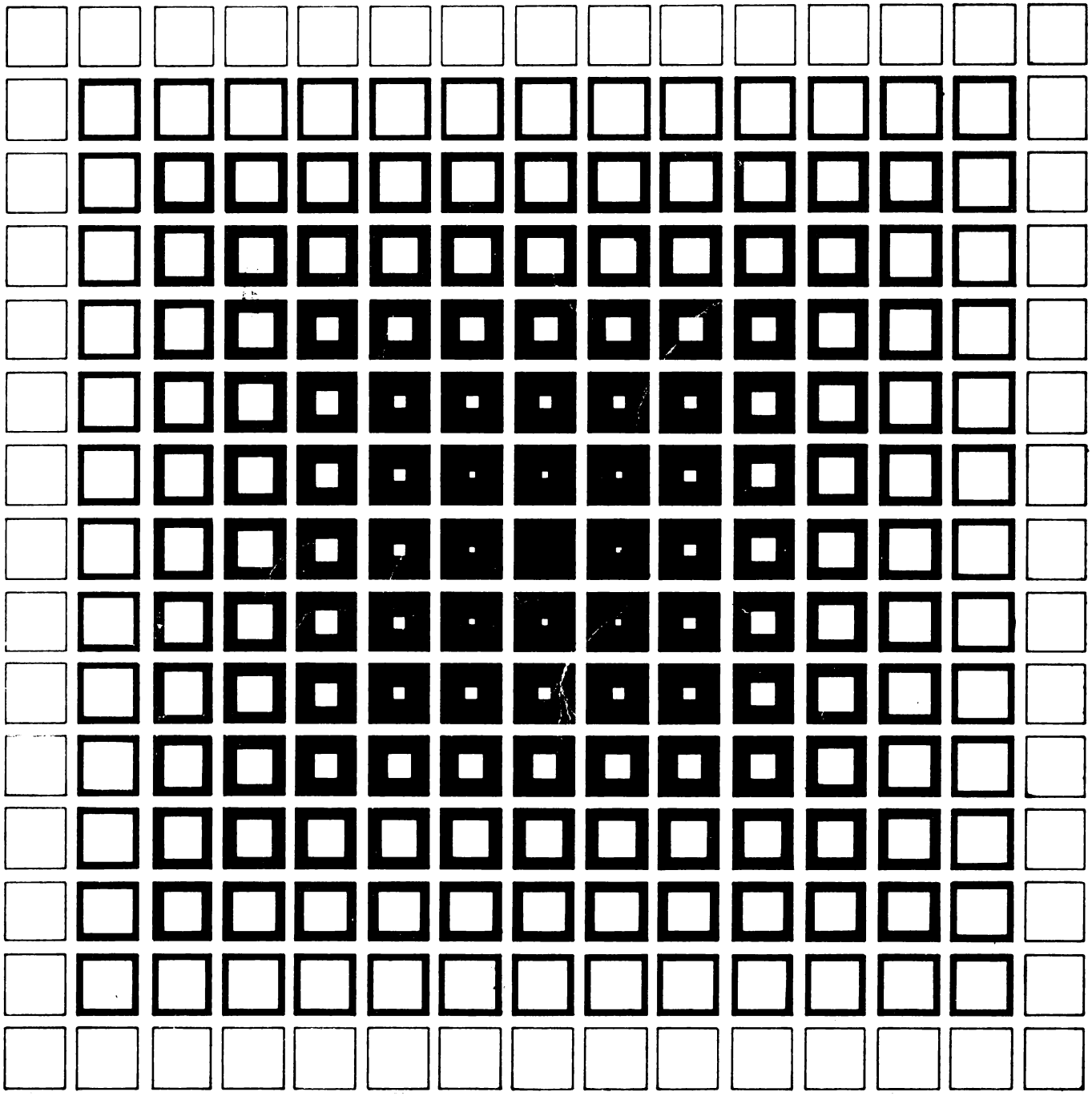
UNIUNEA TINERETULUI COMUNIST
COMITETUL CENTRAL

ELEMENTE DE INFORMATICĂ PENTRU CERCURILE TEHNICO–ȘTIINȚIFICE ALE ELEVILOR



UNIUNEA TINERETULUI COMUNIST
COMITETUL CENTRAL

ELEMENTE DE INFORMATICĂ PENTRU CERCURILE TEHNICO—ŞTIINŢIFICE ALE ELEVILOR

1988

Lucrarea a fost coordonată de un colectiv format din
ing. STOICA ADRIAN, cerc. șt. DIAMANDI ION, st. CONSTANTINESCU CRISTIAN, st. STĂNESCU NICOLAE și st. LUTIC MIRCEA

Tiparul executat la I.P. ARTA GRAFICĂ
București 1988

PREFAȚĂ

Dinamica dezvoltării economico-sociale a țării noastre, în conformitate cu hotărîrile Congresului al XIII-lea al Partidului Comunist Român, în spiritul orientărilor și indicațiilor tovarășului Nicolae Ceaușescu, secretar general al partidului, impune formarea unor cadre cu înalte cunoștințe profesionale, capabile să soluționeze problemele complexe ale progresului tehnic, de a introduce rapid în producție cele mai noi cuceriri ale științei și tehnicii.

Pornind de la teza de largă perspectivă privind integrarea învățămîntului cu cercetarea științifică și producția, Uniunea Tineretului Comunist acționează, prin forme și acțiuni specifice, în strînsă colaborare cu ceilalți factori cu responsabilități, pentru continua perfecționare a pregătirii profesionale a tinerilor, pentru dobîndirea, încă de pe băncile școlii, a cunoștințelor teoretice și pratice necesare utilizării celor mai noi tehnologii în diferite domenii ale economiei naționale.

Pe linia acestor preocupări se înscriu și taberele naționale de informatică și calculatoare, organizate de CC al UTC, reunind anual elevi cu rezultate deosebite în activitatea cercurilor de informatică din licee.

Ediția a III-a a taberei, desfășurată în 1987 la Tîrgu Mureș, a prilejuit instruirea elevilor participanți în domeniul utilizării calculatoarelor personale.

Beneficiind de prezența în cadrul taberei a unor prestigioși specialiști din învățămîntul superior, institute de cercetare, centre de calcul electronic și întreprinderi industriale, precum și de o bază materială deosebită, cuprinzînd cele mai performante calculatoare personale realizate de industria noastră: FELIX-PC, TPD JUNIOR, HC-85, TIM S, elevii au participat la un amplu program de informare și documentare științifică, aplicațiile realizate urmărind în principal următoarele direcții: grafică cu calculatorul, instruire asistată de calculator, metode numerice de calcul, proiectare asistată de calculator și elemente de gestiune.

Totodată, prin vizitele de documentare desfășurate în diverse unități social-economice, participanții la tabără au avut posibilitatea să cunoască unele realizări deosebite privind implementarea și utilizarea echipamentelor de tehnică de calcul în conducerea proceselor tehnologice și prelucrarea datelor.

Lucrarea de față prezintă în rezumat considerații teoretice asupra unor limbaje folosite în programarea calculatoarelor personale, precum și modul de utilizare a acestora în diferite aplicații, realizate de elevi la ediția a III-a a Taberei naționale de informatică și calculatoare.

Lucrarea se adresează în principal membrilor cercurilor de informatică din cadrul caselor de știință și tehnică pentru tineret și din unitățile de învățămînt.

Organizatorii Taberei naționale de informatică și calculatoare mulțumesc pe această cale celor care și-au adus o importantă contribuție la desfășurarea în cele mai bune condiții a acestei acțiuni: Comitetul județean Mureș al PCR, Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică București, Facultatea Automatică-IPB, Întreprinderea de Calculatoare Electronice București, Întreprinderea de Echipamente Periferice București, Centrul Teritorial de Calcul Electronic Tîrgu Mureș, Întreprinderea Electromureș și Inspectoratul Scolar al județului Mureș.

CUPRINS

CAPITOLUL 1
COLOCVIU—DEZBATERE

Revista « Ştiinţă şi tehnică » a organizat cu ocazia Taberei naţionale de informatică pentru elevii de liceu, un colocviu-dezbatere cu invitaţi de prestigiu în domeniul informaticii: prof. univ. dr. docent ing. Edmond Nicolau, care a vorbit participanţilor despre viitorul calculatoarelor, structuri şi componente noi; prof. univ. dr. docent Solomon Marcus, care s-a referit la bazele matematice ale informaticii, algoritmi şi limbaje de programare; dr. ing. Dan Roman, director adj. ştiinţific ITCI, cu cîteva spicuiri din controversata şi surprinzătoarea istorie a calculatoarelor sau 40 de ani care au schimbat faţa lumii; dr. mat. Petru Pepelea, directorul Centrului teritorial de calcul din Tg. Mureş, cu o prezentare a perspectivelor şi direcţiilor de dezvoltare ale CTCE; cercet. şt. Iulian Cîmpeanu, ITCI, cu o expunere despre animaţia bi şi tridimensională pe calculator.

În continuare invitaţii au răspuns la o serie de întrebări puse de elevi, întrebări care au demonstrat interesul acestora pentru problemele de actualitate din domeniul calculatoarelor, iar în încheiere s-a organizat un concurs fulger pe teme de cultură generală tehnică, concurs care s-a bucurat de multă popularitate, cîştigătorii fiind răsplătiţi cu frumoase premii.

Prezentăm în continuare cîteva din ideile importante expuse de prestigioşii invitaţi.

Calculatorul, la limita inteligenţei artificiale

Prof. Univ. dr. docent, ing. Edmond Nicolau

Apariţia calculatorului a adus după sine o adevărată explozie tehnologică în toate domeniile, în zilele noastre fiind greu de conceput unul măcar lipsit de intervenţia — fie chiar şi indirectă — a tehnicii de calcul. Dar calculatorul a adus şi ceva în plus activităţii umane: i-a sporit eficienţa constituindu-se într-o adevărată prelungire a inteligenţei omului. Calculatorul a învăţat să vorbească, să cînte, să deseneze şi să proiecteze, a început să creeze roboţi inteligenţi înzestraţi cu putere de decizie şi cu simţuri localizate în traductoare specifice. Calculatorul poate să conţină astăzi zeci de mii de microprocesoare încorporate, să fie înzestrat cu limbaje complexe. În sprijinul acestor afirmaţii putem exemplifica cele mai recente realizări în domeniul calculatoarelor şi anume: calculatoarele sistolice — mai multe calculatoare unite între ele — şi hipercubul boolean — o maşină cu 65536 microprocesoare de cîte 4 Ko — care prezintă ca performanţe o viteză de calcul de peste un miliard de instrucţiuni pe secundă!

În sfîrşit, calculatorul poate fi la rîndu-i creator şi proiectant de alte calculatoare. Putem afirma că el, calculatorul, dacă este programat corect, ştie să facă aproape « orice », limita acestui « orice » fiind dată de contribuţia strict umană la actul de creaţie. Culmile actuale ale calculatorului trebuie privite ca performanţe ale inteligenţei umane, omul fiind în acest caz în dubla postură de creator şi beneficiar utilizator al celei mai spectaculoase invenţii a secolului nostru.

În ultimii ani, aplicaţiile inteligenţei artificiale (IA) devin tot mai numeroase, ele pătrunzînd în practica curentă din multe domenii. Cercetarea în domeniul IA se desfăşoară pe mai multe direcţii. Unele probleme, în aparenţă elementare, continuă să preocupe pe specialişti; aici se înscrie, de exemplu, problema recunoaşterii formelor, fie ele scrise, vorbite sau de altă natură (electrice, acustice, etc). Dar fără îndoială că cel mai interesant aspect este astăzi constituit din sistemele robot cu braţ-sistem expert. Sistemele expert pot fi definite drept sisteme cibernetice în care — într-o bancă de date — s-a acumulat o cantitate mare de date privind un anume domeniu. Pe lîngă această bază de date, sistemul este prevăzut şi cu un motor de inferenţe, un sistem care plecînd de la anumite premise, trage concluziile logice. Se afirmă că aceste sisteme sînt atît de evoluate încît cu ajutorul lor s-a putut descoperi un zăcămînt de petrol pe care experţii umani nu îl identificaseră. Desigur că utilizarea sistemelor expert necesită şi limbaje de programare adecvate care par a fi LISP şi PROLOG.

Problema centrală a IA rămîne utilizarea cît mai eficientă a resurselor disponibile: de la maşina considerată capabilă doar să răspundă la întrebări, s-a trecut azi la maşina care, plecînd de la axiomele aritmeticii, deduce singură — pe baza unei euristici date — că există numere prime, că există pătrate ale numerelor şi, mai mult chiar, generează conjecturi în domeniul teoriei numerelor. Cu alte cuvinte, formulează întrebări la care omul sau maşina răspunde. Sîntem în prezenţa unui fenomen tipic cibernetic în cadrul căruia asistăm la o accelerare a ritmului, tocmai prin aceste maşini tot mai puternice, care fac posibilă înaintarea tot mai rapidă pe calea cunoaşterii.

Calculatorul: O revoluție în modul de gîndire

Prof. univ. dr. docent Solomon Marcus

Calculatorul înseamnă azi în primul rînd programe inteligente. La baza acestor programe se află o gîndire specifică, de natură algoritmică, un anumit mod de reprezentare a datelor și a cunoștințelor, pe care trebuie să-l ameliorăm mereu, deoarece algoritmii disponibili sînt, de cele mai multe ori, prea costisitori, în sensul că cer prea mult timp de calculator și/sau prea mult spațiu de memorie (a calculatorului). Așa se și explică faptul că informatica devine tot mai mult un capitol al unei științe mai vaste, inteligența artificială, iar limbajele de programare clasice sînt tot mai mult concurate de limbajele inteligenței artificiale, LISP și PROLOG.

Gîndirea algoritmică, prin ceea ce are ea mai bun, este gîndire creatoare deoarece a gîndi algoritmic înseamnă în primul rînd a fi capabil să descoperi singur algoritmul de reprezentare a unui proces sau de rezolvare a unei probleme, să ameliorezi unii dintre algoritmii existenți, să-i înlocuiești eventual cu alții, mai avantajoși. Aceasta este problema la ordinea zilei în studiul programării liniare, de exemplu, dar și în numeroase chestiuni teoretice, cum ar fi testarea primalității numerelor întregi. Această ultimă problemă și-a dovedit recent aplicații uimitoare în realizarea codurilor secrete, atît de importante în comerțul exterior, în diplomație și în armată.

Rezolvarea problemelor globale ale omenirii nu este posibilă fără ajutorul informaticii. Hrana și materiile prime, energia și mediul nu pot face saltul așteptat fără realizarea unui progres științific substanțial în investigarea lor; acest progres include o capacitate superioară celei existente în prelucrarea datelor și în reprezentarea cunoștințelor. Pentru a da un singur exemplu, prognozelor meteorologice pretind tocmai o atare capacitate, noi modele matematice și algoritmice, mijloace de calcul cît mai perfecționate, pe baza cărora să se poată prelucra într-un timp cît mai scurt și cu rezultate cît mai eficiente o considerabilă cantitate de date.

Modelele matematice și computaționale au astăzi o miză socială deosebită. Pe baza lor se decide direcția pe care o vor lua uriașe mijloace financiare folosite în planificarea și organizarea economică, administrativă, sanitară. Comanda socială la adresa informaticii este atît de gravă, încît numeroase științe își reorientează unele preocupări în funcție de această situație. Matematica este în primul rînd vizată în această privință. Raza ei de acțiune cuprinde azi cvazitotalitatea domeniilor de activitate, dar această performanță este realizată în mare măsură în colaborare cu calculatorul. Multe dintre premiile Nobel acordate pentru științe economice s-au referit la cercetări puternic matematizate, în aceeași situație aflîndu-se și unele premii Nobel pentru medicină (de exemplu, tomografia computerizată are la bază modele matematice de înaltă complexitate). În cucerirea spațiului și în ameliorarea mediului, în industrie și comerț, în organizarea spitalelor și în procesul de învățămînt, în transporturi și comunicații, în realizarea programelor energetice calculatorul și gîndirea algoritmică asociate devin esențiale. Toate profesiile se restructurează în funcție de această nouă realitate, pe care o numim a doua revoluție industrală, o revoluție în care, alături de binomul *materie-energie* (caracteristic primei revoluții industriale) apare un al treilea element, *informația*.

Cele de mai sus ne îndreptățesc să considerăm că omenirea intră acum într-o nouă etapă, în care, alături de alfabetizarea tradițională, constînd în învățarea limbii materne, a scrisului și cititului, apare o a doua alfabetizare, de natură computațională, constînd în învățarea comunicării cu calculatorul. Pentru noile generații, succesul în profesie (indiferent care va fi aceasta) este esențial condiționat de ambele alfabetizări.

Tradiție, realizări și perspective în tehnica de calcul

Dr. ing. Dan Roman

Este un fapt evident că istoria calculatoarelor, deși foarte scurtă, numărînd numai patru decenii, este în același timp și deosebit de spectaculoasă. Ce distanță tehnologică imensă separă un calculator de dimensiuni impresionante din « preistoria » tehnicii de calcul și un flexibil calculator personal actual care încape cu ușurință într-o servietă avînd performanțe de sute de ori mai mari!

Să punctăm cîteva aspecte relevante din istoria calculatoarelor considerînd momente separate de cîte un deceniu:

În 1947 existau în lume doar 6 calculatoare instalate, IBM, singurul producător de calculatoare hotărînd să nu mai investească în acest domeniu pe motivul că piața prezintă un nivel prea scăzut.

După cîteva luni se naște tranzistorul care provoacă un salt tehnologic spectaculos și apariția unei noi generații de calculatoare.

După 10 ani, în 1957, se naște firma DEC care va deveni lideră pe plan mondial în realizarea de minicalculatoare și a doua firmă de tehnică de calcul din lume după IBM.

În 1967 pe ușa magazinelor de calculatoare apărea interdicția de intrare pentru tinerii sub 18 ani. Nu mai este însă mult timp pînă la apariția microprocesorului.

În 1976 este prezentat primul calculator personal: ALTAIR 8800. Este momentul în

care calculatorul devine bun al întregii omeniri nu numai al unui grup restrîns de specialişti, este momentul în care calculatorul îşi dezvăluie multiplele sale posibilităţi de aplicaţie care includ folosirea lui în familie şi în şcoală.

Pentru 1987 nu se ştie încă care este evenimentul care peste ani se va dovedi că a însemnat o revoluţie: poate dezvoltarea calculatoarelor de generaţia a 5-a, poate apariţia calculatoarelor personale pe 32 de biţi sau poate apariţia primelor forme de calculatoare biologice?

Tehnica de calcul românească se poate mîndri cu un trecut bogat în realizări. Trebuie amintit că primul calculator românesc, realizat de un colectiv condus de Toma Victor, a fost printre primele calculatoare apărute în ţările socialiste. O importantă contribuţie la fundamentarea cercetărilor în informatică a adus-o şcoala românească de matematică, academicianul Grigore Moisil fiind în acest sens un reprezentant de seamă.

Tînăra industrie de tehnică de calcul românească (ea numără doar două decenii de la apariţie) se mîndreşte cu cîteva realizări importante: de la sisteme de calcul medii mari (FELIX C-256/512/1024) şi minicalculatoare (familiile INDEPENDENT şi CORAL), la microcalculatoare (familia FELIX M118, JUNIOR, CUB) şi calculatoare personale (aMIC, PRAE, HC85, TIMS, FELIX PC) precum şi echipamente periferice performante.

Infiinţarea institutului de cercetare de profil în anul 1968 a însemnat un salt calitativ în crearea condiţiilor pentru o cercetare românească originală destinată producţiei autohtone de calculatoare şi echipamente periferice. De numele institutului se leagă de altfel dezvoltarea familiei de sisteme de calcul de capacitate medie mare FELIX, proiectarea minicalculatoarelor INDEPENDENT (I 100, I 102F, I 106), a unităţii de bandă magnetică cu transfer continuu, a sistemelor de proiectare asistată de calculator, pentru a enumera numai cîteva realizări. Printre ultimele realizări se poate sublinia proiectarea şi fabricarea de calculatoare personale, echipamente dedicate în special utilizării de către tineri. Astfel au apărut: aMIC, primul calculator personal românesc, PRAE, CE 119, TIM-S şi mai recent COBRA. Dealtfel pentru perioada următoare programele de dezvoltare prevăd îmbunătăţirea şi extinderea tipurilor existente: PRAE MAX cu compatibilitate CP/M, HC şi TIMS cu disc flexibil, COBRA cu compatibilitate dublă, Sinclair Spectrum şi CP/M, FELIX PC cu extensie de memorie (640 Ko), discuri fixe de capacitate mare, şi dispozitiv de tip « şoarece », facilităţi pentru cuplarea calculatoarelor în reţele şi, pentru toate tipurile amintite multe, multe programe de aplicaţie.

În acelaşi timp institutul se preocupă îndeaproape de pregătirea tinerei generaţii, capabilă să utilizeze noile şi modernele mijloace. Dealtfel ITCI a organizat, în colaborare cu CNOP, prima tabără de calculatoare pentru copii chiar din ianuarie 1985, echipamentele utilizate fiind însăşi calculatoarele personale din seria zero. Tradiţia a fost continuată şi în anii următori. În plus în institut funcţionează permanent un cerc de calculatoare, în care copii de diferite vîrste se familiarizează cu utilizarea celor mai noi tipuri de calculatoare.

CAPITOLUL 2

UTILIZAREA AVANSATĂ A CALCULATOARELOR HC SI TIM-S ÎN LIMBAJ BASIC

2.1. Organizarea memoriei interne

Cunoașterea organizării memoriei interne este utilă în perspectiva unei programări avansate, acest lucru permițînd modificarea unor octeți ai memoriei a căror amplasare este cunoscută. Se ajunge astfel la rezultate mult mai greu de obținut utilizînd tehnicile uzuale ale limbajului BASIC. Stăpînirea anumitor tehnici legate de organizarea memoriei interne oferă în plus posibilitatea intervenției directe în repartiția diferitelor zone al memoriei.

Se cunoaște faptul că memoria internă se compune dintr-o parte care conține programe fixe și date (inscripționate în memorie de către fabricantul calculatorului) și alta la dispoziția utilizatorului. Din prima utilizatorul poate numai citi informațiile, neavînd posibilitatea și de a le modifica. De aceea această parte a memoriei se numește memorie ROM (Read Only Memory) iar pentru calculatoarele HC și TIM-S ea are o mărime echivalentă cu 16 KO (aproximativ 16000 octeți). Cu toate că această memorie poate fi numai citită (din această cauză ea se mai numește și memorie moartă) studiul ei poate fi deosebit de util prin identificarea unor anumite rutine care vor putea fi apoi încorporate în diferite programe personale ale utilizatorului ce vor deveni astfel mai performante. Din cealaltă parte a memoriei, RAM (Random Acces Memory), utilizatorul poate citi dar și scrie. Pentru calculatorul HC mărimea acestei memorii este de 48 KO iar pentru calculatorul TIM-S este de 64 KO. Cu toate că diferă astfel ca mărime, organizarea lor este similară, diferența de 16 KO fiind utilizată în scopul mutării conținutului memoriei ROM la conectarea calculatorului în această parte a memoriei. În acest fel cei 16 KO de memorie RAM nu mai sînt practic la dispoziția utilizatorului decît în scopul modificării unor părți ale sistemului BASIC. De aceea vom trata unitar problema organizării memoriei interne la calculatoarele HC și TIM-S făcînd abstracție de memoria suplimentară la cel de-al doilea calculator. Cu toate că se spune că memoria RAM este la dispoziția utilizatorului, acest lucru este adevărat numai în general, sistemul efectuînd în mod curent în această zonă alocări în vederea stocării unor date sau protecției unor zone în care vor figura rezultate provizorii sau variabile definite de utilizator.

2.2. Accesul asupra memoriei

PEEK este comanda care permite citirea conținutului unui octet de memorie iar POKE este comanda care permite modificarea acestui conținut. Conținutul octetului de modificat este o valoare cuprinsă între 0 și 255. Exemplificînd utilizarea comenzii de citire a memoriei prin introducerea programului P1 la momentul punerii sub tensiune a calculatorului, ca rezultat al rulării acestui program se va obține conținutul octeților care codifică caracterul "A". Acest lucru se întîmplă deoarece octetul de la adresa 65368 marchează începutul zonei rezervate caracterelor grafice utilizator (UDG) și în mod normal acest octet este încărcat cu caracterul "A", dacă utilizatorul nu l-a modificat în prealabil. Același rezultat l-am fi obținut și cu programul P2 citind tabela generală a caracterelor care este situată la începutul memoriei ROM.

Programul P1

```
10 FOR I=65368 TO 65375
20 PRINT PEEK I;" ";
30 NEXT I
```

Rezultatul rulării va fi:

```
0 60 66 66 126 66 66 0
```

Programul P2

```
10 FOR I=15880 TO 15887
20 PRINT PEEK I;" ";
30 NEXT I
0 60 66 66 126 66 66 0
```

Dacă facem POKE 65368,255 și comandăm apoi afișarea caracterului grafic corespunzător tastei "A" (în modul G) vom vedea afișat un caracter "A" modificat cu o bară deasupra: ansamblul de biți care compun primul octet au fost puși pe "1" înnegrind astfel partea superioară a zonei caracterului.

Deoarece nu putem să facem PEEK și POKE decît cu valori cuprinse între 0 și 255 (numărul maxim care se poate reprezenta cu 8 biți) se pune problema cum putem totuși reprezenta un număr mai mare decît 255, de exemplu una din adresele memoriei RAM. În acest caz va fi necesar să codificăm valoarea adresei pe doi octeți, cel de-al doilea avînd o pondere (semnificație) de 256 de ori superioară primului (invers ca ponderea cifrelor în reprezentarea

numerelor* — vezi nota de subsol). De exemplu dacă vrem să știm care este RAMTOP-ul în cazul calculatorului HC vom citi conținutul adresei variabilei sistem RAMTOP (la 23730) care ne va indica adresa ultimului octet din zona sistemului BASIC și care este o valoare pe doi octeți.

Deci PRINT PEEK 23730+256*PEEK 23731 calculatorul răspunzîndu-ne cu valoarea 65367.

Comanda PEEK fiind destinată citirii unui octet de memorie utilizarea ei nu prezintă nici un pericol în derularea programului respectiv chiar dacă ea furnizează o informație eronată sau inutilă. Cu ajutorul ei se pot citi unul după altul octeții memoriei ROM pornind din oricare loc al acestei memorii. Comanda POKE, însă, trebuie utilizată cu mult mai multă precauție, în măsura în care ea modifică conținutul memoriei. Așa cum am văzut pe tot ansamblul octeților memoriei ROM comanda POKE este inoperantă (acești octeți neputînd fi modificați), în shimb dacă comanda POKE va modifica abuziv una din variabilele care servesc gestiunii sistemului, funcționarea calculatorului va fi perturbată într-un mod în care nu totdeauna mai este controlabil.

2.3. Organizarea memoriei RAM

Memoria ROM ocupă adresele între 0 și 16383, prima adresă accesibilă a memoriei RAM fiind deci 16384. În fig. 1 se arată organizarea memoriei RAM, repartizarea ei în diverse zone dintre adresele 16384 și 65535.

După cum se poate observa din fig. 1, primele trei zone de memorie RAM, zona de afișaj, zona de atribute și bufferul de imprimantă, ocupă aproape 7500 octeți. Toți octeții care compun această parte a memoriei pot fi modificați cu ajutorul comenzii POKE, dar este imposibil de a se mări sau reduce numărul de octeți considerați. Acest lucru se întîmplă deoarece în cazul calculatoarelor avute în vedere nu este posibilă creșterea memoriei disponibile pentru variabile prin diminuarea rezoluției și nu se poate rezerva prin program într-un mod durabil o parte din memoria de afișaj pentru salvarea de valori sau date. Într-adevăr, va fi de ajuns un CLS sau o reeditare de liste și ansamblul acestor date va fi șters. După aceste trei zone urmează zona variabilelor de sistem (VS) cuprinsă între octeții 23552 și 23733. Variabilele sistem determină poziția fiecărei zone de lucru, fiind diferite față de variabilele utilizator care sînt plasate într-o zonă de memorie care le este rezervată. Următoarele zone ale memoriei RAM sînt: zona programului BASIC, zona variabilelor utilizator și stiva.

* Notă: în memorie adresa se păstrează cu octetul cel mai puțin semnificativ în stînga. De exemplu: 40000=113*256+72
Dacă aceasta este o adresă o vom găsi în memorie la adresa adr astfel: la adr 72
la adr+1 113

2.3.1. Zona de afișaj

Pe ecranul asociat calculatoarelor HC și TIM-S se pot afișa 24 de linii a cîte 32 de caractere, cu restricții pentru ultimele două linii care servesc, în principiu, la afișarea rezultatelor rulării programelor. Un caracter este afișat în oricare din cele $24\times32=768$ zone caracter (căsuțe, celule) care acoperă ecranul iar fiecare zonă caracter este constituită din $8\times8=64$ de puncte elementare (pixeli). O zonă caracter este formată deci din 8 octeți, cctetul de afișaj reprezentînd o linie de puncte elementare. În memorie acestor octeți le corespunde zona de afișaj care ocupă memoria RAM de la adresa 16384 la adresa 22527 fiind constituită deci din 6144 octeți (768 de zone caracter $\times8$ octeți pentru fiecare zonă caracter=6144). Dacă în cadrul unui octet, care reprezintă o parte a zonei caracter un bit este pus pe 1 atunci acel punct va apărea pe ecran în culoarea inversă față de culoarea fondului (PAPER) zonei respective iar dacă bitul este pus pe 0 atunci acel punct va apărea pe ecran în aceeași culoare ca și a fondului zonei (deci nu se va vedea).

Pentru înțelegerea organizării zonei de afișaj se poate încerca următorul exemplu instructiv: se va umple întreg ecranul cu orice caracter, apoi se va salva ecranul sub forma de fișier pe caseta magnetică (SAVE "<nume>" SCREEN$) apoi se va proceda la încărcarea fișierului de pe caseta magnetică. Se va observa că reconstituirea ecranului nu se face într-o singură direcție (începînd de sus în jos, dreapta sau stînga) ceea ce înseamnă că octeții nu se succed în mod regulat în memorie. Structura generală a zonei de afișaj este, într-adevăr, următoarea: ecranul este divizat în trei subzone de cîte 8 linii de caractere (zona 1 conține liniile de la 0 la 7, a doua liniile de 8 la 15 iar a treia liniile de la 16 la 24), iar reconstituirea ecranului se face pe zone, mai întîi zona 1, apoi după terminarea ei zona 2 și în sfîrșit zona a treia. În fiecare din aceste subzone, baleiajul se efectuează nu prin epuizarea liniilor caracter, una după alta, ci după a opta linie octet din cadrul fiecărei linii caracter, sau altfel spus: la al 6-lea baleiaj în cadrul unei zone, de exemplu, nu primele 6 linii caracter vor fi reconstituite integral ci fiecare din cele 8 linii caracter va fi reconstituită într-o proporție de trei sferturi (6/8=3/4). Astfel pentru a trasa o linie orizontală în partea superioară a ecranului este suficient să se încarce primii 32 octeți de afișaj cu valoarea 255 (adică toți biții din cadrul fiecărui octet sînt puși pe 1) așa cum este făcut în programul P3.

P3

```
10 FOR I=16384 TO 16384+31
20 POKE I,255
30 NEXT I
```

Și la fel, pentru a trasa o linie verticală în partea stîngă a ecranului, este suficient să

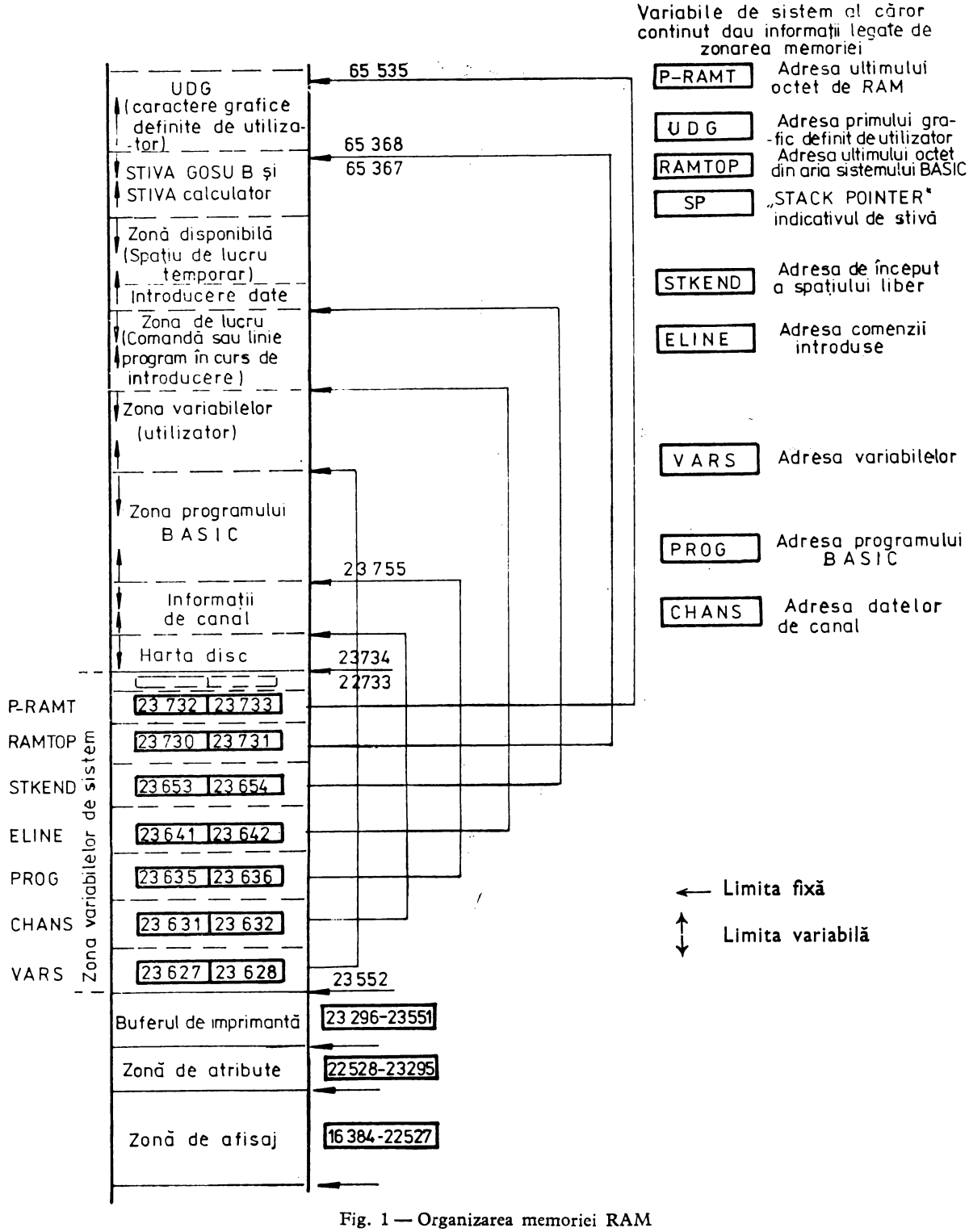


Fig. 1 — Organizarea memoriei RAM

introducem programul P4, prin care calculatorul va sări cîte 32 de caractere de fiecare dată, fiind de ajuns ca un singur bit (punct) din cadrul octetului să fie pus pe 1 pentru a se trasa linia.

P4

```
10 FOR I=16384 TO 22400 STEP 32
20 POKE I,1
30 NEXT I
```

2.3.2. Zona de atribute

Atributele definesc modul în care va fi afișată fiecare zonă de caracter, în speță care va fi culoarea fondului afișării (PAPER), care va fi culoarea de afișare a caracterului (INK), contrastul (BRIGHT) și dacă va pulsa sau nu (FLASH). Zona de memorie RAM corespunzătoare atributelor este cuprinsă între octeții 22528 și 23295, fiind deci atribuit cîte un

octet de memorie pentru fiecare zonă de caracter (ne amintim că sînt 24 × 32=768 zone de caracter). Se va remarca faptul că o anumită culoare va fi atribuită unei zone de caracter, fiecare punct din această zonă avînd aceeași culoare (culoarea nu se atribuie pe punct) iar pentru fiecare zonă de caracter există o singură combinație de atribute între cele 256 posibile. Programul P5 explică definirea atributelor pentru fiecare caz din cele 256 posibile, în fiecare octet care reprezintă atributele pentru o zonă de caracter fiind introdusă o valoare aleatoare. Ca rezultat pe ecran vor apărea zone de caracter divers colorate cu diferențe de contrast și de pulsare.

P5

```
10 FOR I=22528 TO 23295
20 LET A=RND*256
30 POKE I,INT A
40 NEXT I
```

Culoarea nu poate fi definită punct cu punct, dar, după cum se poate observa la rularea programului acest sistem oferă avantajul unei rapidități incontestabile.

Aplicație: defilarea ecranului.

O realizare interesantă privind afișarea constă în defilarea ecranului (Scroll) într-o oarecare direcție, înțelegînd prin aceasta deplasarea întregilor linii de caractere una după alta. Programul P6 realizează astfel o defilare spre partea de sus a ecranului, în această parte dispărînd una cîte una liniile de caractere. Deși efectul este lent, construcția acestui program poate sta la baza a numeroase rutine în limbaj mașina care vizează accelerarea procesului de defilare. Funcționarea programului este următoarea: se constituie o linie de caractere grafice triunghiuri (pentru o vizualizare mai bună a efectului de scroll) printr-o rutină de definire de caractere (începe la linia 500). De aceea programul va trebui lansat cu GO TO 500 (pentru a defini mai întîi caracterele) și apoi RUN.

P6

```
  5 REM DEFILARE IN SUS
 10 FOR I=0 TO 21
 20 PRINT "▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲
▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲"
 30 NEXT I
100 LET D=16384
110 FOR L=0 TO 7
120 LET P=D
130 FOR K=1 TO 7
140 FOR J=0 TO 31
150 POKE (P+J), PEEK (P+J+256)
160 NEXT J
170 LET P=P+256
180 NEXT K
195 POKE (J+P),(L=7)*PEEK (P+J—
1760)+(L=7)*PEEK (P+J+32)
200 NEXT J
210 LET D=D+32
220 NEXT L
230 LET D=D+1792
240 GO TO 110
400 STOP
500 DATA 1,3,7,15,31,63,127,255
510 FOR I=0 TO 7
515 READ A
520 POKE (65368+I), A
530 NEXT I
```

Linia 100 inițializează adresa 16384, primul octet al liniei de afișaj, urmînd apoi patru bucle imbricate. Prima buclă de indice D va diviza ecranul în trei părți; prin intermediul instrucțiunilor 230 și 240, valoarea octetului de pornire este incrementată pentru a putea trece la începutul următoarei treimi de ecran. A doua buclă cu indicele L (linie) are ca scop mutarea fiecărei linii de caractere din cadrul treimei de ecran în care se lucrează, în timp ce bucla cu indicele K va muta fiecare din cele 8 linii care compun o linie de caractere. În fine în cadrul fiecărei linii grafice vor trebui baleiate 32 de caractere, lucru realizat de bucla cu indicele J. Operația fundamentală se găsește în linia 150, în care fiecare octet se înlocuiește (POKE) cu octetul inferior (de dedesubt) pe ecran, deci cu octetul plasat cu 256 de poziții mai sus în memorie. O tratare specială necesită octeții de sfîrșit ai treimei de ecran, deoarece descompunerea octeților modifică fiecare treime. Astfel linia 195 introduce o funcție logică care testează dacă linia de caractere care este în lucru este ultima în cadrul unei treimi de ecran. Se va remarca necesitatea incrementării pentru fiecare linie a valorii 32, deoarece baleiajul se efectuează pe zona fiecărui caracter.

2.3.3. Bufferul de imprimantă

Următorii 256 octeti ai memoriei RAM după zona în care sînt conținute atributele au ca funcție stocarea liniilor incomplete care vor fi tipărite la imprimantă. Acest buffer (tampon) este necesar pentru ca de fiecare dată cînd o comandă de tipărire conține semnele de punctuație virgulă sau punct și virgulă (ceea ce înseamnă, după cum știm, că rezultatele următoare vor fi afișate sau tipărite pe aceeași linie) linia incompletă nu poate fi afișată imediat, imprimanta neputînd tipări decît o linie completă odată din cauza mecanismului de antrenare a hîrtiei.

Rezoluția grafică fiind punct cu punct, pentru fiecare caracter vor fi necesari 8 octeti. De aceea imprimanta nu va putea transmite informații referitoare la culoare.

Bufferul de imprimantă prezintă interes pentru o utilizare avansată a calculatoarelor și din alt punct de vedere. Bufferul este o zonă de memorie bine protejată în care însă este posibilă implantarea unei rutine în cod mașina. Bineînțeles că acest fapt este incompatibil cu utilizarea imprimantei, putîndu-se folosi numai în aplicațiile care nu necesită imprimantă (de exemplu în majoritatea jocurilor, acestea nefolosind de obicei imprimanta).

Deasemenea cunoașterea octeților din bufferul de imprimantă poate prezenta interes și prin faptul că astfel se poate realiza o imprimare cu caracteristici superioare care ar atenua diferența calitativă între afișarea pe ecran (care poate fi și în culori) și tipărirea la imprimantă. Astfel încărcîndu-se în mod adecvat octeții din zona bufferului de imprimantă va fi posibilă realizarea unei corespondențe între o culoare de pe ecran și o nuanță gri pe hîrtie de densitate echivalentă cu culoarea (mai puternică pentru culori închise și mai puțin puternică pentru culori mai deschise). Pentru realizarea acestui lucru este suficientă determinarea atributului zonei caracter de pe ecran care se dorește a se reproduce pe hîrtie și apoi găsirea corespondenței între culoarea cernelii și nuanța de gri prin anumite valori cuprinse între 1 și 255.

Pentru a ilustra aceasta tehnică vom da ca exemplu programul P7 care are ca efect încărcarea secvențială a celor 256 octeți ai zonei bufferului de imprimantă cu valori alternative. Grație acestui program, fie modificînd pasul de incrementare a octeților, fie modificînd valorile cu care se încarcă octeții se vor obține mai multe varietăți de gri, prin a căror suprapunere vor rezulta diverse efecte grafice pe hîrtia de imprimantă.

P7

```
10 LET A=1
20 LET S=0
30 FOR I=0 TO 255
40 IF S=32 THEN LET A=-A: LET
S=0
50 POKE (23297+I),136*(A>0)+34
*(A<0)
60 LET S=S+1
70 NEXT I
80 LPRINT
90 GO TO 30
```

2.3.4. Zona programului Basic

Spre deosebire de zonele de memorie precedente care au o adresă de început fixă, începutul zonei program este condiționată de existența extensiei de disc flexibil. În absența acesteia programul Basic începe la octetul 23755. Oricum adresa de început a zonei program o putem afla interogînd variabila de sistem situată la adresele 23635 și 23636. În vederea unui lucru eficient cu octeții zonei program trebuie cunoscută codificarea liniilor de program în calculator. Cu ajutorul programului P8 care comandă afișarea simultană a fiecărui octet cu conținutul său se va înțelege mult mai bine structura acestora.

P8

```
 5 REM LINIA1
10 FOR I=23755 TO 23830
20 PRINT I;" ";PEEK I;TAB 15;
CHR$ PEEK I
30 NEXT I
```

Rezultatul rulării acestui program va fi:

```
23755  0     ?
23756  5     ?
23757  8
23758  0     ?
23759  234   REM
23760  76    L
23761  73    I
23762  78    N
23763  73    I
23764  65    A
23765  49    1
23766  13
23767  0     ?
23768  10    ?
23769  27    ?
23770  0     ?
23771  235   FOR
23772  73    I
23773  61    =
23774  50    2
23775  51    3
23776  55    7
23777  53    5
23778  53    5
23779  14    ?
23780  0     ?
23781  0     ?
23782  203   THEN
23783  92    /
23784  0     ?
23785  204   TO
23786  50    2
23787  51    3
23788  56    8
23789  51    3
23790  48    0
23791  14    ?
23792  0     ?
23793  0     ?
23794  22
```

După cum se poate observa atît din rezultatele rulării programului P8 cît și din fig. 2 fiecare linie de program Basic are următoarea formă: pe primii doi octeți se reprezintă numărul de linie respectiv (primul octet este cel mai semnificativ), următorii doi octeți codifică lungimea liniei respective (numărul de caractere) astfel: un caracter este reprezentat pe un octet la fel ca și un cuvînt cheie care se reprezintă tot pe un octet (linia 5 are 7 caractere + 1 pentru CR). De remarcat că ponderea celor doi octeți nu este aceeași în grupa care indică numărul de linie și în grupa care indică lungimea sa. Constantele numerice și variabilele se codifică mai complicat. În program o constantă numerică este urmată de forma sa binară (de exemplu $23755=203+256\times92$), utilizîndu-se caracterul "number" (codul ASCII 14, vezi octeții 23779 și 23791) urmat de 5 octeți ai numărului însuși (vezi octeții 23780—23784).

O variabilă are un format diferit în funcție de natura ei. Pentru variabile numerice, al căror nume este o singură literă, codificarea se

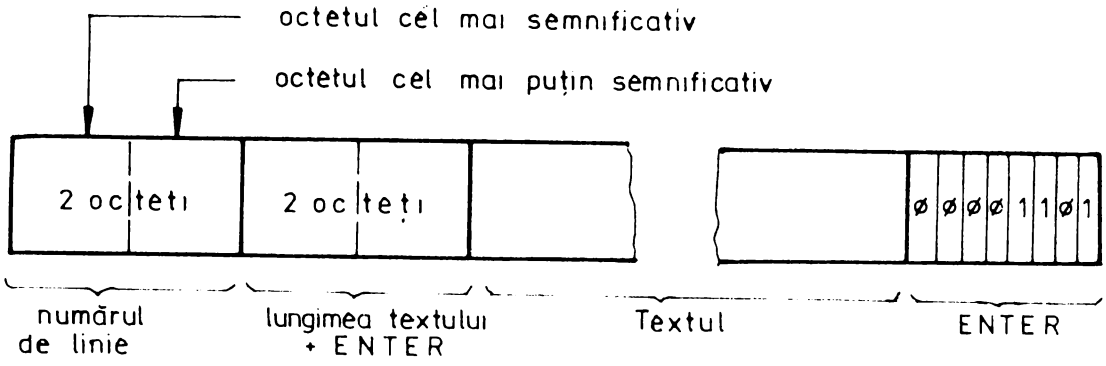


Fig. 2. — Forma liniei de program BASIC

realizează, de exemplu, pe 6 octeți: primul pentru literă, al doilea pentru exponent și următorii patru pentru mantisă. În codificarea liniilor programului Basic valoarea cheie este 13 (codul ASCII pentru caracterul ENTER, vezi octetul 23766) care indică sistemului că octetul următor reprezintă începutul unei noi linii, avînd rolul deci de a separa liniile.

Semnele de întrebare apărute la afișare (de exemplu corespunzător octeților 23755, 23756 etc) se datoresc faptului că pentru codurile ale căror caractere corespunzătoare nu sînt utilizate (codurile 0—5) sau pentru codurile corespunzătoare mișcării cursorului (codurile 8—11) etc apare deobicei afișat un semn de întrebare. Deasemenea a mai apărut cuvîntul cheie THEN pentru octetul 23782 și caracterul/ pentru octetul 23783 corespunzătoare codurilor 203 și respectiv 92 care fac parte însă din reprezentarea constantei numerice 23755. De altfel dacă rezultatele se obțineau la imprimanta (prin modificarea lui PRINT cu LPRINT) nu ar mai fi fost tipărite nici semnele de întrebare și nici celelalte caractere sau cuvinte cheie care nu au legătură cu programul Basic decît prin simpla coincidență a reprezentării unor constante numerice cu codurile unor caractere sau cuvinte cheie.

Vom dezvolta în continuare cîteva aplicații care vor pune în valoare importanța cunoașterii codificării liniilor de program Basic și a structurii memoriei corespunzătoare zonei programului.

Aplicația 1: Renumerotarea liniilor unui program

În sistemul Basic al calculatoarelor studiate este imposibilă renumerotarea liniilor unui program acest lucru fiind totuși foarte util în vederea inserării unor noi linii de program, a operației de fuzionare între două sau mai multe programe care au numere de linie identice sau pur și simplu în vederea organizării estetice a programelor. Problema renumerotării liniilor unui program Basic se poate rezolva însă cu ajutorul unor rutine. Programul P9 intitulat "Renumerotare" poate fi plasat în continuarea unui program în curs de elaborare pentru modificarea numerotării între mai multe linii sau pentru a șterge o porțiune de program care ocupă prea mult loc pentru numerele de linie (se știe că nici acest lucru nu este realizabil în sistemul Basic decît prin ștergerea linie cu linie ceea ce poate fi destul de anevoios dacă este vorba de un număr mai mare de linii care trebuie șterse).

P9

```
9000 REM RENUMEROTARE
9005 INPUT "linia de inceput ";D
9010 INPUT "pasul ";P
9015 LET Y=23755
9020 POKE Y,INT (D/256)
9030 POKE (Y+1),INT ((D/256-INT
(D/256))*256)
9040 LET D=D+P
9050 LET Y=Y+PEEK (Y+2)+256*PEEK
(Y+3)+4
9060 IF PEEK (Y)=35 AND PEEK (Y+
1)=40 THEN GO TO 9080
9070 GO TO 9020
9080 LIST
```

Această rutină renumerotează liniile programului situat înaintea ei. Cînd este întîlnită linia 9000 rutina se oprește pentru a nu perturba execuția în curs. Programul se situează pe octetul de la începutul zonei program (linia 9015) și apoi introduce în adresele primilor doi octeți ai zonei program numărul liniei de pornire descompus pentru a fi reprezentat pe doi octeți (liniile 9020 și 9030). Prin adăugarea pasului P la numărul liniei de început (linia 9040) se va găsi numărul următoarei linii de program. Linia 9050 utilizează octeții care indică lungimea liniei în curs de renumerotare pentru a calcula saltul care trebuie făcut pentru poziționarea pe octetul care descrie parametrii următoarei linii de program. Linia 9060 testează dacă renumerotarea a ajuns la numărul de linie 9000 ($9000=40+256\times35$) caz în care procesul încetează. Dacă nu s-a ajuns însă la linia 9000 procedura de memorare a primilor doi octeți ai liniei următoare este apelată din nou prin linia 9070 iar în final listarea întregului program (renumerotat) este cerută de linia 9080.

Programul P10 aduce o facilitate suplimentară față de programul precedent și anume se poate renumerota numai o porțiune de program (situată între o limită inferioară și alta superioară).

P10

```
9000 REM RENUMEROTARE BLOC
9005 INPUT "incepind de la linia ?";N
9006 INPUT "pina la linia?";M
9010 INPUT "pasul? ";P
9015 LET Y=23755
9020 LET A=INT (M/256): LET B=(M
/256-INT (M/256))*256
9030 IF 256*PEEK Y+PEEK (Y+1)=N
THEN GO TO 9100
9050 LET Y=Y+PEEK (Y+2)+256*PEEK
(Y+3)+4
9060 GO TO 9030
9100 LET D=N
9120 POKE Y,INT (D/256)
9130 POKE (Y+1),INT ((D/256-INT
(D/256))*256)
9140 LET D=D+P
9150 LET Y=Y+PEEK (Y+2)+256*PEEK
(Y+3)+4
9160 IF PEEK Y=A AND PEEK (Y+1) =
B THEN GO TO 9180
9170 GO TO 9120
9180 LIST
```

Programul se poziționează pe primul octet al zonei program și începînd de aici citește ansamblul de numere de linii pînă cînd întîlnește numărul de linie de la care s-a cerut executarea renumerotării (linia 9030). Următoarea porțiune de program este practic identică cu programul precedent, renumerotarea încheindu-se în momentul în care se ajunge la linia pînă la care s-a dorit renumerotarea.

Procedura de renumerotare, foarte utilă, prezintă totuși un inconvenient: numerele de transfer care însoțesc instrucțiunile de salt ca GO TO sau GO SUB nu sînt modificate. Programul P11 prezintă în plus față de precedentele ștergerea zonelor caracter care urmează după instrucțiunile GO TO și GO SUB ale programului renumerotat, cu scopul de a atrage atenția utilizatorului asupra modificărilor pe care trebuie să le opereze în aceste instrucțiuni prin introducerea noilor numere de linie (vezi fig. 3). Se va observa cu această ocazie și modul în care sînt codificate numerele în memorie.

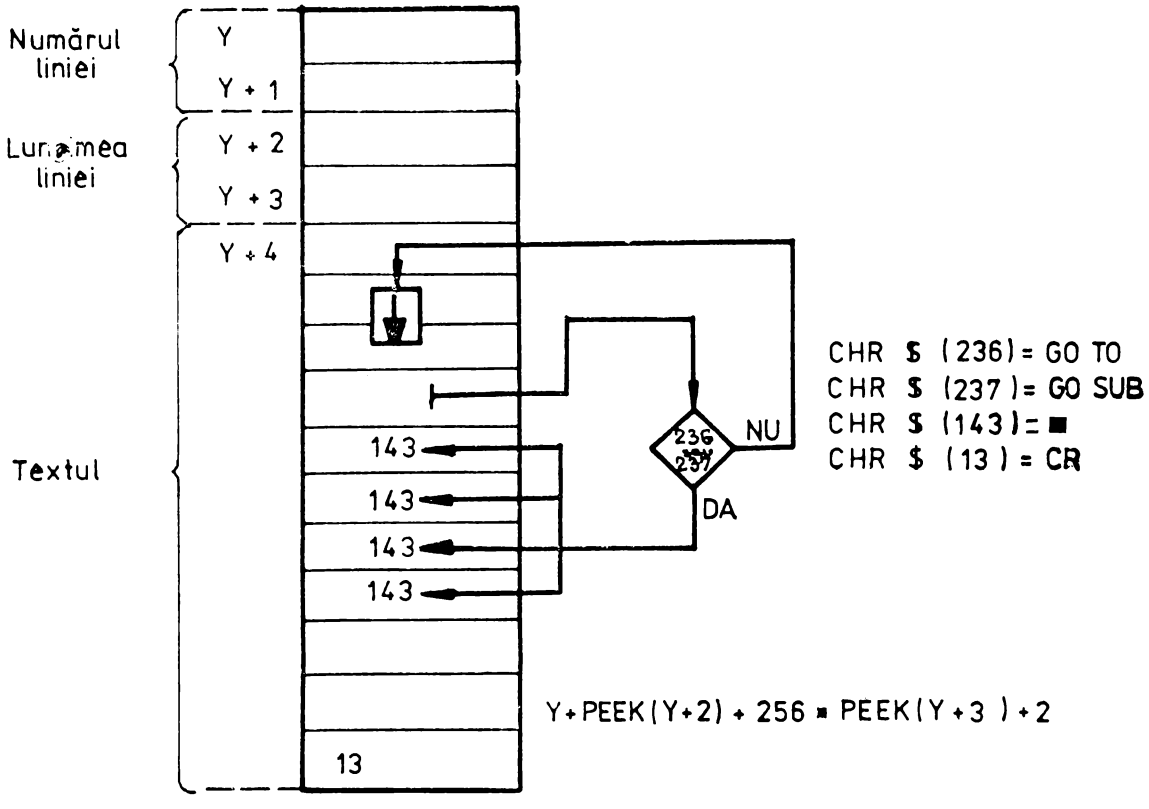


Fig. 3. — Introducerea noilor numere de linie (programul P 11)

P11

```
9200 LET Y=23755
9210 FOR I=Y+4 TO Y+PEEK (Y+2)+2
56*PEEK (Y+3)+2
9220 IF PEEK (I)=236 OR PEEK (I)
=237 THEN GO SUB 9250
9230 LET Y=Y+PEEK (Y+2)+256*PEEK
(Y+3)+4
9240 IF PEEK Y=35 AND PEEK (Y+1)
=40 THEN LIST
9245 GO TO 9210
9250 POKE (I+1),143: POKE (I+2),
143: POKE (I+3),143: POKE (I+4),
143
9260 RETURN
```

Aplicația 2: Modificarea automată a numelor variabilelor

Dacă un program devine mai lung și deci complex posibilitatea modificării numelor variabilelor în vederea grupării lor (A, B și F în X, Y, Z) devine un lucru util. Structura programului care realizează modificarea numelor variabilelor (P12) este asemănătoare cu cea a programului de renumerotare. În momentul în care se întîlnește codul literei (linia 9220) acesta este substituit prin intermediul rutinei 9250 cu codul noii litere. Se crează impresia că programul se scrie singur.

P12

```
9200 REM MODIFICAREA NUMELUI VAR
IABILELOR
9204 INPUT "litera de modificat? ";A$
9206 INPUT "cu care litera?";B$
9208 LET Y=23755
9210 FOR I=Y+4 TO Y+PEEK (Y+2)+2
56*PEEK (Y+3)+2
9220 IF PEEK (I)=CODE A$ THEN GO
 SUB 9250
9225 NEXT I
9230 LET Y=Y+PEEK (Y+2)+256*PEEK
 (Y+3)+4
9240 IF PEEK Y=35 AND PEEK (Y+1)
=40 THEN LIST
9245 GO TO 9210
9250 POKE I,CODE B$
9260 RETURN
```

Aplicația 3: Prezentarea estetică a unui program: titlu la listare și protejarea unor linii de program

Programul P13 deși realizează doar afișarea primelor 10 numere naturale, fiind un program demonstrativ, el conține totuși mai multe subtilități.

P13

```
 1 REM          PROGRAM DEMONST
RATIV
 10 FOR I=23760 TO 23767: POKE
I,8: NEXT I
 20 POKE 23755,0: POKE 23756,0
100 CLS
110 FOR I=1 TO 10
120 PRINT I
130 NEXT I
```

După cum se poate observa în linia 1 după REM s-au lăsat 8 spații (spaces), exclusiv cel natural plasat imediat după REM ce către sistem, începîndu-se comentariul de la poziția 9. În linia 10 s-a introdus în primii 8 (cîte spații s-au lăsat în REM) octeți ai textului primei linii de program caracterul de control codificat cu 8 (el corespunde caracterului "cursor înapoi" — back space) astfel încît la listarea programului (după rularea sa) linia 1 nu va fi afișată normal, ci ca un titlu de program (fără număr de linie). Dacă s-ar fi lăsat mai multe spații libere după REM, s-ar fi obținut și o deplasare corespunzătoare a titlului spre dreapta, adică o încercare de "centrare" a titlului. În linia 20 s-a introdus în locațiile de memorie 23755 și 23756 (în care se reprezintă numărul liniei respective) valoarea 0 astfel încît după rularea programului linia 1 se va transforma în linia 0. În plus acesta linie nu va mai putea fi nici editată și nici ștearsă. Procedeul general pentru a readuce linia 0 la numărul de linie inițial NNNN (care poate fi un număr mai mic ca 10000) este următorul:

POKE 23755, INT (NNNN/256): POKE 23756,NNNN-256*INT (NNNN/256)

Bineînțeles că liniile 10 și 20 le putem introduce și în mod comandă, în acest caz nemaifiind necesară rularea programului pentru protejarea primei linii și pentru obținerea unei prezentări estetice.

Uneori o protejare eficientă a listării liniilor de program poate fi și numai facila utilizare a caracterelor de control în cadrul unei instrucțiuni PRINT prin modificarea culorii cernelii (INK) sau a fondului (PAPER) astfel încît culoarea cernelii să fie aceeași cu culoarea fondului. Amintim cu această ocazie că pentru modificarea culorii fondului (PAPER) se trece în modul extins (E) și apoi se acționează tasta numerică corespunzătoare culorii dorite obținîndu-se în acest mod modificarea culorii pe toată linia respectivă și pe următoarele. Pentru modificarea culorii cernelii (INK) se trece în modul extins (E) și apoi se acționează tasta numerică corespunzătoare culorii dorite împreună cu tasta CS. Se pot obține astfel caractere de culoare albă pe un fond alb.

Pentru exemplificare în programul P13 putem introduce linia:

5 PRINT "PROGRAM DEMONSTRATIV", iar după primele ghilimele vom introduce caracterul de control care va determina schimbarea culorii negre cu care se afișează caracterele în culoarea albă. Acest lucru se obține după poziționarea cursorului după ghilimele trecînd în modul extins (E) și apoi acționînd tasta 7 (corespunzătoare culorii albe) împreună cu CS. În acest caz la listare va apărea numai:

PROGRAM DEMONSTRATIV
 5 PRINT"

Caracterele de control care modifică culorile pot fi anulate prin DELETE (CS și 0) dar trebuie ținut cont de faptul că pentru orice caracter de control introdus este necesară acționarea de două ori a tastei pentru DELETE.

Folosind caracterele de control pentru deplasarea cursorului se poate realiza și modificarea numelui unui program salvat (heder). Se știe ca numele unui program Basic este o expresie șir de caractere care se referă la numele sub care a fost salvat programul pe casetă magnetică. Această expresie constă în maximum 10 caractere ASCII. De asemenea se știe că atunci cînd la o operație de încărcare a unui program Basic se identifică un anume program apare pe ecran mesajul:

Program: <nume program>

De exemplu dacă vom introduce comanda de salvare pentru un program Basic:

SAVE CHR$ 8+CHR$ 8+"el: hop"

atunci la încercarea de a încărca alt program sau chiar acesta va apărea mesajul:

Programel: hop

deoarece cele două caractere de control introduse în numele programului va determina deplasarea cursorului de două ori înspre stînga: o dată trecînd peste spațiul dintre cele două puncte și numele programului și a doua oară peste cele două puncte introducînd din această poziție restul denumirii programului. De altfel dacă se va introduce o linie, să zicem,

1000 PRINT AT 10,10;"Program: "+ CHR$ 8+CHR$ 8+"el: hop"

și apoi comandăm GO TO 1000 vom vedea cum cele două caractere de după m și anume e și l pîlpîie, fiind adăugate permanent.

2.4. Organizarea memoriei ROM

Memoria ROM este situată în primii 16 Kocteti ai memoriei fiind constituită în principal din sistemul de operare, interpretorul Basic și o tabelă de 96 de caractere. În această memorie rezidă astfel un program foarte mare în limbaj mașina—programul monitor—al cărui studiu este important deoarece cunoscîndu-se amplasarea unor rutine utile este suficient să se învețe tehnica de apelare a acestora din programele Basic ale utilizatorilor pentru a se dispune în acest mod de programe foarte eficiente.

2.4.1. Sistemul de operare

Această parte se compune din rutine de inițializare care ocupa octeții de la 0 la 7 și de la 4555 la 4769. Rutinele de inițializare au ca scop cunoașterea de către sistem a volumului memoriei disponibile pentru executarea operațiilor următoare. Rutinele de afișare de mare utilitate pentru utilizatori sînt conținute între adresele 2548 și 3404. Alte rutine importante sînt rutinele de editare, adică tot ce reprezintă funcție de editare și verificare de sintaxă. Știm că dacă o linie de program a fost introdusă greșit, atunci se va da un mesaj (raport) de eroare corespunzător. Tocmai această parte a memoriei ROM care se întinde de la adresa 3884 la 5550, conținînd deci o parte din rutinele de inițializare, asigură funcționarea respectivă. O subrutina interesantă a acestui ansamblu este rutina de decodificare a tastaturii care citește ultima tastă care a fost acționată. Ea se situează de la 4264 la 4380. Cu ajutorul ei se realizează, bineînțeles, funcția INKEY$.

2.4.2. Interpretorul Basic

Această parte esențială a memoriei ROM are ca funcție traducerea liniilor Basic în rutine limbaj mașina care pot fi înțelese de microprocesor. Cele mai importante părți ale interpretatorului Basic sînt rutinele de control care fac ca interpretarea să treacă de la o linie la alta; ele sînt situate între 6935 și 7168. De analiza parametrilor care acompaniază funcțiile și comenzile Basic se ocupă o rutină situată între 7176 și 7389.

Pînă la 9466 rutinele corespund comenzilor Basic. Astfel la fiecare din cele circa 50 de comenzi Basic de care dispun calculatoarele studiate, corespunde un subprogram în limbaj mașină. Acesta funcționează în legătură cu tabela de comenzi situată între 6728 și 6934.

Pașii 9467 la 10955 sînt ocupați de evaluatorul expresiilor și rutinele de manipulare a variabilelor. Urmează rutinele de calcul, plasate între 12187 și 14445. Aici sînt efectuate operațiile aritmetice, calculele funcțiilor trigonometrice etc.

2.5. Utilizarea rutinelor programului monitor în programe Basic

În acest capitol vom exemplifica cum anumite rutine eficiente ale monitorului pot fi recuperate și utilizate cu ușurință în programe Basic.

Aplicația 1: ștergerea unui bloc de linii afișate pe ecran.

La adresa 3652 începe o rutină care șterge un anumit număr de linii de pe ecran, începînd cu partea de jos a ecranului. Programul P14 conține la linia 100, date reprezentînd 6 valori zecimale care vor fi mai întîi citite și apoi introduse în adresele de memorie începînd cu 65368 (memoria rezervată UDG-urilor).

P14

```
  5 REM APEL RUTINA MEMORIE
 10 FOR I=1 TO 20
 20 PRINT "********************
**********"
 30 NEXT I
 40 INPUT "numar linii de sters? "; L
 50 POKE 65369,L
 60 LET K=USR 65368: STOP
100 DATA 6,10,205,68,14,201
110 FOR I=0 TO 5
120 READ A: POKE (65368+I),A
130 NEXT I
```

Primul număr reprezintă codul instrucțiunii de încărcare a unui număr într-un registru al microprocesorului (în limbaj mașină aceasta se scrie LD B,N ceea ce înseamnă că se încarcă registrul B cu valoarea N). Al doilea număr reprezintă chiar numărul de încărcat în registru (deci N=10). Codul 205 (al treilea număr citit) reprezintă codificarea în limbaj mașină a instrucțiunii de apel a unei rutine (în limbaj se scrie CALL NN unde NN este adresa de memorie a rutinei care se apelează). După codul 205 urmează adresa rutinei pentru ștergerea liniilor de pe ecran, codificată pe doi octeți, fiind un număr mai mare decît 256 (codificarea se face deci pe doi octeți dintre care cel mai semnificativ este primul din dreapta).

Valorile se pot verifica prin operația: $14 \times 256 + 68 = 3652$. Ultima dată (201) reprezintă codul instrucțiunii de reîntoarcere în Basic (RET).

Punerea în lucru a acestei rutine se efectuează prin GO TO 100 înainte de rularea efectivă, deoarece datele trebuie mai întîi citite și introduse în zona UDG-urilor și apoi apelată rutina de la adresa 3652 prin linia de program 60.

Primele linii de program realizează umplerea a 20 de linii ecran cu caractere asterisc. Apoi se întreabă cîte linii de ecran se dorește a se șterge, iar numărul cu care se răspunde se va încărca în adresa 65369, adică în al doilea octet al rutinei în cod mașina. Ștergerea numărului de linii afișate pe ecran începînd din partea de jos a ecranului se va realiza imediat. Cu această procedură inserată într-un program Basic se va putea realiza menținerea unor titluri explicative în partea de sus a ecranului cu ștergerea unui text. Fără această procedură acest lucru se putea realiza mai puțin eficient, în partea de jos a ecranului pe liniile 23 și 24.

Aplicația 2: Vizualizarea locului memoriei disponibile

Pentru utilizator este important să cunoască în orice moment al realizării unor programe care sînt părțile principale de memorie ocupată mai ales dacă programele sînt lungi și în ele intervin multe variabile. Astfel se poate identifica locul de memorie care rămîne încă disponibil dar, în plus, se poate realiza un echilibru mai bun între lungimea programului și numărul de variabile care intervin. Aceasta deoarece în mod normal aceeași aplicație poate fi realizată prin intermediul unui program mai lung care conține mai puține variabile sau unui program mai scurt care conține însă mai multe variabile. Deseori codificarea unei variabile numerice într-o variabilă alfanumerică în tablouri mari permite un important cîștig de spațiu de memorie cu prețul cîtorva linii suplimentare de instrucțiuni. În schimb, invers, utilizarea cîtorva variabile de lucru intermediare permite cîteodată reducerea pașilor de program care se repetă deseori și a căror scriere nu este simplă.

Programul P15, ușor de incorporat ca subrutină în alt program oferă informații utile și prezintă avantajul unui acces permanent, pentru ca odată testată amplasarea zonelor de memorie mai întinse, rezultatul este transcris în interiorul liniei REM sub o formă ușor vizualizabilă.

P15

```
1 REM MARCAREA SPATIULUI
MEMORIEI PRIN RUTINA UTILIZATOR.
9000 FOR I=23760 TO 65367 STEP 7 70
9010 IF I<(PEEK 23627+256*PEEK
23628) THEN LET A=80: GO TO 9050
9020 IF I<(PEEK 23641+256*PEEK
23642) THEN LET A=86: GO TO 9050
9030 IF I<(PEEK 23653+256*PEEK
23654) THEN LET A=76: GO TO 9050
9040 LET A=32
9050 POKE (23760+(I—23760)/770), A:
NEXT I: LIST
```

Dacă rutina 9000 este apelată după un program plasat între liniile 10 și 90000, cele 53 de caractere care urmează liniei REM vor fi modificate reprezentînd proporțional ansamblul memoriei cuprinse între 23760, zona de început a programului și 65368, zona rezervată UDG-urilor. Zona ocupată proporțional de program va fi umplută cu caractere P, cea ocupată de variabile va fi umplută cu caractere V, cea ocupată de zona de lucru a calculatorului va fi umplută cu caractere L iar în zonă disponibilă integral vor figura spații goale (blancuri). Zona de lucru a calculatorului este cuprinsă între începutul zonei de editare și sfîrșitul stivei * calculatorului. Reprezentarea nu este foarte precisă deoarece fiecare caracter corespunde unei zone de 770 octeți, ceea ce are ca urmare nereprezentarea uneori a zonei de lucru, aceasta conținînd prea puțini octeți. Au fost necesare 55 de caractere conform calculului:

INTREG [(65367—23760)/770]=53

Limitele testate succesiv sînt determinate de conținutul variabilelor sistem VARS și RAMTOP.

Programul P16, mai lung în execuție utilizează ecranul și culorile în scopul unei reprezentări mai precise a repartiției memoriei. Cele 704 zone caracter corespunzătoare primelor 22 linii ecran sînt modificate astfel: pentru octeții ocupați de program zonele caracter vor apărea cu albastru închis, pentru octeții ocupați de zona de variabile cu albastru deschis, cu roșu pentru zona de lucru și cu verde pentru zona rămasă la dispoziție.

P16

```
1 REM MARCAREA SPATIULUI MEMO
9000 FOR I=23760 TO 65367 STEP 12.56
9010 IF I<(PEEK 23627+256*PEEK
23628) THEN LET A=80: LET P=1: GO
TO 9050
9020 IF I<(PEEK 23641+256*PEEK
23642) THEN LET A=86: LET P=5: GO
TO 9050
9030 If I<(PEEK 23653+256*PEEK
23654) THEN LET A=76: LET P=2: GO
TO 9050
9040 LET A=32: LET P=4
9050 PRINT PAPER P; INK 9; CHR$ A;:
NEXT I
```

De fapt zona cu adevărat disponibilă, care începe la sfîrșitul stivei calculatorului nu se întinde pînă la cel mai sus punct al memoriei. Trebuie scăzut un oarecare număr de octeți care reprezintă stiva calculatorului precum și stiva adreselor de întoarcere a transferului instrucțiunilor GO SUB (3 octeți pentru un transfer). Din păcate nu există în locul variabilelor sistem o

* Notă: putem imagina stiva ca un tablou la care nu avem acces decît la ultimul element introdus. Există un indicator (pointer) care ne spune unde ne aflăm la un moment dat. Extragerea elementelor din stivă se face în ordinea inversă introducerii elementelor în stivă.

variabilă reactualizată constant care să indice începutul stivei microprocesorului. Pentru aceasta este nevoie de un program în cod mașina.

2.6. Variabile de sistem

Octeții de memorie de la adresa 23552 la adresa 23733 sînt rezervați pentru operații specifice ale sistemului. Ei pot fi citiți pentru a afla diferite lucruri despre sistem, iar unii dintre ei pot fi și modificați. Acești octeți se numesc variabile de sistem și au cîte un nume (cu toate acestea nu trebuie confundați cu variabilele utilizate de BASIC). Unele variabile de sistem sînt localizate într-un singur octet de memorie, altele pe doi octeți de memorie și mai puține pe 3 sau chiar mai mulți octeți. Fiind vorba de adrese de memorie, în cazul variabilelor formate din mai mulți octeți, primul va fi octetul cel mai puțin semnificativ.

Lucrul cu variabilele de sistem este poate cel mai spectaculos legat de utilizarea memoriei, prin modificarea unor variabile de sistem putîndu-se realiza artificii interesante și eficiente cu un efort minim. Dar atenție ! modificarea unor variabile de sistem va conduce la o funcționare eronată a sistemului, de aceea acest lucru nu este în general recomandat. De obicei în tabelele în care se regăsesc aceste variabile se indică asupra cărora nu se poate acționa precum și cele a căror modificare nu are un efect asupra funcționării normale a sistemului. Deasemenea se specifică și numărul de octeți din variabilă. (Vezi, de exemplu HC 85 Manual tehnic, ICE). Vom da cîteva exemple de utilizare a variabilelor de sistem prin care se obțin lucruri interesante prin simpla modificare a conținutului acestor variabile, dar exemplele pot fi, bineînțeles, mult mai numeroase.

Aplicația 1: Protecția programelor la întreruperi utilizînd variabilele de sistem.

De obicei pentru astfel de protecții se folosește variabila de sistem ERR SP, aceasta specificînd adresa de întoarcere în caz de eroare. Este o variabilă care indicînd o adresă, va avea nevoie de doi octeți, aceștia fiind 23613 și 23614. Tocmai pentru că modificarea ei are ca repercusiuni funcționarea anormală a sistemului este utilizată la protecția programelor la întreruperi. Programul P17 desenează puncte pe ecran la distanțe foarte mici (pasul 0,1) pe o linie diagonală. Datorită modificării lui ERR SP din linia 1 sistemul se va bloca la BREAK în timpul rulării programului.

P17

```
 1 POKE 23613,0: POKE 23614,0
10 LET A=1
20 PLOT A,A
30 LET A=A+1
40 GO TO 20
```

La alte valori ale variabilei, de exemplu pentru:

```
 1 POKE 23614,244
```

programul se va distruge la o încercare de întrerupere (BREAK). Aceleași efecte s-ar produce și la o încercare de oprire a programului cu STOP (dacă în program ar exista o instrucțiune INPUT) sau la o eroare (de exemplu așteptînd ca programul să se termine natural, caz în care A va ajunge la o valoare care va depăși limitele ecranului).

Tot în scopul protejării programelor la întreruperi se poate utiliza variabila de sistem E LINE care conține adresa comenzii introduse. Aceasta este o variabilă de sistem pe doi octeți (adresa 23641/23642) care dacă ia anumite valori poate bloca tastatura la comenzi sau distruge programul, așa cum se va întîmpla în cazul introducerii la rularea programului P18 a unei valori pentru A mai mare decît 100.

P18

```
10 INPUT A
20 IF A>100 THEN POKE 23642,0
30 PLOT A,A
40 GO TO 10
```

Dacă vom introduce o valoare pentru A mai mare decît 100 și se oprește programul cu STOP sau BREAK, la listare programul se autodistruge.

Altă variabilă de sistem care poate fi folosită în protejarea programelor la întreruperi este cea care conține numărul liniilor din partea de jos a ecranului (DF SZ). Este o variabilă care se găsește la adresa 23659 fiind pe un singur octet. În programul P19 deoarece s-au declarat zero linii în partea de jos a ecranului (linia 10) la o întrerupere a programului din rulare prin BREAK sistemul nu va mai avea unde să scrie mesajul de întrerupere și programul se va distruge.

P19

```
10 POKE 23659,0
20 LET I=1
30 PRINT AT 1,1;I
40 LET I=I+1
50 GO TO 30
```

Procedeul se poate utiliza pentru programe scurte (de exemplu la programe de încărcare) nefuncționînd dacă există instrucțiuni INPUT în program.

Aplicația 2: Protecția programelor la încărcare.

Această protecție este făcută în ideea ca programele să nu poată fi citite (încărcate) de alți utilizatori decît realizatorul programului respectiv și se realizează prin modificarea variabilei de sistem PROG care indică adresa programului BASIC. Adresa variabilei PROG este 23635/23636.

Știm că adresa programului BASIC este 23755; acesta fiind un număr care ocupă doi octeți (23755=203+256*92) în octetul cel mai puțin semnificativ vom găsi valoarea 203.

Pentru salvarea unei versiuni care va deveni protejată la citire se va proceda astfel:
POKE 23635,n: SAVE " <nume > "
unde n poate fi orice număr natural mai mic ca 203.

Pentru încărcarea programului respectiv realizatorul său va introduce:
POKE 23635,n: LOAD " "
neuitînd că după încărcare să restabilească valoarea variabilei PROG prin:
POKE 23635,203

Dacă nu se va şti valoarea lui n în momentul salvării programului, acesta nu se va putea încărca.

Aplicaţia 3: Alte artificii realizate prin utilizarea variabilelor de sistem.

Variabila de sistem PIP (pe un singur octet, adresa 23609) conţine durata sunetului la apăsarea unei taste. Folosindu-se în programe, de exemplu, POKE 23609,5 sau POKE 23609,10 se va obţine un sunet caracteristic (clic) la apăsarea unei taste. Cu cît numărul introdus în adresa 23609 va fi mai mic cu atît sunetul va fi mai scurt. Pentru 255 se obţine sunetul cu cea mai lungă durată.

Variabila de sistem MODE (pe un singur octet, adresa 23617) specifică cursorul (K,L,C, E,G). Modificînd această variabilă se pot obţine diverse caractere pentru cursor, inclusiv un caracter grafic.

Variabila de sistem FRAMES (este pe trei octeţi) se găseşte la adresa 23672/23673/23674 şi indică contorul de cadre. Cu ajutorul acestei variabile de sistem se poate obţine o m surare mai precisă a timpului cu ajutorul calcula orului faţă de instrucţiunea PAUSE cu care se poate obţine doar o pauză aproximativă a calculatorului. De exemplu PAUSE 42 marchează trecerea aproximativ a unei secunde. Citind valorile din locaţiile variabilei de sistem FRAMES şi anume 23674, 23673 şi 23672 se pot număra incremente mai precise de 20 ms Fiecare locaţie variază de la 0 la 255, după care se reîncepe. Cel mai rapid se incrementează locaţia 23672 (cu 1 la fiecare 20 ms); cînd se trece de la 255 la 0, locaţia 23673 se incrementează cu 1; analog pentru 23674. De exemplu pentru a se poziţiona ceasul pe ora 10 se procedează astfel:
POKE 23674,27: POKE 23673,119: POKE 23672,64
conform calculului: 10*60*60*50 = 1800000 = 65536*27 +256*19 +64

Variabila de sistem SCR CT (un octet la adresa 23692) numără scroll-urile. Valorea ei este totdeauna mai mare cu o unitate decît numărul de scroll-uri care vor fi făcute înaintea opririi prin mesajul *scroll?*. În acest caz dacă se face POKE 23692,255 se va obţine un scroll permanent fără a mai apare mesajul.

Variabila de sistem REPPER (un octet la adresa 23562) determină timpul necesar acţionării unei taste astfel încît aceasta să se repete. Iniţial valoarea variabilei REPPER este 35, dar dacă ea se modifică, de exemplu cu POKE 23562,1 atunci tastatura va fi citită mult mai repede, ceea ce determină o editare mult mai eficientă a liniilor de program mai lungi care necesită modificări (cursorul se deplasează mult mai rapid).

CAPITOLUL 3

BETA BASIC — EXTENSIE A LIMBAJULUI BASIC

Beta Basic este o puternică extensie a interpretorului de Basic Spectrum care oferă utilizatorului posibilităţi largi de lucru cu un limbaj de nivel înalt, capabil să utilizeze optim posibilităţile maşinii.

Extensia limbajului este însoţită de un editor mult mai evoluat care permite o adevărată editare ecran.

Accesul la comenzile suplimentare se face trecînd tastatura în modul G (Graphics), apăsînd CAPS SHIFT şi 9 simultan, după care se apasă tasta corespunzătoare cuvîntului cheie din setul extins. Din motive mnemotehnice acestea sînt tastele literale care reprezintă prima literă din numele comenzii.

Beta Basic extinde limbajul de programare Basic cu:

1) instrucţiuni pentru programarea structurată
   . decizie IF .... THEN ... ELSE
   . cicluri DO .... LOOP
     . cu pretest (WHILE)
     . cu posttest (UNTIL)
     . cicluri cu mai multe ieşiri (EXITIF)
2) salturi şi apeluri de subrutine calculate cu ON... GO TO... şi ON... GOSUB...
3) subrutinele pot fi apelate după *nume* şi cu o listă de *parametri formali*, care poate să nu fie complet specificată, caz în care se pot specifica valori prin lipsă pentru parametri formali.
4) la fel ca în limbajul de nivel înalt Pascal şi C în Beta Basic apare conceptul de "încapsulare". Se pot declara în subrutine variabile locale, care nu sînt vizibile în afara acelor subrutine. Aceste variabile sînt alocate dinamic astfel încît mecanismul de apeluri recursive este mult îmbunătăţit. Acesta este completat de instrucţiunea POP care produce o revenire necondiţionată dintr-o variabilă.
5) pentru a putea apela mai uşor asupra memoriei sînt disponibile funcţii care manipulează datele în formatul adresă Intel, cu octeţi, care tratează zone din memorie la fel ca nişte şiruri de caractere.
6) Beta Basic oferă posibilităţi mai largi de manipulare a şirurilor de caractere.
7) funcţiile aritmetice suplimentare permit operaţii la nivel de bit, funcţiile SINE şi COSE, care operează mult mai rapid, de cca. 6 ori, dar cu o precizie mai mică.
8) sînt prezente funcţii de conversie şi editare a datelor.
9) funcţiile grafice oferă poate cea mai spectaculoasă implementare. Se poate defini pe ecran o fereastră în numere reale, se poate deplasa originea axelor de coordonate, se pot face deplasări de zone ecran, schimba atributele globale.
10) instrucţiuni pentru sortarea şirurilor şi tablourilor numerice şi de caractere.

De mare folos în dezvoltarea programelor sînt comenzile de editare suplimentare ce permit:

1) renumerotarea liniilor
2) ştergerea pe blocuri a liniilor
3) listarea liniilor
4) autonumerotarea liniilor la introducere
5) condensarea unor linii
6) spargerea unei linii în mai multe

Beta Basic are posibilităţi de tratare de către utilizator a tuturor erorilor produse de interpretorul Basic şi Interfata 1, cu instrucţiunea ON ERROR.

Trasarea complexă a execuţiei programelor se face cu instrucţiunea TRACE.

Mai sînt posibile:

1) modificarea dimensiunilor caracterelor
2) indexarea automată
3) definirea de taste programate
4) utilizarea ceasului de timp real.

UTILIZARE

Pentru introducerea comenzilor se trece în modul Graphics (cs+9) şi se apasă tasta corespunzătoare.

Comenzi:

1) ALTER <sir de atribute 1> TO <sir de atribute 2> (Gr. A)

Schimbă atributele ecran pentru toate caracterele ce au combinaţia <sir de atribute 1> în combinaţia <sir de atribute 2>.

Ex:

```
ALTER INK 7 TO INK 0
ALTER INK 3, BRIGHT 1,PAPER 7
TO INK 5, FLASH 1
```

2) AUTO <nr. linie> <,valoare pas> (Gr.6)

3) BREAK se întrerupe programul revenindu-se în sistemul BASIC, dacă se apasă mai mult de 1 secunda CAPS SHIFT+Break. Este folositor dacă au fost dezarmate "STOP IN INPUT" sau "BREAK INTO PROGRAM" cu o instrucţiune ON ERROR.

4) CLOCK <nr> sau <sir> (Gr. C)

Această instrucţiune controlează lucrul unui driver de întreruperi cu ceas de timp real de 24 de ore, care poate afişa ora curentă în colţul din dreapta sus al ecranului. Cînd se ajunge la o oră fixată, o alarmă sonoră poate fi declanşată şi/sau o anumită subrutină poate fi lansată în execuţie (apel GOSUB). Pentru a

menționa care din facilități este operațională, CLOCK trebuie urmat de o expresie numerică cu valoarea între 0 și 7, care va poziționa ceasul în modul:

Mod	Rutina de tratare a întreruperii	Alarma sonora	Afișaj
0	nu	nu	nu
1	nu	nu	da
2	nu	da	nu
3	nu	da	da
4	da	nu	nu
5	da	nu	da
6	da	da	nu
7	da	da	da

Indicarea liniei rutinei de tratare a întreruperii de ceas se face cu CLOCK nr1, cu nr1>8.

Resetarea ceasului se face cu CLOCK urmat de un șir de caractere urmat de primele 3 cifre vor reprezenta ora. Orice alt caracter înafara lui ("A" "a") este ignorat.

Dacă șirul este de forma "A....." atunci alarma va fi poziționată la ora de după A.

Apelul la rutina de tratare a întreruperii de ceas are loc doar dacă în acel moment rulează un program.

5) Tastele pentru controlul cursorului
CHR$ 8 ← (CS+5) identic PRINT
CHR$ 9 → (CS+8) CHR$ 8 in Basic
CHR$ 10 ↑ (CS+7)
CHR$ 11 ↓ (CS+6)

6) DELETE <nr1> TO <nr2> (Gr. 7)
Șterge textul între limitele specificate.

DELETE 0 șterge întreg programul mai puțin linia zero. Diferă de NEW prin aceea că nu șterge și variabilele programului.

7) DO (Gr. D) WHILE (Gr. J)
DO WHILE condiție UNTIL (Gr. K)
DO UNTIL condiție LOOP (Gr. L)

DO și LOOP împreună cu calificatorii WHILE și UNTIL formează o structură de control.

WHILE: zona de program dintre DO și LOOP este executată atîta timp cît condiția este adevărată.

UNTIL: zona de program dintre DO și LOOP se execută pînă cînd condiția devine adevărată (deci atîta timp cît este falsă).

8) DPOKE adr.,valoare (Gr. P)
valoare = val. pe 2 octeti

Operează cu informații memorate pe 2 octeti în format de adresă.

9) EDIT (Gr. 5)

10) ELSE (Gr. E) structura este:
IF cond. THEN instr: instr.....:
:ELSE instr....: instr:... <CR>

11) ENDPROC (Gr. 3)
marchează sfîrșitul unei proceduri.

12) EXIT IF (<conditie>) (Gr. I)
este o parte din structura DO-LOOP.
Permite ieșirea din ciclu de undeva din mijlocul unei bucle sau și nu pe la capete.

Dacă condiția e adevărată se face un salt la instrucțiunea imediat următoare lui LOOP, altfel nu se întîmplă nimic.

13) FILL X,Y (GR. F)
FILL <INK c>; X,Y
FILL <PAPER c>; X,Y

Umple o zonă de culoare PAPER cu culoarea cernelii INK c, dacă se folosește FILL sau FILL INK sau o zonă de culoarea cernelii cu culoarea hîrtiei PAPER, dacă FILL PAPER este folosit.

14) GET (var. nume) sau (var. șir) (Gr. G)
Lucrează la fel ca INKEY$, permițînd citirea tastaturii fără a folosi Enter.

Diferența față de INKEY$ constă în aceea că GET așteaptă ca o tasta să fie apăsată înainte de a continua.

Dacă GET este folosit cu o variabilă numerică se va obține:

1 pentru "1" 10 pentru "A"
2 pentru "2" 11 pentru "B"
3 pentru "3" 214 pentru "CR"
4 pentru "4" 201 pentru "SPACE"

literele apăsate cu SS obțin numere de sute ex:

SS+A → 139
SS cu CS singure nu acționează

15) JOIN <nr1> (Gr. Shift 6)
Adaugă linia următoare lui nr1 la linia specifică nr1. Linia următoare lui nr1 își va pierde numărul de linie și va fi separată de prima printr-un caracter ":".
Ex:

```
10 PRINT "text1"
20 GET a
30 PRINT a
```

dacă facem JOIN 10 CR
și apoi introducem 20 PRINT "text2"
la list va apărea:

```
10 PRINT "text1"
   GET a
   PRINT a
20 PRINT "text2"
```

16) KEYIN <șir> (Gr. Shift 1)
Introduce șirul "șir" așa cum ar fi fost introdus direct de la tastatura. Aceasta permite programelor de a se autoscrie. Este posibilă automatizarea producerii unor programe sau părți de programe.

Cu KEYIN se pot introduce doar linii cu număr de linii mai mare decît oricare existent deja !

17) KEYWORDS {0} (Gr. 8)
{1}
Indică care set de caractere se va folosi pentru UDG, cele ale Beta Basic KEYWORDS1 sau cele utilizator (KEYWORDS0)

18) LIST <nr1> TO <nr1>
19) LOOP (Gr.L)
20) WHILE (Gr.J)
21) UNTIL (Gr.K)
22) ON (Gr.O)
se folosește în salturi și apeluri calculate ON permite selectarea unui număr de linie

din cele din listă, conform cu valoarea variabilei sau expresiei numerice ce urmează după ON.

23) ON ERROR <nrl> (Gr.N)

După execuţia acestei instrucţiuni se va face un salt la procedura de la linia nrl. dacă apare o eroare. Această facilitate se inhibă cu ON ERROR0 (mai este inhibată pe timpul procedurii utilizator de tratare a erorii) şi este reamorsată atunci cînd se execută RETURN în programul principal.

Rutina de eroare are acces la trei variabile rezervate, care nu sînt cuvinte cheie.

LINE nrl. cu eroare
STAT nr. prop. (instrucţiunii) cu eroare
ERROR codul erorii

Cod semnificaţie

1 NEXT without FOR
2 variable not found
3 subscript wrong
4 out of memory
5 out of screen
6 number too big
7 RETURN without GOSUB
8 end of file
9 STOP statement
10 invalid argument
11 integer out of range
12 nonsense in Basic
13 BREAK CONT repeat
14 out of Data
15 invalid file name
16 G no room for line
17 STOP in INPUT
18 FOR without NEXT
19 invalid I/O device
20 invalid colour
21 Break into program
22 RAMTOP no good
23 statement lost
24 invalid stream
25 FN without DEF
26 parameter error
27 tape loading error
28 missing LOOP
29 LOOP without DO
30 no such line
31 no POP data
32 missing DEF PROC
33 no END PROC
34 to hanrd?

24) PLOT X,Y <;string>
desenează şirurile la fel ca şi pixelii.

Este folositoare la etichetarea graficelor şi diagramelor

25) POP <valoarea numerică> (Gr.Q)

Extrage o adresă din stiva .GOSUB, DO LOOP şi PROC.

POP utilizat singur face doar saltul la valoarea din stivă.

POP <locaţie> face disponibilă valoarea din vîrful stivei în variabila <locaţie>.

Aceasta instrucţiune permite, dacă e posibil, saltul înapoi dintr-o subrutină sau un ciclu DO-LOOP fără a încărca stiva cu valori neutilizate.

26) RENUM (început TO sfîrşit) LINE pasnou STEPLINE (Gr. 4)

Renumerotează liniile programului începînd cu linia "început" pînă la linia "sfîrşit" cu pasul "pasnou".

27) ROLL cod, pixeli <;X,Y; lăţime, lungime> (Gr. R)

ROLL mută circular întreg ecranul sau doar o porţiune din ecran în sus, în jos, stînga sau dreapta.

a) codul dă direcţia deplasării zonei de pe ecran:

Cod	Dir	Deplasează
1	←	atributele
2	↑	atributele
3	↓	atributele
4	→	atributele
5	←	datele
6	↑	datele
7	↓	datele
8	→	datele
9	←	atributele şi datele
10	↑	atributele şi datele
11	↓	atributele şi datele
12	→	atributele şi datele

b) indică numărul de pixeli cu care se face deplasarea atributelor, datelor sau a amîndurora.

c) această secţiune apare doar dacă o anumită fereastră este deplasată circular.

X,Y sînt coordonatele colţului din stînga sus lăţime, lungime sînt dimensiunile în caractere şi nu în pixeli.

28) CROLL, cod, pixeli [;X,Y;lungime, lăţime] (Gr. S)

La fel ca ROLL dar delasarea nu se face circular; ce se deplasează în afara ecranului se distruge.

29) SORT (Gr. M)
SORT INVERSE

Sortează tablouri de şiruri, numere şi litere în ordine crescătoare sau descrescătoare. Utilizarea cu tablouri de şiruri va fi conformă cu:

SORT A$ (1 TO 20)

A$ variabila şir — sînt sortate primele 20 de şiruri din tablou crescător.

SORT A$ ( ) (2 TO) sortează şirurile din tablou conform cu caracterele de la al doilea încolo.

30) Split (Gr. SS W)

10 PRINT "salut" : GO TO 10: < > PRINT "la revedere"

se introduce în textul programului şi

10 PRINT "la revedere" va rămîne în partea de jos a ecranului.

31) TRACE nrl. (Gr.T)

Subrutina nrl. este apelată imediat înaintea execuţiei oricărei instrucţiuni din program.

Sînt disponibile variabilele STAT şi LINE

Ex. de rutina de trasare

```
Trace 9000
9000 LET col=PEEK 23688
     LET rind=PEEK 23689
9010 PRINT AT 0,0;LINE;":";STAT
```

```
9020 POKE 23688,col:
     POKE 23689,rind
     RETURN
```

Alte variabile rezervate:

XOS, YOS, ORG, YRG

acești 4 identificatori nu sînt cuvinte cheie, ci niște variabile rezervate care permit să fie schimbate scala și originea folosite de către instrucțiunile PLOT, DRAW, CIRCLE și FILL (nu și pentru POINT care adresează pixeli).

XOS, YOS setează originea
ORG, YRG setează scala

Funcții predefinite:

Se introduce	Se afișază
FN a(	AND
FN b$(	BIN$
FN c$(	CHAR$
FN c(	COSE
FN d(	DEC
FN p(	DPEEK
FN f(	FILLED
FN h$	HEX$
FN i(	INSTRING
FN m(	MEM
FN m$	MEMORY$
FN v(	MOD
FN n(	NUMBER
FN o(	OR
FN r(	RNDM
FN s$(	SCRN$
FN s(	SINE
FN t$(	TIME$
FN n$(	USING$
FN x(	XOR

1) AND (w1,w2) produce "și logic" între variabilele întregi w1 și w2

2) BIN$(nr) dă echivalentul binar al lui nr. ca un șir de opt caractere pentru un nr <255 sau ca un șir de 16 caractere pentru un număr între 256 și 65535.

Dacă se dorește înlocuirea lui "1" și a lui "0" în șirul generat, se vor înlocui cu caracterul dorit locațiile 62865 și 62869.

```
POKE 62865,"x"
POKE 62869,"y"
```

3) CHAR$(nr)

această funcție convertește întregi (între 0 și 65535) în șirul de două caractere, permițînd memorarea unor date numerice cu economie de memorie.

4) COSE(nr)

returnează cosinusul valorii n, cu o precizie mai mică decît funcția standard COS (precizia 4 poziții zecimale) dar de cca. 6 ori mai rapid.

5) DEC(sir)

returnează valoarea zecimală a unui șir pe 1—4 caractere care reprezintă un număr hexazecimal corect.

6) DEEK(adr)

este un PEEK dublu ce furnizează adresa conținută la locația adr echivalent cu:

PEEK adr+256*PEEK (adr+1)

Procedura inversă este DPOKE

7) FILLD( )

reprezintă numărul de pixeli modificați de ultimul apel al procedurii FILL

8) HEX$(nr)

argumentul numeric va fi convertit într-un șir de 2 sau 4 caractere.

2 caractere pentru 0,nr,255

4 caractere pentru 256, nr,65535

9) INSTRING (start, sir1, sir2)

caută în șirul sir1 secvența sir2, începînd cu caracterul nr. *start* din sir1.

Dacă șirul este găsit căutarea se oprește, rezultatul funcției este poziția din șirul sir1 a primului caracter din sir 2.

Altfel rezultatul este zero.

E posibilă înlocuirea unora dintre caractere din șirul de căutat cu caracterul "#", care va însemna oarecare.

Singura oară cînd "#" este literalmente căutat este atunci cînd este primul caracter din sir2.

10) MEM( )

returnează numărul de bytes ai spațiului de memorie disponibil.

Echivalent cu:

PRINT 65535 — USR 7962

11) MEMORY$( ) (început TO sfîrșit)

returnează blocuri de memorie ca șiruri de caractere folosind TO.

În combinație cu posibilitățile Basic de a memora cu POKE șiruri, această funcție dă posibilitatea de a deplasa în memorie mari cantități de date rapid. O altă utilizare este aceea în conjunctură cu INSTRING, ceea ce permite căutări mai rapide în memorie.

12) MOD(nr1, nr2) = nr1 modular nr2

13) OR(nr1, nr2) reprezintă un "sau logic" bit cu bit

14) RNDM (nr)

Dacă nr = 0 reprezintă un număr aleator între 0 și 1

nr ≠ 0 reprezintă o valoare aleatoare între 0 și nr.

15) SCRN$ (line, col.)

Lucrează la fel ca SCREEN$, doar că recunoaște și caracterele definite de utilizator (UDG).

16) SINE (nr)

reprezintă un șir ce cuprinde de n ori juxtapus șirul șir.

18) TIME$( )

reprezintă ora ceasului de timp real ca un șir de 8 caractere.

19) XOR (nr1, nr2) "sau exclusiv" bit cu bit

Continuare comenzi:

32) DEF PROC nume (Gr. 1)

— trebuie să fie prima instrucțiune dintr-o linie

— nume = identificator legal

— corpul trebuie încheiat cu ENDPROC

— nu necesită RETURN înainte de ENDPROC.

33) DEF KEY litera;sir;instr;instr... (Gr. Shift 1)

Beta Basic permite ca şiruri sau linii de program de orice lungime să fie asociate cu orice tastă numerică sau literară.

Exemplu: DEF KEY "1";"SALUT"

tastînd 1 vom avea la baza ecranului, SALUT.

Dacă lipseşte ":" la sfîrşit, odată şirul introdus, linia este trecută prin analizatorul sintactic şi este introdusă în program.

O tastă poate fi asignată cu o valoare oarecare la orice moment de timp, vechea definiţie fiind înlocuită. Dacă se foloseşte un şir vid, sau nici un şir nu urmează după definiţia tastei, atunci tasta nu va mai avea nici o definiţie asociată. DEF KEY ERASE va şterge toate definiţiile pentru taste, care sînt memorate după RAMTOP şi astfel sînt protejate, chiar şi faţă de NEW.

Rutina SAVE din Basic va salva orice definiţii de taste odată cu programul, salvînd de la RAMTOP pînă la sfîrşitul programului Basic.

RAMTOP este coborît automat pentru a permite amplasarea definiţiilor pentru taste.

Folosirea lui CLEAR nr va produce schimbarea RAMTOP şi va produce probabil pierderea unor definiţii.

Rutina următoare deplasează RAMTOP şi orice definiţii de taste în jos în memorie cu un număr de spaţii pentru a preveni această problemă. Spaţiul liber este creat între sfîrşitul definiţiilor de taste şi RAMTOP-ul original de 55800, dar acesta se poate schimba.

```
10 INPUT "spatii?";spatiu
20 LET vechirt=DPEEK(23730)
30 DPOKE 23728, vechirt
40 CLEAR vechirt — spatiu
50 LET vechirt=DPEEK(23728)
60 LET a$=MEMORY( ) vechirt TO 55800)
70 LET vechirt=DPEEK 23730
80 LET spatiu=vechirt—nourt
90 POKE spatiu,a$
100 POKE 55801-spatiu,STRING$(spatiu,
CHR$(0) )
```

Întotdeauna lasă un octet NULL după ultima definiţie, ca indicator de sfîrşit.

34) POKE adr, a$

permite scrierea şirului a$ în memorie, de la adresa adr.

Dacă se doreşte încărcarea unui program salvat cu Beta Basic, se va încărca în primul rînd Beta şi apoi propriul program. Dacă s-a uitat încărcarea lui Beta Basic la rularea programului va rezulta mesajul: "Nonsense in Basic". Se va putea utiliza MERGE "Beta Basic" : GO TO 2.

Eventualele erori din timpul execuţiei programelor vor avea ca urmare raporturi specifice Beta Basic sau Basic Spectrum.

CAPITOLUL 4

LIMBAJUL PASCAL. PARTICULARITĂŢI DE IMPLEMENTARE PE CALCULATOARELE HC85 ŞI TIM-S

Definit la începutul anilor '70 de către Wirth pentru a înlesni învățarea programării, limbajul PASCAL a depășit destul de repede sfera universităților fiind adoptat pentru scrierea aplicațiilor în majoritatea domeniilor în care se utilizează calculatorul. Născut prin îmbunătățiri radicale aduse limbajului Algol, Pascalul oferă avantaje atît în ceea ce privește instrucțiunile de control — care sînt chiar cele impuse de tehnica programării structurate (IF—THEN—ELSE, REPEAT—UNTIL, CASE, FOR)— cît și facilități deosebit de puternice pentru reprezentarea datelor. Evitarea sistematică a utilizării instrucțiunii GOTO precum și scrierea modularizată oferă limbajului o inteligibilitate și o claritate foarte bună.

În ceea ce privește implementarea pe calculatoarele compatibile Sinclair Spectrum (HC85, TIM-S, COBRA, etc), avantajul major față de celelalte limbaje disponibile este viteza mare la rulare (datorată faptului că prin compilare se generează cod direct executabil).

4.1. Limbajul PASCAL

Să analizăm un exemplu de program (calculul factorialului):

```
10 PROGRAM EXEMPLU;
20 VAR I,J,K:INTEGER;
30 BEGIN
40    READ(I);
50      J:=1;
60    FOR K:=1 TO I DO
70        J:=J*K;
80    WRITE('Factorial de ',I,' este ',J)
90 END.
```

Orice program PASCAL trebuie să înceapă cu o declarație de program. Aceasta constă (în cazul implementarii pe HC) din cuvîntul cheie PROGRAM (scris cu majuscule) urmat de un identificator (EXEMPLU în cazul nostru) care reprezintă numele programului. Caracterul ';' este un simbol standard și are semnificație de separator.

Liniile 20—90 (mai puțin punctul) reprezintă un bloc. Blocul este unitatea de bază a programelor PASCAL, el cuprinzînd descrierea datelor și a acțiunilor ce se efectuează asupra lor. Linia 20 specifică faptul că vom utiliza 3 variabile I,J, și K de tip întreg (care nu pot lua decît valori în mulțimea numerelor întregi). Dacă am fi avut nevoie și de valori reale putem scrie:

```
20 VAR I,J,K:INTEGER;
25       VARIABILA:REAL;
```

Cuvintele cheie BEGIN și END delimitează corpul de instrucțiuni al blocului iar caracterul '.' specifică sfîrșitul programului. Semantica programului este ușor de urmărit. În linia 40 se citește un număr întreg apoi factoriala este inițializată cu 1 și se intră într-un ciclu ce cuprinde o singură instrucțiune în care se calculează produsul. În linia 80 se afișează rezultatul.

Pentru a descrie forma cea mai generală pe care o poate avea un program se utilizează diagrame de sintaxă. Acestea sînt grafuri orientate avînd o singură intrare și o singură ieșire; orice drum posibil de la intrare la ieșire, care urmează sensul de parcurgere indicat de săgeți, definește o construcție admisibilă sintactic.

Sintaxa unui program și cea a unui bloc sînt date în fig. 4 respectiv fig. 5.

4.1.1. Tipuri, constante, variabile

După cum am văzut toate variabilele folosite în interiorul unui bloc trebuie declarate. Mai mult, analizînd diagrama de sintaxă observăm că putem declara și etichete (LABEL), constante simbolice (CONST) și chiar tipuri noi (TYPE).

Prin tip se înțelege în Pascal o mulțime de valori căreia i se poate atașa un nume. Există patru tipuri standard (predefinite): BOOLEAN, CHAR, INTEGER și REAL.

4.1.1.1. Tipuri standard

Tipul BOOLEAN

Reprezintă mulțimea valorilor logice TRUE și FALSE. Există următoarea relație de ordine FALSE < TRUE precum și trei operatori logici NOT, OR și AND (cu semnificațiile cunoscute).

Tipul CHAR

Este format din mulțimea caracterelor ASCII pe care se definește o relație de ordine (după valoarea numerică a codului caracterului). Astfel 'a' < 'b' și '1' < 'A' (de remarcat că pentru a delimita șirurile de caractere se folosește simbolul ' (SS+7) și nu " (SS+p) ca în BASIC).

Tipul INTEGER

Cuprinde o submulțime a mulțimii numerelor întregi (între -32767 și 32767) pe care este definită relația naturală de ordine. Operatorii aritmetici sînt +, —, *, DIV, MOD. DIV reprezintă cîtul împărțirii întregi iar MOD restul împărțirii. De remarcat ca 3/4 este diferit de 3 DIV 4 (prima operație are rezultat real

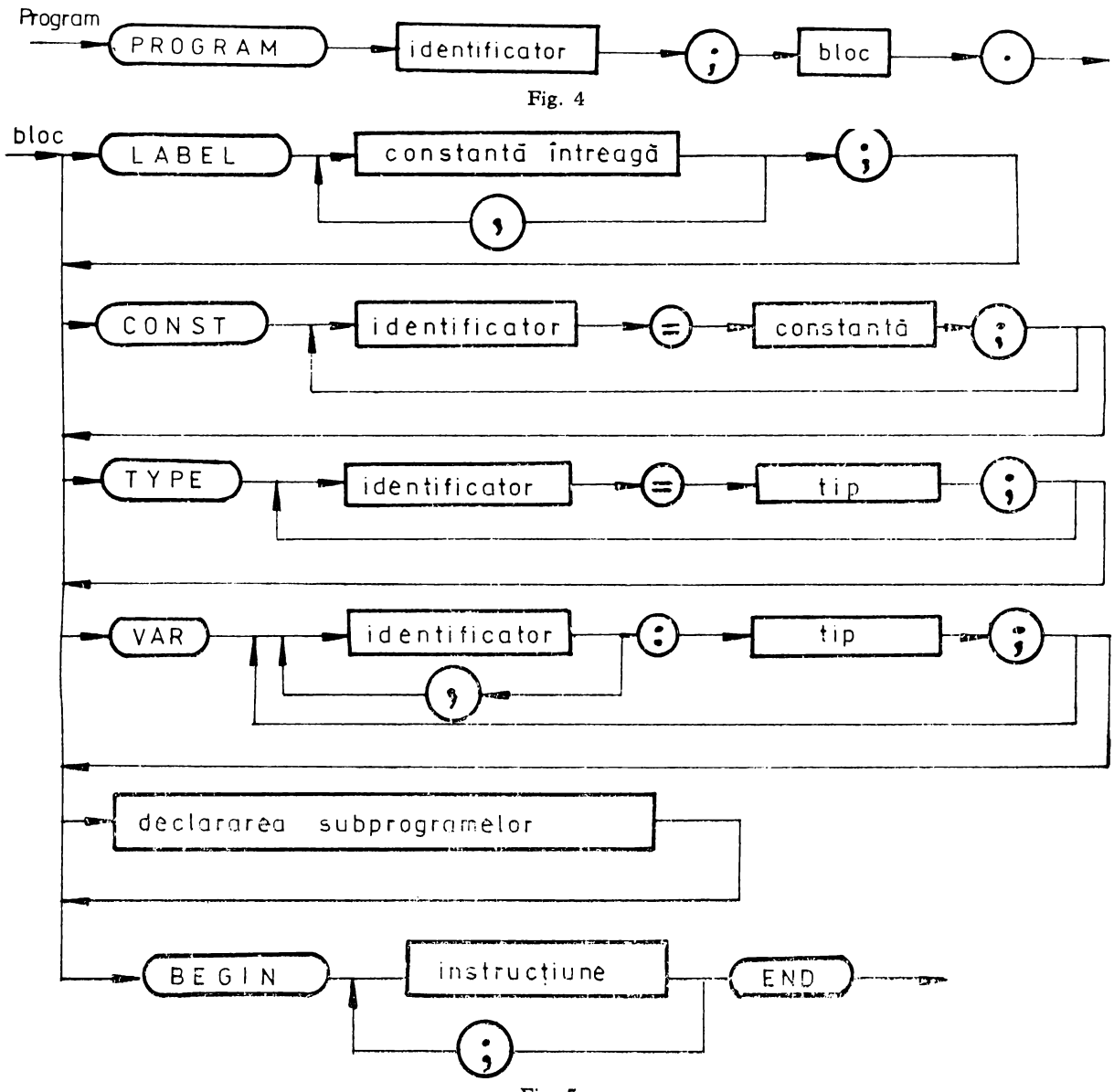


Fig. 4

Fig. 5

0.75 iar a doua rezultat întreg 0), deci atenție la comparații.

Tipul REAL

Este o submulțime a numerelor raționale cuprinsă între -10E34 și 10E34 pe care se definesc operatorii matematici obișnuiți.

Sintaxa și semantica expresiilor Pascal este similară cu cea a expresiilor din BASIC sau FORTRAN motiv pentru care nu o mai analizăm. Este totuși utilă specificarea regulilor de prioritate:

- prioritate 0 operatorul NOT (cel mai prioritar)
- prioritate 1 operatorii multiplicativi *,/, DIV, MOD,AND
- prioritate 2 operatorii aditivi +,—,OR
- prioritate 3 operatorii relaționali =, <, >, <>, <=, >=,IN

Dacă există dubii în privința ordinii de evaluare, se pot utiliza paranteze pentru a forța o anumită ordine.

4.1.1.2. Tipuri definite de utilizator

Una din facilitățile deosebite ale limbajului PASCAL este posibilitatea de a defini noi tipuri, putîndu-se crea astfel o structură de date potrivită descrierii algoritmului ce trebuie implementat. Noile tipuri definite pot fi: tipuri scalare, tipuri structurate sau tip pointer. Cu excepția ultimului tip, care va fi prezentat mai tîrziu, celelalte sînt prezentate în continuare.

a. *Tipuri sclare*

Tipul enumerare

Se definește prin enumerarea identificatorilor ce reprezintă mulțimea valorilor posibile. De exemplu pentru a defini un tip care să descrie familia calculatoarelor compatibile SPECTRUM:

TYPE calculator=(SPECTRUM, HC85, TIMS,COBRA);

Acest mod de definire introduce și o relație de ordine (ordinea în care au apărut constantele simbolice în definirea tipului) ce poate fi testată

în program folosind operatori relaționali obișnuiți. Există deasemenea trei funcții predefinite ce operează pe orice tip scalar (mai puțin tipul standard REAL care are o situație aparte). Acestea sînt:

ORD — întoarce un întreg ce reprezintă numărul de ordine al argumentului (Ex. ORD(HC85)=2)

PRED — întoarce predecesorul argumentului în lista de definiție (Ex. PRED(TIMS) =HC85, PRED(SINCLAIR) nu este definit !)

SUCC — întoarce succesorul argumentului în lista de definire (Ex. SUCC(TIMS)= COBRA, SUCC(COBRA) nu este definit !)

Alte exemple de tipuri enumerare:

```
TYPE zi=(Luni, Marti, Miercuri, Joi,
        Vineri, Simbata, Duminica);
     anotimp=(primavara, vara, toamna,
     iarna);
     note=(DO, RE, MI, FA, SOL, LA,
     SI, DO);
```

Se observă apariția o singură dată a cuvîntului cheie TYPE pentru toate definițiile de tipuri care urmează și care sînt separate prin ';'. Ca o observație tipul standard BOOLEAN este un tip enumerare cu definiția

```
TYPE BOOLEAN=(FALSE, TRUE);
```

Tipul subdomeniu

Există cazuri în care se cunosc limitele între care poate varia o anumită variabilă de tip scalar. În aceste cazuri tipul variabilei se definește ca un subdomeniu de tip scalar. De exemplu putem defini un tip:

```
TYPE calcrom=HC85..COBRA;
```

Se pot defini deasemenea subdomenii ale tipurilor INTEGER și CHAR dar nu și ale tipului REAL:

```
TYPE indice=1..100;
     litere='a'..'Z';
     cifre='1'..'9';
```

Toți operatorii și funcțiile care se pot aplica pe tipul de bază pot lucra și cu variabile de tip subdomeniu. La fiecare atribuire însă se face verificarea încadrării mărimii respective în intervalul declarat.

b. *Tipuri structurate*

Tipul tablou

Ca și în celelalte limbaje tabloul este o structură formată dintr-un număr fix de componente. Pentru a-l defini trebuie precizat domeniul pe care iau valori indicii și tipul elementelor tabloului:

```
TYPE tablou=ARRAY[ tip-index ] OF
tip-de-bază;
```

tip-index poate fi orice tip scalar mai puțin tipul REAL și INTEGER iar tip-de-bază poate fi orice tip.

Exemplu:

```
TYPE carti=(manuale, cursuri, romane,
        dictionare);
     bilant=ARRAY[carti]OF INTEGER;
     linie=ARRAY[1..32] OF CHAR;
     total=ARRAY[1..10] OF bilant;
     mat1=ARRAY[1..10] OF ARRAY
     [1..10] OF REAL;
     mat2=ARRAY[1..10, 1..10]  OF
     REAL;
```

Ultimele trei tipuri din exemplu evidențiază că tipul de bază poate fi și el un tip structurat. În acest caz adresarea unei variabile A de tip total se face:

A[2] are tipul bilanț

A[2][manuale] are tipul INTEGER

De remarcat ca tipurile mat1 și mat2 nu sînt echivalente. Dacă variabila X este de tipul mat 1 și Y de tipul mat 2 atunci:

X[3] este un vector cu 10 elemente

X[3][5] este un număr real

Y[3,5] este un număr real

Y[3] este o eroare de sintaxă la compilare !

Singurele constante de tip tablou ce pot apărea în program sînt șirurile de caractere ce se consideră ca fiind ARRAY[1..n] OF CHAR (n lungimea șirului).

Este posibil să facem atribuiri cu variabile structurate direct (fără a atribui fiecare element separat), de exemplu:

X[2]:=X[4] copiază toată linia 4 a matricii în linia 2

Tipul mulțime

Acest tip descrie ceea ce se înțelege prin noțiunea matematică de mulțime. Pentru a defini un tip mulțime este necesar să se precizeze tipul elementelor mulțimii (tipul de bază al mulțimii) care trebuie să fie scalar (nu REAL sau INTEGER, dar se admit subdomenii ale tipului INTEGER).

Exemplu:

```
TYPE fructe=(mar, par, pruna, caisa,
        gutuie);
     fructiera=SET OF fructe;
```

O variabilă de tip "fructieră" poate lua ca valori orice submulțime a mulțimii valorilor tipului fructe inclusiv mulțimea vidă. Cu mulțimi compatibile (care au același tip de bază) se pot executa o serie de operații: OR (reuniune), AND (intersecție), — (scădere). Deasemenea există operatorii relaționali = (egalitate), <> (diferit), <= (incluziune la dreapta), >= (incluziune la stînga), IN (verifică dacă un element se află în mulțime). Cu definițiile de mai sus se poate scrie:

```
VAR a,b,c:fructiera;
.....
a:=[ ];
b:=[mar, par];
c:=[caisa] OR b OR c;
IF gutuie IN c THEN...
```

În acest caz c va fi [mar, par, caisa] iar condiția gutuie IN c va fi falsă. Tipul operandului care apare înaintea lui IN trebuie să fie același cu tipul de bază al mulțimii altfel se semnalează eroare de sintaxă.

Tipul articol

Articolul reprezintă o reuniune de componente de tipuri în general diferite. El este cel

mai general mod de structurare a datelor în PASCAL. Fiecare componentă a unui articol (cîmp al articolului) poate fi diferită ca structură și tip. Accesul la cîmpuri se face prin intermediul unui identificator atașat la definirea articolului.

Exemplu:

```
TYPE caracteristica=RECORD
       nume: ARRAY[1..10] OF CHAR;
       preț: REAL;
       greutate: REAL;
       nr-bucăți: INTEGER
       END;
```

O variabilă de tip caracteristică poate astfel grupa o serie de informații despre un obiect (numele, prețul...). Accesul la fiecare cîmp se face adăugînd la numele variabilei separat prin. (punct) numele cîmpului. Acest procedeu se numește calificare.

Exemplu:

```
VAR a,b: caracteristica;
bilant:real;
.....
a.nume:='calculator';
b.pret:=2000;
.....
bilant:=bilant+a.pret*a.nr-bucati;
```

Pentru a evita scrierea numelui variabilei de fiecare dată se folosește instrucțiunea WHIT. Astfel ultima instrucțiune devine:

```
WHIT a DO bilant:=bilant+pret*nr-bucati;
```

NOTA: În PASCALul standard există articolul cu variante. Deoarece implementarea nu oferă această posibilitate, nu o descriem. De-asemenea nu este implementat tipul fișier.

4.1.2. Instrucțiunile PASCAL

Instrucțiunea de asigurare

După cum am văzut operația de asignare se specifică cu := și nu cu =. Acest lucru este necesar pentru a nu face confuzie între o comparație și o asignare (lucru evitat în BASIC prin folosirea prefixului LET).

Exemple:

```
a:=3;
b:=a*a+c/d;
logic:=a=b;
```

Instrucțiunea compusă

Majoritatea instrucțiunilor de control în Pascal operează pe o singură instrucțiune. Pentru a le putea folosi este necesar să grupăm mai multe instrucțiuni la un loc.

O instrucțiune compusă este o listă de instrucțiuni separate prin; și cuprinse între cuvintele cheie BEGIN și END.

Exemple:

```
BEGIN
 a:=b*b+c*c;
 a:=SQRT(a);
 b:=a+1;
END;
```

```
BEGIN
 a:=1;
 BEGIN
  b:=0;
  c:=0
 END
END;
```

După cum se vede o instrucțiune compusă poate cuprinde o altă instrucțiune compusă. Pentru a evita greșelile de închidere a grupurilor BEGIN END este recomandat ca alinierea instrucțiunilor să se facă ca în exemplele date. Este permis deasemenea ca separatorul; să apară înaintea lui END (avem o instrucțiune vidă între; și END).

Structuri de control

Instrucțiunea FOR

Sintaxa instrucțiunii este prezentată în fig. 6. Corpul ciclului se execută pentru toate valorile contorului între expresie1 și expresie2. Dacă expresie2<expresie1 și ciclul se face ascendent atunci instrucțiunea nu se execută de loc (ATENȚIE! ciclul FOR diferă de ciclul DO din FORTRAN în această privință).

Exemplu:

```
 10 PROGRAM NUMARA;
 20 CONST N=20;
 30 VAR I:INTEGER;
 40     C:CHAR;
 50 BEGIN
 60  FOR I:=1 TO N DO
 70   WRITELN(I);
 80  FOR C:='A' TO 'Z' DO
 90   BEGIN
100    I:=ORD(C);
110    WRITELN(I,' ',C)
120   END
130 END.
```

Tipul contorului poate fi oricare tip scalar (mai puțin tipul REAL). La ieșirea din corpul ciclului valoarea contorului este nedefinită.

Instrucțiunea REPEAT

Sintaxa instrucțiunii este prezentată în fig. 7. Corpul ciclului se execută pînă cînd condiția devine adevărată (cel puțin odată).

Exemplu:

```
 10 PROGRAM FIBONACCI;
 20 VAR F1,F2,F3,N:INTEGER;
 30 BEGIN
 40  N:=2; F1:=1; F2:=1;
 50  REPEAT
 60   F3:=F2+F1;
 70   F2:=F1;F1:=F3;
 80   N:=N+1;
 90   WRITELN(F3)
100  UNTIL N>10
110 END.
```

Programul calculează primele 10 numere din șirul lui Fibonacci (care este definit prin recurența F(n)=F(n—1)+F(n—2) cu F(1)=1 și F(2)=1). Se observă că înainte de cuvîntul cheie UNTIL nu este necesar separatorul; .Existența sa nu este totuși o greșeală (la fel

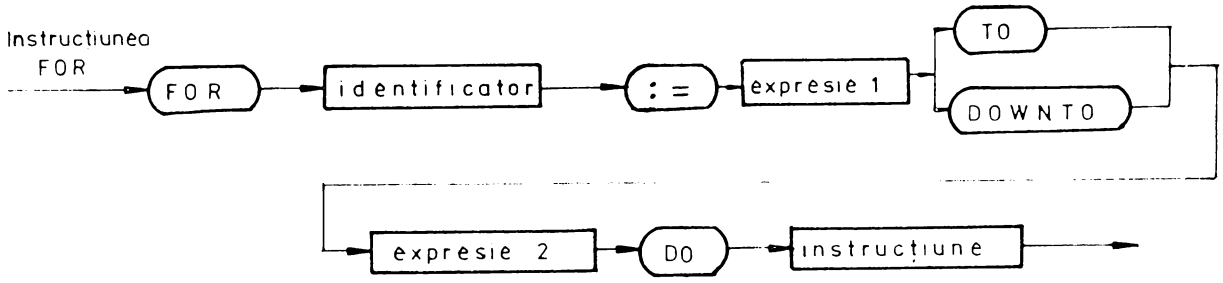


Fig. 6

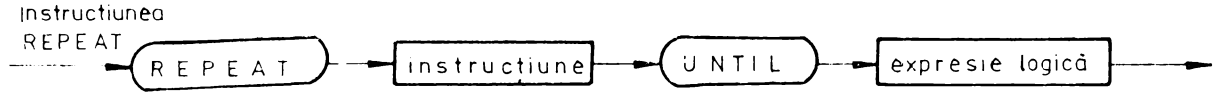


Fig. 7

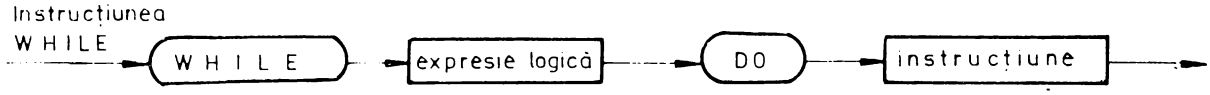


Fig. 8

ca în cazul lui END se consideră o instrucțiune vidă).

Instrucțiunea WHILE

Sintaxa instrucțiunii este prezentată în fig. 8. WHILE codifică ciclul cu test inițial; dacă condiția este falsă corpul ciclului nu se executa nici o dată.

Exemplu:

```
10 PROGRAM SUMA;
20 VAR I:INTEGER;
30     S:REAL;
40 BEGIN
50  I:=1;
60  S:=0;
70  WHILE I<1000 DO
 80   BEGIN
100    S:=S+1.0/I;
110    I:=I+1
120   END;
130  WRITE(' S = ',S)
140 END.
```

Programul SUMA calculează suma 1/I pînă la 999 (1000<1000 este FALSE și ciclul nu se execută pentru I:=1000).

Instrucțiunea IF

Sintaxa sa este prezentată în fig. 9. (ATENȚIE! Înainte de ELSE nu se pune;). Ambele instrucțiuni pot fi instrucțiuni compuse sau instrucțiuni care conțin instrucțiuni compuse

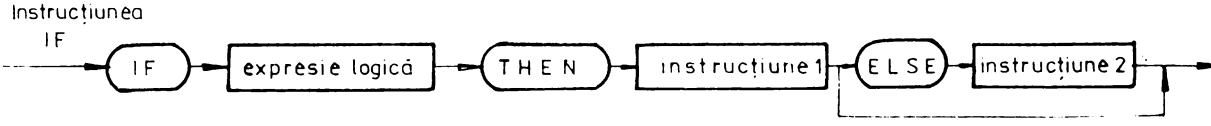


Fig. 9

Exemplu:

```
.............
FOR I:=1 TO N DO
 IF A[I, 1]=0 THEN
  FOR J:= TO N DO
   IF A[,J]=0 THEN
    A[I, 1]:=A[I, 1]+1
   ELSE
    A[I, 1]:=A[I, 1]—1
 ELSE
  A[I, 1]:=0;
```

Corpul primei instrucțiuni FOR îl constituie instrucțiunea IF următoare. Aceasta are pe ramura TRUE ciclul FOR după J (care execută IF-ul următor pînă la al doilea ELSE) și pe ramura FALSE instrucțiunea A[I, 1]:=0.

Regula generală este ca o ramură ELSE aparține întotdeauna celui mai apropiat IF neînchis încă mai puțin cazurile cînd se specifică altfel prin utilizarea cuvintelor cheie BEGIN și END.

Exemplu:

```
IF cond1 THEN
 BEGIN
  IF cond2 THEN
   instrucțiune1
 END
ELSE
 instrucțiune 2
```

Instrucțiunea CASE

Sintaxa instrucțiunii este prezentată în fig. 10. Semnificația este următoarea: se evaluează expresia (selectorul) care trebuie să fie de tip scalar (nu REAL). Dintre instrucțiunile din listă se execută una singură și anume aceea care are printre etichete valoarea selectorului. În cazul în care selectorul nu este printre etichete se execută instrucțiunea de la ELSE dacă aceasta este prezent sau nu se execută nimic. ATENȚIE! NU se pune; înainte de END-ul sau ELSE-ul lui CASE (ar însemna o instrucțiune (vida) neetichetată deci o eroare de sintaxă). Apariția unei etichete de mai multe ori este deasemenea semnalată ca eroare.

Exemplu:

```
 10 PROGRAM CONVERSIE;
 20 VAR I:INTEGER;
 30 BEGIN
 40 WHILE NOT EOLN DO
 50  BEGIN
 60   READLN(I);
 70   CASE I OF
 80    0:WRITELN('ZERO');
 90    1:WRITELN('UNU');
100    2:WRITELN('DOI');
110   ELSE WRITELN('MULT')
130  END
140 END.
```

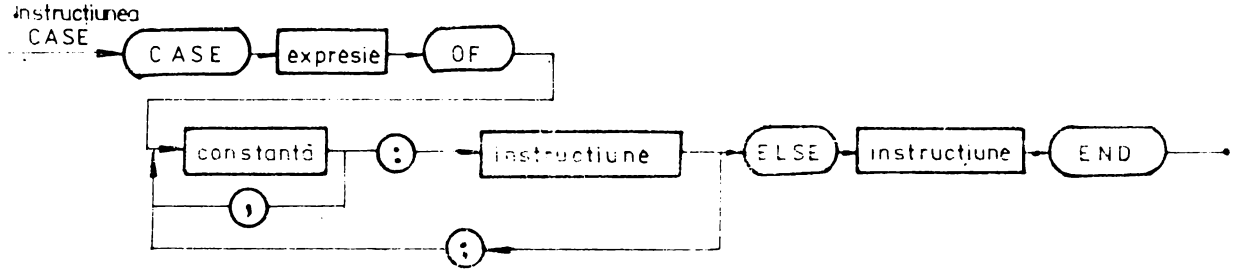


Fig. 10

Instrucțiunea GOTO

Sintaxa sa este prezentată în fig. 11. Etichetele trebuie declarate în blocul curent prin LABEL. Nu este posibil saltul într-un alt bloc sau pe un alt nivel de îmbricare al blocului curent (în cazul definirii de blocuri în blocuri). Folosirea lui GOTO nu este recomandată deoarece diminuează lizibilitatea programului și poate constitui o sursă de erori (de exemplu saltul în interiorul unei bucle FOR are efecte impredictibile).

Exemplu:

```
 10 PROGRAM SUMA;
 20 LABEL 1;
 30 VAR S1,S2,S3:REAL;
 40 BEGIN
 50  S1:=0;S2:=1;S3:=0;
 60  REPEAT
 70   S1:=S2+S3;
 80   S2:=S2+1/S1;
 90   IF S3>5 THEN GOTO 1;
100   S3:=S3+1/S1/S1+1/S2/S2
110  UNTIL FALSE;
120  1: WRITE(S1,S2,S3)
130 END.
```

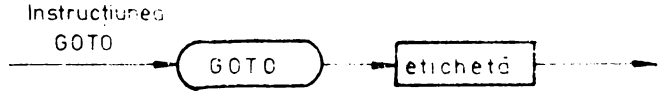


Fig. 11

Desigur folosirea lui GOTO pentru a afla S1,S2,S3 calculați pentru primul S3 >5 se poate evita schimbînd liniile 90,100,110 după cum urmează:

```
.....
 90  IF S3<=5 THEN S3:=S3+1/S1/S1+1/
     S2/S2
100  UNTIL S>35;
.....
```

Instrucțiunea WHIT

După cum am văzut această instrucțiune se folosește în conjuncție cu tipul articol pentru a evita scrierea repetată a numelui variabilei. Sintaxa sa este descrisă în fig. 12.

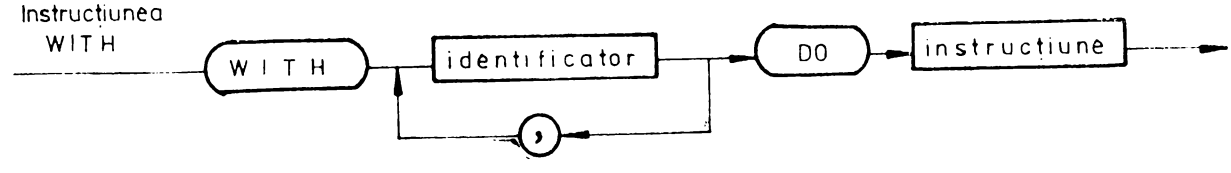


Fig. 12

4.1.3. Proceduri și funcții

Scrierea programelor se face mult mai ușor împărțind problema în mai multe subprobleme relativ independente pentru care se scriu subprograme mai simple. Acest mod de abordare oferă multiple avantaje în special în ceea ce privește claritatea și punerea la punct a programelor rezultate. Pascalul oferă o mare flexibilitate în această privință. Există două moduri în care poate fi organizată o rutină: ca procedură sau ca funcție. Deosebirea rezidă din modul în care se face transmiterea rezultatelor înapoi în programul apelant: prin lista de parametri sau ca valoare asociată numelui rutinei.

Declararea procedurilor și funcțiilor. Vizibilitatea

În Pascal există o serie de proceduri și funcții standard, ce nu trebuie declarate, ele asigurînd o serie de facilități necesare în orice program (proceduri de intrare — ieșire, funcții matematice, conversii între tipuri diferite, accesul direct la memoriei, alocarea variabilelor dinamice etc) și care sînt descrise în partea a doua referitoare la implementare.

Declararea subprogramelor proprii se face înainte de folosirea lor în partea de declarații a blocului. Pentru proceduri sintaxa este descrisă de fig. 13 iar pentru funcții de fig. 14.

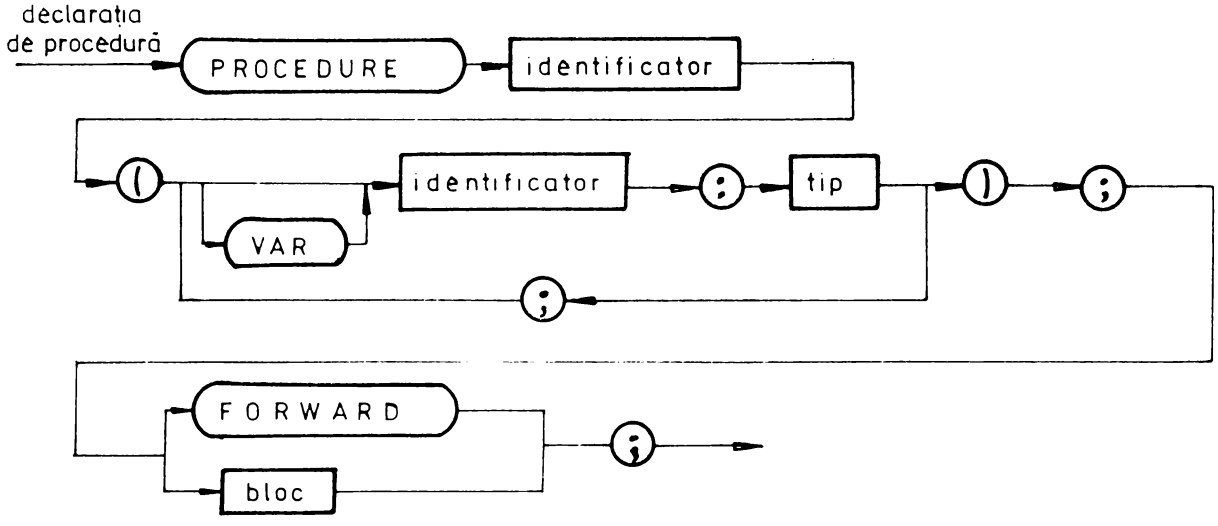


Fig. 13

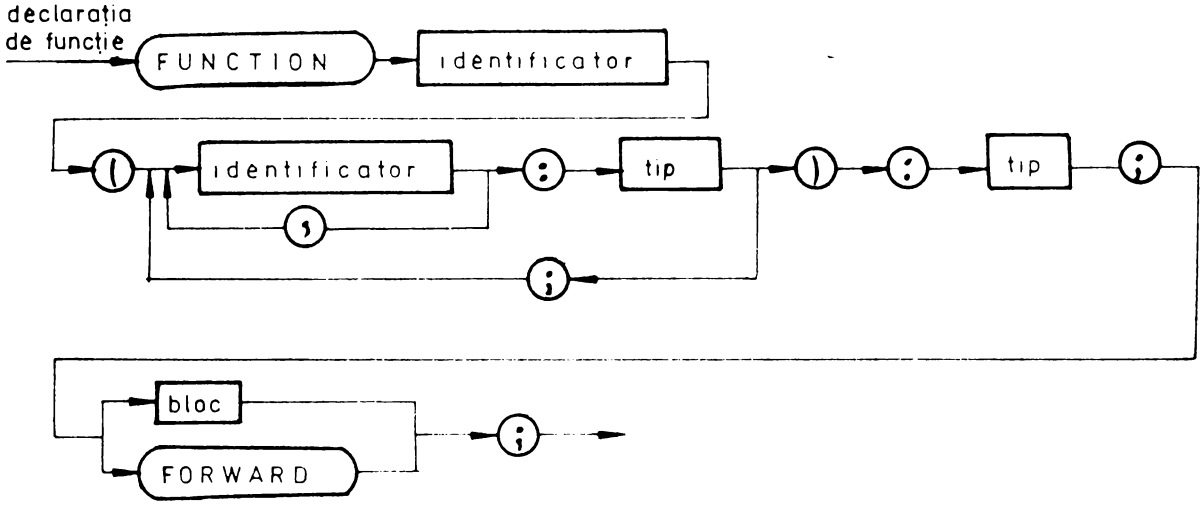


Fig. 14

Exemplu:

```
10 PROGRAM ECGRAD2;
20 VAR A,B,C,DELTA:REAL;
30
40  PROCEDURE RADREAL(D:REAL);
50  VAR X1,X2:REAL;
60   BEGIN
70     X1:=(B+SQRT(D))/2;
80     X2:=(-B-SQRT(D))/2;
90     WRITELN;
100    WRITELN('Radacinile ecuatiei sint');
110    WRITELN('X1= ',X1); WRITELN
       ('X2= ',X2)
120  END;
```

```
130
140  PROCEDURE RADIMAG;
150  TYPE COMPLEX=RECORD
160       RE,IM:REAL
170     END;
180  VAR A,C:COMPLEX;
190   BEGIN
200    A.RE:=—B/2;C.RE:=—B/2;
210    A.IM:=SQRT(—DELTA);
220    C.IM:=—A.IM;
230    WRITELN('Ecuatia are radacini
       complexe');
240    WHIT A DO WRITELN('X1= ',
       RE,'+', IM, 'i');
250    WHIT C DO WRITELN('X2= ',
       RE,'+',IM,'i')
260   END;
270
280 BEGIN
290  PAGE;WRITE('Coeficienţii ecuaţiei:');
300  READLN(A,B,C);
310  WHILE A<>0 DO
320   BEGIN
330    DELTA:=SQR(B)—4*A*C;
340    IF DELTA>=0 THEN RADREAL
       (DELTA)
350      ELSE RADIMAG;
360    WRITE('Alti coeficienti (0 pentru a
       iesi)');
370    READLN(A,B,C)
380   END
390 END.
```

Desigur acest program este mult prea lung pentru ceea ce face dar este un bun exemplu pentru a ilustra folosirea procedurilor. Liniile 10—270 constituie partea de declaraţii a blocului principal (al cărui corp de instrucţiuni începe în linia 280). În linia 20 sînt declarate variabilele din programul principal. Liniile 40—120 cuprind definirea procedurii RADREAL. Se observă că avem un parametru formal D de tip REAL şi două variabile locale X1 şi X2 care nu sînt vizibile din programul principal, în schimb variabilele A,B,C,DELTA sînt vizibile în procedură. Ca regulă generală o variabilă este vizibilă în blocul în care a fost declarată şi în toate blocurile cuprinse în aceasta (indiferent de nivelul de imbricare), cu excepţia cazului cînd este redefinită în interiorul acestor blocuri. Acest din urmă caz este ilustrat în procedura RADIMAG unde se redefinesc variabilele A şi C; acest lucru nu alterează valoarea variabilelor cu acelaşi nume din programul principal deoarece acestea sînt exterioare blocului RADIMAG. Variabilele B şi DELTA rămîn vizibile deoarece nu sînt redefinite.

Această regulă de vizibilitate se aplică de fapt nu numai pentru variabile ci pentru orice identificator. Putem astfel avea pe diferite nivele variabile, tipuri, proceduri sau funcţii cu acelaşi nume.

După cum se vede din diagrama de sintaxă o rutină de tip funcţie nu poate avea parametri formali variabili. Tipul unei funcţii trebuie să fie scalar (inclusiv REAL).

Tipul parametrilor de apel trebuie să fie acelaşi cu tipul parametrului formal corespunzător din declaraţia PROCEDURE sau FUNCTION. Aceasta implică faptul că nu se pot transfera variabile de tip anonim (la care definirea tipului s-a făcut în declaraţia VAR). De exemplu:

```
VAR a : ARRAY[1..10] OF REAL;
```

atribuie lui "a" un tip anonim (fără nume), ceea ce face ca "a" să nu poată fi transferat chiar dacă tipul parametrului formal corespunzător este echivalent (de ex. TYPE vec = ARRAY[1..10] OF REAL).

Definirea funcţiilor se face asemănător cu a procedurilor iar regulile de vizibilitate sînt aceleaşi. Ceea ce diferă este modul de apel.

Exemplu:

```
 10 PROGRAM PUTERE;
 20 VAR A,B:REAL;
 30
 40  FUNCTION PUTERE(X:REAL;I:
    INTEGER):REAL;
 50  VAR AUX:REAL;
 60     J:INTEGER;
 70   BEGIN
 80    AUX:=1;
 90    FOR J:=1 TO ABS(I) DO
100     AUX:=AUX*X;
110    IF I<0 THEN PUTERE:=1/AUX
120          ELSE PUTERE:=AUX
130  END;
140
150 BEGIN
160  READLN;
170  WHILE NOT EOLN DO
180   BEGIN
190    READ(A);
200    B:=PUTERE(A,2);
210    WRITELN(A,B,PUTERE(A,3),
       PUTERE(B,2) );
220    READLN;
230   END
240 END.
```

Introducerea variabilei AUX este necesară deoarece spre deosebire de FORTRAN numele funcţiei nu poate apărea în partea dreaptă a unei atribuiri decît cu semnificaţia de apel de funcţie. Apelul se poate face în orice expresie corectă sintactic, din orice bloc din care funcţia este vizibilă conform regulilor de vizibilitate. NOTA: Deoarece variabilele din blocurile înconjurătoare sînt vizibile în orice rutină internă lor apelul unei proceduri sau al unei funcţii poate produce un efect lateral de schimbare a valorii acestor variabile dacă se fac atribuiri şi identificatorii respectivi nu sînt redefiniţi. Acest lucru se poate întîmpla voit sau ca urmare a unei greşeli de program (cel mai frecvent omiterea redefinirii variabilelor). În cazul în care programul se manifestă "ciudat" la rulare verificaţi în primul rînd această posibilitate, în

special variabilele folosite pe post de index (de genul I,J,K etc).

Recursivitate

Procedurile și funcțiile Pascal pot apela la rîndul lor alte proceduri și funcții inclusiv pe ele însele. În acest ultim caz avem de-a face cu un apel recursiv, ce poate fi direct sau indirect. Un exemplu de recursivitate directă îl reprezintă următorul mod de calcul al factorialului unui număr:

```
 10 PROGRAM FACTORIAL;
 20 VAR I:INTEGER;
 30
 40  FUNCTION FACT(N:INTEGER):
     INTEGER;
 50   BEGIN
 60    IF N=0 THEN FACT:=1
 70      ELSE FACT:=N*FACT(N—1)
 80   END;
 90
100 BEGIN
110  READ(I);
120  WRITELN;
130  WRITE('Factorial de ',I,' este
     ',FACT(I) );
140 END.
```

La apel lucrurile decurg în următorul mod: să zicem că apelăm cu FACT(5). N va fi diferit de 0 și se va executa ramura ELSE. Aceasta însă are nevoie pentru calcul de FACT(4) și așa mai departe. Se creează astfel un șir de așteptare pînă cînd se face apelul FACT(0). În acest moment se execută ramura THEN și FACT va fi 1 pentru ultimul apel. Acum se poate efectua înmulțirea și se rezolvă penultimul apel etc. Putem urmări modul în care decurge recursivitatea adăugînd două linii în program și anume:

```
55 WRITELN('INTRARE',N);
75 ;WRITELN('IESIRE',N);
```

NOTA: Linia 75 trebuie să înceapă cu ; deoarece lipsește separatorul după IF în 70.

Rezultatul este:

```
INTRARE 5
INTRARE 4
. . . . . .
INTRARE 0
IESIRE 0
IESIRE 1
. . . . . .
IESIRE 5 120
```

Ultima linie cuprinde și rezultatul (120=5 !). Deși această definiție pare echivalentă cu cea iterativă consumul de memorie și timp este mai mare în cazul abordării recursive. Din acest motiv este recomandat să nu se recurgă la o abordare recursivă decît în cazul în care nu există soluție iterativă.

Există situații în care nu este posibilă respectarea regulii de a defini procedurile înainte de a le folosi (de exemplu în cazul a două proceduri care se apelează una pe cealaltă). Soluția problemei este declararea uneia din cele două proceduri FORWARD. Aceasta înseamnă declararea completă a titlului, inclusiv lista de parametri formali și tipul (în cazul funcțiilor) urmată de cuvîntul cheie FORWARD, fără a specifica corpul de instrucțiuni. Procedura se consideră declarată în program în acest punct deși corpul ei de instrucțiuni va apărea la o a doua declarare undeva mai jos. Această a doua declarare se face precizînd numai numele procedurii (fără lista de argumente sau tip).

Exemplu:

```
. . . . . .
PROCEDURE UNU(A:REAL); FORWARD;
PROCEDURE DOI(I,J,K);
. . . . . .
BEGIN
. . . . . .
UNU(X);
. . . . . .
END;
PROCEDURE UNU;
BEGIN
. . . . . .
DOI(1,I,L);
. . . . . .
END;
```

4.1.4. Variabile dinamice

Variabilele declarate în interiorul unui bloc 'trăiesc' atît timp cît este activat blocul respectiv. Ele sînt create automat la intrarea în bloc și distruse la ieșire (Atenție ! acest mod de alocare diferă de cel din FORTRAN unde variabilele locale se păstrează între două activări ale unei subrutine), acest mod de utilizare numindu-se alocare statică. Există posibilitatea de a controla crearea și distrugerea variabilelor în mod explicit prin program. Spre deosebire de variabilele alocate static cele alocate dinamic nu sînt accesibile prin numele lor ci prin intermediul unei alte variabile asociate — variabila pointer — ce conține adresa variabilei dinamice.

Tipul pointer

Sintaxa definiției unui tip pointer este prezentată în fig. 15. Deși o variabilă de tip pointer este întotdeauna o adresă, se observă că prin declarare, unui tip pointer i se asociază un tip (tip referit), care poate fi orice tip standard sau definit de programator (în particular poate

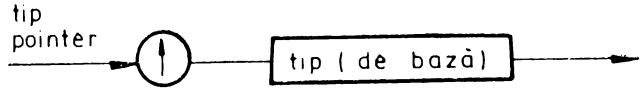


Fig. 15

fi chiar un tip pointer). Pentru variabile pointer de același tip singura operație permisă este asignarea (:=); se pot aplica operatorii relaționali = și < > pentru a verifica dacă două variabile pointer adresează aceași variabilă dinamică. Există o constantă specială NIL care specifică ca o variabilă pointer **nu** adresează nici o variabilă dinamică (spre deosebire de orice alte variabile, cele de tip pointer se inițializează în mod automat pe NIL).

Pentru a crea o variabilă dinamică se utilizează procedura NEW iar pentru a elibera memoria se utilizează perechea de proceduri MARK și RELEASE. Descrierea acestor proceduri este dată în partea a doua.

Exemplu:

```
 10 PROGRAM EX;
 20 TYPE INDICATOR=^INTEGER;
 30      REF=LISTA;
 40      LISTA=RECORD
 50              INF:INTEGER;
 60              LEG:REF;
 70            END;
 80 VAR I,J,K,L:INDICATOR;
 90
100 BEGIN
110    NEW(I);
120    MARK(L);
130    I^:=10;
140    J:=I;
150    J^:=J^+1;
160    WRITELN(I^,J^);
170    NEW(K);
180    K^:=100;
190    I:=K;
200    WRITELN(I^,J^,K^);
210    RELEASE(L);
220 END.
```

În 110 se alocă o variabilă dinamică de tip întreg care se inițializează cu 10 (I^:=10). În urma asigurării J:=I, J^+1 va fi 11 și deci în 160 J^ va fi 11; totodată deoarece I pointează spre aceași variabilă și I^ va fi tot 11. După execuția liniei 190 vom avea I=K, J^=11, I^=K^=100. Execuția procedurii RELEASE va distruge variabila referită de I și K însă nu va reinițializa I=K=NIL. Din această cauză folosirea în continuare a lui I^ este posibilă însă rezultatele sînt imprevizibile.

Declararea tipului LISTA, care nu a fost folosit, urmărește evidențierea unei excepții, și anume posibilitatea ca tipul referit de o variabilă pointer să nu fi fost declarat pînă în momentul declarării tipului pointer respectiv. Aceasta este singura excepție admisă în PASCAL de la regula definirii înainte de folosire a simbolurilor. Totodată tipul LISTA definește una din structurile tipice ce pot fi create prin alocare dinamică și anume lista simplu înlănțuită. Să urmărim un exemplu de creare și folosire a unei liste pentru ordonarea unui șir de numere.

```
 10 PROGRAM ORDON;
 20 TYPE REF=^LISTA;
 30      LISTA=RECORD
 40              INF:INTEGER;
                 LEG:REF
 60            END;
 70 VAR RAD:REF;
 80     I,J:INTEGER;
 90
100 PROCEDURE INSERT(A:INTEGER);
110 VAR AUX,ACT:REF;
120     INCA:BOOLEAN;
130 BEGIN
140   IF RAD=NIL THEN
150    BEGIN
160     NEW(RAD);
170     RAD^.INF:=A
180    END
190   ELSE
200    BEGIN
210     NEW(AUX);
220     AUX^.INF:=A;
230     IF A<RAD^.INF THEN
240      BEGIN
250       AUX^.LEG:=RAD;
260       RAD:=AUX
270      END
280     ELSE
290      BEGIN
300       ACT:=RAD;
310       INCA:=TRUE;
320       WHILE   (ACT^.LEG>NIL)
          AND INCA DO
330        IF ACT^.LEG^.INF<A THEN
           ACT:=ACT^.LEG
340        ELSE
350         BEGIN
360          AUX^.LEG:=ACT^.LEG;
370          ACT^.LEG:=AUX;
380          INCA:=FALSE
390         END;
400       IF INCA THEN ACT^.LEG:=
          AUX
410      END
420    END
430 END;
440
450 {PROGRAM PRINCIPAL}
460
470 BEGIN
480  PAGE;
490  WRITELN('Sirul initial');
500  READLN;
510  WHILE NOT EOLN DO
520   BEGIN
530    WHILE NOT EOLN DO
540     BEGIN
550      READ(I);
560      INSERT(I)
570     END;
580    READLN
590   END;
600  WRITELN;WRITELN('sirul ordonat');
610  REPEAT
620   WRITE(RAD^.INF:4);
630   RAD:=RAD^.LEG
```

```
640 UNTIL RAD=NIL
650 END.
```

Lista este construită de procedura INSERT. Această procedură primește un număr pe care îl introduce în listă pe poziția necesară pentru ca atunci cînd lista este parcursă să avem o succesiune crescătoare de valori în cîmpul INF. Dacă lista este vidă (RAD=NIL) atunci se introduce imediat primul element, altfel se caută poziția în care trebuie "lipit" noul număr: la stînga să avem numere mai mici iar la dreapta mai mari. Se introduce noul element în listă prin comutarea legăturilor (se "taie lanțul" legăturilor și se adaugă o nouă "za"). Lista astfel creată este apoi parcursă de la rădăcină spre capăt și informația afișată.

* * *

Aici se termină succinta prezentare a limbajului PASCAL. Între a cunoaște limbajul și a-l folosi eficient există însă o diferență pe care numai experiența o poate estompa. Însușirea unui stil de programare adecvat structurilor de control PASCAL (mult diferite de cele BASIC sau FORTRAN) poate părea dificilă la început. În acest sens parcurgerea unui manual de programare structurată este un lucru binevenit.

4.2. Implementarea

Implementarea PASCAL disponibilă pe calculatoarele SINCLAIR SPECTRUM și compatibile aparține firmei HISOFT. Există actualmente în circulație diferite versiuni ale acestei implementări care nu diferă între ele decît prin eliminarea la variantele mai noi a unor 'bug'-uri. Versiunile HP4T15M și HP4T16M sînt cele mai bune (HP4T15M are o eroare la comanda W din care cauză nu se poate compila de pe bandă). În continuare se prezintă versiunea HP4T16M.

Notații:

CC — CAPS SHIFT and 1 (reîntoarcere în editor)
CH — CAPS SHIFT and 0 ('DELETE')
CI — CAPS SHIFT and 8 (salt la următorul TAB)
CP — CAPS SHIFT and 3 (listare la imprimantă)
CX — CAPS SHIFT and 5 (listează și la imprimantă)
Cs — CAPS SHIFT and SPACE ('BREAK' — abandonează linia în curs)

4.2.1. Încărcarea și lansarea în execuție

Compilatorul se încarcă cu LOAD " " sau LOAD "HP4T16M" el intrînd automat în execuție. Înainte de a intra în editor trebuie stabiliți o serie de parametri, răspunzînd la următoarele trei întrebări:

TOP of RAM?

— cea mai mare adresă RAM disponibilă. Poate fi cel mult 65535 (se poate răspunde cu ENTER). Stiva compilatorului se pune aici iar adresele superioare pot fi păstrate pentru cod.

TOP of RAM for 'T'?

— se folosește ca vîrf al stivei de Runtime în cazul în care compilarea se face cu translatarea codului. Dacă se răspunde ENTER se ia valoarea de la TOP of RAM. Adresele superioare pot fi păstrate pentru cod.

Table size?

— mărimea zonei de tabele a compilatorului. Dacă se răspunde ENTER atunci se va aloca 1/16 din mărimea spațiului disponibil. Valoarea maximă ce se poate specifica este 2184.

După ce s-a răspuns la aceste întrebări controlul este trecut editorului încorporat, lucru indicat de prompterul '>' ce specifică că este așteptată o comandă editor.

Formatul general al unei comenzi editor este

C N1,N2,S1,S2

C — comanda de executat
N1,N2 — numere
S1,S2 — șiruri de maximum 20 de caractere

Comenzile se pot introduce atît cu litere mari cît și cu litere mici. Dacă unii parametri nu se precizează, atunci ei se "moștenesc" de la comenzile anterioare. Inițial N1=N2=10 și S1=S2=" ".

Comenzile editor:

I — Insert

pentru a introduce o linie se specifică numărul liniei apoi textul (ca în BASIC) sau se dă:

```
In,m
```

cea ce are că efect numerotarea automată a liniilor de text. Se iese cu CC

Cel mai mare număr de linie este 32767

L — List

listează textul sursă. Are forma

```
Ln,m
```

Numărul de linii listate pe un ecran se poate fixa cu 'K'. Listarea se poate abandona cu CC sau continua cu orice altceva. L fără parametri listează tot textul sursă.

K

are forma

```
Kn
```

fixează numărul de linii ce se afișează pe un ecran

Comenzi de editare:

Dn,m — Delete

se șterg liniile de la n la m. Ambii parametri sînt obligatorii altfel nu se întîmplă nimic

Mn,m — Move

copiază linia n sub numărul m. Dacă există deja o linie cu numărul m atunci aceasta se pierde

Nn,m — reNumber

renumerotează textul (tot textul !) începînd cu linia n din m în m. Ambii parametri trebuie să fie prezenți altfel nu se întîmplă nimic

Fn,m,f,s — Find
caută șirul f între liniile n și m. Dacă se găsește (linia respectivă este afișată și se trece în mod editare. Se poate înlocui f cu s și să se continue căutarea. Parametrii nu sînt obligatorii ci se pot "mosteni" de la un F anterior
V
listează parametrii lui F (ultimii dați)
En — Edit
editează linia n. Dacă n nu se specifică nu se întîmplă nimic, altfel este listată linia și se intră în mod editare. Editarea se face pe o copie a liniei ce se poate abandona.
Subcomenzi de editare (active în mod editare)
tipărește caraterul următor
CH merge înapoi în text
CI tipărește pînă la următorul TAB
ENTER se iese din modul editare
Q quit — abandoncază editarea
R reload — reîncarcă bufferul de editare ignorîndu-se modificările făcute
L list — listează restul liniei și reintră în editare
K kill — șterge caracterul curent
Z șterge restul caracterelor din linie
F find — caută următoarea apariție a șirului f din comanda 'F' (se iese din editarea liniei curente)
S substitute — înlocuiește șirul f cu s (din comanda 'F') apoi caută următoarea apariție a lui f
I insert — se inserează caractere în poziția curentă a cursorului pînă la primul ENTER cînd se reîntra în editare
C corect — serie peste caracterele existente pînă la primul ENTER cînd se reintră în editare
X intră în inserare la sfîrșitul linici
Comenzi de lucru cu caseta:
Pn,m,s — salvează textul de la linia n la m sub numele s

Salvarea începe imediat după ENTER deci casetofonul trebuie pornit înainte. Fișierul se salvează în format HP4T (ca blocuri de cod)
G, ,s — încarcă fișierul cu numele s.

Dacă s nu se specifică se încarcă primul fișier HP4T întîlnit. Comanda se poate abandona cu CS urmat de CC
Wn,m,s — salvează textul de la linia n la m sub numele s.

Salvarea se face în blocuri de 128 de octeti pentru a putea fi încărcat textul la compilare (obțiunea F). Aceasta comandă nu poatc fi folosită în versiunea HP4T15M.
Comenzi de compilare:
Cn — compilare. Compilează textul începînd de la linia n.

Generează un text de compilare ce se poate opri cu CS (se reia cu orice altceva în afară de CC).
Formatul liniei este
XXXX nnnn text
unde
XXXX — adresa unde începe codul generat de linie
nnnn — numărul liniei
text — textul sursa

Dacă apare o eroare se afișează *ERROR* un pointer după simbolul care a generat eroarea și listarea se oprește. Se poate edita linia în cauză imediat ('E') sau linia anterioară ('P') sau se continuă compilarea cu orice altceva.

Dacă compilarea s-a făcut fără erori apare mesajul RUN? la care se poate răspunde 'Y' pentru rularea imediată sau orice altceva pentru a reintra în editor.
Tn — compile&translate Compilează textul de la linia n și dacă compilarea s-a făcut fără erori emite mesajul 'O.K.?'. Dacă se răspunde 'Y' atunci codul produs de compilare este mutat la sfîrșitul Runtimes (se distruge compilatorul și editorul). În același timp se salvează pe banda (deci Casetofonul trebuie pornit anterior !) codul în format HP4T (împreună cu biblioteca ce conține rutinele de I/0, de gestiune a memoriei și de calcul matematic). Numele sub care se salvează este cel din ultimul 'F'. Orice altceva în afară de 'Y' provoacă abandonarea translatării și reintrarea în editor.
Alte comenzi:
B — ieșirea în BASIC
On,m — provoacă comprimarea textului (dacă acesta a fost elaborat cu alt editor ce nu îl comprimă). Cuvintele cheie se țin minte pe un singur octet.
S, ,d — schimbă delimitatorul din sintaxa comenzii (virgula) cu caracterul d. (d nu poate fi ' ')
X — afișează adresa de început a textului sursă
R — rulează programul compilat (nu este activă dacă de la ultima compilare s-au făcut modificări în text).

4.2.2. Procedeuri și funcții standard

Proceduri de intrare/ieșire
WRITE(p1,p2,...pn)
WRITELN(p1,p2,...pn)
Pi — parametri. Au forma
e e — expresie
sau e:m = intreagă
sau e:m:n = reală
sau e:m:H = caracter/șir
= boolean
m — lungime totală
n — lungime exponent
H — tipărire în hexa
Caractere de control:
CHR(8) — echivalent cu 'DELETE'
CHR(12) — CLS (salt la pagina nouă)
CHR(13) — CR și LF
CHR(16) — schimbă tipărirea ecran/printer
PAGE
este echivalent cu WRITE(CHR(12)) — salt la pagină nouă
READ(v1,v2,...vn)
Vi — variabile de tip predefinit

are diferite efecte funcție de Vi. La sfîrșitul bufferului EOLN este TRUE și dacă este necesar o nouă linie se citește automat de la tastatură.

READLN

citește o linie nouă de la tastatura. EOLN este FALSE imediat după un READLN. (Este TRUE doar dacă se citește o linie de lungime 0)

EOLN

funcție de tip Boolean care întoarce TRUE dacă următorul caracter din bufferul de intrare este CHR(13)

INCH

este echivalent cu INKEY$ în BASIC. Dacă nici o tastă nu este apasată atunci se întoarce CHR(0). Funcția întoarce un rezultat de tip CHAR.

Funcții de transfer:

TRUNC(x) — x întreg sau real. Întoarce un întreg

TRUNC(—1.5)=—1

TRUNC(1.9)=1

ROUND(x) — x întreg sau real. Întoarce un întreg

ROUND(—6.5)=—6 ROUND(11.7)=12

ROUND(—6.51)=—7 ROUND(23.5)=24

ENTIER(x) — x întreg sau real. Întoarce un întreg.

Este echivalent cu INT din BASIC

ENTIER(—6.5)=—7

ENTIER(11.7)=11

ORD(x) — x poate fi orice tip scalar (mai puțin real)

Întoarce o valoare întreagă ce dă ordinalul valorii x

ORD('a')=97

CHR(x) — x trebuie să fie întreg.

CHR întoarce o valoare caracter care corespunde lui ASC(x)

CHR(97)='a'

CHR(49)='1'

Funcții matematice:

(se pot aplica atît pe reali cît și pe întregi)

ABS(x) — modul de x. Are același tip cu x.

SQR(x) — pătratul lui x. Are același tip cu x.

SQRT(x) — radical din x. Întoarce un real.

Dacă x<0 apare o eroare la rulare "Maths Call Error".

FRAC(x) — partea fracționară a unui real (x-ENTIER(x))

SIN(x) — x în radiani. Întoarce un real.

COS(x) — x în radiani. Întoarce un real.

TAN(x) — x în radiani. Întoarce un real

ARCTAN(x) — Întoarce un real.

EXP(x) — Întoarce un real.

LN(x) — dacă x<=0 apare o eroare "Maths Call Error"

4.2.3. Alte funcții și procedeuri predefinite

NEW(p) — alocă spațiul pentru o variabilă dinamică. Variabila p este o variabilă pointer de același tip cu cea alocată. Accesul la variabilă se face cu p^ (p conține adresa variabilei)

MARK(v) — se salvează în v starea stivei de variabile dinamice ce se poate reface cu RELEASE. Tipul lui v nu contează însă el nu se va folosi decît în MARK și RELEASE (niciodată în NEW).

RELEASE(v) — restabilește stiva de la MARK-ul în care s-a alocat v. Se distrug toate variabilele dinamice create de atunci!

INLINE(c1,c2,...) — inserează în codul generat cod Z80 ce se dă în c1,...cn (constante întregi). Se poate scrie în zecimal sau hexa.

USER(v) — v trebuie să fie întreg. Apelează o rutină în cod de la adresa v. Rutina trebuie să se termine cu RET și să nu altereze registrul IX. Pentru adrese mai mari de 32767 (#7FFF) adresa se specifică în complement față de 2 (de ex #C000=—16384).

HALT — produce oprirea programului cu mesajul

Halt at PC=xxxx

unde xxxx este adresa unde s-a oprit pro-

unde xxxx este adresa unde s-a oprit programul.

Se folosește la punerea la punct a programului.

POKE(x,v) — pune în memorie expresia v la adresa x. Efectul depinde de tipul lui v, de exemplu:

POKE(#6000,'A') pune la #6000 #41

POKE(#6000,3.6E3) pune la #6000 #00 #0b #80 #70

TOUT(name, start, size) — Salvează variabile pe bandă. Primul parametru este de tip ARRAY[1..8] OF CHAR și reprezintă numele sub care se salvează.

start — adresa de început

size — lungimea în octeți

TIN(name, start) — se folosește pentru a încărca de pe bandă variabile, cod, etc. salvate cu TOUT. Se lucrează în același format cu editorul și deci textele editor pot fi încărcate în program pentru a fi prelucrate.

OUT(p,c) — scoate pe portul p al procesorului caracterul c OUT(254,'A')

RANDOM — întoarce un număr (întreg) aleator între 0 și 255

SUCC(x) — x este scalar (nu real). Întoarce succesorul lui

SUCC('a')='b'

SUCC(5)=6

PRED(x) — Întoarce predecesorul lui x

ODD(x) — x este întreg iar ODD este Boolean și este TRUE dacă x este par (FALSE dacă este impar)

ADDR(x) — x poate fi orice tip. Întoarce un întreg care este adresa de început a lui x

PEEK(x,t) — x este un întreg (adresa) iar t este un tip Execuția depinde de tipul t. De exemplu dacă la adresa #5000 avem #50 #61 #73 #63 #61 #6c atunci

PEEK(#5000,ARRAY[1..6] OF CHAR)='PASCAL'

PEEK(#5000,CHAR)='P'

PEEK(#5000,INTEGER)=24912

PEEK(#5000,REAL)=2.46227E29

SIZE(v) — întoarce un întreg care dă lungimea lui v. v poate avea orice tip

INP(p) — întoarce un caracter ce dă valoarea din portul p al procesorului

Opțiuni de compilare

Se pune $ imediat după paranteza de comentariu și apoi obțiuni urmate de + (activare) sau — (dezactivare) despărțite prin virgulă.

L list
L+ generează listing la compilare
L— nu se listează decît liniile cu erori
Implicit este L+

O overflow
verificarea depășirilor în virgulă flotantă (pentru scădere și adunare — la * și / se fac (întotdeauna)
0+ se fac verificări
0- nu se fac verificări
Implicit este 0+

C
verifică tastatura la intrarea în fiecare bloc și dacă s-a apăsat CC execuția se oprește cu mesaj de Halt at PC=xxxxx
Implicit este C+

S stack
verifică dacă mai este loc în stivă la intrarea în fiecare bloc sau procedură. Dacă nu mai este loc și a fost S+ apare mesajul
OUT of RAM at PC=xxxxx
(S- poate duce la blocarea sistemului în cazul depășirii stivei)
Implicit este S+

A array
se verifică dacă indicii de tablouri sînt în valorile declarate. Dacă nu sînt apare un mesaj
Index too hight
Implicit este A+

I integer
se verifică operațiile cu numere întregi (se poate depăși prin calcul MAXINT)
Implicit este I+

P printer
nu este urmat de + sau — și schimbă destinația listingului (ecran <—> imprimanta)
Implicit ecran

F file
trebuie urmat de un spațiu și apoi de opt caractere ce constituie numele unui fișier Pascal pe bandă. Provoacă introducerea în fișierul compilat a unui fișier aflat pe bandă. Aceasta trebuie salvat cu comanda Wn și NU cu Pn. Se pot compila astfel programe foarte mari (doar 128 de octeti se folosesc pentru textul sursă).
Listarea trebuie anterior suspendată altfel compilatorul nu poate să lucreze suficient de repede.

4.2.4. Semnificația codurilor de eroare la compilare

1. număr prea mare
2. ; așteptat
3. identificator nedeclarat
4. identificator așteptat
5. în declararea de constante se folosește '=' nu ':='
6. '=' așteptat
7. cu acest identificator nu poate începe o instrucțiune
8. ':=' așteptat
9. ')' așteptat
10. tip greșit
11. '.' așteptat
12. factor așteptat
13. constanta așteptată
14. acest identificator nu este o constantă
15. 'THEN' așteptat
16. 'DO' așteptat
17. 'TO' sau 'DOWNTO' așteptat
18. '(' așteptat
19. nu poate fi scris acest tip de expresie
20. 'OF' așteptat
21. '.' așteptată
22. ':' așteptat
23. 'PROGRAM' așteptat
24. variabila așteptată deoarece parametrul a fost declarat variabil
25. 'BEGIN' așteptat
26. variabilă așteptată în lista de READ
27. nu se pot compara expresii de acest tip
28. trebuie să fie de tip REAL sau INTEGER
29. nu se pot citi variabile de acest tip
30. acest identificator nu este un identificator de tip
31. se așteaptă exponentul unui număr real
32. expresie scalară nenumerică așteptată
33. ' ' nu este permis (șirul nul se condifică cu CHR(0))
34. '[' așteptat
35. ']' așteptat
36. tipul indicelui de tablou trebuie să fie scalar
37. '..' așteptat
38. ']' sau ',' așteptat în declarația de ARRAY
39. marginea inferioară mai mare decît marginea superioră
40. mulțime prea mare (mai mult de 256 de elemente)
41. funcția trebuie să aibe un tip
42. ')' sau ']' așteptat în SET
43. '..' sau ',' sau ']' așteptat în SET
44. tipul parametrului trebuie să fie tipul identificatorului
45. mulțimea vidă nu poate fi primul factor într-o instrucțiune de ne-asignare
46. scalar (inclusiv real) așteptat
47. scalar (exclusiv real) așteptat
48. mulțimi incompatibile
49. '<' și '>' nu pot fi folosite pentru a compara mulțimi
50. 'FORWARD', 'LABEL', 'CONST', 'VAR' 'TYPE', 'BEGIN' așteptat
54. 'END' sau ';' așteptat în definiția lui RECORD
55. identificator de cîmp așteptat
56. variabila așteptată după WITH

57. variabila din WITH trebuie să fie de tip RECORD
58. identificatorul de cîmp nu este asociat cu RECORD
59. întreg fără semn așteptat după LABEL
60. întreg fără semn așteptat după GOTO
61. această etichetă este la un nivel greșit
62. eticheta nedeclarată
63. parametrul lui size trebuie să fie o variabilă
64. se pot folosi doar teste de egalitate pentru pointeri
67. singurul parametru pentru scrierea întregilor cu două ':' este e:m:H
68. șirurile nu pot conține EOL
69. parametrul lui NEW, MARK sau RELEASE trebuie să fie o variabilă pointer
70. parametrul lui ADDR trebuie să fie o variabilă

Mesaje de eroare la rulare

HALT
— oprirea programului ca urmare a întîlnirii unui apel la procedura HALT.

Overflow
— depășire în virgula mobilă (Atenție ! Poate fi depășire inferioară — rezultatul unei operații este mai mic în modul decît cel mai mic număr reprezentabil diferit de zero).

OUT of RAM
— depășirea memoriei disponibile (Variabilele declarate nu pot fi create din lipsă de spațiu.)

/ by 0
— tentativă de împărțire la zero

Index too low
— depășire inferioară a limitei de variație a unui indice de tablou

Index too high
— depășire superioară a limitei de variație a unui indice de tablou

Maths Call Error
— apel ilegal de funcție (de exemplu tentativa de a extrage radical dintr-un număr negativ)

Number too big
— depășire întreagă (număr întreg mai mare decît MAXINT)

Number expected
— eroare de conversie în READ

Line too long
— linia citită în READ are mai mult de 128 de caractere

Exponent exptected
— eroare de conversie în READ

4.2.5. Reprezentarea internă a datelor

Întregi

Pe doi octeți, în complement față de doi.

1 → #0001
256 → #0100
−256 → #FF00

Registrul standard pentru lucrul cu întregi este HL.

Caracter, Boolean, scalari

Pe un octet fiecare în forma binară fără semn.

Caracterele în cod ASCII

Bollean

TRUE → #01
FALSE → #00

Registrul standard folosit de compilator este A.

Reali

Pe patru octeți în forma (mantisa, exponent).

semn mantisă normalizată exponent

H L B C

Semnul mantisei

1 — număr negativ
0 — număr pozitiv

Mantisa normalizată are forma 1.xxxxxxx (exceptînd reprezentarea lui 0 care este DE=HL=0)

Exponentul este în forma binară în complement față de 2.

Exemplu:

```
  2 →  LD HL,#4000
       LD DE,#0100
  1 →  LD HL,#40000
       LD DE,#00000
−12.5 → LD HL,#E400
       LD DE,#0300
  0.1 → LD HL,#6660
       LD DE,#FC66
```

Realii se stochează în memorie în ordinea EDLH.

Înregistrări și tablouri

Înregistrările folosesc același spațiu ca toate componentele la un loc.

Tablourile folosesc n*s unde

n — nr. de componente
s — lungimea unei componente

Mulțimile

Sînt păstrate în memorie ca șiruri de biți se folosesc (n−1) DIV 8+1 unde n este numarul de componente

Pointeri

Ocupă doi octeți ce conțin adresa (în format Intel) a variabilei spre care pointează

Alocarea variabilelor

Variabile globale

Se alocă de la vîrful stivei în jos. De exemplu dacă vîrful stivei este la #B000 atunci

```
VAR I: INTEGER;
    CH: CHAR;
```

va aloca
I la #AFFF, #AFFE
CH la #AFFD

Variabile locale

Nu pot fi accesate pe stivă ușor de aceea registrul IX conține începutul blocului curent deci IX-4 pointează spre începutul blocului de variabile.

Exemplu:

```
PROCEDURE TEST;
VAR I,J:INTEGER;
```

va aloca
I la IX−4−2, IX−4−1
J la IX−4−4, IX−4−3

Parametrii și valorile de return

Sînt la fel ca variabilele locale numai că adresa crește în sus adică cresc de la IX+2 în sus. Parametrii variabili sînt tratați ca și parametrii constanți dar se alocă doar 2 octeți ce conțin adresa variabilei. Valoarea de return a funcției este prima dintre valorile parametrilor (la IX+2).

Bibliografie

N. WIRTH, K. Jensen Pascal ,user manual and report in Computer Science, 18, Springer Verlang, 1974

*** HISOFT PASCAL user manual, Prentice Hall Inc. ,1983

H. Ciocîrlie, P. Eles, I. Ralla Limbajele de programare Pascal și Pascal Concurent, Ed Facla, 1935

L. Livovschi, H. Georgescu Bazele informaticii. Algoritmi. Elaborarea și complexitate, curs, București, 1985

CAPITOLUL 5

INTRODUCERE ÎN SISTEMUL dBASE

În cadrul taberei s-a realizat o aplicație pentru ținerea evidenței informațiilor legate de tabără, sub forma unui fișier – baza de date cuprinzînd lista participanților și a rezultatelor obținute.

Acest fișier a fost construit pe un calculator JUNIOR cu ajutorul interpretorului dBASE II pentru limbajul dBASE. Acesta este un limbaj special creat pentru gestionarea bazelor de date, cu scopul de a servi în informatica "de birou", așa numita "birotică". Sistemul dBASE este foarte răspîndit în momentul de față (peste un milion de utilizatori, prevăzîndu-se pentru viitor o utilizare și mai largă și că va înlocui COBOL-ul) mai ales că există de pe acum versiuni mai puternice, dBASE III, de exemplu, pentru calculatoare pe 16 biți (μP 8086) FELIX PC.

În cele ce urmează se vor introduce în mod progresiv, urmărind aplicația amintită, o serie de elemente ale acestui limbaj pentru ilustrarea stilului de lucru cu un astfel de sistem.

Sistemul dBASE se lansează din sistemul de operare CP/M cu comanda "dBase". Acesta, după ce întreabă data sesiunii de lucru, afișează un punct ("prompter"-ul său), ceea ce înseamnă că așteaptă o comandă.

Prima comandă este crearea unui fișier nou (deoarece încă nu posedăm niciunul) astfel:

• CREATE (CR)

și sistemul cere numele fișierului:

ENTER FILE NAME:

Să presupunem că se răspunde cu *elevi* (CR). Mai departe, se cere structura fișierului:

ENTER RECORD STRUCTURE AS FOLLOWS:

FIELD, NAME, TYPE, WIDTH, DECIMAL PLACES.

Putem răspunde astfel:

```
001  nume,  c,  20  (CR)
002  pren,  c,  20  (CR)
003  lic,   c,  10  (CR)
004  jud,   c,  10  (CR)
005  cl,    n,   2  (CR)
006  (CR)
```

Aceasta înseamnă că fiecare înregistrare a fișierului va conține cinci cîmpuri:

– nume și pren. – de tip caracter alfanumeric și lungime 20

– lic. și jud. – tot de tip caracter, dar lungime 10

– cl. – de tip numeric și lungime 2 (2 cifre).

Tipul numeric este caracterizat în cazul general de doi indicatori: lungime totală și număr de zecimale. Astfel, am putea avea un cîmp de forma: *înălțime, n, 3, 2* cu valori de tipul înălțime = 1.72 (atenție: punct zecimal, nu virgulă). Mai sus nu s-a dat numărul de zecimale, deoarece cl (clasa) este un cîmp de tip întreg (zero zecimale).

Este de menționat că dBASE acceptă și tipul L = Logic.

După indicarea structurii fișierului urmează introducerea datelor. Se poate însă amîna această operație, lăsînd astfel o bază de date vidă. Pentru aceasta sistemul întreabă astfel:

INPUT DATA NOW?

Dacă se răspunde cu "y" se trece la adăugarea datelor în modul care se va vedea la comanda APPEND. Dacă se răspunde cu "n" sistemul revine la punctul care indică așteptarea unei noi comenzi.

Dispunem în acest moment de un fișier -bază de date – pe care să presupunem că l-am lăsat vid. Pentru a lucra însă cu el acesta trebuie "pus în uz". Aceasta se face cu comanda "USE nume". De exemplu: • USE ELEVI (CR).

Se poate lucra și cu două baze de date simultan, folosind "comutatorul" de fișier numit SELECT. Iată cum se folosește acest comutator:

USE ELEVI (CR)
- se introduce în uz fișierul ELEVI.DBF
- SELECT SECONDARY (CR)
- USE PROFESOR (CR)
- (dacă există fișierul PROFESOR.DBF)
- SELECT PRIMARY (CR)

Astfel fișierul ELEVI devine fișierul "primar" și PROFESOR fișierul "secundar". Asteriscul (sau cuvîntul NOTE) indică o linie de comentariu (ca și REM în BASIC).

Comanda APPEND

Să presupunem că avem în lucru fișierul ELEVI și vrem să-i adăugăm înregistrări. Procedăm astfel:

• APPEND (CR)

dBase răspunde cu:

```
RECORD  00001  (numărul înregistrării)
NUME:                :
PREN:                :
LIC:           :
JUD:           :
CL:  :
```

Perechile de puncte delimitează lungimea fiecărui cîmp. Ele pot fi eliminate/activate (înainte de a se da comanda APPEND) cu comanda SET COLON OFF/ON.

Mai departe se introduc datele terminînd fiecare cîmp cu (CR) acolo unde lungimea sa e mai mică decît spațiul rezervat. Trecerea de la o înregistrare la alta se face automat.

Dacă la începutul unei înregistrări se introduce (CR) se iese din APPEND. Iată un exemplu:

- SET COLON OFF
- APPEND

```
RECORD    00001
NUME      POPESCU        (CR)
PREN      TIBERIU        (CR)
LIC       CARAGIALE      (CR)
JUD       PRAHOVA        (CR)
CL        9              (CR)
RECORD    00002
NUME      STANCA         (CR)
PREN      MARIAN         (CR)
LIC       MAT.-FIZ.      (CR)
JUD       IALOMITA       (CR)
CL        11 (OBS: 2 cifre — nu se mai
             dă (CR)
(ș.a.m.d.)
RECORD    0009
NUME      (CR)
```

S-au introdus 8 înregistrări în bază.

În modul APPEND mai sînt disponibile comenzile:

— ctrl/R înscrie pe dischetă înregistrarea curentă și trece la următoarea
— crtl/cstl/W înscrie înregistrarea curentă și revine la "punct" (iese din APPEND)
— crtl/Q ignoră înregistrarea curentă și revine la "punct".

În cadrul comenzii APPEND se mai dispune și de unele comenzi de deplasare în fișier (vezi comanda BROWSE).

Cu comanda LIST se poate lista baza de date astfel:

- LIST (CR)

Se poate face și listare selectivă, comandînd de exemplu

- LIST FOR CL=9 (CR)

listează toți elevii din clasa a IX-a.

Pentru corectarea (sau actualizarea) datelor introduce în fișier se folosește comanda

- BROWSE (CR)

La această comandă dBase afișează o "fereastră" prin care se poate privi în fișier, oferind o serie de comenzi pentru modificarea datelor ce se găsesc în poziția cursorului, precum și pentru mișcarea acestuia în fișier.

Aceste comenzi sînt:

ctrl/X sau crtl/F — mută cursorul pe cîmpul următor
ctrl/D — mută cursorul un caracter la dreapta
ctrl/S — mută cursorul un caracter la stînga
ctrl/G — șterge caracterul indicat de cursor
Del — șterge caracterul precedent
ctrl/Y — șterge cîmpul curent
ctrl/V — comută între modurile inserare și suprascriere
ctrl/B — mută fereastra cu un cîmp spre dreapta (dacă lungimea înregistrării este mai mare decît ecranul)
ctrl/Z — idem — spre stînga
ctrl/Q — iese din BROWSE ignorînd modificările
ctrl/W — Scrie modificările pe disc și iese din BROWSE

Dacă s-a greșit o singură întregistrare (de ex. 5) se poate proceda astfel:

- GO 5 (sau GO TO 5).
- EDIT.

În modul EDIT se dispune de aceleași comenzi plus ctrl/C și ctrl/R pentru scrierea pe disc a înregistrării curente și trecere la modificarea înregistrării următoare respectiv celei precedente.

După revenirea la punct se poate da comanda DISPLAY pentru afișarea înregistrării curente. Comanda DISPLAY mai are și alte forme între care:

- DISPLAY STRUCTURE
  afișează structura fișierului în uz.
- DISPLAY FILES (ON disc — specif.) afișează bazele de date de pe discul curent (sau cel specificat)
- DISPLAY FILES (ON disc-specif.) LIKE nume-ambiguu
  afișează fișierele de pe discul curent (sau cel specificat) care se potrivesc cu nume-ambiguu (în sens CP/M). Dacă nume-ambiguu = "*.*" se afișează toate fișierele de pe disc.

În aceste din urmă forme DISPLAY este echivalent cu LIST.

Mai departe vom prezenta una din cele mai importante facilități ale unui sistem pentru baze de date: sortarea. În dBASE aceasta se realizează cu comanda SORT. Iată un exemplu:

- SORT ON NUME TO CATALOG

Această comandă creează fișierul CATALOG.DBF care conține înregistrările fișierului în uz (ELEVI.DBF) ordonate după cîmpul NUME. Ordinea este alfabetică (sau cum se mai spune — lexicografică); atenție însă la blancurile inițiale; ordonarea se face după codul ASCII în care blancul este primul caracter (codul 32). Așa că de exemplu valoarea

"ZZZZ" precede valoarea "A".

Dacă în continuare se dă:

- USE CATALOG
- SORT ON CL TO CLASE

se obține fișierul CLASE.DBF în care elevii sînt aranjați în ordinea claselor, iar în cadrul fiecărei clase după nume.

Acum să creăm o altă bază de date cu elevi. O variantă ar fi să o copiem pe cea care o avem deja. Aceasta se face astfel:

- USE ELEVI
- COPY TO ELEVI2

Totuși s-ar putea să avem nevoie de o bază de date diferită, dar cu aceeași structură a unei înregistrări (nume-pren-lic-jud-cl).

Pentru a crea o astfel de bază de date dăm comanda:

- COPY STRUCTURE TO ELEVI2.

Acum avem fișierul ELEVI2.DBF care reprezintă o bază de date vidă. Pentru a umple baza putem folosi comanda APPEND în mai multe moduri:

1) Adăugăm noi înregistrări, una cîte una, cum am văzut mai sus.

2) Adăugăm selectiv înregistrări din fișierul ELEVI.DBF.

Aceasta se face astfel:

• USE ELEVI
• APPEND FROM ELEVI FOR CL=9

și se copiază toți elevii din clasa a IX-a.

Să presupunem acum că avem două baze de date cu înregistrări de același tip și vrem să le unim într-o bază centralizatoare care să cuprindă tot ceea ce cuprind ele. Aceasta este, după sortare, o altă facilitate deosebit de importantă a unui sistem pentru baze de date. Comanda care realizează acest lucru este JOIN.

Să unim ELEVI cu ELEVI2 în BAZA.DBF:

• SELECT PRIMARY
• USE ELEVI
• SELECT SECONDARY
• USE ELEVI2
• SELECT PRIMARY
• JOIN TO BAZA.

Putem face și o unire selectivă înlocuind ultima comandă de exemplu cu:

• JOIN TO BAZA FOR JUD="PRAHOVA"

pentru a obține o bază de date (BAZA.DBF) care conține toate înregistrările din fișierele "PRIMARY" și "SECONDARY" (adică ELEVI și ELEVI2) ce au JUD="PRAHOVA".

Să mai demonstrăm încă două facilități importante ale sistemului:

1) Găsirea înregistrărilor care satisfac anumite condiții.
2) Tipărirea de informații din baza de date în formă de raport.

Primul lucru se realizează cu comanda LIST sau DISPLAY. Forma generală a acesteia este:

• LIST [<scop>] [<listă de cîmpuri>] [FOR <expresie>] [OFF] (parantezele pătrate înseamnă: opțional) unde:

— scop indică unde să se efectueze căutarea și are una din valorile:
— ALL (valoare implicită): în tot fișierul,
— NEXT n dintre următoarele n,
— RECORD n la înregistrarea n,
— lista de cîmpuri este ceea ce se dorește a se afișa din înregistrările găsite; de exemplu: NUME, CL,
— expresie este condiția logică pentru afișare. Ea se compune din expresii relaționale ca: JUD=PRAHOVA sau CL 11, formate cu operatorii relaționale: "<", ">", "<=", ">=", "=" și "<>" (ca în Basic) și legate cu așa zișii conectori logici:

· AND. = și
· OR. = ori (sau)
· NOT. = nu

De exemplu:

(JUD="PRAHOVA .OR. JUD="CLUJ") .AND. CL=11

— OFF suprimă afișarea numerelor de ordine ale înregistrărilor.

Pentru obținerea de rapoarte tipărite din baza de date se folosește comanda REPORT. Forma generală a acestei comenzi este:

• REPORT [FORM <tip>] [<scop>] [TO PRINT] [FOR expresie] unde:

— scop și expresie au aceiași semnificație ca mai sus;
— TO PRINT cere trimiterea raportului la imprimantă.
— tip este un fișier în care se specifică forma în care se va face raportul — extensia sa implicită este .FRM. Dacă nu avem un astfel de fișier "sărim" peste opțiunea FORM și sistemul va înțelege că trebuie să creeze unul pe loc. De aceea va cere numele fișierului precum și titlul de pe fiecare pagină, capul de tabel, informațiile ce trebuie scrise în el precum și modul de transmitere la imprimantă. Dialogul are loc astfel:

ENTER REPORT FORM NAME: Q (se cere numele fișierului —Q.FRM)
ENTER OPTIONS, M=LEFT MARGIN, L=LINES/PAGE, W=PAGE WIDTH (se cer: lățimea marginii din stînga, numărul de rînduri/pagină și lățimea paginii)
M=15 L=50 W=50
PAGE HEADINGS? (Titlurile de pagini)
DOUBLE SPACE REPORT? (Y/N) (scriere la 2 rînduri?)
ARE TOTALS REQUIRED? (Y/N) (e nevoie de totaluri?)
SUBTOTALS IN REPORT? (Y/N) (total pe fiecare pagină?)

COL	WIDTH	CONTENTS	(coloana, lățimea și conținutul: Cîmpul.
001	25,	NUME	(Nume pe 25 de poziții)
002	...	...	

Pentru a încheia, să vedem cum se face un program.

În general un program este un fișier cu extensia CMD care conține mai multe comenzi dBASE. Acest fișier poate fi făcut cu editorul propriu al dBASE-ului prin comanda MODIFY COMAND (în care sînt valabile comenzile de deplasare a cursorului prezentate mai sus) sau orice alt editor de texte: Wordstar, Wordmaster, ED etc.

În cadrul programelor comenzile au unele particularități. Iată cîteva dintre acestea împreună cu un set de instrucțiuni indispensabile programării:

1) Nu are loc dialogul sistemului cu utilizatorul. Pentru a-l elimina se folosește comanda SET TALK OFF (pentru a-l reactiva se dă comanda SET TALK ON). Comanda ERASE șterge ecranul.

2) Este nevoie de variabile care să memoreze anumite valori. Memorarea se face cu comanda STORE. De exemplu:

• STORE 5 TO I

sau

• STORE I TO J

3) *Comanda* are rolul de a tipări un mesaj la anumite coordonate pe ecran și eventual a

citi într-o variabilă ceea ce se introduce prin comanda READ. Iată cîteva exemple:

• 3,20 SAY "Buna ziua"

sau

• 4,5 SAY "Cit e ceasul" GET C
READ

Citirea lui C se face doar la comanda READ; primul număr semnifică rîndul al doilea coloana (coordonatele) unde începe scrierea șirului care urmează după SAY (="spune,zi").

Citirea se poate face și prin comanda WAIT (="așteaptă"). În acest caz se așteaptă pînă la introducerea unei valori.

4) Comanda SKIP face trecerea la înregistrarea următoare, comanda APPEND BLANK adaugă o înregistrare inițializată cu spații goale și zerouri, iar REPLACE înlocuiește valorile cîmpurilor cu valori noi (indicate prin "WITH" (adică "cu").

Iată un exemplu de programare care crează un fișier prin selecția anumitor elevi din fișierul ELEVI.DBF:

```
  SET TALK OFF
  SELECT PRIMARY
  USE ELEVI
  COPY STRUCTURE TO LISTA
  SELECT SECONDARY
  USE LISTA
  STORE " " TO C
  ERASE
  DO WHILE .NOT. EOF
  @ 9,17 SAY NUME+PREN+ " ? (D/N)"
  WAIT TO C
  IF C="D" .OR. C="d"
    STORE NUME N
    STORE PREN TO P
    STORE JUD TO J
    STORE LIC TO L
    STORE CL TO CLS
    SKIP
    SELECT SECONDARY
    APPEND BLANK
    REPLACE NUME WITH N, JUD
    WITH J, LIC WITH L, CL WITH
    CLS
    SELECT PRIMARY
  ELSE SKIP
  ENDIF
END DO
RETURN
```

Ar mai fi de făcut următoarele observații:

a) bucla cu text inițial, prezentă în cele mai multe limbaje de programare, are forma:

```
    DO WHILE condiție
        comenzi
  ENDDO
```

b) EOF = ("END OF FILE") înseamnă sfîrșit de fișier

c) Execuția condiționată are forma:

```
    IF condiție
        comenzi
    ELSE comenzi
    ENDIF
```

în care ELSE — comenzi poate lipsi.

d) Pentru concatenarea șirurilor se folosește operatorul +

e) RETURN nu este neapărat necesar în programul principal, dar dacă se dorește folosirea ca subprogram este obligatoriu. Dacă fișierul de mai sus are numele PROGR.CMD, apelarea sa ca subprogram se face cu comanda:

    DO PROG.

În rezumat iată o listă a comenzilor prezentate:

: afișează în coordonate-ecran un mesaj și eventual pregătește o citire:

@ y,x SAY mesaj GET variabilă

APPEND: adaugă înregistrări în fișier

BROWSE: afișare și editare a fișierului prin "fereastră" de mărimea ecranului

CLEAR: închide toate fișierele în uz și șterge toate variabilele din memorie (create în STORE)

COPY: copiază un fișier

COUNT: numără înregistrările care satisfac anumite condiții

CREATE: crează o nouă bază de date

DISPLAY: afișează diferite informații

DO: execută subprograme sau bucle

EDIT: începe editarea de înregistrări din baza de date

ELSE: altfel (vezi IF)

END DO: sfîrșitul unei bucle DO WHILE

END IF: sfîrșitul unei comenzi IF

ERASE: șterge ecranul

GO sau
GO TO: se poziționează înregistrarea specificată
GO 5: înregistrarea 5
GO TOP: început de fișier
GO BOTTOM: sfîrșit de fișier

HELP: oferă ajutor (numai dacă există fișierul dBASE MSG.TXT)

IF: (dacă) permite execuția condiționată a unor comenzi

JOIN: reunește datele din două baze

LIST: ca și DISPLAY

LOOP: din interiorul unui ciclu DO WHILE sare la începutul lui (și verifică îndeplinirea condițiilor)

MODIFY: creează și/sau editează un fișier de comenzi (program) sau modifică structura unei baze de date

NOTE: sau *: comentariu

PACK: șterge înregistrările marcate

RECALL: șterge mărcile de ștergere ale înregistrărilor din fișierul în uz

RELEASE: "uită" variabilele din memorie (eliberează memoria)

RENAME: redenumește (redefinește un fișier: RENAME (fișier) TO (nume nou)

REPLACE: înlocuiește informații în fișier

REPORT: construiește un raport format din informațiile existente în baza de date

RESET: reinițializează sistemul de operare după schimbarea unei diskete

RETURN:	sfîrșește un subprogram
SELECT:	comută între fișierele în uz "PRIMARY" și "SECONDARY
SET:	schimbă parametrii de control ai sistemului
SORT:	sortează o bază de date
STORE:	memorează date
USE:	introduce un fișier în uz. Dacă nu are parametri îl închide pe cel existent
WAIT:	oprește execuția programului pînă ce se introduc date
	Toate comenzile se pot prescurta la patru litere !
QUIT:	părăsește sistemul dBASE

Pentru aprofundarea sistemului dBASE se poate consulta

— revista "Studii și cercetări de calcul economic și cibernetică economică", numerele 2, 3/1987 și 2, 3/1988 la rubrica "În ajutorul utilizatorilor de mini- și microcalculatoare".

— revista "Știință și tehnică", numerele 4,5, 6,7,8,9,10/1988, rubrica "Să învățăm dBASE".

CAPITOLUL 6

PROGRAME APLICATIVE

6.1. Grafica

Reprezentările grafice constituie una dintre cele mai spectaculoase aplicații ale calculatoarelor. Acesta a şi fost motivul pentru care o parte importantă a programelor realizate au avut această temă. Programele realizate au urmărit:

a. exemplificarea principalilor algoritmi folosiți în grafica bidimensională:
— încadrarea reprezentării grafice într-o porțiune de ecran (clipping) — programul 1
— translații şi omotetii — programul 2
— transformări geometrice plane de rotație şi de scalare — programele 3, 4, 5 şi 6

b. exemplificarea principalilor algoritmi folosiți în grafica tridimensională:
— proiecția — programul 7
— vizibilitatea — programul 8

c. utilizarea procedurilor recursive în grafică: realizarea unor modele grafice pornind de la o figură geometrică simplă — programul 9 şi programul 10

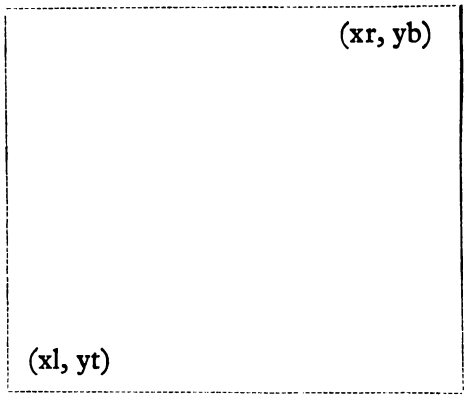
d. aplicații de grafică tridimensională:
— reprezentarea funcțiilor de 2 variabile în spațiu — programul 11
— rotirea corpurilor în spațiu — programul 12.

Programele sînt realizate în limbaj BASIC. Pentru lizibilitate unele dintre ele sînt listate din BETA BASIC putînd fi rulate însă şi în BASIC. Programele avînd un scop didactic, sînt bogat comentate, putînd fi astfel înțelese cu uşurință.

Programele au fost realizate de elevii: Toma Gruia, Manolescu Dragoş, Stan Mugurel, Aprodu Marian, Secărea Cristian, Văgîi Mihai, Mahler Andreea, Filez Zoltan, Bordy Levente, Cotoi Iulian, sub îndrumarea prof. Huțanu Liliana, prof. Geartu Cristina şi st. Stănescu Nicolae.

PROGRAMUL 1

```
  1 BORDER 1
    PAPER 1
    INK 7
    CLS
    POKE 23609,30
100 REM
program pentru trasarea unor seg
mente de dreapta cu decuparea lor
intr-un dreptunghi de afisare
110 REM
parametrii rutinei de decupare sint
```




```
120 REM
x=xl    lim.verticala dreapta
x=xr    lim.verticala stinga
y=yt    lim.oriz. inferioara
y=yb    lim.oriz. superioara
130 LET xl=75
    LET xr=250
    LET yt=20
    LET yb=170
140 REM
trasarea dreptunghiului de incadrare
150 PLOT xl,yt
    DRAW xr—xl,0
    DRAW 0,yb—yt
    DRAW xl—xr,0
    DRAW 0,yt—yb
160 REM
x(2),y(2)=coord.capetelor segmentu
lui de decupat
l(),r(),t(),b()=indicatori booleeni(au
valori 0 sau 1)ai depasirii limi
telor de incadrare
170 DIM x(2)
    DIM y(2)
    DIM l(2)
    DIM r(2)
    DIM t(2)
    DIM b(2)
180 REM
citeste capetele punctelor dreptun
ghiului
190 READ nrp
200 FOR j=1 TO nrp
```

```
210       FOR i=1 TO 2
220          READ x(i), y(i)
230       NEXT i
240       GO SUB 320
          REM
```

rutina de decupare si desenare

```
250 NEXT j
260 STOP
300 REM
```

rutina de decupare si desenare

```
310 REM
```

1.clasifica capete segment

```
320 FOR i=1 TO 2
330    GO SUB 610
       REM
```

rutina de clasificare a punctelor

```
340 NEXT i
350 REM
```

2. determina daca sementul intersec teaza dreptunghiul de incadrare

```
360 FOR i=1 TO 2
370    LET elim=l(1)*l(2)+r(1)*r
(2)+t(1)*t(2)+b(1)*b(2)
380    IF elim THEN LET i=2
          GO TO 410
390  LET dcp=l(i)+r(i)+t(i)+b(i)
400    IF dcp THEN
          GO SUB 510
          GO TO 370
          REM
```

realizează decuparea segmentului pina cind el dispare sau nu mai avem ce decupa

```
410 NEXT i
420 IF elim THEN
       GO TO 450
430 REM
```

traseaza partea vizibila a segmentului

```
440 PLOT  x(1),y(1)
    DRAW x(2)—x(1),y(2)—y(1)
450 RETURN
500 REM
```

rutina de decupare a segmentelor de dreapta

```
510 IF l(i)=1 THEN
       LET y(i)=y(1)+(y(2)—y(1))
*(xl—x(1))/(x(2)—x(1))
       LET x(i)=xl
       GO TO 610
520 IF r(i)=1 THEN
       LET y(i)=y(1)+(y(2)—y(1))
*(xr—x(1))/(x(2)—x(1))
       LET x(i)=xr
       GO TO 610
530 IF t(i)=1 THEN
       LET x(i)=x(1)+(x(2)—x(1))
*(yt—y(1))/(y(2)—y(1))
       LET y(i)=yt
       GO TO 610
540 IF b(i)=1 THEN
       LET x(i)=x(1)+(x(2)—x(1))
*(yb—y(1))/(y(2)—y(1))
       LET y(i)=yb
       GO TO 610
600 REM
```

rutina de clasificare a punctelor fata de limitele dreptunghiului de inca drare

```
610 LET  l(i)=0
    LET  r(i)=0
    LET  t(i)=0
    LET  b(i)=0
620 REM
```

codificarea se face astfel

lrtb 1001	lrtb 0001	lrtb 0101
	(xr,yb)	
lrtb 1000	lrtb 0000	lrtb 0100
	(xl,yt)	
lrtb 1010	lrtb 0010	lrtb 0110

```
630 IF x(i)<xl  THEN LET  l(i)=1
640 IF x(i)> xr  THEN LET  r(i)=1
650 IF y(i)<yt  THEN LET  t(i)=1
660 IF y(i)> yb THEN LET b(i)=1
670 RETURN
700 DATA 4
    REM
```

numărul de segmente de desenat

```
710 REM
```

coordonatele capetelor segmentelor de desenat

```
720 DATA 100,20,270,70
730 DATA 270,70,240,180
740 DATA 240,180,60,130
750 DATA 60,130,100,20
760 REM
9999 SAVE "CLIPPING" LINE 1
```

PROGRAMUL 2

```
1>BORDER 1
  PAPER 1
  INK 7
      POKE 23609,30
100  REM
```

programul realizeaza trasarea

```
parametrizata a unei figuri pentru
a exemplifica modul de realizare
a translatiilor si omotetiilor
 110 REM
a,c = factorii de scalare definesc
      omotetia
b,d – termenii de deplasare definesc
      translatia
 120 LET a=10
     LET b=10
     LET c=5
     LET d=10
 130 FOR j=1 TO 8
 140    READ x,y
        GO SUB 500
 150    REM
aplica transformarea geometrica
punctului curent
 160    GO SUB 500
 170    REM
deseneaza punctul initial
 180    PLOT sx,sy
 190    REM
deseneaza conturul figurii
 200    FOR i=1 TO 4
 210      REM
citeste coord.punct de pe contur
 220       READ x,y
 230       REM
aplica transformarea geometrica
punctului de pe contur
 240       GO SUB 500
 250       REM
traseaza segment de contur
 260       DRAW sx–PEEK 23677,sy–
PEEK 23678*
 270    NEXT i
 280    REM
modifica parametrii transformarii geometrice
 290    LET a=a+12
        LET b=b+13
 300    LET c=c+9
        LET d=d+10
 310 RESTORE
 320 NEXT j
 330 STOP
 500 REM
aplica transformarea geometrica punctului
curent
 510 LET sx=a*x+b
     LET sy=c*y+d
 520 RETURN
 700 REM
figura de desenat este un patrat cu latura
unitara, insa prin omotetia aplicata
pe ecran obtinem dreptunghiuri
 710 DATA 0,0,1,0,1,1,0,1,0,0
 730 REM
9999 SAVE "DREPTUNGHI" LINE 1
```

---

* realizează un **DRAW** absolut

PROGRAMUL 3

```
  1 >POKE 23609,30
     BORDER 1
     PAPER 1
     INK 7
     CLS
 10  REM
programul arata efectul transforma-
rilor geometrice plane de rotatie
si de scalare, descrise cu ajutorul
matricilor 2×2
 11 REM
pentru a incadra corect figurile la
centrul ecranului vom folosi o tran-
slatie cu parametrii xoff şi yoff si
o omotetie cu parametrii sx si sy
 100 LET xoff=120
     LET yoff=80
     LET sx=40
     LET xy=40
 105 REM
deseneaza cadrul si axele de coordonate
 110 PLOT  0,0
     DRAW 255,0
     DRAW 0,175
     DRAW – 255,0
     DRAW 0, – 175
     PLOT  xoff,0
     DRAW 0,175
     PLOT  0,yoff
     DRAW 255,0
 140 REM
introducerea elementelor matricii de trans-
formare
T =  | A  B |
     | C  D |
  unde 0<=A,B,C,D<=1
   150 INPUT "A(–1<=A<=1=";A
   153 IF NOT (–1<=A AND A<=1)
THEN GO TO 150
   155 PRINT AT 1,1;"A=";A
   160 INPUT "B(–1<=B<=1)=";B
   163 IF NOT (–1<=B AND B<=1)
THEN GO TO 160
```

```
   165 PRINT AT 2,1;"B= ";B
   170 INPUT "C(-1<=C<=1)= ";C
   173 IF NOT (-1<=C AND C<=1)
   THEN GO TO 170
   175 PRINT AT 3,1;"C= ";C
   180 INPUT "D( -1<=D<=1)= ";D
   183 IF NOT ( -1<=D AND D<=1)
   THEN GO TO 180
   185 PRINT AT 4,1;"D= ";D
   190 REM
```
deseneaza figura supusa transformarii geometrice
```
 250 FOR 1=1 TO 4
 260     READ x,y
 265     REM
```
aplica transformarea T introdusa
```
 270     GO SUB 500
 273     REM
```
aplica transformarea de vizualizare pe ecran
```
 275     GO SUB 600
 277     REM
```
traseaza capat segment
```
 280     PLOT Xd,Yd
 290     READ x,y
 300     GO SUB 500
 305     GO SUB 600
 310     DRAW Xd - PEEK 23677, Yd -
         PEEK 23678
 320 NEXT L
 330 REM
 340 PRINT #1;AT 1,0;" APASATI 0
 TASTA PT. CONTINUARE"
     PAUSE 0
     RESTORE
 345 REM
```
afiseaza menu pt. continuare
```
 350 PRINT #1;AT 0,0; "APASA 'N'
PT. O NOUA MATRICE SAU 'S'
PT. SFIRSIT     "
     LET S$=INKEY$
 360 IF S$=" " THEN GO TO 350
 365 IF S$(1)="N" OR S$(1)="n" T
HEN CLS
         GO TO 100
 370 IF S$(1)="S" OR S$(1)="s" T
HEN
         CLS
         STOP
 380 GO TO 350
 500 REM
```
transformarea geometrica introdusa
```
 510 LET tx=A*x+C*y
     LET y=B*x+D*y
     LET x=tx
 520 RETURN
 600 REM
```
tranformarea de vizualizare
```
 610 LET Xd=sx*x+xoff
     LET Yd=sy*y+yoff
 620 RETURN
 700 REM
```
coordonatele colturilor figurii transformate si desenate
```
 710 DATA 0,0,1,0
 720 DATA 1,0,1,1
 730 DATA 1,1,0,1
 740 DATA 0,1,0,0
 750 REM
9999 SAVE "MATRIX 2×2" LINE 1
```

PROGRAMUL 4

```
  1>POKE 23609,30
    BORDER 1
    PAPER 1
    INK 7
    CLS
 10 REM
```
programul arata efectul transformarilor geometrice plane de rotatie, de scalare si translatie descrise cu ajutorul matricelor 3×3 și al coordonatelor omogene
```
 11 REM
```
pentru a incadra corect figurile la centrul ecranului vom folosi o translatie cu parametrii xoff si yoff și o omotetie cu parametrii sx si sy
```
 100 LET xoff=120
     LET yoff=80
     LET sx=20
     LET sy=20
 105 REM
```
deseneaza cadrul si axele de coordonate
```
 110 PLOT  0,0
     DRAW 255,0
     DRAW 0,175
     DRAW -255,0
     DRAW 0,-175
     PLOT  xoff,0
     DRAW 0,175
     PLOT  0,yoff
     DRAW 255,0
 140 REM
```
introducerea elementelor matricii de transformare

$$T = \begin{vmatrix} A & B & 0 \\ C & D & 0 \\ H & K & 1 \end{vmatrix}$$

unde $0 <= A,B,C,D <= 1$

```
          H,K reali
  150 INPUT "A(-1<=A<=1)=";A
  153 IF NOT (-1<=A AND A<=1)
THEN GO TO 150
  155 PRINT AT 1,1;"A=";A
  160 INPUT "B(-1<=B<=1)=";B
  163 IF NOT (-1<=B AND B<=1)
THEN GO TO 160
  165 PRINT AT 2,1;"B=";B
  170 INPUT "C(-1<=C<=1)=";C
  173 IF NOT (-1<=C AND C<=1)
THEN GO TO 170
  175 PRINT AT 3,1;"C=";C
  180 INPUT "D(-1<=D<=1)=";D
  183 IF NOT (-1<=D AND D<=1)
THEN GO TO 180
  185 PRINT AT 4,1;"D=";D
  190 INPUT "H(-2<=H<=2)=";H
  193 IF NOT (-2<=H AND H<=2)
THEN GO TO 190
  195 PRINT AT 5,1;"H=";H
  200 INPUT "K(-2<=K<=2)=";K
  203 IF NOT (-2<=K AND K<=2)
THEN GO TO 200
  205 PRINT AT 6,1;"K=";K
  240 REM
```

deseneaza figura supusa transformarii geometrice

```
  250 FOR 1=1 TO 4
  260     READ x,y
  265     REM
```

aplica transformarea T introdusa

```
  270     GO SUB 500
  273     REM
```

aplica transformarea de vizualizare pe ecran

```
  275     GO SUB 500
  277     REM
```

traseaza capat segment

```
  280     PLOT Xd,Yd
  290     READ x,y
  300     GO SUB 500
  3 5     GO SUB 600
  310     DRAW Xd-PEEK 23677,Yd-
PEEK 23678
  320 NEXT 1
  330 REM
  340 PRINT #1;AT 1,0;" APASATI 0
TASTA PT. CONTINUARE"
      PAUSE 0
      RESTORE
  345 REM
```

afiseaza menu pt. continuare

```
  350 PRINT #1;AT 0,0;"APASA 'N'
PT. 0 NOUA MATRICE      SAU 'S'
PT.SFIRSIT              "
      LET S$=INKEY$
  360 IF S$=" " THEN GO TO 350
  365 IF S$(1)="N" OR S$(1)="n" THEN
      CLS
         GO TO 100
  370 IF S$(1)="S" OR S$(1)="s" THEN
         CLS
         STOP
  380 GO TO 350
  500 REM
```

transformarea geometrica introdusa

```
  510 LET tx=A*x+C*y+H
      LET y=B*x+D*y+K
      LET x=tx
  520 RETURN
  600 REM
```

transformarea de vizualizare

```
  610 LET Xd=sx*x+xoff
      LET Yd=sy*y+yoff
  620 RETURN
  700 REM
```

coordonatele colturilor figurii transformate si desenate

```
  710 DATA 0,0,1,0
  720 DATA 1,0,1,1
  730 DATA 1,1,0,1
  740 DATA 0,1,0,0
  750 REM
9999 SAVE "MATRIX 3×3" LINE 1
```

PROGRAMUL 5

```
   1>BORDER 1
     PAPER 1
     INK 7
     CLS
     POKE 23609,30
  10 REM
```

programul deseneaza o figura prin compunerea mai multor transformari geometrice succesive, asupra unui punct initial

```
  110 REM
```

pentru a compensa faptul ca ecranul calculatorului are punctele mai apropiate pe verticala decit pe orizontala vom folosi un factor de forma SC, egal cu 1 pentru HC 85 si cu alte valori pentru alte calculatoare

```
  120 LET SC=1
  125 REM
```

X,Y sint coordonatele punctului curent, la inceput X=x0=70 si Y=y0=0

CX,CY sînt componentele unei translatii aplicate pentru a situa originea sistemului de coordonate "in" care se deseneaza la centrul ecranului, deoarece transformarile geometrice au drept centru de rotatie originea sistemului de axe

```
130 LET X=70
    LET Y=0
    LET CX=120
    LET CY=80
135 REM
```

unghiul de rotatie

```
140 LET C=COS (PI/3)
    LET S=SIN (PI/3)
150 REM
```

deseneaza un hexagon

```
200 FOR I=0 TO 6
210     LET SX=X+CX
        LET SY=CY-Y*SC
220     IF I=0 THEN PLOT SX,SY
230     DRAW SX-PEEK 23677,SY-
PEEK 23678
240     LET XN=X*C-Y*S
        LET Y=X*S+Y*C
        LET X=XN
250 NEXT I
260 STOP
9999 SAVE "HEXAGON" LINE 1
```

PROGRAMUL 6

```
  1>BORDER 1
    PAPER 1
    INK 7
    CLS
    POKE 23609,30
100 REM
```

programul deseneaza mai multe poligoane asemenea rotite intre ele, tot mai mici, realizate prin aplicarea unei rotatii si a unei omotetii

```
110 CLS
120 INPUT AT 0,0;"CITE LATURI S
A AIBA POLIGONUL ?"' '" L(3<=L
<=100)=";L
130 IF NOT (3<=L AND L<=100)
THEN GO TO 120
140 REM
```

deseneaza dreptunghiul de incadrare

```
150 PLOT  0,0
    DRAW 255,0
    DRAW 0,175
    DRAW -255,0
    DRAW 0,-175
160 REM
```

alegem un factor de forma egal cu 1 pentru HC85

```
170 LET SC=1
180 REM
```

punctul initial de unde incepe desenarea poligonului

```
190 LET X=80
    LET Y=0
200 REM
```

parametrii translatiei ce muta originea sistemului de axe la centrul ecranului

```
210 LET CX=128
    LET CY=88
220 REM
```

parametrii rotatiei aplicate pentru determinarea colturilor

```
230 LET C=COS (2*PI/L)
    LET S=SIN (2*PI/L)
240 REM
```

parametrii rotatiei aplicate fiecarui nou poligon desenat

```
250 LET C1=COS (PI/6/L)
    LET S1=SIN (PI/6/L)
260 REM
```

parametrul omotetiei aplicate pentru micsorarea poligoanelor

```
270 LET SF=.95
280 REM
"deseneaza poligoanele in numar de 40"
290 FOR J=1 TO 40
300     REM
```

deseneaza un poligon

```
310     FOR I=0 TO L
320         REM
```

translatia aplicata colturilor pentru a face incadrarea la centrul ecranului

```
330         LET SX=X+CX
            LET SY=CY-Y*SC
340         REM
```

deseneaza laturile poligonului

```
350     IF I=0 THEN PLOT SX,SY
360     DRAW SX-PEEK 23677, SY-
PEEK 23678
370         REM
```

transformarea de rotatie aplicata pentru determinarea colturilor

```
380         LET NX=X*C-Y*S
            LET Y=X*S+Y*C
            LET X=XN
390     NEXT I
400     REM
```

transformarea de rotatie si omotetie aplicata poligonului urmator

```
410     LET XN=SF*(X*C1-Y*S1)
        LET Y=SF*(X*S1+Y*C1)
```

```
    LET X=XN
 420 NEXT J
 430 REM
scrie menu-ul
 440 PRINT #1;AT 1,0;" APASATI 0 TA-
STA PT. CONTINUARE"
    PAUSE 0
 450 PRINT #1;AT 0,0;"APASATI 'N' PT.
NOI POLIGOANE  "'"
'S' PT. SFIRSIT        "
 460 LET A$=INKEY$
    IF A$=" " THEN GO TO 460
 470 IF A$="N" OR A$="n" THEN
      GO TO 100
 480 IF A$="S" OR A$="s" THEN
      STOP
 490 GO TO 450
9999 SAVE "POLIGOANE" LINE 1
```

PROGRAMUL 7

```
  1>POKE 23609,30
    BORDER 1
    PAPER 1
    INK 7
    CLS
 100  REM "
programul ilustreaza efectul schimbarii punc-
tului de observatie la reprezentarea in per-
spectiva prin proiectie paralela a unei figuri;
aceasta este un cub avind una dintre fete
marcata cu o diagonala pentru a identifica
mai usor modificarea petrecuta"
 110 REM
parametrii translatiei ce muta o riginea siste-
mului de axe al ecranului la centrul sau
 120 LET XOFF=128
    LET YOFF=86
 130 REM "
parametrii punctului de observare dat in coor-
donate sferice pentru a simplifica formulele
RHO distanta intre originea sistemului de axe
si punctul de observare
THETA, PHI unghiurile facute de directia de
observare cu axele D distanta intre punctul
de observare şi planul ecranului"
 140 LET RHO=10
    LET D=200
    LET THETA=.7
    LET PHI=1.3
 150 REM
deseneaza cubul vazut din punctul de obser-
vare curent
 160 GO SUB 510
 170 REM "
menu-ul pentru modificarea parametrilor de
afisare a figurii reprezentate in perspectiva"
 180 PRINT AT 1,1;"RHO=";RHO
 190 PRINT AT 2,1;"D =";D
 200 PRINT AT 3,1;"THETA=";THETA
 210 PRINT AT 4,1;"PHI =";PHI
 220 PRINT #1;AT 0,0;"PT. SCHIMBA-
REA PARAMETRILOR "; INVERSE 1;"C
";INVERSE 0;"PT. INCHEIERE
      "; INVERSE 1;"S"; INVERSE 0
 230 LET A$=INKEY$
    IF A$=" " THEN GO TO 230
 240 IF A$="S" OR A$="s" THEN CLS
    STOP
 250 IF A$="C" OR A$="c" THEN GO
 TO 280
 260 GO TO 230
 270 REM
citeste noii parametrii de vizualizare
 280 LET CRT=1
 290 PRINT AT 1,1;"RHO =";RHO;"
                  "
 300 PRINT AT 2,1;"D =";D;"
                  "
 310 PRINT AT 3,1;"THETA=";THETA
;"                "
 320 PRINT AT 4,1;"PHI =";PHI;"
                  "
 330 PRINT AT CRT,0;">"
 340 PRINT #1;AT 0,0; INVERSE 1;
"1-SUS Q-JOS C-ALEGE E-AFISA-
RE"; INVERSE 0;"
                  "
 350 LET A$=INKEY$
    IF A$=" " THEN GO TO 350
 360 IF A$="1" THEN IF CRT< >1
THEN PRINT AT CRT,0;" "
    LET CRT=CRT-1
    PRINT AT CRT,0;">"
 370 IF  A$="Q" OR A$="q" THEN IF
CRT< >4 THEN PRINT AT CRT,0;" ";
    LET CRT=CRT+1
    PRINT AT CRT,0;">";
 380 IF  A$="C" OR A$="c" THEN GO
 TO 450
 390 IF  A$="E" OR A$="e" THEN GO
 TO 420
 400 GO TO 350
 410 REM
deseneaza cubul vazut din punctul curent de
observare
 420 GO SUB 510
 430 REM
afiseaza parametrii de vizualizare si reia ciclul
 440 GO TO 180
```

```
 450 IF CRT=1 THEN
        INPUT "RHO= ";RHO
        GO TO 290
 460 IF CRT=2 THEN
        INPUT "D= ";D
        GO TO 290
 470 IF CRT=3 THEN
        INPUT "THETA= ";THETA
        GO TO 290
 480 IF CRT=4 THEN
        INPUT "PHI= ";PHI
        GO TO 290
 490 GO TO 290
 500 REM "
reprezinta in perspectiva prin
proiectie paralela cubul"
 510 CLS
     PLOT 1,1
     DRAW 253,0
     DRAW 0,174
     DRAW -253,0
     DRAW 0,-174
     RESTORE
 520 LET S1=SIN THETA
     LET C1=COS THETA
 530 LET S2=SIN PHI
     LET C2=COS PHI
 540 REM
X,Y,Z coordonatele carteziene
ale unui colt
 550 READ X,Y,Z
 560 REM "
rutina de proiectie in perspectiva"
 570 GO SUB 820
 580 REM
deseneaza primul colt
 590 PLOT SX,SY
 600 REM
deseneaza cubul
 610 FOR I=1 TO 11
 620    READ X,Y,Z
 630    REM "
rutina de proiectie in perspectiva"
 640    GO SUB 820
 650    REM
deseneaza o latura
 660    DRAW SX-PEEK 23677,SY-
PEE K 23678
 670 NEXT I

 680 REM deseneaza alte laturi
 690 FOR I=1 TO 2
 700    READ X,Y,Z
        GO SUB 820
        PLOT SX,SY
 710    READ X,Y,Z
        GO SUB 820
        DRAW SX-PEEK 23677,SY-
PEE K 23678
 720 NEXT I
 730 RETURN
 800 REM "

rutina de reprezentare in
perspectiva prin proiectie
paralela"
 810 REM
transformarea punctuala
de perspectiva

 820 LET XE=-X*S1+Y*C1
 830 LET YE=-X*C1*C2-Y*S1*C2+Z*S2
 840 LET  ZE=-X*S2*C1-Y*S1*S2-Z*C
2+RHO
 850 REM

proiectia pe planul ecranului
si translatia la centrul sau
 860 LET SX=D*XE/ZE+XOFF
 870 LET SY=D*YE/ZE+YOFF
 880 RETURN
 900 REM

coordonatele carteziene
ale colturilor cubului
 910 DATA 1,1,1,1,-1,1,-1,-1,1,-1,1,1
 920 DATA 1,1,1,1,1,-1, 1,-1,-1
 930 DATA  -1,-1,-1,-1,1,-1, 1,1,-1
 940 DATA 1,-1,1, 1,-1,-1,-1,-1,1
 950 DATA -1,-1,-1,-1,1,1,-1,1,-1
 960 REM
9999 SAVE "MCUB" LINE 1
```

PROGRAMUL 8

```
   1 >BORDER 1
      PAPER 1
      INK 7
      CLS
      POKE 23609,30
 100  REM
programul deseneaza partile vizi-
bile ale unui cub, facind o re-
prezentare in perspectiva prin
proiectie paralela
 110 REM
parametrii translatiei ce muta
originea sistemului de axe la
centrul ecranului
 120 LET XOFF=128
     LET YOFF=86
 130 REM
parametrii omotetiei aplicate
figurii pentru a umple cit mai
bine suprafata de afişare (cu-
bul desenat are latura unita-
ra)
 140 LET XSCAL=40
     LET YSCAL=40
```

```
 150 REM "
parametrii punctului de observare sint dati in
sistemul de coordonate sferice pentru a simpli-
fica formulele.
RHO distanta intre originea sistemului de axe
si punctul de observare.
THETA, PHI unghiurile facute de directia de
observare cu axele D distanta dintre planul
ecranului si punctul de observare"
 160 LET RHO=10
     LET D=15
 170 LET THETA=.7
     LET S1=SIN THETA
     LET C1=COS THETA
 180 LET PHI=1.3
     LET S2=SIN PHI
     LET C2=COS PHI
 190 REM
deseneaza dreptunghiul de incadrare
 200 PLOT  0,0
     DRAW 254,0
     DRAW 0,175
     DRAW  -254,0
     DRAW 0,-175
 210 REM
citeste datele si deseneaza cubul
 220 READ X,Y,Z
     REM
X,Y,Z coordonatele colturilor cubului
 230 GO SUB 380
     REM
rutina ce realizeaza transformarea de perspectiva
 240 PLOT SX,SY
     REM deseneaza primul colt
 250 REM
deseneaza laturile vizibile ale cubului
 260 FOR I=1 TO 8
 270    READ X,Y,Z
 280    GO SUB 380
     REM
rutina care realizeaza transformarea de pers-
pectiva
 290  DRAW  SX-PEEK 23677,SY-PEEK
 23678
      REM
deseneaza latura cubului
 300 NEXT I
 310 REM
deseneaza ultima latura vizibila a cubului
 320 READ X,Y,Z
     GO SUB 380
     PLOT SX,SY
 330 READ X,Y,Z
     GO SUB 380
     DRAW SX-PEEK 23677,SY-PEEK
23678
 340 PRINT #1;AT 1,0;" APASATI 0
 TASTA PT. CONTINUARE"
     PAUSE 0
 350 STOP
 360 REM "
rutina ce realizeaza proiectia in perspectiva a
unei figuri tridimensionale"
 370 REM
transformarea punctuala tridimensionala
 380 LET XE=-X*S1+Y*C1
 390 LET YE=-X*C1*C2-Y*S1*C2+Z*S2
 400 LET  ZE=-X*S2*C1-Y*S1*S2-Z*C
2+RHO
 410 REM
proiectia punctului pe planul ecranului
 420 LET SX=D*XE/ZE
 430 LET SY=D*YE/ZE
 440 REM
translatia ce pune figura desenata la centrul
ecranului
 450 LET SX=XOFF+XSCAL*SX
 460 LET SY=YOFF+YSCAL*SY
 470 RETURN
 480 REM
laturile vizibile ale cubului date prin coor-
donatele colturilor lor
 490 DATA 1,1,0, 1,1,1, 0,1,1, 0,
1,0
 500 DATA 1,1,0, 1,0,0, 1,0,1, 0,
0,1
 510 DATA 0,1,1, 1,0,1, 1,1,1,
 520 REM
9999 SAVE "CUB" LINE 1
```

PROGRAMUL 9

```
   1 GO TO 500
   5 DRAW x-PEEK 23677, y-PEEK 23
678: RETURN
  10 LET vp=vp-1
  20 IF vp=0 THEN LET vp=1:
RETURN
  30 GO SUB 10: LET x=x+h: LET y
=y-h: GO SUB 5
  40 GO SUB 100: LET x=x+2*h: GO
SUB 5
  50 GO SUB 300: LET x=x+h: LET
y=y+h: GO SUB 5
  60 GO SUB 10
  70 LET vp=vp+1: RETURN
 100 LET vp=vp-1
 110 IF vp=0 THEN LET vp=1:
RETURN
 120 GO SUB 100: LET x=x-h: LET
y=y-h: GO SUB 5
 130 GO SUB 200: LET y=y-2*h:  GO
SUB 5
 140 GO SUB 10: LET x=x+h: LET y
=y-h: GO SUB 5
 150 GO SUB 100
```

```
160 LET vp=vp+1: RETURN
200 LET vp=vp-1
210 IF vp=0 THEN LET vp=1:
RETURN
220 GO SUB 200: LET x=x-h: LET
y=y+h: GO SUB 5
230 GO SUB 300: LET x=x-2*h: GO
SUB 5
240 GO SUB 100: LET x=x-h: LET
y=y-h: GO SUB 5
250 GO SUB 200
260 LET vp=vp+1: RETURN
300 LET vp=vp-1
310 IF vp=0 THEN LET vp=1:
RETURN
320 GO SUB 300: LET x=x+h: LET
y=y+h: GO SUB 5
330 GO SUB 10: LET y=y+2*h: GO
SUB 5
340 GO SUB 200: LET x=x-h: LET
y=y+h: GO SUB 5
350 GO SUB 300
360 LET vp=vp+1: RETURN
500 INPUT n
600 LET i=0: LET h=32: LET x0=3
.2*h: LET y0=3*h
610 LET i=i+1: LET x0=x0-h
620 LET h=h/2: LET y0=y0+h
630 LET x=x0: LET y=y0: PLOT x, y
640 LET vp=i+1
660 GO SUB 10: LET x=x+h: LET y
=y-h: GO SUB 5
670 GO SUB 100: LET x=x-h: LET
y=y-h: GO SUB 5
680 GO SUB 200: LET x=x-h: LET
y=y+h: GO SUB 5
690 GO SUB 300: LET x=x+h: LET
 =y+h: GO SUB 5
y695 PAUSE 0: CLS
700 IF i<n THEN GO TO 610
710 PAUSE 0
720 STOP
```

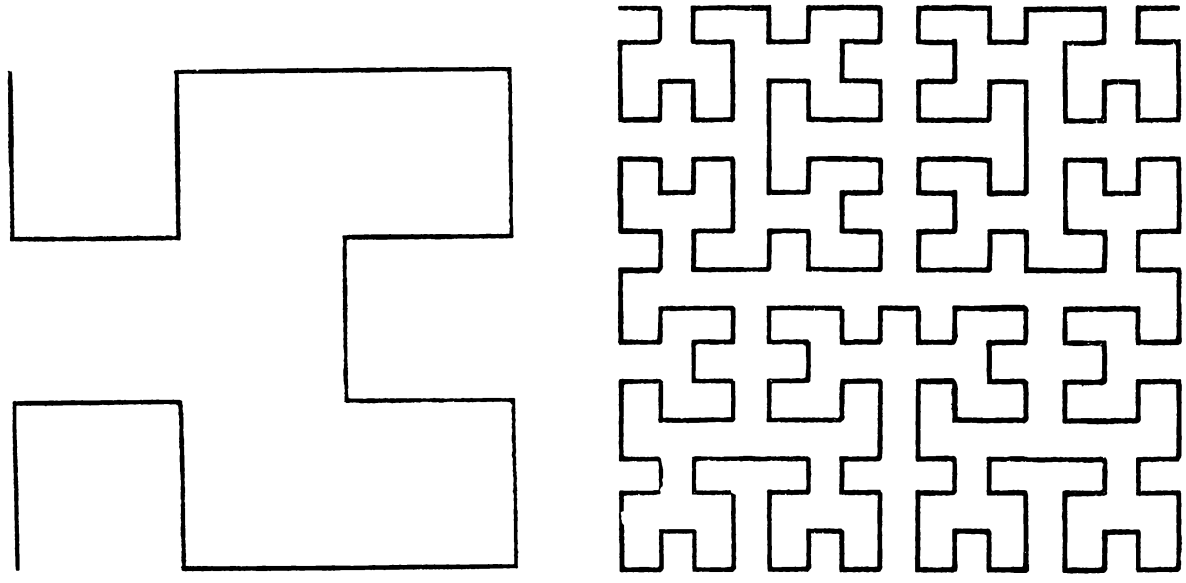


Fig. 16 Imagini oferite de programul 9

PROGRAMUL 10

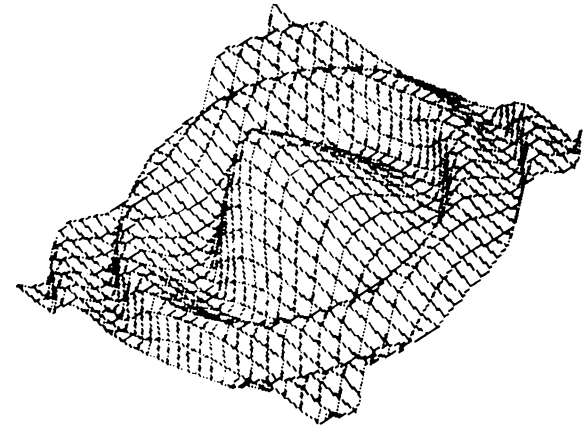
```
  1 GO TO 500
  5 DRAW x-PEEK 23677,y-PEEK 23
678: RETURN
 10 LET vp=vp-1
 20 IF vp=0 THEN LET vp=1:
RETURN
 30 GO SUB 300: LET x=x-h:
GO SUB 5
 40 GO SUB 10: LET y=y-h:
GO SUB 5
 50 GO SUB 10: LET x=x+h: GO SUB 5
 60 GO SUB 100
 70 LET vp=vp+1: RETURN
100 LET vp=vp-1
110 IF vp=0 THEN LET vp=1:
RETURN
120 GO SUB 200: LET y=y+h:
GO SUB 5
130 GO SUB 100: LET x=x+h:
GO SUB 5
```

```
140 GO SUB 100: LET y=y-h: GO SUB 5
150 GO SUB 10
160 LET vp=vp+1: RETURN
200 LET vp=vp-1
210 IF vp=0 THEN LET vp=1: RETU RN
220 GO SUB 100: LET x=x+h: GO SUB 5
230 GOSUB 200: LET y=y+h: GO SUB 5
240 GO SUB 200: LET x=x-h: GO SUB 5
250 GO SUB 300
260 LET vp=vp+1: RETURN
300 LET vp=vp-1
310 IF vp=0 THEN LET vp=1: RETU RN
320 GO SUB 10: LET y=y-h: GO SUB 5
330 GO SUB 300: LET x=x-h: GO SUB 5
340 GO SUB 300: LET y=y+h: GO SUB 5
350 GO SUB 200
360 LET vp=vp+1: RETURN
500 INPUT n
600 LET i=0: LET h=124: LET x0=
.8*h+90: LET y0=h/2+90
610 LET i=i+1: LET h=h/2
620 LET x0=x0+h/2: LET x0=y0+h/2
630 LET x=x0: LET y=y0: PLOT x, y
640 LET vp=i+1
660 GO SUB 10
665 PAUSE 0: CLS
670 IF i<n THEN GO TO 610
680 PAUSE 0
690 STOP
```

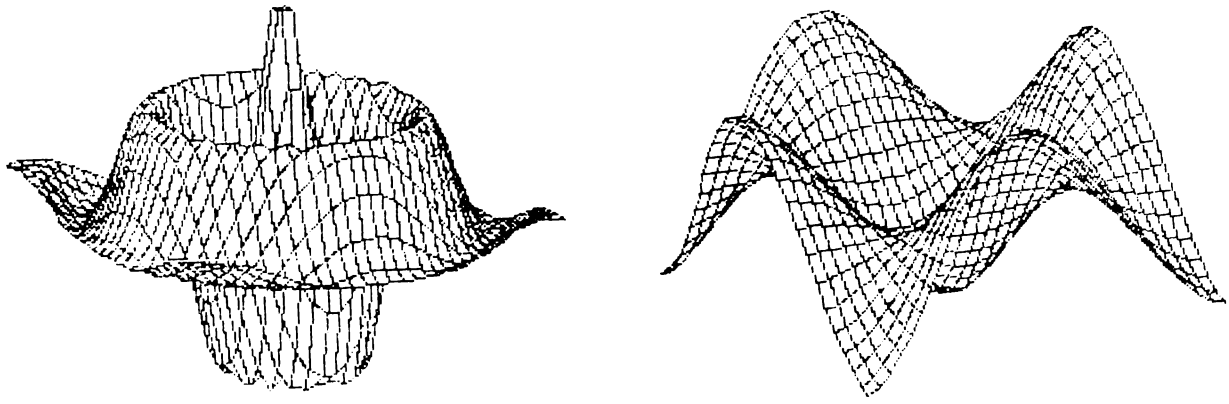
PROGRAMUL 11

```
  1 REM PROGRAM REALIZAT DE STA
N MUGUREL; liceul "RADU GRECEANU"
;SLATINA; SACAREA CRISTIAN; liceu
l ind. nr. 1, REGHIN; APRODU MARIAN
;liceul de chimie, CORABIA; 1987
  3 BORDER 0: INK 7: PAPER 0:
CLS
  5 POKE 23609,10
 10 LET t$= "PROGRAM DE REPREZEN
TARE SPATIALA "+CHR$ 13+" A FUNC
TIILOR DE DOUA VARIABILE"
 30 FOR i=1 TO LEN t$: PRINT IN
VERSE 1;t$(i); INVERSE 0;: BEEP
.03,INT (32*RND): PRINT CHR$ 8;:
 PRINT t$(i);: NEXT i: INPUT ;:
PRINT #1; INK 5; "Apasati o tasta ptr.
 continuare."
 40 LET j=1+INT (6*RND): BEEP .
01,4*j: FOR i = 22528 TO 22528+7:
POKE i,8+j: IF INKEY$ < > " " THEN
CLS: GO TO 60
 50 NEXT i: GO TO 40
 60 > CLS: PRINT: PRINT: PRINT
 " Programul functioneaza pe baza definirii
unei functii: " ' ' " f(x,y): (a,b) X (c,d) >
R" ' ' " Functia si valorile capetelor intervale
lor se introduc de la tastatura
" ' ' " ATENTIUNE a<b,c<d ! ! "
 65 PRINT: PRINT "Directia de privire
este definita prin doua unghiuri:"
 66 PRINT: PRINT " Rotatia in planul
[XoY]": PRINT: PRINT" Elevatia (unghiu-
lui fata de planul [XoY])"
 67 PRINT: PRINT "Ambele unghiuri
sint in grade.": PRINT #1;"Apasati o tasta
ptr. continuare."
: BEEP 0.03,10: BEEP 0.01,5
 70 PAUSE 0
 80 INPUT "f(x,y)="; LINE a$
 90 > INPUT "a=";a;"        b=";b:
INPUT "c=";c;"        d=";d
100 INPUT "Rotatia :";alfa;" Elevatia :";
beta: LET alfa=alfa/180*PI: LET beta=
beta/180*PI
105 INPUT "Caroiaj rectangulare (r) Caroiaj
polare (p)  "; LINE d$
106 IF d$="p" THEN INPUT "Pozitia
polului x=";polx; (CHR$ 13);" y=";poly
110 IF a>=b OR c>=d THEN CLS:
PRINT AT 10,2; "EROARE ! ! ! Vezi in
structiunile !": BEEP 0.05,20: PAUSE 100:
CLS: GO TO 60
120 IF (ABS alfa>2*PI) OR (ABS (beta)
>PI/2) THEN CLS: PRINT AT
10,2; "EROARE ! ! ! Vezi instructiunile !":
BEEP 0.05,20: PAUSE 100:
 CLS: GO TO 60
125 > LET uy=COS alfa: LET ux=COS
(alfa+PI-beta): LET vx=SIN (alfa+PI
-beta): LET vy=-SIN alfa: LET vz=
COS beta
130 DIM u(31,31): DIM v(31,31): LET
pasx=(b-a)/30: LET pasy=(d-c)/30
135 PRINT #1;"Asteptati :";: IFd$="p"
 OR d$="p" THEN GO TO 500
140 LET x=a: LET y=c: LET z=VAL
a$: LET umin=ux*x+uy*y: LET umax =
umin: LET vmin=vz*z+vx*x+vy*y: LET
vmax=vmin
160 FOR i=0 TO 30
170 FOR j=0 TO 30
```

```
175 PRINT #1;AT 1,15;372-INT (( i*30
+j)/2.5);" s ";
180 LET x=a+pasx*i: LET y=c+pasy*j:
LET z=VAL a$
190 LET uc=ux*x+uy*y
200 LET vc=vx*x+vy*y+vz*z
210>IF vc<=vmin THEN LET vmin-vc
220 IF vc>=vmax THEN LET vmax=vc
230 IF uc<=umin THEN LET umin=uc
240 IF uc>=umax THEN LET umax=uc
250 LET u(i+1, j+1)=uc: LET v(i+
1, j+1)=vc: NEXT j: NEXT i: CLS
260 LET scu=230/ (umax-umin): LET
scv=140/ (vmax-vmin)
270 PLOT 0,0: DRAW 255,0: DRAW
0,175: DRAW -255,0: DRAW 0,-175
280 FOR i=1 TO 31 STEP 3: PLOT
(u (i, 1)-umin)*scu+14, (v (i,1)-vmin)*scv
+16: FOR j=2 TO 21
290 LET uc=u(i,j)-u (i,j-1): LET
vc=v(i,j)-v(i,j-1)
300 DRAW uc*scu, vc*scv: PLOT (u
(i,j)-umin)*scu+13, (v(i,j)-vmin)*scv+16
310>NEXT j: NEXT i
320 FOR j=1 TO 31 STEP 3: PLOT (u(i,j)
-umin)*scu+13, (v(i,j)-vmin)*scv+16:
FOR i=2 TO 31
330 LET uc=u(i,j)-u(i-1,j): LET vc
=v(i,j)-v(i-1,j)
340 DRAW uc*scu, vc*scv: PLOT (u
(i,j)-umin)*scu+13, (v(i,j)-vmin)*scv+16
350 NEXT i: NEXT j
360 IF PEEK 23609<>10 THEN PRINT
#1;AT 1,0 "Apasati o tasta ptr.continuare";:
PAUSE 0: RUN
400 INPUT "Alta reprezentare?(d/n)";
LINE d$
405 IF PEEK 23609<>10 THEN
410 IF d$="n" OR d$="N "THEN STOP
420 INPUT "Aceeasi functie?(d/n)";LINE d$
430 IF d$="n" OR d$="N" THEN GO
TO 60
440 INPUT "Acelasi interval?(d/n)";LINE d$
450 IF d$="n" OR d$="N" THEN GO
TO 90
460 GO TO 100
499 STOP
500 DIM r(4): LET r(1)=ABS (b-polx)
510 LET r(2)=ABS (d-poly)
520 LET r(3)=ABS (a-polx)
530 LET r(4)=ABS (c-poly)
540 LET rmax=r(1): LET rmin=r(1)
550 FOR i=2 TO 4
560 IF rmax<r(i) THEN LET rmax=r(i)
570 IF rmin>r(i) THEN LET rmin=r(i)
580 NEXT i
590 IF (polx>a) AND (polx<b) AND
(poly>c) AND (poly<d) THEN LET
rmin=SQR (pasx*pasx+pasy*pasy)/3
595 LET x=a: LET y=c: LET z=VAL a$:
LET umin=ux*x+uy*y: LET uma x
=umin: LET vmin=vz*z+vx*x+vy*y:
LET vmax=vmin
600 LET pasr=(rmax-rmin)/30
610 FOR i=0 TO 30
620 FOR j=0 TO 30
625 PRINT#1;AT 1,15;372-INT ((i*30+j)
/2.5);"s";
630 LET r=rmin+pasr*i
640 LET th=2*PI/30*j
650 LET x=polx+r*SIN th
660 LET y=poly+r*COS th
670 LET z=VAL a$
680 GO TO 190
900 BORDER 0: PAPER 0: OVER 0:
INVERSE 0: INK 7: BRIGHT 1: CLS
910 PRINT #1;"      3 D Graf - Demo";
920 GO TO 260
1000 SAVE "3DGraf" LINE 900
```



a



b *c*

Fig. 17 a, b, c.
Imaginile aferente programului 11

PROGRAMUL 12

```
  2 LOAD "DRAW" CODE 50000: LOAD
 "DATA2"CODE: POKE 23562,1: POK E
23609,30
  3 GO TO 1000
  4
  6 LET cx=0: INK 0
 10 LET Xb=127: LET Yb=170
 12 PLOT 2,2: DRAW 0,173: PLOT 0,166:
DRAW 2,7: DRAW 2,-7
 13 PLOT 2,2: DRAW 198,0: PLOT 191,4:
DRAW 7,-2: DRAW -7,-2
 14 PLOT 2,2: DRAW 121,121: PLOT
118,115: DRAW 4,7: DRAW -7,-4:
 PRINT BRIGHT 1;AT 0,1; "?z?=0";A* T
21,26;"?x?=60";AT 6,10;"=60"
 15 POKE 23606,1: PRINT AT 6,9; "?y?":
POKE 23606,0
 17 DIM X(75): DIM Y(75): DIM Z (75):
GO SUB 9000
 20 GO SUB 9500
 80
 90
1000 REM ETICHETA
1001
1002 PAPER 7: CLS: INK 0: BORDER 7
1020 FOR q=0 TO 9.5 STEP .8: FOR
 x=0 TO 7: PLOT q*10,2.5*x*q: DRAW
0,8: BEEP .008,x*q: NEXT x: NEXT q
1025 FOR q=9.5 TO 0 STEP -.8: FOR
x=7 TO 0 STEP -1: PLOT 195-q*10,
x*q: DRAW -5,0: BEEP .008,x*q: NEXTx:
NEXT q
1026 FOR d=0 TO 7: FOR f=0 TO 7:
 BORDER 7-f: BEEP .05,10-f*d: NEXT
f: NEXT d
1027 FOR a=19 TO 1 STEP -1: BEEP
 .01,50-a: PRINT AT a,20-a; "SPACE":
 NEXT a
1028 BORDER 2:
1029 FOR q=1 TO 17: PRINT AT g,24;
"0": BEEP .01,50-g*3: NEXT g
1030 PRINT AT 18,24;"K";AT 19,24;"?!?"
1032 BORDER 7: BEEP .7,0: BEEP .7,4:
BEEP .7,7: BEEP 1,12: PAUSE 10:BEEP
 .1,12: BEEP .1,7: BEEP .1,4: BEEP
 .3,0: PAPER 7: PAUSE 35: INK 0:
 BORDER 7
1199
1200 REM desen
1202 LET u=+.3: LET 1$="8"
1204 LET ex=1
1210 FOR i=0 TO 8: GO SUB 7121:
BEEP .009,15: NEXT i: LET cx=0:
PAUSE 25
2000 RESTORE 2005: LET ad=USR "a":
FOR i=0 TO 47: READ a: POKE a
d+i,a: NEXT i
2005 DATA 8,28,62,127,28,28,28,28
2006 DATA 0,63,31,31,63,123,241,96
2007 DATA 2,7,143,222,252,248,24 8,252
2008 DATA 56,56,56,56,254,124,56,16
2009 DATA 0,8,12,254,255,254,12,8
2010 DATA 0,16,48,127,255,127,48,16
2020 CLS: PAPER 7: CLS: INK 0:
 BORDER 7
2050 PRINT AT 0,10; FLASH 1;" IN
STRUCTIUNI "
2052 BEEP 2.5,25: PRINT AT 0,10;"?
INSTRUCTIUNI?"
2055 PAUSE 65: PRINT AT 3,7; "Dese
narea figurii se face cu ajutorul ?cursorului,
de coordonate initiale: 60,60,0.?": BEEP
.1,35:
PAUSE 300
2060 PRINT AT 7,7; "Pentru? deplasarea
cursorului? in cele 6 sensuri se utilizează
urmatoarele taste:?": BEEP .1,35: PAUSE
 300
```

* semnele de întrebare dintr-o linie cu PRINT reprezintă atribute care apar în acest fel la listare

```
2070 PRINT "TAB 5;"  - ~0~
    8 = ~0~"
2071 PRINT 'TAB 5;"  - ~5~
    = ~8~"
2072 PRINT 'TAB 5;"  - ~6~
    = ~7~": BEEP .1,35: PAUSE 5
60
2080 POKE 23692,255: PRINT ''TAB
 7;"Figura se construieste segment cu seg-
ment.": BEEP .1,35: PAUSE 200: PRINT
''''''''''''''''''''''''': PRINT AT
3,7;"Un segment se defineste astfel:": BEEP
.1,35: PAUSE 200: PRINT ''TAB 8;"- se a
duce cursorul la un capat al segmentului;"
2082 BEEP . 07,40: PAUSE 15: BEEP
 .12,10: PAUSE 200: PRINT 'TAB 8;"-
se apasa ?tasta ~M~?, pentru a fixa punctul
in memoria computerului - ?ATENTIE!?
daca la apasarea tastei nu s-a emis nici un
semnal sonor, se mai apasa pina se aude
semnalul (care marcheza memorarea pun-
ctului);"
2085 BEEP . 06,40: PAUSE 15: BEEP . 1,10:
PAUSE 570: BEEP .1,40: P AUSE 15: BEEP
. 1,40: PAUSE 15: B EEP . 1,40: PAUSE
18: PRINT 'TAB 8;" ?NOTA:? Daca nu
se doreste unirea a doua puncte consecutive,
?inainte de tasta ~M~ se apasata sta ~A~?,
verificind emiterea semnalului sonor pentru
fiecare tasta?."
2115 PAUSE 490: BEEP . 07,40: PAUSE
15: BEEP 1.2,10: PRINT 'TAB 8;" - pentru
a marca ?terminarea de senului? se apasa pe
?tasta ~R~? (verificind emiterea semnalului
/sonor);"
2117 PAUSE 460: BEEP . 07,40: PAUSE
15: BEEP .1,10: PAUSE 18: PRINT 'TAB
8;" - pentru a roti figura (numai in jurul
axei verticale, ce trece prin centrul sau de
greutate) se asteapta afisarea masesajului?
GATA! ? si apoi se apasa pe taste astfel:"
2118 PAUSE 440: PRINT 'TAB 2;"?* ?
?tasta ~5~()?...rotire in sens"; TAB 18;"
trigonometric": BEEP . 1,40: PAUSE 120:
PRINT TAB 2;"?* ? ?tasta ~8~( )?...
rotire in sens ";TAB 18;"invers"
2120 BEEP . 1,40: PAUSE 100: BEEP
.1,10: PRINT TAB 16;"*"; 'TAB 13
;"*                    *"
2121 PAUSE 100: PRINT ''TAB 7;"PENTRU
a ?genera un nou desen? se apasa ?tasta
~G~?": BEEP .1,40
2125 PAUSE 250: BEEP .1,25: PRIN
T ''TAB 5;"?p? PENTRU ?INSTRUCTI
UNI? SE APASA PE ?TASTA ~I~.?"
2130 PAUSE 250: PRINT #0; 'TAB 10
;"          S U C C E S ? ?!?
": FOR i=1 TO 20: BEEP . 09,i*2: NEXT i
2140 PAUSE 270
2500 CLS: GO TO 5
5500 REM ? MOVE ?
5510 LET u=0: GO TO 7000
5520 PRINT AT 0,0;"? GATA! ? Apa
sa: ~5~() sau ~8~()"
5530 LET a$=INKEY$
5540 IF a$="8" THEN LET u=+.2:
LET 1$="8": BEEP .1,25: GO TO 712
5560 IF a$="5" THEN LET u=-.2:
BEEP .1,25: LET 1$="5": GO TO 7121
5610 IF a$="r" THEN BEEP .2,0:
RETURN
5620 IF a$="i" OR a$="I" THEN
BEEP .12,10: GO TO 2000
5650 IF INKEY$="g" OR INKEY$="G"
 THEN BEEP .1,35: GO TO 2500
5700 GO TO 5520
5710
7000 REM? ROTIRE PE ORIZONTALA
?
7003 LET ss=2: LET semn=1
7005 DIM i(nn,2): DIM o(nn,2)
7006 DIM d(nn)
7020 LET a=45
7025 LET a=PI/2-a/180*PI
7027 LET y1=0: LET x1=0: FOR f=1
 TO f-1: LET y1=y1+y(f): LET x1=
x1+x(f): NEXT f: LET X1=x1/(f-1)
: LET y1=y1/(f-1)
7030
7032 FOR k=1 TO nn
7042 LET d(k)=60+z(k)
7045 LET x=x(k): LET y=y(k)
7050 LET m=x-x1: LET n=y-d(k)
7060 IF n=0 THEN LET n=1
7065
7070 LET cos a=COS a
7075 LET cos t=ABS (m*cosa*SR (
1/n*n+m*m*cosa*cosa) )
7080 LET R(k)=1/cosa*SQR (n*n+m*
m*cosa*cosa)
7090 LET sint=1-cos t*cos t
7100 LET S(k)=ASN (n/(R(k)*cosa))
7110 LET arc 0: GO SUB 7250
7115 LET S(k)=ASN (n/ (R(k)*cosa))
+arc
7117 NEXT k: BEEP .02,0: BEEP .0
2,-2
7120 GO TO 5515
7121
7123 LET t=0
7125 LET add=59999: LET jp=60000
+(PEEK add+1)*2+1
7126 FOR k=1 TO nn
7127
7128 LET add=add+1
7129 IF add=jp THEN LET jp=add+(
```

```
PEEK jp+1)*2+1: LET add=add+1:
POKE add,gg: LET add=add+1
7130 LET S(k)=S(k)+u
7140 LET t=S(k)
7150 LET gg=x1+R(k)*COS t: LET h
h=d(k)+R(k)*cosa*SIN t
7165
7166 POKE add,gg: LET add=add+1
7167 IF add=jp THEN LET jp=add+(
PEEK jp+1)*2+1: LET add=add+1:
POKE add,gg: LET add=add+1
7168 POKE add,hh
7170 NEXT k
7185 LET v=ss
7215 CLS: RANDOMIZE USR 50000
7217 IF ex=1 THEN RETURN
7220 IF INKEY$ < > " " THEN GO TO 55
30
7225 STOP
7240 GO TO 7125
7250 IF m<0 AND n>0 THEN LET arc
=PI-2*S(k)
7260 IF m<0 AND n<0 THEN LET arc
=PI-2*S(k)
7270
7300 RETURN
9000
9010 REM ? INKEY$ ?
9015 LET ff=1: LET ct1=1: LET HL
=60000
9020 DIM a(75,2): LET ct=1: LET
aa=1: LET a(1,1)=2
9030 LET f=1: LET x=60: LET y=60
: LET z=0: PLOT x+y,y+z
9050
9070 PRINT AT 21,28; BRIGHT i;x;
BRIGHT 0; " "
9072 IF INKEY$="8" THEN LET x=x+1
9075 IF INKEY$ < > "8" THEN GO TO 9
090
9077 IF x+y>253 THEN GO TO 9075
9080 PLOT x+y,y+z: PLOT INVERSE
1;x+y-1,y+z: GO TO 9070
9090 PRINT AT 21,28; BRIGHT 1;x;
BRIGHT 0;" "
9092 IF INKEY$="5" THEN LET x=x-1
9095 IF INKEY$ < > "5" THEN GO TO 9
110
9097 IF x+y<3 THEN GO TO 9095
9100 PLOT x+y,y+z: PLOT INVERSE
1;x+y+1,y+z: GO TO 9090
9110 PRINT AT 6,11; BRIGHT 1;y;
BRIGHT 0; " "
9112 IF INKEY$="7" THEN LET y=y+1
9115 IF INKEY$ < > "7" THEN GO TO 9
130
9117 IF x+y>253 OR y+z>173 THEN
GO TO 9115
9120 PLOT x+y,y+z: PLOT INVERSE
1;x+y-1,y+z-1: GO TO 9110
9130 PRINT AT 6,11; BRIGHT 1;y;
BRIGHT 0;" "
9132 IF INKEY$="6" THEN LET y=y-1
9135 IF INKEY$ < > "6" THEN GO TO 9
150
9137 IF x+y<3 OR y+z<3 THEN GO TO
9135
9140 PLOT x+y,y+z: PLOT INVERSE
1;x+y+1,y+z+1: GO TO 9130
9150 PRINT AT 0,3; BRIGHT 1;z;
BRIGHT 0;" "
9152 IF INKEY$="0" THEN LET z=z+1
9155 IF INKEY$ < > "0" THEN GO TO 9
170
9157 IF y+z>171 THEN GO TO 9155
9159 PRINT AT 0,3; BRIGHT 1;z;
BRIGHT 0;" "
9160 PLOT x+y,y+z: PLOT INVERSE
1;x+y,y+z-1: GO TO 9150
9170 PRINT AT 0,3; BRIGHT 1;z;
BRIGHT 0; " "
9175 IF INKEY$="9" THEN LET z=z-1
9180 IF INKEY$ < > "9" THEN GO TO 9
200
9185 IF z<1 THEN GO TO 9180
9190 PLOT x+y,y+z: PLOT INVERSE
1;x+y,y+z+1: GO TO 9170
9200
9210 IF (INKEY$="m" OR INKEY$ "M
") AND ct1>0 THEN LET ct1=ct1-1
9220 IF INKEY$="m" OR INKEY$="M"
THEN LET x(f)=x+y: BEEP .2,30:
LET y(f)=y+z: LET z(f)=z: POKE H
L,X(F): POKE HL+1,Y(F): LET L=H
L+2: POKE (hl-2*FF-1),FF-1: LET
f=f+1: LET ff=ff+1: FOR t=1 TO 5
0: NEXT t
9260 IF INKEY$="r" OR INKEY$="R"
THEN LET nn=f-1: DIM R(nn): DIM
S(nn): INK 0: BEEP .1,40: LET a
(aa,2)=f: POKE 50007,aa: LET a(a
a+1,1)=f+1: LET n=a(aa,2): GO TO
5500
9270 IF INKEY$="a" OR INKEY$="A"
THEN LET hl=hl+2: LET ff=1: LET
ct1=2: BEEP .1,10: BEEP .1,2: LET
ct=1: LET a(aa,2)=f: LET a(aa+1,1)=f
+1: LET aa=aa+1: FOR t=1 TO 40:
NEXT t
9275
9276 IF INKEY$="i" OR INKEY$="I"
THEN GO TO 2000
9280 IF ct1<0 THEN LET ct1=2
9295>IF ct1=1 OR f<3 THEN PLOT x
(f),y(f): GO TO 9070
9297 IF ct1=0 THEN GO SUB 9320
9298 IF INKEY$="g" OR INKEY$="G"
THEN BEEP .1,35: GO TO 2500
9300 GO TO 9070
9301
9310 REM ? DRAW ?
9320 PLOT x(f-1),y(f-1)
```

```
9330 DRAW -x(f-1)+x(f-2), -y(f-1)
+y(f-2)
9350 RETURN
```

USR 50000 *

```
50000  217              exx
50001  229              push hl
50002  217              exx
50003  33,95,234        ld hl,59999
50006  6,1              ld b,1
50008  197              push bc
50009  70               ld b,(hl)
50010  35               inc hl
50011  197              push bc
50012  78               ld c,(hl)
50013  35               inc hl
50014  70               ld b,(hl)
50015  35               inc hl
50016  94               ld e,(hl)
50017  35               inc hl
50018  86               ld d,(hl)
50019  35               inc hl
50020  237,67,125,92     ld (23677),bc
50024  229              push hl
50025  33,233,253       ld hl,65001
50028  205,146,195      call 50066
50031  43               dec hl
50032  43               dec hl
50033  43               dec hl
50034  65               ld b,c
50035  83               ld d,e
50036  205,146,195      call 50066
50039  237,75,232,253   ld bc,(65000)
50043  237,91,234,253   ld de,(65002)
50047  205,186,36       call 9402
50050  225              pop hl
50051  43               dec hl
50052  43               dec hl
50053  193              pop bc
50054  16,211           djnz,211
50056  35               inc hl
50057  35               inc hl
50058  35               inc hl
50059  193              pop bc
50060  16,202           djnz,202
50062  217              exx
50063  225              pop hl
50064  217              exx
50065  201              ret
50066  122              ld a,d
50067  184              cp b
50068  56,11            jr c,11
50070  184              cp b
50071  40,14            jr z,14
50073  144              sub b
50074  22,1             ld d,l
50076  119              ld (hl),a
50077  35               inc hl
50078  35               inc hl
50079  114              ld (hl),d
50080  201              ret
50081  120              ld a,b
50082  146              sub d
50083  22,255           ld d,255
50085  24,245          jr 245
50087  62,0             ld a,o
50089  22,0             ld d,0
50091  24,239          jr 239
50093  22,0             ld d,0
50095  24,239          jr 239
50097  0                nop
```

* rutina în cod mașină

6.2. Instruire asistată de calculator

Se dau spre exemplificare două programe realizate cu BETA BASIC. Extensia oferă numeroase facilități, dînd astfel posibilitatea concentrării efortului mai mult spre redarea cunoștințelor decît spre "artificii" de programare necesitate de programe adecvate domeniului instruirii asistate de calculator.

Tematica a fost aleasă din domeniul fizicii în care se pot simula cu ajutorul calculatorului experiențe și fenomene.

Programul 13, RLC, vine în ajutorul profesorilor de liceu, în predarea fizicii, capitolul "Legile curentului alternativ" (clasa a X-a). După prezentarea noțiunilor teoretice se propune rezolvarea cîtorva probleme.

Programul 14, "OPTIC", permite exemplificarea unor experiențe de optică prin care se evidențiază modul de formare a imaginilor în oglinzi concave și lentile biconvexe în condiții diverse (distanța focală, distanța lentilă obiect etc.).

Programele au fost realizate de elevii: Ganea Cătălin, Toca Dorel, Kiss Ferenc, Mureșan Horațiu, Doneanu Rodica, Floarea Radu, Iakob Tibor, Ritter Csaba sub îndrumarea cerc. șt. Diamandi Ion și a prof. Boeriu Romulus.

PROGRAMUL 13

```
 10 PLOT 5 ,171; "CALCULUL RLC"
 20 LET dat=180
 30 DEF PROC menu pr, REF optiuni
 40    LOCAL cim,g$
 50    LET cim= DPEEK(DPEEK(2361
3)+2)  +7429
 60    RESTORE dat
 70    LET ii=163
 80    DO
       LET ii=ii-12
       READ LINE a$
       PLOT 20,ii;a$(1 TO 2)
       PLOT INVERSE 1; PAPER 0
; INK 7;32,ii;a$(3 TO )
       LOOP UNTIL ITEM( )=0
 90    DPOKE 23639,cim-1
100    GET g$
       LET g$=SHIFT$(1,g$)
       LET optiuni=0
```

```
110  RESTORE dat
120  READ LINE a$
     LET optiuni=optiuni+1
     IF a$(1)=g$ THEN GO TO 140
130  IF ITEM()=0 THEN GO TO 90
     ELSE GO TO 120
140  IF INKEY$ < > " " THEN GOTO
140
150  CLS
160 END PROC
170 menu 0,optiuni
180 DATA 1-TEORIE,2-RLC- PARALE
L,3-PROBLEMA 1,4-PROBLEMA 2
190 GO TO ON optiuni;330,340,355,360
330 PROC TEORIE
    GO TO 1
340 PROC PARALEL
    GO TO 1
355 PROC PROBLEME
    GO TO 1
360 prob2
    GO TO 1
500 DEF PROC TEORIE
510  PRINT CSIZE 8,16;"*TEORIE
 - CURENTUL ALTERNATIV*"
520  CSIZE 8 PRINT AT 4,0;" PE BAZA
MANUALULUI CLASEI a X-a LEGILE
CURENTULUI ALTERNATIV SINT:"
530  KEYWORDS 0
     PLOT 30,110;"I =I DPOKE 2  "
540  PLOT OVER 1;70,110;" EXIT IF"
     KEYWORDS 1
550  PLOT 38,108;"m"
560  KEYWORDS 0
     PLOT 30,100; "U =U DPOKE 2 "
570  PLOT OVER 1;70,100;" EXIT IF "
     KEYWORDS 1
580  PLOT 38,98;"m"
600  PLOT 56,54;"m"
610  PLOT 56,22;"m"
620  PRINT AT 21,27; INK 2; " > "
; INK 6; " > "; INK 4; " > "; INK 1; " > "
630  GET K$
640  PRINT AT 21,27;"     "
     LET K=1
     DO
        SCROLL 12,4;0,160;32,160
        BEEP K/1000,K+5
     EXIT IF K=64
        LET K=K+1
     LOOP
650  PRINT AT 0,0;"C - ESTE CA
PACITATEA CONDENSATORULUI (i
nROLL F                    Z - REA
CTANTA INDUCTIVA(in USING)
                              L
- INDUCTANTA BOBINEI(in mH)
                              R
- REZISTENTA REZISTORULUI(USING)
660  PRINT AT 21,27; INK 2;" > "
; INK 6;" > "; INK 4;" > "; INK 1;" > "
670  GET K$
680  PRINT AT 21,27;"  "
     LET K=1
     DO
        SCROLL 12,4;0,160;32,160
        BEEP K/1000,K+5
     EXIT IF K=64
        LET K=K+1
     LOOP
685  CLS
690 END PROC
700 DEF PROC paralel
705  PRINT AT 0,5; CSIZE 8,16;
"*CIRCUIT - PARALEL*"
710  PRINT AT 3,0; "CIRCUITUL
CONTINE: - REZISTENTA R
         - BOBINA CU
         INDUCTANTA L
         - CONDENSATOR
  CU CAPACITATEA C"
720  KEYWORDS 0
     PRINT AT 8,0; "LA O TENSIU
NE ALTERNATIVA          u=DPOKE
2U sin ON ERROR t"
730  PRINT OVER 1;AT 9,6;" EXIT IF "
     PROC RAJZ
     GO TO 805
734  DEF PROC RAJZ
735     KEYWORDS 0
        PLOT 120,80
         A
740     DEF PROC A
           DRAW 0,8
           DRAW 32,0
           DRAW 0,-8
           DRAW -32,0
        END PROC
750     PLOT  96,84
        DRAW 24,0
        PLOT  152,84
        DRAW 24,0
        DRAW 0,-32
        DRAW -24,0
        PLOT  96,84
        DRAW 0,-32
```

```
        DRAW 24,0
        PLOT  120,48
        PROC  A
        PLOT  96,52
        DRAW 0,-32
        DRAW 32,0
        PLOT  176,52
        DRAW 0,-32
        DRAW -32,0
 760    PLOT  96,20
        DRAW 0,-16
        DRAW 30,0
        PLOT  176,20
        DRAW 0,-16
        DRAW -30,0
 770    PLOT  144,14
        DRAW 0,12
        PLOT  143,14
        DRAW 0,12
        PLOT  130,14
        DRAW 0,12
        PLOT  129,14
        DRAW 0,12
        PLOT  110,86;" UNTIL "
        PLOT  110,54;" UNTIL "
        PLOT  110,22;" UNTIL "
        FILL  122,50
 780    PLOT  132,96;"R"
        PLOT  132,74;"L"
        PLOT  133,35;"C"
        CIRCLE 128,4,2
        CIRCLE 144,4,2
 790    PLOT  99,83;"i"
        PLOT  CSIZE 5;105,80;"R"
        PLOT  99,51;"i"
        PLOT  CSIZE 5;105,48;"L"
        PLOT  99,19;"i"
        PLOT  CSIZE 5;105,16;"C"
        PLOT  94,14;"POP"
        PLOT  86,14;"i"
 800    KEYWORDS 1
 803  END PROC
 805  PRINT AT 21,27; INK 2;">"
; INK 6;">"; INK 4;">"; INK 1;">"
 810  GET K$
 815  KEYWORDS 0
 820  PRINT AT 21,27;"  "
      LET K=1
      DO
         SCROLL 12,4;0,160;32,160

         BEEP K/1000,K+5
      EXIT IF K=64
         LET K=K+Y1
      LOOP
 830  PLOT 10,145;"i= sin ON
ERROR t"
      PLOT CSIZE 5;18,140;"R"
      PLOT 34,150;"DPOKE 2U"
      PLOT OVER 1;42,15;"EXIT
IF "
      PLOT 42,138;"R"
      PLOT 35,141
      DRAW 24,0
      PLOT 10,115;"i =  sin(ON
ERROR t-PI/2)"
      PLOT CSIZE 5;18,110;"L"
      PLOT  34,120;" DPOKE 2U"
      PLOT  OVER 1;42,120;"EXIT
IF "
      PLOT  42,108;"X"
      PLOT  CSIZE 5;49,105;"L"
      PLOT  35,111
      DRAW 24,0
 840  PLOT  10,85;"i =  sin( ON
ERROR t+PI/2)"
      PLOT  CSIZE 5;18,80;"C"
      PLOT  34,90;" DPOKE 2U"
      PLOT  OVER 1;42,90;" EXIT
IF "
      PLOT  42,78;"X"
      PLOT  CSIZE 5;49,75;"C"
      PLOT  35,81
      DRAW 24,0
 850  PLOT  10,65;"tg ON =R( ON
ERROR C-1/L ON ERROR)"
 860  PLOT  10,45;"I=U  DPOKE (1/
R)^2+(1/Xc-1/X1)^2"
 870  PLOT  42,45
      DRAW 170,0
 880  PLOT  10,20;"Z=1/(DPOKE (
1/R)^2+(1/Xc-1X1)^2)"
      PLOT  58,20
      DRAW 168,0
 900  PRINT #1;"APASATI O TASTA
PT. CONTINUARE"
      PAUSE 0
      CLS
 910  PLOT  CSIZE 8,16;10,170;"IN
CAZUL REZONANTIEI :"
 920  PLOT  10,140;"Irez=0"
      PLOT  10,120;"Zrez WHILE
SCROLL DO"
      PLOT  10,100;"X1=Xc"
 930  PRINT #1;"APASATI 0 TASTA
PT. CONTINUARE"
      PAUSE 0
      CLS
 940  KEYWORDS 1
 998 END PROC
 999 STOP
1000 DEF PROC PROBLEME
1001  CLS
1005  RAJZ
1010  FOR z=1 TO 65
         SCROLL 11
      NEXT z
      FOR n=1 TO 70
         SCROLL 12
      NEXT n
1015  KEYWORDS 0
1016  PRINT CSIZE 8,16;AT 0,3;"
*PROBLEME -1-*"
1020  INPUT "SCRIETI: U=";U;" R
=";R;" L=";L;" C=";C;" ELSE =";v
1030  PLOT 30,140; "U="+STR$ U+"V"
```

```
1040  PLOT  30,130; "R="+STR$ R+"
 USING "
1050  PLOT  30,120; "L="+STR$ L+"
mH"
1060  PLOT  30,110; "C="+STR$ C+"
 ROLL F"
1070  PLOT  30,100; "ELSE="+STR$
v+"Hz"
1080  PLOT  0,90;"- - - - - - - - - -
- - - - - - "
1085  LET c=c/1000000
      LET l=1/1000
1090  LET w=2*PI*v
      LET x1=w*1
      LET xc=1/(w*c)
      LET i=u*SQR  (1/(r*r)+( (1/  xc-1/
x1)*(1/xc-1/x1) ) )
1100  LET z=u/r
      LET f1=ATN (r*(xc-1/x1) )
      LET f=f1*180/PI
      LET p=INT ( ((f-INT f)*60) )
1120  PRINT #1;"APASATI 0 TASTA
 PT. REZULTAT"
1125  LET F1=INT (F*100)
      IF F1=0 THEN PROC REZ
        GO TO 1200
1130  PAUSE 0
1140  PRINT AT 12,4;"I="; USING
 "#######.#";I;"A"
1150  PRINT AT 14,4;"Z="; USING
 "#####.#";Z;"USING"
1160  PRINT AT 16,4;"ON="; US
ING "###";f;"BLANK";p;" "
1165  KEYWORDS 1
1200  INPUT "MAI VRETI PROBLEME
(d/n)";a$
1210  IF a$="d" OR a$="D" THEN
CLS
        GO TO 355
1230  IF a$="n" OR a$="N" THEN
CLS
      END PROC
1240  GO TO 1210
2000  DEF PROC REZ
2005 >KEYWORDS 0
2010  PRINT AT 12,4;"I=";0
2020  PRINT AT 14,4;"Z= SCROLL DO"
2030  PRINT AT 16,4;" ON =0"
2040  PRINT  CSIZE 8,16;AT 9,0;"**
-CIRCUITUL ESTE IN REZONANTA**"
2045  KEYWORDS 1
2050  END PROC
3000 >DEF PROC prob2
3001      CLS
3005      rajz
3010      FOR z=1 TO 65
            SCROLL 11
          NEXT z
          FOR n=1 TO 70
            SCROLL 12
          NEXT n
3015      KEYWORDS 0
3020      PRINT CSIZE 8,16;AT 0,3;"
*PROBLEME -2-*"
3030      INPUT "u=SQR 2*UUU*SIN ON
 ERROR ON ERROR ON ERROR *ttt;u=
";u$
3040      LET u=VAL u$(4 TO 6)
3050      LET w=VAL u$(9 TO 11)
3060      LET t=VAL u$(13 TO 15)
3070      INPUT "R=";R;" L=";L;" C=
";C
3075      PLOT 0,151;"u= DPOKE 2*"+
STR$ u+"SIN"+" "+"*"+STR$ t
          PLOT OVER 1;24,152;" EXIT
 IF "
3077      PRINT AT 3,11; USING "###
";w
3080      PLOT 30,140;"U="+STR$ U+"
V"
3090      PLOT 30, 130;"R="+STR$ R+"
 USING "
3100      PLOT  30,120;"L="+STR$ L+"
mH"
3105      PLOT  30,110;"C="+STR$ C+"
 ROLL F"
3110      LET v=w/6.28
          IF v< >INT v THEN LET v=( (
INT (v*100) ) / 100)+0.005
3120      PLOT 30,100;"ELSE="+STR$ v
+"Hz"
3130      PLOT  0,90;"- - - - - - - - -
- - - - - - "
3140      LET w=2*PI*v
          LET x1=w*1
          LET xc=1/(w*c)
          LET i=u*SQR  (1/(r*r)+( (1/
xc-1/x1)*(1/xc-1/x1) ) )
3150      LET z=u/r
          LET f=ATN (r*(xc-1/x1) )
          LET p=INT  ( (f-INT f)*60) )
3160      PRINT #1;"APASATI 0 TASTA
 PT. REZULTAT"
3170      LET F1=INT (F*100)
          IN F1=0 THEN PROC REZ
            GO TO 1200
3180      PAUSE 0
3190      PRINT AT 12,4;"I="; USING
 "#######.#";"A"
3200      PRINT  AT  14,4;"Z="; USING
 "#####.#";Z;" USING "
3210      PRINT AT 16,4;" ON ="; US
ING "###";f;" BLANK ";p;" "
3220      KEYWORDS 1
3230      INPUT "MAI VRETI PROBLEME
(d/n)";a$
3240      IF a$="d" OR a$="D" THEN
CLS
            GO TO 360
3250      IF a$="n" OR a$="N" THEN
CLS
          END PROC
3999  STOP
4000  FOR n=0 TO 7
```

```
        INPUT a
        POKE USR "d"+n,a
    NEXT n
8999 STOP
9000 LET rt=PEEK 23730+256*PEEK
23731
    SAVE "PINK Beta" LINE 9010
    POKE PEEK 23631+256*PEEK 23
632+2,181
    SAVE "PINKSTAR CODE "CODE r
t+1,65536-rt
    STOP
9010 POKE PEEK 23613+256*PEEK 23
614,0
    BORDER 0
    PAPER 0
    INK 7
    CLEAR rt
    LOAD "PINKSTAR CODE "CODE
    CLS
9020 POKE 23606,112
    POKE 23607,179
    RANDOMIZE USR 46962
    RANDOMIZE USR 58419
    PRINT CSIZE 16;AT 0,0; "Press
any  key !"
9030 PAUSE 0
9040 PRINT CSIZE 16;AT 0,0;" cha
racter sets ";AT 2,4;"(1-5) ?"
9050 GET a
9060 IF a<1 OR a>5 THEN GO TO 92
50
9070 IF a=1 THEN DPOKE 23606, 153
60
        CLEAR 46959
        GO TO 9370
9080 CLS
    PRINT "Select:"
9090 LET s$=" "
    FOR n=32 TO 127
        LET s$=s$+CHR$ n
    NEXT n
9100 DIM A$(4,768)
9110 FOR n=1 TO 4
9120     LET m=46960-n*768
9130     LET A$(n)=MEMORY$( )(m TO
m+767)
9140     DPOKE 23606,46704-768*n
9150     PRINT 'TAB 15;CHR$ (64+n)

9160     PRINT s$
9170 NEXT n
9180 FOR n=1 TO a-1
9190     PRINT OVER 1;AT 0,0;"      "
9200     GET b
9210     IF b<10 OR b>13 THEN GO T0
9190

9220     PRINT OVER 1;AT 0,0;"      "
9230     POKE 46960-768*n,a$(b-9)
9240 NEXT n
9250 CLEAR 47727-a*768
9260 DEF KEY "1"
    DPOKE 23606,15360
9270 DEF KEY "2"
    DPOKE 23606,45936
9280 IF DPEEK(23730)<46000 THEN
DEF KEY "3"
        DPOKE 23606,45168
9290 IF DPEEK(23730)<45300 THEN
DEF KEY "4"
        DPOKE 23606,44400
9300 IF DPEEK(23730)<44500 THEN
DEF KEY "5"
        DPOKE 23606,43632
9310 DEF KEY "1"
    CLS
    PRINT AT 10,10; CSIZE 16;"
LOAD "
    LOAD " "
9320 DEF KEY "n"
    CLS
    PRINT AT 10,9; CSIZE 16;" M
ERGE "
    MERGE " "
9330 DEF KEY "i"
    CLS
    PRINT AT 0,10; "INFORMATII"
;AT 2,5; "DISPLAY FILE:    16384";AT
 3,5; "ATTRIBUTES:        22528";AT 4,
5; "PRINTER BUTT:     23296";AT 5,5;"
SYSTEM VAR.:     23552";AT 6,5;"MIC
RODRIVE:        23734";AT 7,5; "BASIC
PRG.:       23635";AT 8,5; "VARS S.VA
LT.:     23627";AT 9,5; "E-LINE.S.V.:
23641";AT 10,5; "RAM TOP:
23730";AT 11,5; "UDG GRAFIX.:     23
675";AT 12,5; "P-RAMT:          23732"
9340 DEF KEY "m"
    CLS
9350 DEF KEY "s"
    INPUT " SAVE LINE:";sa;"  TO
    LINE:";sb
    LET s$=" LOAD "+STR$ sa+" T0
"+STR$ sb
    CLS
    PRINT AT 11,1;" SAVE LINE: ";sa;"
    TO LINE:";sb
    SAVE sa TO sb;s$
    CLS
    PRINT AT 11,1;"VERIFY LINE:
  ";sa;" TO LINE:";sb
    VERIFY sa TO sb;s$
9360 DEF KEY "r"
    INPUT " RENUM LINE:";la;" TO
    LINE:";lb
    INPUT " NEW LINE:";lin;" STEP
    : ";ste
    RENUM (la TO lb) LINE lin STEP
    ste
9370 DPOKE 23606,15360
    DPOKE DPEEK (23613),64259
```

PROGRAMUL 14

```
  1>CLS
    INK 0
    PAPER 0
    CLS
    LOAD " "SCREEN$
    INK 7
  5 PAUSE 0
  6 CLS
 10 PRINT AT 0,0;"**********
**********************************
**********"
 11 PRINT AT 21,0;"**********
**********************************
**********"
 13 PRINT AT 4,0;"                "
 14 PRINT AT 6,0;"                "
 15 PRINT AT 7,0;"                "
 16 PRINT AT 8,0;"                "
 25 PRINT AT 12,20; "FORMAREA IM
AGINILOR IN:"
 30 PRINT AT 14,20;"a) [0]glinzi concave"
 35 PRINT AT 16,20;"b) [L]entile bicon-
vexe"
100 GO TO 5000
1000 REM OGLINDA
1010 CLS
     PLOT 0,90
     DRAW 255,0
     FOR a=0 TO 255 STEP 5
       PLOT a,90
       DRAW 0,-1
     NEXT a
     PLOT 85,91
     PLOT 165,91
1020 PLOT 104,20
     DRAW 0,140,PI/3
     DRAW 4,0
     DRAW 0,-140,-PI/3
     DRAW -4,0
     FILL 1 06,22
     FILL 106,158
1030 PLOT 0,10
     DRAW 255,0
     DRAW 0,165
     DRAW -255,0
     DRAW 0,-165
1040 PRINT AT 0,0;"**********
FORMAREA IMAGINILOR IN OGLINZI
CONCAVE **********"
1399 RETURN
1500 REM LENTILA
1510 CLS
     PLOT 0,90
     DRAW 255,0
     FOR a=0 TO 255 STEP 5
       PLOT a,90
       DRAW 0,-1
     NEXT a
     PLOT 85,91
     PLOT 165,91
1520 PLOT 125,20
     DRAW 0,140,PI/14
     DRAW 0,-140,PI/14
1530 PLOT 0,10
     DRAW 255,0
     DRAW 0,165
     DRAW -255,0
     DRAW 0,-165
1540 PRINT AT 0,0;"*********
FORMAREA IMAGINILOR IN LENTILE
BICONVEXE *********"
1899 RETURN
5000 PAPER 0
     INK 7
5100 LET A$=INKEY$
5110 IF A$="0" THEN CLS
       GO TO 6000
5120 IF A$="1" THEN CLS
       GO TO 7000
5199 GO TO 5100
6000 REM SOFT 0
6010 GO SUB 1000
6020 PRINT #0;"Dist. obiect-ogli
nda [0<x1<120]"
     PAUSE 0
     INPUT #0;x1
     IF x1<0.1 OR x1>120 THEN GO
 TO 6020
6023 IF x1=40 THEN PRINT AT 21,3
5;"                              "; FLASH 1
;AT 21,35; "Imagine la infinit"
6025 PLOT 125-x1,90
     DRAW 0,15
     DRAW -2,-3
     DRAW 4,0
     DRAW -2,3
6030 PRINT AT 21,0; " '=40 ";AT 2
1,10;" ";AT 21,7; "x1=";x1
6040 LET f=40
     ON ERROR 6100
       LET x2=(x1*f)/(x1-f)
       IF x2<0 THEN PRINT AT 21,
48; "Imagine virtuala"
       GO TO 6060
6050 PRINT AT 21,48; "Imagine reala"
6060 PRINT AT 21,18;"            "
;AT 21,15; "x2=";ABS x2
6070 LET y1=15
     PRINT AT 21,28; "y1=";y1
     LET y2=-y1*x2/x1
     PRINT AT 21,36; "y2=";ABS y2
     PLOT 125-x2,90
     IF x2>125 THEN GO TO 6999
6080 PLOT 125-x2,90
     DRAW 0,y2
     DRAW -2, (SGN x2)*3
     DRAW 4,0
```

```
      DRAW -2, (SGN x2)*(-3)
6200  IF x1>49 THEN GO SUB 8000
6998  PAUSE 0
6999  GO TO 5100
7000  REM SOFT L
7010  GO SUB 1500
7020  PRINT #0; "Dist. obiect-lentila [0 <
x1<120]"
      PAUSE 0
      INPUT #0;x1
      IF x1<0.1 OR x1>120 THEN GO
 TO 7020
7025  PLOT 125-x1,90
      DRAW 0,15
      DRAW -2,-3
      DRAW 4,0
      DRAW -2,3
7030  PRINT AT 21,0; "'=40 ";AT 2
1,10;" ";AT 21,7; "x1=";x1
7035  IF x1=40 THEN PRINT FLASH 1
;AT 21,35; "Imagine la infinit"
         GO TO 5100
7040  LET f=40
      ON ERROR 6100
         LET x2=(x1*f)/(-x1+f)
         IF x2<0 THEN PRINT AT 21,
48; "Imagine virtuala"
         GO TO 7060
7050  PRINT AT 21,50; "Imagine reala"
7060  PRINT AT 21,15; "x2=";ABS x2
7070  LET y1=15
      PRINT AT 21,26; "y1=";y1
      LET y2=y1*x2/x1
      PRINT AT 21,34; "y2=";ABS y2
      PLOT 125-x2,90
      IF x2>125 THEN GO TO 6999
7080  PLOT 125-x2,90
      DRAW 0,y2
      DRAW -2, (SGN x2)*(-3)
      DRAW 4,0
      DRAW -2, (SGN x2)*3
7100  IF x1>40 THEN GO SUB 8200
7998  PAUSE 0
7999  GO TO 5100
8000  REM RAZE DE LUMINA pt OGLIN
DA
8001  PRINT AT 0,0; "*** Daca doriti
reprezentarea razelor de lumina tastati R ***"
8002  LET A$=INKEY$
8003  IF A$="r" THEN GO TO 8009
8004  IF A$="o" THEN CLS
         GO SUB 6000
8005  IF A$="1" THEN CLS
         GO SUB 7000
8006  GO TO 8002
8009  PRINT AT 0,0; "**********
FORMAREA IMAGINILOR IN OGLINZI C
ONCAVE **********"
8010  LET a=125-x1
      LET b=90+y1
      LET c=125-x2
      LET d=90+y2
8020  LET a=a+1
8030  IF POINT (a,b)=1 THEN GO TO
 8050
8040  GO TO 8020
8050  LET c=c+1
8060  IF POINT (c,d)=1 THEN GO TO
 8080
8070  GO TO 8050
8100  PLOT 125-x1,90+y1
      DRAW a-125+x1,b-90-y1
      PAUSE 25
      DRAW 85-a,90-b
      DRAW 40-x2,y2
      PAUSE 25
8110  PLOT 125-x1,90+y1
      DRAW -40+x1,-y1
      DRAW c-85,d-90
      PAUSE 25
      DRAW 125-x2-c,90+y2-d
8199  RETURN
8200  REM RAZE DE LUMINA pt LENTILA
8201  PRINT AT 0,0; "*** Daca doriti
reprezentarea razelor de lumina tastati R ***"
8202  LET A$=INKEY$
8203  IF A$="r" THEN GO TO 8209
8204  IF A$"=o" THEN CLS
         GO SUB 6000
8205  IF A$="1" THEN CLS
         GO SUB 7000
8206  GO TO 8202
8209  PRINT AT 0,0; "*********
FORMAREA IMAGINILOR IN LENTILE
BICONVEXE *********"
8210  LET a=125-x1
      LET b=90+y1
      LET c=125-x2
      LET d=90+y2
8220  LET a=a+1
8230  IF POINT (a,b)=1 THEN GO TO
 8250
8240  GO TO 8220
8250  LET c=c-1
8260  IF POINT (c,d)=1 THEN GO TO
 8280
8270  GO TO 8250
8300  PLOT 125-x1,90+y1
      DRAW a-125+x1,b-90-y1
      PAUSE 25
      DRAW 165-a,90-b
      DRAW -40-x2,y2
      PAUSE 25
8310  PLOT 125-x1,90+y1
      DRAW -40+x1,-y1
      DRAW c-85,d-90
      PAUSE 25
      DRAW 125-x2-c,90+y2-d
8399  RETURN
```

6.3. Metode numerice de calcul

Se dau spre exemplificare două programe de utilizare a calculatorului pentru calcule științifice. Programul 15, MATINV, rezolvă o pro-

blemă clasică a algebrei lineare: inversarea matricilor. Se folosește algoritmul de eliminare cu pivot al lui Gauss. Programul este scris în limbaj PASCAL deoarece inversarea matricilor necesită un volum mare de calcule. S-a urmărit, în același timp, exemplificarea tehnicilor de programare specifice limbajului.

Programul 16, PD (pentru prelucrarea datelor experimentale), realizează prelucrarea datelor experimentale în fizică, chimie etc. Se poate afișa graficul datelor introduse, graficul funcției y=f(x), se poate calcula abatarea medie pătratică a funcției față de datele reale și se pot face interpolări după polinoamele lui Lagrange. Programul are un caracter aplicativ avînd facilități de stocare a datelor măsurate sau prelucrate pe caseta magnetică, de extragere a rezultatelor (inclusiv grafice) la imprimantă, Este ușor de utilizat în acest scop fiind realizat pe baza tehnicii listelor de opțiuni.

Programele au fost realizate de elevii: Domokos Horia, Ianculescu Mihai, Babotă Radu, Brînzănescu Oana, Beju Cătălin, Bodean Andrei, Bogdan Cristian, Pană Diana, Popa Dan, Crișan Ovidiu, Miu Bogdan, sub îndrumarea ing. Stoica Andrian și a st. Constantinescu Cristian.

PROGRAMUL 15

```
10{$L-}
20 PROGRAM TEST;
30 TYPE MAT=ARRAY[1..10,1..10
   ]OF REAL;
40 VAR A,C:MAT;
50       N,I,J,K:INTEGER;
60       DET,ERR:REAL;
70
80
90
100 PROCEDURE MATINV(VAR A:MAT
   ;VAR DET:REAL;N: INTEGER);
110 VAR B:MAT;
120       I,J,K,L:INTEGER;
130       AUX:REAL;
140 BEGIN
150  FOR I:=1 TO N DO
160   FOR J:=1 TO N DO
170    B[I,J]:=0;
180  FOR I:=1 TO N DO
190   B[I,I]:=1;
200  DET:=1;
210  FOR L:=1 TO N DO
220   BEGIN
230    AUX:=A[L,L];
240    K:=L;
250    FOR I:=L TO N DO
260     IF ABS(AUX)<ABS(A[I,L])
       THEN
270       BEGIN
280        AUX:=A[I,L];)
290        K:=I
300       END;
310    IF AUX=0 THEN
320     BEGIN
330      WRITELN;
240      WRITELN('Matrice singulara');
350      HALT
360     END;
370    DET:=DET*AUX;
380    IF K< >L THEN
390     FOR J:=1 TO N DO
400      BEGIN
410       AUX:=A[K,J];
420       A[K,J]:=A[L,J];
430       A[L,J]:=AUX;
440       AUX:=B[K,J];
450       B[K,J]:=B[L,J];
460       B[L,J]:=AUX
470      END;
480    FOR I:=1 TO N DO
490     IF I< >L THEN
500      BEGIN
510       AUX:=A[I,L]/A[L,L];
520       FOR J:=1 TO N DO
530        BEGIN
540       A[I,J]:=A[I,J]-AUX
   *A[L,J];
550       B[I,J]:=B[I,J]-AUX
   *B[L,J];
560        END
570      END
580     ELSE
590      BEGIN
600       AUX:=A[I,I];
610       FOR J:=1 TO N DO
620        BEGIN
630         A[I,J]:=A[I,J]/AUX;
640         B[I,J]:=B[I,J]/AUX
650        END
660      END
670    END;
680  FOR I:=1 TO N DO
690   FOR J:=1 TO N DO
700    A[I,J]:=B[I,J];
710 END;
720
730
740
750 {      MAIN      }
760
770
780 BEGIN
790  PAGE;
800  WRITELN;
810  WRITE(' Dimensiunea matricii ');
820  READLN;READ(N);
830  WRITELN;
840  WRITELN;
```

```
850  FOR I:=1 TO N DO
860   BEGIN
870    WRITELN;
880    WRITELN(' Linia ',I:2);
890    WRITELN;
900    READLN;
910    FOR J:=1 TO N DO
920     READ(A[I,J]);
930   END;
940  PAGE;
950 C:=A;
960  MATINV(A,DET,N);
970  WRITELN('Determinantul este
     ',DET:10);
980  WRITELN;
990  FOR I:=1 TO N DO
1000  BEGIN
1010   WRITELN;
1020   FOR J:=1 TO N DO
1030   WRITE(A[I,J]:8:4);
1040  END;
1044 MATINV(A,DET,N);
1045 ERR:=0;
1050 FOR I:=1 TO N DO
1060  FOR J:=1 TO N DO
1070   ERR:=SQR(A[I,J]-C[I,J]);
1080 WRITELN;
1090 WRITELN('EROAREA ',ERR);
1100 END.
```

PROGRAMUL 16

```
  1 DEF FN x(x)=98+(x-xmin)/(xmax
-xmin)*156
  2 DEF FN y(x)=10+(x-ymin)/(ymax
-ymin)*164
  3 BORDER 0: PAPER 0: INK 6:
CLS
  5 LET flagf=0: DIM V(233,2):
LET ni=0: LET ix=0: LET flagi=0
 10 GO SUB 9000
 15 IF c$(7)="1" AND c$ (TO 6)=
"000000" THEN GO SUB 7000: GO TO
 10
 20 IF c$(1)="0" AND ni=0 AND c
$(6)="0" THEN INPUT;: PRINT #1;
AT 1,3; INK 5; "NU AU FOST INTROD
USE DATE.": PAUSE 0: GO TO 10
 25 IF c$(1)="1" THEN GO SUB 1000
 30 IF c$(6)="0" THEN GO TO 35
 31 IF c$(7)="0" THEN CLS: GO
SUB 6100: GO TO 35
 32 GO SUB 6000
 35 IF c$(2)="1" OR c$(3)="1" THEN
  GO SUB 2000
 40 IF c$(4)="1" THEN GO SUB 4000
: LET xf=LEN (STR$ abmp): PRINT
#1;AT 0,1; "ABATEREA MEDIE PATR
ATICA ESTE: "'TAB 16-xf/2; abmp: P
AUSE 0
 45 IF c$(5)="1" THEN GO SUB 5000
 50 GO TO 10
1000 IF c$(7)="1" THEN GO SUB 1600:
GO TO 1007
1005 LET pz=1: GO SUB 9200
1007 IF ni=0 THEN GO TO 1025
1010 LET t$="Un nou set de date?(d/n).":
GO SUB 8400
1015 IF INKEY$="n" THEN GO SUB
1900: GO TO 1035
1020 IF INKEY$<>"d" THEN GO TO
1015
1025 LET flagf=0: DIM V(233,2):
LET ni=0: LET ix=0: LET flagi=0
1030 LET flagi=1: INPUT AT 0,0;"
Dati funcția f(x): "'LINE f$: IF f$
="" OR LEN f$>32 THEN GO TO
1030
1035 INPUT AT 0,0; "Dati nr. de date de
introdus: "'nit: IF nit=0
 THEN RETURN
1037 IF nit<1 OR INT nit<>nit
THEN GO TO 1035
1040 LET nit=ni+nit: IF nit>127
THEN INPUT;: PRINT #1;AT 0,9;
INK 2;;"PREA MULTE.": PAUSE 0: GO
TO 1035
1045 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: CLS
1050 FOR i=ni+1 TO nit
1055 PRINT ("0" AND i<100)+("0"
AND i<10)*STR$ i+";
1060 INPUT "x: ";x: GO SUB 8500:
 PRINT x$,": ";
1065 INPUT "y: ";y: LET x1=x: LET
x=y: GO SUB 8500: LET x=x1:
PRINT x$
1070 IF i=1 THEN LET ix=1: LET V
(1,1)=x: LET V(1,2)=y: GO TO 1115
1075 FOR u=1 TO i-1
1080 IF x>V(z,1) THEN NEXT z: LET
V(i,1)=x: LET V(i,2)=y: LET ix=i:
GO TO 1115
1085 IF V(z,1)=x THEN LET V(z,2)
=y: LET i=i-1: GO SUB 1500: LET
i=i+1: GO TO 1055
1090 LET ix=z
1095 IF ix=i THEN LET V(i,1)=x:
LET V(i,2)=y: GO TO 1115
1100 FOR z=i-1 TO ix STEP -1
1105 LET V(z+1,1)=V(z,1): LET V(z+1,2)
=V(z,2)
1110 NEXT z: LET V(ix,1)=x: LET
V(ix,2)=y
1115 GO SUB 1500: NEXT i: LET ni
=nit
1120 GO SUB 8200: RETURN
1500 CLS: LET st=(1 AND i<21)+(i
-20 AND i>20): LET fn=(i AND i<
```

```
21)+(20 AND i>20)
1505 FOR q=st TO fn
1510 PRINT INK 6+(ix=q); ("0" AND
 q<100)+("0" AND q<10)+STR$ q+"
";V(q,1), " ";V(q,2)
1520 NEXT q: RETURN
1600 BORDER 0: PAPER 0: INK 6:
CLS: LET xaf=0: LET yaf=0
1605 LET t$="      PD   INTRODUCE
RE DATE       "
1610 INK 7: GO SUB 8100: INK 6
1615 LET xaf=1: LET yaf=4
1620 PAUSE 10: LET t$="Introducerea date-
lor se poate "+CHR$ 13+"face in orice ordine".
1625 GO SUB 8100
1630 LET xaf=1: LET yaf=9
1635 LET t$="Puteti completa setul de date
"+CHR$ 13+"introdus anterior sau introduce
"+CHR$ 13+"unul nou."
1640 PAUSE 10: GO SUB 8100
1645 PAUSE 10: LET xaf=1: LET yaf=16
1650 LET t$="Ptr. introducerea datelor de
la "+CHR$ 13+"casetofon utilizati opţiunea"
+CHR$ 13 +" OPERATII I/O. "
1655 GO SUB 8100: RETURN
1900 LET t$="O noua functie ?(d/ n).
": GO SUB 8400
1905 IF INKEY$="n" THEN RETURN
1910 IF INKEY$ < > "d" THEN GO TO 1
905
1915 INPUT AT 0,0; "Dati functia
f(x): "'LINE f$: IF f$=" " OR LE
N f$>32 THEN GO TO 1915
1920 RETURN
1999 STOP
2000 IF C$(7)="1" THEN GO SUB 26
00
2002 IF c$(3)="1" THEN LET t$="
 ARE LOC PRELUCRAREA DATELOR. "
: GO SUB 8400
2003 IF c$(2)="1" AND c$(7)="0"
THEN LET pz=2: GO SUB 9200
2004 IF c$(3)="1" AND c$(7)="0"
THEN LET pz=3: GO SUB 9200
2005 LET xmin=V(1,1): LET xmax=V (ni,1)
2010 LET ymin=V(1,2): LET ymax=V (ni,2)
2020 GO SUB 2500: BEEP .2,7: BORDER
0: PAPER 0: INK 6: CLS
2025 FOR i=0 TO 20: PRINT AT i,12;
INK 5;"
 NEXT i
2030 OVER 1: IF xmin*xmax>0 THEN
 GO TO 2040
2035 PLOT INK 5;FN x(0),8: DRAW
INK 5;0,167: DRAW INK 5;-2,-2: D
RAW INK 5;4,0: DRAW INK 5;-2,2
2040 IF ymin*ymax>0 THEN GO TO
2047
2045 PLOT INK 5;96,FN y(0): DRAW
 INK 5;159,0: DRAW INK 5;-2,-2:
DRAW INK 5;0,4: DRAW INK 5;2,-2
2047 GO SUB 2075
2050 IF c$(2)="0" THEN INVERSE 0
: GO TO 2300
2055 PLOT INK 5;FN x(V(2,1) ),FN
y(V(1,2) )
2060 FOR i=1 TO ni
2065 DRAW INK 5;FN x(V(i,1) )-
PEEK 23677,FN y(V(i,2) )-PEEK 23678
2070 NEXT i: OVER 0
2072 IF c$(3)="1" THEN INVERSE 1
: GO TO 2300
2073 GO SUB 8200: RETURN
2075 FOR i=0 TO 10
2080 LET y=ymin+(ymax-ymin)/10*i
2085 LET yf=LEN (STR$ y): PRINT
AT 20-2*i,0;TAB (12-yf);y;
2090 NEXT i
2095 LET x=xmin: GO SUB 8500:
PRINT AT 21,12;x$;: LET x=xmax: GO
 SUB 8500: PRINT AT 21,32-LEN x$; x$
2100 RETURN
2299 INVERSE 0
2300 PLOT INK 5;FN x(xmin),FN y(Y(1) ):
FOR i=1 TO 160
2305 LET x=xmin+(xmax-xmin)/160* i
2310 DRAW INK 5;FN x(x)-PEEK 236
77,FN y(Y(i) )-PEEK 23678
2315 NEXT i: INVERSE 0
2320 GO SUB 8200: RETURN
2500 IF c$(3)="0" THEN GO TO 253 0
2505 LET flagf=1: DIM y(160): FOR
i=1 TO 160
2510 LET x=xmin+(xmax-xmin)/160* i:
LET y(i)=VAL f$
2515 IF y(i)<ymin THEN LET ymin=y(i)
2520 IF y(i)>ymax THEN LET ymax=y(i)
2525 NEXT i
2530 IF c$(2)="0" THEN RETURN
2535 FOR i=1 TO ni
2540 IF V(i,2)<ymin THEN LET ymin
=V(i,2)
2545 IF V(i,2)>ymax THEN LET ymax
=V(i,2)
2550 NEXT i: RETURN
2600 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: C LS
2605 LET xaf=0: LET yaf=0
2610 LET t$="      PD GRAFIC DATE
/FUNCTIE       "
2615 INK 7: GO SUB 8100: INK 6
2620 PAUSE 20: LET xaf=1: LET ya f=3
2625 LET t$="Graficele se fac pe un spaţiu
"+CHR$ 13+"de 160/160 pixeli. "
```

```
2630 GO SUB 8100
2635 PAUSE 10: LET xaf=1: LET yaf=8
2640 LET t$="Daca este necesar se traseaza "+CHR$ 13+"şi axele de coordonate."
2645 GO SUB 8100
2650 PAUSE 10: LET xaf=1: LET yaf=13
2655 LET t$="Pe ordonata se afiseaza valori"+CHR$ 13+"le extreme ale x-ului, iar absci"+CHR$ 13+"sa se gradeaza, afisindu-se zece"+CHR$ 13+"valori ale y-ului intre maxime."
2660 GO SUB 8100
2665 GO SUB 8200: RETURN
2999 STOP
4000 LET abmp=0
4005 FOR i=1 TO ni
4010 LET x=V(i,1): LET y=VAL f$
4015 LET abmp=abmp+(V(i,v)-y)*(V(i,2)-y)
4020 NEXT i
4025 LET abmp=abmp/(ni+1)
4030 RETURN
5000 IF ni<2 THEN INPUT ;: PRINT #1;AT 1,3; INK 5; "NU AU FOST INTRODUSE DATE.": PAUSE 0: RETURN
5005 LET pz=5: GO SUB 9200
5015 LET xf=LEN (STR$ V(1,1))+LEN (STR$ V(ni,1): PRINT #1;AT 0,3; "X-ul pt. interpolare intre:" TAB (32-xf)/2-4;V(1,1);" si ";V(ni,1)
5020 PAUSE 0
5025 INPUT AT 0,3; ("Dati x-ul:" """);vex
5030 IF NOT (vex>V(1,1) AND vex<V(ni,1)) THEN GO TO 5025
5035 LET rez=0
5040 FOR i=1 TO ni: LET fra=1
5045 FOR j=1 TO ni
5050 IF j=i THEN GO TO 5060
5055 LET fra=fra*(vex-V(j,1))/(V(i,1)-V(j,1))
5060 NEXT j
5065 LET rez=rez+V(i,2)*fra
5070 NEXT i
5075 LET x=vex: GO SUB 8500: PRINT #1;AR 0,3;": ";x$
5080 LET x=rez: GO SUB 8500: PRINT #1;AT 0,12,": ";x$,
5085 GO SUB 8200
5090 RETURN
6000 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: CLS
6003 IF c$(7)="0" THEN GO TO 6100
6005 LET xaf=0: LET yaf=0
6010 LET t$="                PD OPERATII I/O.
6015 INK 7: GO SUB 8100: INK 6
6020 PAUSE 20: LET xaf=1: LET yaf=3
6025 LET t$="Datele se pot salva, incarca, ve-"+CHR$ 13+"rifica sau lista."
6030 GO SUB 8100
6035 PAUSE 10: LET xaf=1: LET ya f=8
6040 LET t$="Listarea se poate face atit la "+CHR$ 13+"imprimanta cit si pe ecran."
6045 GO SUB 8100
6050 PAUSE 10: LET xaf=1: LET yaf=13
6055 LET t$="Datele se vor salv a condensat"+CHR$ 13+"sub un nume dat de utilizator."
6060 GO SUB 8100
6065 PAUSE 10: LET xaf=1: LET ya f=18
6070 LET t$="Se pot incarca date sub un anu-"+CHR$ 13+"mit nume sau primele gasite."
6075 GO SUB 8100: GO SUB 8200
6090 GO SUB 8200: PAPER 0: INK 6
: CLS
6100 PRINT ''TAB 9;"PD OPERATII I/O."
6105 PRINT ''TAB 14;"MENU"
6110 PLOT 25,131: DRAW 86,0: PLOT 143,131: DRAW 86,0: DRAW 0,-12 2: DRAW -204,0: DRAW 0,122
6115 PRINT AT 8,7;"SALVARE D ATE.";AT 10,7;"INCARCARE DATE. ";AT 12,7;"VERIFICARE DATE.";AT 14,7;"LISTARE DATE/IMP.";AT 16, 7;"LISTARE DATE/ECR."
6120 FOR z=113 TO 38 STEP -16
6125 PLOT 53,z: DRAW 147,0: DRAW 0,-10: DRAW -148,0: DRAW 0,10
6130 NEXT z
6135 LET pz=1: LET dpz=0: LET d$ ="00000"
6140 PRINT AT 6+2*pz,5; INK 2;"> "
6145 IF INKEY$="a" AND pz<5 THEN LET dpz=1
6150 IF INKEY$="q" AND pz>1 THEN LET dpz=-1
6155 IF INKEY$=" " AND d$<>"0000 0" THEN GO TO 6200
6160 IF INKEY$=CHR$ 13 THEN GO SUB 6700
6165 IF dpz=0 THEN GO TO 6140
6170 PRINT AT 6+2*pz,5;" ": LET pz=pz+dpz: BEEP .02,0
6175 LET dpz=0: GO TO 6140
6200 IF d$(4)="1" AND d$(5)="1" THEN PRINT #1;AT 0,13;"EROARE": PAUSE 0: INPUT ;: GO TO 6140
6205 IF (d$(4)="1" OR d$(5)="1") AND (d$(1)="1" OR d$(2)="1" OR d$(3)="1") THEN PRINT #1;AT 0,13 ;"EROARE": PAUSE 0: INPUT ;: GO TO 6140
```

```
6210 IF d$(1)="1" AND d$(2)="1"
THEN PRINT #1;AT 0,13;"EROARE":
PAUSE 0: INPUT ;: GO TO 6140
6215 IF d$(3)="1" AND d$(v)="1"
THEN PRINT #1;AT 0,13;"EROARE"
PAUSE 0: INPUT ;: GO TO 6140
6220 IF d$(1)="1" AND ni=0 THEN
INPUT s: PRINT #1;AT 1,3; INK 5;
"NU AU FOST INTRODUSE DATE.": PA
USE 0: INPUT ;: GO TO 6140
6225 IF d$(1)="1" OR d$(2)="1" O
R d$(3)="1" THEN INPUT AT 0,0;"N
umele fisierului: "' LINE n$: GO
TO 6230
6220 GO TO 6395
6230 IF LEN n$>5 THEN GO TO 6220
6235 IF d$(1)="0" THEN GO TO 626
6280 IF d$(2)="0" THEN TO 631 0
6240 GO SUB 6900
6245 IF n$=" " THEN PRINT #1;AT 0
,10;"NUME INVALID": PAUSE 0: INP
UT ;: GO TO 6140
6250 LET pz=1: GO SUB 9200: BEEP
 .1,7: SAVE "PDATA"+n$ DATA V():
 GO TO 6260
6260 IF d$(3)="0" THEN GO TO 628 0
6265 LET pz=3: GO SUB 9200: INK
0: PRINT AT 20,0;: BEEP .1,7
6270 IF n$=" " THEN VERIFY " " DAT
A V(): INK 6: GO TO 6280
6275 VERIFY "PDATA"+n$ DATA V():
INK 6
6280 IF d$(2)="0" THEN 60 TO 6310
2685 LET pz=2: GO SUB 9200: INK
0: PRINT AT 20.0: BEEP .1,7
6290 IF n$=" " THEN LOAD " " DATA
V(): INK 6: GO TO 6300
6295 LOAD "PDATA"+n$ DATA V(): I
NK 6
6300 GO SUB 6800: REM -decomp.-
6310 RETURN
6397 IF ni=0 THEN PRINT #1;AT 0,
3;"NU AU FOST INTRODUSE DATE.":
PAUSE 0: INPUT ;: RETURN
6417 IF flagf=0 THEN GO TO 6440
6420 INPUT ;: LET t$="Listarea val.
functiei ?(d/n). ": GO SUB 8400
6430 IF INKEY$="d" THEN GO TO
6500
6435 IF INKEY$="n" THEN GO TO
6430
6440 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: CLS
6445 FOR q=1 TO ni
6450 IF d$(5)="1" THEN PRINT INK
6+(ix=q);("0" AND q<100)+("0" AND
q<10)+STR$ q+": ";V(q,1)": "
;V(q,2)
6452 IF d$(4)="1" THEN LPRINT INK
6+(ix=q);("0" AND q<100)+("0"
AND q<10)+STR$ q+": ";V(q,1),":";V2,2)
6455 IF INT i/20)=i/20 THEN GO
SUB 8300: PAUSE 0
6460 NEXT q: GO SUB 8200: RETURN
6700 FOR z=104-2*(pz-1)*8 TO 112
-2*(pz-1)*8
6705 PLOT 53,z: DRAW OVER 1;146, 0
6710 NEXT z
6715 LET d$(pz)=("0" AND d$(pz)= "1")
+("1" AND d$(pz)="0")
6720 BEEP .1,7: RETURN
6800 LET ni=V(201,1): LET flagi=
V(201,2): LET f$=" "
6805 FOR i=1 TO 32
6810 IF V(i+200,1<>0 THEN LET f
$=+$+CHR$ V(i+200,1): NEXT i
6815 RETURN
6900 LET V(201,1)=ni: LET V(201, 2)
=+flagi
6905 FOR i=1 TO LEN f$
6910 LET V(201+i,1)=CODE f$(i)
6915 NEXT i: RETURN
6999 RETURN
7000 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: CLS
7005 LET xaf=0: LET yaf=0
7010 LET t$="PD V 0.1 ? 1988 IAN
CULESCU MIHAI"
7020 INK 7: GO SUB 8100: INK 6
7025 PAUSE 20: LET xaf=1: LET yaf
=3
7030 LET t$="Programul realizeaz a prelu-
cra-"+CHR$ 13+"rea datelor experimen-
tale in"+CHR$ 13+"fizica, chimie s.a."
7033 GO SUB 8100
7035 LET xaf=1: LET yaf=11
7040 LET t$="Cu ajutorul lui se pot rea-
liza:"+CHR$ 13+CHR$ 13+"-graficul da-
telor introduse+CHR$ 13+"-graficul fun-
ctiei: y=f(x) "+CHR$ 13+"-abaterea me-
die patratica "+CHR$ 13+"-interpolari."
7045 GO SUB 8100
7050 GO SUB 8200
7055 BORDER 0: PAPER 0: INK 6: C
LS: LET xaf=0: LET yaf=0: LET t
$="PD V 0.1 ? 1988 IANCULESCU MI
HAI"
7060 INK 7: GO SUB 8100: INK 6
7065 PAUSE 20: LET xaf=1: LET yaf
=3
7070 LET t$="Introducerea datelor se va
face"+CHR$ 13+"oricum, programul or-
donindu-le in"+CHR$ 13+"ordinea cres-
catoare a x-ului."
7075 GO SUB 8100
7080 PAUSE 20: LET xaf=1: LET yaf
=9
7085 LET t$="Graficele se pot desena se-
parat"+CHR$ 13+"sau suprapus, infunctie
de op-"+CHR$ 13
```

```
+"tiunile din meniul de comenzi.  "
7090 GO SUB 8100
7095 PAUSE 20
7100 LET xaf=1: LET yaf=15
7105 LET t$="Interpolarea se va face dupa
"+CHR$ 13+"polinoamele lui LAGRANGE
ptr. x"+CHR$ 13+"intre minimul si maxi-
mul dintre"+CHR$ 13+"x-urile introduse."
7110 GO SUB 8100
7115 GO SUB 8200: RETURN
8100 PRINT AT yaf,xaf:
8105 FOR i=1 TO LEN t$
8110 IF t$(i)=CHR$ 13 THEN PRINT
 CHR$ 8": GO TO 8120
8115 PRINT INK 2;" ";: BEEP .001 ,20:
PRINT CHR$ 8;t$(i);
8120 NEXT i: RETURN
8200 LET t$="APASATI O TASTA PT.
A CONTINUA."
8205 GO SUB 8400
8210 PAUSE 0: RETURN
8245 IF n$=" " THEN PRINT #1;AT 0
,12;"NUME INVALID": PAUSE 0: GO
TO 6140
8250 LET pz=1: GO SUB 9100: BEEP
 .1,7: SAVE "PDATA"+n$
8300 FOR z=0 TO 10
8305 BORDER 7*RND: BEEP .005,32*
RND
8310 NEXT z: BORDER 0: RETURN
8400 FOR i=1 TO LEN t$
8405 IF t$(i)>CHR$ 31 THEN PRINT
 #1;AT 1,0; INK 5;t$(TO i): BEE
P .001,20: GO TO 8415
8410 >PRINT #1;AT 1,0; INK 5;t$(
TO i+1): BEEP .001,20: LET i=i+1
8415 NEXT i: RETURN
8460 NEXT i: RETURN
8500 LET x$=STR$ x
8505 IF LEN x$ <10 THEN RETURN
8410 LET pp=0: LET pe=0: FOR z=1
 TO LEN x$
8515 IF x$(z)="E" THEN LET pe=z
8520 IF x$(z)="." THEN LET PP=z
8525 NEXT z
8530 IF pe=0 AND pp=0 THEN RETURN
8535 IF pe=0 THEN LET x$=x$( TO
pp)+x$(pp+1 TO 8): RETURN
8540 IF pp=0 THEN RETURN
8545 LET x$=x$( TO pp)+x$(pp+1 TO
( (pe-1 AND pe-pp <4)+(5 AND pe-
pp >3)) +x$(pe TO ): RETURN
9000 OVER 0: INVERSE 0: GO SUB 8
300: BORDER 0: PAPER 0: INK 6: CLS
9005 PRINT TAB 8;"PD V 0.1 ? 19
88" ' 'TAB 7; INK 2;"IANCULESCU M
IHAI."
9010 PRINT ' 'TAB 14;"MENU"
9015 PLOT 25,131: DRAW 86,0: PLO
T 143,131: DRAW 86,0: DRAW 0,-13  1:
 DRAW -202,0: DRAW 0,131
9020 PRINT AT 8,7;"INTRODUCERE
DATE.";AT, 10,7;"GRAFICUL DATELO
R.";AT 12,7;"GRAFICUL FUNCTIEI."
;AT 14,7;"ABATERE PARTRATICA.";AT
 16,7;"INTERPOLARE.";AT 18,7; "OPE
RATII I/O.";AT 20,7; "EXPLICATII."
9025 FOR z=113 TO 16 STEP -16
9030 PLOT 53,z: DRAW 147,0: DRAW
 0,-10: DRAW -147,0: DRAW 0,10
9035 NEXT z
9040 LET pz=1: LET dpz=0: LET c$
="0000000"
9045 PRINT AT 6+2*pz,5; INK 2;"> "
9050 IF INKEY$="a" AND pz<7 THEN
 LET dpz=1
9055 IF INKEY$="q" AND pz>1 THEN
 LET dpz=-1
9060 IF INKEY$=" " AND c$ < <"0000
000" THEN RETURN
9065 IF INKEY$=CHR$ 13 THEN GO S
UB 9100: GO TO 9050
9070 IF dpz=0 THEN GO TO 9050
9075 PRINT AT 6+2*pz,5;" "
9080 LET pz=pz+dpz: LET dpz=0
9085 BEEP .02,0: GO TO 9045
9100 FOR z=104-2*(pz-1)*8 TO 112 -2*
(pz-1)*8
9105 PLOT 53,z: DRAW OVER 1;146, 0
9110 NEXT z
9115 LET c$(pz)=("0" AND c$(pz)=
"1")+("1" AND c$(pz)="0")
9120 BEEP .1,7: RETURN
9200 PRINT AT 6+2*pz,7; OVER 1;
FLASH 1;"                "
9205 >RETURN
999 SAVE "PD V 0.1"+STR$ ver: S
AVE "PD CHSET"CODE 64000,800: VE
RIFY " ": VERIFY " "CODE: RETURN
```

6.4. Elemente de proiectare asistată de calculator

"Decimus" este un program cu ajutoral căruia se poate realiza proiectarea unor circuite electronice.

În cadrul programului sînt figurate 130 simboluri ale unor elemente electronice uzuale (tranzistori, diode, rezistențe etc.) care pot fi amplasate în orice configurație prestabilită. Schema obținută se poate salva pe casetă magnetică pentru o utilizare (modificare) ulterioară sau se poate reproduce cu ajutorul imprimantei.

Programele de proiectare asistată de calculator au fost realizate de elevii: Pitic Dan, Băşulescu Ilie, Petrescu Mircea, Deac Sebastian, Singer Harold, Dumitrescu Romeo, sub îndrumarea ing. Stoica Adrian şi a st. Stănescu Nicolae.

PROGRAMUL 17

```
  4 CLEAR 39999: LOAD " " CODE 40
000
  5 GO SUB 9900: PAPER 7: BORDE
R 7: CLS: GO SUB 4500: PRINT AT
 10,0; INK 2; m$; INK 4; PAPER 6; FLASH 1;
 BRIGHT 1;AT 10,0; OVER 1;u$: FOR n=
 1 TO 4: BEEP .1,50: NEXT n: GO SUB
 8000
  7 POKE 23658,255
 30 REM
 31 REM DECIMUS
 32 REM
 500 LET Q=2: LET out=0: CLS: GO
 SUB 4020: PRINT AT 10,0; PAPER 2;
 INK 6; FLASH 1; "1"; INVERSE 1;
 " " "2": PRINT AT 10,2; INK 1;".
.....ZX Spectrum,HC-85";AT
 12,2;"..... TIM-S cu RCD-
9335";AT 17,2;" ALEGETI MODUL DE
 IMPRIMARE" " ----------
---------- "
 510 LET B$=INKEY$: IF B$=" " THE
N GO TO 510
 520 IF B$="1" THEN LET out=1: L
ET M=1: GO TO 550
 530 IF B$="2" THEN LET out=2: L
ET M=2: GO TO 550
 540 GO TO 500
 550 GO SUB 799
 700 LET in=0: CLS: LET q=2: GO
 SUB 4020: PRINT AT 10,0; PAPER
2; INK 6; FLASH 1;"1"; INVERSE 1
;" " "2": PRINT AT 10,2; INK 1; "...
..... tastatura spectrum";AT 12,2;
"..... kempston Joy s tick";AT 17,2;
"PENTRU INFORMATII TASTATI
H" " ----------
---------- "
 701 LET e=CODE INKEY$: IF e=49
THEN LET m=1: GO TO 800
 702 IF e=50 THEN LET m=2: GO TO
 800
 703 LET in=in+1: IF in=7 THEN L
ET in=0
 705 PRINT AT 17,2; INK in; OVER 1;
 u$;AT 18,2; INK in; OVER 1;u$;AT
 19,2; INK in+1;u$: BEEP .001 ,50: GO
 TO 701
 799 PRINT AT 18,2;u$;AT 19,2;u$;AT
8+m*2,14; INK 1; OVER 1; FLASH 1;
BRIGHT 1;"
  ": FOR n=1 TO 10: BEEP .1,n: NEXT
 n: CLS: RETURN
 800 PRINT AT 18,2;u$AT 19,2u$; ;AT
8 +m*2,14; INK 1; OVER 1; FLASH 1;
BRIGHT 1;"
  ": FOR n=1 TO 10: BEEP .1,n: NEXT
n: CLS: GO SUB 4000
1001 IF m=1 THEN LET t=CODE INKE
Y$
1002 IF m=2 THEN LET k=IN 31
1020 GO SUB 2000: POKE 23606,0:
POKE 23607,60: GO SUB 6000: GO T 0
1001
2005 IF t=0 OR k=0 THEN RETURN
2006 IF t=13 OR k=16 THEN GO SUB
 2900
2010 IF t=80 OR k=8 THEN LET cr=
cr-1: IF cr<3 THEN LET cr=3
2011 IF t=76 OR k=4 THEN LET cr=
cr+1: IF cr>20 THEN LET cr=20
2012 IF t=88 OR k=1 THEN LET cc=
cc+1: IF cc>30 THEN LET cc=30
2013 IF t=90 OR k=2 THEN LET CC=
cc-1: IF cc<1 THEN LET cc=1
2099 GO SUB 2500: RETURN
2519 PRINT AT crr,ccc; OVER 1; INK 0;
PAPER 7;" "
2520 PRINT AT cr,cc; INK 7; PAPER 2;
OVER 1; FLASH 1;" "
2580 BEEP ..001,55: LET crr=cr: LET
ccc=cc: RETURN
2901 DIM a$(1,3): LET p=0 :PRINT
 AT 0,0; BRIGHT 1; PAPER 6; "  "
;AT 1,0; "^^^"
2950 LET z=CODE INKEY$: IF m=1 T
HEN LET w=CODE INKEY$
2951 IF m=2 THEN LET o=IN 31
3002 IF z>47 AND z<58 THEN LET p
=p+1: GO TO 3005
3003 IF (w=13 OR o=16) AND p>0 T
HEN GO TO 3009
3004 BEEP .001,68: GO TO 2950
3005 LET a$(1,p)=CHR$ z: PRINT AT 0,
p-1; BRIGHT 1; PAPER 6;a$(1, p)
3006 IF p=3 THEN GO TO 3009
3007 BEEP .1,56: GO TO 2950
3009 LET V=VAL a$(1,1 TO p)
3010 IF v>31 AND v<128 THEN POKE
 23606,64: POKE 23607, 156: GO TO
 3015
3011 IF v>143 AND v<163 THEN GO
TO 3015
3012 BEEP .2,-10: GO TO 2901
3025 LET v$=CHR$ v: PRINT AT cr,
cc;v$
3099 PRINT AT 0,0;"  ";AT 1,0;"
   ": BEEP .15,36: RETURN
4010 LET cr=3: LET cc=1: LET t=1
00: LET k=100: LET w=100: LET o=
100
4011 LET crr=3: LET ccc=1
4012 LET q=4: GO SUB 4020: INK 4
4014 PLOT 2,2: DRAW 251,0: DRAW
0,155: DRAW -251,0: DRAW 0,155:
PLOT 5,5: DRAW 245,0: DRAW 0,149:
DRAW -245,0: DRAW 0,-149
4019 INK 0: GO SUB 2500: RETURN
4021 PRINT AT 0,q; INK 1;g$;AT 1
,q;h$;AT 0,q+9; INK 3;" DECIMUS
 ": RETURN
4510 LET m$="                opreste
banda          "
```

```
4511 LET u$="
                ": LET g$="
              ": LET h$="
                            ": RETURN
6001 LET s=CODE INKEY$: IF s< >71
 AND s< >72 AND s< >74 AND s< >32A
ND s< >73 THEN RETURN
6010 IF s=71 THEN PRINT AT cr,cC
; PAPER 7; BRIGHT 0; OVER 1;" ":
 BEEP 1,30: GO TO 6013
6011 GO TO 6020
6013 RANDOMIZE USR 23760: INPUT
"NUME SCHEMA(MAX.10 CAR.)?";Y$:
IF LEN Y$>10 THEN LET Y$=Y$( TO
10)
6014 IF Y$=" " THEN LET Y$="*"
6015 RANDOMIZE USR 23772: SAVE y
$SCREEN$
6020 IF s=73 THEN PRINT AT cr,cC
; PAPER 7; OVER 1;" ": BEEP 1,30
: GO SUB 8700: COPY
6025 IF s=72 OR s=104 THEN RANDO
MIZE USR 23760: CLS: BEEP 1,50:
 GO SUB 8500: RANDOMIZE USR 2377
2: RETURN
6030 IF s=74 THEN BEEP 1,30: RAN
DOMIZE USR 23760: CLS: GO TO 60
32
6031 >GO TO 6040
6032 INPUT "INCARCARE SCHEMA (Y/
N)?;Y$: IF Y$="Y" OR Y$="y" THE
N GO TO 6034
6033 CLS: GO SUB 4000: RETURN
6034 INPUT "NUME SCHEMA(MAX.10 C
AR.)?";Y$: IF LEN Y$>10 THEN LET
 Y$=Y$( TO 10)
6035 LOAD Y$CODE 41030: RANDOMIZ
E USR 23772: RETURN
6040 IF s=32 THEN GO SUB 7500
6099 GO SUB 2500: RETURN
7048 PLOT xx+1,yy: DRAW 1,1: DRAW
0,2: DRAW -1,1: DRAW -1,-1: DRAW
0,-2: RETURN
7049 PLOT xx+1,yy: DRAW 0,4: DRAW
-1,-1: RETURN
7050 PLOT xx+2,yy: DRAW -2,0: DRAW
2,2: DRAW 0,1: DRAW -1,1: DRAW -1,
-1: RETURN
7051 PLOT xx,yy: DRAW 1,0: DRAW 1,1:
DRAW -1,1: DRAW -1,0: DRAW 1,0:
DRAW 1,1: DRAW -1,1: DRAW -1,0:
RETURN
7052 PLOT xx+2,yy: DRAW 0,4: DRAW
-2,-2: DRAW 0,-1: DRAW 1,0: RETURN
7053 PLOT xx,yy: DRAW 1,0: DRAW 1,1:
DRAW -1,1: DRAW -1,0: DRAW 0,2:
DRAW 2,0: RETURN
054 PLOT xx+1,yy+2: DRAW 1,-1:
DRAW -1,-1: DRAW -1,1: DRAW 0,2:
 DRAW 1,1: DRAW 1,0: RETURN
7055 PLOT xx,yy: DRAW 0,1: DRAW 2,2:
DRAW 0,1: DRAW -2,0: RETURN
7056 PLOT xx,yy+1: DRAW 1,-1: DRAW
1,1: DRAW -2,2: DRAW 1,1: DRAW 1,
-1: RETURN
7057 PLOT xx,yy: DRAW 1,0: DRAW 1,1:
DRAW 0,2: DRAW -1,1: DRAW -1,-1:
DRAW 1, 1: RETURN
7065 PLOT xx,yy: DRAW 0,3: DRAW 1,1:
DRAW 1,-1: DRAW 0,-1: DRAW -1,0:
DRAW 1,-1: DRAW 0,-1: RETURN
7067 PLOT xx+2,yy: DRAW -1,0: DRAW
-1,1: DRAW 0 2: DRAW 1,1: DRAW 1,0:
 RETURN
7068 PLOT xx,yy: DRAW 0 4: DRAW 1,0:
DRAW 1,-1: DRAW 0,-2: DRAW -1,-1:
RETURN
7069 PLOT xx+2,yy: DRAW -2 0: DRAW
0,2: DRAW 2,0: DRAW -2,0: DRAW 0,2:
DRAW 2,0: RETURN
7070 PLOT xx,yy: DRAW 0,2: DRAW 2,0:
DRAW -2,0: DRAW 0 2: DRAW 2,0:
RETURN
7073 PLOT xx,yy: DRAW 2,0: DRAW -1,0:
DRAW 0,4: DRAW 1,0: DRAW - 2 0:
RETURN
7074 PLOT xx,yy+1: DRAW 1,-1: DRAW
1,1: DRAW 0,3: RETURN
7076 PLOT xx+2,yy: DRAW -2,0: DRAW
0 4: RETURN
7077 PLOT xx,yy: DRAW 0,4: DRAW1 -1:
DRAW 1 1: DRAW 0 -4: RETURN
7080 PLOT xx,yy: DRAW 0 4: DRAW 1,0:
DRAW 1,-1: DRAW -1,-1: RETURN
7082 PLOT xx,yy: DRAW 0,4: DRAW 1,0:
DRAW 1,-1: DRAW -1,-1: DRAW 1,-1:
DRAW 0,-1: RETURN
7083 PLOT xx,yy: DRAW 1,0: DRAW 1 1:
DRAW -2 2: DRAW 1 1: DRAW 1 0:
RETURN
7084 PLOT xx+1,yy: DRAW 0,4: DRAW
1,0: DRAW -2,0: RETURN
7086 PLOT xx yy+4: DRAW 0,-3: DRAW
1,-1: DRAW 1,1: DRAW 0,3: DRAW 0 -1:
RETURN
7501 DIM c$(1,3): PRINT AT 0,0; PAPER
3; INK 7; BRIGHT 1;" ";A T 1 0;
"^^^"; LET xx=cc*8+1: LET yy=169
-(cr*8): LET p=0
7519 LET z=CODE INKEY$: IF (z>47
AND z58) <OR (z>66 AND z<71) OR
 z=65 OR z=74 OR z=77 OR z=86 OR
 z=73 OR z=76 OR z=80 OR (z>81 AND
 z<85) THEN GO TO 7560
7550 IF p=3 OR (z=13 AND p>0) THEN
GO TO 7580
7551 BEEP .001 35: GO TO 7510
7560 IF p<3 TNEH LET p=p+1
7561 LET c$(1 p)=CHR$ z: PRINT AT 0,p
-1; INK 7; PAPER 3; BRIGHT 1;c$
(1 p): BEEP .1,56: GO TO 7550
```

```
7581 FOR n=1 TO p: LET v=CODE c$
(1,n): GO SUB 7000+v: LET xx=xx+4:
NEXT n
7599 PRINT AT 0 0;"  "; AT 1 0;"
   ": BEEP .15,38: RETURN
8011 DATA 39,35,33,33,33,66,76,240,147,141,
145,161,193,128,14,0,21,26,0,127,0,26,21,16,80,
176,0,252,0,176,80,16,0,0,16,146,84,84,56,16
8012 DATA 0,66,90,90,219,90,66,0,0,49,74,49
2,9,0,0,0,0,140,82,140,123,0,0,0,0,49,74,49,239,
0,63,0,0,140,82,140,123,0,252,0,16,2,55,112,32,
200,28,255,16
8013 DATA 255,255,192,192,192,192,192,192,
255,255,3,3,3,3,3,3,3,3,3,3,3,3,255,255,192,192,
192,192,192,192,255,255,255,255,0,0,0,0,0,0,3,3,
3,3,3,3,3,3,0,0,0,0,0,0,0,255,255,192,192,192,192,
192,192,192,192
8020 RESTORE 8011: FOR n=USR "a"
 TO USR "s"+7: READ d: POKE n,d:
 NEXT n: RETURN
8499 STOP
8500 PRINT : LET SCRS=1: LET J=0
: FOR n=32 TO 162 STEP 5: LET J=
J+1: FOR o=0 TO 4: IF n+o<=162 T
HEN PRINT TAB 5*o;n+o;: POKE 236
07,156: POKE 23606,64: PRINT CHR
$ (o+n);CHR$ 32;: OPKE 23607,60:
 POKE 23606,00: NEXT o: PRINT "
                "
8502 IF J=10 OR (SCRS=3 AND J=7)
 THEN PRINT #1;AT 1,0;"I pt. impr
imare <<orice>pt.cont.": LET B$=I
NKEY$: IF B$="  " THEN GO TO 8502
8510 IF B$="I" OR B$="i" THEN PO
KE 57989,2: POKE 57990,2: POKE 57991,
0: PRINT #1;AT 1 0;"
                          ": LET B$
="  ": COPY
8552 IF J=10 THEN CLS: LET J=0:
 LET SCRS=SCRS+1: PRINT
8553 NEXT n
8556 GO SUB 8600
8558 RETURN
8600 CLS
8605>PRINT "Cursor sus=P"'"
  Jos=L"'"          stinga=X"'"
   dreapta=Z "'"Salvare ecran=G
'' "Imprimare ecran=I"'' "Incarcar
e/Stergere ecran=J"'' "Informatii
=H"'' "Coduri componente=ENTER"''
"Text (1 la 3 simboluri)=SPACE"
8609 PRINT #1;AT 1,0;"I pt. imprimare
<orice>pt.cont."
8610 LET b$=INKEY$: IF b$="" THEN
GO 8610
8611 IF b$="I" OR b$="i" THEN LET
b$="  ": PRINT #1;AT 1,0;"
                          ": COPY
8620 RETURN
8700 IF OUT=1 THEN RETURN
8710 IF OUT=2 THEN PRINT #1;AT 0
,0;"11×1  21×2  31×3  42×1  52×2";AT
 1,0;"62×3 73×1 83×2 93×3"
8720 LET B$=INKEY$: IF B$="  " OR
B$<"1" OR "9"<B$ THEN GO TO 8720
8730 IF "1"<=B=B$ AND B$<"3" THEN
 POKE 57989,1
8731 IF "4"<=B$ AND B$<="6" THEN
 POKE 57989,2
8732 IF "7"<=B$ AND B$<="9" THEN
 POKE 57989,3: LET outx=1
8733 IF B$="1" OR B$="4" OR B$="
7" THEN POKE 57990,1
8734 IF B$="2" OR B$="5" OR B$="
8" THEN POKE 57990,2
8735 IF B$="3" OR B$="6" OR B$="
9" THEN POKE 57990,3
8736 POKE 57991,0
8737 PRINT #1;AT 0,0;"
                "
8739 RETURN
9000 SAVE "DECIMUS" LINE 4
9001 POKE 23736,181
9010 SAVE "SIMBOL"CODE 40000,1030
9900 LET PK=PEEK 23658
9910 IF INT (PK/16)*2=INT (PK/8) THEN
POKE 23658,(PK+8)
9920 RETURN
```

6.5. Elemente de gestiune

În continuare se prezintă un program în dBASE pentru listarea sub formă de raport a participanților la tabăra de calculatoare și a temelor abordate de ei. Este necesară formarea unei liste separate de teme pentru a nu lista de două ori o temă abordată de mai mulți participanți în colectiv. Programul este memorat în fișierul LISTEM.CMD și se apelează de sub dBASE cu "do listem".

Aplicația prezentată a fost realizată de elevii: Ostace Ana Maria, Bărbulescu Bogdan, Breckner Hannelore, Colosi Dan, sub îndrumarea st. Lutic Mircea.

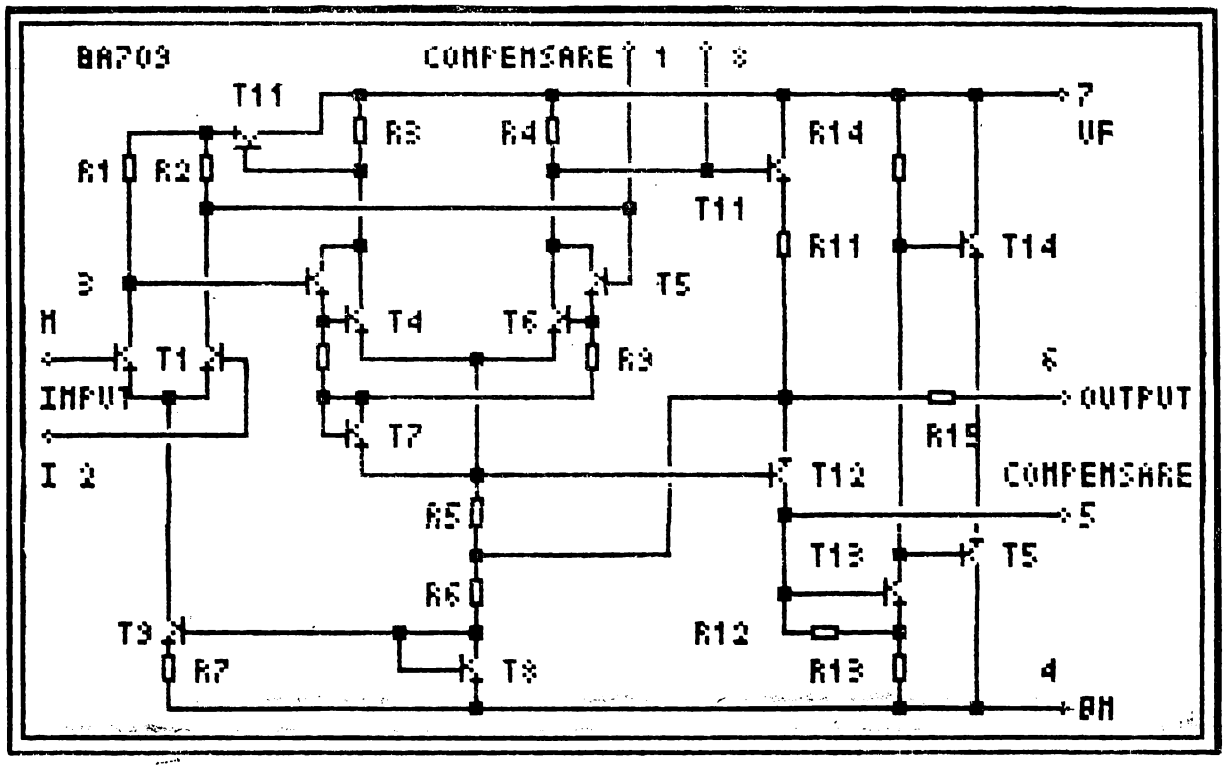


Fig. 18 Imagine aferentă programului 17

PROGRAMUL 18

```
STRUCTURE FOR FILE: B:TABERE.DBF
NUMBER OF RECORDS:  00130
DATE OF LAST UPDATE: 00/00/00
PRIMARY USE DATABASE
FLD  NAME      TYPE  WIDTH     DEC
001  NUME         C       020
002  PREN         C       012
003  LIC          C       020
004  JUD          C       010
005  CLS          N       002
006  TEMA         C       002
007  NOTAT        N       002
008  NOTACS       N       002
009  NOTAJ        N       002
010  NOTAP        N       002
011  SERIA        N       001
** TOTAL **              00114
SET TALK OFF
USE TABERE
DISPLAY STRUCTURE
REPORT FROM F1
COPY FIELDS TEMA TO TEME
USE TEME
SORT ON TEMA TO TEME1
USE TEME1
STORE TEMA TO TEM
DO WHILE .NOT. EOF
     SKIP
     IF TEMA=TEM
        DELETE
     ELSE
        STORE TEMA TO TEM
     ENDIF
ENDDO
DELETE RECORD 1
PACK
REPORT FORM F2
USE
RETURN
```

PAGE NO. 00001
20/80/87

TABEL CU PARTICIPANŢII LA TABĂRA DE CALCULATOARE Tg. MUREŞ 1987

Nume	Prenume	Liceul	Județul	Cl
ABRAN	IOZSEF	L. BOLYAI FARKAŞ	MUREŞ	10
ABRAN	GYORGY	L. BOLYAI FARKAŞ	MUREŞ	11
ALIONTE	CRISTIANA	L M F 1 INFORMATICĂ	BUCUREŞTI	11
ANDRAŞ	PETER	L. D. P. GROZA	HARGHITA	10
ANDREI	ADI	NAŢIONAL	IAŞI	10
APRODU	MARIAN	CHIMIE	OLT	12

BABOTA	RADU	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	11
BĂDULESCU	CĂTĂLIN	DIMITRIE CANTEMIR	BUCUREŞTI	10
BĂRBULESCU	BOGDAN	SPIRU HARET	BUCUREŞTI	10
BĂSULESCU	ILIE	TRAIAN	MEHEDINŢI	12
BAZAC	TITUS	L M F 1 INFORMATICA	BUCUREŞTI	11
BEJU	CĂTĂLIN	MATE FIZICĂ NR 4	BUCUREŞTI	10
BELI	DAN	MATE FIZICĂ NR 1	BUCUREŞTI	12
BERGEL	CRISTIAN	L. PAPIU ILARIAN	MUREŞ	11
BERWANGER	DIETMAR	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIŞ	9
BODEAN	ADRIAN	L M F 1 INFORMATICĂ	BRAŞOV	11
BOGDAN	CRISTIAN	I SLAVICI	ARAD	11
BOICU	MIHAI	MAT FIZ 1 INFO	BUCUREŞTI	11
BORDI	LEVENTE	BOLYAI FARKAŞ	MUREŞ	10
BOSNEAG	ARINA	L M F 1 INFORMATICĂ	BUCUREŞTI	10
BRATU	DANIEL	L. IND. 7	VÎLCEA	10
BRECKNER	HANNELORE	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	9
BRÎNZĂNESCU	OANA	MIHAI VITEAZUL	BUCUREŞTI	12
BUDUŞAN	DAN	IND NR 1	HUNEDOARA	10
BURGHEZ	LUCIAN	INFORMATICĂ	IAŞI	10
CÎMPAN	DUCU	ŞTEFAN CEL MARE	SUCEAVA	10
CIOCAN	GHEORGHE	L. IND. 1	NEAMŢ	9
CIOCOIU	MIHAI	L M F 1 INFORMATICĂ	BUCUREŞTI	10
CODREANU	RADU	L. N. BĂLCESCU	CLUJ	10
COLOŞI	DAN	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	11
CORICI	ADRIAN	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIŞ	9
COSMA	LUCIAN	L. PAPIU ILARIAN	MUREŞ	11
COSMA	HORIA	L. PAPIU ILARIAN	MUREŞ	10
COTOI	IULIAN	L. N. BĂLCESCU	DOLJ	11
CRIŞAN	OVIDIU	ION NECULCE	BUCUREŞTI	12
CUCUTEANU	CLAUDIU	INFORMATICĂ	IAŞI	10
DANILA	DANIEL	DIMITRIE CANTEMIR	BUCUREŞTI	11
DEAC	SEBASTIAN	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIŞ	11
DINCĂ	SORIN	L. N. BĂLCESCU	DOLJ	11
DINU	ALIN	L. N. BĂLCESCU	DOLJ	11
DOBOŞAN	COSTIN	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIŞ	10
DOMNARIU	CORINA	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	11
DONEANU	RODICA	GH. ŞINCAI	BAIA MARE	12
DRĂCULEŢ	CORNELIA	L. N. BĂLCESCU	DOLJ	10
DRĂGUŢ	AURELIAN	MATE FIZICĂ NR 1	ARGEŞ	10
DUMITRESCU	ROMEO	TRAIAN	MEHEDINŢI	12
ERSZENYI	ZOLTAN	ELECTRO MUREŞ	MUREŞ	12
FĂTULESCU	RADU	L M F GH. LAZĂR	BUCUREŞTI	9
FEODORU	OVIDIU	M. EMINESCU	BOTOŞANI	10
FILEZ	ZOLTAN	BOLYAI FARKAŞ	MUREŞ	10

TABEL CU PARTICIPANŢII LA TABĂRA DE CALCULATOARE Tg. MUREŞ 1987

Nume	Prenume	Liceul	Judeţul	Cl
FLOAREA	ADRIAN	LIC. INDS. NR 11	GALAŢI	12
FLOREA	RADU	INFORMATICĂ	IAŞI	11
GANEA	CĂLIN	EMANUIL GOJDU	BIHOR	10
GASPAR	ANDREI	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIŞ	9
GHIBU	LAURA	GH. LAZĂR	SIBIU	10
GOLU	CRISTIAN	L. IND. 1	GORJ	11
GOLUBOVICI	CRISTIAN	L M F GH. LAZĂR	BUCUREŞTI	11
GONGEA	VALENTIN	MATE FIZICĂ	IALOMIŢA	10
GYORFI	VALENTIN	MAT FIZ ZALĂU	ZALĂU	12
GOYRGY	LASZLO	SALAMON ERNO	HARGHITA	11
IANCULESCU	MIHAI	L. N. BĂLCESCU	BUCUREŞTI	12
ILUŢIU	VASILE	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	9
INDREAŞ	IOAN	MATE FIZICĂ NR 4	BUCUREŞTI	10

IONESCU	TIBERIU	L. I. L. CARAGIALE	PRAHOVA	9
IORDĂCHESCU	SORIN	L. N. BĂLCESCU	DOLJ	10
JAKAB	TIBOR	L M F 1	COVASNA	
KIS	FERENC	EMANUIL GOJDU	BIHOR	19
KURJATKO	PETER	L. BOLYAI FARKAȘ	MUREȘ	10
LASCU	CRISTIAN	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIȘ	11
LORINCZ	ALEXANDRU	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIȘ	9
MAGDO	CSABA	L. BOLYAI FARKAȘ	MUREȘ	9
MAHLER	ANDREEA	L M F 1 INFORMATICĂ	BUCUREȘTI	9
MAIEREAN	VLAD	D. CANTEMIR	BUCUREȘTI	12
MANOLESCU	DRAGOȘ	L M F 1 INROFMATICĂ	BUCUREȘTI	10
MARCHITAN	MARIUS	ȘTEFAN CEL MARE	SUCEAVA	10
MARTA	BOGDAN	DIMITRIE CANTEMIR	BUCUREȘTI	10
MATYAS	ROBERT	SC. GEN. 13	MUREȘ	8
MOISE	ADRIAN	L. B. P. HAȘDEU	BUZĂU	11
MUREȘAN	MARIUS	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	9
MUREȘAN	HORAȚIU	GH. ȘINCAI	BAIA MARE	12
MUȘAT	CRIȘAN	I. MINULESCU	OLT	10
NICHITA	FLORIN	L. M. VITEAZUL	PRAHOVA	11
ONAȘ	ADRIAN	ALEX. IOAN CUZA	CONSTANȚA	12
OPRIȘ	DORIN	MAT. FIZICĂ	IALOMIȚA	11
OSTACE	ANAMARIA	L M F 2 INFORMATICĂ	CLUJ	11
PANĂ	DIANA	MAT FIZ V. ALECSANDRI	GALAȚI	11
PĂTRAȘCU	ALEXANDRU	L. G. BACOVIA	BACĂU	10
PETEANU	RĂZVAN	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIȘ	11
PETRO	ȘTEFAN	C.D. LOGA	TIMIȘ	12
PITIC	DAN	L. N. BĂLCESCU	CLUJ	12
POPA	DAN	L. G. BACOVIA	BACĂU	11
POPA	CONSTANTIN	A. I. CUZA	CONSTANȚA	12
POPESCU	SORIN	L. IND. 1	GORJ	11
POPESCU	TIBERIU	L. I. L. CARAGIALE	PRAHOVA	9
POPESCU	BOGDAN	GH. LAZĂR	SIBIU	11
PRICOP	DORU	MATE. FIZICĂ	HUNEDOARA	10
RĂDĂULEANU	GHEORGHE	L. IND. 2	NEAMȚ	10
RITTER	CSABA	L M F 1	COVASNA	11
ROȘU	LEONARD	L. I. L. CARAGIALE	PRAHOVA	10

PAGE NO .00003
20/08/87

TABEL CU PARTICIPANȚII LA TABĂRA DE CALCULATOARE Tg. MUREȘ 1987

Nume	Prenume	Liceul	Județul	Cl
SĂCĂREA	CRISTIAN	INDUSTRIAL NR 2	MUREȘ	12
SĂLĂBAȘ	ELENA	L. N. BĂLCESCU	DOLJ	10
SANDOR	OVIDIU	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIȘ	10
SANDRU	CĂLIN	L. BOLYAI FARKAȘ	MUREȘ	8
SARION	VIRGIL	D. CANTEMIR	BUCUREȘTI	11
SINGER	HARALD	L M F 1 INFORMATICĂ	TIMIȘ	10
STAN	MUGUREL	R. GRECEANU	OLT	12
STANCA	MARIAN	MATE. FIZICĂ	IALOMIȚA	11
SUHASZ	BALINT	L. BOLYAI FARKAȘ	MUREȘ	11
SULTANA	RĂZVAN	L M F 1 INFORMATICĂ	BRAȘOV	9
TĂLPĂLARU	RĂZVAN	L M F GH. LAZĂR	BUCUREȘTI	11
TECUCEANU	BEATRICE	MAT. FIZ. NR. 1	BUCUREȘTI	0
TIBĂNESEU	DANIEL	INFORMATICĂ	IAȘI	12
TIMAR	CRISTIAN	L M F 1 INFORMATICĂ	BRAȘOV	9
TOADER	ȘTEFAN	N. BĂLCESCU	ARGEȘ	12
TOCA	DOREL	EMANUIL GOJDU	BIHOR	10
TOMA	SILVIU	L. IND. 4	BRĂILA	10
TOMA	GRUIA	ION CREANGĂ	BUCUREȘTI	10
TOTH	LEVENTE	L. BOLYAI FARKAȘ	MUREȘ	9
TROCANU	LIVIU	L. B. P. HAȘDEU	BUZĂU	10
TUDOR	FLORIN	DIMITRIE CANTEMIR	BUCUREȘTI	12
TURDEAN	CĂLIN	L. PAPIU ILARIAN	MUREȘ	8

UNGUROIU	ILEANA	L. N. BĂLCESCU	VÎLCEA	10
VAGAI	MIHAI	DIMITRIE CANTEMIR	BUCUREŞTI	12
VASILESCU	ALIN	MAT. FIZ. INFORMATICĂ	HUNEDOARA	11
VASU	OVIDIU	L M F 1 INFORMATICĂ	BRAŞOV	10
VISCOTCHI	IONUŢ	L. IND. 4	BRĂILA	11
VOICU	RĂZVAN	L. I. NECULCE	BUCUREŞTI	11
VOICULESCU	RUXANDRA	L. I. NECULCE	BUCUREŞTI	10
ZAPOTINSCHI	RADU	MAT. FIZICĂ	HUNEDOARA	10

TEMELE ABORDATE ÎN TABĂRA DE CALCULATOARE Tg. MUREŞ 1987

APROX SERIILOR DE TIP INTERPOLARE/EXTRA
BAZA DE DATE "TABĂRA" (J)
BIORITMUL
CALC. SUM. PRIM. N TERM. —PROGR ARIIM GEOM
CALC. ARIEI UNUI TRIUNGHI
CALC. VOL. PIRAMIDĂ
CALCUL INTEGRAL (J)
CALCUL MATRICIAL ŞI REZ DE ECUAŢII
CALCULUL UNEI EXPRESI E
CONVERSIE DIN BAZA 10 ÎN BAZA B
DERIVAREA POLIGOAMELOR
DESCOPUNEREA ÎN FACTORI PRIMI (J)
DESCOMPUNEREA UNUI ÎNTREG ÎN FACT. PRIMI
DESENAREA UNUI CUB CU CERCURILE ÎNSCRISE
DET. DRUM ÎNTR-UN LABIRINT
DET. DURITĂŢII METALELOR
DET. TRIUNGHILOR DIN N PCT (J)
EC DE GR 2 ŞI TRANŞAREA GRAFICULUI
EDITOR 87 memorare texte
EFECTE GRAFICE ŞI DE SUNET
GĂSIREA RĂDĂCINILOR REALE ALE EC.
GEN. NUMERELOR PRIME
GENERARE FIGURI
GENERAŢIE CELULE NERVOASE (J)
GRAFICA ABSTRACTĂ
GRAFICE DE FUNCŢII
IMAGINI ÎN OGLINZI ŞI LENTILE
ÎNFĂŞURĂTOARE CONVEXĂ A N PCT DIN PLAN
JOC "NIM"
JOC GO-BANG (5 ÎN LINIE)
LABIRINT
LECŢII ASISTATE DE CALCULATOR
LEGILE GAZULUI IDEAL
LOC. GEOMETRIC
MĂRIRE DE FRAZĂ ŞI CĂUT C. M. SCT. DRUM
MATRICE
OPERAŢII CU POLINOAME
POWER 17 LIBRĂRIE
PROBLEMA DAMELOR
PROBLEME GRAFICE
PROBLEME GRAFICE, FACTORIAL, REZ. DE ECUAT.
PROGNOSIS extrapolarea serii timp
PROGRAM DIDACTIC DE FIZ.
GEN. NR. PRIME

TEMELE ABORDATE ÎN TABĂRA DE CALCULATOARE Tg. MUREŞ 1987

PROGRAM TEST DE VERIFICAREA CUNOŞT. LA LR
PROGRAM "SISTEM SOLAR"

REALIZAREA UNOR TRAIECTORII
REPR SPAŢIALA FCT DE 2 VAR REALE
REPREZ GRAFICĂ A UNEI FCT DE GR 2
REPREZENTAREA GR A 3 FCT SINUSOIDALE
REPREZENTAREA GRAFICĂ A FUNCŢIILOR
REZ. DE ECUAŢII ŞI PROBLEME GRAFICE
REZ. EC. DE GR. I ŞI PROBLEME GRAFICE
REZ. EC. DE GRAD N
REZ. POLIN. DE INTERPOLARE LAGRANGE (J)
REZOLV TRIUNGHI OARECARE
REZOLVAREA SISTEMELOR DE EC. ŞI CALC. MAT.
ROTIREA CORPURILOR ÎN SPAŢIU
ROTIRI, GEN. DE IMAGINI, GRAFICE
RUTINA LISTARE MEMORIE
SIMULAREA EXECUŢIEI UNUI PROGRAM BASIC
SIMULATOR DE SCHEME LOGICE
SIMULATOR LIMBAJ DE ASAMBL. ASSEX
SISTEM DE ECUAŢII
SISTEM DE N ECUAŢII CU N NECUNOSCUTE
SPAŢIU
SPEGL INTERPRETOR CU FACILITĂŢI GRAFICE
ST. ARUNCĂRII SUB UN UNGHI DAT ÎN CÎMP GR.
ST. FUNCŢIILOR DE GRADUL 2
TEST DE CONTROL LA FIZICĂ
TRATAREA EC. TRANSCENDENTE
TURNURILE DIN HANOI