT 242, f:NEXT
f:FOR f=64 TO 87:PLOT 243, f:NEXT f:FOR f=68 TO 87:
PLOT 245, f:NEXT f

60 FOR f=70 TO 87:PLOT 246, f:NEXT f:FOR f=72 TO 87:
PLOT 247, f:NEXT f

70 FOR f=10 TO 13:PRINT INK 6; FLASH 1; AT f, 19; "10
caractere A în modul grafic":NEXT f

80 PRINT AT 2, 8; "R U L M E N T I"

90 PAUSE 0

100 SAVE "RULMENTI" SCREENS

Se resetează calculatorul și apoi se tastează comanda

LOAD "RULMENTI" SCREENS

banda fiind derulată la începutul programului salvat ca SCREEN.

Exemplul 9.21 : modificarea setului de caractere al calculatorului

```
10 CLEAR 59999 :LET a=0 :RESTORE 14
```

```
11 FOR i=60000 TO 60073:READ p:POKE i,p; LET a=a+p  
:NEXT i
```

```
14 DATA 0, 33, 0, 61, 17, 0, 250, 1, 0, 3, 237, 176, 33, 0, 250, 17, 0,  
3, 203, 78, 40, 2, 203, 198, 203, 86, 40, 2, 203, 206, 203, 94, 40,  
2, 203, 214, 203, 102, 40, 2, 203, 222, 203, 110, 40, 2, 203, 230,  
203, 118, 40, 2, 203, 238, 203, 126, 40, 2, 203, 246, 35, 27, 122,  
179, 254, 0, 32, 206, 62, 249, 50, 55, 92, 201
```

```
15 RANDOMIZE USR 60000
```

```
20 CLS:POKE 23607, 249:PRINT AT 12, 4: "M. M. POPOVICI  
SOFTWARE ©"
```

```
30 POKE 23607, 60
```

Rutina este lansată în execuție cu **RANDOMIZE USR 60000**, iar folosirea caracterelor modificate cu **POKE 23607, 249**. Revenirea la caracterele normale ale calculatorului se face cu comanda

POKE 23607, 60

9.9. PROBLEME

P 9.1 : Să se definească un *tanc* folosind 2 taste literale.

Rezolvare : 10 CLS:FOR f=USR "a" TO USR "b"+7:READ
a:POKE f, a:NEXT f

```
20 DATA BIN 1, BIN 1111, BIN 1111, BIN 111, BIN  
1111111, 255, 255, BIN 1111111
```

```
30 DATA BIN 1000, BIN 11010000, BIN 11100000,  
BIN 11000000, BIN 11111100, BIN 11111110, BIN  
11111110, BIN 111111100
```

```
40 PRINT AT 11, 15; "AB":REM literele A și B se  
tastează în modul grafic.
```

P 9.2 : Să se deseneze un *camion* prevăzut cu un *tun*, definit pe 2 taste literale.

Rezolvare : 10 CLS:FOR x=1 TO 2:READ a\$:FOR y=0 TO 7:
READ a:POKE USR a\$+y, a:NEXT y:NEXT x

```
20 DATA "a", 0, BIN 1111100, BIN 1000100, BIN  
11111100, 255, 255, BIN 1111111, BIN 11000000
```

```

30 DATA "b", BIN 100, BIN 1000, BIN 11110000, BIN
  11100000, BIN 11111100, BIN 11111100, BIN
  11111100, BIN 11100000

```

```

40 PRINT AT 11, 15; "AB":REM literele A și B se
  tastează în modul grafic

```

P 9.3 : Dintre piesele jocului de șah să se deseneze „calul” pe patru taste literale.

Rezolvare : 3 REM desenul "calului"

```

10 CLS:FOR x=1 TO 4

```

```

20 READ a$

```

```

30 FOR y=0 TO 7

```

```

40 READ a:POKE USR a$+y, a

```

```

50 NEXT y

```

```

70 DATA "a", 1, 3, 7, 15, 15, 15, 15, 7

```

```

80 DATA "b", 32, 96, 240, 248, 252, 254, 254, 230

```

```

90 DATA "c", 3, 3, 3, 3, 7, 15, 31, 0

```

```

100 DATA "d", 192, 192, 192, 192, 224, 240, 248, 0

```

```

110 PRINT AT 11, 25; "AB"; AT 12, 15; "CD":REM
  tastele A, B, C și D se apasă în modul grafic

```

P 9.4 : Să se deseneze un submarin în mișcare

Rezolvare : 3 REM submarin în mișcare

```

10 CLS:RESTORE 20

```

```

15 FOR f=USR"a" TO USR "c"+7:READ a:POKE
  f, a:NEXT f

```

```

20 DATA 0, 0, 0, BIN 1111, BIN 10, BIN 1111111, BIN
  1111111, BIN 111111

```

```

30 DATA BIN 111, BIN 111, BIN 11111, BIN 11111,
  BIN 11111, 255, 255, 255

```

```

40 DATA 0, 0, 0, 0, 0, BIN 11111110, BIN 11111110,
  BIN 11111110

```

```

50 FOR x=0 TO 28

```

```

60 PRINT INK 1; AT 20, x; "_ABC":BEEP .01,
  -10:PAUSE 10

```

```

70 IF x=28 THEN PRINT AT 20, 28: "_ _ _"

```

```

80 NEXT x

```

```

90 GO TO 10

```

P 9.5 : Să se deseneze un *cartier de blocuri* pe malul unui *râu*.

Rezolvare : 10 CLS :FOR f=0 TO 7:READ a:POKE USR , 'a'+f,
 „a”:NEXT f

20 DATA 255, 255, 153, 153, 153, 153, 153, 255

30 FOR a=0 TO 31

40 FOR b=15+INT(RND*6) TO 21:PRINT AT b,
a; BRIGHT 1; "A":NEXT b:REM tasta A se apasă
în modul grafic și rezultă un șir aleator de blocuri

50 NEXT a

60 FOR w=1 TO 10:BEEP .01, 40:BEEP .03, 60:BEEP
.18, -8:NEXT w:BEEP 1, -20

70 LET b=5:FOR a=0 TO 255:PLOT a, 120:DRAW 0,
b:LET b=b+SGN (RND-.5)

80 IF b<0 THEN LET b=0

90 IF b>120 THEN LET b=120

100 NEXT a:REM trasarea reliefului de pe un mal

110 LET b=5:FOR a=0 TO 255:PLOT a, 80:DRAW 0,
b:LET b=b+SGN (RND-.5)

120 IF b<0 THEN LET b=0

130 IF b>80 THEN LET b=80

140 NEXT a:REM trasarea reliefului de pe celălalt mal

Capitolul 10

INSTRUCȚIUNI PENTRU PORTURI, CĂI, CANALE, IMPRIMANTA, MICRODRIVE ȘI DISCHETE

10.1. INSTRUCȚIUNI PENTRU PORTURI, CĂI ȘI CANALE

10.1.1. Instrucțiuni pentru porturi, (IN OUT)

Instrucțiunile/comenzile **IN** și **OUT** reprezintă un cuplu de instrucțiuni opuse, asemănătoare cuplului **PEEK-POKE**, cu deosebirea că ele lucrează cu *porturi* în loc de locații de memorie. Calculatoarele compatibile cu **ZX SPECTRUM** au **65536** porturi de intrare/ieșire care sînt utilizate pentru comunicarea cu perifericele. Ca și în cazul locațiilor de memorie, un port conține un număr $n \in [0; 255]$.

Sintaxa : **IN** adr

OUT adr, n unde $n \in [0; 255]$

Exemplu : **10 IF IN 254=191 THEN GO TO 500 :OUT 254, 0**

Efect **IN** citește valoarea înscrisă în portul adr, iar **OUT** trimite valoarea $n \in [0; 255]$ la portul adr.

Principalele porturi sînt cele ale tastaturii și difuzorului.

● *Tastatura* este împărțită în 4 rînduri și fiecare rînd este divizat în două jumătăți. Pentru tastatură sînt **8** porturi repartizate cite unul pentru fiecare semirînd, care au rolul de a *citi tastele apăsate*. Astfel :

IN 65278 citește tastele *OS ... V*

IN 65022 citește tastele *A ... G*

IN 65410 citește tastele *Q ... T*

IN 63486 citește tastele *I ... 5*

IN 61438 citește tastele *0 ... 6*

IN 57342 citește tastele *P ... Y*

IN 49150 citește tastele *CR ... H*

IN 32766 citește tastele *SP ... B*

Relația pentru obținerea adresei portului este

$$254 + 256 * (255 - 2 \uparrow m) \text{ unde } m \in [0; 7]$$

(semirîndurile tastelor se consideră ca poziție *dinspre exteriorul tastaturii*)

Dacă nici o tastă nu este apăsată și casetofonul nu merge, valoarea citită va fi:

191

(biții $b_0 \dots b_4$ sint asociați celor 5 taste din semirînd, iar bitul b_6 conectorului de casetofon).

● Portul difuzorului este portul de ieșire cu adresa 254 care determină și culoarea **BORDER**-ului pe care îl face negru dacă $m = 0$

OUT 254, 0

(fără liniile din spațiul de editare).

Evident, pot fi apelate și restul culorilor întrucît $m \in [0; 7]$.

Exemplul 10.1 :

1 REM efecte pe BORDER cu instrucțiunea OUT —
vezi linia 12

2 CLS

3 LET i=0:LET t=50

10 PAPER 0:BORDER 0:INK 7:CLS:PLOT 2, 8;
DRAW 250, 0: DRAW 0, 146: DRAW -250,
0: DRAW 0, -146

11 GO TO 40

12 FOR i=0 TO 7:BEEP .03, t-i:OUT 254,
i:NEXT i:OUT 254, 1:OUT 254, 0:RETURN

40 PLOT 60, 90: DRAW 0, 50: DRAW 15, -30:
DRAW 15, 30: DRAW 0, -50

45 LET t=t-5:GOSUB 12

50 PLOT 110, 90: DRAW 15, -30: DRAW 15, 30:
DRAW 0, -50

55 LET t=t-5:GOSUB 12

60 PLOT 160, 90: DRAW 0, 50: DRAW 30, 0:
DRAW 0, -30: DRAW -30, 0

65 LET t=t-5:GOSUB 12

70 PLOT 90, 60:CIRCLE 96, 90, 2:PLOT 114,
90:CIRCLE 144, 90, 2: PLOT 168, 90:CIRCLE
168, 90, 2

75 LET t=t-5:GOSUB 12

76 PRINT AT 12, 8; "S_O_F_T_W_A_R_E"
AR 15, 1; FLASH 1; "ANGRENAJUL"; AT 15,
13; "CILINDRIC"; AT 15, 23; "EXTERIOR":

REM fiecare literă din acest text se scrie alternind
TRUE VIDEO cu INVERSE VIDEO

30 FOR t=20 TO 0 STEP -5 :GOSUB 12 :NEXT t

Exemplul 10.2 : 3 REM efect de "defilare a culorilor" folosind și
instrucțiunea IN

9 BORDER 1 :PAPER 1 :INK 0 :CLS

10 LET b\$=" " :IF b\$=" " THEN FOR i=0 TO
31 :LET b\$=b\$+CHR\$(17+CHR\$(i-8*INT
(i/8))+"_") :NEXT i

20 PRINT # 0; OVER 1; AT 0, 4; "APASATI
O TASTA OARECARE"

30 PRINT # 0; AT 1, 0; OVER 1; INK 9; b\$:IF
IN 254=191 THEN LET b\$=b\$(4 TO)+b\$(TO
3) :GO TO 30

10-2. INSTRUCȚIUNI PENTRU CĂI ȘI CANALE (OPEN #, CLOSE #)

Pentru fiecare echipament periferic sau port de intrare/ieșire este asigurată o linie de comunicație numită *canal*. Fiecărui canal i se asociază o componentă software numită *cale*.

La perifericele standard ale calculatorului (claviatura, TV și casetofonul) se mai pot cupla — folosind interfețe — și alte dispozitive cum sînt :

- *imprimanta* (mașină de scris comandată de calculator);
- *discheta* (suport fizic de informație cu o capacitate de stocare echivalentă cu cea a unei casete cu bandă magnetică);
- *microdrive* (suport fizic de informație intermediar între casetă și dischetă);
- *joystick* (manetă utilizată la derularea jocurilor, care înlocuiește de regulă 5 taste ale calculatorului, servind pentru deplasarea personajului principal al jocului — sus, jos, stînga, dreapta —, precum și pentru declanșarea „focului”);
- *mouse* (dispozitiv de desenat urmărind trasee pe o hîrtie);
- *modem* (dispozitiv care permite cuplarea mai multor calculatoare).

Calculatoarele din familia *ZX SPECTRUM* dispun de trei canale :

- canalul ecranului codificat *s* care este *unidirecțional* (trimitere de informații);
- canalul imprimantei codificat *p*, de asemenea *unidirecțional* (primire de informații);
- canalul tastaturii codificat *k* care este *bidirecțional* (citirea și scrierea datelor); lui îi este atașat și spațiul de editare.

Pentru transmiterea de informații pe un canal oarecare este suficient să se transmită pe calea asigurată acestui canal. La punerea calculatorului în funcțiune se deschid automat căile 0...3 (din cele 16 canale nume-rotate de la 0 la 15) cu următoarea asigurare :

- calea 0 pentru canalul tastaturii *k*
- calea 1 pentru canalul tastaturii *k*
- calea 2 pentru canalul ecranului *s*
- calea 3 pentru canalul imprimantei *p*.

Asigurarea unei căi se face prin instrucțiunea **OPEN** #, iar închiderea unei căi prin instrucțiunea **CLOSE** #.

Sintaxa : nr. linie **OPEN** # nr. cale, "tip"

unde $nr. cale \in [0; 15]$ și $tip = \{s, k, p\}$

Exemplu : **10 OPEN** # 5, "k" :PRINT # 5; AT 1, 0;
"HC-85"

Efect : deschide calea cu numărul precizat pentru un anumit canal

Sintaxa : nr. linie **CLOSE** # nr. cale

unde $nr. cale \in [0; 15]$

Exemplu : **40 CLOSE** #5

Efect : închide calea cu numărul precizat pentru un anumit canal.

Dacă $nr. cale \geq 16$ survine mesajul de eroare

0 Invalid stream, nr. linie; nr. instrucțiune

Intenția de a închide o cale nedeschisă se soldează cu crahul siste-
i.

INSTRUCȚIUNI/COMENZI PENTRU LUCRUL CU IMPRIMANTA (LIST, LPRINT, COPY)

va : **LLST** [nr. linie]

unde *nr. linie* este opțional

va : **LLIST** 10

LLIST

vaază la imprimantă programul de la numărul de linie
at, sau de la prima linie dacă eticheta lipsește.
sebire de comanda **LIST**, comanda **LLIST** nu afi-
ill?. Listarea poate fi oprită cu **BREAK**.

Sintaxa : **LPRINT** [listă]

Exemplu : **LPRINT** a, b, e, d

LPRINT

Efect : tipărește la imprimantă datele și rezultatele dorite;
formatul general al instrucțiunii/comenzii **LPRINT** este
același cu cel al instrucțiunii **PRINT**

Sintaxa : **COPY**

Exemplu : **COPY**

Efect : listează la imprimantă o copie a primelor 22 linii ale
ecranului

Cele trei instrucțiuni sînt operante numai dacă ordinatorul este
cuplat cu o imprimantă.

10.4. COMENZILE PENTRU MICRODRIVE ȘI DISCHETĂ (*FORMAT, CAT, ERASE, MOVE*)

După cum s-a menționat, microdrive-ul și discheta sînt suporturi
fizice de mare viteză pentru stocarea programelor. Comenzile folosite sînt :

FORMAT — formatează un cartus microdrive sau o dischetă

CAT — listează fișierele microdrive-ului sau dischetei

ERASE — șterge un fișier

MOVE — transferă un fișier.

Capitolul 11

ARTIFICII PENTRU PERFECTIONAREA ȘI PROTEJAREA PROGRAMELOR

Artificiile sînt modalități ingenioase de programare prin care programele în BASIC capătă un plus de atractivitate sau sînt protejate împotriva listării sau însușirii.

11.1. ARTIFICII PENTRU PERFECTIONAREA PROGRAMELOR

11.1.1. Modalități de scriere

Programele care urmează sugerează o serie de modalități de scriere a unor texte (mesaje, enunțuri, concluzii, etc.).

Exemplul 11.1 : 8 REM scriere de jos în sus

```
10 CLS :BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS
20 PRINT AT 21,3; "MECANISMELE CU CAME
   PLANE":GOSUB 100
30 PRINT AT 21,0; "SINT MECANISME TRI-
   LATERE AVIND:" GOSUB 100
40 PRINT AT 21,2; "-0 CUPLA SUPERIOARA:"
   :GOSUB 100
50 PRINT AT 21,2; "-2 CUPLE INFERIOARE
   (R SAU T).":GOSUB 100
60 STOP
100 PAUSE 40:RANDOMIZE USR 3582:RETURN:
   REM rutina de ridicare cu un rînd
```

Condiția scrierii de jos în sus este de a introduce într-o instrucțiune PRINT AT 21, coloană un mesaj de maximum 32 caractere, după care execuția programului este trimisă la linia 100.

Exemplul 11.2 : 8 REM scriere cu litere "rotite"

```
10 FOR i=7 TO 0 STEP -1:POKE 23606, i;
```

Exemplul 11.3 : 3 REM scriere gen "mașină de scris"

20 LET lin=5:LET col=0:GOSUB 170:REM lin,
col reprezintă linia și coloana unde urmează
a se tipări mesajul

```
170 FOR n=32 TO 1 STEP -1:PRINT AT lin,  
col; a$(n TO):BEEP .001, 60:NEXT n:BEEP  
.1, 0:BEEP .1, 5:RETURN
```

```
10 CLS :LET a$="__Artificii pt. programe în BASIC"
:REM variabila şir a$ poate conţine maximum
32 caractere
```

```
100 FOR w=1 TO 31:PRINT AT 8, w-1; a$(w):  
BEEP .005, 10:NEXT w:RETURN
```

```
10 FOR x=1 TO 6:PAUSE 25:PRINT AT 3,3;  
INK x+1: BRIGHT 1; FLASH 1; "M. M.  
POPOVICI SOFTWARE 1992"; NEXT x:PAU-  
SE 100:BEEP 1, 46
```

```
20 LET a$="Programarea în limbajul BASIC _
_ _":LET b$="este acum accesibilă tuturor
_ _ _ _" LET c$="celor care au studiat
cartea _ _ _ _":GOSUB 100
```

```
100 FOR n=1 TO 32:PRINT 0, 0; a$(TO n); AT 1,  
0; b$(TO n); AT 2, 0; c$(TO n):NEXT n:  
RETURN
```

16 BORDER 7 :PAPER 7 :INK 0 :CLS


```

20 PRINT AT 10, 0; INK 7; " _ PANA INCLINA-
   TA" "este un restrictor" "mecanic torsional"
   "de contact și de" "frecare care" "transmite
   Mt prin" "frecare"
30 OVER 1:INK 0:FOR i=1 TO 128:PRINT AT
   10+INT i-7*INT(i/7), (5*i)-18*INT(5*i/18);
   " _":NEXT i

```

Exemplul 11.8 : 8 REM "ploaie de litere" sub un dreptunghi crescător

```

9 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS
10 BORDER 0:INK 0:PRINT AT 6, 1, "Cereul de
   informatică și-a propus să realizeze mai multe
   sco_ _puri și anume: 48 blancuri—învatarea
   limbajului BASIC; 67 blancuri—elaborarea de
   programe de in_ _ _struire asistată_ ; 44
   blancuri—inițiere în cod mașină"
20 OVER 1:INK 7:FOR i=87 TO 0 STEP -8:FOR
   j=1 TO 2:PLOT i, i:DRAW 255-2*i, 0:
   DRAW 0, 175-2*i:DRAW 2*i-255, 0:
   DRAW 0, 2*i-175:NEXT j:NEXT i:OVER 0

```

Exemplul 11.9 : 8 REM seriere simultană stînga-dreapta pe același rînd

```

10 CLS:PRINT INK 7; "text 32 caractere":GOSUB
   9000:STOP
   9000 OVER 1:FOR j=0 TO 7:INK 1:FOR i=0
   TO 15:PRINT AT j, i; " _"; AT j, 31-i;
   " _":NEXT i:NEXT j:RETURN

```

Exemplul 11.10 : 8 REM seriere simultană către stînga pe întregul ecran

```

10 INK 7:PRINT AT 9, 0; "Să ne imaginam că am
   realizat o serie de programe educaționale
   pentru majoritatea discipline_ _ _lor de învăță-
   mint pentru care elevii au dorit să lucreze".
20 INK 1:FOR i=31 TO 0 STEP -1:FOR j=0
   TO 21:PRINT OVER 1; AT j, i; " _":NEXT
   j:NEXT i

```

Exemplul 11.11 : 8 REM seriere cu cursor (varianta 1)

```

10 RESTORE 10:PRINT AT 10, 1:DATA " _ _
   _ _ _ TEMA DE PROIECTARE", " _ _Să se
   proiecteze un angrenaj", " _cilindric exterior cu
   dinți", " _drepti cunoscînd:" :GOSUB 100:
   GOSUB 100:GOSUB 100:GOSUB 100:STOP:
   REM atîtea trimiteri la linia 100 cîte șiruri
   DATA sînt

```

```

100 LET q$=CHR$8:FOR w=1 TO 4:LET q$=
    q$+q$:NEXT w:LET u=1:OVER u:PRINT:
    READ a$:FOR i=1 TO LEN a$:PRINT CHR$8;
    "[ "; a$(i); "]" ; q$(TO 3) ; :BEEP .01, -20:
    PRINT "[ _ ]" ; CHR$8 ; :BEEP .01, -10

```

```

110 LET tab=31:IF 33-PEEK 23688>tab THEN
    PRINT

```

```

120 NEXT i:OVER 0:RETURN

```

Exemplul 11.12 : 8 REM seriere cu cursor (varianta 2)

```

10 LET r=660:PRINT AT 2, 2; :LET a$=" _ _
    M. M POPOVICI SOFTWARE 1992_" + CHR$
    13 + " _ Modalitate de seriere cu cursor" :GOSUB
    r:STOP

```

```

660 INK 9:FOR i=1 TO LEN a$

```

```

665 IF a$(i)=CHR$13 THEN PRINT a$(i) ; :NEXT i

```

```

670 FOR k=0 TO 4:PRINT PAPER k; a$(i);
    CHR$8; :NEXT k:PRINT a$(i) ; :NEXT i:
    RETURN

```

Exemplul 11.13 : 8 REM seriere în spirală

```

10 BORDER 0:PAPER 0:INK 7:CLS

```

```

20 FOR x=0 TO 5 STEP .3:LET t=15+5*SIN
    x:PRINT TAB t; "M. M. POPOVICI":POKE
    23692, -1:NEXT x

```

Exemplul 11.14 : 8 REM deplasarea unui text (euvînt) spre stînga

```

10 OVER 0:FOR j = 10 TO 0 STEP -1:PRINT
    AT 0, 0:PAPER 5; INK 1; "1. CARACTERI-
    ZARE"; AT 1, j; PAPER 7; INK 0; "1. 1 _
    Definiții _ _ _ _ _"; :PAUSE 1:NEXT j

```

Exemplul 11.15 : 8 REM seriere cu fond care se colorează

```

9 BORDER 7:PAPER 7:INK 0:CLS

```

```

10 DIM d$(128):PRINT AT 0, 0; d$(TO 86):INK
    7:PRINT AT 0, 2; " _ IATA UN EFECT INTE-
    RESANT DE _ _ _ SCRIERE CARE POATE
    FI UTILIZAT _ _ IN PROGRAMELE DUM-
    NEAVOASTRA" ;TAB 3; "SPER CA VA VA
    PLACE!!..."

```

```

20 PAUSE 50

```

```

30 FOR i=3 TO 0 STEP -1:PAPER 3:INK
    2*(i<=3):PRINT AT i, 0; OVER 1; d$(TO
    32):NEXT i

```

Exemplul 11.16 : 3 REM titluri cu litere care se colorează

10 BORDER 2:PAPER 0:INK 7:CLS

```
20 PRINT AT 0,0; "max. 32 caractere":OVER
1:POKE 23659, 2:LET a$=" ":FOR i=0
TO 31:LET a$=a$+CHR$ 16+CHR$ (i-7*
INT(i/7))+ " ":NEXT i:FLASH 8:FOR i=0
TO 32:BEEP .01, -10:BEEP .01, -10:
PRINT AT 0,0; a$(3*i+2 TO); a$(TO 3*i):
NEXT i:FLASH 0:OVER 0
```

Exemplul 11.17 : 8 REM ecran cu INK în colorare

```
10 OVER 1:PRINT AT 0,0; INK 7:FOR i=32
  TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT i
```

```
20 DIM d$(320):OVER 1:FOR i=0 TO 7:PRINT
  AT 0, 0:INK i: d$: INK i+1: d$: d$(TO 32):
  PAUSE 10:NEXT i:OVER 0
```

Exemplul 11.18 : 8 REM text dispus pe ecran în formă de "dublu W"

10 INK 7:PRINT AT 1, 4; "Vom da un exemplu :"
 "___Să se calculeze viteza___unghiulară,
 cea liniară,___accelearația și perioada___de
 ___rotatie a unui punct___de pe paralela 45"

```
20 LET z=0:LET u=1:LET x=u:LET y=u:
   LET a=u:LET b=u
```

```
30 INK z:OVER u:FOR i=u TO 200
```

40 IF $x=24$ OR $x=z$ THEN LET $a=-a$

50 IF $y=7$ OR $y=z$ THEN LET $b=-b$

```
60 LET x=x+a:LET y=y+b:PRINT AT y, x;
  "  " :NEXT i:INK z
```

Exemplul 11.19 : 8 REM "defilarea culorilor" pe titluri

10 PRINT AT 0,0: "max. 32 caractere",

```
20 INK 9:LET a$=" ":FOR j=0 TO 3:FOR i=7
  TO 0 STEP -1:LET a$=a$+CHR$ 17+
  CHR$ i+CHR$ 32:NEXT i:NEXT j
```

```
30 FOR k=0 TO 50:PRINT OVER 1; AT 0,0;  
a$ :LET a$=a$(94 TO)+a$(TO 93):NEXT k
```

40 PRINT OVER 0; AT 0, 0; INK 9; TAB 31;
" "

Exemplul 11.20 : 8 REM schimbarea culorilor caracterelor pe intrul ecran

10 POKE 23560, 255 :PAPER 8 :OVER 1

```

20 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT i
30 FOR w=1 TO 6
40 FOR i=0 TO 5:PRINT INK i; AT 0, 0; TAB
31; TAB 30; " _ _ "; AT 8, 12; TAB 18;
AT 10, 7; TAB 24; AT 14, 0; TAB 31; TAB
30; AT 18, 12; TAB 18; AT 20, 7; TAB 24
:NEXT i
50 PAUSE 20:FOR i=0 TO 5:PRINT INK i;
AT 0, 0; TAB 31; TAB 30; " _ _ "; AT 8,
12; TAB 30; AT 18, 12; TAB 18; AT 20, 7;
TAB 24:NEXT i
60 IF PEEK 23560=255 THEN NEXT w

```

Exemplul 11.21 : 8 REM "defilarea culorilor" pe textul "Apasă o tastă oarecare"

```

10 BORDER 2:PAPER 2:CLS
20 LET b$=" ":IF b$=" "THEN FOR i=0 TO
31:LET b$=b$+CHR$ 17+CHR$(i-8*INT
(i/8))+ " _ ":NEXT i:POKE 23659, 1:PRINT
# 0; " _ _ _ _ _ APASA O TASTA OARE-
CARE _ _ _ _ _ ":POKE 23659, 2
30 PRINT # 0; AT 1, 0; OVER 1; INK 9; b$:IF
IN 254=191 THEN LET b$=b$(4 TO)+b$
(TO 3):G0 TO 30
40 OVER 0:PRINT # 0; AT 1, 0; TAB 31; " _ "

```

Exemplul 11.22 : 8 REM modalitate de afişare a mesajului "APASATI O TASTA OARECARE"

```

10 LET z=NOT PI:LET u=NOT z:LET q$=" _
 _ _ _ _ _ APASATI O TASTA OARECARE _ _
 _ _ _ _ _ ":POKE 23659, u:FOR i=u TO 32:
:PRINT AT 21, i-u; q$(i):BEEP .05, -30-
i/2:NEXT i:POKE 23659, 2

```

11.1.2. Cortine şi modalităţi de ştergere a ecranului

Exemplul 11.23 : 8 REM cortină stînga-dreapta

```

10 FOR f=32 TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT f
:PAUSE 40
20 INK 7:FOR i=0 TO 255 STEP 8:PLOT i, 0
:DRAW 0, 175:NEXT i:INK 0

```

Exemplul 11.24 : 8 REM ştergerea ecranului în diagonală

```

10 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT i
:PAUSE 50

```



```

20 INK 7:FOR i=0 TO 255 STEP 8:PLOT i,
  0:DRAW -i, i*175/255:NEXT i:FOR i=0
  TO 255 STEP 8:PLOT i, 175:DRAW 255-i,
  (i-255)*175/255:NEXT i:INK 9

```

Exemplul 11.25 : 8 REM cortină de jos în sus

```

10 FOR f=32 TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT i
  :PAUSE 50

20 FOR i=21 TO 0 STEP -1:PRINT AT i, 0;
  TAB 31; "_" :NEXT i

```

Dacă se dorește o cortină de sus în jos, linia 20 se modifică astfel :

```

20 FOR i=0 TO 21:PRINT AT i, 0; TAB 31;
  "_" :NEXT i

```

Exemplul 11.26 : 8 REM cortină stînga-dreapta cu întîlnire la mijlocul ecranului

```

10 FOR i=32 TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT i
  :PAUSE 50

20 FOR i=0 TO 127 STEP 8:PLOT i, 0:DRAW
  INK 7; PAPER 7; 0, 175:PLOT 255-i, 0:
  DRAW INK 7; PAPER 7; 0, 175:NEXT i

```

Exemplul 11.27 : 8 REM ștergerea ecranului în etape succesive

```

10 FOR f=32 TO 255:PRINT CHR$ i; :NEXT i
  :PAUSE 50

20 LET r=WND:IF r<.3 THEN FOR f=64 TO
  87:BEEP .006, 80-f:POKE 23681, f:LPRINT
  "32 blancuri":NEXT f

```

11.1.3. Modalități de operare cu ecranul

Un programator cu experiență și gust în efectuarea de programe în BASIC va căuta să dea o înfățișare cât mai atractivă ecranului care va afișa conținutul programului. De asemenea, se va îngriji ca mirele desenate și salvate ca SCREEN-uri să fie aduse instantaneu pe ecran în momentele în care ele sînt necesare. Programele care urmează oferă cîteva soluții.

Exemplul 11.28 : 8 REM "pagină" de ecran cu schimbarea paperului

```

10 BORDER 7:PAPER 7:INK 0:CLS

20 LET zz=22:LET zl=32

30 FOR x=0 TO zz-1:PRINT AT x, 0; "#";
  AT x, zl-1; "#":NEXT x:FOR y=0 TO
  zl-1:PRINT AT 0, y; "#"; AT zz-1, y;
  "#":NEXT y:REM contur

40 PRINT AT 0, 0:FOR i=1 TO 20:PRINT PAPER
  5; AT i, 1; OVER 1-(i=10); TAB 31:PAUSE
  5:NEXT i

```


50 PRINT AT 10, 9; "CURS DE BASIC"

60 DIM a\$(704):INK 7:OVER 1:FOR i=1 TO 7
:POKE 23624, i*8:INPUT" ":BORDER i:
PAPER i:PRINT AT 0, 0; a\$:NEXT i

Exemplul 11.29 : 8 REM model de "pagina de ecran"

10 BORDER 5:PAPER 6:INK 2:CLS:PLOT 15,
0:DRAW 255, 0:DRAW 15, 15:DRAW 0,
145:DRAW -15, 15:DRAW -225, 0:DRAW
-15, -15:DRAW 0, -145:DRAW 15, -15:
DRAW 0, 15:DRAW -15, 0

20 PLOT 0, -145:DRAW 15, -15:DRAW 0,
15:DRAW -15, 0:PLOT 255, 15:DRAW -15,
0:DRAW 0, -15:PLOT 255, 160:DRAW -15,
0:DRAW 0, 15:PLOT 0, 160:DRAW 15, 0:
DRAW 0, 15

30 PRINT AT 0, 0; OVER 1; PAPER 5; " _ _ ";
AT 0, 30; " _ _ "; AT 1, 0; " _ _ "; AT 1,
30; " _ _ "; AT 20, 0; " _ _ "; AT 20, 30;
" _ _ "; AT 21, 0; " _ _ "; AT 21, 30; " _ _ "

Exemplul 11.30 : aducerea instantanee a unei mire stocate în memorie nu se poate face decît cu ajutorul unui program în cod mașină (în acest scop valorile necesare sînt introduse într-o linie DATA)

8 CLEAR 57999:LET adr=58000:REM adresa
locației de memorie la care se încarcă SCREEN-ul

10 RESTORE 20:FOR i=0 TO 11:READ a:POKE
adr+i, a:NEXT i

20 DATA 33, adr-INT(adr/256)*256, INT(adr/
256), 17, 0, 64, 1, 0, 27, 237, 176, 201

30 RANDOMIZE USR adr

În prealabil *mira* este încărcată la adresa *adr* cu comanda

LOAD "nume" CODE adr, 6912

Rutina este relocabilă (adică se poate folosi o altă adresă în locul valorii 58000).

11.2. MODALITĂȚI DE PROTECȚIE A PROGRAMELOR

Se oferă cîteva variante de protecție a programelor care pot fi folosite separat sau împreună.

Exemplul 11.31 : scrierea numelui autorului într-o linie fără etichetă.

a) Se tastează instrucțiunea după modelul următor

1 REM _ _ _ _ _ M. M. POPOVICI SOFTWARE 1992

b) Se tastează comenzile :

**POKE 23756, 0 :POKE 23760, 21 :POKE 23761, 0 :POKE 23762, 22
POKE 23763, 0 :POKE 23674, 0**

Exemplul 11.32 : modificarea atributelor afișării (linii invizibile)

a) Se editează linia (cu *CS* și *I*), după care se tastează

CS cu **SS** și tasta de culoare (7 sau 0), **CR**

b) Se editează linia din nou (*CS* și *I*), după care se tastează *CS* cu 8 și o tastă oarecare (ex. : *w*) ; calculatorul „bîzîie” ; **CR**.

La comanda **LIST** apare mesajul *Invalid Coulour*, dar programul rulează.

Exemplul 11.33 : realizarea unui șir succesiv de linii 0.

De pildă la programul următor toate liniile sale vor fi etichetate cu eticheta 0 :

```
10 PRINT AT 13, 11 ; "Bună ziua !"
20 LAT a$="Mă numesc" :LET b$="__M. M. POPOVICI"
30 LET c$=a$+b$
40 PRINT AT 14, 4 ; c$
50 GO TO 100
60 STOP
100 DEF FN p( )=PEEK 23636+256*PEEK 23636:DEF FN
    l(x)=256*PEEK x+PEEK (x+1) :LET p=FN p( )
110 LET l=FN l(p)
120 IF l>=60 THEN STOP :REM cifra 60 este numărul de linie de
    la care eticheta nu se mai modifică în valoarea 0
130 POKE p, 0 :POKE (p+1), 0
140 LET p=p+4+PEEK (p+2)+256*(PEEK (p+3))
150 GO TO 110
```

Exemplul 11.34 : listing invizibil.

Se introduce în prima linie a programului *BASIC* una din instrucțiunile :

POKE 23743, 80 (se revine cu **POKE 23743, 83**) sau

POKE 23755, 100 (se revine cu **POKE 23755, 0**) sau

POKE PEEK 23635+256*PEEK 23636, 100

Exemplul 11.35 : scrierea unei linii cu eticheta 0 către sfîrșitul programului *BASIC* care afișează numele autorului. Instrucțiunea care urmează se scrie înaintea liniei la care se dorește eticheta 0 :

```
7499 LET A=PEEK 23637+256*PEEK 23638:POKE A, 0:POKE
    A+1, 0:STOP
```

7500 PRINT # 0; AT 0,5; "M. M. POPOVICI SOFTWARE!"
:PAUSE 0

Se dă comanda **RUN 7499** și se constată că linia 7500 are acum eticheta 0; în continuare se șterge linia 7499.

Exemplul 11.36 : mascarea datelor.

Se presupune instrucțiunea

10 PRINT 12345

pentru care se dorește ca la comanda **LIST** să apară

10 PRINT 54321

În acest scop se procedează astfel :

a) Se tastează : **CLS:FOR n=23755 TO 25000 :PRINT n; "=";**
PEEK n, CHR\$ PEEK n AND PEEK>31:NEXT n

b) Calculatorul afișează :

23755 = 0

23756 = 10 (numărul liniei)

23757 = 13 (lungimea în octeți a liniei)

23758 = 0

23759 = 245 (adică **PRINT** — v. tab. 3.1)

23760 = 49 (adică 1 — idem)

23761 = 50 (adică 2)

23762 = 51 (adică 3)

23763 = 52 (adică 4)

23764 = 53 (adică 5)

23765 = 14

23766 = 0

23767 = 0

23768 = 58 (adică octetul *L* al nr. 12345)

23769 = 47 (adică octetul *H* al numărului)

23770 = 0

23771 = 13 (adică *ENTER*) — sfârșitul liniei 10

c) Se tastează :

POKE 23760, 53 (adică 5)

POKE 23761, 52 (adică 4)

POKE 23762, 51 (rămâne reprezentind cifra 3)

POKE 23763, 50 (adică 2)

POKE 23764, 49 (adică 1)

d) Se tastează **RUN** și calculatorul afișează corect 12345, dar la comanda **LIST** linia 10 apare modificată : **10 PRINT 54321**.

Exemplul 11.37 : protecție anti **MERGE**.

Procedul de lucru este următorul :

a) SE scrie linia : **9999 REM ***

b) Se dă comanda : **PRINT PEEK 23627 + 256 * PEEK 23628**. Calculatorul va afișa adresa „*adr*” pentru ultimul octet al programului **BASIC**.

c) Se dă comanda : **FOR f=(adr-10) TO adr : PRINT f ; "=" ; PEEK f ; INVERSE 1 ; CHR\$ PEEK f AND PEEK >31 :NEXT f**

Calculatorul afișează adresele și valorile din locațiile de memorie ; se va nota adresa „*x*” unde se găsește **REM**.

d) Se dă comanda : **POKE (x-2), 255 :POKE (x-1), 255.**

e) Se salvează programul (care va fi protejat la **MERGE**) cu comanda

SAVE "nume" LINE 0 :VERIFY ""

11.3. ALTE MODALITĂȚI DE PERFECTIONARE A PROGRAMELOR FOLOSIND RUTINE ÎN COD MAȘINĂ

Exemplul 11.38 : introducerea mascată a unei rutine în cod mașină în linia 0 (sau 1) a programului **BASIC**.

a) Se scrie instrucțiunea

1 REM șir de litere a egale numerice cu șirul valorilor **DATA**

(ex : **1 REM 25** litere a) ; eventual se tastează **POKE 23756, 0** pentru a face schimbarea etichetei din cifra 1 în cifra 0.

b) Se scrie linia pentru introducerea celor *x* valori **DATA** :

10 FOR f=23760 TO (23760+x-1) :INPUT (f), i ; POKE f, i ; PRINT f, i :NEXT f :REM x=25

c). Se dă comanda **RUN 10** și se tastează valorile **DATA**. De exemplu :

6, 12, 197, 33, 200, 0, 17, 20, 0, 205, 181, 3, 33, 200, 0, 17, 40, 0, 205, 181, 3, 193, 16, 234, 201

d) Se tastează 10 pentru a se șterge linia 10 și se înlocuiește cu

10 RANDOMIZE USR 23760

În exemplul dat se va auzi sunetul telefonului. Se precizează că literele *a* din instrucțiunea **REM** vor fi înlocuite cu o serie de comenzi **BASIC**.

Exemplul 11.39 : reintroducerea caracterelor grafice definite de utilizator în linia 0.

a) Se scrie linia

1 REM șir de litere a egal numerice cu 3*nr. caracterelor

b) Se scriu liniile :

2 FOR f=23760 TO (23760+3*nr. caractere-1) :READ a :POKE f, a :NEXT f

3 DATA șir de 8 valori numerice pentru fiecare caracter

c) Se dă comanda RUN și se șterg liniile 2 și 3. Se apelează caracterele grafice cu instrucțiunile :

```
10 FOR f=0 TO (8*nr. caractere-1) :POKE USR "a"+f,  
PEEK (23760+f) :NEXT f
```

Caracterele nou definite se tastează în modul grafic.

Exemplul 11.40 : realizarea de blocuri cod mașină fără header.

Se știe că organizarea programului pe bandă magnetică este formată dintr-o porțiune de 17 octeți numită *header* (care conține informații privind titlul, tipul, adresa și lungimea programului) și programul propriu zis. Pentru rutinele în cod mașină este posibilă o măsură de protecție care constă în *suprimarea header-ului* așa cum se indică prin programul următor.

```
5 LET adr=adresa unde se va amplasa rutina "fără header"
```

```
10 FOR f=0 TO 15 :READ a :POKE adr+f, a :NEXT f
```

```
20 DATA 243, 17, 240, 254, 221, 33, 0, 1, 62, 255, 55, 205, 86, 5,  
243, 201 :REM rutina "fără header"
```

```
30 LET c=lungimea în octeți a codului mașină ce se dorește înăcreat  
fără nume (header) :LET b=adresa unde este salvat acest cod  
mașină
```

```
40 POKE (adr+2), c-256*INT(c/256) :POKE (adr+3), INT(c/256)  
:REM în locațiile (adr+2) și (adr+3) se introduce lungimea c
```

```
50 POKE (adr+6), b-256*INT(b/256) :POKE (adr+7), INT(b/256)  
:REM în locațiile (adr+6) și (adr+7) se introduce adresa b
```

```
60 POKE (adr+14), 201 :REM revenire în BASIC
```

```
70 RANDOMIZE USR adr
```

Evident că după acest program, rutina în cod mașină se va salva pe bandă *fără header*. (de exemplu : dacă rutina în cod mașină este la adresa 50000 și are lungimea de 1000 octeți, atunci în programul anterior $b = 50000$ și $c = 1000$; rutina „fără header” se va amplasa la o adresă diferită, de pildă $adr = 55000$).

Capitolul 12

ALCĂTUIREA ȘI COPIEREA PROGRAMELOR COMPLEXE

12.1. STRUCTURA UNUI PROGRAM PE CALCULATOR

12.1.1. Programe loader

Un program pe calculator poate avea una din următoarele două structuri principale :

a) *Programe scrise numai în BASIC* ; acestea se salvează :

— fie direct cu comenzile

`SAVE "nume" [LINE x] : VERIFY` " " unde *x* — linia de autolansare a programului în execuție ;

— fie introducând în program linia

`999 SAVE "nume" [LINE x] : VERIFY` " ".

b) *Programe complexe* formate din :

— un program ce apelează restul programelor numit *loader* ;

— screen-ul de prezentare al programului (titlul, autorul, un desen care sugerează tematica programului, etc.) ;

— unul sau mai multe blocuri în cod mașină ;

— programul *BASIC* propriu zis.

Aceste programe se salvează rînd pe rînd și anume :

— pentru *loader* și *programul propriu zis în BASIC* cu comenzile

`SAVE "loader" LINE x : VERIFY` " "

`SAVE "nume" LINE x : VERIFY` " "

— pentru *screen* :

`SAVE „nume” SCREEN$` sau `SAVE "nume" CODE adr, 6912` (dacă se dorește aducerea lui instantanee pe ecran în timpul rulării programului *BASIC*) ;

— pentru blocurile în *cod mașină* :

`SAVE "nume" CODE adresă, lungime`

adresă — adresa codului mașină ; *lungime* — lungimea în octeți a codului respectiv)

Se prezintă câteva modele de programe loader.

Exemplul 12.1 : 10 PAPER 1:CLS:BRIGHT 1:BORDER 5:INK 7:
PLOT 0, 0:DRAW 255, 0:DRAW 0, 175:DRAW
-255, 0:DRAW 0, -175
20 INK 6:PLOT 29, 6:DRAW 197, 0:DRAW 0,
27:DRAW -197, 0:DRAW 0, -27
30 PRINT PAPER 2; INK 7; AT 18, 5; "PROGRA-
ME PE CALCULATOR"; INK 2; PAPER 5;
FLASH 1; AT 19, 5; "M. M. POPOVICI SOFT-
WARE ©"; INK 1:PRINT PAPER 7; AT 20, 7;
"INITIERE IN BASIC"
40 POKE 23739, 111:LOAD" "

Exemplul 12.2 : 1 BORDER 2:PAPER 0: NK 7:CLS
2 FOR f=40 TO 30 STEP -2:PLOT f-12, f-15:
DRAW 278-2*f, 0:DRAW 0, 123:DRAW -278
+2*f, 0:DRAW 0, 132:DRAW -278+2*f,
0:DRAW 0, -132:NEXT f
3 BRIGHT 1:PRINT AT 16, 4; PAPER 5; INK 1;
"M. M. POPOVICI SOFTWARE ©"
4 PRINT AT 11, 7; FLASH 1; PAPER 6; INK 4;
"FORTA LUI LORENTZ"
5 POKE 23739, 111:LOAD" "

Exemplul 12.3 : 1 PAPER 2:BORDER 2:CLS:INK 6:PLOT 19,
132:DRAW 216, 0:DRAW 0, -88:DRAW -216,
0:DRAW 0, 88:PLOT 20, 131:DRAW 214, 0:
DRAW 0, -86:DRAW -214, 0:DRAW 0, 86
2 PRINT PAPER 7; INK 1; AT 5, 6; "21 blancuri";
AT 16, 5; "M. M. POPOVICI SOFTWARE":
PRINT INK 6; AT 9, 9; FLASH 1; "M__E__C__
A__N__I__C__A"; FLASH 0; AT 11, 9; "PRO-
GRAMME PENTRU"; AT 12, 6; "CINEMATICA
RIGIDULUI":PRINT FLASH 1; AT 20, 5; "__
ASTEPTATI__"; AT 20, 16; INVERSE 1; "__
INCARCAREA__"
3 PRINT AT 0, 0; :LOAD" "

Exemplul 12.4 : 3 BORDER 1:PAPER 1:INK 6:CLS
4 FOR i=64 TO 71:POKE 23681, i:LPRINT TAB
5; "M. M. POPOVICI SOFTWARE":NEXT i
:FOR i=80 TO 87:POKE 23681, i:LPRINT
TAB 5; "M. M. POPOVICI SOFTWARE"
:NEXT i
5 FOR j=1 TO 5:FOR k=0 TO 255 STEP 32:
FOR i=72 TO 79:POKE 23681, i:POKE 23680,

```
k :LPRINT TAB 6; "CURSA DE FORMULA 1 !"
:NEXT i:NEXT k:NEXT j
```

```
6 POKE 23739, 111 :LOAD " "SCREEN$:LOAD " "
```

Exemplul 12.5 : 10 BORDER 1:PAPER 0:INK 0:CLS

```
20 FOR n=7 TO 38 STEP 8
```

```
30 FOR m=7 TO 0 STEP -1
```

```
40 PAPER m:PRINT AT 0, (n-m); " _"; AT 21,
  31-(n-m); " _"; AT 1, (n-m); " _"; AT 20,
  31-(n-m); " _"; AT 2, (n-m); " _"; AT 19,
  31-(n-m); " _"
```

```
50 NEXT m
```

```
60 NEXT n
```

```
70 BRIGHT 1:PAPER 7:INK 7:PRINT AT 3, 0;
  "32 blancuri"; AT 18, 0; "32 blancuri"
```

```
80 PRINT AT 9, 3; PAPER 5; INK 1; "M. M.
  POPOVICI SOFTWARE_1992"; AT 14, 10;
  PAPER 6; INK 4; INVERSE 1; FLASH 1;
  "SE INCARCA_" :FLASH 0
```

```
90 POKE 23739, 111 :LOAD " "SCREEN$:LOAD
  " UDG " CODE 65368, 168 : LOAD " "
```

12.1.2. Modalități de economisire a memoriei

Pentru a afla câți octeți mai sînt disponibili se recomandă ca în programul *BASIC* să se introducă linia

```
9999 PRINT "Inca_"; PEEK 23730+256*PEEK 23731-PEEK
  23653-256*PEEK 23654; "octeți disponibili".
```

La scrierea programelor lungi, existînd pericolul lipsei de memorie disponibilă, este necesar să se ia măsuri de economisire cum sînt cele prezentate în continuare. Se precizează că fiecare linie de program are nevoie de 5 octeți în afară de conținutul liniei și anume: 2 octeți pentru numărul liniei, 2 octeți pentru lungimea liniei și 1 octet pentru sfîrșitul liniei. Este evident că dacă se reunesc două linii de program într-una singură se face o economie de 5 octeți. De exemplu, în locul liniilor

```
10 PRINT "Numărul încercărilor nereușite : " ; g
```

```
20 PRINT AT 5, 0; "Numărul avioanelor : " ; a
```

este recomandabilă scrierea unei linii comune:

```
10 PRINT "Numărul încercărilor nereușite : " ; g; AT 5, 0; "Numărul
  avioanelor : " ; a
```

Pe lângă utilizarea liniilor multiple de program se pot folosi modalitățile prezentate în cele ce urmează.

a) *Folosirea instrucțiunii AND*

Știind că instrucțiunile din linia următoare sînt tratate numai dacă $t = 0$

10 PRINT "Bomba explodează !" AND t=0

se sugerează utilizarea instrucțiunii AND așa cum se indică în exemplificarea de mai jos : În locul programului

```
10 PRINT "Aruncearea ta a fost";  
20 IF w=1 THEN PRINT "prima";  
30 IF w=2 THEN PRINT "a doua";  
40 IF w=3 THEN PRINT "a treia";  
50 IF w=4 THEN PRINT "a patra";  
60 IF w=5 THEN PRINT "a cincea";  
70 IF w=6 THEN PRINT "a șasea";  
80 PRINT "."  
90 IF w<4 THEN PRINT "FOARTE BINE !"
```

se poate folosi forma :

```
10 PRINT "Aruncearea ta a fost_" ; "prima" AND w=1 ; "a doua"  
AND w=2 ; "a treia" AND w=3 ; "a patra" AND w=4 ; "a  
cincea" AND w=5 ; "a șasea" AND w=6 ; "." "FOARTE  
BINE !" AND w<4
```

care aduce o economie de 50 octeți .

b) *Inlocuirea grupului de instrucțiuni IF—THEN cu GO TO sau GOSUB*

Se bazează pe faptul că o condiție îndeplinită are valoare de adevăr. Astfel, în locul liniei

IF a=5 THEN GO TO 1000

se poate scrie

5 GO TO 1000*(a=5)

Combinată cu linii multiple de instrucțiuni, economia de memorie crește. De pildă, în locul programului

```
20 IF x=1 THEN GO TO 1000  
30 IF x=2 THEN GO TO 2000  
40 IF x=3 THEN GO TO 3000
```

se poate folosi forma mai avantajoasă

20 GO TO 1000*(x=1)+2000*(x=2)+3000*(x=3)

Această tehnică funcționează nu numai la instrucțiunile **GO TO** sau **GOSUB** ci și la instrucțiunea **LET**. De exemplu programul:

```
10 IF a=0 THEN LET x=25 * X+2 ↑ X
```

```
20 IF a>0 THEN LET x=X-X/2
```

```
30 IF a<0 THEN LET x=Y
```

se scrie

```
10 LET x=(25*X+2 ↑ X)*(a=0)+(X-X/2)*(a>0)+
+ Y*(a<0)
```

e) Evitarea numerelor arabe

Fiecare număr arab are nevoie, în afara cifrelor vizibile, de încă 6 octeți care nu se văd: unul arată calculatorului că urmează un număr iar ceilalți sint cei 5 octeți ai numărului. O posibilitate de a evita acești octeți „invizibili” este de a înlocui cifrele arabe prin variabile (pentru numerele care apar des în program). Iată câteva exemple:

```
1) 10 LET dd=2000 :GOSUB dd
```

```
2) 10 LET z=NOT PI :LET u=NOT z :PRINT AT z, u; "Economi-
sirea memoriei"
```

```
3) 10 LET n0=NOT PI :LET n1=SGN PI :LET n2=n1+n1 :LET
n3=n2+n1 :LET n4=n3+n1 :LET n5=n4+n1 :LET n6=n5+
n1 :LET n7=n6+n1 :LET n8=n7+n1 :LET n9=n8+n1 :LET
n10=VAL "10": BORDER n4:PAPER n4:INK n7:CLS
20 FOR a=-n2*n10 TO n2*n10 STEP n4:BEEP .05, a
:NEXT a
30 PRINT AT n0, n0; PAPER n6: INK n0: "32 blancuri"; AT
n1, n0; " _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
SOFTWARE 1992 _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
"; AT n2, n0; "32 blancuri"
```

Presupunind că variabila q este definită cu o valoare numerică în program, atunci $q = q$ are valoarea 1 și $q > q$ are valoarea 0; prin urmare se pot scrie instrucțiunile:

```
20 LET p=q=q (în loc de LET p=1)
```

```
30 LET x=q>q (în loc de LET x=0)
```

```
40 PRINT TAB q>q (în loc de PRINT TAB 0)
```

```
50 FOR j=q=q TO 10 (în loc de FOR j=1 TO 10)
```

O altă modalitate este utilizarea instrucțiunii **VAL**. Astfel se scrie:

```
10 LET z=VAL "200" (în loc de LET z=200)
```

```
20 GO TO VAL "1000" (în loc de GO TO 1000)
```

ceea ce aduce o economie de 3 octeți pentru fiecare număr (dispar cei 6 octeți invizibili dar apar 3 octeți pentru instrucțiunea **VAL**)

În mod analog:

```
10 IF x=20 OR y=10 THEN GO TO 300
```

```
10 IF VAL "x=20 OR y=10" THEN GO TO VAL "300"
```


12.2. COPIEREA PROGRAMELOR COMPLEXE

Programele complexe se copiază cu ajutorul programelor de copiere realizate de firme specializate. Cele mai folosite programe de copiere sînt

Zotyocopy +, *Monster Copy* 2, *MACROCOPY* și *COPY/86 M*.

Modul de lucru :

a) Se încarcă programul de copiere cu comanda

LOAD "[nume]"

b) După încărcarea sa în memoria calculatorului, fiecare program de copiere afișează :

- capacitatea de memorare (încărcare) în octeți;
- comenzile de lucru.

Capacitatea de memorare poate fi majorată la unele programe de copiere așa cum se indică în tabelul 12.1 :

TABELUL 12.1

Programul	<i>Zotyocopy</i> +	<i>MonsterCopy</i> 2
Comanda de majorare	CS și M	M
Comanda de încărcare	ENTER	L
Comanda de salvare	ENTER	S

Programele la care s-a majorat capacitatea de încărcare nu mai pot fi utilizate după salvarea blocului cu o capacitate mai mare decît capacitatea inițială de memorare și trebuie reîncărcate. Din acest motiv este recomandat ca să se copieze programele complexe prin divizarea lor în grupuri de cîte 2—3 blocuri de program.

Dacă vreunul dintre blocuri este greșit încărcat, programul de copiere semnalează eroarea (fie vizual ca la *Zotyocopy* + sau *COPY/86M*, fie sonor ca la *Monster Copy* 2). Programul *Monster Copy* 2 prezintă particularitatea că blocurile fără *header* pot fi copiate tastînd tasta *D*.

Un program deosebit de eficient este *Copy/86M* care are avantajul de a comprima blocurile ce se copiază, reușind să salveze programe cu o lungime a tuturor blocurilor de cîte 70 ko, fără să fie necesară divizarea programului respectiv în loturi de blocuri componente (proprietatea de comprimare o deține și programul *TFCOPY*). De asemenea *COPY/86M* afișează conținutul programelor scrise în *BASIC*, ușurînd înțelegerea structurii programului care se copiază dacă se analizează loader-ul acestuia.

c) Se încarcă în memoria calculatorului programul care se copiază. Se recomandă să se scrie denumirile blocurilor componente, adresele de încărcare și lungimea în octeți a fiecărui bloc în parte.

d) Se salvează pe casetă programul utilizând comenzile de salvare :

S, *A* și *ENTER* la *Zotyocopy*+

S la *MonsterCopy2*

A, *C* și *ENTER* la *COPY/86M*.

e) Se verifică dacă înregistrările pe bandă au fost corect efectuate, folosind comenzile de verificare, în prealabil banda fiind derulată la începutul înregistrării.

Observație : programul *COPY/86M* are în plus posibilitatea dezactivării autolansării programelor *BASIC*, apăsând tasta *R* (după ce programul respectiv a fost încărcat de pe banda magnetică în memoria calculatorului sub *COPY/86M*).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. DUMITRESCU LIVIU, *Microelectronica interactivă*, Editura tehnică, București, 1989
2. GEE S. M., *The Spectrum Programmer*, Granada, London, Toronto, Sidney, New York, 1982
3. NICULESCU STELIAN, DUMITRESCU M, *Algoritmi și metode de reprezentare*, E.D.P., București, 1978
4. NICULESCU STELIAN, *Algoritmi*, Colecția Știință și tehnică pentru toți, Editura tehnică, 1981
5. PETRESCU ADRIAN, FRANCISC IACOB, *Microcalculatorul personal HC-80*, AMC vol. 49, Editura tehnică 1985
6. PETRESCU ADRIAN și colectiv, *ABC de calculatoare personale și... nu doar atât...*, Editura tehnică, București 1990
7. VICKERS STEVEN, *ZX SPECTRUM — Sinclair, Basic Programming*, Sinclair Research Ltd, London, UK, 1983
8. *Colecția de reviste SINCLAIR USER* anul 1986
9. *ZX SPECTRUM*, manual de utilizare
10. *HC-85*, manual de utilizare

CUPRINS

Pag.

Capitolul 1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

1.1. Preliminarii	3
1.2. Configurația hard a calculatoarelor personale . . .	4
1.3. Punerea în funcțiune a calculatorului	4
1.4. Tastatura	6
1.4.1. Prezentarea tastaturii	6
1.4.2. Modurile de lucru cu tastatura	8
1.5. Probleme	13

Capitolul 2. LIMBAJUL BASIC

2.1. Noțiuni introductive	14
2.2. Caracterizarea limbajului BASIC	15
2.3. Structura limbajului BASIC	15
2.3.1. Alfabetul	16
2.3.2. Vocabularul	16
2.3.3. Gramatica	17
2.3.4. Semantica	17
2.4. Forma generală a unui program BASIC	17
2.5. Organizarea memoriei	18
2.6. Organizarea ecranului	22
2.7. Codurile caracterelor	23
2.8. Mesajele de eroare	25
2.9. Probleme	26

Capitolul 3. INSTRUCȚIUNI/COMENZI PENTRU EXECUTAREA, EDITAREA, ȘTERGEREA, LANSAREA, OPRIREA, CONTINUAREA, ÎNCĂRCAREA, SALVAREA PROGRAMELOR ȘI ȘTERGEREA ECRA- NULUI

3.1. Noțiunile „instrucțiune” și „comandă”	28
3.2. Instrucțiunea REM pentru comentarii	29
3.3. Comenzi pentru editarea și ștergerea unei linii de program	29
3.3.1. Cursorul de program (prompterul)	30
3.3.2. Comanda DELETE	30
3.3.3. Comanda EDIT	31
3.4. Instrucțiunea/comanda NEW pentru ștergerea pro- gramelor	31
3.5. Instrucțiunea/comanda RUN pentru lansarea pro- gramelor	32
3.6. Instrucțiunile STOP, BREAK și PAUSE pentru oprirea programului	32
3.7. Comanda CONTINUE	33
3.8. Instrucțiunile/comenzile LOAD și MERGE pentru încărcarea programelor	34
3.9. Instrucțiunile/comenzile SAVE și VERIFY pentru salvarea programului și verificarea înregistrării sale .	36

	3.10. Instrucțiunea comanda CLS pentru ștergerea ecranului	38
	3.11. Probleme	38
<i>Capitolul</i>	4. INSTRUCȚIUNI PENTRU INTRODUCEREA DATELOR ȘI AFIȘAREA REZULTATELOR	
	4.1. Instrucțiuni pentru introducerea datelor	40
	4.1.1. Instrucțiunile READ și DATA	40
	4.1.2. Instrucțiunea RESTORE	41
	4.1.3. Instrucțiunea INPUT	42
	4.2. Instrucțiunea/comanda PRINT pentru afișarea rezultatelor	44
	4.3. Probleme	48
<i>Capitolul</i>	5. INSTRUCȚIUNI DE ATRIBUIRE, SALT ȘI PENTRU REZERVAREA MEMORIEI. INSTRUCȚIUNI LOGICE ȘI PENTRU TESTAREA CLAVIATURII	
	5.1. Instrucțiunea de atribuire LET	50
	5.2. Instrucțiuni comenzi de salt	53
	5.2.1. Instrucțiunea/comanda GO TO	53
	5.2.2. Instrucțiunea IF—THEN	54
	5.2.3. Instrucțiuni de ciclare (FOR—TO—NEXT—STEP)	55
	5.3. Instrucțiunea DIM pentru rezervarea memoriei	60
	5.4. Instrucțiuni logice și pentru testarea claviaturii (NOT, AND, OR, INKEY\$)	66
	5.5. Probleme	69
<i>Capitolul</i>	6. FUNCȚII STANDARD, FUNCȚII UTILIZATOR ȘI SUBROUTINE	
	6.1. Funcții standard	74
	6.2. Funcții utilizator (DEF, FN, FN)	79
	6.3. Subrutine (GOSUB—RETURN)	81
	6.4. Probleme	83
<i>Capitolul</i>	7. INSTRUCȚIUNI PENTRU PRODUCEREA SUNETELOR ȘI FOLOSIREA CULORILOR	
	7.1. Producerea sunetelor (BEEP)	87
	7.2. Instrucțiuni pentru culori (BORDER, PAPER, INK, FLASH, BRIGHT)	90
	7.3. Probleme	94
<i>Capitolul</i>	8. INSTRUCȚIUNI GRAFICE	
	8.1. Instrucțiuni grafice propriu zise (PLOT, DRAW, CIRCLE)	98
	8.2. Instrucțiuni ajutătoare (OVER, ATTR, POINT, INVERSE, SCREEN\$, TRUE, VIDEO, INVERSE VIDEO)	100
	8.3. Probleme	116

Capitolul 9. INSTRUCȚIUNILE DE LUCRU CU MEMORIA

9.1. Variabilele de sistem	120
9.2. Instrucțiunile USSR	123
9.3. Instrucțiunile PEEK și POKE	123
9.4. Unele efecte realizate cu instrucțiunea POKE	124
9.5. Rutine în cod mașină apelabile cu instrucțiunea USSR	125
9.6. Definirea de noi caractere grafice	130
9.6.1. Caractere semigrafice predefinite	130
9.6.2. Definirea de noi caractere grafice folosind o matrice de 8×8 pixeli	130
9.6.3. Definirea de noi caractere grafice folosind mai multe matrice 8×8 pixeli	133
9.6.4. Definirea de noi caractere grafice pe fiecare tastă cu un singur simbol	136
9.6.5. Definirea de noi caractere grafice folosind variabila de sistem UDG	136
9.7. Folosirea unui set de caractere realizat de firme creatoare de soft	137
9.8. Folosirea mai multor seturi de caractere grafice definite pe literele din șirul a.u.	137
9.9. Probleme	140

Capitolul 10. INSTRUCȚIUNI PENTRU PORTURI, CĂI, CANALE, IMPRIMANTA, MICRODRIVE ȘI DISCHETE

10.1. Instrucțiuni pentru porturi (IN, OUT)	143
10.2. Instrucțiuni pentru căi și canale (OPEN #, CLOSE #)	145
10.3. Instrucțiuni comenzi pentru lucrul cu imprimanta (LLIST, LPRINT, COPY)	146
10.4. Comenzile pentru microdrive și dischete (FORMAT, CAT, ERASE, MOVE)	147

Capitolul 11. ARTIFICII PENTRU PERFECTIONAREA ȘI PROTEJAREA PROGRAMELOR

11.1. Artificii pentru perfecționarea programelor	148
11.1.1. Modalități de scriere	148
11.1.2. Cortine și modalități de ștergere a ecranelor	153
11.1.3. Modalități de operare cu ecranul	154
11.2. Modalități de protecție a programelor	155
11.3. Alte modalități de perfecționare a programelor folosind rutine în cod mașină	158

Capitolul 12. ALCĂTUIREA ȘI COPIEREA PROGRAMELOR COMPLEXE

12.1. Structura unui program pe calculator	160
12.1.1. Programe loader	160
12.1.2. Modalități de economisire a memoriei	162
12.2. Copierea programelor complexe	165

Bibliografie selectivă	167
----------------------------------	-----

Cuprins	169
-------------------	-----



În curs de apariție de același autor :

● **BASIC pentru calculatoarele ZX SPECTRUM, HC, TIM-S, COBRA, CIP, JET...**

(COLECȚIE DE PROGRAME)

Lucrarea conține programe tehnico-științifice, de matematică, de interes general, programe de divertisment (jocuri), precum și prezentarea programelor *BETA BASIC* și *HISOFT BASIC* însoțite de aplicații.

● **LIMBAJUL MAȘINĂ al calculatoarelor ZX SPECTRUM, HC, TIM-S, COBRA, CIP, JET...**

Este prima lucrare care tratează în mod unitar folosirea limbajului de asamblare Z80 și este ilustrată cu peste 150 rutine care realizează spectaculoase efecte vizuale sonore, de scriere, de animație, etc.

Au apărut :

R. M. Hristev — **Introducere în PROLOG**

Limbajul inteligenței artificiale pentru calculatoarele compatibile cu ZX Spectrum.

GHIDUL utilizatorului SPECTRUM

Scheme hard, harta memoriei ROM, modurile de utilizare ale tuturor compilatoarelor disponibile : BASIC, BETA-BASIC, FIFTH, Asamblor, Dezasamblor, PASCAL, C, FORTH, PROLOG.