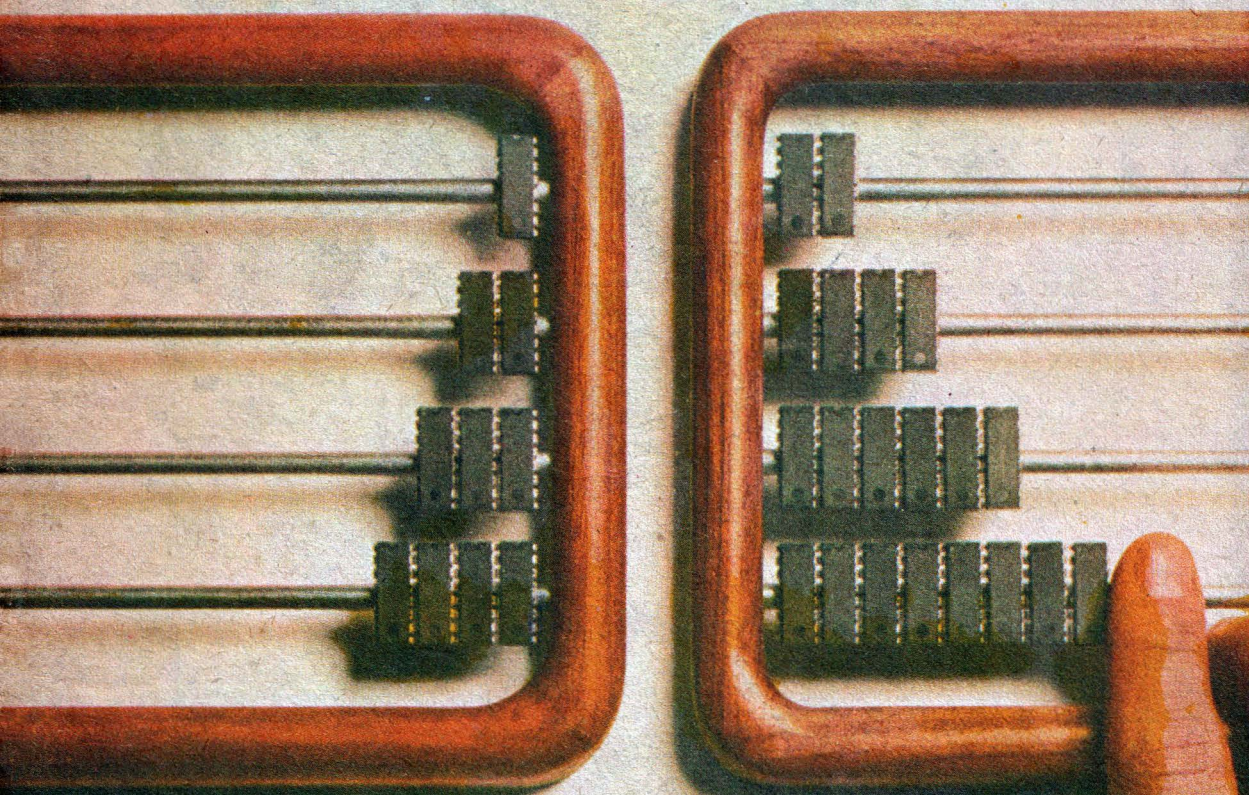


# CALCULATORUL, nimic mai simplu!

Supliment al revistei „Știință și tehnică”, editată de Comitetul Central al U.T.C.



## *Din sumar:*

- *Argumente pentru informatică*
- *Călătorie în lumea calculatoarelor personale*
- *Arhitectura calculatorului*
- *Microprocesorul*
- *Caiet de programe*
- *Aventura microinformaticii*

SUPLIMENT REALIZAT CU SPRIJINUL INSTITUTULUI  
DE TEHNICĂ DE CALCUL ȘI INFORMATICĂ

**CONCURS**  
(pag. 68)

# DE CE CALCULATOARE?



De ce un supliment și de ce tocmai despre calculatoare!? În definitiv, nu ne complicăm noi oare cu aceste mașini care au ajuns la o atât de mare diversitate încât parcă și producătorii lor le-au scăpat de sub control? Căci, într-adevăr, dacă la început păreau a fi două tipuri - calculatoarele de buzunar și „giganții” de calcul închiși în camere climatizate -, astăzi gravitează în jurul nostru noțiuni cum ar fi „calculatoare de proces”, „calculatoare personale”, „calculatoare profesionale”, „microcalculatoare”, „terminale inteligente” etc., etc. Probabil că aceeași întrebare și-au pus-o și primii specialiști chemați să aplice, acum câteva zeci de ani, îngrășămintele chimice în agricultură. Oare nu ne complicăm noi - își spuneau ei la vremea respectivă - cu aceste îngrășămintele chimice atât de diverse și poate chiar periculoase? Ei bine, în agricultură răspunsul a fost dat și rezultatele sînt indiscutabile. Nu se mai poate concepe astăzi o agricultură modernă, intensivă, de înaltă productivitate fără îngrășămintele chimice. Evident, există și neajunsuri, există și riscuri. Îngrășămintele chimice sînt materii energointensive, iar dozarea lor necorespunzătoare poate dăuna solului. Dar nevoia din ce în ce mai sporită de hrană pentru o populație în continuă creștere nu poate fi acoperită - acum și într-o perspectivă apropiată - decît folosind în agricultură și îngrășămintele chimice.

La fel se poate pune problema și pentru calculatoare. Lumea contemporană este confruntată în paralel de o mulțime de crize. Cîteva însă au o mare amploare și afectează profund întreaga comunitate internațională. Astfel se poate da exemplul crizei energetice, născută din aprecierea că hidrocarburile atât de larg utilizate în prezent sînt, într-o perioadă relativ scurtă, pe cale de a se epuiza. Sau criza materiilor prime, declanșată o dată cu epuizarea zăcămintelor de mare concentrație. Sau criza alimentară. Și, în sfîrșit, criza informațională - ca să o numim astfel -, caracterizată în primul rînd de un volum enorm de date care nu mai pot fi stăpînite, prelucrate în mod clasic. Această din urmă criză se deosebește de celelalte. Toate crizele enumerate mai sus - cu excepția celei informaționale - au în comun scăderea pînă la limita de îngrijorare a nivelului unei resurse (energetice, de materii prime, de alimente etc.). Criza informațională, prin contrast, pune probleme dramatice tocmai prin depășirea peste o anumită limită, a nivelului resursei respective - informațiile. Deși extrem de deosebite, totuși toate crizele, inclusiv cea informațională, au o trăsătură caracteristică ce le unește: toate sînt produse de tehnologii depășite, cu alte cuvinte, toate sînt crize de tehnologie. Într-adevăr, criza energetică poate fi depășită prin exploatarea surselor neconvenționale de energie, și în primul rînd energia atomică,

folosind tehnologii de mare randament și cu un grad sporit de securitate. Criza materiilor prime este, de fapt, criza tehnologiilor de exploatare a zăcămintelor avînd un conținut mai redus de material util sau a tehnologiilor de exploatare în condiții speciale (la mare adîncime în pămînt, pe fundul oceanului, în condiții arctice etc.). În sfîrșit, criza informațională este criza tehnologiei de prelucrare inteligentă și automată a informațiilor. Criza informațională a impus calculatorul. Dar să vedem cum a apărut calculatorul și ce evoluție a avut.

Primele încercări de a realiza o mașină de calcul mecanică îi aparțin filozofului, fizicianului și matematicianului francez Blaise Pascal (1623-1662), care în 1641 inventează o mașină mecanică cu transmisiuni prin angrenaje, care putea efectua primele două operații aritmetice elementare cu șase cifre zecimale. În 1823 profesorul de matematică Charles Babbage (1792-1871) începe, la Universitatea din Cambridge (Anglia), construcția unor calculatoare mecanice pentru înregistrarea și calculul funcțiilor pe baza diferențelor finite. În 1833 el proiectează și începe construcția unui calculator analitic, ce a inspirat mai tîrziu pe constructorii de mașini de calcul. Acest calculator avea toate elementele fundamentale ale calculatorului modern: memorie, dispozitive de intrare și de ieșire, dispozitivul de calcul și cel de comandă etc. El putea să adune două numere de cîte 50 de cifre într-o secundă, iar înmulțirea acestora să o efectueze într-un minut. Se poate spune, așadar, că Charles Babbage este părintele calculatorului modern, în structura aflată de răspîndită pe care o cunoaștem astăzi.

În 1940 în cadrul firmei Bell-Telephone este realizat un calculator electromecanic bazat pe relee electromagnetice. Însă primul calculator electronic comercial oferit pe piață este calculatorul UNIVAC 1, finalizat în anii 1950. În perioada 1939-1944 fizicianul american H. Aiken și firma IBM realizează calculatorul electromecanic gigant MARK-1, considerat a fi primul reprezentant al calculatoarelor de generație tehnologică zero.

Între anii 1943-1945 la Universitatea Pennsylvania (S.U.A.) fizicianul John William Nanchley, ajutat de John Eckert jr., construiește calculatorul electronic universal ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Computer), socotit drept primul calculator electronic numeric de mari dimensiuni din generația întâi. ENIAC conținea 20 000 de tuburi electronice și realiza 5 000 de adunări sau 400 de înmulțiri pe secundă. În 1948 este inventat tranzistorul, care deschide generația a doua de calculatoare electronice. După aproximativ 10 ani apar circuitele integrate ce reunesc pe aceeași plachetă de siliciu mai multe tranzistoare și elemente

electronice pasive. Acest fapt a implicat apariția generației a treia de calculatoare, cea de-a patra generație fiind bazată pe circuite integrate pe scară largă sau foarte largă (LSI și respectiv VLSI), din care face parte și microprocesorul. Această departajare pe generații în istoria dezvoltării calculatoarelor electronice nu este unică și nici indiscutabilă, dar este cea mai larg acceptată. De pe acum se vorbește despre calculatoarele de generația a cincea, care, pe lângă faptul că vor fi compuse din circuite integrate cu performanțe mult superioare față de cele actuale (circuite multiprocesor), în principal vor realiza un salt calitativ în domeniul funcționării. Programul de dezvoltare a calculatoarelor de generația a cincea, lansat de câțiva ani în Japonia, se află încă în perioada de cristalizare, așa că este prematur de a estima cum va arăta și cum va funcționa acest nou tip de calculator. Există însă speranța că acesta - noul tip de calculator - va simplifica mult formulele de dialog cu calculatorul.

Dar să revenim din nou la istorie. În ceea ce privește România, trebuie spus că înainte de 23 August 1944 nu exista decât o unitate de producție pentru industria electronică (Fabrica Standard, astăzi Electromagnetica). După naționalizarea principalelor mijloace de producție, începe să se contureze o oarecare dezvoltare a industriei electronice. Astfel, ia ființă Fabrica Radio Popular, iar în 1962, Întreprinderea de Piese Radio și Semiconductori Băneasa (I.P.R.S.).

Pe planul cercetății științifice însă, se realizează performanțe notabile. În baza tradiției renumitei școli românești de matematică, se formează colective puternice în întreaga țară, care realizează diverse tipuri de calculatoare electronice. Primul tip de calculator românesc a intrat în funcțiune în 1957, la Institutul de Fizică Atomică, sub numele CIFA-1, și a fost elaborat de un colectiv de cercetători condus de inginerul Victor Toma. La scurt timp sînt realizate calculatoarele la Institutul Politehnic din Timișoara (MECIPT) și la Institutul de Calcul al Filialei Academiei R.S.R. din Cluj (DACCIC).

Un impuls deosebit în această direcție îl constituie orientările și sarcinile stabilite de Congresul al IX-lea al partidului, moment de referință în istoria noastră contemporană, eveniment ce avea să deschidă, prin transpunerea în viață a unei viziuni noi, revoluționare, de transformare a societății socialiste românești, o nouă epocă de glorioase fapte și de continuă înflorire a României, epocă pe care pe drept cuvînt o numim „Epoca Ceaușescu”. Cu acel prilej, tovarășul Nicolae Ceaușescu, sesizînd rolul determinant al unor domenii rămase în urmă - precum electronica, automatizația și tehnica de calcul - în dezvoltarea în ritmuri înalte și într-o structură multilaterală a economiei naționale, atrăgea atenția că „va trebui lărgită baza industriei electronice, deosebit de importantă pentru dezvoltarea în perspectivă a economiei, de ea depinzînd extinderea automatizării proceselor de producție, în pas cu cerințele revoluției tehnico-științifice”.

În acest context, imediat după 1965 apar institute de cercetare în domeniul electronicii, iar în 1967 se înființează Institutul de Tehnică de Calcul. În același an Comitetul Executiv al C.C. al P.C.R. a adoptat Programul pentru dotarea economiei naționale cu echipamente moderne de calcul și automatizarea prelucrării datelor, prin care, practic, s-au pus bazele industriei de electronică profesională, de fabricare a calculatoarelor electronice la noi în țară. Ca urmare se construiește și se dă în exploatare Fabrica de Calculatoare Electronice (F.C.E.), iar în 1970 se realizează la scară industrială primul calculator electronic românesc universal din generația a treia, de capacitate medie, sub denumirea FELIX C-256. În lume la acea dată, existau puține țări care produceau calculatoare. România se

număra printre ele.

În aprilie 1972, pe baza analizei rezultatelor obținute, Plenara C.C. al P.C.R. a adoptat Hotărîrea cu privire la perfecționarea sistemului informațional economico-social, introducerea sistemelor de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor și dotarea economiei naționale cu tehnică de calcul în perioada 1972-1980, document de mare importanță pentru dezvoltarea și implementarea tehnicii de calcul în țara noastră. Un rol deosebit în îndeplinirea măsurilor preconizate în acest important document de partid l-a avut Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie. În întreaga țară s-a creat o puternică rețea de centre de calcul, dotate cu calculatoare de capacitate medie și mare. Au fost luate măsuri pentru pregătirea cadrelor care să lucreze în acest domeniu, înființîndu-se în rețeaua Ministerului Educației și Învățămîntului licee industriale cu profil de informatică, Facultatea de Automatică la Institutul Politehnic București și secții specializate la Timișoara și Craiova. La Academia de Studii Economice s-a constituit o școală de cibernetică în jurul Catedrei de cibernetică condusă de prof. dr. docent acad. Manea Mănescu. S-au construit totodată noi obiective industriale. Astfel, în 1975 a intrat în funcțiune Întreprinderea de Echipamente Periferice (IEPER) și în același an ia ființă Societatea mixtă româno-americană ROMCONTROL DATA. Apar o serie de produse noi atît din familia Felix (Felix C-512; Felix C-1024; Felix C-32U; Felix C-32P; Felix M-8 și M-18), cît și alte structuri INDEPENDENT 100 (conceput și realizat în 1977, în cinstea sărbătoririi a 100 de ani de la cucerirea independenței de stat a României), CORAL, CUB etc.

Un reper important pentru dezvoltarea cercetării științifice și implicit a folosirii celor mai moderne mijloace de prelucrare a informației în cercetare îl constituie documentele adoptate de Congresul al XII-lea al P.C.R. Pentru prima oară în lume, la noi se elaborează un document programatic de vastă perspectivă, prin care se stabilea strategia dezvoltării cercetării științifice, realizîndu-se o eșalonare și direcționare a eforturilor potrivit necesităților de perspectivă ale economiei naționale. Programul-directivă de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și introducere a progresului tehnic în perioada 1981-1990 și direcțiile principale pînă în anul 2000, precum și Programul-directivă de cercetare în domeniul energetic au mobilizat disponibilitățile de creativitate ale întregului popor orientate pe problematica dezvoltării noastre socio-economice, în vederea găsirii unor soluții optime și eficiente, specifice pentru nivelul nostru de dezvoltare.

La Congresul Științei și Învățămîntului, secretarul general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, punea în fața cercetării științifice și a învățămîntului sarcini de o deosebită importanță pentru dezvoltarea noastră, pentru îndeplinirea la cote de înaltă exigență a obiectivelor stabilite de Congresul al XIII-lea al P.C.R. „Cercetarea științifică trebuie să se angajeze cu toată hotărîrea în realizarea noului plan cincinal și a perspectivelor pînă în anul 2000, pentru soluționarea și introducerea mai rapidă a rezultatelor cercetării și a tehnologiilor celor mai avansate, în vederea ridicării calității și nivelului tehnic al tuturor produselor. Pînă în 1990, produsele românești realizate trebuie să fie la nivelul celor mai bune produse similare pe plan mondial, iar în unele domenii, să se situeze pe primul loc.”

O astfel de dezvoltare programatică a cercetării științifice impunea folosirea celor mai avansate metode de proiectare-cercetare, din care nu putea lipsi tehnica de calcul. La ora actuală, complexitatea oricărei probleme, chiar și a celor care par relativ simple, precum și volumul de informații care trebuie stăpînit ca bază de documentare fac ca tehnica de calcul să fie un atribut absolut necesar, în condițiile asigurării unui

nivel înalt de performanță a cercetării științifice și proiectării tehnologice. Alegerea tovarășei academician doctor inginer **Elena Ceaușescu**, eminent om politic și strălucit savant de renume internațional, în înalta funcție de președinte al Consiliului Național al Științei și învățămîntului conferă un rol sporit cercetării științifice și învățămîntului în promovarea celor mai avansate tehnologii și în implementarea informaticii în economia națională, în concordanță cu politica partidului și statului nostru de dezvoltare economică armonioasă și în ritmuri înalte.

Conducerea noastră de partid și de stat a făcut mari eforturi pentru modernizarea economiei naționale, pentru dotarea întreprinderilor, institutelor și centralelor cu tehnica de calcul. Din nefericire, sînt și cazuri în care acest prețios și scump instrument nu este folosit la nivelul maxim al capacității sale de lucru. Sînt multe locuri în care calculatorul este folosit pe post de mașină de scris, listînd o mulțime de tabele și memorînd o serie de date spre a fi aranjate în tabele. Asemenea situații pot apărea numai în cazul în care cei răspunzători să gestioneze această mașină de calcul nu realizează adevăratele ei performanțe sau se complac într-o manieră de lucru mult mai comodă, dar, caiegoric, mult mai păgubitoare. În acest context, de bună seamă că anumite rezerve la adresa folosirii tehnicii de calcul pe scară largă încep să aibă o oarecare justificare. Procesul acesta de „eroziune” la adresa încrederii în folosirea tehnicii de calcul trebuie eliminat pînă nu este prea târziu! Iată de ce pledăm, prin apariția acestui supliment, pentru a depăși unele situații cînd, spre exemplu, un calculator Felix C-512 este folosit pentru probleme de contabilitate curentă (adică la circa 25% din capacitate), deși pentru acest gen de aplicații poate fi folosit un calculator personal HC85 sau TIM-S mult mai ieftin, mai suplu și mai versatil.

S-au făcut prea multe lucruri bune și frumoase, avem prea multe realizări care ne plasează de pe acum în rîndul țărilor cu o bogată (dar scurtă) tradiție în dezvoltarea calculatoarelor electronice pentru a renumea la această cursă acerbă care se anunță deja pe piața mondială. Dacă la începuturile dezvoltării tehnicii de calcul 90% din investiții vizau hardul, adică construcția propriu-zisă a calculatorului, și doar 10% softul, adică modul de programare, de folosire a acestuia, situația actuală se prezintă invers. Acum cea mai mare parte a eforturilor se concentrează asupra softului, căutîndu-se noi forme de exploatare cît mai rațională și eficientă a tehnicii de calcul aflată în dotare. Iată de ce este momentul și la noi a unei reevaluări a situației, astfel încît imensa investiție materială realizată pînă în prezent și preconizată pentru perioada următoare să fie judicios folosită și să dea rezultatele scontate.

Iată deci și argumentele de a edita un supliment în problematica atît de actuală a calculatoarelor, acum cînd trebuie să existe un acces cît mai larg la această tehnologie. Iată deci și o posibilă explicație a titlului, probabil pentru unii ușor șocant - Calculatorul, nimic mai simplu -, aceea că printr-o abordare curajoasă a problematicii calculatorului trebuie să se înțeleagă nu numai ce se poate realiza cu calculatorul, dar și cum funcționează el, pentru că de această înțelegere a funcționării lui depinde foarte mult și gradul de exploatare a mașinii. Or, actualele generații de calculatoare pot deveni foarte accesibile nu numai prin faptul că vor avea prețuri relativ scăzute de achiziționare, dar și printr-o corectă familiarizare cu modul intim de prelucrare a informației ce se realizează sub carcasa calculatorului. Acest proces de cunoaștere a „secretele” calculatorului se poate desfășura la orice vîrstă, dar experiența arătată că cei mai apti să-și modeleze gîndirea pe coordonatele de funcționare ale microcal-

culatoarelor sînt copiii și în general tinerii.

O mutație interesantă și deosebit de importantă intervenită în planul tehnicii de calcul a fost marcată prin apariția și folosirea microprocesoarelor. Au apărut microcalculatoarele și, foarte recent, calculatoarele profesionale și personale. În ceea ce privește ultimul tip - calculatorul personal -, din cauza denumirii oarecum impropii, s-au creat și o serie de confuzii regretabile. Nu este vorba aici de un calculator care este neapărat proprietatea personală a cuiva, denumirea avînd intenția de a defini calitatea acestui calculator de a fi folosit de o singură persoană într-o comunicare interactivă om-calculator la nivelul unor disponibilități foarte largi. Apariția calculatoarelor personale și profesionale a marcat o perioadă de descentralizare a tehnicii de calcul, de folosire mai eficientă a mașinilor în funcție de natura problemelor de rezolvat. În sens mai general, se poate spune că s-a realizat o mai largă democratizare a informaticii, care astfel se adaptează unor forme mai diverse de activitate curentă social-economică.

Pe baza unor concepții originale românești și țînd seamă de experiența pe plan mondial, în România s-au elaborat și construit primele calculatoare personale și profesionale românești. Putem arăta în acest sens ca exemple calculatoarele aMIC (autor prof. dr. ing. A. Petrescu, I.P.-București) și PRAE (autor dr. ing. Mihai Patrubby, I.T.C.I.-Cluj-Napoca) sau Junior (IEPER), HC85 (F.C.E.), TIM-S (I.T.C.I.-Timișoara) și FELIX-PC (F.C.E.).

Impactul acestui nou concept legat de apariția calculatoarelor profesionale și personale asupra învățămîntului și asupra altor forme de activitate social-economică nu s-a lăsat mult așteptat. În R.P. Bulgaria, R.D.G., Franța, S.U.A. și U.R.S.S. s-au implementat sisteme speciale de instruire școlară cu ajutorul calculatoarelor personale, care, pe baza analizei periodice a rezultatelor, se perfecționează din mers.

La noi în țară, o inițiativă deosebit de interesantă au lansat-o organizațiile revoluționare de copii și tineret. Comitetul Central al Uniunii Tineretului Comunist a organizat, cu sprijinul I.T.C.I. și Catedrei de calculatoare din cadrul Facultății de Automatică a I.P.B., tabere de informatică, în cadrul cărora cei mai talentați elevi în domeniul informaticii se instruiesc și lucrează efectiv pe calculatoare personale românești. În acest an, printr-o hotărîre a Secretariatului C.C. al U.T.C., marea majoritate a caselor de cultură, ale științei și tehnicii pentru tineret din țară au fost dotate cu cele mai reprezentative și performante calculatoare personale românești. În multe școli din București și din țară există cercuri de informatică, dotate cu calculatoare personale românești.

De asemenea, Consiliul Național al Organizației Pionierilor a realizat un valoros experiment de instruire în tehnica programării calculatoarelor personale a celor mai mici pionieri în cadrul unor tabere specializate în timpul vacanței sau la Palatul pionierilor și șoimilor patriei din Capitală.

Dar aceste inițiative nu pot constitui decît un început și nu pot avea efectul scontat fără generalizarea lor în întreg învățămîntul românesc. Experiența arătată că acest instrument - calculatorul personal - este deosebit de util în instruirea școlară și că este un prețios ajutor - așa zice indispensabil - în orice activitate profesională a viitorului. Pe de altă parte, viața a demonstrat că deținerea monopolului de programare a tehnicii de calcul de către un grup specializat nu mai este o soluție viabilă pentru prezent și cu atît mai mult pentru perspectivă. Limbajul programării calculatorului - fără a eroda limbajele naturale, tradiționale - va deveni foarte probabil în viitor un limbaj universal de înțelegere profesională, o punte de legătură între oameni. Această preocupare comună, constructivă și

pașnică, ce polarizează de pe acum atenția a milioane și milioane de oameni, este un minunat reper al Anului Internațional al Păcii pe care-l marcăm în acest an și un teren fertil de dezvoltare a unor ample activități menite să rezolve, la modul cel mai optim, uriașele probleme cu care se confruntă actualmente omenirea.

Revenind la întrebarea enunțată la începutul acestui articol, ar părea că au fost epuizate toate argumentele de justificare a elaborării acestui supliment dedicat calculatoarelor. Într-adevăr, explozia informațională actuală nu mai poate fi stăpînită fără aceste mijloace moderne de gestiune și prelucrare a informațiilor; uriașele investiții și realizări românești în acest domeniu impun o continuare la cote de exigență superioară a efortului de implementare și folosire judicioasă a tehnicii de calcul; în sfîrșit, apariția calculatoarelor profesionale și personale a condus la o descentralizare, la o democratizare a informaticii, care trebuie să ajungă un bun de folosință comună și nu un monopol al unor grupuri restrînse de avizați. Și totuși mai există argumente în plus, dintre care unul necesită o atenție specială.

O dată cu dezvoltarea explozivă a acestui domeniu și cu specializarea din ce în ce mai adîncă ce se face resimțită și în tehnica de calcul, s-a creat, datorită ne-

care progresul societății omeniești nu ar mai putea fi de conceput -, ci de a asigura cele mai adecvate măsuri pentru înlăturarea la limita cea mai avantajoasă a acestor riscuri și pentru diminuarea efectelor lor. Problema este deci de a găsi soluții acceptabile economic astfel încît să nu se poată practic genera situații care să afecteze profund, în caz de avarie, bunul mers al societății.

Pe de altă parte, tot atît de dăunătoare pentru dezvoltarea și implementarea tehnicii de calcul în societate este și mentalitatea unora că toate problemele majore ale omenirii s-ar rezolva de la sine prin folosirea informaticii. Calculatorul este privit în acest context ca un fel de zeitate care ar aduce binefacere pe pămînt, rezolvînd tot ceea ce omul nu a rezolvat pînă acum. Această poziție, izvorită din necunoaștere, este profund greșită, generînd totodată falsul concept politic de societate informatizată - o societate care, pasămite, pe baza implementării tehnicii de calcul, eludează problema exploatării omului de către om, ar șterge diferențele de dezvoltare economică între state etc. Istoria a demonstrat însă că orice nouă tehnologie - inclusiv cea de prelucrare a informației - poate fi folosită soluționînd sau generînd probleme de natură socială, în strictă dependență cu natura concepției politico-ideologice pusă în practică. În țările capitaliste, unde s-a înregistrat deja o bună perioadă de folosire a tehnicii de calcul, nu numai că nu s-au rezolvat o serie de probleme - și în primul rînd exploatarea omului de către om -, dar s-au și accentuat discrepanțele de ordin social, atîngîndu-se proporții nemaîntîlnite. Este suficient să dăm doar exemplul gigantului concern IBM care actualmente deține peste 60% din cifra de afaceri din domeniul calculatoarelor din întreaga lume, generînd o exploatare multinațională și un control de monopol internațional fără precedent. În acest context, tehnica de calcul trebuie să fie privită ca un instrument și, ca orice instrument, poate să servească unor scopuri nobile pentru societatea umană sau, dimpotrivă, unor scopuri mai puțin nobile, în funcție de strategia politică a tipului de societate unde va fi implementat.

Pentru societatea socialistă și comunistă, societate bazată pe concepția materialist-dialectică și istorică despre lume și viață, societate al cărei țel suprem este ridicarea nivelului de trai material și spiritual al tuturor oamenilor în spiritul eticii și echității socialiste, implementarea tehnicii de calcul poate și trebuie să fie un mijloc pentru accelerarea asigurării tuturor condițiilor materiale și spirituale în vederea ridicării continue a nivelului de civilizație. Cu clarviziunea-i caracteristică, de mare conducător de țară și ilustră personalitate internațională, secretarul general al partidului nostru, tovarășul **Nicolae Ceaușescu**, surlina această idee la recentul Congres al Științei și Învățămîntului: „Să facem totul pentru ca toate cuceririle științei, tehnicii, ale cunoașterii umane să servească bunăstării poporului, a tuturor popoarelor, progresului lor economic și social, libertății și independenței fiecărei națiuni, cauzei colaborării internaționale și păcii în lume”.

Iată deci multiplele rațiuni pentru care ne-am strădui să elaborăm, la inițiativa C.C. al U.T.C. și cu sprijinul neprețuit al Institutului de Tehnică de Calcul și Informatică din București, acest supliment al revistei „Știință și tehnică” dedicat calculatoarelor - în special calculatoarelor personale -, în speranța de a contribui la o înțelegere mai corectă a situației actuale și de perspectivă în domeniul implementării tehnicii de calcul în economia noastră națională, conștienți de faptul că această problematică reprezintă o miză majoră, de înaltă responsabilitate, cu care viitorul ne-a investit. Rămîne de văzut dacă ne-am ridicat la nivelul exigențelor cititorilor noștri.

**IOAN ALBESCU**



cunoașterii sau neînțelegerii domeniului informaticii, un fel de mit al calculatorului, exagerînd puțin, am putea spune un fel de „mistică”, în centrul căreia se află calculatorul. De-a lungul timpului, la mulți oameni a început să se strecoare în suflet spaima față de acest „monstru” care îi concurează la nivelul celui mai înalt atribut uman - inteligența. S-au născut povestiri și romane de literatură științifico-fantastică în care calculatoarele pun stăpînire pe întreaga activitate social-economică, înlăturînd omul, ajungîndu-se în final la situații dramatice și aberante. Evident, este vorba de romane-avertisment, căci viața a demonstrat că orice tehnologie scăpată de sub control poate constitui un real pericol pentru activitatea societății omeniești cu atît mai mult cu cît, în cazul nostru, este vorba de o tehnologie care prelucrează cel mai înalt și esențial produs al societății - informația. Riscuri există, fără îndoială, așa cum există riscuri în rețeaua de alimentare cu energie electrică (vezi cazul avariei rețelei naționale a statului New York din S.U.A.), sau în funcționarea centralelor atomoelectrice (vezi cazul accidentului centralei Three Miles Island, S.U.A., sau al centralei de la Cernobil, U.R.S.S.). Soluția nu constă în a renunța la implementarea noilor tehnologii - fără de

## ARGUMENTE PENTRU INFORMATICĂ

(pag. 8)



## CĂLĂTORIE ÎN LUMEA CALCULATORILOR PERSONALE

(pag. 13)

Calculatorul personal a devenit o realitate. El poate fi folosit pentru a simplifica munca, pentru a cerceta, pentru a experimenta. Deși mic, acesta este mai puternic decât calculatorul deceniilor trecute, care umplea camere întregi cu echipament. De fapt, un calculator personal este, în general, un microcalculator ce conține sute de mii de tranzistoare adunate în ceea ce se cheamă circuite integrate. Cu toate acestea, înțelegerea funcționării lui și a modului de utilizare nu este un lucru atât de complicat pe cât pare la prima vedere.

În primul rând ce se înțelege prin „calculator personal”? Termenul poate fi luat ad litteram: calculator care este utilizat la un moment dat de o singură persoană, indiferent de problemele pe care le rezolvă, de la simple calcule matematice până la incitante aplicații ale inteligenței artificiale.

### ARHITECTURA CALCULATORULUI

(pag. 18)

HARD

SOFT



MICROPROCESORUL.  
Fără această componentă,  
ceea ce numim astăzi  
calculator nu ar fi existat

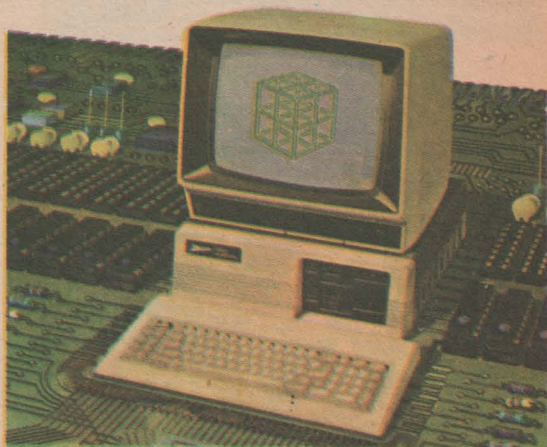
(pag. 23)



## LIMBAJE DE PROGRAMARE

(pag. 28)

- FORTRAN
- COBOL
- BASIC
- PASCAL
- PL/M
- Micro PROLOG
- ADA
- FORTH
- PILOT
- C
- d. BASE



## GRAFICA PE CALCULATOR

(pag. 34)

# CALCULATOARE PERSONALE

FABRICATE  
ÎN  
ROMÂNIA

(pag. 44)



## CUM ALEGEM?

(pag. 42)



## CALCULATORUL ÎN BIROUL DUMNEAVOASTRĂ

(pag. 37)



## AVENTURA MICROINFORMATICII

(pag. 61)

## VARIETĂȚI

(pag. 69)

## VOINEASA '86

(pag. 48)



## APLICAȚII ÎN MEDICINĂ

(pag. 39)

CONCURS



(pag. 68)

TALON

## ARGUMENTE PENTRU INFORMATICĂ

*Calculatorul electronic, pînă nu de mult o unealtă magică a cărei folosire era apanajul unui cerc foarte restrîns de specialiști și a cărei funcționare era pentru marele public un fel de „mister” al acestui frămîntat secol, tînde să devină în acești ultimi ani o prezență familiară, am putea spune chiar intimă pentru cei mai mulți dintre noi. Sub forma de calculator „personal” a pătruns în viața noastră, iar sub forma de calculator „profesional” este prezent pe masa de lucru a multora dintre noi. Pentru oamenii secolului XXI el va fi, fără nici o îndoială, acea prezență cotidiană neobservată cu care încearcă să ne obișnuiască autorii scrierilor de literatură de anticipație. Dar „viitorul începe astăzi”, cum a spus-o prea bine mai de mult cunoscutul scriitor Ion Hobana. Acest viitor care ne pătrunde existența prezentă, acest „viitor prezent”, dacă îl putem numi așa, este subiectul mesei noastre rotunde la care au avut amabilitatea să participe factori de răspundere din cadrul Centralei Industriale pentru Electronică și Tehnică de Calcul - CIETC -, adică cei care au în grijă căile și mijloacele prin care anticipația devine realitate. Au avut astfel amabilitatea să răspundă invitației noastre tov. dr. ing. Vasile Baltac, directorul general al centralei, tov. dr. ing. Dan Roman, director adjunct științific la Institutul pentru Inginerie Tehnologică, Cercetare Științifică și pentru Tehnică de Calcul și Informatică, tov. Nicolae Badea-Dincă, director adjunct științific la același institut, și tov. Dorin Mihu, director tehnic al Întreprinderii de Calculatoare din București.*

### Vasile Baltac:

Producția pe scară industrială a tehnicii de calcul are în țara noastră o vechime nu mai mare de 18 ani. Pînă în 1970 tehnica de calcul românească era reprezentată de calculatoare de birou, mașini de facturat și contabilizat și mai ales de calculatoare programabile fabricate artizanal de colective de entuziaști din centre universitare și științifice din țară: București, Cluj-Napoca, Timișoara sau de pe platforma Măgurele. După 1970, Întreprinderea de Calculatoare Electronice a început să fabrice primele exemplare din familia FELIX. Putem spune cu mîndrie că industria românească de tehnică de calcul este o creație a epocii de aur pe care o trăim, a „**Epocii Nicolae Ceaușescu**”.

Răspunzînd necesităților timpului prezent și mai ales celor ale viitorului apropiat și îndepărtat, specialiștii din această ramură au înțeles de la început, au proiectat și promovat în producție și tehnica de calcul destinată nu atît specialiștilor, informaticienilor, cît mai ales cercurilor largi de utilizatori, adică ceea ce numim **calculatoare personale și calculatoare profesionale**. Dezvoltarea acestei producții stă în atenția permanentă a cadrelor de răspundere

din centrala noastră deoarece ea este, ca să zicem așa, o „investiție în viitor”. De ea va depinde direct dezvoltarea noii tehnologii informaționale a secolului următor.

Plecînd de la ideea că aceste calculatoare personale trebuie să beneficieze la maximum de experiența acumulată mai ales sub forma de programe, seriile de calculatoare personale care sînt și vor fi produse în țara noastră sînt compatibile cu cele mai răspîndite calculatoare de acest tip în lume, respectiv cu SINCLAIR-SPECTRUM și IBM PC.

În acest sens, industria noastră produce calculatorul HC-85 la București și TIM-S la Timișoara, ambele compatibile cu SINCLAIR. Aceste calculatoare sînt din gama calculatoarelor personale și au o configurație adecvată folosirii lor în cele mai diverse aplicații. De asemenea, îi informăm pe cititori că pentru a putea fi folosite în subsistemul de operare CP/M, calculatoarele amintite sînt dotate tot opțional cu unități de disc flexibil.

Din punct de vedere calitativ, aceste calculatoare sînt la nivelul calculatoarelor respective, luate ca model, iar din punct de vedere cantitativ industria noastră a produs anul trecut cca 1 000 de bucăți, iar anul acesta va produce peste 4 000 de bucăți.

Din gama calculatoarelor profesionale amintim calculatorul FELIX PC, compatibil cu calculatorul IBM PC modelul XT, unul dintre cele mai reușite și răspîndite calculatoare de acest fel pe plan mondial.

### Dorin Mihu:

Și nu numai atît. În atenția producătorilor de astfel de calculatoare stă nu numai creșterea cantitativă și calitativă, ci și diversificarea gamei de dispozitive periferice care pot fi cuplate la ele. Acest lucru este necesar deoarece numai astfel beneficiarii pot să-și adapteze configurațiile la nevoile lor, pot, cu alte cuvinte, realiza aplicații foarte diversificate plecînd de la configurații de bază.

De asemenea, un factor deosebit de important asupra căruia se îndreaptă atenția noastră este reducerea continuă a prețului astfel încît aceste echipamente să poată fi puse la dispoziția unei mase cît mai largi de utilizatori.

### Dan Roman:

Este neîndoios faptul că industria noastră va produce calculatoarele amintite și alte mo-



dele care se află astăzi pe planșeta proiectanților, dar la fel de important sau poate chiar mai important este factorul uman, adică pregătirea utilizatorilor acestor echipamente.

Atenția noastră, a specialiștilor, s-a îndreptat mai ales asupra pregătirii tineretului, a celor care se află astăzi pe băncile școlii pentru că ei sînt cei care vor folosi cu precădere tehnica de calcul modern în momentul în care vor intra în viața productivă. Ideea principală de la care am plecat este aceea că trebuie să pregătim oamenii viitorului cu uneltele viitorului.

În acest sens institutul nostru a participat la mai multe acțiuni de educare a viitorilor utilizatori începînd cu vîrstele cele mai fragede. De exemplu, cu sprijinul Consiliului Național al Organizației Pionierilor, al Comitetului Central al Uniunii Tineretului Comunist și al Consiliului Uniunii Asociațiilor Studenților Comuniști din România am organizat tabere de pionieri, elevi și studenți în care aceștia au învățat să se adreseze calculatorului, să-l programeze și să-l utilizeze. Și cei mici s-au arătat nu numai deosebit de receptivi la „joaca cu calculatorul“, ci și la noțiunile mai abstracte și mai complexe, cum ar fi programarea calculatoarelor, elaborarea de algoritmi și de aplicații noi.

O altă acțiune importantă este concursul organizat de revista „Știință și tehnică“ cu sprijinul institutului nostru, concurs intitulat „Aplicații ale calculatorului în societate“.

Este surprinzător marel număr de participanți la acest concurs și mai ales numărul foarte mare de programe cu aplicații deosebit de valoroase trimise de participanții la acest concurs. Spuneam la început că acțiunile noastre sînt adresate mai ales tineretului, dar la acest concurs au participat concurenți de toate vîrstele, demonstrînd că creativitatea nu cunoaște vîrstă. Multe dintre programele primite în cadrul concursului se află deja în exploatare sau vor fi cîrînd livrate celor interesați. Este știut faptul că fără programe, și mai ales fără programe de aplicații, calculatorul este aparat electronic perfect, dar inutil...

## Nicolae Badea-Dincă:

Este adevărat, și acesta este motivul pentru care acordăm o atenție tot mai mare elaborării și difuzării de programe de aplicație pentru această gamă de calculatoare.

Am văzut pînă acum care sînt resursele hardware de care dispunem și vom dispune în viitorul apropiat, care sînt resursele umane pe care le pregătim. Este momentul să vedem care sînt practic aplicațiile calculatoarelor personale și profesionale care ar interesa direct organele și organizațiile U.T.C., cercurile științifice, casele de cultură pentru tineret etc. Aceasta deoarece, așa cum au arătat ceilalți interlocutori participanți la această masă rotundă, tineretul este cel care reprezintă de fapt beneficiarul cu potențialul cel mai ridicat pentru însușirea și aplicarea tehnologiei informatice.

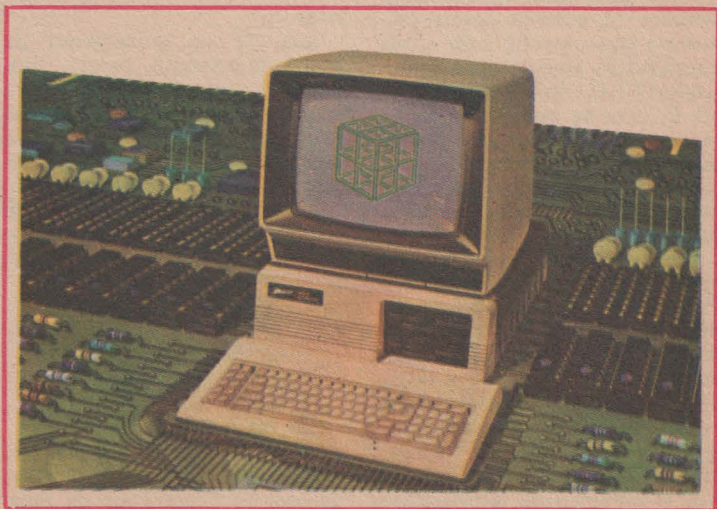
Organizațiile de tineret au responsabilități deosebit de importante, definite de conducerea de partid și de stat. Creșterea volumului și ponderii acestor sarcini necesită un volum mare de muncă în care cea organizatorică, activitatea de instruire politico-educativă a tineretului, activitatea științifică și informarea continuă, activitatea de evidență și control ocupă partea centrală. Toate aceste activități pot beneficia direct de aportul calculatorului pentru a

se putea îmbunătăți cantitativ și calitativ fiecare activitate. Vom da în cele ce urmează cîteva exemple.

Comitetele municipale și județene ale U.T.C. sînt nevoite să țină o evidență a membrilor U.T.C., a acțiunilor și participanților la aceste acțiuni, precum și o importantă arhivă a documentelor U.T.C. Evidența și controlul sînt cele mai uzuale aplicații ale calculatoarelor electronice și ele se realizează astăzi cu mare ușurință prin folosirea programelor aplicative generalizabile, cum ar fi, de exemplu, pachetele de programe pentru gestiunea bazelor de date. Cu ajutorul unui calculator profesional, fiecare comitet județean U.T.C. poate ține cu ușurință evidența tuturor membrilor săi, alfabetic, pe localități, pe locuri de muncă sau clasificați după orice criteriu ales și introdus în baza de date.

De asemenea, aplicațiile de tip „agendă electronică“, aplicații care permit memorarea de date calendaristice, de nume, de adrese ș.a.m.d. pot permite secretarilor pe resoarte ai comitetelor și întregului comitet o evidență și urmărire riguroasă a acțiunilor organizate.

Elaborarea și multiplicarea materialelor politico-educative, a dărilor de seamă etc. pot fi ușurate și accelerate în mare măsură prin folosirea procesoarelor de texte cu care sînt prevăzute majoritatea calculatoarelor din această gamă. În general



aplicațiile din gama biroticii se pretează foarte bine la asistarea de către calculator a conducerii activității U.T.C.

Aplicațiile de tip poștă electronică de asemenea pot aduce un aport deosebit de important în activitatea organelor și organizațiilor U.T.C.

Un rol deosebit de important, am putea spune chiar un rol central, îl joacă în activitatea U.T.C. educarea cultural-politică a tinerei generații. Și aici calculatoarele electronice au un cuvânt greu de spus. Învățămîntul și instruirea asistate de calculator se numără de asemenea printre aplicațiile cele mai largi ale calculatoarelor personale și profesionale. Ele pot fi folosite atât pentru învățămîntul și instruirea profesională de toate gradele, cît și pentru învățămîntul politico-ideologic, avînd ca rezultat adîncirea și perfecționarea cunoștințelor căpătate fie de la profesori sau instructori, fie direct de la calculator.

Și să nu uităm nici latura instructiv-educativă, de divertisment, în care jocurile pe calculator pot dezvolta calități morale și psihice ale tineretului, familiarizîndu-l totodată cu manipularea calculatorului.

### Vasile Baltac:

Este evident că această gamă de aplicații importante necesită și o dotare pe măsură a organelor și organizațiilor U.T.C. Considerăm că această dotare trebuie să facă obiectul unor studii aprofundate efectuate de comitetele U.T.C. de la toate nivelurile la care se prevede recurgerea la ajutorul calculatorului, eventual făcîndu-se apel la specialiștii în informatică din județ. În acest fel se poate pe de o parte asigura din timp o dotare corespunzătoare, iar pe de altă parte se pot orienta eforturile industriei spre producerea tipurilor de echipamente necesare. Aș vrea să amintesc aici inițiativa C.C. al U.T.C. de a dota, în acest an, marea majoritate a caselor de cultură, ale științei și tehnicii pentru tineret cu asemenea calculatoare ca un prim pas în acțiunea de familiarizare

a tinerei generații cu informatica.

Este important să amintim și aici că și în alte țări, și mai ales în țările socialiste, asigurarea accesului tinerilor la mijloacele tehnicii de calcul a devenit o importantă problemă de stat.

Iată de ce considerăm ca deosebit de importantă colaborarea cu Ministerul Educației și Învățămîntului și cu organele centrale ale U.T.C. pentru ca tot mai mulți copii și tineri să aibă un acces cît mai ușor la calculatoare.

### Nicolae Badea-Dincă:

În ceea ce privește programele de aplicație, institutul nostru se preocupă, prin laboratoarele sale de specialitate, de elaborarea unei game cît mai variate de programe de aplicație pentru calculatoarele personale și profesionale. Trebuie să amintim că pe plan mondial se estimează că numărul de programe de aplicație pentru calculatoare personale depășește în momentul de față cifra de 40 000. Aceste programe sînt orientate cu precădere spre educație și învățămînt asistate de calculator, spre prelucrare de texte, fișiere personale (aplicații tip „agendă electronică” în special), proiectare asistată de calculator, poștă electronică, conectări la rețele locale, comunicații și acces la baze de date mari, aflate eventual la mari distanțe.

Iată de ce considerăm de primă importanță pentru dezvoltarea informaticii în țara noastră pătrunderea calculatoarelor în rîndurile tineretului, creșterea numărului de calculatoare la care tinerii să aibă acces și, implicit, creșterea numărului și calității programelor de aplicație destinate acestor calculatoare.

### Dan Roman:

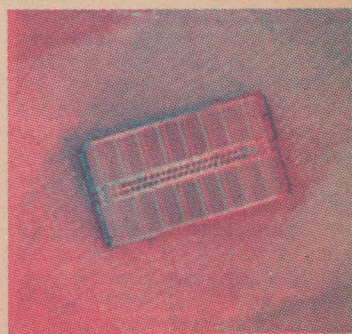
Să nu uităm că tinerii sînt... tineri și că jocul și divertismentul educativ ocupă un loc însemnat în bugetul lor de timp.

Despre jocurile pe calculator s-a vorbit și se vorbește foarte mult și toți cei care au avut de-a face cu un calculator personal foarte probabil că au făcut cunoștință cu acesta mai întîi prin intermediul jocurilor. Dar tinerii sînt și mari amatori de excursii și de manifestări sportive. Birourile de turism pentru tineret ar putea folosi cu succes calculatoare profesionale și personale pentru evidența excursiilor, a traseelor, pentru probleme de gestiune financiar-contabilă, ca și pentru informarea directă și operativă a tinerilor în legătură cu acțiunile planificate. În ceea ce privește manifestările sportive, la fel, calculatorul personal poate ține evidența și poate calcula rezultatele întrecerilor, poate informa pe participanți și pe spectatori asupra diferitelor aspecte ale întrecerilor și ale ramurilor sportive respective (rezultate din trecut, scoruri etc.), poate fi un excelent partener de șah.

### Nicolae Badea-Dincă:

Pentru a facilita accesul tinerilor și copiilor la tehnica de calcul, I.C.S.I.T. - T.C.I. a înființat sub egida C.N.I.T. cercuri de calculatoare personale pe lîngă sediile și filialele sale. Cercurile se adresează copiilor și tinerilor împărțiți pe trei grupe de vîrstă: pînă la 8 ani, între 8 și 13 ani și peste 13 ani. Aceste cercuri se bucură deja de un mare succes în rîndul tinerilor participanți și sîntem convinși că exemplul lor va fi astfel încît tot mai mulți tineri, indiferent de vîrstă, să poată dialoga prin interfețe „prietenoase” cu calculatorul.

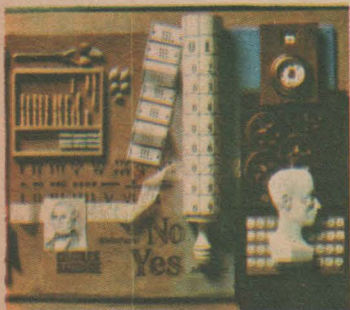
### Masă rotundă realizată de ALEXANDRU VILAN



## Fără presentimente!

„Încă de acum 40 de ani cînd au fost construite primele calculatoare electronice, oamenii au fost fascinați de perspectiva ca aceste mașini, atît de rapide, neobosite și neîntrecute în calculele matematice, să fie în stare să imite procesele mentale specifice ființei umane cum ar fi gîndirea, percepția, învățarea, înțelegerea limbajelor umane de comunicare și chiar mai mult, deducția și presupunerea, atunci cînd lipsesc toate datele. De fapt, oamenii s-au referit la primele cu denumirea de „creiere electronice” și unii dintre inventatorii lor au inclus în cercetări unele activități strict umane cum ar fi acelea de a compune muzică, a scrie poezie și jocul de șah.”

Încercați să fiți sinceri cu dv. și să vă motivați obiectiv achiziționarea de la chioșc, poștă, prieteni sau rude etc. a acestui supliment al revistei „Știință și tehnică”. Există desigur foarte multe posibilități, dar numai cîteva trăsături comune în ceea ce privește tipologia posibilului cititor. Îl vor cumpăra din pură curiozitate (poate chiar malițioasă) cei ce lucrează în domeniul tehnicii de calcul, cu mult entuziasm elevii și studenții, indiferent de profilul instituției de învățămînt ale cărei cursuri le urmează, cu mult respect cei ce nu au încredere în calculatoare și cărora titlul „Calculatorul, nimic mai simplu!” le inspiră o aventură de 6 lei. Desigur autorii suplimentului ar fi entuziasmați dacă ar afla că acesta a ajuns în mîinile celor ce pînă acum nu au



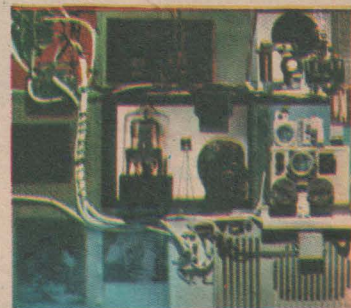
știut ce este calculatorul personal și că după lecturarea suplimentului au început să bănuiască ce este aceea și mai ales să se intereseze de domeniu. Să revenim însă la prima frază.

Dacă vom lua simpla semnificație a cuvîntului calculator în limba română, vom descoperi că pentru unii el are sensul de „scoțitor”, pentru alții de „procesor” sau „verificator” sau „ordinator”, „creier electronic”, „supercontabil” s.a.m.d., deși dicționarul precizează: „CALCULATOR (fr., lat.) subst. 1 S.n. Tabel care cuprinde rezultatele unor calcule, folosit pentru simplificarea muncii de calcul; carte broșură care cuprinde asemenea tabele. 2 S.n. Instalație sau aparat cu care se efectuează automat operațiuni matematice și logice; după cum elementele constitutive sînt mecanisme, circuite electronice cu releu sau circuite electronice, pot fi mecanice sau electromecanice (mașini de calcul) și electronice (ordinator, computer). Calculator analogic = calculator care efectuează calculele pe baza unor modele ale fenomenelor în care mărimile sînt legate între ele prin aceleași relații matematice ca și mărimile date și de calculat ale problemei. C. numeric = calculator care efectuează calculele pe baza reducerii operațiilor de executat la un număr finit de operații aritmetice elementare. 3 S.m. și f. Persoană specializată în calcule (mai ales economice).”

Din această definiție amplă și doctă să reținem un aspect la care autorii săi s-au gîndit sau nu: la noțiunea CALCULATOR-substantiv au fost incluse și identificarea de tabel și aceea de instalație sau aparat, dar și aceea de persoană. Iată deci o noțiune al cărei sens înglobează omul și mașina. Există poate și altele, dar nu acest lucru este important. Sintem în epoca în care spun filozofii „ființa care gîndește este pe cale de a produce mașina care gîndește”.

„Simple speculații” vor spune unii, vor da din mîna a lehamite doctii și semidoctii, iar creatorii artei pure vor spune „blasfemie” încă înainte de a înțelege despre ce este vorba. Este firesc. În cazul în care nu ați mai avut de-a face cu acest domeniu, încercați să vedeți ce vă spun formulele și schemele logice din cadrul programelor sau conceptele abstracte din cadrul materialelor de specialitate intitulate să spunem „Grafică pe calculator”. Unui grafician sau unui pictor astfel de înșiruirii nu îi vor provoca decît dispreț: va ajunge arta să fie dominată de 7x8? Nicide-

cum. Personal cred că mulți dintre graficienii antichității au fost scîrbiți de apariția penelului, ei care erau maestri ai cărbunelui și ai transplantului de culoare cu degetul sau spatula. Ce progres puteau aduce cîteva fire din păr de veveriță legate în virful unui băț? La fel de bine astăzi, ce progres poate aduce un ecran pe care se poate compune orice, în mai multe nuanțe decît distinge ochiul, în infinite variante de perspectivă, unghi sau efecte speciale? Este un atentat la creativitate? Distruge sensibilitatea, duce la dispariția umanului? Pentru naivi, nepricepuți și necunosători, da. Pentru toți ceilalți care au înțeles calculatorul o simplă unealtă, oricît de perfecționată, nu. Cu ajutorul lui se poate merge mai departe în domeniile creației umane, se pot atinge culmi nebănuite, se vor muta frontierele cunoașterii, dar tot ceea ce este mai frumos, mai

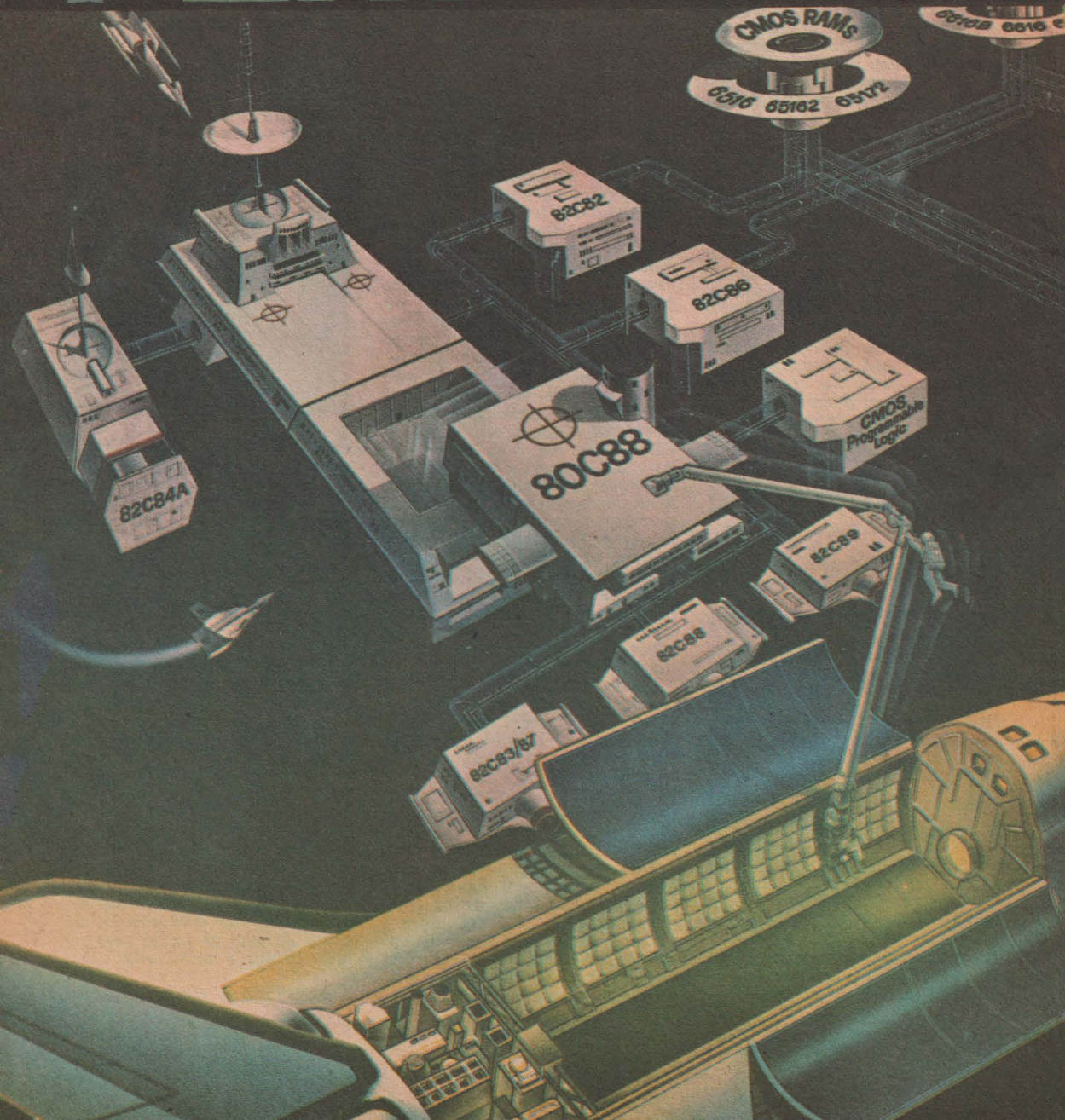


demn în ființa umană va rămîne neatins. Nu pot uita afirmația unui cercetător în domeniul inteligenței artificiale care era de-a dreptul exasperat: „Ori de cite ori un robot sau un calculator efectuează o operațiune care pînă atunci era exclusiv rezervată omului, aceasta încetează automat de a mai fi considerată inteligentă!”.

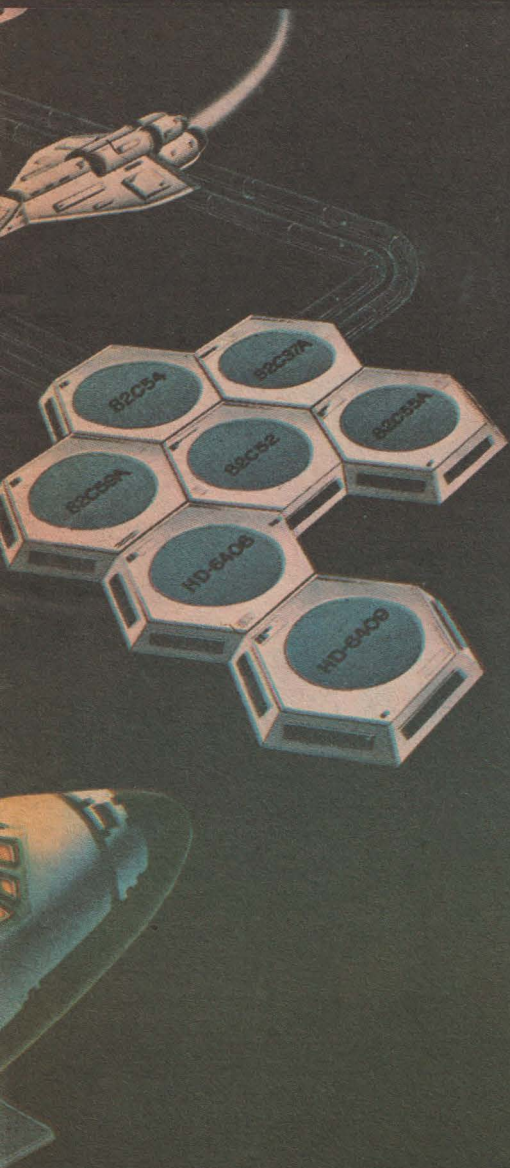
Conceptul calculator, cu sinonimele lui oricîte, este în plină evoluție și va continua să capete continuu noi și noi semnificații, dar important pentru noi este să știm cum să îl folosim la locul nostru de muncă pentru a o face mai ușoară, în timpul liber pentru a-l face mai mai plăcut. Studiul actual al dezvoltării societății impune prezența calculatoarelor, fie ele și personale, dar obligă la utilizarea lor eficientă. Nu este obligatoriu să știm cum fac ceea ce fac, pentru asta sînt specialiștii, dar este absolut necesar să știm ce fac și cum pot face pentru a ne fi utile.

CRISTIAN CRĂCIUNOIU

# CALCULATORIE CALCOLATO PERSONALE



# IN LUMEA ARELOR



**Bun venit în lumea calculatoarelor!** A sosit timpul ca acestea să iasă din laboratoarele specialiștilor și să își găsească loc pe masa de lucru a fiecăruia.

În ultimii ani, marile sisteme din centrele de calcul au preluat sarcini foarte importante din domeniul economic și științific, conducând la creșterea calității multor produse și servicii. Dar complexitatea lor, dificultatea în utilizare și mai ales costul foarte ridicat le fac de neabordat pentru cei mai mulți dintre potențialii utilizatori. Pentru toți aceștia calculatoarele personale pot fi de un real ajutor.

Chiar și cele mai mici, considerate un fel de jucării sofisticate, își au valoarea lor, nu numai în sine, în performanțele atinse, ci mai ales în importantul rol educativ. Pentru acestea, cine altcineva decât copiii, specialiștii de mâine, ar avea mai multă nevoie să le cunoască structura și funcționarea? La început în joacă, din curiozitatea ce îi caracterizează, ei vor fi atrași mai mult de facilitățile grafice și sonore ale ciudatei jucării decât de puterea de calcul. Dar, după un timp, vor începe să își pună și alte probleme: Oare cum aş putea să fac calculatorul să mă ajute la teme pentru acasă? Sau chiar la alte lucruri? Acesta este momentul esențial, când ei devin conștienți de faptul că „jucăria” este de fapt o unealtă, un instrument de lucru, precum, să zicem, guma sau creionul, pe care, la nevoie, fără să stea pe gânduri, le iau și le folosesc.

Studiul calculatoarelor poate fi o treabă confuză datorită numeroaselor moduri în care sînt privite acestea. Un calculator nu poate fi definit doar prin dimensiuni, aspect, construcție sau utilizare: Nici una dintre acestea nu sînt caracteristici esențiale pentru el. Totuși pentru majoritatea tipurilor de calculatoare există caracteristici comune care le apropie și particularități care le diferențiază, făcîndu-le mai puternice decît multe alte lucruri pe care le utilizăm.

Mai mult decît „mușchii” majorității instrumentelor de lucru, calculatoarele multiplică puterea noastră intelectuală. Ele sînt extensii ale minții; deoarece activitățile mentale sînt mult mai puțin limitate decît cele fizice, aparent paradoxal, ajutorul lor potențial este mai mare decît al celorlalte unelte. Urmînd instrucțiunile oamenilor, nu fac nimic altceva decît ceea ce au fost instruite să facă! Calculatorul dumneavoastră va urmări instrucțiunile pe care i le dați. Abilitatea lui de a le executa și prin aceasta să facă exact ceea ce i s-a specificat îi dă puteri deosebite. Nu cunoaștem limitele dezvoltării calculatorului deoarece nu cunoaștem limitele omului.

La o examinare detaliată, vom vedea că el recunoaște doar foarte puține instrucțiuni, care pot face doar anumite lucruri limitate. Aceste instrucțiuni permit calculatorului, de exemplu: ● să execute calcule matematice ● să memoreze un mare volum de informații și să selecteze una anume ● să evalueze diverse alternative pentru a determina cea mai bună soluție la o problemă, chiar cînd aceasta nu are legătură cu matematica.

Totuși instrucțiunile pe care un calculator le recunoaște sînt atît de variate încît pot fi combinate pentru a-l instrui să facă aproape orice.

O mulțime de instrucțiuni date calculatorului constituie un program. Instruirea unui

calculator se numește programare.

Un program poate fi modificat repede și ușor, iar în întregime poate fi schimbat în mai puțin de o fracțiune de secundă. Totuși munca necesară scrierii lui cere multe ore de efort.

Un calculator poate determina o mașină mult mai mare să facă ceva într-un mod anume și într-un timp anume, după cum a fost programat. Această capacitate îi extinde puterea mai departe decît pare la prima vedere. Astfel putem controla cu o rigoare ce nu este caracteristică omului mașini și procese industriale; generarea, transportul și utilizarea energiei și multe fenomene natu-

rale.

Deși calculatorul funcționează „intelectual”, beneficiile lui directe depășesc sfera teoreticului, intrînd în domeniul practicii. Cu toate că este o mașină, calculatorul poate executa un program fără asistența directă a operatorului. El poate fi de uz casnic, lucrînd pentru noi în timp ce avem treburi mai utile sau mai plăcute de făcut.

Un calculator poate fi alcătuit din mai multe sau mai puține componente (un sistem, în fapt), fiecare cu caracteristici variate, susținîndu-se între ele ca părțile unui organism. Ceea ce alegeți pentru arhitectura calculatorului dumneavoastră va de-





termina capacitatea lui de a face ceea ce doriți. Schimbând unele din aceste părți, puterea sistemului se schimbă.

Poate greși un calculator? Nu, dacă este corespunzător programat și folosit. O greșală ocazională poate apărea la milioane de operații. Dar poate (și multe o fac) să își verifice propria funcționare și să corecteze eroarea. Cele mai multe „greșeli” apar deoarece... face exact ceea ce a fost programat! Calculatorul care urmărește instrucțiunile incorecte va produce un rezultat incorect și de multe ori este condamnat pe ne-drept.

Un calculator personal tipic poate executa 500 000 de operații elementare pe secundă. Viteza cu care se transferă informațiile este viteza luminii. Deoarece este atât de rapid, poate fi folosit în aplicații ale căror soluții se determină prin încercări. În acest caz, un calculator tipic care „socotește” un milion de operații în câteva secunde pentru a rezolva o problemă particulară este de preferat oricărei alte alternative.

Cît de puternic (adică rapid) este calculatorul? Poate fi de un milion de ori mai puternic decît omul. Deoarece depășește capacitatea obișnuită de înțelegere, să considerăm un exemplu.

Marea piramidă din Egipt este în general acceptată drept cea mai costisitoare structură singulară, în oameni-ani. După cele mai

## Dar ce este un calculator?

După ce am trecut în revistă cîteva caracteristici ale calculatorului așa cum apar ele utilizatorilor, sintem în punctul în care cîteva detalii tehnice sint necesare. Un calculator (computer în engleză, ordinateur în franceză) este un sistem electronic programabil de prelucrare a datelor. Această definiție este un bun punct de plecare pentru înțelegerea aspectelor tehnice. Să exemplificăm: deoarece este electronic, el este alimentat de la rețeaua electrică, la fel ca toate aparatele casnice. Calculatorul este un dispozitiv solid-state (adică nu are piese în mișcare) care consumă foarte puțin și are o fiabilitate bună.

Lucrează cu date sau informații. Aceasta este similar cu faptul că mintea umană lucrează cu idei. Totuși, după cum am menționat, un calcu-

multe estimări, 100 000 de oameni au lucrat 20 de ani. În total două milioane de oameni-ani.

Construirea piramidelor nu mai este la modă astăzi. Lumea noastră este orientată spre numere; să ne imaginăm deci două milioane de oameni-ani de calcule matematice. Pînă și unul din primele calculatoare personale, lucrînd timp de doi ani, ar fi putut face ceea ce un milion de oameni ar calcula cu creionul, lucrînd 24 de ore pe zi, 365 de zile pe an, timp de 2 ani. Asemenea calculatoare sint astăzi la îndemina tuturor. Există numeroase modele și fiecare și-l poate alege pe cel care i se potrivește mai bine. Mulți au deja calculatoare personale, dar și mai mulți le utilizează pentru a-și simplifica munca sau a se distra.

lator poate să controleze aproape orice activitate fizică.

Datele trebuie să fie obiective și exprimate precis (în numere). Calculatorul nu poate înțelege sentimente sau idei subiective dacă nu sint exprimate obiectiv. Nici datele, nici rezultatele nu sint ambigue, chiar dacă înțelesul lor nu este întotdeauna evident.

Orice informație în calculator este exprimată într-un așa-numit cod numeric, de altfel foarte simplu. Înțelegerea acestuia este necesară utilizatorului care vrea să știe modul intern de funcționare. Calculatorul poate transla aceste coduri în cuvinte sau numere cu care sintem familiarizați, astfel încît îl putem utiliza astăzi fără a învăța nici un fel de cod.

## Procesor, intrări-ieșiri și... altele

**INTRARE:** modul în care putem comunica programul și datele calculatorului; părțile utilizate se numesc dispozitive de intrare.

Deocamdată conversația directă în limbaj natural este rară. Cel mai des o facem prin intermediul unei tastaturi similare cu cea a unei mașini

de scris. Pe lângă aceasta, o mare varietate de alte dispozitive de intrare mai sînt utilizate (light-pen, joy-stick, mouse...).

**PROCESOR:** piesa-cheie a unui calculator. Este un grup de circuite electronice care execută operațiile aritmetice și logice din program. Are o funcție asemănătoare creierului din regnul animal (mai puțin memoria).

Procesorul unui microcalculator este un microprocesor. El este o componentă electronică integrată pe scară largă. Uneori se confundă microprocesorul cu microcalculatorul. Procesorul este un element de control, o parte care, urmărind un program, conduce restul mașinii să facă ceea ce a fost programată. Dar microprocesorul poate fi parte și a unei mașini de spălat, a unui cuptor de bucătărie etc. În nici una dintre acestea microprocesorul nu este un calculator, după cum nu este nici mașină de spălat (numai pentru că este controlată cu un microprocesor!). Un calculator sau un microcalculator include toate părțile și accesoriile necesare realizării scopului pentru care a fost proiectat.

**MEMORIA:** parte folosită pentru a păstra, a ține minte, programul și datele care au fost introduse și rezultatele prelucrărilor.

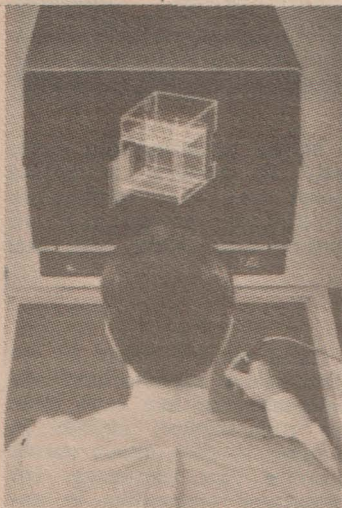
Un calculator personal poate folosi ca suport de informație și o casetă audio (în mod obișnuit utilizată pentru muzică). Un casetofon poate fi și un dispozitiv de intrare deoarece poate citi programele scrise de alții și înregistrate pe casete.

Alt tip de dispozitiv pentru memorare (relativ scump) este unitatea de disc flexibil. Ea permite înregistrarea și regăsirea rapidă a informațiilor pe un disc magnetic flexibil.

**IEȘIRE:** ultima parte funcțională, prin care calculatorul comunică cu utilizatorul. Cel mai răspîndit dispozitiv pentru calculatoarele personale este foarte familiarul ecran de televizor, pe care se afi-

șează cuvinte, numere, iar uneori desene. Calculatorul mai poate comunica imprimind texte pe hirtie sau chiar „vorbînd“.

**INTERFEȚE:** grup special de circuite electronice, care permit calculatorului să comunice cu dispozitive în mod normal incompatibile cu el. Unele interfețe sînt construite ca părți ale unui calculator, în timp ce altele sînt opționale. O interfață este ca un translator.



**SURSA DE ALIMENTARE:** Calculatoarele mai prezintă un aspect critic pe care viitorul utilizator trebuie să îl ia în seamă intrucît folosește energie electrică la tensiuni scăzute. Aceasta este furnizată de un grup de circuite electronice numite sursă de alimentare. Calitatea acestora influențează în mod hotărîtor fiabilitatea în general, deoarece majoritatea circuitelor de memorie sînt volatile,

adică își pierd conținutul la întreruperea alimentării; o funcționare defectuoasă a sursei face de nefolosit calculatorul.

**PROGRAME:** nu sînt de obicei considerate ca făcînd parte din calculator, deoarece aparent nu există fizic. Programele sînt deseori numite software, în timp ce părțile fizice ale calculatorului sînt numite hardware. Soft-ul este esențial pentru un calculator și unele programe sînt vindute ca accesorii ale acestuia. Disponibilitățile software trebuie să constituie un criteriu de selecție în alegerea unui calculator. Cel mai important tip de program absolut necesar este un translator. El traduce instrucțiunile din limbaj de programare în limbajul intern al calculatorului, încît acesta să îl înțeleagă și să îl poată executa. Acest translator poate fi un interpret, un asamblor sau un compiler.

Cel mai răspîndit limbaj în lumea microcalculatoarelor este BASIC. El este unul dintre numeroasele limbaje de nivel înalt, cu mențiunea că este foarte simplu de învățat de programatorii ocazionali. Interpretare de BASIC sînt disponibile pe aproape toate calculatoarele.

Microsistemele foarte simple și ieftine nu au translate, deci comunicarea cu ele se face prin intermediul limbajului mașină (înțeles direct de microprocesor). Cu toate că aceasta este o modalitate instructivă pentru utilizatorii care doresc să înțeleagă cum funcționează calculatorul, rămîne greoaie pentru cei care doresc doar să-l utilizeze.

## Un calculator personal, pentru ce?

Este o întrebare rezonabilă, probabil cea mai obișnuită la început. Răspunsul este: în primul rînd pentru jocuri. Deși a dovedit că are multe alte utilizări potențiale, motivul pentru care relativ puțini îl întrebuințează în scopuri

cu adevărat serioase este că cei mai mulți nu se îndură să nu se joace cu el. Nimic grav în aceasta! Munca trebuie făcută bine la serviciu, timpul liber fiind destinat activităților educative și distractive.

Mai sînt însă și cei pentru



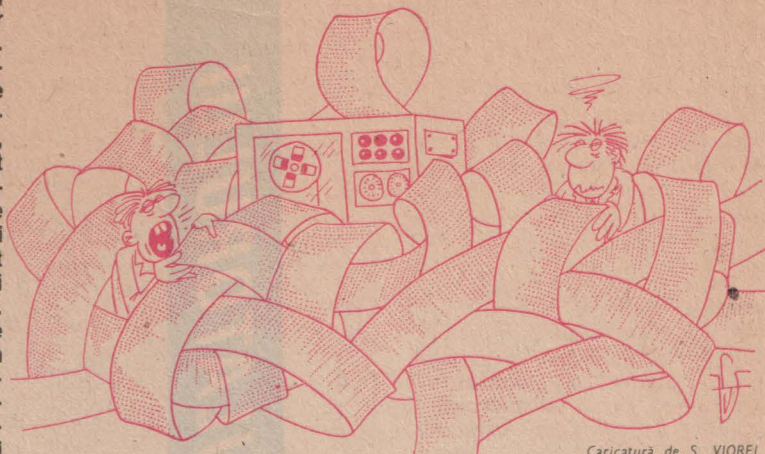
care înțelegerea, construirea, dezvoltarea calculatoarelor reprezintă un scop în sine. Acești pasionați pot fi comparați cu artiștii, a căror mare plăcere este creația; domeniul poate fi foarte interesant, iar succesul pe deplin meritat întrucât potențialul creativității, mental și fizic, este aproape infinit. În același context mai interesante decât folosirea jocurilor ar fi proiectarea și scrierea lor. Chiar dacă finalitatea este doar distracția, realizarea unui joc nu este deloc simplă, necesitând cunoștințe detaliate despre calculator, despre tehnici de programare și structuri de date, dezvoltând aptitudinile „calculatoristice” și imbinând utilul cu plăcutul. Cele mai interesante sînt cele despre care nu am mai auzit niciodată și care nu pot fi jucate decât ajutați de marea putere a calculatorului.

Dar calculatorul poate fi utilizat și în aplicații foarte practice, în industrie, calcule economice, medicină, cercetare. În familie se pot ține evidențe foarte exacte, se pot face calcule de planificare, se pot automatiza diverse munci repetitive.

Educația este un alt domeniu unde calculatorul personal poate fi folosit, de la învățarea alfabetului și a simplei adunări pînă la calcule financiare și ingineresti. În plus, mulți îl folosesc pentru a se autoinstrui în utilizarea calculatoarelor.

În electronică putem controla de la un circuit de trenuleț electric pînă la instrumente de măsură (voltmetre, ohmmetre, osciloscoape). Pentru radioamatori, traficul de telex a devenit deja aproape de neconceput fără calculator care transmite, recepționează, ține evidența stațiilor lucrate în concurs.

Lista utilităților calculatorului poate continua încă mult timp. Împreună cu intenția de a oferi un motiv în plus pentru a vă ocupa de calculatoare, exemplele de mai sus au avut și scopul de a ne obișnui cu ideea că ele sînt bune aproape la orice.



Caricatură de S. VIOREL

Deja mulți au calculatoarele lor personale acasă. Să le zicem familiale. Dar nu trebuie să uităm că ei sînt pionieri în acest domeniu. Unii au făcut eforturi mari pentru a și le procura, alții au făcut eforturi mult mai mari pentru a și le construi singuri. Perseverența și efortul susținut i-au condus la rezultate meritorii. Probabil că nu au cutii nemaipomenite, sau nu au nici o cutie, dar funcționează și așa. Avînd toate piesele li-

pite pe o singură placă de cablaj imprimat, un asemenea calculator nu este cu nimic mai prejos decît unul industrial. Este drept că munca necesară programării în limbaj de asamblare nu este foarte ușoară, dar este foarte interesantă. Lipsa accesoriilor sofisticate presupune lucrul direct cu calculatorul. Astfel se pot învăța multe „văzînd și făcînd” despre toate detaliile sale de funcționare.

## Calculatoare „prietenoase”

Unii nu doresc să lucreze în detaliu cu calculatorul; ei doresc un calculator despre care nu trebuie să știe foarte multe pentru a-l utiliza, care să nu se „supere” cînd primește comenzi ce nu le înțelege și să îl ajute pe utilizator la tot pasul prin mesaje explicative și liste de comenzi permise. Ei doresc să învețe cum să folosească calculatorul pentru a rezolva o problemă particulară sau să îi ajute într-un anumit domeniu. Cum utilizatorul se află în contact cu calculatorul prin intermediul sistemului de operare, rezultă că acestuia îi revine sarcina de a fi „prietenos” și simplu de utilizat. Realizarea unor asemenea sisteme de operare nu este tocmai simplă și, din păcate, în ciuda importanței deosebite în rîndul utilizatorilor neprofesioniști, cam neglijată.

Pentru cei care scriu programe, primul contact serios cu calculatorul este folosirea editorului de texte. Dacă acesta, pentru a corecta un caracter prin mijlocul textului, ne întreabă în a cita linie vrem să modificăm, după care ne cere să introducem toată linia din nou, este clar că un asemenea editor nu este tocmai simplu de folosit. Cealaltă soluție, evidentă pentru un utilizator obișnuit, este de a avea pe ecran o întregă pagină din text, modificările putînd fi făcute direct, în orice punct, mutînd cursorul clipitor prin ecran, scriînd peste textul existent, ștergînd sau inserînd noi caractere. Realizarea unor asemenea programe este deja o realitate și la noi în țară.

Ing. LIVIU IONESCU,  
ing. TITI TUDORANCEA

Modul în care calculatoarele sînt realizate poartă numele general de arhitectură, și așa cum clădirile pot fi considerate ca un ansamblu de camere cu rol precizat, tot așa și calculatoarele sînt alcătuite din componente care, în principiu, urmăresc o structură fundamentală unică. Această secțiune vă familiarizează cu noțiunile care definesc componentele fundamentale ale calculatoarelor și descrie modul în care interacționează ele.

Atenția este îndreptată către microcalculatoare – numite astfel deoarece sînt construite în jurul unui circuit integrat complex numit microprocesor. Microprocesorul este cel care a făcut calculatoarele personale portabile și accesibile. Într-adevăr, micro-

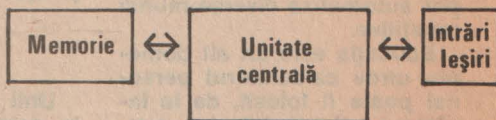
calculatoarele au afectat diverse aspecte ale sistemelor clasice, una dintre probleme fiind deplasarea de interes a celor implicați în modul de lucru tradițional cu calculatoare mari către domeniul „micro”.

În funcție de modul în care puteți utiliza calculatorul, punctul de vedere despre ceea ce este acesta va fi diferit. Cei care îl utilizează numai pentru a rula programe de firmă nu pot vedea ce este un calculator în realitate (și nici nu sînt interesați). Pentru aceștia el este doar o cutie neagră în care introduc datele și care le furnizează rezultatele. La cealaltă extremă sînt cei care proiectează calculatoarele, care au responsabilitatea realizării unui bloc funcțional și pentru care acesta înseamnă mai mult decît o mașină de rezolvat probleme.

Evident, cei mai mulți dintre noi se află undeva între aceste limite, dorind să înțeleagă calculatoarele în scopul folosirii lor pentru a rezolva diferite probleme.

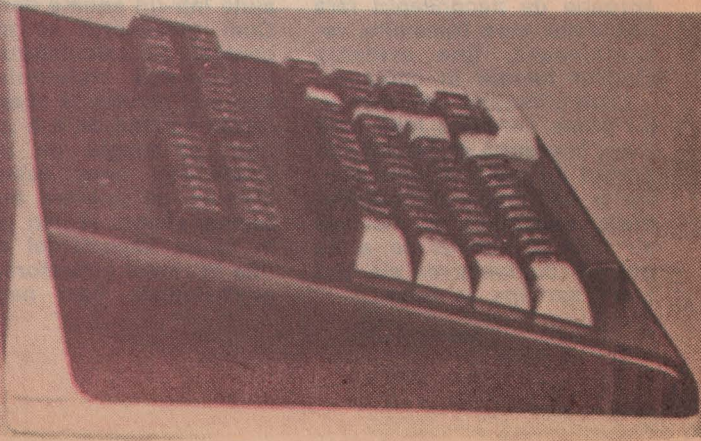
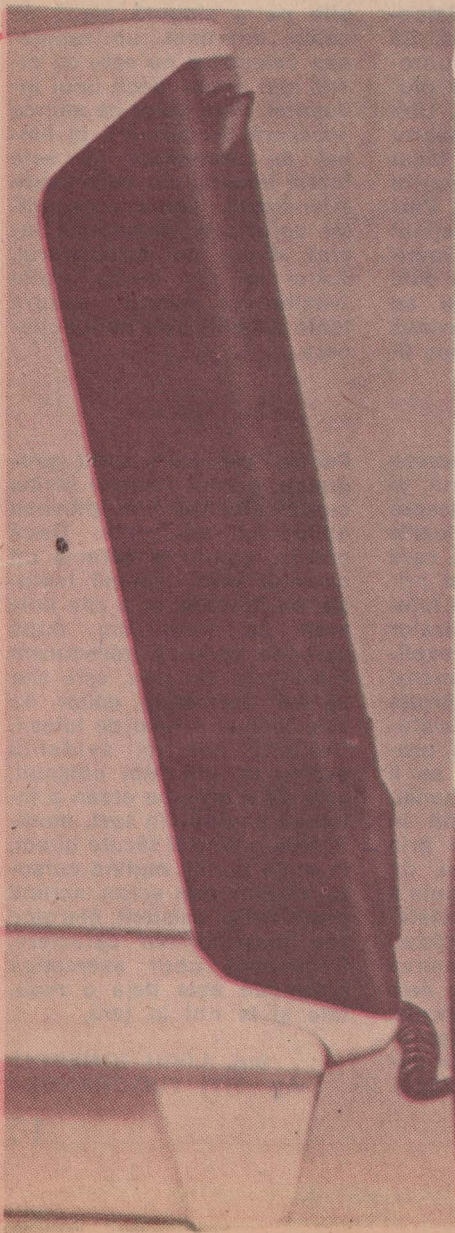
Pentru majoritatea, un calculator este un ansamblu de circuite integrate, dispozitive electronice, electromagnetice sau mecanice. Pentru a ști să le utilizăm, va trebui să vedem ce sînt și cum interacționează ele.

Să începem prin a arunca o privire la arhitectura generală a unui calculator cu program memorat – adevăratul nume al „fiarei” cu care luptăm.



Simplu, nu? Această figură, cu excepția structurilor tipice de magistrală (intuitiv, căi pe care „circulă” informațiile), reprezintă de fapt microcalculatorul tipic despre care discutăm. În afara dispozitivelor de intrare/ieșire, toate celelalte părți pot fi realizate într-un singur cip („așchie” de siliciu ce cumulează mii de circuite electronice cu diverse funcțiuni și care reprezintă „miezul” unui circuit integrat).

## ARHITECTURA CALCULATORULUI



## UNITATEA CENTRALĂ

Să încercăm explicitarea diagramei de mai sus. Vom începe cu **unitatea centrală** (UC), parte esențială a unui microcalculator. O dată cu apariția UC integrate pe un singur cip, epoca microcalculatoarelor personale a început. Sarcina ei de bază este efectuarea calculului, gestiunea memoriei și numeroase funcții logice. UC a unui microcalculator tipic conține unul sau mai multe **registre acumulative** utilizate pentru a păstra datele aduse din memorie, a efectua operații asupra lor și a le reintroduce în memorie. Este posibil să se citească, să se prelucreză și să se memoreze o anumită informație într-o singură instrucțiune, dar implementarea unui circuit logic care să realizeze această funcție necesită un efort substanțial. UC dispune de un alt registru care poate păstra adresa unei date (adică locul ei) în memorie. Dimensiunea acestuia va determina capacitatea memoriei care poate fi direct adresată de UC (pentru a folosi o informație din memorie, trebuie să se indice adresa ei).

Unitatea centrală trebuie să aibă și un registru în care se memorează instrucțiunea ce trebuie executată. UC va interpreta conținutul acestui registru drept codul unei instrucțiuni; conținutul acumulatorului, nu este interpretat implicit și poate fi orice (instrucțiune sau dată).

Alt registru absolut necesar este **contorul de program**. Acesta adresează întotdeauna următoarea instrucțiune care se va executa.

Unele UC mai conțin și unul sau mai multe **registre index**, care pot fi utilizate pentru a memora date sau adrese în vederea modului de adresare indexat. În plus; cele mai multe UC au un registru numit **indicator de stivă**. Acesta indică următoarea locație disponibilă într-o zonă de memorie numită stivă, organizată după regula „ultimul sosit, primul ieșit”, pentru a gospodări mai bine memoria.

Aproape toate unitățile centrale integrate sînt orientate către funcționarea pe principiul magistralelor comune. Prin acestea, datele, de obicei 8 biți, sînt transferate la și de la UC prin 8 linii bidirectionale. La fel și magistrala de adrese, de obicei formată din 16 linii necesare adresării a 64 Ko (1 Ko=1 024 octeți) de memorie. Semnalele de control sînt organizate într-o magistrală de control.

## MEMORIA

Sarcina ei este de a stoca informații (date și programe) într-o formă unitară care să permită regăsirea lor; există atît de multe tipuri de memorii încît prezentarea tuturor este aproape imposibilă. Imaginea este cu atît mai complicată cu cît ierarhiile de cost și performanțe sînt permanent modificate de progresul tehnologiei. Dimensiunea spațiului direct adresabil este dat de mărimea **magistralei de adrese**. Cele mai multe UC pot folosi maximum 64 Ko, dar există și variante care pot dispune, de 16 Mo (1 Mo=1 024 Ko). Această limită poate fi extinsă prin utilizarea memoriilor externe, adresate prin funcțiile de intrare/ieșire. Memoriile disponibile se pot clasifica după tehnologia utilizată pentru implementarea funcției lor.

● **RAM** (random-access memory), utilizată ca memorie

de lucru a calculatorului. În ea se poate atît scrie, cît și citi, sub controlul programului. Este volatilă, adică la oprirea sursei de alimentare conținutul ei se pierde. Din acest motiv, rareori este folosită pentru a păstra informații pe termen lung. Tehnologic semnalăm două categorii: **bipolare și MOS**. Cea mai ridicată viteză de lucru (timp de acces sub 10 ns) o au RAM-urile bipolare, dar fiecare celulă de memorie necesită o suprafață mare pe pastila de siliciu și un consum relativ ridicat de putere. Spațiul disponibil de „cip” fiind limitat (cîtiva milimetri pătrați), dimensiunea geometrică a celulei de memorie devine un parametru important, determinînd astfel capacitatea totală a circuitului integrat și prețul pe bit. Memoriile MOS sînt realizate cu capacități de pînă la 1 Mbit, avînd timp de acces pînă la 200 ns și chiar sub această limită. Din punct de vedere al principiului de funcționare există memorii MOS statice și dinamice. Cele statice înmagazinează informația în celule de tip bistabil clasic. La memoriile dinamice elementul de memorare este un simplu condensator. Descărcîndu-se singur în timp, este necesară reîmprospătarea periodică a informației la intervale de 1 la 2 milisecunde.

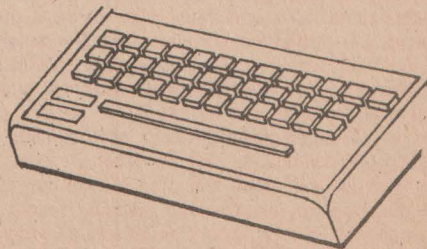
● **ROM** (read-only memory) este nevolatilă, dar nu poate fi decît citită. Ea este preprogramată fie de fabrică constructoare (caz în care datorită investițiilor de punere la punct este eficientă din punct de vedere economic numai pentru cantități foarte mari), fie de utilizator în cazul memoriei **PROM** (programable ROM). Tehnologiile actuale au permis realizarea de circuite care pot fi șterse prin expunere la ultraviolete și reprogramate de mai multe ori (**REPROM** — reprogramable ROM). Capacitatea lor merge de la 2 pînă la 32 Kocteți, cu timp de acces sub 400 ns.

Pe lîngă acestea mai există și **memoriile de masă**, utilizate de obicei ca dispozitive periferice. În această categorie intră casetele și discurile magnetice.

Se așteaptă pentru următorii ani realizarea de circuite RAM și ROM cu capacități de memorare cît mai mari și timpi de acces cît mai mici. În ceea ce privește discurile magnetice, raportul dimensiune/capacitate va continua să se mărească (de la discurile uzuale cu diametrul de 8 inches pînă la microdiscurile de 3 inches, capacitatea în loc să scadă a crescut de la 256 Ko la peste 700 Ko).

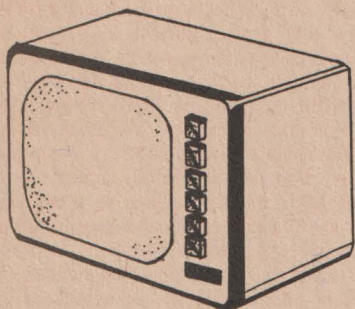
## PERIFERICELE

Sînt echipamente care permit comunicarea informației și stocarea rezultatelor prelucrării. Cea mai cunoscută este **claviatura sau tastatura**. Aceasta seamănă foarte bine cu aceea a mașinilor de scris. Există două tipuri de tastatură: cele de proveniență anglo-saxonă, numite **QWERTY**,



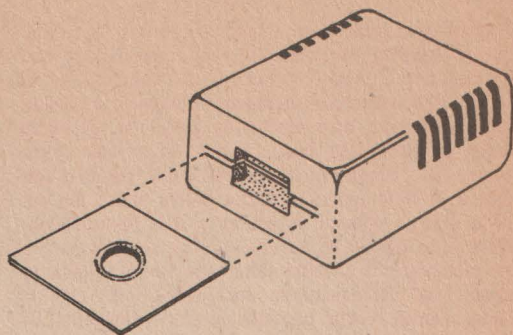
și cele de sorginte europeană, numite **AZERTY**. Ambele denumiri indică modul în care sînt dispuse caracterele alfabetice pe cel de-al doilea rînd de taste. În ceea ce pri-

vește transmisia datelor, legătura dintre tastatură și microprocesor se face astfel: fiecărei litere, cifre sau caracter special îi corespunde câte o valoare zecimală care este ulterior convertită binar, pentru a putea fi „înțeleasă” de microprocesor. Din fericire, există norme universale de codificare a caracterelor. Codul cel mai frecvent utilizat, ASCII (prescurtare de la American Standard Code for Information Interchange), a fost pus la punct în anul 1963. Acest cod poate fi găsit în orice curs de calculatoare sau de limbaje de programare. De exemplu, dacă veți introduce comanda HELP la tastatura calculatorului dv., aceasta înseamnă în ASCII: 72, 69, 76, 80, iar în memorie va apărea în cod binar: 1001000, 1000101, 1001100, 1010000. Foarte simplu! În general, claviatura este conectată la calculator prin unul sau două fire coaxiale, dar există și modele care utilizează fibre optice. Ca o noutate, claviatura calculatorului PC-Junior, produs de IBM, nu este conectată la unitatea centrală, întrucât utilizează unde infraroșii, deci poate fi folosită la o distanță de 4 sau 5 m fără legătură fizică. Cu ajutorul tastaturii puteți deci să introduceți informații în calculator. Pentru a vizualiza rezultatele prelucrării aveți nevoie de un ecran. Acestea sînt de tipuri diferite, iar alegerea dv. de-

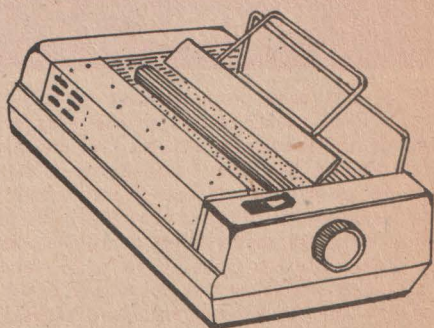


pinde de scopul în care veți folosi calculatorul. Astfel, calculatoarele personale așa-zise individuale sau familiale (destinate în special jocurilor și educației asistate) se mulțumesc cu un televizor obișnuit, în timp ce calculatoarele personale profesionale au un ecran integrat în același corp cu unitatea centrală. De obicei, pentru programe obișnuite, de tip prelucrare de texte sau gestiune de fișiere, un ecran monocrom este suficient. Pentru aplicații grafice este însă preferabil un ecran color. Tot astfel, pentru editarea unor rapoarte complexe, veți avea nevoie de un ecran care acceptă numărul necesar de coloane. Cea mai mare parte a microcalculatoarelor afișează 80 de coloane pe ecran, existînd însă și unele ce afișează 132 de coloane. Acum puteți introduce date în calculator pentru a le prelucra și puteți vizualiza rezultatele. Dar nu uitați că memoria este limitată, și mai ales volatilă! O dată întreprinsă alimentarea, adio informației! Este necesară **memoria externă** sau **auxiliară** pentru stocarea programelor și datelor. Cel mai simplu suport de memorie externă este caseta magnetică (pentru casetofon). Avantajul utilizării casetelor este faptul că sînt ieftine, iar ca periferic poate fi folosit un casetofon audio obișnuit. Inconvenientul principal este viteza scăzută de răspuns. Încărcarea unui program cu sute de linii sursă, stocat pe casetă, durează câteva minute, ceea ce nu pare mult la prima vedere, însă devine intolerabil în situația în care încărcarea programului se face de 50 de ori pe zi. Această viteză redusă se datorează dificultății de acces la informația stocată. Pe caseta magnetică nu există nici o posibilitate de reperare

facilă a unui program, alta decît o căutare secvențială de la începutul benzii, de unde rezultă pierdere de timp. Deși reprezintă o soluție acceptabilă pentru programatorii înce-



pători și pentru fanaticii jocurilor, caseta magnetică va fi înlocuită de marea masă a utilizatorilor de calculatoare personale cu unitățile de disc flexibil. Folosind un cititor de disc flexibil, încărcarea programelor este rapidă (cîteva secunde), iar accesul direct. Calitatea unui disc flexibil se stabilește după capacitatea sa de stocare. Aceasta este cuprinsă între 128 și 1 024 Ko, suficientă pentru a stoca între 20 și 160 de pagini din revista „Știință și tehnică”. Din ce în ce mai des, cititoarele de discuri flexibile sînt integrate în unitatea centrală a microcalculatorului. La etajul cel mai de sus al stocării informației se situează videodiscul și discul optic numeric sau „Rolls Royce”-ul echipamentelor periferice. Videodiscul conține semnale video înregistrate sub forma pistelor „săpate” în celuloid. Există modele cu o capacitate de 128 000 de imagini pe fiecare față, cu alte cuvinte un singur disc ar putea conține aproximativ 60 de volume din enciclopedia artelor plastice. Posibilitățile videodiscului par a fi nelimitate: este permis accesul selectiv la informație, ceea ce înseamnă că o imagine poate fi găsită instantaneu, în interiorul unui film de 3 ore. Videodiscul permite realizarea de „bănci de imagini”, astfel încît dacă un istoric ar dori să analizeze, de exemplu, influența lungimii togii asupra decăderii Imperiului roman, ar fi suficient să-și procure discul ce conține integrala sculpturilor și basoreliefulor din acea perioadă și să scrie un program adecvat. În ciuda acestor performanțe deosebite, există multe obstacole în calea utilizării pe scară largă a videodiscului. Unul dintre acestea îl constituie prețul său aproape inaccesibil utilizatorului obișnuit. Discul optic numeric este și mai



rar conectat la microcalculatoare. Și el folosește cititor cu rază laser, dar spre deosebire de suporturile magnetice extrem de perisabile, este inalterabil la scara vieții.

umane. Nu este sensibil nici la variațiile câmpului magnetic, nici la umiditate, nici la șocuri.

Să recapitulăm: introduceți informația cu ajutorul tastaturii, o vizualizați pe ecran, o puteți stoca pe casete sau discuri de toate tipurile. Acum aveți nevoie de un document scris, obținut în urma prelucrării, pe o imprimantă. Calitatea și viteza de tipărire constituie principalele criterii de alegere.

Imprimantele se clasifică în două mari categorii: **cu sau fără impact**. Prima grupă cuprinde imprimantele cu lanț sau bilă (caracterele sînt imprimate pe un suport metalic care lovește hîrtia printr-o bandă tușată) și imprimantele cu ace (caracterul este desenat printr-o succesiune de puncte). Din cea de-a doua grupă fac parte imprimantele cu jet de cerneală și cele cu laser. Tehnologia imprimantelor cu jet de cerneală este pur și simplu halucinantă. Picăturile microscopice de cerneală încărcate electric sînt trimise cu viteză către foaia de hîrtie. Imprimanta cu laser folosește o tehnologie „clasică”: principiul este același cu al unui aparat de fotocopiat. Fiecare literă

este descompusă în puncte elementare sesizate de raza laser prin baleiere. Imprimantele fără impact sînt foarte rapide (20 000 de linii pe minut față de 3 000 cit imprimă cele cu impact) și silențioase.

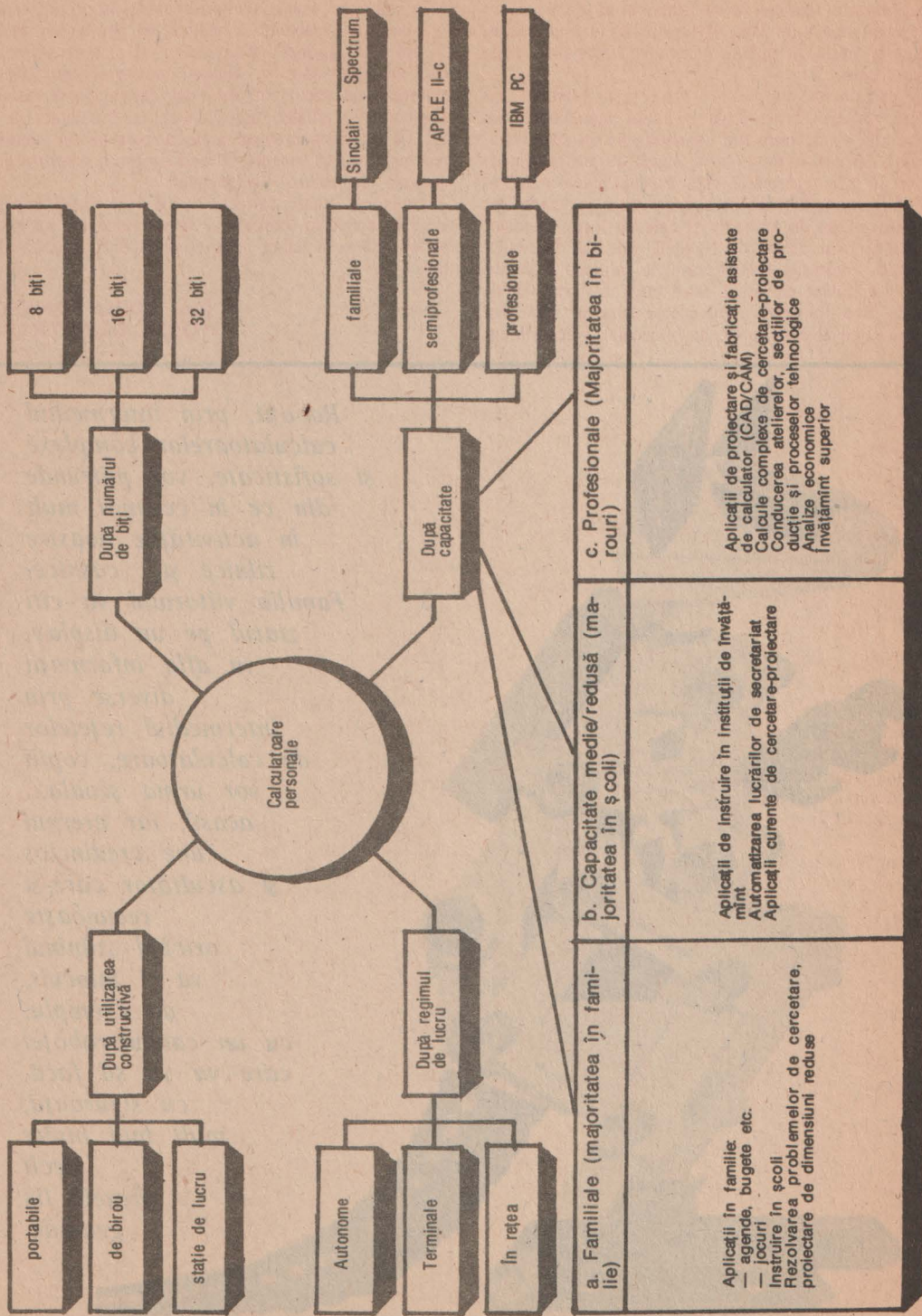
În afară de aceste periferice esențiale, puteți conecta la calculatorul personal o mulțime de alte lucruri. Mai întii așa-zisul „șoricel” (mouse) care vă permite să introduceți informații fără să atingeți tastatura. Apoi urmează sintetizatorul vocal prin care calculatorul poate răspunde la comenzile primite, aruncîndu-ne cu brutalitate în plin SF. Să nu uităm creionul optic cu care putem puncta direct pe ecran și maneta utilizată în jocuri pentru a putea controla deplasarea personajelor.

Totuși va trebui să mai treacă încă mult timp pînă cînd, la domiciliu, utilizatorul se va putea adresa mașinii astfel: „Fă-mi o cafea, apoi pune-mi Bach și cheamă un taxi!”

**Ing. LIVIU IONESCU,  
HORIA DUMITRAȘCU**



*Roboții, prin intermediul calculatoarelor complexe și sofisticate, vor pătrunde din ce în ce mai mult în activitățile noastre zilnice și... casnice. Familia viitorului va citi ziarul pe un display, va afla informații diverse prin intermediul rețelelor de calculatoare, copiii vor urma școala... acasă, iar eternul cîine credincios și ascultător care-și recunoaște oricînd stăpînul va fi înlocuit, de exemplu, cu un cangur-robotel care va ști să facă, cu siguranță, mult mai multe decît fratele lui geamăn.*



# Microprocesorul

Printre cititorii nespecialiști în informatică ai suplimentului nostru, cei cărora li se adresează îndeosebi rîndurile următoare, puțini știu că, de fapt, microprocesorul nu este o invenție care a apărut, ca să spunem așa, datorită unei „sclipiri de geniu”. Acest produs, a cărui importanță socială este o realitate atît de binevenită (deși controversele asupra aplicațiilor lui sînt frecvente), înglobează nu una, ci zeci și sute de sclipiri geniale, concretizate prin activități de cercetare ale unor laboratoare din întreaga lume.

## De la idee la realizare

Microprocesorul este un copil-minune al fizicii, chimiei și tehnologiei de vîrf, care nu putea să nu se nască, mai devreme sau mai tîrziu. Dacă vreodată ar întocmi cineva un arbore genealogic al uneltelor omului, de-a lungul evoluției sale, microprocesorul ar ocupa un loc distinct și ar fi cel mai recent și cel mai capabil să transpună în realitate anticipările privitoare la dezvoltarea tehnologiei mileniului următor.

Drumul de la idee la realizare, în cazul acestei componente, nu poate fi parcurs decît utilizînd mijloace de producție, ele însele foarte perfecționate, începînd cu proiectarea și terminînd cu testarea finală. Vom înțelege și mai bine de ce microprocesorul reprezintă o adevărată chintesență a mai multor discipline științifice, parcurgînd cîteva dintre etapele tehnologiei de integrare pe scară largă, tehnologie în plină evoluție, de pe ale cărei linii de producție apar componente din ce în ce mai perfecționate.

## O cursă într-un ritm accelerat

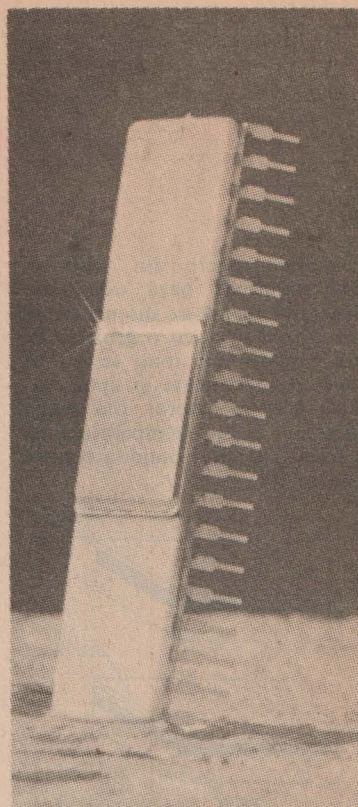
Informatica, o forță deja omniprezentă în cadrul mijloacelor de producție, lansează zilnic o adevărată sfidare inginerilor și tehnologilor. Aceea de a integra sute de mii de componente electronice într-o pastilă de siliciu de dimensiuni tot mai neîncăpătoare. Încotro se îndreaptă această miniaturizare? Evident, nu înspre depășirea gratuită a

unor limite tehnologice. Densitatea de integrare a unui circuit a devenit o necesitate economică și tehnică. O dată cu reducerea dimensiunilor unui circuit la jumătate, numărul elementelor implementate pe aceeași suprafață crește de patru ori, în timp ce puterea consumată scade, viteza de prelucrare a informației crește, fiabilitatea întregului sistem crește, iar prețul per element de circuit scade.

Realizarea automată în serie a unei suite de operații fizice și chimice, de o precizie de ordinul sutimii de micron, conducînd la instalarea unui milion de componente pe o suprafață mai mică de un centimetru pătrat, pare un adevărat miracol. Și totuși ea este posibilă deja în condiții de laborator, condiții atît de restrictive încît însăși industria farmaceutică pare grosieră față de cerințele electronicii: absența oricărui fir de praf, absența vibrațiilor cît de mici, temperatură și umiditate perfect constante etc.

## În inima circuitului integrat

Să ne reamintim că, oricît ar fi de complexe, calculatoarele numerice utilizează limbajul binar; știu să spună o mulțime de fraze și să facă de la operații aritmetice elementare pînă la calcule foarte complicate, dar vocabularul lor este compus din doar două cuvinte de bază: zero și unu. Operațiile matematice efectuate în cadrul calculatorului sînt realizate exclusiv prin intermediul acestor două unități elementare de informație, denumite biți. Din punct de vedere



fizic, biții nu sînt altceva decît semnale electrice circulînd printr-un labirint de fire și elemente interconectate.

## Care sînt etapele pentru realizarea unui microprocesor?

Să parcurgem împreună, pe scurt, principalele etape necesare realizării unui microprocesor:

**Etapa zero:** Obținerea suportului circuitului integrat se face prin crearea unui monocristal de siliciu pornind de la un germene fixat la capătul unui ax rotativ aflat într-o baie de siliciu topit (desenul 1). Procedul se

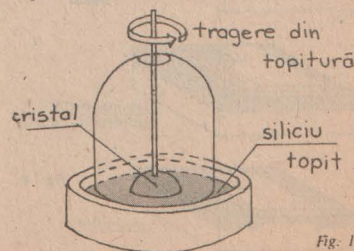


Fig. 1.

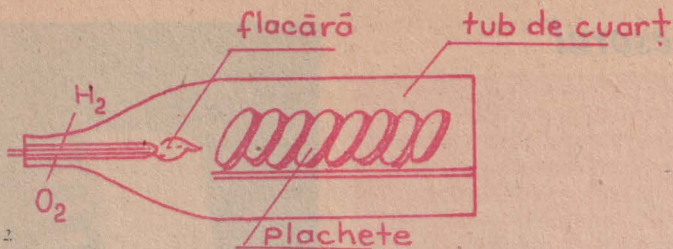


Fig. 2.

numește tragere din topitură. Materialul de bază este tăiat apoi sub formă de discuri de 10 cm diametru și cu o grosime de aproximativ 0,6 mm, ce vor fi polizate, rectificat și apoi oxidate într-un cuptor din cuarț (desenul 2) la o temperatură de 1 000° C și cu o umiditate strict controlată.

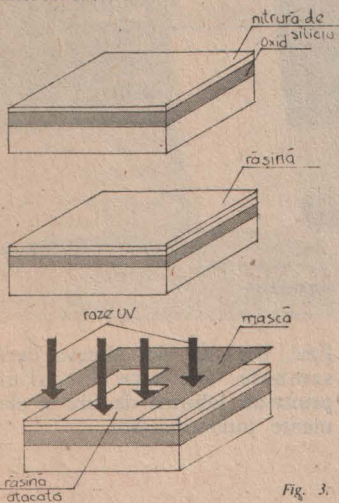


Fig. 3.

Pe suprafața stratului de oxid de siliciu izolator vor trebui gravate milioane de motive în relief pentru marcarea amplasării viitoarelor tranzistoare.

**Etapa 1:** Se depune un strat de nitrură de siliciu, apoi o rășină ce se gravează prin intermediul unei măști cu ajutorul razelor ultraviolete (desenul 3).

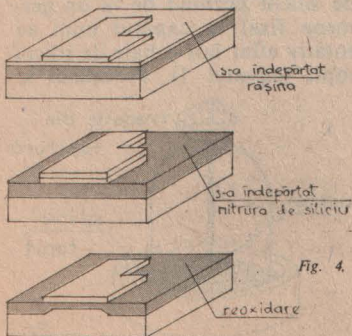


Fig. 4.

**Etapa 2:** Se îndepărtează rășina și nitrura cu ajutorul unor acizi, după care se efectuează o reoxidare (desenul 4).

**Etapa 3:** Realizarea grilei, printr-o succesiune de operații similare cu cele descrise până în prezent (desenul 5).

**Etapa 4:** Se implantează în siliciu impuritățile în vederea dopării controlate, prin difuzie ionică (desenul 6).

În fine, într-o ultimă etapă, a cincea, se implantează electrozii

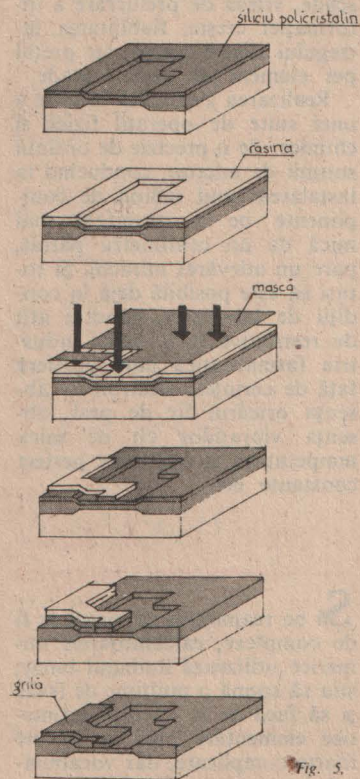


Fig. 5.

și se stabilesc conexiunile (desenul 7). Tranzistorul nostru este gata de lucru. Aproape! Vor exlama tehnologii, căci mai rămân testarea și încapsularea circuitelor integrate.

Dispozitive specializate exe-

cută testele, în sistem intrare-ieșire, în citeva fracțiuni de secundă. „Randamentul” de producție este pentru circuitele

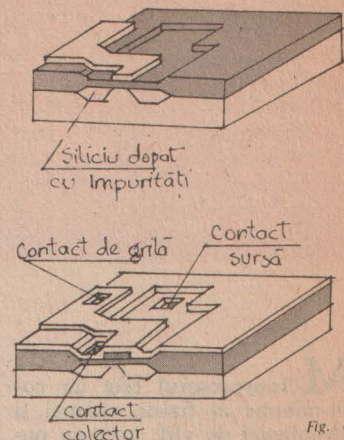


Fig. 6.

standard de 70%, iar pentru cele „de vîrf” în jur de 15%. Abia după implantare și fiabilizare circuitele integrate vor putea intra în alcătuirea microsistemelor, aceste minunate dispozitive care ne apar atât de simplu de utilizat.

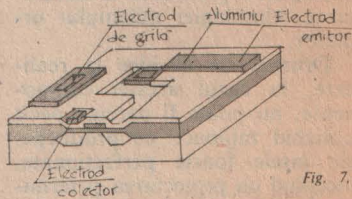


Fig. 7.

### Cîteva date suplimentare

**E**voluția microprocesoarelor de la data apariției primei componente botezată astfel, în iunie 1971, a fost foarte rapidă. De la „bătrînul” Intel 4004 și pînă la „celebrul” iAPX 432, o distanță în timp de numai doisprezece ani a însemnat o perfecționare tehnologică proporțională nu numai cu creșterea numărului de componente integrate pe o pastilă de siliciu de aceleași dimensiuni, dar și cu concepția de realizare, din ce în ce mai adecvată necesităților utilizatorului. Concomitent, firmele producătoare au adus îmbunătățiri și componentelor secundare necesare realizării microcalculatoarelor, ceea ce a condus la creșterea numărului de aplicații în condițiile reducerii drastice a di-



mensiuinii echipamentelor de calcul, scăderea „pretențiilor” de mediu ale acestora și, implicit, pătrunderea în mediul industrial, principalul beneficiar al performanțelor electronicii de virf.

Principalele direcții urmărite în perfecționarea microprocesoarelor sînt:

— creșterea gradului de integrare, a numărului de tranzistoare înglobate într-o pastilă de siliciu, cu consecințe de creștere a fiabilității, scăderea prețului și micșorarea efortului de proiectare;

— reducerea consumului de putere;

— mărirea vitezei de lucru;

— păstrarea compatibilității software între microprocesoare în vederea reutilizării produselor-program implementate pe o generație anterioară. Una dintre cele mai cunoscute firme producătoare de microprocesoare, INTEL, oferă un tabel comparativ între trei „vedete” (la timpul lor): microprocesoarele 8008, 8080 și 8086, tabel care vorbește de la sine:

Caracteristica	Microprocesor		
	8008	8080	8086
Durata medie de execuție a unei instrucțiuni în $\mu$ s	25	3,5	0,5
Număr de instrucțiuni	48	78	97
Nr. aproximativ de tranzistoare pe pastila de siliciu.	2000	4500	29000
Număr pini	16	40	40
Capacitatea maximă a memoriei direct adresabile	16Ko	64Ko	1Mo
Hărimea magistralei de date	8	8	16

Urmare firească a acestei evoluții spectaculoase, și dispozitivele realizate cu microprocesoare au progresat de la simple blocuri de control la dispozitive de automatizare, roboți, calcula-

toare și sisteme interconectate.

Din punctul de vedere al complexității, deși nu se poate da o definiție riguroasă a microprocesoarelor și nici nu se pot face distincții nete între componente aparținînd unor momente diferite în scurta istorie a integrării pe scară largă (LSI) și foarte largă (VLSI), microprocesoarele se pot împărți în trei categorii principale.

Din prima categorie fac parte microprocesoarele pe 8 biți care înglobează funcțiile unității centrale dintr-un sistem de calcul obișnuit într-un singur circuit de dimensiuni standardizate. Cele mai utilizate sînt: 8080, 8085 A, Z80 și MC 6800.

În cea de-a doua categorie intră microprocesoarele pe 16 biți, avînd o capacitate de adresare directă de 1 Mo, viteză de lucru crescută și lungimea cuvintului de date/instrucțiuni de 16 biți. Cele mai cunoscute și utilizate sînt 8086, Z8000 și MC 68000.

Din cea de-a treia categorie fac parte așa-numitele microcalculatoare integrate care, pe lângă blocurile necesare funcționării

a condus la proiectarea de microcalculatoare deosebit de puternice, cu posibilități de execuție directă a programelor scrise în limbaj înalt. Din acest moment, clasificarea microprocesoarelor a început să fie tot mai dificilă, cu atît mai mult cu cît tehnologia de proiectare s-a perfecționat într-atît încît ciclul de proiectare-realizare a unui nou produs permite elaborarea în foarte scurt timp de microprocesoare anume destinate să îndeplinească un set de funcții. În aceste condiții, standardele, principalul nostru criteriu de clasificare, nu mai sînt respectate (fără ca prin aceasta aplicația să aibă de suferit, ci dimpotrivă). Evident, se păstrează în permanență compatibilitatea software de la un produs la altul.

### Arhitectura internă a microprocesorului

Să încercăm să înțelegem alcătuirea internă a procesorului tipic 8080, din punctul de vedere al unui programator și nu din punctul de vedere al celui care proiectează circuitul integrat.

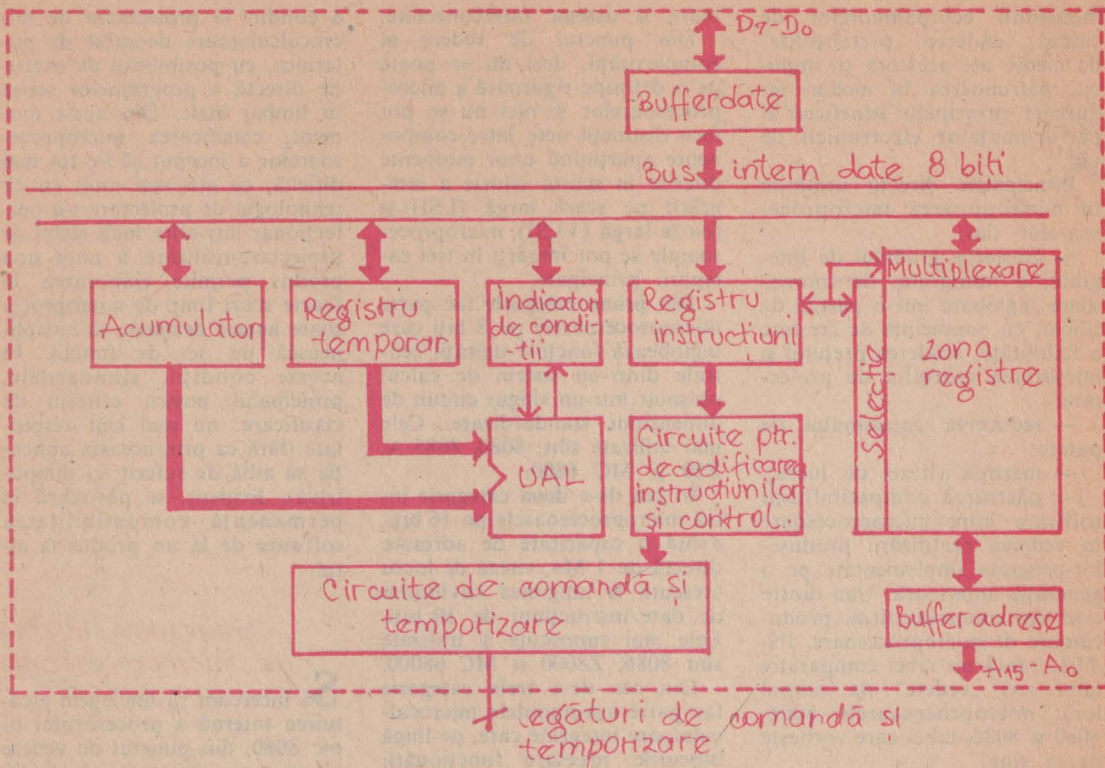
Priviți imaginea de mai jos, reprezentînd organizarea internă a microprocesorului, mult simplificată (facem precizarea că, pentru a cunoaște cu mai multă exactitate, deci dincolo de înțelegerea formală, informațiile care urmează, va trebui să apelezi la bibliografie): linia punctată ar reprezenta în desenul nostru frontiera fizică a circuitului integrat.

În anumite condiții, generate de legăturile de comandă și temporizare, prin intermediul bufferului de adrese se selectează o zonă de memorie al cărei conținut este interpelat ca instrucțiune. Acest conținut „pătrunde” în registrul de instrucțiuni prin bufferul de date și apoi în circuitele pentru decodificarea instrucțiunilor și control, declanșînd o execuție în cadrul automatului finit.

În zona registrelor avem registre de lucru, cu care, alături de acumulator (destinat și unor funcții speciale și de intrare/ieșire), se efectuează toate operațiile asupra datelor, constituind și un mijloc de adresare a me-

ca unitate centrală, integrează și blocuri de memorie RAM și PROM.

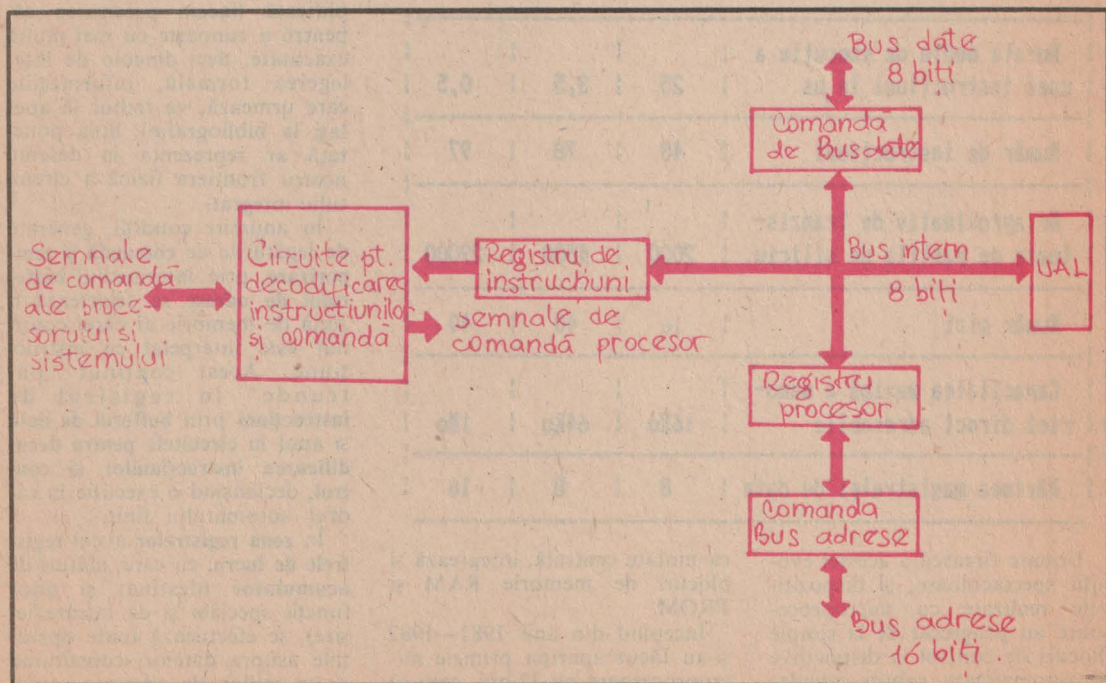
Incepînd din anii 1981—1982 și-au făcut apariția primele microprocesoare pe 32 biți, ceea ce



moriei. Tot în zona registrelor avem numărătorul de adrese al programului, un registru de 16 biți (registrele de lucru și acu-

mulatorului au numai 8 biți), care conține adresa instrucțiunii ce urmează a fi executată. Numărătorul de adrese al programului

este incrementat cu o unitate după fiecare ciclu de extragere din memorie. Un alt registru de 16 biți conține adresa ultimului



oțet ocupat dintr-o zonă din memoria RAM, denumită stivă, specifică tehnicilor avansate de programare. Indicatorii de condiții se poziționează în funcție de operațiile aritmetice și logice efectuate în cadrul blocului U.A.L., luând valorile 0 sau 1, după cum operația dă un rezultat pozitiv sau negativ, după cum apar depășiri sau erori etc. Cifrele din paranteze indică

numărul de biți ai zonelor respective. Aceeași schemă-bloc, având o funcționare similară, este, în cazul microprocesorului Z80, următoarea structură internă a microprocesorului 8085 este, formal, asemănătoare cu cea a circuitului 8080, cu unele îmbunătățiri datorate evoluției tehnologiei de integrare, dintre

care cele mai semnificative ar fi:

- utilizarea unei singure tensiuni de alimentare, de + 5 V;
- scăderea ciclului unei instrucțiuni la 1,3  $\mu$ s;
- integrarea generatorului de ceas și a dispecerului de magistrală în aceeași pastilă de siliciu (eliminarea circuitelor 8224 și 8228).

Ing. ȘTEFAN NICULESCU-MAIER,  
I.P.A.—București

## ÎN LOC DE ÎNCHEIERE:

# MICROPROCESORUL — între știință și artă

O dată cu apariția lui, microprocesorul a deschis larg porți nebănuite, făcând realizabil tot ceea ce părea până atunci... irealizabil! Informații și inginerii lucrează astăzi cu microprocesorul așa cum înaintașii lor, de acum câteva decenii lucrău cu tranzistorul, cel care a revoluționat electronica. Toate realizările considerate spectaculoase ale electronicii și informației moderne au la baza lor acei „miriapod”, cu ajutorul căruia se scrutează universul, se pătrunde în celula umană, se dirijează roboți, se pot coordona rețele de telecomunicații și încă multe, multe altele... Începând de la cele mai banale aplicații până la mult controversata inteligență artificială și „sistemele expert”, familii întregi de microprocesoare și configurații multiprocesor fac posibile performanțe care existau doar în imaginația creatorilor de literatură științifico-fantastică. Și când te gîndesti că totul a pornit de la o simplă pastilă de siliciu pe care...

Astăzi se discută de calculatoare puternice și complexe în ale căror configurații intră până la 65.000 de proesoare și care, spun specialiștii, sînt un exemplu de ceea ce s-ar numi inteligență artificială și limbaje implementate pe a cincea generație de calculatoare! Un robot inteligent, dotat cu traductoare și senzori complecși și coordonat de un calculator puternic, este sau nu un exemplu de inteligență artificială? Dar un sistem expert a cărui definiție posibilă ar fi: un program inteligent de calculator care utilizează cunoștințe și proceduri de deducție, pentru a rezolva acele probleme pentru care coordonarea strict umană ar fi insuficientă? Deci, dispute, controverse științifice, aproape filozofie, din care, cu o cadență uimitoare, ies idei, soluții, noi echipamente, largindu-se neîncetat sfera cunoașterii umane.

Setea firească de informație a omului a existat din toate timpurile. Înaintașii noștri din Egipt scrutau cu atenție bolta cerului, vechii greci căutau soluții în figuri geometrice, mayașii calculau cu o uimitoare precizie datele planetei Venus, Galilei acum câteva sute de ani afirma că Pământul se învîrtește... Și totuși... De-abia acum, în ultimele decenii ale secolului al XX-lea, omul începe să aibă posibilități multiple de a dovedi practic ceea ce pînă acum fusese atins doar pe calea raționamentului.

Există astăzi mijloace de a satisface această

dorință a omului de a ști? Desigur, există telefoane inteligente care pot memora multe, inclusiv minicărți de telefon, există rețele de comunicații via satelit și rețele de calculator cu acces direct la bănci de date și arhive, poți să te joci cu calculatorul provocîndu-l chiar la o partidă de șah, există roboți inteligenți, există calculatoare personale care gestionează date și sisteme complexe care pot proiecta orice... Pentru omul modern, în mare, problema este aproape clară: s-a făcut vreodată greșală în sistemul de asigurări, sau ai primit un bilet greșit la alt avion, ei bine, calculatorul, cu o inimă de microprocesor, a greșit, chiar dacă nu a gîndit!

Deci, în mod cert, omul obișnuit din zilele noastre dispune de alte mijloace de cercetare și cunoaștere a căror gamă se îmbogățește zi de zi cu echipamente noi și limbaje de programare sofisticate.

Dar el, microprocesorul, cu conexiuni și interfețe, încearcă să facă față cu tărie asaltului de ipoteze și controverse. Încă nu a răspuns, de exemplu, cu fermitate la întrebarea: de ce este sărată apa mărilor și oceanelor? Și multe altele, venite din nevoia de a elucida enigme care au preocupat zeci, poate sute de generații de gînditori.

Este însă momentul să o afirmăm cu tărie: nu calculatorul este de vină! El știe să facă multe, dar nu orice. Îi lipsește încă acel lucru minor și nesemnificativ, pe care l-am putea numi „subiectivismul uman”, acel ceva în plus pe care omul este capabil să-l pună în orice realizează. Că aceasta este o posibilă sursă de erori și de imperfecțiuni, este deja subiectul unei alte dispute. Iar el, calculatorul, înarmat cu memorie și microprocesoare, cu interfețe și echipamente periferice, știe să facă numai ceea ce este programat să execute, luînd decizii în expertize și dînd prognoze numai în funcție de datele posibile la care are acces.

Așadar, fiți liniștiți! Va veni vremea cînd lumea exterioară, sub forma asaltului de informații, va intra în căminul dv. la o simplă apăsare de buton, cînd robotul din casă vă va face observație că fumați înainte de masă, cînd...

Puteți să continuați? Dar, atenție, fără science-fiction!

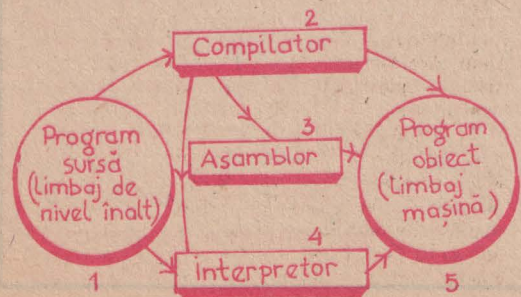
Ing. MIHAELA GORODCOV

Prin intermediul limbajelor de programare (artificiale) se asigură dialogul om—sistem de calcul. Utilizatorul transmite calculatorului ceea ce el trebuie să execute. Din această perspectivă, toate creațiile și dezvoltările din domeniul limbajelor de programare au avut și au ca scop realizarea cât mai naturală și eficientă a dialogului om-calculator.

Avem un prim tip de limbaje artificiale: limbajele mașină. Limbajul mașină, fiind binar (utilizează numai semnele 0 și 1), conduce la unele inconveniente în manipulare și, în plus, programul este strâns legat de calculatorul căruia îi este atașat. De aceea și-au făcut apariția limbajele de asamblare, prescurtările luând locul codurilor numerice (succesiuni de 0 și 1). Apoi macroasamblele și limbajele din categoria celor evolute de nivel înalt: FORTRAN (FORmula TRANslator — creat în prima sa formă între anii 1954—1956), COBOL, BASIC, ALGOL, PL/1. Au urmat zeci și sute de limbaje din această categorie, considerate a fi de tip imperativ (CUM?), cu elemente descriptive, între care cităm PASCAL, C, MODULA, ADA, FORTH. În fruntea limbajelor de programare găsim pe cele mai noi, așa-numitele limbaje de nivel foarte înalt, care sînt de tip descriptiv (CE), cu elemente imperative, limbaje în care programele sînt definiții descriptive primare ale unui set de relații și/sau funcții. Numim ca reprezentativ pentru această categorie limbajul PROLOG (PROgramming in LOGic).

La orice limbaj de programare avem în vedere: sintaxa (modul corect de scriere a enunțurilor); semantica (atribuirea de sens informațiilor); pragmatica (utilitatea și caracterul practic al limbajului).

Prin traducere se înțelege, în general, traducerea dintr-un limbaj (numit limbaj sursă) în altul (numit limbaj obiect). Dacă limbajul sursă ar fi limbaj mașină, atunci avem un caz particular de translator: asamblorul. Traducerea (translatarea) dintr-un limbaj de nivel înalt în limbaj mașină se poate face așa cum se arată în figura alăturată. Remarcăm că există patru moduri de derulare a translatarei, observînd că traducerea se poate face de către compilator direct sau/și prin apelarea asamblorului sau a interpretului (căile 1, 2, 3; 1, 2, 3, 5; 1, 2, 4, 5) sau numai prin interpretare (calea 1, 4, 5).



## AȘAMBLOR

Sub acest nume sînt cunoscute, în genere, limbajele de programare în cod mașină în care există o strînsă corespondență între instrucțiunile programului și codul executabil generat. Primele programe de asamblare au apărut în anii 1950—1960 și au fost perfecționate continuu, pentru a admite noi facilități, în special cele cu caracter de macrogenerare.

Un program scris în limbaj de asamblare are avantajul că permite scrierea de programe optime din punct de vedere al timpului de execuție și al spațiului de memorie utilizat. Dar aceste programe suferă de un mare neajuns, acela de a depinde foarte strîns de tipul de calculator pe care sînt scrise, nefiind deci portabile. În ultimul timp, datorită creșterii vitezei calculatoarelor și a capacității memoriei acestora, se renunță din ce în ce mai mult la scrierea de aplicații în limbajele de asamblare, tocmai datorită necesității de a conferi portabilitate aplicațiilor.

Excepțind unele microcalculatoare special cablate pentru unele limbaje de programare de nivel înalt, există cîte un asamblor pentru fiecare tip de microcalculator.

## FORTRAN (FORmula TRANslation)

Introdus în anul 1956, este cel mai popular limbaj de programare de nivel înalt. A fost conceput ca limbaj pentru calcule tehnico-științifice, dar este folosit și în alte domenii. Datorită răs-pîndirii sale, limbajul de programare FORTRAN a cunoscut numeroase versiuni de definire (FORTRAN II, FORTRAN IV, FORTRAN 77), dar și o mare diversitate de metode de implementare a compilatoarelor FORTRAN (compilatoare mod „batch”, trenuri de lucrări citite de la lector de cartele, compilatoare interactive, adică compilatorul ajutat programatorul să completeze instrucțiunile etc).

Datorită evoluției sintaxei instrucțiunilor, a mașinilor pe care sînt implementate compilatoarele, a mediilor sistemelor de operare sub care funcționează, programele scrise în FORTRAN diferă de la un tip de calculator la altul, deci portabilitatea programelor scrise în FORTRAN este relativ scăzută.

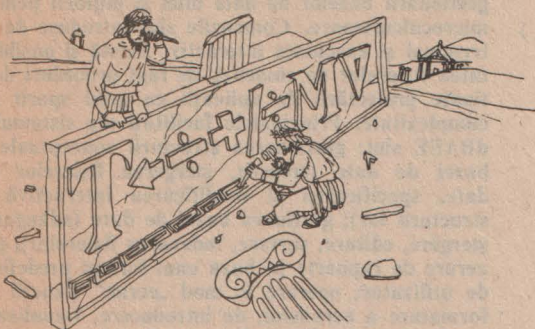
Au fost create compilatoare FORTRAN pe toate tipurile de calculatoare, inclusiv pe calculatoarele personale.

## COBOL (COmmon Business Oriented Language)

Este un limbaj de nivel înalt, procedural, utilizat pentru aplicații cu caracter economic, fiind printre limbajele utilizate cel mai frecvent. Specifică limbajului COBOL este separarea datelor și a instrucțiunilor în secțiuni distincte. Limbajul permite o programare ordonată, folosind comenzi ce sînt un subset al limbii engleze naturale.

## BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)

Este un limbaj de nivel înalt, foarte simplu de învățat și de utilizat. Este folosit în special în regim conversațional (liniile se introduc de la terminale) și interpretativ (pe măsură ce liniile programului sînt introduse, ele pot fi executate). Există multe calculatoare sau chiar terminale inteligente avînd implementat cîte un interpretor BASIC. Limbajul se remarcă prin ușurința efectuării calculului matematic și prelucrării grafice (adică a desenelor, pe terminalele de tip display).



## PASCAL

Limbajul PASCAL există în două versiuni: PASCAL secvențial (pe scurt, PASCAL), creat de N. Wirth și K. Jensen în 1974, și PASCAL concurrent, creat de P. Brinch Hansen în 1975, ca extensie a lui PASCAL secvențial.

Limbajul PASCAL secvențial este de nivel foarte înalt, fiind primul limbaj la a cărui proiectare s-a ținut cont de principiile programării structurate. Are implementate structurile specifice ale programării structurate. A cunoscut o largă răspîndire și a avut influențe pozitive în proiectarea unor noi limbaje (de exemplu MODULA I, II). Acceptă o gamă largă de tipuri de date (intrinseci, scalare, structurate, posibilitatea definirii de noi tipuri), dar nu acceptă date abstracte (abstractizarea fiind facilitată specifică limbajelor mai noi, implicată atît la date, cît și la program).

PASCAL concurrent dispune de așa-numitele tipuri sistem: clase pentru a defini tipuri de date abstracte, proces și monitor ca mecanisme destinate descrierii de procese concurente. Pe lângă structurile de control preluate din PASCAL secvențial, dispune de mecanisme pentru activarea de procese concurente, ceea ce garantează că nu pot să apară blocări. Programele sînt constituite din definiții de tipuri sistem, cu structură de arbore.

## PL/M (Programming Language for Microcomputers)

Este un limbaj de programare de nivel înalt, proiectat în special pentru simplificarea scrierii programelor pentru sistemele de operare, asigurînd un oarecare grad de portabilitate al programelor. PL/M conține un subset al facilităților oferite de PL/I (implementat pe calculatoare mari),

care îmbină facilitățile de programare oferite de FORTRAN, COBOL și ALGOL.

PL/M permite un control automat al resurselor unui calculator (registre, memorie, stivă, evenimente), facilitează folosirea tehnicilor moderne de programare structurată, de scriere și depanare a programelor.

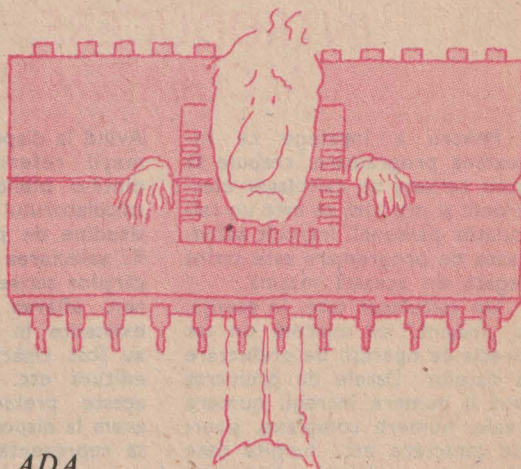
## Micro PROLOG

Limbajul Micro PROLOG face parte din familia PROLOG (PROgramming in LOGic) a cărui primă implementare s-a făcut la Marsilia în 1972/1973.

Diferența între Micro PROLOG și celelalte versiuni PROLOG se referă numai la unele aspecte legate de sintaxă și de formularea întrebărilor. Limbajele din familia PROLOG sînt de tip descriptiv (CE), cu elemente imperative, spre deosebire de marea majoritate a limbajelor care sînt imperative (CUM), cu elemente descriptive. Pentru a ilustra cele afirmate, vom prezenta un exemplu (determinarea valorii maxime dintre două mărimi X și Y), soluționat în limbajul Micro PROLOG.

```
x greater-of (x,x)
y greater-of (x,y) if x LESS y
x greater-of (x,y) if y LESS x
which (x:x greater-of (1955, 1937))
```

Programarea folosind limbajele de tip PROLOG este specifică generației a V-a de calculatoare, așadar, de mare viitor.



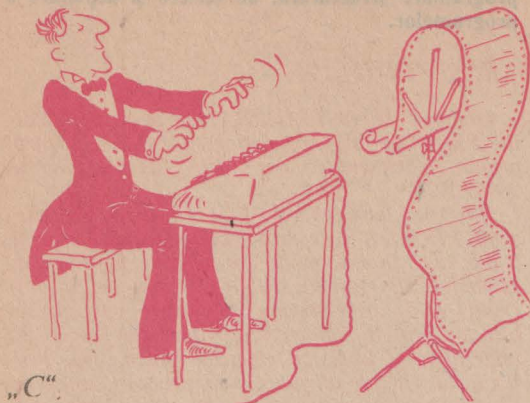
## ADA

Limbajul ADA a fost definit în 1979 și este destinat aplicațiilor tehnico-științifice, programării de sistem, aplicațiilor de timp real și programării concurente.

Pe lângă tipurile de date intrinseci acceptă și tipuri definite de utilizator (cu posibilitatea controlării preciziei), inclusiv date abstracte. Mecanismele de tip „package”, alături de proceduri și funcții, facilitează programarea modulară. Limbajul ADA este în curs de implementare pe microcalculatoarele românești.

## FORTH

Este un limbaj de nivel înalt, interactiv, interpretativ, adecvat, în special, celor care învață să programeze. Pe măsură ce se scriu liniile programului se semnaleză și pot fi corectate erorile.



„C“  
Limbaj de nivel înalt, apărut în anul 1978, a fost destinat, inițial, ca limbaj de scriere a sistemului de operare UNIX pe calculatorul PDP-11. În ultimii ani, datorită calităților sale (interactivitate, codul generat foarte eficient, multitudinea tipurilor și structurilor de date, recursivitatea apelurilor de subprograme, portabilitatea programelor), limbajul „C“ a fost implementat pe o gamă mare de calculatoare, inclusiv pe calculatoarele personale.

## PILOT

Este un limbaj specializat în pregătirea și desfășurarea lecțiilor în procesul de învățămînt. Este utilizat și pentru editarea materialelor pentru publicare. Este implementat pe COMMODORE 64, ATARI 800 XL, APPLE II ș.a.

## dBASE

Sistemul dBASE, căci este vorba de un sistem, este un instrument puternic și flexibil, destinat gestionării bazelor de date mici și mijlocii pentru microcalculatoare. Comenzile sînt introduse de la terminal și executate interactiv. Există și posibilitatea fișierelor de comenzi, de fapt proceduri destinate proiectării de aplicații cu grad sporit de complexitate. Principalele facilități ale sistemului dBASE sînt: gestionarea structurii conceptuale a bazei de date (crearea, ștergerea fișierelor de date, specificarea și modificarea interactivă a structurii lor); gestiunea bazei de date (adăugare, ștergere, editare, sortare, indexarea fișierelor); generare de rapoarte pe baza unui format predefinit de utilizator; operare în mod „ecran“ (funcții de formatare a ecranului, de introducere, vizualizare și editare a datelor în formate date de sistem sau prestabilite de utilizator).

Dr STELIAN NICULESCU,  
VIOREL DARIE

# INTRODUCERE ÎN PROGRAMAREA CALCULATOARELOR PERSONALE

Pentru a înțelege ce înseamnă programare, trebuie să știm ce este un calculator electronic și mai ales ce este un calculator personal, întrucît activitatea de programare este strîns legată de această mașină.

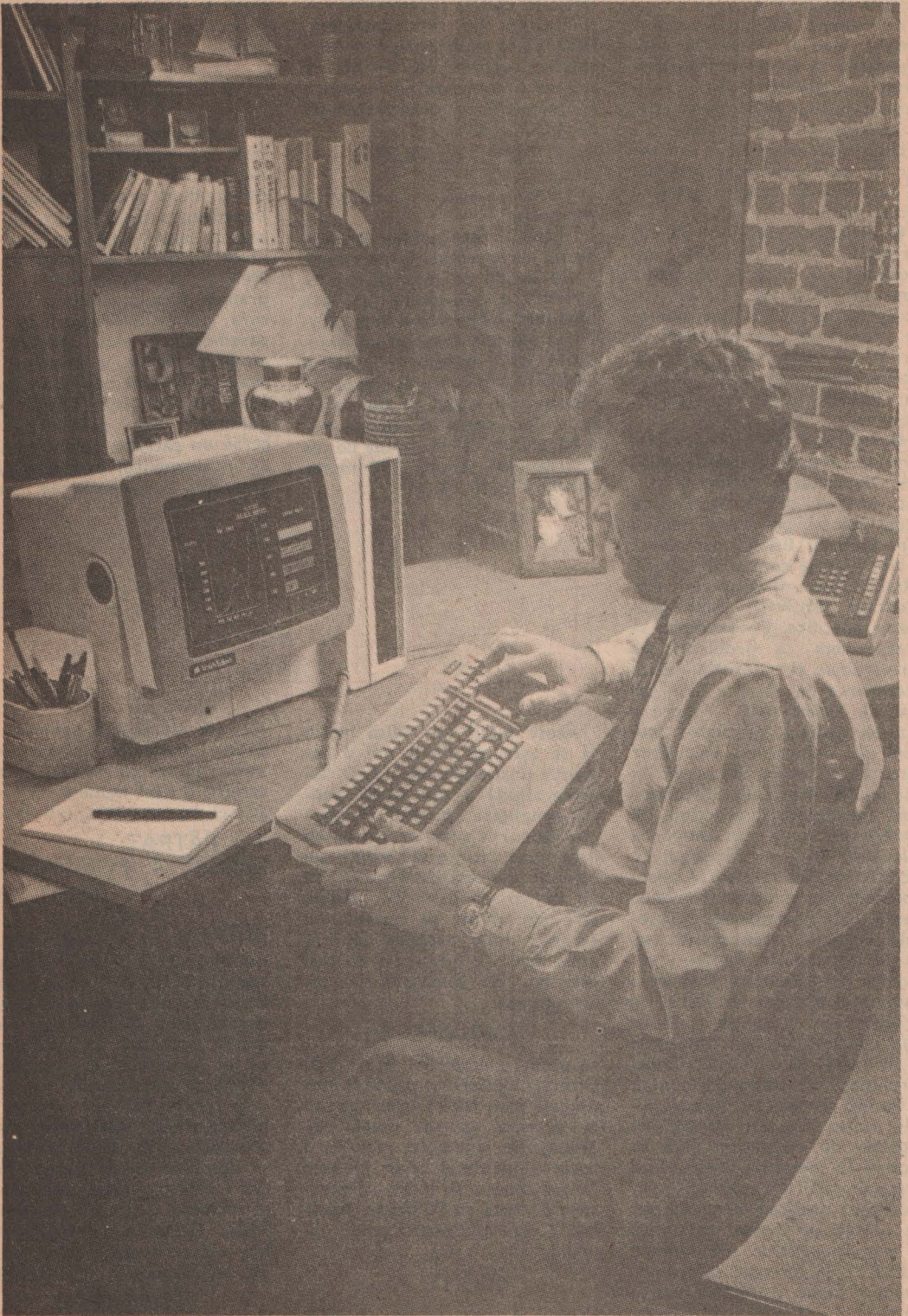
Un calculator este, în esență, o „mașină“ ce execută un set precis de operații de prelucrare a datelor. Datele de prelucrat pot fi numere întregi, numere reale, numere complexe, șiruri de caractere etc., numite date elementare. Aceste date elementare pot fi organizate în structuri mai complexe, numite structuri de date, și caracterizează informațional obiectele din realitate. De exemplu, dacă obiectul din realitate care trebuie descris este o carte, atunci el se poate descrie prin niște date, cum ar fi: titlu, autor, cotă, preț, editură, număr de pagini, format, subiect etc.

Avînd la dispoziție aceste informații referitoare la cărțile dintr-o bibliotecă, cu ajutorul calculatorului se pot face o multitudine de prelucrări, cum ar fi: selectarea tuturor titlurilor cărților scrise de un anumit autor, aflarea tuturor cărților existente în bibliotecă și care au fost tipărite de o anumită editură etc. Pentru a realiza aceste prelucrări, trebuie să avem la dispoziție un calculator, să reprezentăm aceste date pe un suport de informații (disc magnetic, casetă magnetică, bandă magnetică) și să scriem un program care să poată răspunde la întrebările noastre despre fondul de cărți din bibliotecă, prelucrînd informațiile pe care le are la dispoziție.

O operație pe care un calculator o poate executa se descrie din interior, printr-o informație numită instrucțiune sau co-

mandă. O instrucțiune are un nume ce descrie operația de executat și argumente ce descriu operanzii asupra cărora se efectuează operația respectivă. De exemplu, o operație de adunare a două numere A și B se face cu o instrucțiune de tipul „adună“ A cu B și memorizează rezultatul în C, sau, mai simplu exprimat, printr-o instrucțiune „calculează“  $C=A+B$ .

Cu secvențe de instrucțiuni se construiesc programe. Pentru a fi înțelese de calculator, aceste programe se scriu în limbaje cu o sintaxă precisă, numite limbaje de programare. Limbajele de programare constituie elemente-cheie prin care omul comunică cu calculatorul, precizîndu-i operațiile ce trebuie executate pentru a realiza un anumit scop. Deci limbajele de programare constituie mijlo-



cul uzual care realizează comunicarea om-mașină.

Activitatea de programare, simplu vorbind, înseamnă conceperea și scrierea de programe pentru calculator, aceste calculatoare putând fi, în particular, și calculatoare personale.

Dintre caracteristicile calculatorului personal, două prezintă o importanță aparte pentru programare:

- utilizarea individuală interactivă, toate resursele microsystemului fiind la dispoziția operatorului-programator (cu excepția unei părți din memorie, denumită „permanentă” în care se află de obicei interpretorul de BASIC înscris din fabrică, zonă protejată la scriere);

- interfața om-mașină „prietenoasă” pentru utilizator facilitând dezvoltarea dialogului.

Limbajul de programare uzual folosit pe aceste mașini este limbajul BASIC, dar există și alte limbaje cum ar fi: LOGO, PROLOG etc., limbaje care sînt adaptate rezolvării unor probleme specifice. De exemplu, să presupunem că problema pe care trebuie să o rezolvăm este: „desenarea pe ecran a unui pătrat de latură dată”. Pentru a rezolva această problemă trebuie să alegem un calculator care poate desena, pe ecran, linii (altfel spus, un calculator care recunoaște instrucțiuni de trasare de linii). Un astfel de calculator este un calculator cu facilități grafice. Nu toate calculatoarele pot executa asemenea operații. Calculatoarele personale pot executa, de obicei, astfel de instrucțiuni. Pentru a comunica calculatorului problema, trebuie să alegem un limbaj de programare. Limbajul propus (din considerente de simplitate în utilizare) este LOGO, limbaj care conține instrucțiuni pentru a desena pe ecran. Instrucțiunile scrise în acest limbaj sînt înțelese de calculator dacă se încarcă în memoria acestuia un program special construit. Un asemenea program este pătrat, de obicei, pe caseta magnetică și este înregistrat sub numele „LOGO”. În limbajul informaticienilor acest program poartă numele de interpret pentru limbajul LOGO, deoarece știe

să interpreteze instrucțiuni scrise în LOGO și transmise calculatorului de la o tastatură. Dacă avem la dispoziție un calculator personal HC — 85, de exemplu, comanda de încărcare în memorie a interpretului de LOGO este:

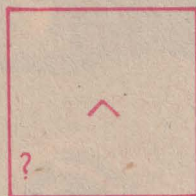
LOAD „LOGO”

unde:

LOAD semnifică „încarcă” în memorie, iar

„LOGO” este numele programului de încărcat de pe casetă.

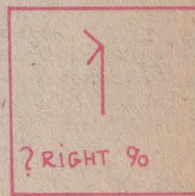
De îndată ce încărcarea programului menționat s-a terminat, calculatorul este capabil să execute instrucțiuni transmise din exterior în limbaj LOGO. Acest lucru se poate remarca prin faptul că pe ecran, în mijloc, apare o săgeată numită „turtle” și în partea de jos a ecranului semnul „?” numit „prompt” (fig. 1 a).



(a)



(b)



(c)

Fig. 1.

Acest semn ne indică faptul că se așteaptă de la noi o comandă (instrucțiune) LOGO. Săgeata afișată o vom numi, pentru simplitate, „cursor”. Remarcăm faptul că acest cursor poate fi deplasat înainte sau înapoi, pe direcția indicată de săgeată, cu un număr de pași. Prin deplasare, de obicei, se trasează pe ecran o linie dreaptă de lungime egală cu un număr de pași precizat. De exemplu, cu instrucțiunea:

?FORWARD 50

se obține efectul din figura 1 b. Direcția cursorului poate fi modificată prin rotire la stînga sau la dreapta cu un număr de grade. De exemplu, pentru a construi pătratul cerut trebuie în continuare să rotim cursorul spre dreapta cu 90 grade. Acest lucru se realizează prin comanda (fig. 1 C)

?RIGHT 90

Pentru a termina de rezolvat problema, acum nu mai trebuie

decît să repetăm cele 2 instrucțiuni de mai sus. Acest lucru se poate exprima sintetic sub forma:

? REPEAT 4 (FORWARD 50  
RIGHT 90)

și constituie un program LOGO pentru rezolvarea problemei menționate. Această formă a programului are dezavantajul că întotdeauna construiește un pătrat cu latura egală cu 50. Dacă vrem un pătrat cu latura de 30, trebuie să reintroducem programul, înlocuind 50 cu 30. Latura pătratului constituie un parametru a cărui valoare se modifică de la o execuție la alta. Cu această remarcă putem scrie un program LOGO mai general, care desenează pe ecran un pătrat a cărui latură se dă în momentul execuției programului. Acest program gene-

ral are denumire specifică, și anume procedura LOGO. Dacă notăm latura cu litera L și procedurii îi dăm numele PĂTRAT, atunci ea va arăta sub forma:

TO PĂTRAT: L  
REPEAT 4 (FORWARD:  
L RIGHT 90)

END

Cuvintele TO și END încep și termină textul procedurii. După TO urmează numele procedurii (aici PĂTRAT) și parametrul (aici doar L). Se observă că un parametru este precedat obligatoriu de caracterul „:”.

În acest fel am definit în LOGO o nouă instrucțiune, deci calculatorul va ști în continuare să deseneze orice pătrat. Pentru a-l desena, este suficient să se tasteze o instrucțiune PĂTRAT. De exemplu (fig.2), pentru a desena pătratul de latură 50, se tastează instrucțiunea:

?PĂTRAT 50

În acest fel, sub LOGO, calcu-



latorul poate fi „învăţat” să execute instrucţiuni din ce în ce mai complexe. Se spune despre LOGO că este un limbaj extensibil.

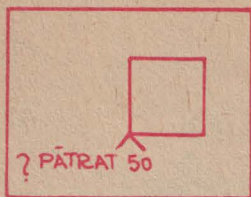


Fig. 2

Am ales limbajul LOGO pentru a explica câteva principii ale programării, întrucît acesta a fost special conceput pentru a ilustra, exersa şi învăţa aceste concepte. Evident, aceleaşi probleme se pot rezolva şi în alte limbaje.

În cele ce urmează vom încerca să prezentăm într-o anumită măsură câteva dintre noţiunile „mai dificile” cu care programatorul se întîlneşte în activitatea sa, chiar de la început, cum ar fi: interpret, compilator, monitor, sistem de operare, program sursă, asamblor, program obiect în cod maşină, mod de lucru interactiv, program aplicativ de prelucrare de texte.

**Interpreterul** (de obicei de BASIC) analizează şi execută direct programul sursă (scris în limbajul BASIC), instrucţiune cu instrucţiune. De fapt, fiecare instrucţiune scrisă în limbajul de nivel înalt BASIC, apropiat de limbajul operatorului uman, este „tradusă” în codul maşinii, adică în limbajul microprocesorului (cuvinte cu structuri de „1” şi „0”) şi apoi executată direct. Interpreterul asigură un mod puternic interactiv, dar este, în general, mai puţin eficient decît compilatorul.

**Compilatorul** transformă programul sursă scris într-unul din limbajele de nivel înalt într-un program obiect echivalent scris în cod maşină, de pildă în limbajul microprocesorului. Această transformare a unui şir de caractere (programul sursă) într-un şir de biţi pe care îl execută de fapt calculatorul implică o serie de operaţii:

- analiza lexicală pentru a evidenţia elementele tipice constante, variabile, operatori, cu-

vinte-cheie;

- analiza sintactică şi semantică pentru a verifica regulile definite ale limbajului de nivel înalt;

- generarea codului în limbajul intermediar de asamblare;

- optimizarea codului pentru reducerea spaţiului de memorare şi a timpului de execuţie;

- generarea finală a codului obiect prin operaţia de asamblare (se traduce limbajul intermediar în cod maşină);

- în toate fazele compilării de mai sus au loc 2 operaţii privind alcătuirea şi gestiunea tabelelor (tabele de simboluri, de constante, de cicluri), respectiv analiza erorilor.

Pentru unele compilatoare la care se generează direct codul maşină, operaţia intermediară de asamblare nu mai este necesară.

Deci, spre deosebire de interpret, compilatorul generează întregul program sursă în codul maşinii; acest cod este optimizat şi apoi are loc executarea sa.

Operaţia în ansamblu este denumită compilarea programului.

**Monitorul** reprezintă, în cazul calculatoarelor personale mai simple, o colecţie de comenzi şi rutine care se pot apela în 2 moduri: de la tastatură şi prin programele utilizatorului. Monitoarele din această categorie ocupă 1—8 Ko în memoria permanentă. Monitoarele calculatoarelor personale româneşti introduse în fabricaţie includ 10—15 comenzi, dintre care menţionăm de pildă:

- afişarea pe ecran a conţinutului unei zone de memorie;

- afişarea registrelor interne;

- lansarea în execuţie a unui program obiect aflat în memorie, cu posibilitatea stabilirii unor puncte de întrerupere.

De asemenea, un **ansamblu de componente software Monitor — Asamblor — Text Editor** rezident în memoria permanentă constituie un nucleu de sistem de operare şi dezvoltare.

Sistemul de operare este, în general, un ansamblu de programe care realizează gestiunea

resurselor unui sistem sau microsistem de calcul, rezolvă conflictele ce apar în alocarea resurselor sau între utilizatori (la sistemele sau microsistemele cu acces multiplu) şi asigură o folosire eficientă a echipamentelor şi programelor.

Microcalculatoarele profesionale personale produse în ţara noastră pot fi împărţite în 2 grupe de 8 şi 16 biţi, cărora le corespund sisteme de operare specifice.

Una din componentele importante ale sistemului de operare realizează manipularea datelor în cadrul dialogului dintre (micro)calculator şi memoria externă (tipic, unităţi de discuri magnetice flexibile şi/sau rigide).

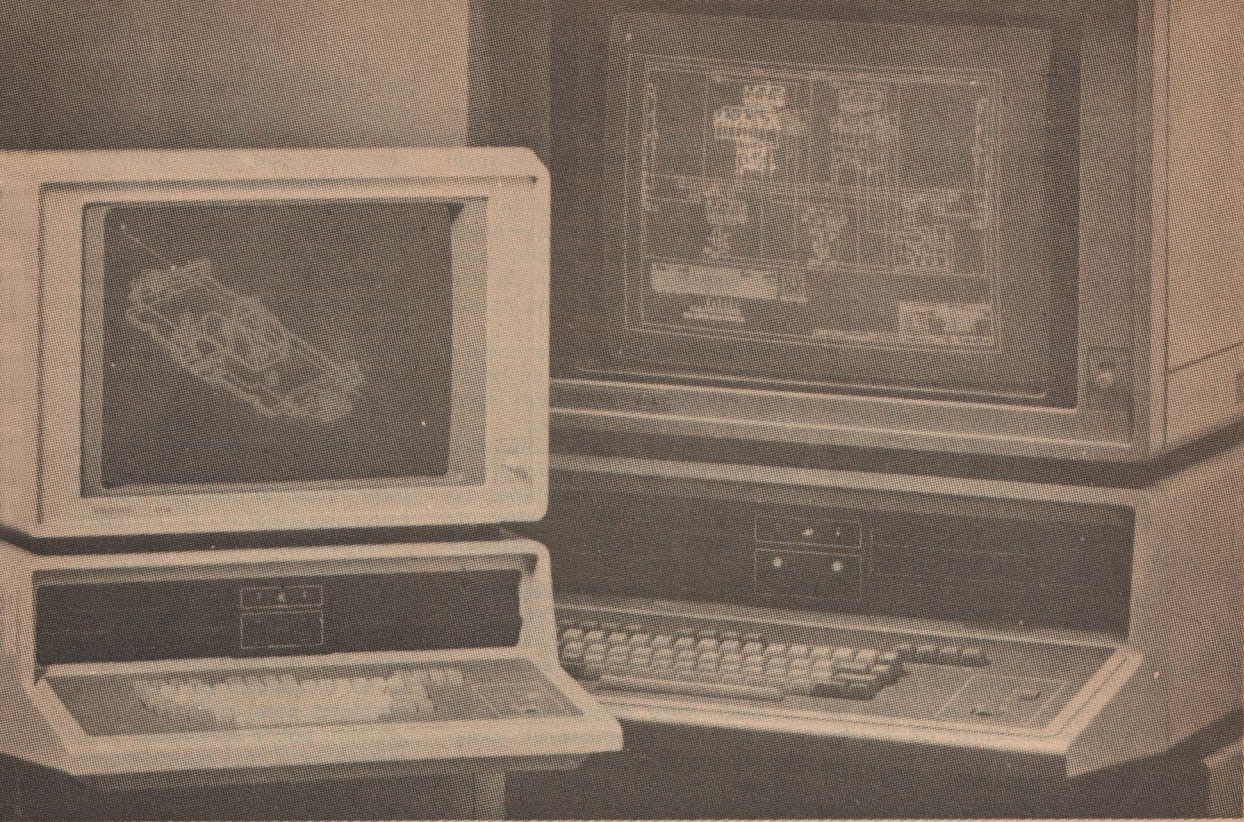
Modul interactiv convenţional de lucru al calculatorului personal permite utilizatorului să fie în contact permanent cu problema dată, astfel încît programele pot fi dezvoltate şi corectate mult mai rapid. Un domeniu deosebit de atrăgător al acestor calculatoare îl constituie animaţia şi grafica interactivă color cu dispozitive de intrare şi software adecvate pentru poziţionarea şi selecţia unui „punct” (mouse, joy—stick, creion optic, tastatură funcţională, tabletă grafică, ecran sensibil la atingere etc.), respectiv dispozitive de ieşire (display-uri şi miniimprimante grafice).

Limbajele principale utilizate în domeniul calculatoarelor personale sînt: BASIC, PASCAL, F O R T H , L O G O Ş I MICROPROLOG.

Pentru tipurile profesionale, în afara limbajelor clasice (FORTRAN şi COBOL) şi a celor de mai sus, se folosesc şi limbajele C, MODULA, ADA, precum şi limbajele de inteligenţă artificială (sau cel puţin versiuni ale acestora) PROLOG şi LIPS.

Calculatoarele personale sînt utilizate astăzi pe plan mondial practic în aproape toate domeniile vieţii economico-sociale, un sector important fiind cel al educaţiei şi învăţămîntului.

Ing. MIHAI MÎRŞANU,  
ing. MIHAI JITARU,  
ing. ANA MARIA PEDA



## GRAFICA PE CALCULATOARELE PERSONALE ȘI PROFESIONALE

Încă din 1963, Sutherland, unul dintre pionierii graficii pe calculator, vedea utilizatorul calculatorului ca un adevărat călător în „țara minunilor”. „Eu consider ecranul ordinatului — spunea Sutherland — ca o fereastră ce se deschide spre minunățiile țării lui Alice; programatorul poate face să apară prin această fereastră fie obiecte reale ce ascultă de legi naturale bine cunoscute, fie obiecte pur imaginare ce se comportă în mod misterios, după legi ce există numai în programul lor. Pe ecranul unui calculator, eu pot, de exemplu, să fac să aterizeze un avion pe un portavion în mișcare; pot să observ șocul produs de ciocnirea unei particule elementare cu o barieră de potențial, pot să mă plimb eu o rachetă cu o viteză mai mare decât cea a luminii și pot observa funcționarea intimă a unui calculator.”

Cum s-a realizat acest dezechilibrat după două decenii? Se poate spune că în proporție de 100%.

Și dacă, la început, grafica pe calculator a fost adoptată rapid

îndeosebi de ingineri, acest lucru se datorează faptului că, spre deosebire de gândirea matematicianului, preponderent simbolică, sau a umanistului, preponderent discursivă, gândirea inginerului este, în primul rând, orientată spre imagine. Preponderența nu înseamnă însă univocitate. Mai mult, în scurt timp, prin apariția și pătrunderea în „masă” a calculatoarelor personale și profesionale, categorii din ce în ce mai diferite și mai largi de utilizatori au început să simtă avantajele unei gândiri puternic „vizualizate”.

Doi factori suplimentari premergători pregătiseră terenul: mijloacele vizuale (TV) de informare în masă și cea de-a „șaptea artă”. S-a redescoperit astfel în Europa și America un lucru pe care Asia îl cunoștea de câteva mii de ani, și anume că pe canal vizual cantitatea de informație transmisă și percepută în unitatea de timp este incomparabil mai mare decât cea transmisă și percepută pe canal auditiv (dovădă este scrierea cu caracter ideografic a chinezilor și japo-

nezilor).

Desenul este o reprezentare vizuală a unei întregi bogății de informații. Tendința în prelucrarea datelor grafice este de a adăuga suficientă „inteligență” pe care sistemul să o poată memora și regăsi în procesul de desenare, de a califica obiectele astfel încât rezultatele să fie reale și edificatoare pentru utilizator, furnizându-i în majoritatea cazurilor strategia în funcție de starea sistemului la un moment dat.

Care sînt mijloacele, metodele și tehnicile din domeniul graficii pe care calculatoarele personale și profesionale le pun la dispoziție?

În primul rând, trebuie constatat că mijloacele de „exprimare grafică” ale microcalculatoarelor depind mai puțin (sau aproape deloc) de suportul hardware al calculatorului propriu-zis decât, îndeosebi, de periferia grafică cu care sînt înzestrate.

Evident, în acest context general, caracterizat printr-o mare diversitate a facilităților puse la dispoziție, apare și posibilitatea acoperirii unor segmente de

piață extrem de diversificată, alcătuită din utilizatori finali.

De aici rezultă o primă clasificare în: calculatoare personale, de capacitate mică, orientate pe rezolvarea unor aplicații de dimensiuni mici (instruire asistată de calculator, buget financiar și de timp cu caracter personal, calcule matematice care pot satisface între anumite limite și sfera unor aplicații profesionale etc.), și calculatoare profesionale care, în funcție de modul de utilizare (independent sau conectat la rețele), pot realiza, teoretic, orice tip de aplicație.

În contextul schițat, instrumentele de grafică (echipamente și produse-program prin intermediul cărora se pot realiza rapid aplicații „la cheie”), precum și aplicațiile de grafică destinate calculatoarelor personale și profesionale trebuie să facă față diversității menționate.

Cum este posibil să fie îndeplinit acest deziderat?

O serie de concepte pragmatice, care au început să fie implementate, constituie un răspuns și au devenit „cuvinte-cheie” pentru domeniul calculatoarelor personale și profesio-

nale în general și pentru subdomeniul graficii pe aceste calculatoare în special. Ele sînt: **compatibilitate, portabilitate, flexibilitate-extensibilitate și accesibilitate.**

**Compatibilitatea** impune fabricanților de echipamente să realizeze microcalculatoare cu facilități grafice implementate la nivel hardware sau de sistem de operare, compatibile cu tipurile de microcalculatoare larg utilizate pe plan mondial.

În ultimul timp, au intrat în fabricație în țara noastră HC-85 și TIM-S (compatibile cu microcalculatoarele SPECTRUM) pe domeniul calculatoarelor personale și FELIX PC (compatibil cu IBM PC) pe domeniul calculatoarelor profesionale.

Mai trebuie menționat că și microcalculatoarele M 18 și M 118, mai de mult intrate în fabricație, fac parte din categoria calculatoarelor profesionale.

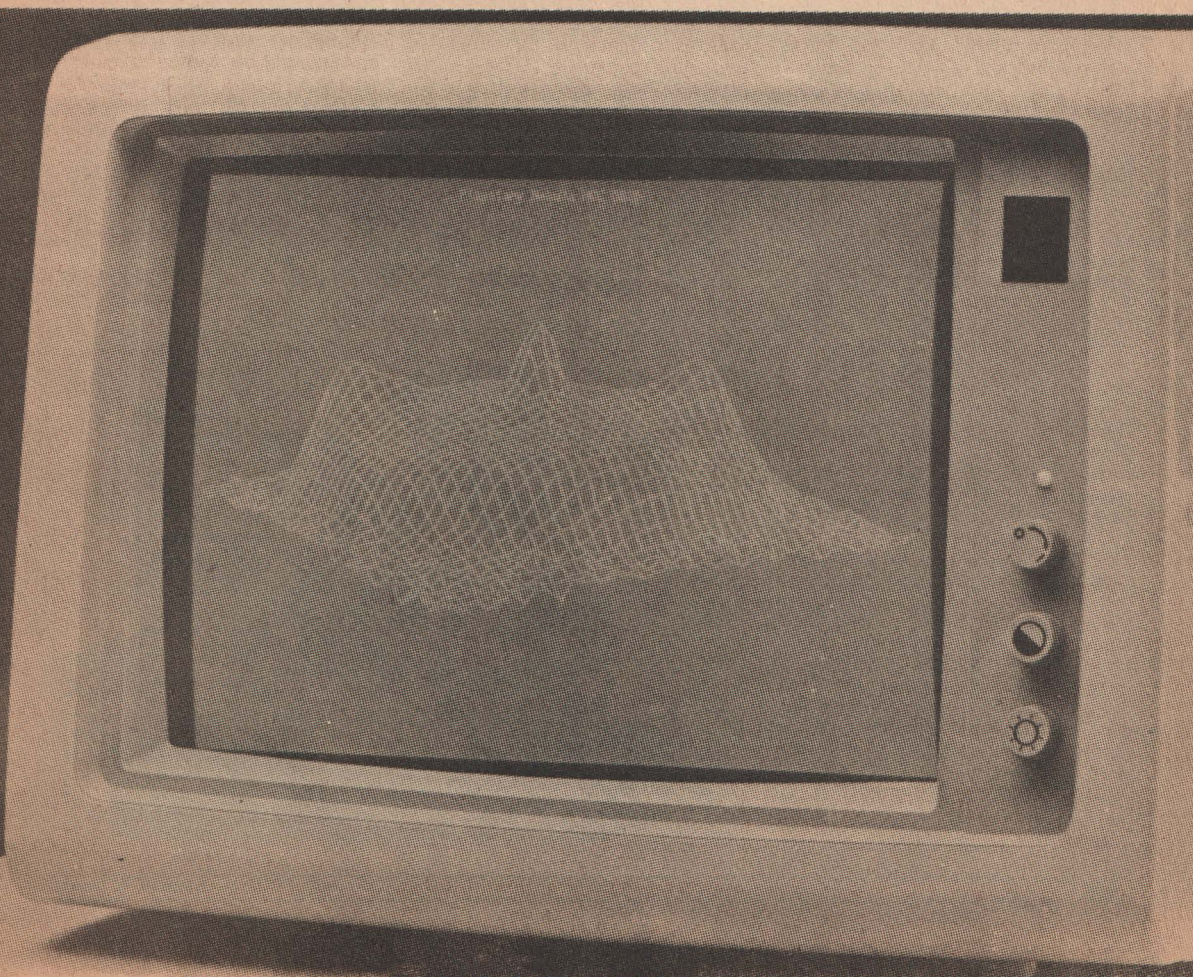
**Portabilitatea**, strîns legată cu **flexibilitatea-extensibilitatea**, impune programatorilor de aplicații: ● utilizarea acelor limbaje de programare de nivel înalt care sînt intrate în uzul curent pe domeniul graficii: îndeosebi FORTRAN, PASCAL, BASIC ●

realizarea de produse-program de tip „mașină abstractă”, care urmăresc asigurarea independenței de mijloacele hardware pe care se implementează; în domeniul graficii acest lucru este posibil prin elaborarea de produse-program aliniate la standardele GKS (2D) și PHIGS (3D) ● realizarea de produse-program puternic modularizate, astfel încît, în funcție de posibilitățile hardware (capacitate microcalculator și periferice, mai ales grafice) avute la dispoziție, să se poată configura o variantă adecvată a produsului-program.

**Accesibilitatea** impune „apropierea” de utilizatorul final într-o asemenea manieră încît acesta, fără cunoștințe deosebite de informatică, să poată utiliza sistemul dedicat aplicației sale.

De asemenea, utilizarea calculatorului trebuie să fie realizată într-un mod cît mai puțin stresant și fără să schimbe fundamental modelul comportamental al celui ce-l folosește.

Pe piața mondială se constată o adevărată explozie a sistemelor cu microcalculatoare, vînzătorii tradiționali de „sisteme la cheie cu minicalculatoare” (Computer-



vision, Calma, Gerber Systems, McDonnell Douglas) furnizind în prezent sisteme de proiectare asistată de calculator cu microcalculatoare dotate cu un bogat instrumental de lucru în domeniul funcțiilor grafice, bazelor de date specifice aplicațiilor.

În acest context au fost dezvoltate pachete de programe complexe, furnizind informații sub forma imaginilor sau rapoartelor, nivelul de integrare în domeniul pe care îl acoperă reprezentând măsura „inteligentei reale” înglobate.

Apariția microcalculatoarelor pe 32 biți, precum și diversificarea gamei de opțiuni grafice întăresc poziția supermicrocalculatoarelor care constituie soluții eficiente optimizând raportul preț — performanță.

De asemenea se diversifică permanent aplicațiile implementate: simulare, modelare moleculară, analiză geofizică, medicină, artă.

Revoluția microcalculatoarelor determină o adevărată revoluție a „inteligentei artificiale” care de asemenea își diversifică aplicațiile.

Realizarea sistemelor expert care oferă „consultanță” de specialitate facilitează manipularea unui volum de informații care sînt prelucrate global și optim, sub aspect cantitativ și al numărului de teste și experimente raportate la timp și la nivelurile de agregare impuse, furnizind rezultate elocvente sau strategii.

Sînt utilizate în probleme de diagnoză, de strategie a conducerii, de detecție, de instruire.

Utilizarea calculatoarelor personale în scopuri didactice este în prezent foarte răspîndită, existînd foarte multe tipuri de pachete de programe implementate: pentru preșcolari (învățarea literelor și cifrelor), pentru școlarii din cursul primar, gimnaziu, liceu (simularea unor fenomene fizice, chimice, teste și proceduri de învățare pentru matematică, geografie, muzică, desen etc.), pentru studii individuale (învățare de limbi străine).

În acest context, calculatoarele personale sînt mijloace audiovizuale eficiente pentru autoinstruire. Facilitățile cu care sînt înzestrate le pun la dispoziția unor utilizatori neinstruiți — copiii — care le pot manevara avînd acces la jocuri logice cu desene și figuri, construcții elementare cu elemente spațiale, programe de animație simplă.

Toate sistemele realizate cu calculatoare personale sau profesionale cîștigă foarte mult din

punct de vedere calitativ prin apariția echipamentelor grafice color (display-uri, plottere) care dau o formă deosebită și aduc un plus de informații rezultatelor afișate.

De asemenea s-au realizat micro-sisteme „la cheie” pentru diverse domenii: economic, medical, de proiectare asistată de calculator, robotică, avînd funcții grafice complexe. Aceste produse rezolvă probleme specifice domeniilor cărora le sînt dedicate, avînd în același timp facilități variate:

- introducerea/afișarea de desene pe diverse dispozitive grafice de intrare/ieșire puse la dispoziție de o configurație dată (tabletă grafică, joy-stick, display grafic, masă de desen, imprimantă grafică);

- structurarea informațiilor grafice pentru a avea acces la desene sau subdesene.

Se pot menționa următoarele pachete de programe realizate la nivel mondial:

- GIS — produs aliniat la standardul GKS destinat descrierii, stocării și modificării de desene tehnice în plan, pe calculatoare personale și profesionale. Pe baza unei prime versiuni experimentale a produsului GIS s-a realizat o aplicație „la cheie” — produsul-program STAR—PD, destinat reprezentărilor grafice din domeniul economic și din cel al prelucrării datelor experimentale. De asemenea sînt în curs de realizare aplicații de grafică bazate pe produsul GIS îndeosebi pe FELIX PC, aferente utilizării bibliotecilor de programe cu caracter statistic de simulare-modelare, precum și o serie de aplicații pentru proiectarea cinematicii roboților;

- pachete de programe destinate aplicațiilor medicale:

- RUDOS — diagnostic și tratament în probleme medicale implicînd radioterapie;

- STAMED — analiză statistică, reprezentări grafice;

- DOZA — program de calcul al echivalențelor de doză în cantaminării;

- PRAG — program de analiză automată a spectrelor de radiații gamma, utilizat și în alte domenii.

Au fost abordate și alte domenii:

- AT — program de amplasare cvasioptimală a unor forme (reper, modele) pe suport dreptunghiular, cu facilități de adaptare la cerințele tehnologice pentru decuparea formelor;

- MICROSIB — program pentru reprezentare grafică a informațiilor pentru decizie, sînt afișați indicatori operativi și statistici, pentru analiza dinamică a fenomenelor economice;

- RUBIX — editor grafic interactiv cu posibilități de creare arborescentă a entităților grafice, lucrînd cu ferestre multiple.

Tehnica de descriere pusă la punct în cadrul I.C.S.I.T.—T.C.I., publicată și în reviste de specialitate din țară și străinătate, a permis să se realizeze și în alte institute peste 40 de astfel de interfețe pentru produse-program destinate proiectării asistate de calculator. Ea a fost aplicată cu succes și în elaborarea produselor de grafică realizate pînă în prezent pe calculatoare personale și profesionale.

**CLAUDIA DUMITRESCU,  
GORUN MANOLESCU**



# Calculatorul în biroul dumneavoastră



Ultimul deceniu a fost martorul pătrunderii informației în tot mai multe domenii ale activității umane, dând naștere la noi și noi aplicații, unele mai spectaculoase decât altele. Un astfel de domeniu este și activitatea de birou și secretariat. Pătrunderea calculatoarelor în birouri a dat naștere unei noi ramuri a informaticii, numită „birotică”.

În cele ce urmează dorim să prezentăm cititorilor un ghid practic privind modul de utilizare a calculatoarelor personale și profesionale în munca de birou și în activitățile conexe acestora. Scopul acestui ghid este acela de a informa cititorul în vederea achiziționării celui mai adecvat echipament, ținând cont de cerințele sale, și în vederea organizării cât mai eficiente a echipamentului de care dispune.

În primul rând, trebuie să subliniem faptul că în birouri calculatorul poate fi pus să rezolve două tipuri principale de probleme:

- prelucrare de texte;
- gestiune de date.

Prelucrarea de texte este cea mai obișnuită aplicație din birotică, ea realizându-se fie cu calculatoare speciale, dedicate, cum se mai spune, fie cu ajutorul unor calculatoare profesionale sau per-

sonale, dotate cu programe de prelucrare de texte. Calculatoarele (dedicate sau nu) dotate cu programe de prelucrare a textelor sînt cunoscute sub denumirea de „procesoare de texte”. În momentul de față, industria românească de tehnică de calcul produce diverse tipuri de calculatoare profesionale și personale care pot fi folosite cu mult succes în birotică.

Să vedem care ar fi liniile directoare după care ne putem ghida pentru a stabili felul de echipament de care avem nevoie.

În primul rând, trebuie să cunoaștem volumul de texte care trebuie înmagazinat pentru a stabili memoria externă (de obicei discuri flexibile) de care avem nevoie. Volumul de texte se estimează în caractere, ținînd cont de faptul că un disc flexibil are o capacitate de înmagazinare de cca 250 000 de caractere pe o față.

În al doilea rînd, trebuie să determinăm tipul de texte care vor fi prelucrate: texte obișnuite, scrisori, adrese, tabele etc. Acest lucru este necesar pentru a putea aprecia de ce capacități trebuie să dispună procesorul de texte de care avem nevoie.

Trebuie, de asemenea, să cunoaștem de ce caractere speciale

vom avea nevoie în editarea textelor pentru a putea alege tipul de claviatură și dispozitivul de imprimare. În cazul textelor științifice mai ales, acest factor este deosebit de important. Atragem atenția asupra faptului că, uneori, în texte este nevoie de intercalarea de desene, grafice etc., lucru care poate fi facilitat de display-uri grafice și de imprimante grafice.

Dacă în activitatea de birou pe care dorim să o automatizăm intervin și probleme de gestiune de date (întocmirea de tabele, situații etc.), este evident că atenția nu se va îndrepta către un calculator personal sau profesional care să aibă și facilități de prelucrare de texte.

Plecînd de la aceste considerații am întocmit o listă de cerințe pentru echipamente și programe pe care o prezentăm detaliat în cele ce urmează:

Unitatea centrală: ● Memorie între 16—64 Kb (1 Kb = 1 024 caractere) ● Posibilitatea de cuplare pentru display, imprimantă, dischetă (disc flexibil) și eventual unitate de bandă sau casete magnetice pentru salvarea și arhivarea textelor.

Display: ● Claviatura care să conțină caractere de care avem nevoie la editarea textelor ● Ecran cu posibilitatea de reglare a intensității luminoase, lipsit de pîlpire și pe care să încapă un număr suficient de linii și de coloane.

Imprimanta: ● Viteza de imprimare suficientă pentru nevoile noastre. O viteză prea mică duce la folosirea neeficientă a calculatorului, iar una prea mare la un cost nejustificat al imprimantei ● Capabilități grafice (dacă este cazul) ● Posibilitatea de spațiere variată a rîndurilor, mai ales pentru textele științifice. Această posibilitate permite folosirea de indici în formulele matematice ● Dacă textele trebuie multiplicat în multe exemplare, trebuie prevăzută posibilitatea fie a folosirii hîrtiei cu indigo, fie imprimarea textului sub o formă care să poată fi trimisă direct la tipar sau la xerox.

Indiferent de forma în care se prezintă procesorul de texte, acesta permite, de obicei, o serie de facilități pe care le prezentăm mai jos, dând posibilitatea utilizatorului să-și aleagă pe cele care îi convin, sau să estimeze performanțele procesorului de texte care îi este oferit. Această listă nu este desigur exclusivă, dar permite o alegere în cunoștință de cauză ● Posibilitatea alegerii numărului de coloane de linii pe pagina de text ● Numerotarea automată a datelor ● Alinierea automată a textului față de marginea din stânga și din dreapta; centrarea automată a titlurilor, alinierea automată a începutului de paragraf, posibilitatea sublinierii unor părți din text, posibilitatea îngroșării prin supraimprimare, a unor părți din text; crearea automată de table de materii și de indexe; posibilitatea de creare a unor casete în text; controlul automat al numerotării figurilor; crearea automată a spațiului necesar pentru note de subsol; includeri de texte aflate în alte fișiere prin simpla indicare a numelui de fișier; realinierea automată a textului după efectuarea de modificări; repetarea automată de titluri la fiecare început de pagină; reglarea după dorință a distanței dintre rânduri; posibilitatea de inserare de bare pe margini pentru marcarea reviziilor; posibilitatea de inserare de semne și notații matematice; posibilitatea introducerii de indici în formulele matematice; posibilitatea de mutări de blocuri de text în cadrul textului; compararea automată a versiunilor aceluiași fișier; duplicarea automată de un număr oarecare de ori indicat de utilizator; salvarea automată a fișierului la sfârșitul sesiunii de lucru.

Această listă nu este exhaustivă, dar nici obligatorie, utilizatorul trebuind numai să caute ca procesorul de texte pe care urmează să-l folosească să îndeplinească cât mai multe dintre aceste funcțiuni.

Pentru o folosire cât mai eficientă a echipamentelor vom sugera în cele ce urmează o listă de aplicații care să extindă aria de folosire a celor existente, ducând astfel și la o încercare a echipamentelor, ca și la o îmbunătățire cantitativă și calitativă a activi-

tății în birouri.

1. Utilizarea unui sistem de gestiune a bazelor de date poate permite realizarea unei game foarte largi de aplicații de birotică, dintre care cităm:

- Păstrarea unui index al documentelor manipulate în birou în vederea regăsirii și urmării circulației lor. Păstrarea evidenței documentelor se poate face pe furnizorii de documente, pe destinatari etc.

- Păstrarea de informații diverse în vederea regăsirii lor pentru o mai bună servire cu informații a beneficiarilor.

- Controlul și urmărirea sarcinilor pe fiecare membru al colectivului de lucru. Urmărirea se poate face atât pe persoane, cât și pe termene.

Aceste aplicații pot fi realizate și prin programe proprii, dar cu un consum de muncă mult mai mare.

2. Generarea automată de documente și rapoarte de lucru cu ajutorul procesorului de texte poate produce de asemenea importante economii de timp și manoperă.

3. Fiecare membru al colectivului de muncă își poate crea și actualiza o „agendă electronică” în care să aibă notate o serie de date de interes personal, cum ar fi sarcini, termene, documente de urmărit, adrese și numere de telefon etc.

4. Atunci când este necesar, calculatorul electronic poate fi folosit pentru mici optimizări, neteziri de date, calcule statistice etc. În acest caz este necesară prezența unei biblioteci matematice corespunzătoare, fie utilizarea unui limbaj de programare adecvat cum ar fi, de exem-

plu, limbajul BASIC (pe care îl recomandăm cu căldură pentru aceste aplicații, dată fiind ușurința învățării sale) sau limbajul FORTRAN.

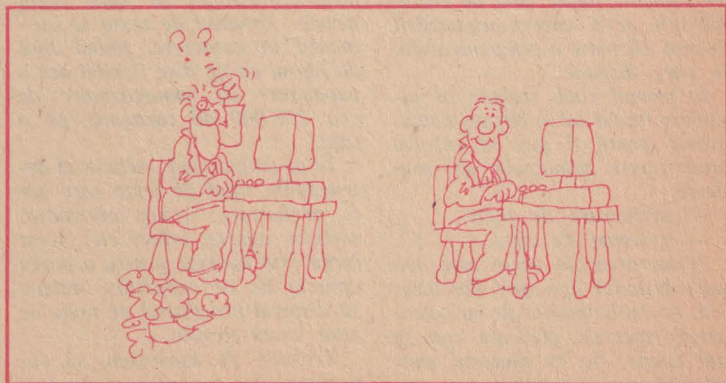
5. Este recomandabil ca, pe măsura învățării de către personalul muncitor a lucrului cu calculatorul, să fie însușite gradat o serie de noțiuni elementare de informatică și, dacă este posibil, să se ajungă pînă la stăpînirea unor limbaje de programare evaluate (PASCAL, C) cu care se pot extinde extrem de mult posibilitățile de folosire a calculatorului respectiv.

6. O altă aplicație importantă o constituie introducerea de date în vederea transmiterii lor la sisteme de prelucrare mai puternice (mini sau microcalculatoare). În acest fel datele sînt transpuse pe suporturi magnetice direct la locul de producere, verificarea lor și corectarea fiind mult mai operative și se face și o importantă economie de timp la calculator și de manoperă.

7. O altă clasă importantă de aplicații o constituie așa-numita „poștă electronică”, adică schimbul de mesaje direct între calculatoare cu avantajele ce decurg din aceasta. Poșta electronică impune conectarea calculatorului din birou cu alte calculatoare.

Și, în sfîrșit, o ultimă recomandare de o deosebită importanță: atunci cînd doriți să măriți eficiența calculatorului de care dispuneți, consultați specialiștii furnizorului de echipamente și pe informaticienii profesioniști de la care sîntem siguri că veți căpăta idei noi de mare valoare pentru activitatea dumneavoastră.

**Ing. ALEXANDRU VILAN**



Interdependența și cooperarea între diversele domenii ale științei și tehnicii și tendința tot mai pronunțată a cercetătorilor spre interdisciplinaritate se impun ca trăsături legitime ale dezvoltării cunoașterii contemporane.

Introducerea progresivă a tehnicii în diferite sectoare ale medicinei (diagnostic, terapeutică etc.), la început sub forma unor metode fizice și chimice, cu ajutorul unei aparaturi simple, devenită din ce în ce mai complicată, pînă la mașinile electronice de azi a însemnat punerea în serviciu bolnavului a unor mijloace mai eficiente pentru îngrijirea lui.

La început unii medici au manifestat față de calculator o reticență agresivă, argumentînd că le este teamă să-și vadă bolnavii ca pe niște cartele perforate. Aceiași adversari ai introducerii calculatorului în medicină afirmă că viața nu se poate pune în ecuație, că recurgerea abuzivă la calculator riscă să elimine toate datele necuantificabile. „Cum să transformăm informațiile medicale, adesea calitative, în informații numerice?”

Capacitatea de dialog a medicului cu bolnavul nu poate fi raționalizată. Actul medical are un caracter individual, care se bazează pe dialogul medic-bolnav, pe căutarea atenției a simptomelor și pe interpretarea rezultatelor examenelor complementare. Aceste acte diferite urmează drumul unei gândiri care este succesiv analitică, sintetică și critică, munca fiind ușurată de experiența medicului și de aptitudinea sa de a percepe nuanțele și ce este semnificativ. Se cere deci o activitate în care calculatorul nu are sau are foarte puțin de făcut.

Partizanii introducerii calculatorului în medicină au susținut însă că nimic din cele de mai sus nu lese din competența mașinii electronice. Ce este, în fond, experiența medicului decît capacitatea lui de a reține în memorie faptele învățate și observate. Or, în această privință capacitatea de memorare a calculatorului este incomparabilă cu cea umană.

Ce este „gîndirea” succesiv

## CALCULATORUL ÎN MEDICINĂ

analitică, sintetică, critică decît o serie de operații logice care pot fi programate pe un calculator?

Apelul medicinei la calculator a devenit inevitabil, avînd în vedere performanțele deosebite de stocare și prelucrare a datelor. Practic, nu există domeniu al medicinei în care calculatorul să nu-și dovedească utilitatea.

Fără să înlocuiască total observația pe viu a bolnavului, calculatorul stochează, compară un număr imens de cazuri clinice, cu o rapiditate și o exactitate pe care medicul nu le poate atinge. Calculatorul ajută medicul să colecteze și să prelucereze informația clinică și să nu omită nici un element privind diagnosticul diferențial, semnalînd eventualele erori sau omisiuni.

Nu este vorba de un „diagnostic automat” care ar presupune că un calculator poate lua decizii. În calculator nu există decît datele introduse, deci el nu poate decît să mărească eficiența actului medical, să simplifice și să ajute medicul. De aceea noțiunea de calculator asistent al medicului în diagnosticare și tratament este mai indicat în actuala etapă.

Degrevînd medicul de unele sarcini automatizabile, calculatorul îl eliberează pentru altele mai complexe care cer spirit creator și îi lasă mai mult timp pentru bolnav.

Folosirea calculatorului în medicină nu înseamnă că va fi mai puțină nevoie de medici specialiști, dar aceasta presupune din partea medicului un efort de înțelegere a capacităților și performanțelor calculatorului electronic.

În noiembrie 1985 la Monaco a avut loc primul congres „Hippocrates 2001”. Printre alte teme discutate a fost și aceea a profesiei medicale în fața infor-

maticii de azi și de mâine.

Într-una din comunicările prezentate în cadrul acestui congres s-a spus că: „Mediul medical are tendința de a nu accepta tehnicile noi atuncî cînd nu le stăpînește în întregime. Cînd apare un nou instrument care răspunde cerințelor profesiei, acesta este «anexat». Radiologii sînt medici, biochimiiștii sînt medici, lată acum și medici—informaticieni”.

Informatica medicală și-a căpătăt un loc important în activitatea medicală prin multiplele aplicații și orizontul larg pe care îl deschide pentru etapele viitoare.

Asistarea medicului în diagnostic și sistemele expert în medicină sînt pași esențiali pe care tehnica trebuie să-i parcurgă pentru progresul medicinei în perioadele imediat următoare.

### APARATURA MEDICALĂ

Utilizarea microcalculatorului, calculatorului profesional în laboratoarele de analize medicale cunoaște stadii diverse: de la simpla interpretare a unor măriri măsurate și editarea rezultatului analizei la sisteme complexe care constituie părți ale unui sistem automatizat.

În combinație cu aparate de cercetare de laborator și cu instrumente analitice, utilizarea calculatorului în laboratoarele de analize biomedicale a adus avantaje mari. Un mare număr de instrumente de analiză au astăzi încorporate microprocesoare, mărind funcționalitatea instrumentului și fiind capabile să dea un diagnostic automat. Dar și simpla folosire a calculatorului în gestionarea datelor de laborator constituie un avantaj pentru volumul mare de date care trebuie introduse și prelucrate într-un laborator biomedical.

Un studiu efectuat în S.U.A. privind costurile înregistrate pe o perioadă de 2 ani de un laborator medical tradițional și unul avînd un calculator instalat a relevat o scădere considerabilă a acestora în cazul laboratorului computerizat, avantaj dublat de o mai mare siguranță în obținerea rezultatelor analizelor biomedicale.

Utilizarea sistemelor de calcul în laboratoarele de analize medicale are o multitudinea de variante, începând cu folosirea calculatorului profesional pentru simpla identificare a listei de lucrări necesare și continuând cu colectarea de date și probleme practice de laborator. Se urmăresc realizarea și dezvoltarea de sisteme portabile și flexibile pentru care este nevoie de structuri de baze de date pe probleme. În cadrul C.T.C.E.-Suceava au fost realizate pe un microcalculator M18 o bază de date pentru interpretarea analizelor de laborator și unele aspecte corelate, bază de date pentru antibioterapie, bază de date pentru intoxicații acute, bază de date pentru medicamente, bază de date pentru reacții adverse, care toate să contribuie la realizarea unui sistem clinic de laborator computerizat.

Utilizarea calculatorului în laboratoarele clinice rezolvă însă și probleme legate de subiectivitatea interpretărilor rezultatelor analizelor. De fapt, rezultatele sînt niște interpretări statistice ale unor valori de „normal” predefinite. De multe ori, realizate singular, analize care au valori în afara limitelor așa-zise normale dau naștere la interpretări eronate. Utilizarea calculatorului în laboratoarele clinice reduce numărul buletinelor de analiză eronate care pot apărea, algoritmi după care calculatorul prelucrează datele de analizat, fiind foarte complecși, prevăd calcule multiple care să meargă pînă la diagnosticare de rezultate dincolo de barierele normalului.

Sistemele de informatică medicală, prin organizare, reduc numărul variabilelor și deci se reduce și procentul de posibile erori prin considerarea exactă a datelor care trebuie definite pentru calculator și prin ignorarea datelor definite imprecis.

## DIAGNOZĂ ȘI TRATAMENT

Ascultarea, palparea, luarea pulsului și a temperaturii împreună cu interogarea atentă și complexă a bolnavului constituiau pînă nu de mult singurele

„date de intrare” care permit medicului să diagnosticheze boala pacientului consultat.

Acum acestea sînt dublate de investigații cu raze X, tomografia, termografia, scintigrafia, ecografia, imagini protonice etc., toate interpretate cu ajutorul unui calculator care are posibilitatea comparării stării reale cu stările de normal și limita predefinită, afișează pentru medic nu numai stările reale în comparație cu cele normale, dar precizează și diagnostice posibile, cu indicarea tratamentului necesar.

Interogarea atentă și complexă a bolnavului sau, altfel spus, dialogul medic-bolnav constituie punctul de plecare în investigarea stării de sănătate a pacientului. În activitatea clinicianului clasic, tehnica, fie ea simplă tehnică medicală sau calculator electronic, nu se interpunea între medic și bolnav, ci se situa pe un plan secundar, uneori fiind chiar absentă.

Utilizarea calculatorului în dialogul medic-bolnav permite, prin modelarea procesului de diagnostic, stabilitatea diagnosticului în funcție de datele reieșite din interogarea bolnavului.

Modelul concret al sistemului automat în cadrul diagnosticului asistat de calculator este modelul în care culegerea datelor este realizată în parte de medic sau personalul mediu și transmiterea acestora la calculator împreună cu elementele de simptomatologie date de medic și totodată de datele sau parametrilor culeși automat de traductoare specializate pentru efectuarea de analize specifice. Medicul, pe baza investigațiilor efectuate în această primă etapă, a formulat un diagnostic prezumtiv, cu elementele de posibilitate ale unui diagnostic diferențial. Sistemul automat poate oferi în acest moment ponderi probabilistice de diagnostic, calculate pe baza datelor introduse de medic sau culese automat, sprijinind astfel diagnosticul diferențial pe o cale logică. Totodată, la solicitarea medicului, sistemul de calcul poate oferi informații privind diagnosticele intrate în discuție, informații la zi din întreaga lite-

ratură medicală privind problemele ridicate de patologia specifică cazului, de medicație, de terapie în sine. Chiar modelul de rețetă sau schemă terapeutică, asocieri medicamentoase, doze de medicamente pot fi comparate și analizate cu datele din baza de date stocate în memoria externă a calculatorului, ceea ce permite medicului un acces larg la cunoștințele medicale actuale, care depășesc capacitatea de memorare a unei persoane.

Ca să dăm numai un exemplu simplu, cardiograma automată este comparată cu 35 000 de modele posibile și apoi este stabilit diagnosticul. Metoda matematică de simulare a procesului de diagnostic este bazată pe teoria probabilității. Dar teoria probabilității presupune că se descriu inițial toate probabilitățile primare (care nu se pot împărți în subseturi). Or, în practica medicală nu poți defini categorii care să nu mai fie formate din subcategorii. Modelul matematic al diagnosticului automat este deci aproximativ. El se bazează mai mult pe compararea cu o bază de date statistice deosebit de bogată pe care numai calculatorul o poate pune la îndemînă, diagnosticul posibil fiind însă certificat de medic. Bineînțeles că dezvoltarea sistemelor grafice și a proceselor de imagini statice și dinamice și-a găsit imediat aplicația în stabilirea diagnosticului cu ajutorul calculatorului.

În cea mai mare parte, stabilirea diagnosticului în ortopedie se bazează pe imaginea radiologică.

Față de radiografia clasică, imaginea computerizată este mai exactă, permițînd, pe lîngă captarea și transferul pe display al imaginii, și stabilirea diagnosticului informatic.

Un sistem cibernetic de investigație și diagnostic medical este și EMI — aparat care realizează tomografia transaxială computerizată tridimensională, indispensabil în neurochirurgie. Cu ajutorul unor programe de analiză și reprezentare pe display, sînt vizualizate rezultatele investigației cu raze X ce parcurg atît circular, cît și longitudinal întregul organism. Se vi-



zualizează cu acest aparat și țe-  
săturile moi, cu descrierea con-  
tururilor lor în mod automat,  
lucru deosebit de important în  
neurochirurgie.

Calculatorul legat de labora-  
toarele de medicină nucleară  
permite captarea pe display a  
imaginii color a organului in-  
vestigat, cu stocarea în memo-  
rie a modificărilor posibile în  
timpul investigației. Medicul  
poate interveni asupra imaginii,  
mărindu-i zona de interes, ro-  
tind-o într-o poziție convena-  
bilă, adăugând eventual date de  
laborator. În final, calculatorul  
este capabil să furnizeze diag-  
nosticul posibil și să indice tra-  
tamente. Un astfel de sistem  
realizat cu un calculator PDP —  
11/70 se află experimental in-  
stalat la Spitalul nr. 4 din Bucu-  
rești, la laboratorul de medicină  
nucleară. Programele sînt scrise  
în FORTRAN, subsistemul de  
operare RSX — 11 M.

În învățămîntul medical un-  
versitar și postuniversitar, re-  
zultatele utilizării calculatorului  
sînt impresionante.

Calculatorul învață studenții  
să învețe, fiind un profesor răb-  
dător și exigent, totdeauna dis-  
ponibil.

El permite studentului o mai  
bună pregătire, învățîndu-l să  
dirijeze interogatoriul bolnavu-  
lui, să culegă exact și complet  
datele clinice, să cîntărească ju-  
dicios faptele observate, să facă  
corect sinteza lor, să estimeze  
riguros riscurile și posibilitățile  
de succes ale diverselor decizii  
posibile etc. Verificarea a ceea  
ce studentul a învățat și reținut  
și aptitudinile sale de a utiliza  
cît mai bine cunoștințele cap-  
tate în interesul bolnavului se  
fac la fiecare etapă a pregătirii  
și numai dacă reușește cu suc-  
ces la etapa următoare. În acest  
mod, calculatorul permite stu-  
denților mai inteligenți și mai  
bine pregătiți să treacă repede  
la subiectul următor, în timp ce  
alții au de făcut munca supli-  
mentară de care au nevoie pen-  
tru a atinge nivelul de pregă-  
tire corespunzător. Analizînd  
răspunsurile studenților, calcu-  
latorul înregistrează și rezumă  
dialogul cu ei, permițîndu-le în  
orice moment să cunoască pro-  
gresul pe care l-au făcut.

Într-o sală unde studenții în-  
vață în fața terminalelor calcu-  
latorului, cadrul didactic are ro-  
lul de planificator și organizator  
de curs.

Cercetarea științifică medicală  
face și ea apel la calculator.

Calculatorul poate să memo-  
reze toată documentarea clini-  
că, etiologia și terapeuțica și  
să o pună, la cerere, la dispozi-  
ția medicului. Calculatorul per-  
mite organizarea unui sistem  
eficace de stocare, sistematizare  
și distribuire a noutăților. El  
poate înmagazina milioane de  
informații care pot fi regăsite  
într-o fracțiune de secundă. Au  
fost alcătuite cu ajutorul calcu-  
latorului bănci de informație și  
dicționare de noțiuni.

Se permite astfel documenta-  
rea completă, la zi, privind o  
problemă pe care vrem să o  
studiem. Calculatorul poate fur-  
niza titluri de lucrări și rezuma-  
tul subiectelor tratate de ace-  
tea, după care, la cerere, se  
poate edita lucrarea completă.

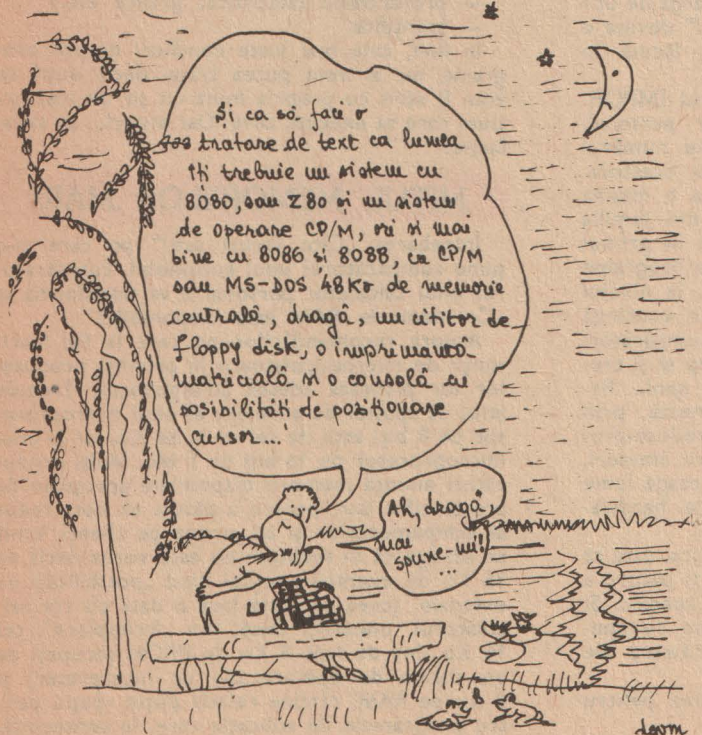
Multiplele date clinice și bio-  
logice necesare unei cercetări  
științifice, dificil de obținut cînd  
sînt dispersate, devin ușor de  
stăpînit cu ajutorul calculatoru-  
lui. De asemenea, calculatorul  
ajută la analiza statistică a ob-  
servațiilor clinice de rutină sau  
culese în vederea cercetării,  
precum și la exploatarea lor ști-  
ințifică corectă.

Introducerea calculatorului în  
medicină prezintă deci imense  
avantaje, ușurînd numeroase  
tehnici (diagnostice, terapeuțici  
de statistică, depistări în masă),  
salvînd vieți omenești (dializa  
renală, plămînu artificial etc.).

Bineînțeles că pentru pro-  
bleme complexe trebuie utili-  
zate calculatoare de capacitate  
medie, mare, dar microcalcula-  
toarele (calculatoare profesio-  
nale) din ultimele generații sa-  
tisfac nevoile unei secții medi-  
cale/laborator.

Calculatoarele profesionale  
IBM PC sau compatibile (FELIX  
PC) cu o memorie internă de  
pînă la 640 Ko și memorie ex-  
ternă pe disc de 10—50 Mo  
plus 2x512 Ko pe discuri flexi-  
bile, dublă față, dublă densitate,  
dispunînd totodată de software  
puternic, ating performanțele  
realizate de calculatoarele de  
putere medie, fiind preferate  
acestora datorită dimensiunilor  
reduse și ușurîței de învățare  
a utilizării lor.

Ing. MARIANA DAMIAN



## PRO SAU CONTRA?

Cu numai câțiva ani în urmă, o dată cu apariția primelor calculatoare personale, presa din întreaga lume a salutat cu entuziasm pătrunderea informaticii în căminele oamenilor obișnuiți. Au apărut articole de popularizare în mai toate revistele științifice de pe mapamond, publicații noi, emisiuni TV, și chiar la radio, dedicate în exclusivitate calculatoarelor personale. Au putut fi întocmite planuri complexe de introducere a tehnicii de calcul în școli, licee și facultăți, într-un flux masiv, care să facă din fiecare elev sau student un utilizator competent. Serviciile de informare au putut fi consultate prin intermediul unor rețele distribuite, cu terminale inteligente amplasate eventual pe... pianul de-acasă.

Și totuși...

Estimările privind vânzările de microcalculatoare au devenit mai puțin optimiste. În 1985, cel mai mare spațiu expozițional dedicat tehnicii de calcul SICOB al Expoziției de la Paris a atras numai 80 000 de vizitatori, față de 200 000 în 1984. Clive Sin-

clair, inventatorul celui mai popular calculator personal - Spectrum -, a lăsat pe planul doi producția care i-a adus o faimă de invidiat printre toți adolescenții, apucându-se de construcția de mașinuțe electrice. Firma Apple a fost confruntată cu mari probleme. Firmele se reorientează mai degrabă spre construirea de microcalculatoare profesionale decât personale. Astfel, lumea microinformaticii este în plină mișcare, aprecieri când excesiv de optimiste, când denigratoare! Cum să te descurci în această explozie de aparatură și documentație? Cu ce să începi? De unde să începi? S-ar putea intra pe ușa din față a muntelui de circuite integrate, programe, informații, închipuind un templu al electronicii? Răspunsul este afirmativ. Primul demers pe care îl avem de făcut este acela de a ne informa: să cunoaștem câteva dintre multiplele funcții ale unui microcalculator, tipurile de mașini existente, importanța programelor și a perifericelor. Este inutil să pornim orbește și să ne pierdem pe parcurs entuziasmul informatic.

## CUM ALEGEM?

Calculatorul, prin multiplele sale facilități, a intrat astăzi, direct sau indirect, în viața noastră cotidiană. Orice proces industrial de educație sau informare poate avea la bază Calculatorul în multiple variante și deci cu o gamă largă de utilizări. Deci întrebarea „Cum alegem?” devine o problemă de opțiune profesională, făcută în funcție de diferite criterii.

Dacă există un criteriu cu adevărat IMPORTANT în alegerea unui calculator personal, atunci acela este fără doar și poate numărul programelor disponibile și calitatea acestora. Fără program, un calculator este ca o mașină fără roți. Succesul calculatoarelor din familia IBM PC sau Spectrum se datorează în primul rând vastei bibliotecii, peste 5 000 de programe fiind rulabile pe fiecare dintre ele, la nivelul anului 1985. Și numărul lor este în continuă creștere, prin aceea că fiecare 3 cumpărători din 10 (arată o recentă anchetă) încep să-și creeze propriile programe, vânzându-le apoi... firmei producătoare. Această selecționează, prin concursuri lunare, cele mai bune produse-program puse la punct de programatorii amatori, difuzându-le prin redistribuire în întreaga lume și consolidându-și totodată renumele hardware-ului.

Ceea ce trebuie știut înainte de orice, este că fiecare program de aplicație este scris pentru a funcționa cu un sistem de operare specific. Și fiecare calculator are propriul sistem de operare, utilizând optim resursele hardware ale unității centrale.

Sînt cinci mari familii de programe pentru calculatoarele personale:

- de jocuri (aventuri, strategie etc.)
- educative (matematică, limbi străine etc.)
- de gestiune familială (buget, tratate texte etc.)
- profesionale (statistică, grafică etc.)
- științifice.

În fine, cele mai juste concluzii despre programe nu le vom putea trage decât după ce vom fi scris cu propria mină un șir de instrucțiuni care să execute ceva. Dar atunci... ce satisfacție!

## MITUL MEMORIILOR MARI

Întrebarea „Cîte locuri are?” pe care și-o pune cumpărătorul unui automobil, cumpărătorul unui calculator personal o va transforma în „Ce memorie RAM este disponibilă?”.

Asupra recomandărilor pe care le fac fabricanții de microcalculatoare în privința produselor lor planează adesea ambiguitatea. Trebuie știut că spațiul de adresare al unui microprocesor pe 8 biți este de cel mult 64 Ko, iar al unui microprocesor pe 16 biți de 1 Mo. Mulți producători anunță memorii disponibile apropiate de aceste cifre dar, pentru a păstra un cost redus al echipamentelor și a-i atrage pe clienți, omit să adauge că în realitate nu este vorba decât de 16 Ko de exemplu, restul fiind „posibilități de extensie” (ceea ce costă încă o dată cît tot calculatorul, uneori!). Dacă, din „întîmplare”, cei 16 Ko sînt de fapt 8 Ko de PROM (ocupați de un sistem de operare sau un interpret) și 8 Ko de RAM, rămîne relativ puțin spațiu pentru programele de aplicație care, în consecință,

vor avea performanțe reduse.

Nu este nevoie de mai mult de 40 Ko de RAM dacă dorim să ne jucăm cu un calculator personal sau să ne inițiem în informatică. Este nevoie de aproximativ 64 Ko pentru o grafică acceptabilă, desene, compoziții diverse. Marea majoritate a celor mai performante programe scrise pentru microcalculatoare nu depășesc în acest moment 100—110 Ko. În plus, posibilitatea lucrului simultan cu mai multe dischete a sfârșit mitul memoriilor mari. Este bine totuși ca microcalculatorul pe care vom lucra să aibă un minimum de 16 Ko de memorie RAM.

## TASTATURI, PERIFERICE, SUPORTURI

Tastatura este în prezent cel mai popular mijloc de introducere a datelor în calculator, deci un mijloc eficient de dialog om-mașină. Funcțiile de cerințele utilizatorului și de performanțele tehnice, tastaturile pot fi cu membrană (cu taste senzitive), ușor de curățat și rezistente la agenți externi (apă, praf). Devine obositoare o astfel de tastatură după câteva ore de utilizare, datorită nevoii de apăsare pe care o are utilizatorul la presarea clapelor. Sînt însă cele mai ieftine tastaturi.

Tastaturile tip „calculator de buzunar” sînt ideale pentru copii, dar dificile la utilizarea de către un adult.

Tastaturile tip „mașină de scris” sînt cele mai robuste, dar și cele mai scumpe.

Nu mai puțin importante sînt tastele programabile, menite să îndeplinească funcțiile implementate ulterior, tastele pentru controlul cursorului sau pentru caractere semigrafice.

Unele tastaturi permit, prin apăsări simultane sau succesive, selectarea unui număr de trei-patru funcțiuni pentru o singură tastă! Utilizarea unor tastaturi de dimensiuni medii, cu posibilități de detașare, este îndeobște recunoscută ca ideală.

Dintre cele mai cunoscute familii de echipamente periferice fac parte videoterminalele, deoarece asigură vizualizarea imediată a datelor, deci au posibilități multiple de corectare a erorilor, de intervenție imediată în timpul derulării programelor etc. Există 3 variante de vizualizare:

Ecranul de televiziune. Cea mai simplă soluție, dar nu și cea mai ieftină, avînd în vedere faptul că se „blochează” televizorul familial.

Monitorul TV este o soluție mai bună pentru aceia dintre utilizatori care folosesc calculatorul mai des. Dezavantajul monitoarelor este că nu pot recepționa emisiuni TV și cer un efort financiar suplimentar.

Ecranele cu cristale lichide cu care sînt echipate majoritatea calculatoarelor de buzunar au avantajele de a fi mici, ușoare, necesitînd un consum energetic redus. Principalele dezavantaje rezidă în citirea dificilă și în limitarea afișajului numai la unul, cel mult 4 rînduri de caractere.

O altă întrebare pe care și-o va pune utiliza-

torul unui calculator personal este legată de memoria exterioară sistemului. Ce tip de periferic răspunde cel mai bine creșterii raportului performanțe/cost? Pînă nu de mult fabricanții de tehnică de calcul erau de acord asupra lectorului de casetă magnetică. O dată cu dezvoltarea tehnologică, lectorul de dischete a înlocuit treptat cititorul de bandă (de regulă un banal casetofon) avînd posibilități de acces direct și o memorie de 4 sau 8 pînă la 10 ori mai mare decît memoria internă a calculatorului. Spre exemplu, obișnuita dischetă de 5 1/4 inches poate înregistra, în **simplă densitate**, circa 140 000 de caractere (140 Ko), echivalentul unei cărți de 200 de pagini din colecția „Biblioteca pentru toți”.

Viitorul perifericelor cunoaște două mari direcții: prima constă în eliminarea definitivă a memoriei magnetice prin utilizarea unor microprocesoare foarte puternice, avînd acces la o memorie internă de ordinul megaocteților. A doua, deocamdată inaccesibilă publicului larg, constă în adaptarea de discuri „de masă” microcalculatoarelor, ceea ce permite mărirea memoriei „virtuale” dincolo de cifra de 10 Mo.

Credem că descrierea din aceste rînduri a arhitecturilor celor mai frecvent întîlnite constituie un ghid satisfăcător pentru cei care doresc să facă cunoștință cu calculatorul personal. Dotarea cu tehnică de calcul nu este însă singurul pas care trebuie făcut cu chibzuință pentru a intra pe ușa din față a microinformaticii. Mai sînt necesare...

## CÎTEVA CUNOȘTINȚE ȘI UN MOD DE LUCRU

Așa cum arătam, doar trei din zece utilizatori intenționează să-și dezvolte programe pe calculatoarele personale avute la dispoziție. Cîți vor reuși în cele din urmă să realizeze un program performant? Nu se poate scrie un program fără cunoștințe temeinice de algebră booleană, scheme logice, algoritmi, limbaje și electrotehnică.

Microcalculatorul însuși îi va obișnui pe majoritatea utilizatorilor cu un mod de lucru ordonat, calculat, atent, logic.

Există însă cîteva principii care adaugă un coeficient de succes incursiunii în lumea microinformaticii. Ele sînt:

- colaborarea cu alți posesori de calculatoare personale, documentație și programe
- utilizarea unor metode logice eficiente pentru punerea la punct a programelor
- clasificarea unitară a documentației și programelor.

## ZECE MESERII INFORMATICE

Domeniul informaticii este unul dintre cele care au creat și vor crea în viitor noi locuri de muncă de înaltă calificare, într-un ritm accelerat. Vă prezentăm zece meserii informatice, dintre care o parte le puteți alege pentru viitor, chiar dacă în acest moment aveți altă meserie.

● Pregătire—introducere date: utilizând aparatură complexă „de înaltă tehnicitate”, se pregătesc și se introduc date numerice și alfanumerice pentru a fi prelucrate pe calculator. Studii necesare: liceul de informatică sau de alt profil, plus curs de specializare.

● Operare calculator: se asigură funcționarea echipamentului de calcul, organizarea rulărilor de programe și a sălilor rezervate calculatoarelor. Studii necesare: liceu, calificare la locul de muncă.

● Ajutor programator: activități legate de fluența realizării aplicațiilor: programare, editare, redactare, corespondență, curierat. Studii necesare: liceu informatică, specializare.

● Întreținere—exploatare: se asigură întreținerea (depanarea echipamentelor de calcul, puneri în funcțiune, implementări). Studii necesare: liceu specialitate informatică, electronică, electrotehnică, mecanică fină, plus specializare. Pentru niveluri mai complexe sînt necesare studii superioare.

● Montaje echipamente de calcul: utilizînd dispozitive de montaj informatizate, se pun la punct plăci, dulapuri, componente complexe. Studii necesare: liceu, specializare.

● Analiză: se transpun în limbaj matematic, informatic probleme ce urmează a fi rezolvate cu ajutorul calculatorului. Studii necesare: facultate (automatică, matematică, cibernetică, electronică).

tate (automatică, matematică, cibernetică, electronică).

● Programare (proiectare software): se programează aplicațiile rezultate din fazele de analiză, în format tipic pentru calculator. Studii necesare: facultate, uneori sînt suficiente doar liceul și o specializare.

● Proiectare hardware: se realizează pe planșetă, se asamblează, se testează și se stabilesc tehnologii pentru echipamente informatice. Studii necesare: facultate (automatică, electronică, electrotehnică).

● Inginerie de sistem: se asigură funcționarea complexă a sistemelor de calcul. Studii necesare: facultate (electronică, automatică).

● Profesorat: activități didactice specializate, legate de transmiterea cunoștințelor informatice. Studii necesare: facultate (matematică, cibernetică.)

Așadar, disputa rămîne deschisă!

Există posibilități multiple, există perspective deosebit de atractive, și încă multe, multe domenii neexploatare!

Poate că, într-un viitor foarte apropiat, vom... visa împreună cu calculatorul și vom pătrunde cu raționamentul acolo unde încă Omul nu a ajuns!

Ing. ȘTEFAN NICULESCU-MAIER,  
I.P.A.—București

## Calculatoare personale fabricate în R.S. România

Apariția microcalculatoarelor personale a constituit un eveniment tehnic major, producția acestor tipuri de echipamente, împreună cu producția de programe, reprezentînd una din tendințele principale de dezvoltare a tehnicii de calcul și informaticii, iar utilizarea lor, atît în cadrul unităților economice, cît și în cele de învățămînt și în familie, a produs un adevărat impact asupra societății. Acest impact se datorează în principal faptului că se pune la îndemîna unui larg public o capacitate de prelucrare automată a informației echivalentă cu cea a unui calculator electronic mediu de la începutul anilor '60 la un preț de 100... 1 000 ori mai redus și capabil de a fi manevrat în mod interactiv (și programat) de personal fără pregătire specială: adulți, tineri și copii. În țările socialiste (și R.S. România) au fost adoptate programe de fabricație a microcalculatoarelor personale și de introducere a lor în viața econo-

mico-socială, inclusiv în școli. În cazul țării noastre poate fi subliniat în acest domeniu rolul deosebit a trei factori: învățămîntul superior tehnic (în primul rînd Catedra de calculatoare a Institutului Politehnic București), care a elaborat proiecte și modele oferite industriei, Centrala Industrială de Electronică și Tehnică de Calcul, care a elaborat programul de producție de microcalculatoare personale, imprimînd ritmuri alerte asimilării și fabricației, și Comitetul Central al Uniunii Tineretului Comunist, respectiv Consiliul Național al Organizației Pionierilor care au promovat această nouă tehnică în rîndurile copiilor și tineretului.

Producția în serie a microcalculatoarelor personale în țara noastră a început în anul 1985, prin asimilarea în fabricația de serie a tipurilor aMIC și PRAE la FMECTC. O prezentare comparativă a microcalculatoarelor personale produse în țară sau în curs de asimilare în fabricație

este indicată în tabel.

Considerînd numeroasele modele, experimentale bazate pe microprocesor, rezultă necesitatea standardizării producției, în vederea asigurării seriilor mari de fabricație și ușurării schimbului de programe dintre utilizatori. În acest sens, tabelul sugerează ideea promovării producției microcalculatoarelor compatibile Spectrum și IBM PC, soluție promovată de conducerea Centralei Industriale de Electronică și Tehnică de Calcul. În consecință, producția microcalculatoarelor aMIC și PRAE a fost sistată.

În ceea ce privește programele de aplicație, se impune ca acestea să fie inteligibile, respectiv utilizabile cu mesaje în limba română. Cu alte cuvinte, pentru a realiza cu adevărat o difuzare în pături largi ale societății, este necesar ca folosirea microcalculatoarelor personale, cel puțin la nivelul programelor de aplicație, să fie posibilă și de utilizatori ro-

mâni necunoscători de limbă engleză sau alte limbi străine. Rezultă că se impune și organizarea industriei de programe destinate microcalculatoarelor personale, atât pentru elaborarea de programe de aplicație specifice, cât

și pentru elaborarea de programe generale de aplicație (de exemplu prelucrarea textelor) românești.

Perspectivile industriei de programe pentru microcalculatoare personale sînt foarte mari, inclusiv pe baza colaborării cu învățămîntul superior, licee și chiar școli de cultură generală, precum și cu cercurile utilizatorilor înființate pe lângă ICSIT-TCL.

Dr. ing. NICOLAE COSTAKE  
ION DIAMANDI

### Calculatoare personale produse sau in curs de asimilare in fabricație in țara noastră

	aMIC	PRAE	HC 85	TIR-S <sup>(*)</sup>	CE 119 (L/8881)	TPD Junior	CUB	Felix PC	
Unitate elabatoare	IPB+ITCI+ FNECTC	ITCI	IPB+ICE	IPT	ICPP	IEPER	ICE	IPB+ICE	
Intrepr. producătoare	FNECTC	FNECTC	ICE	FNECTC	ITCI-CCAB microproducție	IEPER	ICE	(ICE)	
Tipul	a	a	a	a	a	b	b	c	
Compatibil	-	-	Spectrum	Spectrum	-	CP/M	CP/M	IBM PC	
Mem. RAM	16-48Ko	16-64Ko	16-48Ko	16-64Ko	16-48Ko	64Ko	64Ko	256-640Ko	
μP	Z80	Z80	Z80	Z80	8080	8080, Z80	Z80	8086(+8087)	
Tastatură	plată	plată	relief	plată	relief	relief	relief	relief	
Mem. externă	casetă	casetă	casetă	casetă	casetă	2 discuri flexibile 8 inch	1 disc de 8 inch sau 2 discuri de 5 inch	2 unități de discuri flexibile	2 unități de discuri flexibile dublă față
Ieșire TV, monitor	TV	TV	TV, 8 culori	TV, monitor 8 culori	TV, monitor	monitor	monitor	monitor color	
Interfață imprimantă	mini- imprimantă 40 car.	mini- imprimantă 40 car.	mini- imprimantă 40 car.	mini- imprimantă 40 car.	imprimantă serială și paralelă	imprimantă serială sau paralelă	imprimantă serială sau paralelă	imprimantă serială sau paralelă	
Interfață comunicații	-	-	-	-	V24 RS232	V24 RS232	V24 RS232	V24 RS232	
Sistem de intreruperi	-	-	1 nivel	1 nivel	8 nivele (8259), ceas de timp real	8 nivele (8259)	8 nivele (8259)	8 nivele ceas de timp real	
Utilizare ecran	32x30 256x256	32x30 256x256	24x32 256x192	24x32 256x192	26x64 128x78	24x80	24x80	25x80 320x200, 640x200	
Precizie BASIC	6 cifre	11 cifre	9 cifre	9 cifre	6 cifre	6-15 cifre	6-15 cifre	6-15 cifre	
Limbaje	Basic	Basic	Basic, Forth, Pascal, C, MicroProlog	Basic, Forth, Pascal, C, MicroProlog	Basic, Pascal, C, Forth	Basic, C, Pascal, Forth, Fortran, Cobol, Editor	Basic, C, Pascal, Forth, Cobol, Forth, dBase	Basic, C, Pascal, Forth, Cobol, Forth, Prolog, Forth	
Observații	nu se mai produce	nu se mai produce	familial invățămint	familial invățămint	familial, dezvoltare de programe, editare de texte in limba română, baze de date, aplicații dedicate.	dezvoltare de programe, editare texte, baze de date	dezvoltare de programe, editare texte, baze de date	cercetare-proiectare, invățămint superior, editare de texte, baze de date	

- a = calculatoare personale de capacitate redusă, familiale (home computers);  
b = calculatoare personale de capacitate mică care folosesc unități de discuri flexibile miniatură, miniimprimante;  
c = calculatoare personale profesionale.

(\*) fost SPECTIM

FMECTC  
Str. Gheorghe Lazăr nr. 9  
Timișoara  
tel. 961/30078

ITCI, Filiala Cluj-Napoca  
Bd. Republicii nr. 109  
tel. 951/16060

ITCI, Filiala Brașov  
Bd. Gh. Gheorghiu-Dej nr. 29  
tel. 921/44243

ICTI, Filiala Iași  
Calea 23 August nr. 22 cod 6600  
tel. 981/40633

ICTI, Filiala Craiova  
Str. Al. Ioan Cuza nr. 13  
tel. 941/12600

# CALCULATORUL... UN SIMPLU JOC?

Cînd în ianuarie 1985 Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică a organizat, sub egida Consiliului Național al Organizației Pionierilor, prima tabără de calculator pentru copii, la Cabana Baci, județul Brașov, aproape 20 de învățăcei au avut la dispoziție timp de 10 zile exemplarele seriei zero de calculatoare personale românești produse la Fabrica de Memorii și Componente Electronice pentru Tehnica de Calcul din Timișoara. Instructorii, proiectanții și realizatorii acestor produse — tinerii cercetători entuziaști ai institutului. Scopul — verificarea disponibilității echipamentelor la rigorile lucrului cu copiii, apropierea copiilor de calculator, chiar înainte de intrarea în producția de serie.

Rezultatul nu se lasă mult așteptat: copiii sînt repede captivați de minunile pe care pot să le desfășoare pe ecranul televizorului, manevrînd tastatura cu propriile lor mîini, învață, se joacă.

Cei mai buni dintre ei deprind elemente simple de limbaj cod-mașină și în nici o săptămînă realizează singuri mici programe. Dar nu numai atît. Vestea ciudatei tabere de la Baci, unde în locul schiului sau sîniușului copiii preferă să stea în fața unui fel de mașină de scris cu ajutorul căreia omoară zmei care se plimbă pe ecranul televizorului, joacă șah sau desenează, străbat jungla, întîmpinînd tot felul de aventuri, a ajuns pînă în sat.

Seara, la ferestrele cabanei, o ceată de prichindei își turtesc nasurile de geam să vadă mai bine, cu ochii lor, minunile nemiîntîlnite. O dată cheamați înăuntru și instruiți cum să lucreze, învață la fel de repede ca și ceilalți, se joacă la fel de pasionat. Cercul „inițiaților” se lărgește.

## A FOST DOAR ÎNCEPUTUL...

Iunie 1985. La sediul Institutului de Tehnică de Calcul și Informatică din București se deschide primul cerc de calculatoare în care 30 de copii deprind manevrarea calculatorului personal și tainele programării; îndrumați de cercetătorii din institut.

În luna iulie, Uniunea Asociațiilor Studenților Comuniști din România organizează o tabără la Brașov, cu concursul Institutului Politehnic din București și al Institutului de Tehnică de Calcul și Informatică.

70 de studenți din toată țara descoperă facilitățile și avantajele utilizării calculatorului personal: învață cum să se folosească de calculator în proiectele lor, produc programe adecvate aplicării în producție. Legătura dintre învățămînt, cercetare și producție îmbracă forme concrete.

Calculatoarele personale își cîștigă tot mai mulți prieteni în rîndul copiilor și al tineretului deoarece tabăra de la Cabana Baci nu rămîne un fapt izolat.

Pe malul mării, în tabăra „Start spre viitor”, organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor, 100 de copii visează, mîngîind tastatura, la viitoarele lor profesii, la ambițioasele proiecte în a căror realizare calculatorul personal va fi instrumentul cel mai apropiat.

Și din nou vestea face înconjurul taberei: Ne jucăm cu mingea?... Facem baie în mare?... Dansăm? sau... La tabăra de calculatoare este o aglomerație de nedescris. Pionierii din celelalte tabere vor și ei să vadă, să atingă, să afle, să învețe. Cercetătorii de la ITCI îi îndrumă, iar două săptămîni mai tîrziu, ocrotiți de umbrele brazilor ce străjuiesc „Poiana Soarelui” în Brașov, experiența se repetă cu alți 60 de pionieri. Și de data aceasta misterioasele mașini se dezvăluie, devenind în mîinile copiilor instrumentele vrăjite, care transformă visul în realitate. Se concep programe pentru rezolvarea problemelor de la școală, se inventează noi jocuri de calculator. Așa vor lucra școlarii de mîine. La fel spun și cei 70 de elevi de liceu care, în tabăra organizată de C.C. al U.T.C. și de Ministerul Educației și Învățămîntului la Cîmpulung-Muscel, cu sprijinul Catedrei de calculatoare a I.P.-București, lucrează pînă în zori. Mîini harnice dansează pe tastatură. Calculatorul ascultă. Rezolvarea ecuațiilor, funcțiile, reprezentante grafice se înșiruie pe ecran. Valsul imaginației nu mai poate fi oprit.

Calculatorul personal a devenit prietenul mult dorit. Chiar dacă începe școala, prietenii de vacanță nu trebuie uitați. Cîțiva elevi dotați devin colaboratori permanenți în cercetare. Elevul Răzvan Jigorea din Arad (clasa a VI-a) este executorul unui contract pentru pachete de programe de instruire. Beneficiar ITCI.

La institut, în cercurile de calculatoare organizate pentru copii, specialiștii experimentează noi metode de instruire cu calculatorul. Cercuri asemănătoare s-au deschis la toate filialele din țară ale institutului.

În București purtătorii cravatelor roșii cu tricolor se instruiesc în secretele calculatorului vișind la anul 2000.

În unele instituții de învățămînt, prin entuziasmul unor cadre didactice, gata să promoveze noile concepte de învățămînt modern, s-au făcut dotări prin mijloace proprii cu calculatoare aMIC și PRAE, s-au deschis cercuri pentru elevi. Ca să dăm cîteva exemple: liceele „Dimitrie Cantemir”, „Tudor Vladimirescu”, „Spiru Haret”, „Gheorghe Lazăr” din Capitală, Universitatea Brașov, Facultatea de Medicină din Tîrgu Mureș.

În vacanța de iarnă 1985—1986 crește numărul prietenilor calculatoarelor personale, care se bucură de îndrumarea cadrelor de la ITCI și IPB atît în tabăra republicană de la Voineasa, organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor, cît și în taberele pionierești județene de la Predeal-Brașov și Gălăciuc-Vrancea.

Un bilanț bogat, pentru numai un an de la intrarea în producție a calculatoarelor personale românești. Testul a avut un rezultat spectaculos.

Cei cărora le-au fost destinate acest tip de calculatoare — tinerii — le cunosc, doresc să lucreze cu ele.

Cum se desfășoară instruirea copiilor într-un cerc sau tabără de calculatoare personale?

Pornind de la structura pe vârste a grupului de copii s-au organizat serii și echipe de maximum 3 membri, cu program zilnic de 2—3 ore.

După studierea disponibilităților și a modului de comportare ale fiecărui copil s-au redistribuit grupe după înclinații, folosind pentru fiecare programe adecvate realizate la institut.

Prima parte a zilei de lucru a fost destinată însușirii de cunoștințe de programe și utilizare a calculatorului personal, iar cea de-a doua parte dezvoltării deprinderilor, jocului.

Ce învață copiii în cadrul ședințelor de instruire?

Participarea cercetătorilor de la ITCI și IPB la Conferința Internațională de la Varna, în mai 1985, „Copiii în Era Informaticii”, confruntarea cu experiența și realizările din alte țări în acest domeniu au avut un rol important în verificarea metodelor și modalităților de instruire ale copiilor și tinerilor cu ajutorul calculatorului personal aplicate la noi în țară.

Inițial s-a urmărit acomodarea copiilor la instruirea cu calculatorul. Exersați în sistemul de învățare tradițional profesional — în fața tablei negre —, elevii s-au adaptat treptat la regimul de lucru tutorial și la utilizarea independentă a calculatorului.

Aceeași experiență a dovedit că, deși nu cunoșteam încă principiile programării în limbaj BASIC, puși să tasteze mici programe, cei mai mari au început să realizeze intuitiv valoarea, sensul instrucțiunilor și comenzilor, efectul lor în program.

Primele experiențe s-au concretizat în definirea în ITCI a unei programe de lucru pe grupe de vîrstă.

Pentru copiii pînă la 12 ani, LOGO, versiunea în limba română pentru calculatorul personal PRAE, permite utilizarea limbajului natural în dialog cu calculatorul, însușirea într-un mod direct, simplu a conceptelor moderne de programare, dezvoltarea gândirii analitice și a capacității de sinteză prin structurarea programelor și folosirea repetiției, îmbogățirea vocabularului prin definierea de noi proceduri și comenzi.

Însușirea limbajului BASIC de către elevii mai mari îi ajută în rezolvarea problemelor de școală cu pachete de programe pentru uz didactic sau folosind calculatorul personal în mod creator, ca pe un instrument de lucru în realizarea de programe proprii.

La sfîrșit, dar nu la urmă, jocurile didactice și-au dovedit din plin valoarea educativă în dezvoltarea îndemînării, intuiției, imaginației și a capacității de lucru independent în rezolvarea problemelor.

### VIITORUL APROPIAT!

Sarcinile de perspectivă ce ne stau în față pentru construirea unei societăți moderne cu o eficiență economică ridicată demonstrează necesitatea pregătirii riguroase a tinerii generații care o va făuri. Instruirea tineretului pentru utilizarea calculatorului în viața de toate zilele este unul dintre mijloace.

După eforturile inerente oricărui început, inițiativa ITCI, sprijinită și dezvoltată de Comitetul Central al U.T.C., de Consiliul Național al Organizației Pionierilor și de U.A.S.C.R., tinde să de-



vină un fenomen de amploare o dată cu dezvoltarea și diversificarea gamei de calculatoare personale produse de industria de tehnică de calcul românească.

În cursul anului 1986 casele de cultură ale tineretului și casele pionierilor și șoimilor patriei județene vor fi dotate cu calculatoare personale.

În același scop, Consiliul Național al Organizației Pionierilor a organizat, cu sprijinul ITCI, un curs de pregătire pentru viitorii instructori ai cercurilor de calculatoare din casele pionierilor și șoimilor patriei.

Pentru familiarizarea cadrelor didactice cu utilizarea microcalculatoarelor, Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică împreună cu Ministerul

Educației și Învățămîntului au inițiat un curs de pregătire pentru profesori în ianuarie 1986 la Brașov.

Și totuși ne aflăm la început de drum.

Accesul larg al tinerei generații la calculatorul personal, la instruirea asistată presupune un plan național de dotare a instituțiilor de învățămînt de toate gradele cu echipamente adecvate, dublat de organizarea producției de programe în cadrul unor colective interdisciplinare.

## CALCULATORUL ÎN ȘCOALĂ! CÎND?!

**ION IONAȘCU,**  
redactor-șef, „Cutezătorii”  
**CRYSSEA CĂLINESCU,**  
**ION DIAMANDI**

24 de calculatoare personale, moderne, proiectate și fabricate la noi, în România, sînt așteptate de aproape 100 de pionieri din mai toate județele țării. Au fost selecționați dintre cei mai buni matematicieni, informaticieni, participanți merituoși la olimpiade și desigur la activitățile pionierești. Sînt împărțiți în 4 serii pentru tabăra republicană de informatică organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor: o serie de pionieri care n-au avut încă preocupări în domeniul calculatoarelor, două serii de începători și o serie de avansați.

Surprizele pregătite au fost aflate repede: un aMIC programabil în limbajul evoluat FORTH, un PRAE de 64 Ko, cu programul de simulare a funcționării microprocesorului Z80 (SIM - Z80), un HC - 85 cu monitor color, dotat cu atractive programe logice de instruire și facilități pentru LOGO, M118 cu cele 12 lecții de BASIC pe disc flexibil, JUNIOR cu programul de prelucrare de texte. Apoi, sistemul de programare CAN pentru studierea matematicii, prezentat și comentat chiar de elaborator, unul din elevii instructori.

Se continuă un experiment: elevii mici învață mai repede de la elevii mai mari, avansați, care au parcurs aceleași etape. Procesul de instruire le apare dintr-o dată mai ușor de parcurs, văd ceea ce pot deveni.

Un moment de neuitat a fost vizitarea taberei noastre de către cadre de conducere de la Consiliul Național al Organizației Pionierilor. Cu acest prilej, se prezintă performanțele echipamentelor, metodele de instruire și, bineînțeles, copiii la lucru; Răzvan, Bobiță, Magda, Monica, Andrei, Cristian, Ruxandra, Daniela și Sebastian operează cu abilitate tastatura calculatoarelor și pe ecrane prind contur forme grafice complexe, alb-negru sau color. Un calculator

succesiv. Întîi la matematică, apoi la istorie, fizică, geografie, chimie etc. Calculatorul pune întrebări, iar operatorul răspunde selectînd răspunsul dintre mai multe variante afișate.

Pe parcursul sederii în tabără, specialiștii prezenți au vorbit copiilor despre calculatoarele personale românești, microprocesoare, inteligență artificială și roboți, despre tainele descifrate sau nu ale Universului.

Acestea erau urmate de proiecții de filme documentare asigurate de redacția revistei Știință și tehnică și I.T.C.I.

Tabăra republicană de informatică de la Voineasa. O tabără în mijlocul altor tabere.

Speranțele informaticii românești! Prietenii noi, schimb de impresii, profesionalitate.

În fiecare seară, micii informaticieni erau gazde primitoare, timp de o oră, pentru alte grupuri de elevi, sportivi și profesori.

Într-o zi, întreg colectivul a vizitat hidrocentrala de la Ciunget.

În sfîrșit, concursul final, lucrări practice de demonstrații de programe pe calculatoare, în fața comisiei de profesori și instructori. Unul din pionieri ne spunea: „Am fost și la Năvodari și la Poiana Soarelui, dar Voineasa le întrece și depășește așteptările noastre!”.

Ing. MIHAI MÎRȘANU

## VOINEASA '86

„cîntă” - l-a programat un muzician de 13 ani. Unele programe rezolvă probleme de matematică, altele de fizică. Ba chiar un program de astronomie, intitulat firesc ASTRO, prezintă mișcarea Lunii în jurul Pămîntului și a acestuia în jurul Soarelui, ilustrînd grafic și sonor formarea anotimpurilor și variația cantității de căldură solară care ajunge în zona noastră. Răzvan, elevul de 12 ani din Arad, demonstrează programul său MINITEHNICUS - un omuleț, elevul, este comandat de la tastatură să intre într-unul din cabinetele desenate pe ecran, apoi în altul, pentru a fi examinat



# „Familia“ BASIC

Începuturile limbajului BASIC tin poate de primii pași în informatică. Scris acum mai bine de 20 de ani de către Thomas Kurtz și John Kemeny, a suportat cu succes toate schimbările datorate tehnologiei, fluctuațiilor pieței și aparițiilor (sau disparițiilor) meteorice ale diverselor firme și a rămas, probabil, cel mai popular limbaj de programare.

Dar, de-a lungul anilor, BASIC-ul s-a schimbat o dată cu dezvoltarea tehnologică, noi versiuni au fost proiectate pentru a profita de aceasta. Adesea, dezvoltările au fost adăugate în așa fel încât simplitatea originală s-a pierdut, nu întotdeauna în concordanță cu nevoile utilizatorului. Mai mult, aceste dialecte diferă atât de mult încât BASIC-ul standard a rămas o amintire și portabilitatea programelor o experiență frustrantă, dacă nu imposibilă.

Kemeny și Kurtz au proiectat în scop didactic Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code. În anul 1960, pentru a permite studenților Facultății Dartmouth din secțiile umaniste și ingineriei accesul la sistemul de calcul din facultate, cei doi s-au inspirat din manualele de FORTRAN și ALGOL. Structura era mai simplă, sintaxa mai ușor de memorat (cu aproape 12 comenzi), iar programarea interactivă. Dar ceea ce părea la început un factor stimulant, a constituit în timp un handicap pentru programator și limbaj: a încurajat tendința de a programa fără un plan prealabil, în grabă (dacă nu confuz), cu mult entuziasm, dar fără luciditate. Latură psihologică ar fi următoarea: programatorul, fiind într-o criză de timp permanentă (datorată răspunsului cuasiinstantaneu dat de calculator), este tentat să reacționeze mai curînd rapid decît gîndit. Rezultatul unui asemenea stil este ușor de imaginat: programe nestructurate, ilizibile, practic imposibil de întreținut, greu de depanat și de urmărit.

În consecință, și-au făcut apariția dialectele de „stradă“, care nu s-ar justifica prin marea diversitate de hard și care sînt departe de un standard acceptat. De fapt, standardul prevăzut prin 1978 a fost numai o recomandare, nu o limitare metodologică stînjinetoare. Standardul de piață (de fapt cel acceptat) a devenit în ultimii ani, datorită utilizării masive, Microsoft BASIC.

Microsoft BASIC (MBASIC) a fost conceput în 1974 de către Paul Allen și Bill Gates (actualul președinte al companiei) pe un calculator PDP-8 pentru un

emulator de Intel 8080. Cerințele erau numai 4K de RAM. Actualele versiuni necesită 24K sau mai mult de RAM și sînt actualizate pentru hard-ul pe care rulează, conțin comenzi pentru dezvoltare (AUTO, TRACE), grafică, ferestre, porți, softkey și sunet. Versiunile ulterioare profită de procesoarele pe 16 biți; firma pretinde o bază instalată de 2 milioane de calculatoare pe care rulează versiuni cu licență pentru MBASIC.

În continuare ne propunem o trecere în revistă a diverselor versiuni de BASIC existente pe piața micro-sistemelor și o scurtă caracterizare a performanțelor vizavi de calculatoarele gazdă plus remarci ale utilizatorilor.

## TrueBASIC

Proiectat de Kemeny și Kurtz, reunește viteza unui compilator cu avantajele unui interpret; la tastarea comenzii RUN, programul care se află în memorie este compilat, eventualele erori raportate și interpretul intră automat în acțiune (compilatorul scoate un cod intermediar mult mai economic ca dimensiune și interpretat rapid la execuția efectivă). Deține un editor orientat pe display (activ în TrueBASIC), cu multe facilități de editare, printre care definirea de secvențe de comenzi (macro-uri) este cea mai importantă.

O caracteristică deosebită este opționalitatea numerelor de instrucțiune, etichetele alfabetice fiind permise (max. 31 de caractere lungime). Aceasta permite programarea structurată, o vizualizare mai bună a sursei, etichetele sînt simbolice, deci semnificative, mai ușor de urmărit (ce înseamnă „GOSUB 1000“ - în versiunile clasice?), greșelile consecutive în dezvoltarea programului nu mai sînt atît de drastic amendate atunci cînd secvențe de program trebuie renumerate sau deplasate.

Vectorii și matricele pot avea virtual orice dimensiune, evident (TrueBASIC se livrează pe sisteme cu 64K sau 128K de RAM), limitate doar de memoria internă. Numerele pot avea pînă la 10 cifre. Toate operațiile obișnuite cu matrice sînt implementate.

Programatorul poate controla 2 ferestre (de fapt, ecrane logice): una cu listingul pe care îl editează și alta cu rezultatele rîlării programului - facilitate ce permite o ușoară urmărire a programului trasat.

Autorii, provenind din mediu universitar - dascăli cu renume -, au implementat în TrueBASIC toate

structurile de control de referință pentru programarea structurată - scopul evident fiind de înlăturare a GOTO-urilor nedorite. Nu a fost eliminată instrucțiunea GOTO, dar se recomandă evitarea ei.

Opinia noastră este că programatorul în BASIC sau oricare alt limbaj de nivel înalt, în posesia mecanismelor de programare structurată și proiectînd cu grijă o aplicație (nu precipitîndu-se la terminal), evită de la sine formulări întortocheate, complicate sau amorse și cu aceasta și utilizarea abuzivă a instrucțiunii blamate; prin urmare, programarea structurată nu se poate constitui într-un standard, ci din niște recomandări („utilizați DO LOOP, WHILE... WEND“ etc.) care nu trebuie să fie privite ca dogme, intenția utilizatorului fiind aplicația în sine, nu scrierea unor programe model.

De remarcat funcțiile și subrutinele care sînt implementate ca în FORTRAN - interne sau externe și apeluri cu nume (nu numai după număr) și parametri (caracteristica permite apeluri recursive, o noutate pentru BASIC așa cum îl știm noi). Acestea permit utilizarea limbajului în aplicații ne-tradiționale, crescînd versatilitatea sa.

Grafica este impresionantă; independent de hard, include toate caracteristicile standardului ANSI BASIC (cu cîteva extensii) și cu primitive foarte puternice: PLOT POINTS, PLOT LINES, PLOT AREA (figuri tridimensionale), PLOT TEXT (adaugă etichete pe grafice), OPEN SCREEN (definește ferestre care pot fi folosite ca un ecran întreg - nu există limitări pentru numărul de ferestre - și asignează coordonate X și Y), SHIFT, ROTATE, SCALE și SHEAR (aplatizează liniile verticale cu numărul specificat de grade sau radiani).

Instrumentele de depanare sînt cele obișnuite, la care se adaugă și generatorul de referințe încrucșate.

Facilități implementate depășesc calculatoarele pe 8 biți din care cauză ele nu se vor regăsi decît pe sisteme cu microprocesoare pe 16 biți. TrueBASIC poartă amprenta autorilor săi - atent proiectat și cu majoritatea structurilor de control concepute la zi, sistem de gestiune flexibil, dar clasic, utilitare, complementare pentru ce oferă limbajul. Totul ne face să îl plasăm (comparîndu-l cu celelalte dialecte), printre BASIC-urile „academică“, excepțional exempluri pentru studenți, care sînt astfel educați într-o acuratețe conceptuală neobișnuită pentru un asemenea produs „pragmatic“.

## BetterBASIC

Produs al firmei Summit Software Technology Inc., este o versiune proiectată pentru IBM PC și IBM PCjr sau sisteme compatibile, fiind însă livrabilă și sisteme sub MS-DOS (proprietate Microsoft).

Este compilat incremental (fiecare linie este analizată la introducerea și compilată) astfel încât un program introdus este corect din punct de vedere sintactic; un efect secundar este identificarea imediată a buclelor prin deplasarea automată a textului (NEXT nu mai conține numele variabilei, referințele fiind sarcina BetterBASIC-ului). Codul generat nu este cod mașină, ci un pseudo-code (p-code) pentru mașina virtuală, ceea ce îl face portabil pentru calculatoare construite pe Intel 8086 și Motorola MC6800.

Funcția de instalare a produsului este o caracteristică nouă pentru acest limbaj; parametrii selectabili sînt: ● dimensiunea stivei interne ● precizia calculului în virgula mobilă



(între 6 și 24 de cifre) ● setarea definirii automate de linii ● modul de întrerupere on/off ● rezerva memorie pentru rutine în limbaj de asamblare ● status display on/off.

BetterBASIC este compatibil cu GWBASIC (o extensie mai recentă a MBASIC-ului, ale cărei caracteristici le emulează) și are 140 de cuvinte-cheie, din care numai 80 sînt standarde ANSI. Diferențele ar fi: ● încurajează tastarea corectă ● pune la dispoziție variabile locale și globale ● conține proceduri și funcții cu parametri ● oferă structuri de date gen PASCAL ● conține module pentru a adăuga extensii la limbaj.

Sînt puse la dispoziție structuri de date deosebite: tipuri de date și matrice de tipuri de date. Pointerile și înregistrările în care unul sau mai

multe cîmpuri sînt declarate pointer la alte înregistrări conferă facilități deosebite.

Facilitatea cea mai importantă este scrierea și întreținerea de proceduri separate (programare modulară), asociate unor partiții; variabilele utilizate de proceduri sînt locale sau globale, apelarea procedurilor făcîndu-se de la niveluri (partiții) superioare.

BetterBASIC se constituie ca un sistem deschis (posibilitatea de întreținere a modulelor generînd extensibilitatea), cu facilități utile (structuri de date), care urmează îndeaproape caracteristicile hard-ului pe care este implementat.

## MacIntoshBASIC

Sistemul MacIntosh este un produs al firmei Apple (creatorul „ferestro-maniei”), înrudit cu un alt produs al aceleiași firme, Lisa (inventatorul iconografiei - un fel de taste funcționale care apar pe ecran, accesibile prin „mouse”), acesta din urmă plin de software, dar cu un preț prea ridicat.

Scopul declarat al apariției lui MacIntosh a fost deci considerentul de piață (preț de 2,5 ori mai redus) și dorința de a crea o „breșă” pentru produsele ulterioare fabricate de Apple și de terțe firme (speranță care a devenit realitate - majoritatea soft-ului pentru MacIntosh fiind scris de firme independente).

Este construit în jurul microprocesorului pe 32 de biți MC6800, deține o singură unitate de disc flexibil de 3 inch cu o capacitate de 400 K, un „mouse” (de amintit că tastatura nu conține taste de direcționat cursorul) și interfețele de comunicație RS232 și RS422.

MacIntoshBASIC se constituie într-un produs semicompilat, multi-tasking, structurat (fără linii de program), cu un editor pe ecran („mouse” este instrumentul-cheie) și un depanator.

La tastarea programului, acesta este trecut imediat unei părți din sistem (generatorul de B-code), care compilează liniile de program, actualizează structurile de date ale programului și face verificarea sintaxei.

La lansarea programului este verificată integritatea structurilor de date și control într-o trecere foarte rapidă (2 secunde la 50K). Dacă nu sînt erori, se trece la execuție, interpretîndu-se B-codul (foarte compact), rezultînd un program foarte rapid.

Se poate observa, la fel ca în exemplele precedente, existența compilatorului, dar nu se renunță la interpreter; pînă în acest moment firmele care au livrat interprete BASIC au adăugat și un compilator.

Un program interpretat rulează de aproape 100 de ori mai încet decît unul compilat și ocupă de 10 ori mai multă memorie. Sfatul dat este de a depana cu interpreterul și de a rula curent în cele din urmă programul validat cu varianta compilată; întrebarea care se pune este: ce sens are depanarea într-un interpreter, dacă rulează de 100 de ori mai încet? - formularea aparține celor care vor să acrediteze ideea introducerii unei componente hard (BASIC-card) care să emuleze interpreterul, sporind foarte mult viteza de execuție. Răspunsul ar fi atenția la discriminare a aplicației și estimarea raportului timp/resurse.

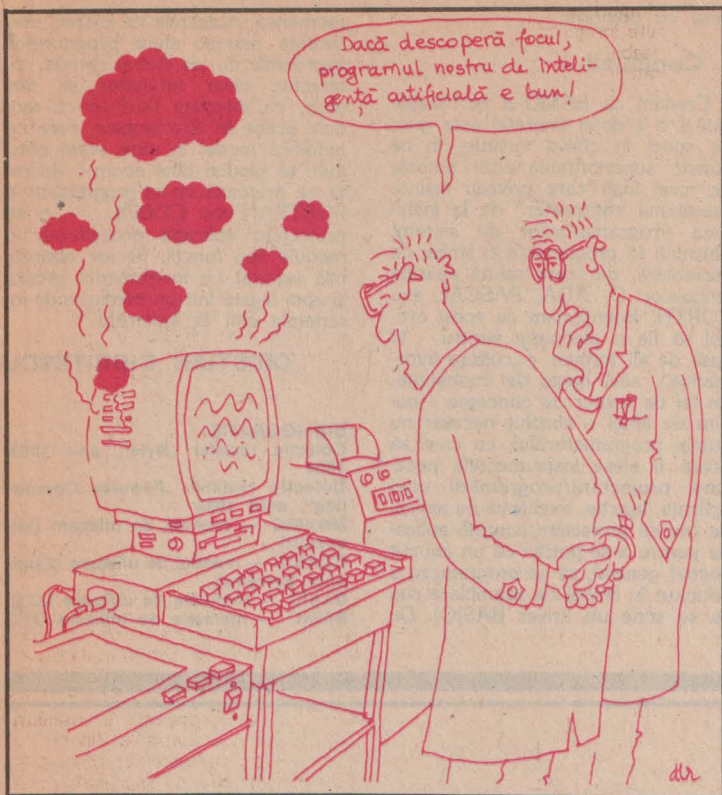
Se pot rula simultan oricîte programe după un algoritim de round-robin (1/60 secunde este cuanta de timp predefinită sau selectabilă de programator).

Definibile sînt un număr arbitrar de ferestre, de mărimi variabile care se pot suprapune, extinde, mișcarea, mări sau pot dispărea și care conțin părți din listing, execuții de program, text calculator, ceas etc. Programul în depanare se poate dispune alături de programul trasat sau în execuție, comenzile de comandă (RUN, LOAD, SAVE, UPDATE...) fiind dispuse în meniuri selectabile cu „mouse”-ul (în meniu bar, o listă de taste funcționale și comenzi dispusă pe marginile ecranului - în acest context se afirmă că tastatura este foarte rar folosită). De menționat aici că ar fi două variante de SAVE, una care salvează surse și cealaltă programul în B-code, protejînd astfel intervențiile nedorite.

Instrumentele de depanare sînt spectaculoase: sistemul menținînd simultan ferestre de listing, output și simboluri, actualizarea sursei implică și actualizarea rezultatelor și a variabilelor scalare, pasul în execuție fiind urmărit (în toate ferestrele) de pointer; menținerea de breakpointe împreună cu vizualizarea lor în fereastra de simboluri întregeste un mediu de programare de calitate.

Construcția limbajului este la fel de deosebită; în plus față de TrueBASIC, MacIntosh poate defini vectori de dimensiuni variabile și de un ordin de mărime definibil (numai pentru variabilele numerice). Structurile de control sînt cele de mai sus plus structura WHEN... ENDWHEN cu care se pot programa întreruperile de orice fel (consola „mouse”, eroare, un anumit cod sau secvență). Printre tipurile de date mai neobișnuite sînt desenele (acestea sînt manevrate ca orice variabilă, salvate, modificate și chiar trecute programului de către utilitarul MacPaint).

Sistemul de gestiune al fișierelor



pune la dispoziție primitive de lucru pentru 3 tipuri de organizare: secvențial (pentru text), stream (pentru date în binar) și relativ (de obicei pentru text). Definirea fișierului (nume, număr logic atașat, organizare, I/O, lungimea articolului) se face la deschidere și este memorat ca atare (dacă a fost închis nu mai este necesară renunțarea parametrilor de OPEN).

Flexibilitatea sistemului în virtualizarea fișierelor este remarcabilă: toată periferia (portul serial, imprimanta, ferestrele, „mouse”-ul) poate fi accesată ca fișiere uzuale.

Macintosh pune la dispoziție instrucțiuni de sunet sofisticate, controlând volumul, înălțimea, amplitudinea și timbrul pentru patru tonuri; se pot defini note pe 4 octave.

Grafica este pe măsură: statică sau animată, pe un ecran de 512 x 342 de puncte. Comenzile sînt următoarele: PLOT, PENSIZE (controlează mărimea punctelor), crează forme cu RECT (pentru pătrate/dreptunghiuri), ROUNDRECT (suprafețe rectangulare cu colțuri rotunjite), OVAL, formele pot fi scoase în evidență (FRAMES), umplute (PAINT) cu un model sau haurat (SET PATTERN), complementat (INVERT) sau șters (ERASE). Formele pot fi memorate ca variabile de desen (RECORD

PICTURE) sau apelate (DRAW PICTURE). Se pot defini secvențe animate, ROTATE, SCALE și ANIMATE fiind comenzile de bază.

MacintoshBASIC este construit de jos în sus - „from grounds up” -, cu o deosebită coerență în design, entuziasmînd utilizatorul, cu o mare risipă de imaginație, toate facilitățile întîlnindu-se cu greu la produsele înrudite. Mulți spun că ar fi un calculator „perfect” dacă ar avea un monitor color și două unități de discuri flexibile sau un Winchester. Faptul că are o dimensiune relativ mare (48K), ocupă tot timpul 32K din RAM și lasă programului de aplicație 50K nu se constituie ca o limitare, marea lui calitate fiind acel „user-friendliness”, punct de vedere critic al utilizatorului, care nu poate fi neglijat în actualul context de nici o firmă de software.

### ProfesionalBASIC

Constituindu-se ca o nouă versiune a BASIC-ului pentru IBM PC și sistemele compatibile, este recomandat ca un excelent instrument de învățare nu numai al limbajului, dar și al programării în general; fiind o extensie a limbajului GW BASIC, 95% din programele scrise în PC BASIC sînt portabile pentru Profe-

sionalBASIC. Dimensiunea memoriei folosibilă fiind uriașă - 640 K - și, în plus, coprocesorul aritmetic Intel 8087 proiectat pentru operațiile în virgulă mobilă, îi conferă caracteristici unice.

Viteza în execuție și economia de memorie se realizează printr-o compilare incrementală. La prima trecere, compilatorul lucrează simultan cu operatorul, semnănd erori la introducerea caracterelor permise (excelent sistem pentru învățare), neînchiderea buclelor de control. A doua trecere este rapidă și nu reprezintă un inconvenient, viteza de execuție a programului crescînd de 3-4 ori.

Ca instrumente de depanare deosebite sînt următoarele: FIND (la comanda FIND „nume” se listează referințele încrușate pentru „nume”, iar la comanda FIND „nume =” se listează toate instrucțiunile din program în care „nume” apare într-o atribuire) - de obicei limbajul BASIC nu are încorporate mecanisme utilitare, acestea livrîndu-se separat și sînt utilizate schimbînd modul de operare, FINE-TRACE (calculează o expresie matematică complicată, listînd fiecare pas intermediar al evaluărilor), trasarea (trasează programul simultan cu urmărirea pe listing a instrucțiunilor), trasarea cronologică (trasează invers! - de fapt, listează un fișier în care au fost memorate pașii anteriori), listarea variabilelor, produse histogramme cu frecvențele de execuție a instrucțiunilor și rapoarte cu semnalarea secvențelor de program care nu au fost executate în timpul testării.

### BASIC-09

Limbajul BASIC-09, dezvoltat de Microware Corp. împreună cu Motorola, este un sistem de dezvoltare de programe de nivel înalt, bazat pe microprocesorul MC6809. Conține particularități sintactice care îl apropie mai mult de limbajele C și Pascal, cu toate că menține compatibilitatea cu limbajul sursă BASIC, și rulează sub sistemul de operare OS9, de tip Unix.

BASIC-09 este organizat ca un compilator/interpreter în mai mulți pași: ● în primul pas, sursa este compilată într-un cod intermediar i-code (în analogie cu p-code din Pascal) și sînt listate erorile de sintaxă ● al doilea pas verifică dacă există erori dependente de context (închidere de bucle, referințe de numere de instrucțiuni sau erori în tipuri de date) ● al treilea pas, cel de execuție, include și depanarea programului (trasare, manipularea de breakpoint etc.) ● al patrulea pas, „împachetarea”, se face numai după validarea programului, con-

stînd din compactarea codului, aceasta devenind imposibil de editat.

Mediul de programare este organizat într-un „spațiu de lucru” (un fel de partiție), în care se încarcă procedurile necesare unui anumit program (acestea pot fi invocate atît prin referință, cît și prin nume). Programul în dezvoltare poate conține secțiuni în limbaj de asamblare, în Pascal, COBOL sau C, și prin interfața cu sistemul de operare poate avea acces la resursele sale (multiuser, multitasking cu organizare modulară). Pentru programatorul în BASIC-09 este implementată cea mai simplă formă de proces concurrent (o procedură poate rula în „fore-ground” sau „back-ground”); o altă caracteristică este implementarea conceptului de „pipeline” - ieșirea unui program se constituie în intrarea unui alt program.

Există două limitări ale limbajului: inexistența variabilelor globale și a tipurilor de date pointer - deci nu se pot scrie programe care să ope-

reze cu pointer.

## Concluzii

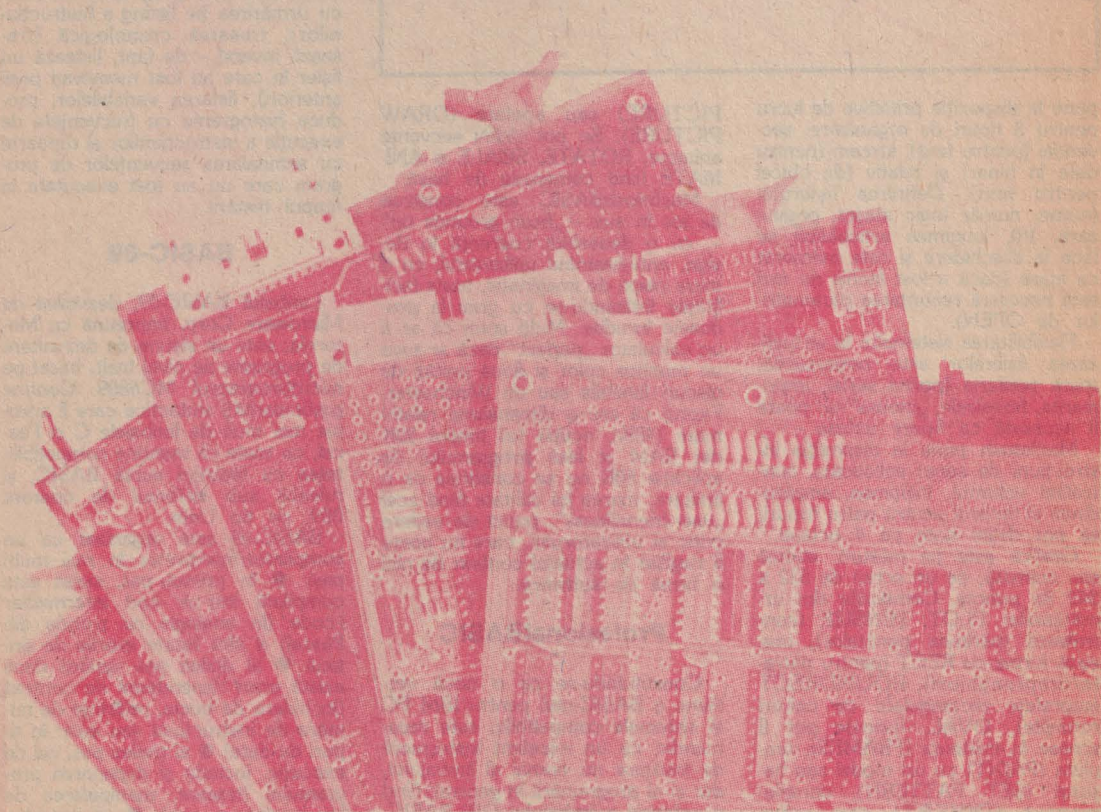
Credem că BASIC-ul își trăiește astăzi o a doua tinerete; este greu de spus, în câteva cuvinte, în ce constă superioritatea altor limbaje de nivel înalt care priveau înainte „sărmanul interpret” de la înălțimea programatorilor de sistem, obișnuiți să programeze în limbaj de asamblare, dar care salutau apariția limbajelor C, ADA, PASCAL sau FORTH. Intenționăm ca acest articol să fie o pledoarie pentru - în lipsă de alt termen - „cultura informatică”, acel bagaj de cunoștințe, un fel de tezaur de concepte - minim de altfel - absolut necesar nu numai programatorului, cu care să poată fi alese instrumentele necesare proiectării/programării unei aplicații, funcție, exclusivă de aplicație (nu să proiectăm această aplicație pentru a se potrivi cu un anumit pachet general, să se programeze o adunare în limbaj de asamblare sau să se scrie un driver BASIC). De

asemenea, dialectele de BASIC prezentate măresc sfera programelor abordabile cu un limbaj comod, interactiv, chiar atrăgător și, mai mult, cu interfețe flexibile cu module scrise în alte limbaje, ceea ce modifică modul în care eram obișnuți să gîndim pînă acum - aplicația se pretează să fie programată în FORTRAN sau COBOL... -, ci să proiectăm aplicația procedural, în module sau funcții, fiecare abordabilă separat cu instrumente proprii și apoi legate într-un mediu unde interfețele sînt la îndemînă.

**CRISTIAN CHIRIȚESCU**

### BIBLIOGRAFIE:

- Colecția revistei „Byte”, anii 1983, 1984
- Colecția revistei „Popular Computing”, anul 1984
- MBASIC - manual de utilizare (Microsoft)
- CBASIC - manual de utilizare (Compu-er Systems)
- BASIC - manuale de utilizare I.C.E.
- BASIC - manuale de utilizare DEC



# MICRODOC - sistem de regăsire documentară

În organizarea colecțiilor tradiționale de documente cea mai importantă operație este clasificarea acestora după criterii care să le faciliteze regăsirea. Când volumul și varietatea de informații este mare, oricât de bună ar fi clasificarea, regăsirea manuală devine greoaie.

Calculatoarele își aduc astăzi o contribuție importantă la rezolvarea acestor probleme, data fiind capacitatea lor mare de stocare și a vitezelor mari de efectuare a operațiilor specifice regăsirii. S-au realizat astfel sisteme automate de regăsirea informațiilor care au condus atât la sporirea vitezei de regăsire cât și la mărirea gradului de relevanță a informației obținute.

La Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică din București s-a realizat un sistem de regăsire documentară pentru microcalculatoare (MICRODOC).

MICRODOC este un sistem de regăsire documentară destinat unor grupuri mici de specialiști (colectiv, laborator) ca instrument de lucru în informare pentru cercetare în domeniul cu profil tehnico-stiințific.

În cele ce urmează se descrie pe scurt o aplicație cu acest sistem și totodată și principalele lui funcții.

presupunem că vrem să facem o aplicație de regăsire documentară privind articolele dintr-o revistă. Pentru această tipul de document va fi ART-REV și să presupunem că structura documentului (ART-REV) este următoarea: AUTOR, TITLU, REZUMAT. De sub sistemul de operare CP/M se lansează sistemul MICRODOC tastând MD (cr). În continuare vom proceda în felul următor:

## funcția (S) definire structura tip\_document:

Vom apela funcția de definire a structurii tipului de document tastând caracterul S. Sistemul MICRODOC ne va cere în continuare NUME\_TIP\_DOCUMENT și vom tasta ART-REV (cr). Apoi sistemul ne va cere tripletul Nume\_cimp, Tip\_cimp și Regăsire rapidă. La Nume\_cimp vom tasta AUTOR (cr), apoi la Tip\_cimp vom tasta I iar la Regăsire rapidă vom tasta Y. În acest moment în partea de jos a ecranului apare tripletul mai sus introdus și ni se permite introducerea altui triplet. Vom mai introduce tripletele (TITLU (cr), T, Y) și (REZUMAT (cr), T, Y) după care vrem să revenim în modulul principal. Pentru aceasta vom tasta ESCAPE la Nume\_cimp.

REZUMAT. Ne vom duce pe documentul 15 cimpul REZUMAT si cu facilitatile de lucru pe text vom inlatura greseala. Pentru a reveni in modulul principal vom tasta ESCAPE atunci cind sistemul ne intreaba numarul documentului de actualizat.

#### functia (F) de lucru pe documente

Presupunem ca vrem sa stergem documentul 2. Vom tasta E cind sintem in modulul principal si sistemul ne intreaba numele tipului de document. Vom tasta ART-REV(cr) si apoi vom alege din subfunctiile acestei functii pe cea de stergere de documente. Sistemul ne va cere numarul documentului de sters. Vom tasta 2(cr) si apoi sistemul ne va intreba daca vrem sa mai stergem si alte documente. Intrucit nu mai avem la intrebarea "Mai aveti de lucru ? (y/n) " vom tasta N si aceasta ne va aduce in modulul principal.

#### functia (Q) regasire documente

In scopul (ulterior) vizualizarii continutului documentelor a caror autor este ION IONESCU vom apela initial functia de regasire Q si vom formula o cerere de regasire (AUTOR = ION IONESCU).

#### functia (V) de vizualizare documente

Apoi pentru vizualizarea continutului documentelor a caror autor este ION IONESCU vom apela functia de vizualizare documente V, cu ajutorul careia documentele respective vor fi vizualizate sau listate la imprimanta.

Caracteristicile produsului sint:

sistem de operare: CP/M

tip de echipament: M118 sau compatibil

tipul datelor: alfanumerice, numerice, data calendaristica.

lungimea inregistrarii: variabila.

lungimea maxima a inregistrarii: 5120 octeti.

numarul maxim de inregistrari: limitat de capacitatea discului flexibil.

numarul maxim de cimpuri/inregistrare: 32

**introducerea datelor:** insertie in text, stergere text, validarea datelor, editor de text incorporat.

**limbajul de interogare:** cautare pe text, cautare folosind functia de hash, operatori Booleani, rafinare cerere regasire, salvare lista regasita.

**rezultatele functiei de regasire:** vizualizate pe ecran sau listate la imprimanta.

**VASILE PETROVIC**

ACEST PROGRAM FACE PARTE DIN SISTEMUL C A N DE 12 PROGRAME PENTRU STUDIAREA MATEMATICII ASISTATA DE CALCULATORUL PERSONAL. T R I G R A F ESTE SCRIS IN BASIC - HC 85 PENTRU TRASAREA SI MIXAREA GRAFICELOR FUNCTIILOR TRIGONOMETRICE  $\sin(N * X)$ ,  $\cos(N * X)$ ,  $\tan(N * X)$ , CU MARCAREA AXELOR.

VERSIUNEA DIN 1985 A SISTEMULUI DE PROGRAME C A N A FOST DISTINSA CU MENTIUNE LA CONCURSUL NATIONAL DE PROGRAMARE "APLICATIILE CALCULATORULUI IN SOCIETATE" ORGANIZAT DE REVISTA "STIINTA SI TEHNICA".

```

10 DATA 0,2,60,84,20,20,20,0
20 FOR I=0 TO 7: READ V: BEEP .05,I
30 POKE USR "P"+I,V: NEXT I
40 BORDER 1:PAPER 6:INK 0:CLS
50 PRINT FLASH 1;AT 11,5;"GRAFICE TRIGONOMETRICE";AT 15,11;"TRIGRAF"
60 LET S$=""":LET B$=""":LET D=.5
70 INPUT "SIN,COS,TAN";F$:REM ACESTE FUNCTII SE TASTEAZA FOLOSIND
TASTELE SPECIFICE FUNCTIILOR RESPECTIVE
80 PRINT AT 21,0;"FUNCTIA ESTE DE TIPUL S*FNT(N*X)"
90 INPUT "INTRODUCETI N=?,S=?";N,S:REM S= +1 SAU -1
100 IF S*N=0 THEN GO TO 90
110 LET S=SGN S:IF S=-1 THEN LET F$="-"+F$
120 IF N=1 THEN LET G$="(X)":GO TO 150
130 IF N=-1 THEN LET G$="(-X)":GO TO 150
140 G$="( "+STR$(N)+"*X)"
150 IF B$<>"DA" THEN GO SUB 330
160 PRINT FLASH 1;AT 0,11;F$+G$
170 LET C=INT(RND*5+1):F$=F$+"U"
180 FOR X=1 TO 200
190 LET U=N*X*PI/180
200 IF COS U=0 THEN GO TO 240
210 LET Y=75*VAL F$
220 IF ABS Y>75 THEN GO TO 240
230 PLOT INK C;X+25,Y+88
240 NEXT X:PRINT AT 0,0;S$
250 BEEP D,0:BEEP D,2:BEEP D,4:BEEP 1,7:BEEP D,5:BEEP D,3:BEEP D,0
260 INPUT "MAI DORITI UN GRAFIC?(DA/NU)";A$
270 IF A$="DA" THEN GO TO 300
280 IF A$="NU" THEN GO TO 400
290 GO TO 260
300 INPUT "GRAFICELE ANTERIOARE RAMIN?(DA/NU)";B$
310 IF B$<>"DA" AND B$<>"NU" THEN GO TO 300
320 GO TO 70
330 CLS
340 PLOT 10,88:DRAW 240,0
350 PLOT 25,9:DRAW 0,166
360 PRINT AT 20,1;"-1";AT 1,2;"+1"
370 PRINT AT 11,2;0;AT 11,8;"P/2":REM SE TASTEAZA P IN MODUL GRAFIC
380 PRINT AT 11,15;"P";AT 11,20;"3P/2"
390 PRINT AT 11,27;"2P":RETURN

```

**MIHAI MİRȘANU**

# PROGRAM PENTRU ANALIZA CIRCUITELOR ELECTRICE ACTIVE ȘI PASIVE

```

10 PRINT "*****"
***
20 PRINT "*****";TAB 31;"*"
30 PRINT "*****" PROGRAM DE ANA
LIZA
40 PRINT "*****";TAB 31;"*"
50 PRINT "*****" CIRCUITELOR ACTIVE
SI PASIVE
60 PRINT "*****";TAB 31;"*"
70 PRINT "*****" REALIZAT DE FALI
E DRAGOS
80 PRINT "*****";TAB 31;"*"
90 PRINT "*****"
@1985
100 PRINT "*****";TAB 31;"*"
110 PRINT "*****"
*****
120 PAUSE 100:CLS
130 PRINT "DACA DORITI INSTRU
CTIUNI"
140 PRINT "INTRODUCETI GOTO
help"
150 LET help=3990
160 PRINT "DACA INTRODUCETI D
ATELE " - DE LA CLAVIATURA AP
ASATI c"
170 PRINT " - DE PE SANDA APASAT
I m"
180 BEEP .1,.1
190 IF INKEY$="c" THEN GO TO 26
0
200 IF INKEY$="m" THEN GO TO 22
0
210 GO TO 190
220 PRINT "INTRODUCETI NUMELE F
ISIERULUI" "UNDE AVETI DATELE"
: INPUT F$
230 OPEN #4;"m";1;f$: INPUT #4;
m: DIM d(18,4)
240 FOR n=1 TO m: FOR i=1 TO 4:
INPUT #4;d(n,i): NEXT i: NEXT n
: CLOSE #4
250 GO TO 310
260 CLS : BEEP .2,.9: INPUT "NUM
arul de componente ? " : m
270 BEEP .1,.8: DIM d(m+10,4)
280 FOR n=1 TO m
290 GO SUB 2510: PRINT n;" " : d$
300 NEXT n
310 GO SUB 2730
320 CLS
330 PRINT "DACA DORITI RASPUNSU
L"
340 PRINT "in functie de frecve
nta" "apasati f"
350 PRINT "la semnal dreptunghi
ular" "apasati d"
360 BEEP .1,.9: LET nn=2
370 FOR n=1 TO m
380 IF d(n,2)>nn THEN LET nn=d(
n,2)
390 IF d(n,3)>nn THEN LET nn=d(
n,3)
400 NEXT n
410 IF INKEY$="f" THEN GO TO 44
0
420 IF INKEY$="d" THEN GO TO 31
20
430 GO TO 410
440 CLS : BEEP .1,.8: INPUT "Fre
cventa inferioara fi=" : fi
450 BEEP .1,.8: INPUT "Pasul df=
";df

```

```

460 BEEP .1,.8: PRINT "PENTRU RE
PREZENTAREA GRAFICA" "pe axa X
sint 14 marcaje." "Se recomanda
ca numarul de " "puncte in care
se calculeaza" "raspunsul circ
uitului sa fie : "
470 PRINT "np=1+13*n unde n=1,2
,3..."
480 INPUT "np=" : np
490 LET fs=fi+df*(np-1)
500 PRINT "fi=" : fi;TAB 16;"fs="
: fs"df=" : df"Nr. puncte " : np;T
AB 16;"Nr. noduri " : nn
510 PRINT "DACA CONTINUATI APAS
ATI c" "DACA CORECTATI APASATI
x"
520 IF INKEY$="x" THEN BEEP .1,
.9: GO TO 440
530 IF INKEY$="c" THEN BEEP .2,
.8: GO TO 550
540 GO TO 520
550 DIM n(np)
560 FOR i=1 TO np
570 LET n(i)=fi+(i-1)*df
580 NEXT i
590 GO SUB 600: CLS : GO TO 105
0
600 CLS : DIM y(nn,nn,2): DIM w
(np,2,2): DIM g(np): DIM q(np)
610 PRINT "ASTEPTATI !" "Acum
calculez raspunsul" "circuitulu
i in cele " : np; " puncte"
620 FOR k=0 TO np-1
630 LET f=n(k+1)
640 GO SUB 660: NEXT k
650 RETURN
660 FOR i=1 TO nn
670 FOR j=1 TO nn
680 LET y(i,j,1)=0: LET y(i,j,2
)=0
690 NEXT j
700 NEXT i
710 FOR n=1 TO m
720 LET id=d(n,2): LET jd=d(n,3)
730 IF d(n,1)=1 THEN LET s=1: L
ET y=1/d(n,4)
740 IF d(n,1)=2 THEN LET s=2: L
ET y=-1/(2*PI*f*d(n,4))
750 IF d(n,1)=3 THEN LET s=2: L
ET y=2*PI*f*d(n,4)
760 IF d(n,1)=4 THEN LET y(i,j,
1)=y(i,j,1)-d(n,4): GO TO 830
770 IF j=0 THEN GO TO 820
780 LET y(j,j,s)=y(j,j,s)+y
790 IF i=0 THEN GO TO 830
800 LET y(i,j,s)=y(i,j,s)-y
810 LET y(j,i,s)=y(j,i,s)-y
820 LET y(i,i,s)=y(i,i,s)+y
830 NEXT n
840 IF nn=2 THEN GO TO 930
850 FOR n=nn TO 3 STEP -1
860 FOR i=1 TO n-1
870 FOR j=1 TO n-1
880 LET y(i,j,1)=y(i,j,1)-(y(n,
n,1)*(y(i,n,1)*y(n,j,1)-y(i,n,2)
*y(n,j,2))+y(n,n,2)*(y(i,n,1)*y(
n,j,2)+y(i,n,2)*y(n,j,1)))/(y(n,
n,1)*y(n,n,1)+y(n,n,2)*y(n,n,2))
890 LET y(i,j,2)=y(i,j,2)-(y(n,
n,1)*(y(i,n,1)*y(n,j,2)+y(i,n,2)
*y(n,j,1))-y(n,n,2)*(y(i,n,1)*y(
n,j,1)-y(i,n,2)*y(n,j,2)))/(y(n,
n,1)*y(n,n,1)+y(n,n,2)*y(n,n,2))

```



```

900 NEXT j
910 NEXT i
920 NEXT n
930 FOR i=1 TO np
940 FOR j=1 TO np
950 FOR s=1 TO np
960 LET w(k+1,i,j,s)=y(i,j,s)
970 NEXT s
980 NEXT j
990 NEXT i
1000 LET rey=- (y(2,1,1)*y(2,2,1)
+y(2,1,2)*y(2,2,2))/(y(2,2,1)*y(
2,2,1)+y(2,2,2)*y(2,2,2))
1010 LET imy=(y(2,1,1)*y(2,2,2)-
y(2,1,2)*y(2,2,1))/(y(2,2,1)*y(2
,2,1)+y(2,2,2)*y(2,2,2))
1020 LET g(k+1)=SQR (rey*rey+imy
*imy)
1030 LET q(k+1)=180*(ATN (imy/(r
ey+1e-10))/PI+(1-SGN rey)*SGN (i
my)/2)
1040 RETURN
1050 PRINT "DACA DORITI SA :""
plotati apasati";TAB 19;"p";"un
nou calcul";TAB 19;"n";"sa cit
iti datele d";"sa tipariti da
tele t"
1060 IF INKEY$="t". THEN GO TO 12
10
1070 IF INKEY$="p" THEN BEEP .1,
9: GO TO 1370
1080 IF INKEY$="n" THEN BEEP .2,
8: GO TO 310
1090 IF INKEY$="d" THEN BEEP .3,
7: GO TO 1110
1100 GO TO 1060
1110 CLS : FOR h=1 TO np
1120 PRINT "Nr.":h;TAB 12;"F=":f
i+(h-1)*(fs-fi)/(np-1)
1130 LET am=4: LET a=g(h): GO SU
B 2390
1140 PRINT "A=":a$;
1150 LET a=20*LN (g(h)+1e-10)/LN
10: GO SUB 2390
1160 PRINT TAB 12;"AdB=":a$;
1170 LET a=q(h): GO SUB 2390
1180 PRINT TAB 24;"F=":a$
1190 NEXT h
1200 GO TO 1050
1210 LPRINT "fi=":fi;TAB 16;"fs
=":fs;"Nr. puncte ":np;TAB 16;"
Nr. noduri ":nn
1220 PRINT "VALORILE CALCULATE I
N CELE ":NP;"PUNCTE SE POT TIPA
RI DIN P IN P"
1230 INPUT "PASUL P=":PT
1240 FOR n=1 TO m
1250 LPRINT TAB (n-1)*16;n;t$(d(
n,1));d(n,2);",":d(n,3);"=":d(n,
4);
1260 NEXT n
1270 LPRINT "": FOR h=1 TO np ST
EP PT
1280 LPRINT "Nr.":h;TAB 12;"F=":
fi+(h-1)*(fs-fi)/(np-1)
1290 LET am=4: LET a=g(h): GO SU
B 2390
1300 LPRINT "A=":a$;
1310 LET a=20*LN (g(h)+1e-10)/LN
10: GO SUB 2390
1320 PRINT TAB 12;"AdB=":a$;
1330 LET a=q(h): GO SUB 2390
1340 LPRINT TAB 24;"F=":a$
1350 NEXT h
1360 GO TO 1050
1370 CLS : PRINT "DORITI CA AMPL
ITUDINEA SA FIE""EXPRIMATA IN/
dB ? (y/n)"
1380 DIM a(np): DIM b(np)
1390 IF INKEY$="n" THEN BEEP .3,
4: LET d=0: GO TO 1420
1400 IF INKEY$="y" THEN BEEP .2,
6: LET d=1: GO TO 1420
1410 GO TO 1390
1420 CLS : PRINT "ASTEPTATI !""
"Acum calculez Amax si Amin"
1430 FOR i=1 TO np
1440 LET a(i)=g(i)*(1-d)+d*20*LN
(g(i)+1e-10)/LN 10
1450 LET b(i)=q(i): NEXT i
1460 LET c=6: LET nr=np
1470 GO SUB 1480: GO TO 1050
1480 DIM c(c)
1490 FOR i=1 TO nr
1500 IF i=1 THEN LET c(1)=a(1):
LET c(3)=c(1): GO TO 1530
1510 IF a(i)>c(1) THEN LET c(1)=
a(i)
1520 IF a(i)<c(3) THEN LET c(3)=
a(i)
1530 IF c=3 THEN GO TO 1570
1540 IF i=1 THEN LET c(4)=b(1):
LET c(6)=c(4): GO TO 1570
1550 IF b(i)>c(4) THEN LET c(4)=
b(i)
1560 IF b(i)<c(6) THEN LET c(6)=
b(i)
1570 NEXT i
1580 CLS : PRINT "FIXATI MARCAJU
L GRAFICULUI PE""ORDONATA INTRO
DUCIND VALORILE""SOLICITATE""
1590 IF c=6 THEN PRINT "Ao=Aorig
ine" "Fo=Forigine""Am=Amaxima",
"Fm=Fmaxima""dA=(AM-Ao)/10""dF
=(Fm-Fo)/10""
1600 IF c=3 THEN PRINT "Ao=Aorig
ine" "Am=Amaxima""dA=(AM-Ao)/10
""
1610 PRINT "Daca nu doriti schim
barea ""valorii introduse apasa
ti""SPACE si ENTER"
1620 LET b$="AmdAAoFmdFFo"
1630 LET nl=10: GO SUB 2950
1640 CLS : BEEP .1,6: LET am=3
1650 BEEP .1,6: FOR i=47 TO 255
STEP 16
1660 PLOT i,15: DRAW 0,160
1670 NEXT i
1680 FOR i=15 TO 175 STEP 16
1690 PLOT 47,i: DRAW 208,0
1700 NEXT i
1710 FOR i=0 TO 10
1720 LET pl=INT (208/(nr-1))
1730 LET a=c(3)+i*c(2)
1740 GO SUB 2380
1750 PRINT AT 20-i#2,0;a$
1760 NEXT i
1770 LET q1=16/c(2)
1780 LET pl=15-c(3)
1790 FOR i=1 TO nr-1
1800 LET yp=p1+q1*a(i)
1810 IF yp>175 THEN LET yp=175
1820 IF yp<15 THEN LET yp=15
1830 PLOT 47+pl*(i-1),yp
1840 LET yd=q1*(a(i+1)-a(i))
1850 IF yp+yd>175 THEN LET yd=17
5-yp
1860 IF yp+yd<15 THEN LET yd=15-
yp
1870 DRAW pl,yd
1880 NEXT i
1890 IF c=3 THEN GO TO 2070
1900 LET q2=16/c(5): LET p2=15-q
2*c(6)
1910 FOR i=1 TO nr-1
1920 LET yp=p2+q2*b(i)
1930 IF yp>175 THEN LET yp=175
1940 IF yp<15 THEN LET yp=15
1950 PLOT 47+(i-1)*pl,yp
1960 LET yd=q2*(b(i+1)-b(i))
1970 IF yp+yd>175 THEN LET yd=17
5-yp

```

```

1980 IF yp+yd<15 THEN LET yd=15-yp
1990 DRAW p1,yd
2000 NEXT i
2010 FOR i=0 TO 9
2020 LET a=c(6)+i*c(5)
2030 GO SUB 2380
2040 PRINT INVERSE 1;AT 19-i*2,0;a$
2050 NEXT i
2060 LET am=4
2070 PRINT AT 21,0;"Copiatu graficul ? (C/N)"
2080 IF INKEY$="c" THEN GO TO 2150
2090 IF INKEY$="n" THEN GO TO 2110
2100 GO TO 2080
2110 PRINT AT 21,0;""
2120 IF c=3 THEN PRINT AT 21,0;"A to=";ti;" tm=";ts
2130 IF c=6 THEN PRINT AT 21,0;"A fo=";fi;" fm=";fs
2140 GO TO 2200
2150 PRINT AT 21,0;""
2160 LPRINT "...: LET am=4
2170 IF c=3 THEN FOR i=1 TO 14: LET a=ti+(i-1)*(ts-ti)/13: GO SUB 2390: LPRINT "t(";i;)"=";a$;: NEXT i
2180 IF c=6 THEN FOR i=1 TO 14: LET a=fi+(i-1)*(fs-fi)/13: GO SUB 2390: LPRINT "f(";i;)"=";a$;: NEXT i
2190 LPRINT "...: COPY : LPRINT
2200 INPUT "CONTINUATI (y/n,ENTER) ";a$
2210 IF a$="n" THEN RETURN
2220 IF c=3 THEN GO TO 2650
2230 INPUT "Frecventa f=";f
2240 IF f>fs OR f<fi THEN PRINT AT 21,2;"fi<f<fs": GO TO 2200
2250 BEEP .1,9: LET k=0
2260 GO SUB 660: LET am=4
2270 LET a=(1-d)*g(k+1)+d*20*LN g(k+1)/LN 10
2280 GO SUB 2390: PRINT AT 21,0;";a$;
2290 PRINT AT 21,0;"t=";ti;" m=";a$;
2300 IF a>c(3) AND a<c(1) THEN PLOT 47+(f-fi)*208/(fs-fi),12: DRAW 0,1.5+(a-c(3))*16/c(2): GO TO 2350
2310 PLOT 47+(f-fi)*208/(fs-fi),12
2320 IF a<c(3) THEN DRAW 0,12
2330 IF a>c(1) THEN DRAW 0,160
2340 IF c=3 THEN GO TO 2370
2350 LET a=q(k+1): GO SUB 2390
2360 PRINT " F=";a$
2370 GO TO 2200
2380 IF a=0 THEN RETURN
2390 LET a1=m-1
2400 LET a3=2.302585093
2410 LET a2=INT (LN ABS a/a3)
2420 LET a4=EXP (a3*(a2-a1))
2430 IF ABS a2<a1+2 THEN GO TO 2480
2440 LET a=INT (a/a4+.5)/EXP (a3*a1)
2450 IF a2>=0 THEN LET a$=STR$ a+"E+"+STR$ a2
2460 IF a2<0 THEN LET a$=STR$ a+"E"+STR$ a2
2470 RETURN
2480 LET a=a4*INT (a/a4+.5)
2490 LET a$=STR$ a

```

```

2500 RETURN
2510 PRINT "Introduceti componenta ";n;" sub forma :""Xi,j=valoarea"; INPUT d$: CLS
2520 IF d$(1)="r" THEN LET d(n,1)=1
2530 IF d$(1)="l" THEN LET d(n,1)=2
2540 IF d$(1)="c" THEN LET d(n,1)=3
2550 IF d$(1)="g" THEN LET d(n,1)=4
2560 LET d(n,2)=VAL d$(2): LET d(n,3)=VAL d$(3): LET d(n,4)=VAL d$(4)
2570 RETURN
2580 PRINT
2590 DIM t$(4): LET t$(1)="R": LET t$(2)="L": LET t$(3)="C": LET t$(4)="gm"
2600 FOR n=1 TO m
2610 PRINT TAB (n-1)*16;n;t$(d(n,1));d(n,2);";";d(n,3);";";d(n,4);";"
2620 NEXT n: PRINT
2630 RETURN
2640 PRINT "DACA DORITI SA INREGISTRATI""DATELE INTR-UN FISIER""APASATI D/N"
2650 IF INKEY$="d" THEN GO TO 2680
2660 IF INKEY$="n" THEN GO TO 2700
2670 GO TO 2650
2680 PRINT "INTRODUCETI NUMELE FISIERULUI": INPUT D$
2690 OPEN #4;"m";1;d$: PRINT #4;D$
2700 FOR n=1 TO m: FOR i=1 TO 4: PRINT #4;d(n,i): NEXT i: NEXT n
2710 CLOSE #4
2720 RETURN
2730 CLS
2740 PRINT "DACA DORITI SA :""c corectati apasati";TAB 20;"x""anulati apasati";TAB 20;"0""completati apasati "+"""continuati apasati c"
2750 GO SUB 2580
2760 IF INKEY$="x" THEN GO TO 2810
2770 IF INKEY$="0" THEN GO TO 2840
2780 IF INKEY$="+" THEN GO TO 2900
2790 IF INKEY$="c" THEN GO SUB 2640: RETURN
2800 GO TO 2760
2810 PRINT "Numarul componentei ";: INPUT n
2820 GO SUB 2510
2830 GO TO 2730
2840 PRINT "Numarul componentei ";: INPUT n
2850 FOR i=n+1 TO m
2860 FOR j=1 TO 4
2870 LET d(i-1,j)=d(i,j)
2880 NEXT j
2890 NEXT i
2900 LET m=m-1
2910 GO TO 2730
2920 LET n=m+1: GO SUB 2510
2930 LET m=m+1
2940 GO TO 2730
2950 LET c(2)=(c(1)-c(3))/n1
2960 IF c=6 THEN LET c(5)=(c(4)-c(6))/n1
2970 FOR i=1 TO c
2980 PRINT AT 11+i,0;b$(2*i-1 TO 2*i);";";c(i)

```

```

(2990 NEXT i
3000 FOR i=1 TO c
3010 IF i=2 OR i=5 THEN GO TO 30
70
3020 INPUT (b$(2*i-1 TO 2*i));"="
; a$
3030 IF a$=" " THEN GO TO 3050
3040 LET c(i)=VAL a$
3050 PRINT AT 11+i,16;"="
; AT 11+i,17;c(i)
3060 IF i=3 OR i=6 THEN LET c(i-
1)=(c(i-2)-c(i))/n1: PRINT AT 10
+i,16;"="
; AT 10+i,17;
c(i-1)
3070 NEXT i
3080 PRINT AT 21,0;"Reveniti X",
"Continuati C"
3090 IF INKEY$="x" THEN GO TO 30
00
3100 IF INKEY$="c" THEN RETURN
3110 GO TO 3090
3120 CLS : PRINT "INTRODUCETI PE
RIODA SEMNALULUI""DREPTUNGHIU
LAR T"
3130 LET np=12: DIM n(12)
3140 INPUT "T="; t: DIM b(24)
3150 FOR l=1 TO 12
3160 LET n(l)=(2*(l-1)/t
3170 NEXT l: GO SUB 600
3180 FOR l=1 TO 12
3190 LET b(l)=g(l)
3200 LET b(l+12)=PI*q(l)/180
3210 NEXT l
3220 CLS : BEEP .1,8: PRINT "PEN
TRU REPREZENTAREA GRAFICA""pe
axa X sint 14 marcate""Se rec
omanda ca numarul de""puncte i
n care se calculeaza""raspunsu
l circuitului sa fie :""
3230 PRINT "np=1+13*n Unde n=1,2

```

```

3240 PRINT "Perioada semnalului
este T="; t:"Timpul initial este
t1""timpul final este t2""d
t=(t2-t1)/np"
3250 DIM c(3)
3260 INPUT "np="; nr
3270 LET c(3)=-2*t/10: LET c=3
3280 LET c(1)=11*t/10: LET c(2)=
(c(1)-c(3))/(nr-1)
3290 LET b$="t2dt1": LET n1=nr-
1
3300 CLS : PRINT "STABILITI DOME
NIUL DE VARIATIE""INTRODUCIND
VALORILE SOLICITATE""Daca nu d
oriti schimbarea unei""valori
apasati SPACE si ENTER"
3310 GO SUB 2950: LET ti=c(3)
3320 LET ts=c(1): LET dt=c(2)
3330 CLS : PRINT "ASTEPTATI !""
"Acum calculiez raspunsul ""cir
cuitului in cele""nr;" puncte"
3340 DIM a(nr)
3350 FOR i=1 TO nr
3360 LET t1=c(3)+(i-1)*c(2)
3370 FOR j=1 TO 12
3380 LET j1=PI*(4*j-2)
3390 LET a(i)=a(i)+b(j)*SIN (j1*
t1/t+b(j+12))*SIN (j1/46)/(j1*j1
)
3400 NEXT j
3410 LET a(i)=366*a(i)
3420 NEXT i
3430 CLS
3440 PRINT ""DACA DORITI SA :""

```

```

3450 PRINT "reprezentati grafic
apasati";TAB 29;"g"
3460 PRINT "cititi datele apasat
i";TAB 29;"c"

```

```

3470 PRINT "tipariti datele apas
ati";TAB 29;"t"
3480 PRINT "schimbati domeniul a
pasati";TAB 29;"d"
3490 PRINT "iesiti din subrutina
apasati";TAB 29;"x"
3500 IF INKEY$="g" THEN CLS : PR
INT "ASTEPTATI !""CALCULEZ Ama
x SI Amin": GO SUB 1480: GO TO 3
440
3510 IF INKEY$="c" THEN GO TO 36
30
3520 IF INKEY$="t" THEN GO TO 37
30
3530 IF INKEY$="x" THEN GO TO 31
00
3540 IF INKEY$="d" THEN GO TO 32
20
3550 GO TO 3500
3560 LET x=0
3570 FOR j=1 TO 12
3580 LET j1=PI*(4*j-2)
3590 LET x=x+b(j)*SIN (j1*t1/t+b
(j+12))*SIN (j1/46)/(j1*j1)
3600 NEXT j
3610 LET x=366*x
3620 RETURN
3630 LET am=4: CLS
3640 PRINT "PERIODA SEMNALULUI
ESTE "; t
3650 FOR i=1 TO nr

```

```

3660 LET a=ti+(i-1)*dt
3670 GO SUB 2380
3680 PRINT "Nr.";i;TAB 6;"t=";a$
;
3690 LET a=a(i): GO SUB 2380
3700 PRINT TAB 19;"A=";a$
3710 NEXT i
3720 GO TO 3440
3730 LET am=4
3740 PRINT ""CELE ";NR;" VALORI
CALCULATE""SE POT TIPARI DIN
P IN P""
3750 INPUT "@ASUL P=";PT
3760 LPRINT ""PERIODA SEMNALUL
UI ESTE "; t
3770 FOR i=1 TO nr STEP PT
3780 LET a=ti+(i-1)*dt
3790 GO SUB 2380
3800 LPRINT "Nr.";i;TAB 6;"t=";a
$;
3810 LET a=a(i): GO SUB 2380
3820 LPRINT TAB 19;"A=";a$
3830 NEXT i
3840 GO TO 3440
3850 INPUT "TIMPUL t=";t1
3860 GO TO 3880
3870 INPUT "t0<t<tm t=";t1
3880 IF t1<ti OR t1>ts THEN GO T
O 3870
3890 GO SUB 3560
3900 LET a=x: GO SUB 2380
3910 PRINT AT 21,0;"

```

```

3920 PRINT AT 21,1;"t=";t1;" A
=";a$
3930 IF a>c(3) AND a<c(1) THEN P
LOT 47+(t1-ti)*208/(ts-ti),12: D
RAW 0,1.5+(a-c(3))*16/c(2): GO T
O 2200
3940 PLOT 47+(t1-ti)*208/(ts-ti)
,12
3950 IF a<c(3) THEN DRAW 0,12
3960 IF a>c(1) THEN DRAW 0,160
3970 GO TO 2200
3980 CLS
3990 PRINT "Un nod este un punct
unde sint"
4000 PRINT "conectate cel putin
doua"

```

```

4010 PRINT "componente"
4020 PRINT "pot fi numai 10 nodu
ri 0,1,...,9"
4030 PRINT "TOTDEAUNA"
4040 PRINT "Nodul nr.0 este mas
a"
4050 PRINT "Nodul nr.1 este int
rarea"
4060 PRINT "Nodul nr.2 este ies
irea"
4070 PRINT "Componentele se int
roduc astfel"
4080 PRINT "rezisrentele rij=val
oare"
4090 PRINT "condensatoarele cij=
valoare"
4100 PRINT "inductantele lij=val
oare"
4110 PRINT "i si j sint nodurile
intre care"
4120 PRINT "se conecteaza compon
enta"
4130 PRINT "nu conteaza ordinea
in care sint"
4140 PRINT "scrise rij=rji"
4150 PRINT "TOATE VALORILE SE I
NTRODUC IN SI"
4160 PRINT "sursele de curent c

```

```

omandate in"
4170 PRINT "tensiune au un capat
conectat la"
4180 PRINT "nodul 0"
4190 PRINT "Daca tensiunea de co
manda se ia"
4200 PRINT "intre nodul a(in faz
a) si nodul"
4210 PRINT "b(in antifaza) iar c
urentul se"
4220 PRINT "insecteaza in nodul
c"
4230 PRINT "in calculator se int
roduc"
4240 PRINT "valorile :"
4250 PRINT "gca=valoare si gcb=-
valoare"
4260 PRINT "daca b=0 se introduc
e numai"
4270 PRINT "gca=valoare"
4280 PRINT "EXEMPLU"
4290 PRINT "r12=1Kohm c20=2nF
l20=3nH"
4300 PRINT "se introduce :"
4310 PRINT "r13=1e3 c20=2e-9 l
20=3e-9"

```

DRAGOȘ FĂLIE

## CALCULUL DERIVATEI FUNCTIILOR POLINOMIALE DE GRAD MAI MIC SAU EGAL CU 10

Linile 10 - 14 realizeaza introducerea si validarea datelor precum si alocarea memoriei pentru vectorul A, vector ce contine coeficientii polinomului.

Linile 15 - 19 afiseaza functia.

Linile 200 - 220 derivateza functia, operind direct asupra vectorului A.

Linia 230 anuleaza termenul corespunzator lui  $x^n$ , datorita faptului ca derivata unei functii polinomiale are gradul cu 1 mai mic decat functia primitiva.

Linile 240 - 280 afiseaza functia derivata.

Linile 320 - 430 reprezinta subrutina care, din datele din vectorul A, constituie prin concatenari succesive variabila S\$ care contine forma afisabila a derivatei.

```

10 CLS
20 PRINT "DERIVAREA FUCTIILOR
POLIOMIALE"
30 INPUT "Gradul poliomului
?(n<=10):";N
40 IF N<=0 OR N>10 THEN GOTO 30
50 PRINT: PRINT "Functie polino
miala de gradul ";N; PRINT
60 PRINT "Introduceti coeficien
tii in ordine descrescatoare a
gradului !"
70 PAUSE 75
100 DIM A(N+1)
110 FOR I=N TO 0 STEP -1
120 PRINT "a(";I;")=";: INPUT
A(I+1): PRINT "a(";I;")=";A(I+1)
140 NEXT I
150 GOSUB 320
160 PRINT : PRINT "Functia este:
": PRINT
170 PRINT "f(x)=";S$
200 FOR I=1 TO N
210 LET A(I)=A(I+1)*I
220 NEXT I
230 LET A(N+1)=0
240 GOSUB 320
250 PRINT : PRINT "Derivata
functiei este:"; PRINT
260 PRINT "f'(x)=";S$
290 INPUT "Alta derivare
?(d/n)";R$
300 IF R$="D" THEN GOTO 10
310 STOP
320 LET S$=""
330 FOR I=N+1 TO 1 STEP -1
340 IF A(I)=0 THEN GOTO 400
360 IF A(I)>0 THEN LET K$="+ "
370 LET S$=S$+K$+STR$(A(I))
380 IF I=2 THEN S$=S$+" X " :
GOTO 400
385 IF I=1 GOTO 400
390 LET S$=S$+" X "+STR$(I-1)+"
"
400 NEXT I
410 IF S$="" THEN LET S$="0"
420 IF S$(1 TO 1)="" THEN LET
S$=S$(2 TO )
430 RETURN

```

ADRIAN TĂCIULESCU

# AVENTURA MICROINFORMATICII

În urmă cu 15 ani informatica nu ieșise încă din centrele de calcul. Calculatoarele, mașini enorme și foarte fragile, nu suportau nici măcar o mică variație de temperatură.

În anii care au urmat, acești giganți au părăsit treptat cuștile lor climatizate. Miniaturizarea, dialogul mult mai intim dintre om și mașină, dar mai ales diminuarea exponențială a prețurilor, sînt factori care au făcut calculatoarele accesibile tuturor.

O comparație extrem de plastică, des utilizată în literatura de specialitate pentru a reflecta ritmurile scăderii prețurilor în acest domeniu, arată că dacă automobilele s-ar fi ieftinit în aceeași proporție, atunci prețul unui Rolls-Royce ar fi fost astăzi egal cu cel al unei triciclete!

Poate deveni microcalculatorul un aparat pedagogic, un instrument al unei noi culturi? Specialiștii răspund cu prudență, dar în principiu cu optimism.

## I.B.M. sau calculatoare pentru pescuitul „en-gros“

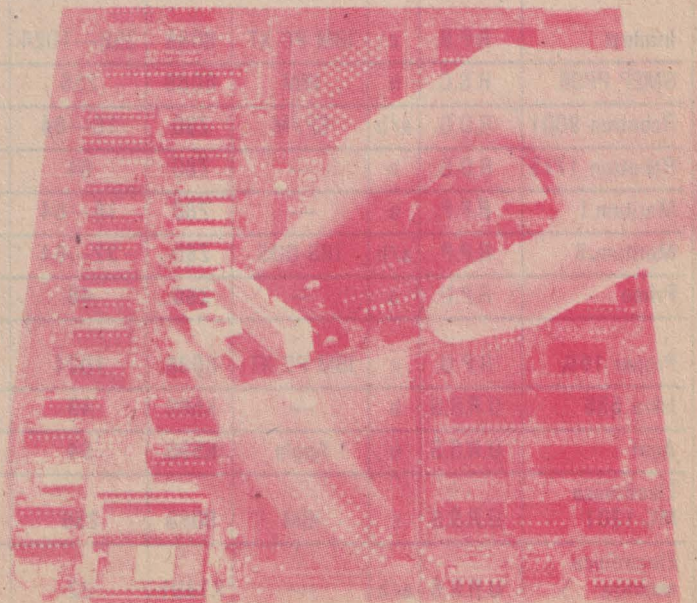
În anul 1924, au apărut, pentru prima dată, cele trei litere albastre ale lui International Business Machines (I.B.M.), noul nume dat de Thomas Watson senior firmei Computing Tabulating Recording Corp., înființată în 1914. Începînd de la acea dată, „Big Blue“ nu a încetat să se dezvolte, vînzînd inițial mașini de încasat, tabulatoare, material de birou, iar mai tîrziu, în jurul anilor '50, calculatoare. Astăzi aproximativ 70% din totalul mașinilor de tehnică de calcul de capacitate mare și medie instalate în lume sînt înregistrate cu mica emblemă a celor trei litere. Această dominație unică în analele lumii capitaliste se explică, în parte, prin avansul tehnologic pe care l-a dobîndit I.B.M. la începutul anilor '60, o dată cu apariția primelor modele din cadrul faimoasei serii „360“.

Cifra trei semnifică numărul generației din care aceste calculatoare făceau parte, generație care eliminase definitiv tuburile electronice, pe care le înlocuise cu tranzistoare; 60 reprezintă, pur și simplu, anul apariției acestui model. Aceste mașini, cele mai fiabile și mai puțin costisitoare de pînă atunci, au marcat adevăratul demaraj al informaticii de gestiune. Aceasta a fost epoca în care

calculatoarele au început să pătrundă masiv în marile întreprinderi și instituții americane.

În 1977 și-au făcut apariția primele microcalculatoare Apple II. Succesul rapid al lui Steve Jobs și Stephen Wozniak a suscitât interesul a numeroși tineri ingineri și informaticieni. O eflorescență de mici întreprinderi, apărute

aproape peste noapte, se lansează cu mult curaj în aventura microinformaticii, iar piața acestor produse progresează cu mare viteză. I.B.M. pare însă să privească această evoluție de la înălțimea turnului său de fildeș. Dacă I.B.M. neglijează microcalculatoarele, estimează acești observatori economici, este din cauză că micile mașini vor reprezenta întotdeauna numai un sector marginal al industriei de prelucrare a informației. Dar iată că faptele dezminț



această analiză pesimistă. Din ce în ce mai multe compartimente economice, cu deschidere redusă către metodele moderne de gestiune, încep să constate avantajele pe care le-ar putea obține, prelucrând automat datele.

În același timp, informatica se repartizează pe diferite ramuri economice, se descentralizează. Utilizatorii pot, în fine, să se adreseze, pentru aplicațiile lor specifice, unui serviciu informatic. Dar trebuie să aștepte ca specialiștii să aibă timp, sau să binevoiască să elaboreze programele necesare. Dialogul este dificil, întârzierile sînt mari, problemele sînt adeseori rezolvate prin soluții ad-hoc, înainte ca specialiștii să termine redactarea programelor. Cadrele locale se instruesc, atunci cînd au ocazia, în utilizarea microcalculatoarelor, care le asigură totală autonomie. Rezultat: micile mașini se înmulțesc rapid pe birourile serviciilor și departamentelor economice. Pentru I.B.M. acest fapt a reprezentat un semnal de alarmă. De altfel, „Big

Blue“ încercase, cu mai mult timp în urmă, să răspundă la asaltul nespecialiștilor, inventînd „infocentrul“.

Ideea constă în a alcătui o arhitectură informatică concentrică ce poate permite unui număr cît mai mare de neinițiați, aflați la pupitrul terminalelor, să aibă acces la un calculator central și la resursele acestuia de memorare și stocare a informațiilor.

Întregul sistem se baza pe un software puternic care să îl ajute pe novice să-și dezvolte singur propria sa aplicație. Interesul fabricantului era evident. Cu cît numărul terminalelor, instalate în așa-zisul infocentru, va fi mai mare cu atît va crește consumul de „timp-unitate centrală“. Foarte curînd puterea instalată a sistemului de calcul va deveni insuficientă. Vor fi necesare noi unități centrale, noi periferice (discuri magnetice, benzi magnetice, imprimante etc.) și noi produse software.

Ideea de infocentru nu a cunoscut, poate, întregul succes

scostat, din cauza exploziei microinformaticii profesionale din jurul anilor '70. Totuși această explozie i-a permis colosului american să-și pună în aplicare aceeași idee într-un context nou. O primă observație: **cei care reușiseră să construiască microcalculatoare de mare succes porniseră de la echipe mici și condiții modeste; în concluzie, gigantul I.B.M. va crea, în interiorul său, aceste condiții favorabile creativității.** În iulie 1980, o mică cursală de 14 persoane a fost instalată la Boca Raton, lângă New York, avînd misiunea de a construi, în termen de un an, primul micro I.B.M. Numele dat acesteia echipe a fost Enter Systems.

În perioada care a urmat, a avut loc cea de-a doua lovitură. Primul său PC (personal computer) prezentat în vara lui 1981 este fabricat numai cu componente construite în afara conținerului. De reținut că microprocesorul de bază aparține lui INTEL (este un microprocesor de 16 biți, ceea ce indică faptul

## Calculatoare personale din țările socialiste

Denumire	Țara	Tip	Compatibilitate	μP	Mem. int. Ko	Memorie externă	Sistem de operare
Pravetz 82PC	R.P.B.	b	Apple	6502	48—64	minidisc flexibil	DOS (CP/M)
Inteltext	R.P.B.	c	IBM PC XT	8088	256—1024	discuri flexibile disc fix 20 Mo	MS-DOS
SMEP PP06	R.S.C.	b	IBM	8088	256	discuri flexibile	MS-DOS
Robotron 9001	R.D.G.	a/b	CP/M	Z80	16—64	disc flexibil	CP/M
Robotron 1715	R.D.G.	b	—	Z80	64	disc flexibil	SIOS, IAMB
Meritum I	R.P.P.	a	—	Z80	16—64	casetă magnetică	
Meritum. II	R.P.P.	a/b	TRS-DOS	Z80	32—64	disc flexibil	CP/M
Primo	R.P.U.	a	—	Z80	48	casetă magnetică	
Proper 16B	R.P.U.	c	IBM PC XT	8088	1024	discuri flexibile disc fix 27 Mo	MS-DOS
Iskra 555	U.R.S.S.	b	—	K589	48	disc flexibil	OS ISKRA
Agat	U.R.S.S.	b	Apple	K588	64	disc flexibil	DOS
Electronica MC 1201	U.R.S.S.	c	IBM	8088	256	disc flexibil	MS-DOS
Electronica skolnița	U.R.S.S.	a/b	—	K1801	32	casetă sau disc flexibil	FOBOS RAFOS

că I.B.M. vizează în mod special piața microcalculatoarelor profesionale, iar sistemul de operare MS-DOS este cumpărat de la Microsoft.

Și mai surprinzător încă, I.B.M. publică specificațiile tehnice ale mașinii, cu toate că fabricanții de până atunci păstrasera secretul tehnologic pentru a evita o creștere a concurenței. Dimpotrivă, numărul unu mondial caută să suscite un viu curent de activitate pe linia produsului său, spre a-l impune ca standard; contează, de asemenea, pe puternica sa reputație, pentru a-i atrage pe producătorii de software.

Această strategie comercială, însoțită de o mare campanie publicitară de pregătire a lansării pe piață a produsului, s-a dovedit un succes care a întrecut chiar și cele mai optimiste așteptări; cu toate acestea, părerea generală este că I.B.M. PC este un produs de factură clasică, ce nu aduce inovații tehnice semnificative. Lucru ce nu îl împiedică însă pe utilizatori să con-

mande anual, cu ochii închiși, sute de mii de exemplare de I.B.M. PC.

Furnizorii de produse software nu prididesc să umple piața cu programe destinate acestei microvedete.

I.B.M. a continuat să-și dezvoltze gama de micro-uri, cu mari facilități de conectare la calcula-

toarele mari.

Începând cu anul 1983, I.B.M. se situează în fruntea plutonului, în detrimentul lui Apple. Dar acesta din urmă, a cărui agonie părea previzibilă, a cunoscut un mare reviriment, într-un moment în care puțini observatori economici se mai așteptau.

## Apple câștigă pariul

În anul 1975, în garajul din fundul curții, Steve Jobs, în vîrstă de 20 de ani, se amuză împreună cu prietenul său, „bătrînul” Stephen Wozniak, în vîrstă de 26 de ani. Acești doi talenți ingineri, extrem de puși la curent cu toate noutățile tehnologice, construiesc un microsistem bazat pe un microprocesor, o pastilă de siliciu inventată cu cîțiva ani mai devreme de către INTEL, și care integrează în cîțiva centimetri pătrați toate funcțiile unei unități centrale de calculator. Astfel s-a născut microcalculatorul Apple I,

exemplar unic a cărui variantă avea să cunoască o mare răspîndire. „Obiectivul nostru este să oferim instrumente personale de mare productivitate, disponibile în mod constant și foarte simple de utilizat în toate situațiile.” Această strategie constituie originea succesului celor doi camarazi.

„Lisa”, varianta îmbunătățită a lui Apple I, dispune de facilități de prelucrare a textelor, de programe utilitare destinate rezolvării problemelor de decizie și de un bogat material de birou (grafică, agendă, calculator de buzu-

În contextul introducerii tehnicii de vîrf în toate domeniile economice naționale, țările socialiste acordă o atenție deosebită atît producției calculatoarelor personale, cît și largirii domeniilor de utilizare a acestora. Individual sau cu eforturi comune, țările socialiste produc o gamă largă de calculatoare familiale sau profesionale, echipamente periferice performante pentru acestea, elaborează soft de bază și aplicativ pentru rezolvarea unei game însemnate de probleme de evidență economică, proiectare industrială, instruire etc.

În general, în țările socialiste se produc următoarele tipuri de calculatoare personale: ● calculatoare personale familiale cu microprocesor Z 80 (HT 10-80, PRIMO în R.P.U., ROBOTRON 1715, CM 6908 în R.D.G., MERITUM I, II și III în R.P.P. etc.) ● calculatoare personale semiprofesionale compatibile cu modelul APPLE II (PRAVETZ în R.P.B., AGAT în U.R.S.S. etc.) ● calculatoare personale profesionale compatibile cu modelele IBM PC (PROPER în R.P.U., INTELEXT în R.P.B., ISKRA 250 în U.R.S.S. etc., SMEP PP06 în R.S.C.).

În cadrul Programului complex al progresului tehnico-științific pînă în anul 2000, adoptat de Sesiunea CAER la sfîrșitul anului 1985, țările socialiste au pus de acord o tematică cuprinzătoare, substanțială în acest domeniu, pe care urmează să o realizeze pe baza colaborării multilaterale.

În R.P.Bulgaria se utilizează larg calculatoarele personale de diverse tipuri în activitatea bancară, comerț, hoteluri, industrie etc.

Anual se produc mai multe zeci de mii de asemenea echipamente într-o gamă largă de configurații și performanțe tehnice (exemplu: calculatoarele PRAVETZ). De asemenea se produc calculatoare profesionale compatibile cu modelele IBM PC XT (familia INTELEXT), inclusiv cu discuri în tehnologie Winchester de 20 Mo.

De menționat că numai în 1985 au intrat în fabricație mai mult de 5 tipuri de calculatoare personale familiale și profesionale. Este de remarcat, de asemenea, faptul că s-a dezvoltat o familie de roboți (ROBCO) pe bază de calculatoare personale.

În R.S.Cehoslovacă există, de asemenea, o preocupare susținută pentru producerea de calculatoare personale compatibile IBM PC (modelul SMEP 8088) și pentru extinderea utilizării acestor sisteme complexe în activitățile de educație, birotică, în sistemele bancare, conectate cu echipamente grafice, cu imprimante etc.

În R.D.Germană, firma ROBOTRON produce anual mai

multe mii de calculatoare personale familiale și profesionale, utilizate în special în activitatea de proiectare și în industrie, pentru evidența producției și a materialelor.

În R.P.Polonă se produc cîteva tipuri de calculatoare personale echipate cu discuri flexibile și monitoare de producție poloneză (exemplu: MERITUM I, II, III etc.). Există și alte direcții, cum ar fi calculatoarele personale profesionale compatibile PDP (MERA), ceea ce duce la importante facilități de realizare a rețelelor de calculatoare pe bază de mini, micro și calculatoare personale.

În R.P.Ungară se produc atît calculatoare personale (familiale și profesionale), cît și echipamente periferice pentru acestea (exemplu: unități de discuri magnetice flexibile și Winchester de diferite capacități).

Dintre calculatoarele personale familiale se remarcă cele de tipul HT 10, PRIMO etc., iar dintre cele profesionale PROPER 16, VT 16 și M08X.

Numai în anul 1985 au intrat în producție 26 de modele de calculatoare personale.

În Uniunea Sovietică se produc mai multe tipuri de calculatoare personale familiale și profesionale. Primele calculatoare NEVA 501, AGAT ș.a. erau calculatoare pe 8 biți; în prezent categoria calculatoarelor personale familiale a fost extinsă cu calculatoarele pe 16 biți ISKRA, ELECTRONICA ș.a. Pe linia calculatoarelor personale profesionale Uniunea Sovietică a dezvoltat cîteva tipuri compatibile cu IBM PC (exemplu: ISKRA 250).

Ținînd seama de faptul că în această țară a fost adoptat un amplu program de perfecționare a învățămîntului de toate gradele pînă în 1990, în primul rînd prin larga utilizare a calculatoarelor personale în procesul instruirii, au fost introduse în fabricație o serie de calculatoare personale (exemplu: ELECTRONICA-SKOLNIȚA), urmînd ca în viitorii ani să se producă o gamă largă de echipamente asemănătoare cu aceeași destinație.

Aceste exemple ilustrează elocvent preocupările țărilor socialiste în domeniul atît de important și de actual, reprezentat de calculatoarele personale. Se estimează că în viitor acestea vor juca un rol determinant în dezvoltarea unor direcții fundamentale ale utilizării tehnicii de calcul: rețele de calculatoare, inteligență artificială.

Ing. NICOLAE ARCUȘI,  
ION DIAMANDI

nar etc.). Trecerea de la o funcție la alta se face ușor, fără întreruperi, și se pot stabili o succesiune și o înlănțuire logică între mai multe funcții. Totul apare pe un ecran de înaltă rezoluție, pe care diversele prelucrări aflate în curs sînt afișate în ferestre, exact la fel cum mai multe dosare sînt deschise pe birou.

Pe de altă parte, însă este cunoscută reticența cadrelor de conducere în ce privește folosirea claviaturii, instrument pe care preferă să-l încredințeze secretarelor.

Evident, toate avantajele „Lisei” implică existența unor caracteristici tehnice de înalt nivel: un microprocesor foarte puternic, Motorola 68000 (16/32 biți), o memorie de talie mare și o capacitate de stocare a informației neobișnuită pentru un micro (un disc dur de 5 milioane de caractere). Rezultat: prețul „Lisei” este foarte ridicat și, în ciuda entuziasmului general al specialiștilor și al performanțelor sale, „Lisa” nu se vinde. În aceeași perioadă, I.B.M. PC face ravagii pe piața microcalculatoarelor, impunându-se ca un standard. Sfîrșitul anului 1983 pare a fi destul de întunecat pentru Apple. Rentabilitatea este

mică, iar acțiunile scad în Wall Street. Se va vedea oare Apple redus la tăcere, adică se va supune noimei I.B.M., și va produce în continuare material compatibil cu cel al numărului unu mondial? Împotriva părerii tuturor, Apple își continuă strategia sa independentă și novatoare, care se concretizează, în februarie 1984, în lansarea unui nou produs: „MacIntosh”. Construit pe baza aceluiași microprocesor ca și fratele său mai mare, „MacIntosh” dispune de un software și periferie mai modeste, dar filozofia sa este aceeași: fiabilitate, putere și simplitate. Prețul său este mult mai accesibil decît al „Lisei”.

Succesul lui „MacIntosh” se repercutează și asupra vînzării „Lisei”, cu atît mai mult cu cît două noi modele sînt disponibile, iar prețurile lor se situează într-un interval admisibil. Evident, „bătrînul” Apple II continuă să se vîndă într-un ritm susținut, la fel ca și noua versiune portabilă Apple IIC, apărută la numai două luni după „MacIntosh”.

Dacă anul 1983 este anul I.B.M. în microinformatică, este incontestabil faptul că anul 1984 aparține lui Apple.

o secție specială de microordina-toare „Thompson micro-informatique grand public”, organizată pe principii similare, principii ce s-au dovedit a fi deosebit de favorabile pentru asigurarea unei creativități efervescente.

Un lucru este cert: după ce a inventat primul micro, în 1973, Franța a lăsat norocul să-i scape printre degete.

Totuși, apreciază specialiștii în marketing, este posibil să existe și o a treia variantă „à la française”, care să permită cel puțin cucerirea pieței interne. O astfel de variantă se bazează pe transformarea terminalelor Minitel, produse de Telic-Alcatel, în serie mare, în terminale inteligente care, prin funcțiunile lor, să poată înlocui un microcalculator, evident la un preț mult mai mic. Nu rămîne de demonstrat decît că această opțiune, foarte atractivă din punct de vedere comercial și industrial, este de natură să producă revirimentul mult așteptat.

## Imperiul surprizelor

Veritabil „laborator al Occidentului”, cum o numea André Malraux, Japonia surprinde atît prin performanțele sale tehnice, cît și prin evoluția rapidă a mentalităților. În domeniul microinformaticii, piața este dominată de două mari tendințe: o mare varietate de produse și un apreciabil efort de standardizare. În acest imperiu al producției de masă, toate ramurile industriei caută să producă rapid, în cantități enorme, pentru a vinde la fel de rapid și eficient produse destinate să cadă, tot rapid, pradă uzurii morale, înlocuite fiind de altele. Industria microcalculatoarelor nu face nici ea excepție de la această regulă, iar consumatorii parcurg încontinuu aceste cicluri „cumpărare-utilizare-abandonare”, cicluri ritmate de apariția perpetuă de noi produse.

Iată un exemplu semnificativ în ce privește dinamismul constructorilor și elasticitatea cererii consumatorilor: Fujitsu (I.B.M.-ul japonezilor) lansează în 1981 microcalculatorul FM-8, astăzi clasic, dar care la acea vreme constituia un succes (procesor Z 80, 128 K RAM, ecran color de 640x200 de puncte, memorie pe

## Cea de-a treia variantă „à la française”

În 1973, Truong Trong Thi fondează la Orsay, în Franța, societatea RZE și construiește Micral, primul microcalculator. Acest moment reprezintă actul de naștere al microinformaticii; primul micro a fost construit de francezi în 1975 - Aluyane -, dar „fenomenul micro” este anglo-saxon. I.B.M. fabrică cîte un PC la fiecare 10 secunde, Apple cîte un „MacIntosh” la fiecare 27 secunde.

Dacă studiem fenomenul francez în acest domeniu, constatăm următoarele simptome: mai întîi francezii nu au înțeles, de la început, „fenomenul micro”. Nu au înțeles implicațiile economice ale acestui fenomen: în prezent orice mică întreprindere își poate permite să cumpere un calculator, lucru care cu 10 ani în urmă era imposibil. Microinformatica a reprezentat desacralizarea calculatorului și transformarea lui într-un instrument modern de lucru. Nu au fost înțelese nici im-

plicațiile sociale ale fenomenului micro: imaginea informaticianului în turnul său de fildeș a fost definitiv distrusă. Acesta a devenit un specialist între alții alții. În urmă cu zece ani calculatorul era un monstru sacru; astăzi „hobbyștii” au devenit aproape la fel de numeroși ca și specialiștii. De aici derivă și aspectul de masă al microinformaticii.

Un alt principiu care a fost ignorat: construcția unui calculator mare și a unui microcalculator se supune unor legi foarte diferite. Astfel, Steve Jobs, unul dintre fondatorii lui Apple, a realizat primul prototip în garajul părinților săi. Ulterior, I.B.M. a organizat o echipă de 14 ingineri pentru construcția PC-ului. **Această echipă datorează marea sa reușită, între altele, independenței sale: diferite locuri de muncă, orar flotant fără un control sistematic etc.** În Franța, abia în 1983 a fost creată





bule magnetice etc.). Rezultatul: eșec total. Gigantul nu se descurajează însă pentru atîta lucru și scoate, doi ani mai tîrziu, FM-11, un micro de 16 biți, cu o memorie de 256 K RAM, cu sistem de operare CP/M-86. Orientat către uzul profesioniștilor, FM-11 are o soartă mai norocoasă decît predecesorul său.

Vinzările demarează, dar, în fața rezultatelor mediocre, constructorul decide să îl abandoneze în favoarea următoarelor două modele: FM-7 și FM-x.

Publicul se adaptează cu o suplețe remarcabilă la această mare varietate de produse. Astăzi FM-7 cunoaște în Japonia un mare succes, beneficiind și de valul de dezvoltare a produselor software și în special a jocurilor, val care se face simțit în ultimii doi ani în „Imperiul Soarelui Răsare”. Acest exemplu al firmei Fujitsu este elocvent în ce privește dinamismul (a se citi „agresivitatea”) industriei japoneze, care nu ezită să înnoiască, într-un timp record, întreaga sa gamă de produse. Astfel, în prezent, NEC propune publicului japonez nu mai puțin de 11 modele de microui Sharp 7, fără a mai socoti calculatoarele de buznar; Hitachi, Toshiba, National

Panasonic și Sord oferă mai mult de 25 de modele. Ce să alegi? Eterna problemă a consumatorului capătă în Japonia alura unei adevărate dileme.

Începînd de anul trecut, alegerea unui produs anume a devenit și mai dificilă datorită adoptării unui standard comun, standardul MSX. Fiecare mașină MSX trebuie să comporte un minimum de caracteristici funcționale, cum sînt: procesor Z80, cel puțin 16K RAM, Basic Microsoft etc. Acest lucru permite unui proprietar de calculator familial MSX să intre într-o prăvălie de soft și să cumpere un program, stocat pe casetă, care să fie compatibil cu mașina sa, fără ca pentru aceasta să fie necesar să facă altă mențiune decît MSX. Din programele vîndute 70% reprezintă jocurile, 20% programe

destinate „hobbyștilor” și numai 10% programe destinate profesioniștilor. Microcalculatoarele destinate profesioniștilor sînt vîndute, de cele mai multe ori, de firme de service și sînt însoțite de un soft pe măsură, ceea ce explică procentajul scăzut al vînzării programelor pentru profesioniști. În mod bizar, 80% din programe se vînd stocate pe casete. Unitățile de disc flexibil nu sînt atît de răspîndite pe cît s-ar putea crede. De multe ori, microcalculatoarele par a fi considerate, de către cumpărătorii lor, drept simple console pentru jocurile video. În timp ce în Europa se pune un mare accent pe aspectul educativ al microinformaticii, în Japonia aceasta este considerată în special drept o modalitate de petrecere a timpului liber.

## O piață dificilă

Cu toate că piața microinformaticii nu a demarat în Republica Federală Germania decît în 1983, este posibil ca în anii viitori aceasta să cunoască creșterea cea mai spectaculoasă din Europa. Dar experții nu ezită nici în prezent

să se refere la o „subdezvoltare a pieței de produse microinformatic”. Această situație poate fi explicată făcînd apel la cauze de natură economică: pînă la sfîrșitul anului 1982 oferta de micro-uri era extrem de redusă, evident ca

## Calculatoare personale din țări capitaliste

Denumire	Firmă	Tip	Anul	$\mu$ P	Mem.int Ko	Memorie externă	Sistem de operare	Limbaje
TRS-80	Tandy Radio Shack (SUA)	a	1980	Z80A	16-48	casetă magnetică	BASIC- TRS 80	Basic, Logo
ATARI 600 XL	ATARI (SUA)	a	1981	6502	16-48	casetă magnetică	BASIC- ATARI	Basic, Pascal
IBM PC	IBM (SUA)	c	1981	8088	256- 640	discuri flexibile și disc fix	MS-DOS	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Lisp, Forth
Sinclair Spectrum	Sinclair (Anglia)	a	1982	Z80A	16-48	casetă magnetică sau microdrive	BASIC Sinclair	Basic, Pascal, C, Micro-Prolog, Logo, Forth
Commodore 64	Commodore (SUA)	a/b	1982	6510	64	casetă magnetică disc flexibil	DOS (CP/M)	Basic, Pascal, Forth, Logo
Apple IIc	Apple (SUA)	b	1983	6502	64-128	disc flexibil, casetă magnetică	DOS (CP/M)	Basic, Pascal, Forth, Logo
HP 150	Hewlett Packard (SUA)	c	1983	8088	256- 640	discuri flexibile și disc fix	MS-DOS	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Lisp, Forth
MacIntosh	Apple (SUA)	b/c	1984	68000	128Ko- 1 Mo	discuri flexibile și disc fix	Apple DOS	Basic, Pascal, C, Forth
IBM PC AT	IBM (USA)	c	1984	80286	256Ko- 3 Mo	discuri flexibile (capacitate mare) și discuri fixe	MS-DOS Unix	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Lisp, Forth

urmare a unei atitudini mai degrabă rezervate a consumatorilor față de astfel de produse.

Piața familială a rămas dominată de „hobbyști”, mai puțin numeroși decât în alte țări. Ca peste tot, principalul cumpărător se situează între 15 și 25 de ani, o categorie de vîrstă care asigură 90% din vânzări. Dincolo de vîrsta de 30 de ani, atitudinea de respingere este predominantă: un fenomen mult mai puternic în R.F. Germania decât în țările vecine. Conform cu datele publicate de către „Marketing Strategen”, 50% dintre locuitorii R.F.G. se tem de microinformatică, iar 75% consideră că aceasta reduce numărul

locurilor de muncă, crescînd rata șomajului. Opiniile pozitive sînt rare: numai 25% acceptă serviciile microinformaticii, față de 50% dintre englezi și 80% dintre italieni. De semnălat de asemenea o atitudine refractară a unor grupuri politice și sociale vest-germane care promovează un comportament de anticonsum față de multe produse ale tehnologiei de vîrf, printre care și cele ale microinformaticii. Mai rațional, consumatorul din R.F.G. este într-o mai mică măsură atras de jocurile video, care reprezintă, în cele mai multe țări, primul contact cu lumea electronică. În timp ce în alte țări se putea vorbi despre „feno-

menul Sinclair”, în Germania Federală micile mașini nu au avut decât un impact limitat.

Software-ul importat și tradus nu reușește să-și ascundă originile anglo-saxone și se adaptează cu dificultate la limba și mentalitatea germană, ceea ce constituie o frînă suplimentară.

Rețelele de distribuție vest-germane au ignorat pur și simplu, pînă la începutul anului 1983, microinformatica. Un produs care nu este distribuit de către una din cele patru rețele gigant (Karstadt, Kaufhof, Hortie sau Hortens), care totalizează peste 400 de magazine în întreaga țară, nu are nici o șansă să cunoască succesul.

## Regatul micilor mașini

Marea Britanie a înregistrat în ultimii ani o adevărată „microexplozie”. În ceea ce privește interesul marelui public pentru microinformatică, această țară deține recordul mondial, înaintea chiar a Statelor Unite: 15% dintre familii posedă un microcalculator, față de 8% dincolo de Atlantic. Numai în anul 1982, britanicii au achiziționat 600 000 de micro-uri de toate tipurile, pentru a le utiliza în scopuri casnice, școlare sau profesionale.

În 1978, în timp ce în Statele Unite se nășteau Apple II, TRS 80 și PET COMMODORE, o veritabilă revoluție a microcalculatorului personal era lansată de un lord englez: Sir Sinclair.

Foarte repede, constructorii de microcalculatoare au trecut de la microprocesoarele de 8 biți la cele de 16 biți. Cu toate că cea de-a doua generație de microprocesoare a apărut începând din 1979 (INTEL 8086 - 16 biți, MOTOROLA 68000 - 16/32 biți), impactul lor asupra marelui public nu se va face simțit decât doi ani mai târziu, când, în 1981, I.B.M. lansa al său „PC” pe piața britanică. Fără a se lăsa intimidată de mărci

de prestigiu ale firmelor americane, care deja penetraseră piața în anii 1982-1983, englezii scot la începutul lui 1984 modelul QL Sinclair (QL sînt inițialele de la Quantum Leap, ceea ce în engleză înseamnă „salt tehnologic”). Bazat pe un microprocesor Motorola 68000, Quantum Leap situează informatica familială la nivelul informaticii informaționale de ieri. Acest QL, care nu este altceva decât un micro de 32 biți, cu o memorie de 128 Kb, reprezintă o adevărată revoluție în domeniu.

În ce privește micro-urile destinate marelui public, care nu existau înainte de 1978, evoluția tehnologică este uimitoare. După succesul lui ZX, care depășește astăzi cifra de un milion de unități instalate, Sir Sinclair scoate Spectrum (memorie RAM de 48 și monitor color cu 12 culori).

Începînd din 1982, televiziunea britanică (BBC) a lansat o serie de emisiuni de inițiere în informatică. Asociată cu o firmă producătoare de calculatoare, Acorn, BBC a reușit să atragă atenția marelui public asupra lumii calculatoarelor. Ultima serie de emisiuni din 1983 a întrunit 9 milioane de

„cursanți”, adică 19% din totalul populației. Audiența foarte largă a acestor emisiuni s-a extins asupra tuturor categoriilor de telespectatori. Acțiunea de inițiere a fost dublată de editarea, de către National Extension College (Cambridge), a numeroase manuale de inițiere în microcalculatoare și de programare în BASIC, de exemple pedagogice și de programe atrăgătoare.

Ministerul Industriei subvenționează, în proporție de 50%, cumpărarea de microcalculatoare de către instituțiile de învățămînt. Trei tipuri de micro au fost selecționate și se subvenționează: BBC-Acorn, Sinclair ZX 81 și Link 480 Z. Această măsură este însoțită de difuzarea gratuită de manuale. Ministerul Educației a organizat 15 centre de formare și perfecționare a cadrelor, cu un total de 200 de angajați. Toată această bogăție informațională, furnizată de mijloacele de informare în masă și susținută de organele administrative, demonstrează practic ceea ce se numește „politica de generalizare a celor mai noi cuceriri ale științei și tehnologiei mondiale”.

HORIA DUMITRAȘCU



# REGULAMENTUL CONCURSULUI „Calculatorul, nimic mai simplu!”

Art. 1 — În spiritul indicațiilor și orientărilor secretarului general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, privind promovarea fermă a celor mai noi cuceriri ale științei și tehnicii contemporane, concursul își propune lărgirea orizontului de cunoaștere științifică al tinerei generații, însușirea de către tineri a problematicii informaticii, stimularea interesului acestora pentru folosirea tehnicii de calcul în vederea rezolvării problemelor tehnico-economice și instructiv-educative.

Art. 2 — Pot participa tineri muncitori, țărani, tehnicieni, maiștri, subingineri și ingineri, cercetători, elevi și studenți, cadre didactice. Se exceptează din concurs elevii și absolvenții treptei a II-a ai claselor de informatică, studenții și absolvenții institutelor de învățământ superior cu profil de informatică sau calculatoare, precum și cadrele care lucrează în aceste domenii.

Art. 3 — Înscirerea la concurs se va face prin completarea talonului publicat în suplimentul tematic „Calculatorul, nimic mai simplu!” editat de revista „Știință și tehnică”.

Art. 4 — Concursul se va desfășura în două etape:

a) În prima etapă participanții vor trebui să răspundă la 30 de întrebări publicate în seturi de câte 10, în trei numere succesive ale revistei „Știință și tehnică”. Răspunsurile vor fi trimise pe adresa redacției (Piața Științei nr. 1, București, pentru concursul „Calculatorul, nimic mai simplu!”) pînă la 30 octombrie 1986 (data poștei) împreună cu talonul de

înscirere la concurs.

Întrebările vor fi punctate diferit, funcție de complexitatea lor. Vor fi considerați cîștigători ai primei etape primii 20 de concurenți. În caz de egalitate de punctaj, cîștigătorii primei etape vor fi desemnați prin tragere la sorți.

b) Cea de-a doua etapă se va desfășura la București în cursul lunii decembrie a.c. sub forma unui concurs cu public, concurenții urmînd să răspundă unui set de 7 întrebări. În caz de egalitate, pentru departajare, vor fi prezentate întrebări suplimentare.

Art. 5 — Juriul va fi format din reprezentanți ai C.C. al U.T.C., I.T.C.I., ai unor instituții de învățământ superior, specialiști din producție, precum și de la revista „Știință și tehnică”.

Art. 6 — Cîștigătorii primei etape a concursului vor primi diplome ale revistei „Știință și tehnică” și cîte un abonament pe un an la revista „Știință și tehnică”.

Art. 7 — Premiile acordate în cadrul etapei finale sînt următoarele:

- Un premiu I în valoare de 3 000 lei
- Un premiu II în valoare de 2 500 lei
- Un premiu III în valoare de 2 000 lei
- Un premiu special al juriului în valoare de 2 000 lei pentru cel mai tînăr participant
- Patru mențiuni în valoare de 1 000 lei fiecare.

Art. 8 — Popularizarea concursului va fi făcută prin intermediul presei și radioteleviziunii.

## CONCURS

Numele.....  
Prenumele..... Vîrsta.....  
Locul de muncă.....  
Profesia..... Funcția.....  
Adresa.....  
..... Cod.....

Telefon: serviciu.....  
domiciliu.....

Decupați și trimiteți pe adresa revistei „Știință și tehnică”,  
Piața Științei nr. 1, București, cod 79781.



TALON  
DE ÎNSCRIERE

## Microcalculator programabil

Progresul constant in domeniul microcalculatoarelor a permis realizarea acestui calculator programabil portabil. Poate fi programat in Basic, are o memorie de 2 K, afișaj cu cristale lichide de 24 caractere de tip matriceal 5x7 alfanumeric. Poate fi programat in maximum 1 024 de pași. Dimensiunile sînt 17,5x7x1,8 cm cu o greutate de 350 g inclusiv sursa (acumulator).



## CALCULATOARELE CE PROIECTEAZĂ CALCULATOARE

Noile tipuri de calculatoare, din ce în ce mai evolute, au nevoie de tehnologii de realizare pe măsură. O componentă importantă a hard-ului este placa de circuit imprimat. Calitatea proiectării și realizării acesteia se reflectă asupra întregului sistem. Pentru a crește calitatea produselor, implicit fiabilitatea, și a scurta timpul necesar proiectării și realizării practice a acestora sînt întrebuițate pachete de programe speciale. Acestea generează pe ecranul unui display color traseele ce urmează a fi realizate, fiecare față sau strat cu cîte o culoare. După ultimele corecturi și inspecția vizuală finală, programul este transmis unui fotoplotter ce realizează imaginea fiecărui strat pe film, la scara 1:1.



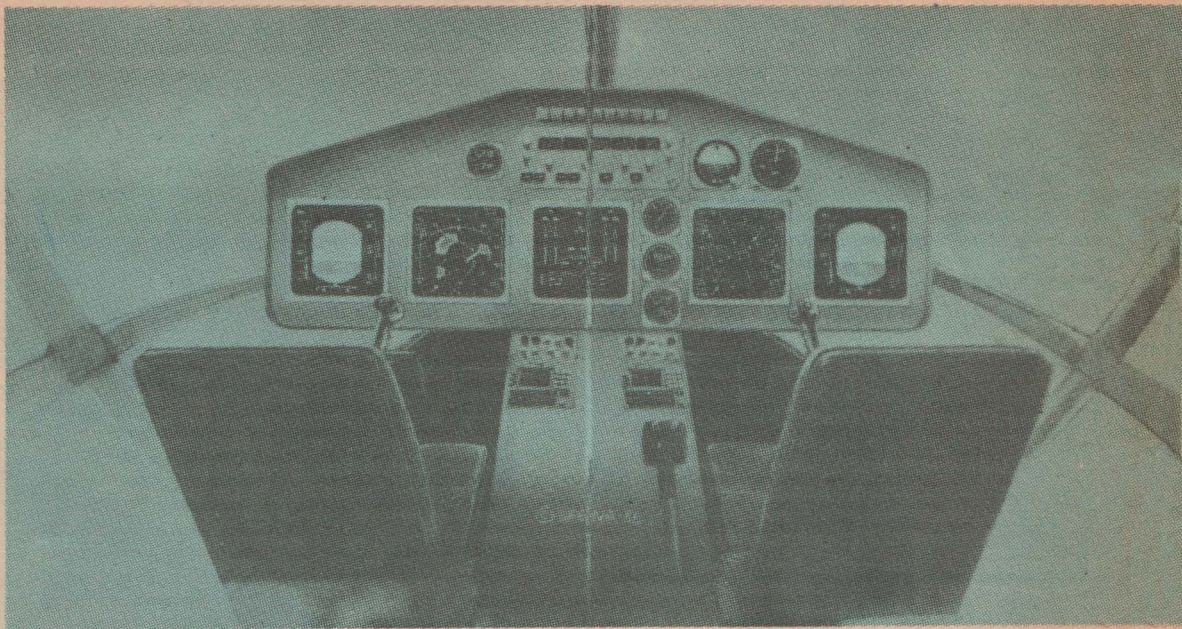
## Simulatorul de zbor

Folosirea microcalculatoarelor în aplicații specifice este acum un fapt obișnuit pentru specialiști și cercetători. Este deja uzual să legăm de calculator proiectarea, educația și instruirea în informatică, dificile operații medicale de electronica de vîrf a aparatelor sofisticate. Deci calculatorul a pătruns cu curaj și s-a impus cu tenacitate în cele mai variate activități.

În imagine prezentăm una dintre cele mai actuale aplicații ale microcalculatorului: simulatorul de zbor. Folosind simultan 2 sisteme prevăzute cu echipamente grafice, se pot crea vizual toate condițiile necesare „decolării”, „menținerii la altitudine” și „aterizării”, avînd în vedere datele tehnice afișate și posibilitatea de acționare asupra „bordului avionului”. Pe ecran sînt vizibile condiții specifice de aeroport, coordonate de navigație, cunoștințe de bază despre tipul avionului etc. Este o metodă rapidă de familiarizare cu comenzile de bord și de instruire în tainele zborului fără nici un risc. Deci instruire și zbor imaginar, educație și vis, prin intermediul microcalculatorului.

## CALCULATOR DE BORD

Compasul giroscopic pe bază de microcalculator, elaborat în Anglia, permite orientarea foarte precisă, asigură controlul vitezei și direcției cu mare finețe și poate fi instalat ca instrument de bord pe autovehicule obișnuite. Cu ajutorul lui se poate ridica — pe baza datelor înmagazinate în memoria sa — harta unui oraș în mai puțin de o jumătate de oră...

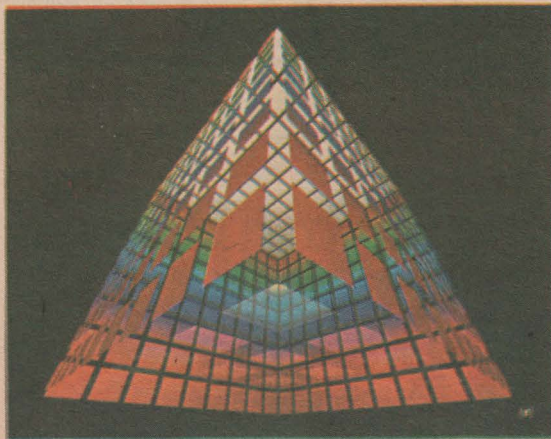


## BORD DE ELICOPTER COMPUTERIZAT

Utilizarea tehnicii de calcul în aviație, mai ales în domeniul aparatelor de bord, permite regruparea pe un singur display a mai multor informații necesare pilotajului. Pornind de la ideea că fiecare aparat de bord este de fapt un sistem de măsurare și afișare a unor parametri furnizați de către senzori sau alte surse de date (radio de exemplu), înseamnă că se poate realiza un program de calculator adecvat fiecărui aparat de bord, datele fiind preluate și prelucrate de către calculator direct de la senzor. Să luăm, de exemplu, un altimetru. Presiunea atmosferică variază liniar cu înălțimea, deci dacă montăm pe o capsulă formată din două membrane deformabile un traductor de deplasare, deformarea acesteia va fi proporțională cu altitudinea (în exteriorul capsulei, este presiunea exterioară, iar în interior pre-

siunea din cabină reglată la altitudine „zero”). Mărimea electrică furnizată de traductor este discretizată și introdusă în calculator. Acesta introduce datele în programul de calcul foarte simplu (de fapt calculează cu formula din manualul de fizică de clasa a IX-a  $p = \rho gh$ , unde  $p$  este presiunea,  $\rho$  este densitatea aerului,  $g$  este accelerația gravitațională, iar  $h$  este înălțimea), afișând continuu înălțimea de zbor. Prezentarea aceasta este foarte simplificată, de fapt se iau în calcul tot felul de factori de corecție ce permit obținerea unor rezultate precise. Un astfel de sistem, denumit de către proiectanți „sistem de avionică integrată”, va echipa în viitorul apropiat elicopterele Dauphin și AS332 Super Puma, fiind prezentat în cadrul ultimei ediții a Salonului internațional de aviație și tehnică spațială de la Le Bourget, Franța.

## GRAFICA VIDEO ȘI APLICAȚIILE COMPLEXE



Grafica video este din ce în ce mai utilizată în diverse aplicații complexe, mai ales în activitatea de proiectare asistată de calculator (Computer Aided Design—CAD) care se realizează cu puternice stații grafice — sisteme complexe tridimensionale de decizie, cu facilități remarcabile, fie că este vorba de caroserii auto, desene animate, aranjamente de lumini la spectacole, ansambluri arhitectonice. Un sistem grafic color poate realiza performanțe remarcabile atât din punct de vedere al gamei cromatice, cât și al imaginilor complexe tridimensionale.

În imagine este reprezentat un efect grafic de culoare și volum, în care sînt vizibile și suprafețele ascunse ale figurii. Această imagine poate fi rotită, traslatată, mărită, modificată la nivel de detaliu și, bineînțeles, transmisă prin bus-ul de date al interfeței de comunicație către un dispozitiv de reproducere a desenului de pe ecran, din familia plotterelor.

## CALCULATOARE LA HOLLYWOOD

Un producător de filme de la Hollywood care a găsit un scenariu promițător este confruntat cu probleme economice, adesea destul de complexe, mai ales dacă scenariul este unul științifico-fantastic, cu scene în spațiu, nave ce călătoresc între galaxii în genul celor din „Războiul stelelor”.

Ideea de a face un film prin calculator este însă genial de simplă. Tot ce este scump la turnare și se scumpește mereu se poate simula: modele, imagini trucate, mișcări neobișnuite ale camerei, recuzită, mirele unor stații de televiziune, filme-reclamă în care produsul real este înlocuit cu o grafică pe calculator.

Simularea are încă un avantaj; se pot realiza scene imposibile în realitate, fantezia nu are limite, creativitatea își poate extinde oricât dimensiunile.

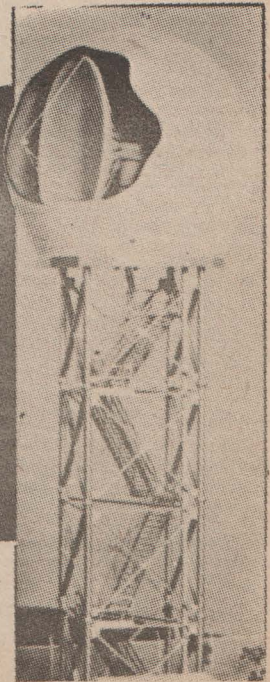
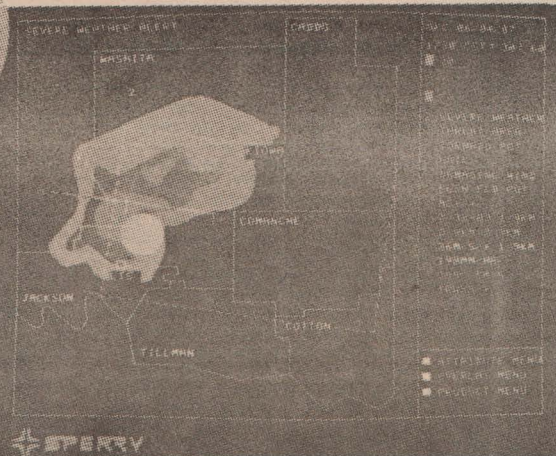
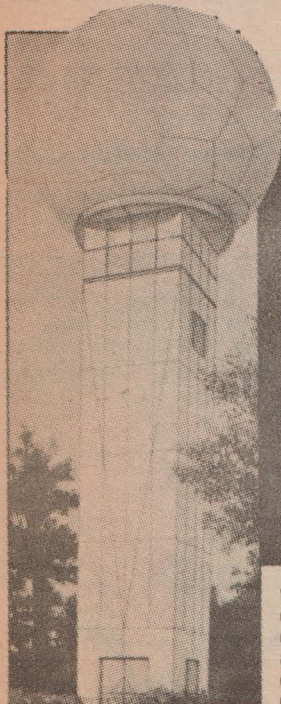
Primul film care a utilizat această libertate a fost „Tron”. Dar lumea ireală era ușor de recunoscut. În „Last Starfighter” animația este foarte realistă, cel care o privește nu-și dă seama că nu a existat în realitate. Reacția spectatorului este contradictorie, imaginea pare fascinantă și înspăimântătoare, cunoscută și străină în același timp. În spatele acestor imagini se află scenariul, desenatorul, animatorul, regizorul. După definitivarea scenariului se desenează cu mâna o suită de reprezentări ale celor mai importante faze, ca o bandă desenată, servind drept ghid întregii producții. Obiectele ce apar — planete, nave, mașini — sînt construite pe planșetă ca într-un birou de design. Nu se neglijează nici un detaliu. Astfel s-au utilizat pentru reclamă planurile de construcție ale mașinii „Pontiac Fiero”, introduse

punct cu punct în calculator cu ajutorul unor palpatoare; sînt combinate obiectele bidimensionale într-o imagine tridimensională reținută sub formă de poligoane (punctelor importante li se atribuie o marcă electronică). Dacă forma este foarte complexă, descompunerea se face într-un număr sporit de figuri cu creșterea aferență a spațiului rezervat în memorie și a timpului de calcul. După înmagazinarea obiectelor începe munca la film. Acum obiectul apare pe ecran ca o rețea de sirmă, în alb-negru, economisind astfel timpul de calcul și pentru încercări preliminare. Pînă se stabilește coregrafia mișcării, se testează diferite poziții pentru cameră. Apoi se colorează suprafețele, se stabilește calitatea lor, se aleg și se poziționează sursele de lumină.

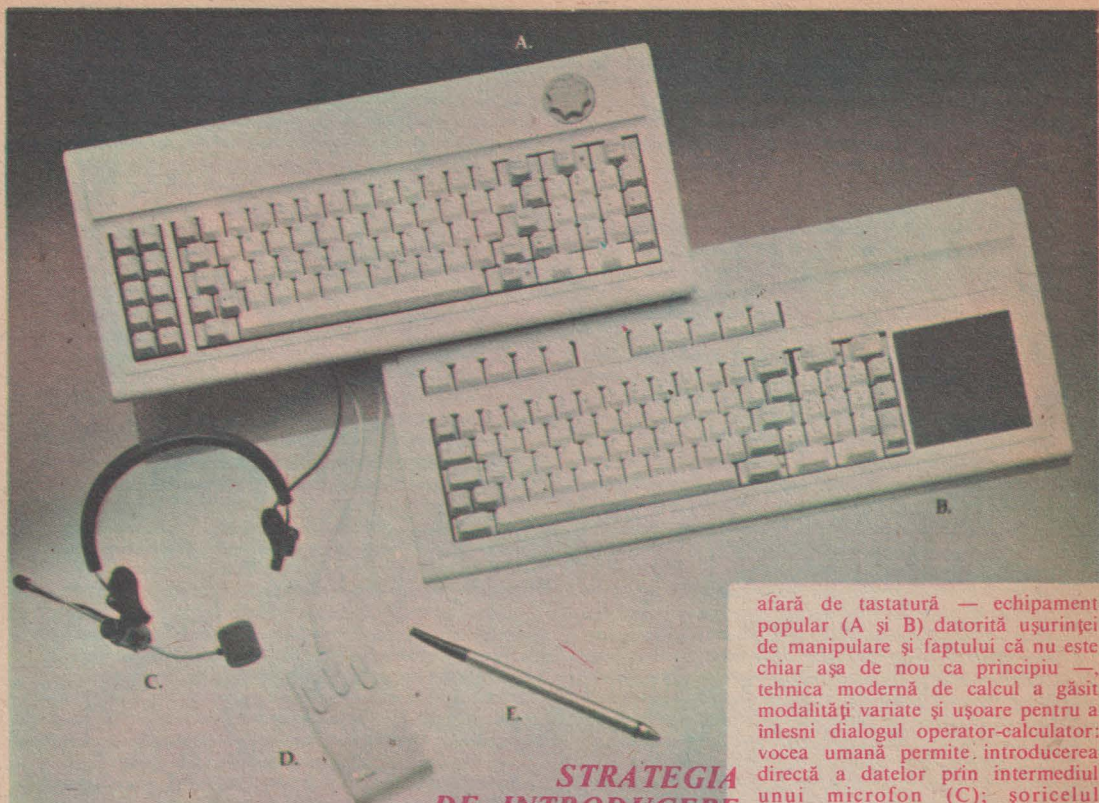
Calculatorul socotește umbre, reflexii și alte detalii, apoi descompune mișcările în norma de 24 cadre/s, atribuind pentru fiecare imagine  $24 \times 10^6$  puncte într-un timp de 2,5 pînă la 15 minute. Cadrul apare pe un monitor cu înaltă rezoluție și este reținut de către o cameră de luat vederi. Pe lângă aceasta, există posibilitatea de combinare a imaginilor reale cu simulările pe calculator. Astăzi filmul este o culme a simulărilor nu însă și maximul imaginabil, pentru că ceea ce limitează este puterea calculatoarelor. O navă spațială este un obiect simplist în comparație cu un pom. Obiectivul este clar: un film simulat de la actor pînă la ultimul detaliu. Mulțimea de poligoane cu care-și înveșmîntează mama natură formele nu permit astăzi nici celui mai rapid calculator să o simuleze în timp util. Dar miine?

## PROGNOZA METEO

Un sistem rapid de avertizare asupra furtunilor și schimbărilor bruște de vreme este în curs de realizare și punere la punct. Da-



te furnizate de o rețea de radare împrăștiate pe un teritoriu larg ce urmează a fi monitorizat sînt preluate de către un calculator central ce furnizează o imagine color a evoluției imediate a stării atmosferice. Sistemul poate fi deosebit de util în zonele afectate de către uragane, dar poate contribui la salvarea de vieți omenești și bunuri și în regiunile cu climă temperată.



## STRATEGIA DE INTRODUCERE A DATELOR

Există o strategie de introducere a datelor? Specialiștii răspund afirmativ. Această strategie presupune alegerea dispozitivului optim de intrare a datelor funcție de aplicația la care este folosit microcalculatorul. În

afară de tastatură — echipament popular (A și B) datorită ușurinței de manipulare și faptului că nu este chiar așa de nou ca principiu —, tehnica modernă de calcul a găsit modalități variate și ușoare pentru a înlesni dialogul operator-calculator: vocea umană permite introducerea directă a datelor prin intermediul unui microfon (C); șoricelul (mouse), (D), dispozitiv ușor de mișcat în sistemele grafice, cu care se poate comanda poziția cursorului; bar-code (E) — așa cum este cunoscut în literatura de specialitate —, un fel de creion prevăzut cu un sistem, bazat pe fotodiode, care „știe” să recunoască datele sub forma unor coduri speciale.

## RECORDURI

Unul din primele calculatoare în sensul actual al cuvintului a fost Colossus. El a fost realizat și asamblat la Blechley Park în Hertfordshire, Marea Britanie, și a fost utilizat în descifrarea codurilor mașinii de cifrat germane ENIGMA în 1943. Se baza pe conceptele publicate în 1936 de către dr. Alan Mathison Turing.

Microcalculatorul a apărut între 1969—1973 o dată cu invenția lui M.E. Hoff jr. de la Intel și apariția în producție a microprocesorului 4004.

Cel mai mare calculator, anticipat să intre în funcțiune în cursul anului viitor este NASF (Numerical Aerodynamic Simulation Facility), realizat pentru NASA cu un cost de 50 milioane dolari. El va fi de 40 de ori mai puternic decât cel mai puternic sistem actual. Acest titlu revine sistemului CRAY 1/S, dat în funcțiune în 1981, ce are o memorie tampon de 8 milioane cuvinte și o memorie de înmagazinare de 19 Gigabytes sau  $1,55136 \times 10^{11}$  biți.

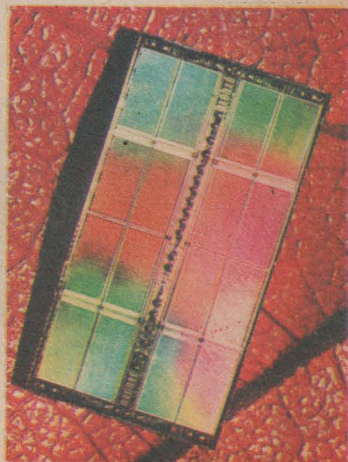
Un alt membru al familiei CRAY, realizată de către Cray Research Inc. din Minnesota, atinge 200 milioane operații pe secundă.

Cea mai rapidă imprimantă este de tipul electrosenzitiv (utilizează o hîrtie metalizată specială) și a fost realizată de către Radiation Inc. Viteza atinsă de către aceasta a fost de 30 000 linii pe minut, fiecare conținând cite 120 caractere alfanumerice.

## Calculatoare de mare viteză într-un singur „cip”

În Marea Britanie a intrat în producția comercială de serie un nou cip — circuit integrat din siliciu — de mare viteză care, probabil, va revoluționa proiectarea calculatoarelor de mine. Reunind mai multe circuite tip „Transputer”, acesta este considerat în prezent cel mai rapid „computer-on-a-chip” care a fost produs. Folosind pe scară largă în telecomunicații, acest tip de calculator prezintă avantajul major al posibilităților practic nelimitate de conectare cu alte dispozitive. Pe o singură pastilă de siliciu sînt reunite memorii, unități de procesoare și porturi de comunicații, pe care s-a implementat un limbaj complex — OCCAM — cu multiple facilități. Pînă la 100 de astfel de transputere pot fi interconectate formînd „o suprafață de calcul”, fiecare lucrînd cu aproximativ 5 milioane de instrucțiuni/s viteză. Rezultatul: unul dintre cele mai puternice sisteme de calcul din Europa! Folosirea acestora în telecomunicații se datorează în principal creșterii traficului și a vitezei de lucru, ceea ce presupune existența unor circuite complexe de procesare a semnalului. O aplicație de mare perspectivă va fi în serviciile financiar-bancare, deoarece în limbajul

OCCAM sînt prevăzute semnale de detecție a erorii care vor putea controla și urmări un număr mare de beneficiari.





## CALCULATORUL PREZENT LA ȘCOALĂ

Studiile recente efectuate în Marea Britanie asupra unor grupuri de elevi între 9 și 12 ani au demonstrat eficiența instruirii în școli prin intermediul microcalculatoarelor. Elevii foarte receptivi la nou dobândesc reflexe rapide, cunoștințe variate în cele mai diverse activități, își dezvoltă inventivitatea și decizia, chiar dacă într-o primă etapă este vorba numai de jocuri implementate pe calculator.

Modalitatea în care decurge pentru moment această instruire este următoarea: fiecare școală primește pentru început 4 pachete software, conținând programe pentru profesori... precum și un mic curs de inițiere în elementele de bază ale tehnicii microcalculatoarelor și instrucțiuni de folosire în cursul lecțiilor. Și câteva cifre semnificative: pe cuprinsul Marii Britanii există 12 centre regionale (fără a include Scoția) de instruire, ale căror cursuri au fost urmate de cca 60 000 de profesori din școlile secundare.

Deci o adevărată campanie, care se răsfrânge și în programele BBC — televi-



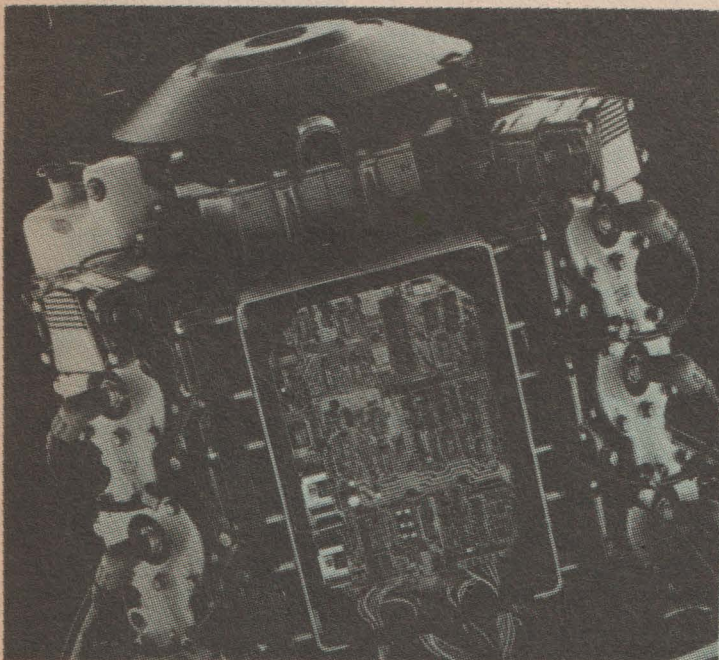
ziunea britanică — și care are ca scop pătrunderea microcalculatorului în sălile

de clasă ca parte integrantă a activității școlare de zi cu zi.

## PRIMUL CALCULATOR CU ELICE

Firma japoneză Yamaha, a comercializat de curând un tip de motor pentru bărci. Motorul de 220 CP are un microcalculator ce controlează prin intermediul unor senzori viteza, sarcina la arbore, temperatura și calitatea arderii. Aprinderea este comandată încît să se realizeze un maximum de putere și o eficiență

mare a utilizării combustibilului. Pe bordul de comandă al bărcii sînt afișate consumul mediu de combustibil, turația, viteza realizată, cantitatea de combustibil ce a mai rămas în rezervor, distanța parcursă la un moment dat, distanța ce mai poate fi parcursă cu combustibilul disponibil etc.



## CALCULATORUL POLIȚIST

Un procesor cu o memorie de 16 Mocteți instalat la sediul poliției din Londra poate gestiona 400 de apeluri simultane, oferind un timp de răspuns de o secundă. Calculatorul era necesar: în fiecare an poliția londoneză primește în medie un milion de apeluri, toate urgente... Calculatorul identifică și înregistrează automat locul de unde este lansată chemarea, lucru absolut necesar ținînd seama că în Londra există 26 de străzi cu numele „Stanley“...

Cea mai mare firmă de calculatoare este IBM (International Business Machines) cu sediul la New York. În 1969 firma a fost judecată pentru nerespectarea legilor antitrust în vigoare în S.U.A., dar a fost achitată în 1982. Firma era specializată în anii deceniului 7 pe producția calculatoarelor de mare și foarte mare putere. La începutul anilor '80 a trecut la producția masivă a minicalculatoarelor și a calculatoarelor personale.



## DIALOG REAL OM-MAȘINĂ

Prima etapă în alcătuirea unei rețele de telecomunicații moderne este introducerea datelor, care se face de obicei prin intermediul unui microcalculator prevăzut cu interfețe rapide pentru transmiterea lor prin magistrale către unitățile centrale. O soluție modernă, deja verificată practic cu succes de către specialiștii de la I.T.T., este folosirea... vocii umane (a operatorului care vorbește într-un microfon) ca suport de introducere de date. Semnalul vocal, care se poate înregistra simultan și vizualiza pe ecran (vezi foto) este ulterior digitalizat, deci convertit în semnale specifice circuitelor logice, procesat și transmis, mai departe pe linii telefonice în cadrul rețelei de telecomunicații. Microcalculatoarele astfel echipate se pot folosi cu succes și în activitatea de secretariat, teleconferințe și în orice alt domeniu care cere rapiditate în introducerea datelor, timp minim de acces și transmiterea mesajelor fără eroare.



## FARMACIA PRESUPUNE EXACTITATE ȘI REȚETE...

Un calculator personal poate fi programat pentru a lista în orice moment o rețetă de medicament, compoziția lui, modul de preparare, ba chiar indicațiile și contraindicațiile, de fapt tot ceea ce de obicei conține prospectul ce însoțește produsul. Poate fi introdusă chiar și tehnologia de preparare, cu sfaturi, indicații și reguli stricte de respectat pentru farmacist. O dată alcătuită biblioteca de programe, ea poate fi utilizată de către orice posesor al unui astfel de terminal. Prin cuplarea telefonică pot fi obținute informații de la o bancă centrală de date farmaceutice.

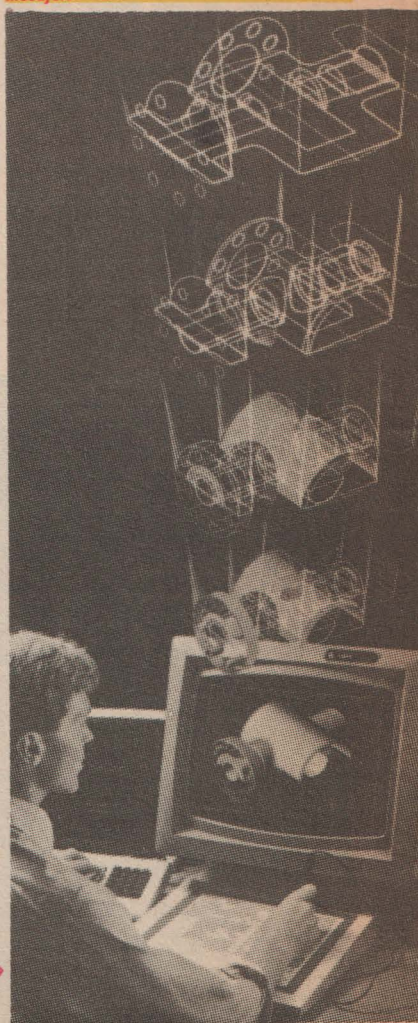
## 25 DE PAGINI PE MINUT

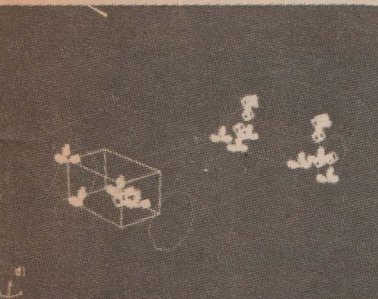
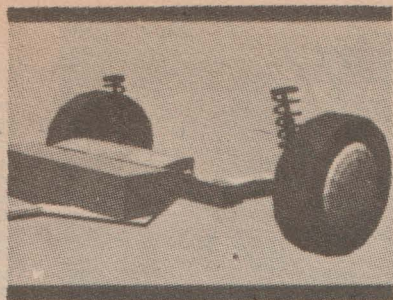
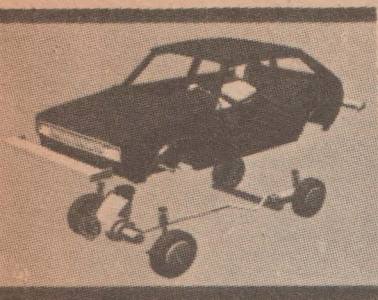
Imprimanta cu laser pentru calculatoare personale combina tehnologia laser cu tehnica electrofotografiei; are posibilitatea de alegere între mai multe tipuri de caractere (litere), o mare finețe a înregistrării, poate realiza și desene, iar viteza de lucru este foarte ridicată: peste 25 de pagini pe minut.

## SIMPLU DOAR APARENT...

Orice proiectant mecanic cunoaște legile de reprezentare în spațiu a unei piese și cu atât mai mult succesiunea fazelor de realizare a unui desen complex, fie el și robinetul cu ventil, obligatoriu în anul I de desen la Politehnică. Putem realiza un astfel de desen mult mai repede și mult mai simplu cu ajutorul unui display grafic și al unui program adecvat. Astfel, după ce desenăm o secțiune circulară în proiecția respectivă, o putem transla pentru a obține suprafețe cilindrice, putem alocă diverse culori unor straturi diferite ș.a.m.d.

Să nu neglijăm însă un amănunt ce însoțește ca notă explicativă această ilustrație: „Pentru acest desen sint procesați 50 megabiți de date pe secundă”. Este respectabil, nu?



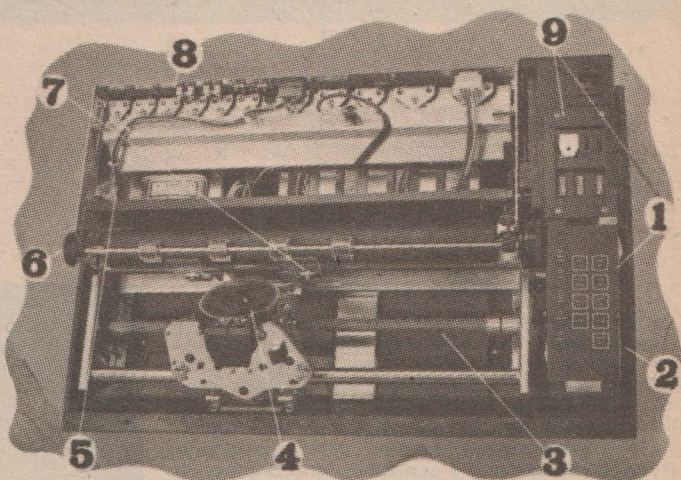


## HAI SĂ DEMONTĂM AUTOMOBILUL!

Operația de demontare în subsansambluri și apoi în elemente constructive a unui automobil poate lua multe ore unui bun specialist. Aceeași operație poate fi efectuată în numai câteva minute pe ecranul unui calculator. În memoria acestuia au fost introduse tridimensional toate componentele subsansamblurilor și modul de asamblare a acestora. Pieșele pot fi rotite, deplasate în toate direcțiile, pot fi apropiate sau depărtate. Poate fi simulată și funcționarea dinamică a sistemului, luând în considerare caracteristicile drumului, ale regimului de conducere, ale temperaturii, condițiile meteo etc.

## IMPRIMANTELE DAISY

Acest tip de imprimantă mecanică cu impact a cunoscut o răspândire deosebită în rândul utilizatorilor calculatoarelor personale datorită simplității constructive și prețului redus. Caracterele alfanumerice sînt realizate pe extremitățile spișelor unei roți asemănătoare unei margarete (de aici și denumirea daisy=margaretă în limba engleză). Discul se rotește prin fața unui ciocănel ce este activat electromagnetic. Atunci cînd litera ce urmează a fi tipărită trece prin fața ciocănelului, acesta lovește spița ce apasă banda carbon și hîrtia. Subsambipurile unei astfel de imprimante pot fi identificate în figură: 1. Comutatoare, butoane de reglaj al vitezei de transmisie de date, selectoare de limbaje. 2. Butoanele de acționare. 3. Motoare pas cu pas, mai ieftine și mai



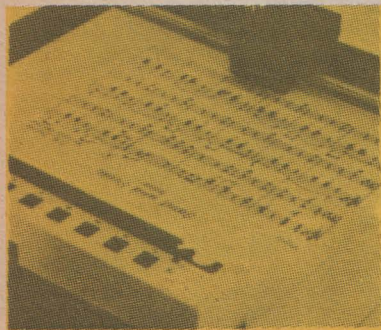
fiabile decît servourile. 4. Șurub de ghidare acoperit cu teflon. 5. Discuri flexibile interschimbabile, cu diverse tipuri de caractere și eventual speci-

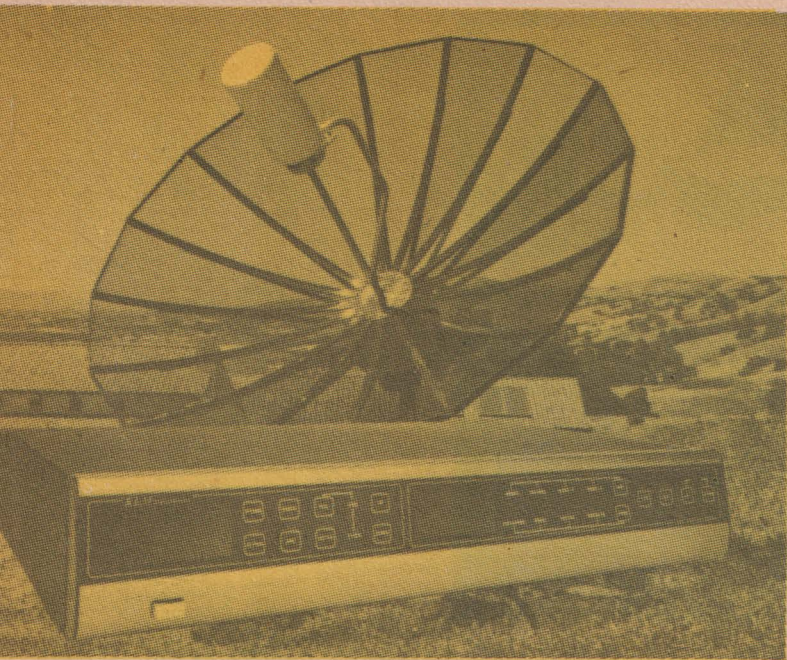
fice unor limbi străine. 6. Cablaj alimentare. 7. Avans manual. 8. Placă de deflecție pentru desprinderea hîrtiei. 9. Interfață paralel sau serie.

## PARTITURI MUZICALE... COPIATE CU AJUTORUL CALCULATORULUI

Foarte mulți cititori ar protesta dacă le-am spune că muzica poate fi produsă cu ajutorul calculatorului, în schimb ar fi de acord să fie produsă cu ajutorul dispozitivelor denumite pian sau vioară. Oricum, nu este vorba despre așa ceva, ci de o utilizare mult mai prozaică, dar foarte eficientă. Remarcînd dificultatea de a găsi partituri tipărite pentru piese muzicale, o firmă specializată a solicitat ajutorul informaticie-

nilor. Aceștia au alcătuit o bibliotecă de partituri introducînd pe discuri sau bandă magnetică conținutul acestora. Ori de cîte ori un solicitant cere o partitură, aceasta este „desenată” imediat cu ajutorul unui plotter. În acest mod orice partitură poate fi disponibilă în numai cîteva minute. Nu deținem informații asupra prețului de vînzare, dar cel de cost la efectuarea unei astfel de operații este foarte scăzut.





## ANTENE INTELIGENTE

Recepția semnalelor TV retransmise prin satelit în zone îndepărtate va fi îmbunătățită prin montarea pe antenă a unui servomecanism ce asigură orientarea optimă a acesteia cu ajutorul unui microprocesor. Acesta măsoară intensitatea semnalului recepționat și comandă automat orientarea antenei în scopul obținerii unui optimum. Pentru a face compatibilă execuția comenzilor cu calculatorul, acționarea antenei se face cu motoare pas cu pas.

## AURORA BOREALĂ

SABRE este titlul unui experiment suedezo-britanic ce are ca scop studiul amănunțit al aurorei boreale și îmbunătățirea comunicațiilor radio în zonele foarte înalte ale atmosferei. Două stații radar de mare sensibilitate montate în nordul Scoției urmăresc direle luminoase trasate de către particulele ce lovesc moleculele de gaz atmosferic. Acestea sînt transmise unui calculator ce realizează o prelucrare, sinteză și afișare a datelor primite. Diverselor intensități ale luminozității le sînt alocate diverse intensități de culoare.

## Memorie optică

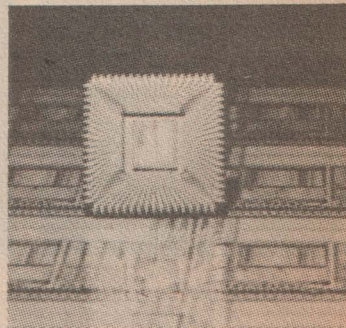
Discul optic numeric (DON) permite memorarea unui miliard de octeți pe o față, de unde și numele de gigadisc. Are însă o viteză mai mică de 3 ori față de discurile magnetice actuale, totuși superioară (tot de 3 ori) vitezei de transfer a benzilor magnetice. Informația este înscrisă o dată pentru totdeauna și poate fi numai citită.

## Estimarea traseului meteorologic...

Utilizarea unui display pentru trasarea drumului ce urmează a fi parcurs de către o aeronavă permite pilotului acesteia (fie el uman sau automat) compararea continuă a drumului ideal cu cel real și corectarea eventualelor deviații. De curind, o inovație a venit să faciliteze munca piloților și să crească securitatea zborului. Radarul de bord este și el cuplat cu un calculator, iar datele furnizate de către acesta sînt suprapuse la aceeași scară pe ecranul display-ului. Zonelor de turbulență atmosferică le sînt alocate automat diverse culori. În acest mod pilotul poate lua decizia de optimizat a traseului, putînd evita zonele periculoase.

## Fraudă cu ajutorul calculatorului

Între 1964 și 1973, 64 000 de polițe de asigurare false au fost create cu ajutorul calculatorului companiei Equity Funding Corporation. Valoarea acestora era de numai... 2 000 milioane dolari S.U.A. Recordul aparține unei bande de programatori ai firmei. La „individual” acesta este deținut de către Stanley Mark Rifkin (născut în 1946) ce a fost arestat la Carlsbad în California de către FBI la 6 noiembrie 1978 acuzat de furtul a 10,2 milioane dolari S.U.A. de la o bancă din Los Angeles prin manipularea calculatorului băncii. A fost condamnat la 8 ani închisoare în iunie 1980.



## CIP DE MARE CAPACITATE

Arseniura de galiu (AsGa) este semiconductorul care a permis realizarea, la sfîrșitul anului 1985, a unor cipuri de memorie de foarte mare viteză. La o capacitate relativ redusă (1 kbit/cip), ele asigură viteze de lucru de peste 300 MHz și vor constitui celele memoriei supercalculatorului CRAY-3. IBM își echipează sistemele 3090 cu memorii proprii de 1 Mbit/cip.



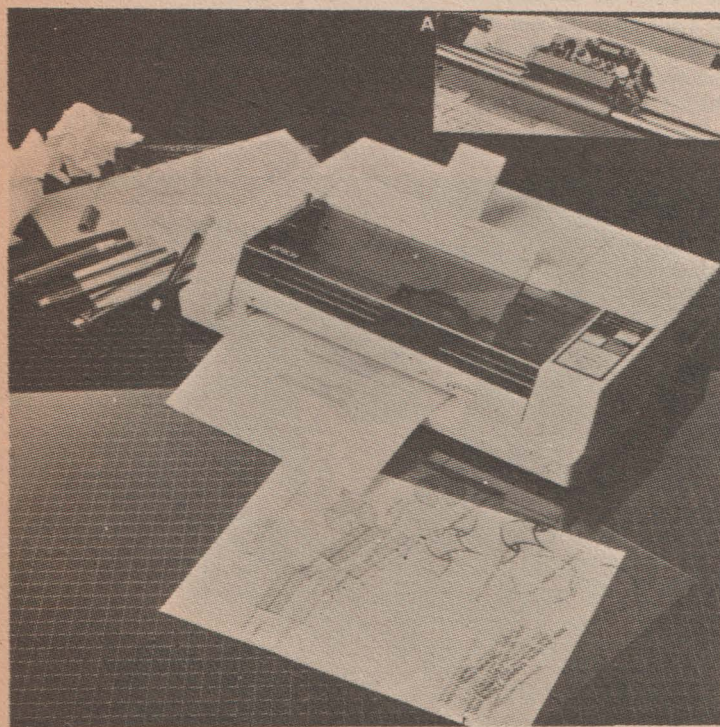
## CALCULATORUL— ARBITRU AL ELEGANȚEI

Popularitatea crescândă a sistemelor grafice se explică în principal prin facilitățile diverse pe care le oferă, chiar și în domeniul artistic, unde pînă în prezent se spunea că factorul uman, subiectiv, nu va putea fi niciodată înlăturat. Omul este cel care creează și gîndește, calculatorul este cel care execută conștiincios și corect ceea ce i se cere. Practica modernă vine ca un contraargument împotriva scepticilor: da, calculatorul știe să deseneze, să alcătuiască combinații optime de culori în industria textilă, ba chiar știe să și... machieze!

Această realizare aparține specialiștilor japonezi, care au pus la punct sisteme grafice în care machiajul optim îl decide un calculator care privește cu ochi critic... pacienta. O cameră de luat vederi prevăzută cu un dispozitiv de digitizare a imaginii o transmite către un microcalculator pe al cărui ecran sînt vizualizate imaginile succesive, pe tonuri de culoare, ale persoanei ce urmează a fi „tratăată”. Imaginile sînt imprimate pe un plotter și, funcție de decizia cal-

culatorului, se efectuează machiajul pentru fiecare culoare în parte. Rezultatul este din nou reanalizat de ochiul necruțător al camerei și calculatorul decide dacă „grima” este corectă și

conformă cu datele personale ale fizionomiei. Să fie oare departe momentul în care calculatorul ne va informa cum să ne îmbrăcăm?



## PLOTTER SAU IMPRIMANTĂ?

Pînă de curînd era o diferență clară între imprimante, al căror rol era de a tipări texte cu caractere alfanumerice și plottere ce realizau o imagine grafică pe lîngă care „planta” eventual și niște texte. Crearea unor componente electronice specializate pentru aceste periferice a făcut ca în foarte multe cazuri diferențele să dispară, fiind fabricate mai multe familii de imprimante ce pot realiza și grafică. Una dintre soluțiile adoptate pentru imaginile color este aceea de a utiliza 4 pixuri de culoare diferită pentru căruciorul de trasare. Selecția culorilor se face automat, fiind preluat din căruciorul mobil pixelul alocat culorii respective (detaliul A). Baleiajul pe verticală al foii de hîrtie este asigurat prin deplasarea căruciorului, care este solidar cu partea mobilă a unui motor pas cu pas liniar, iar pe orizontală prin deplasarea foii de hîrtie, tot cu ajutorul unui motor pas cu pas, de această dată rotativ.

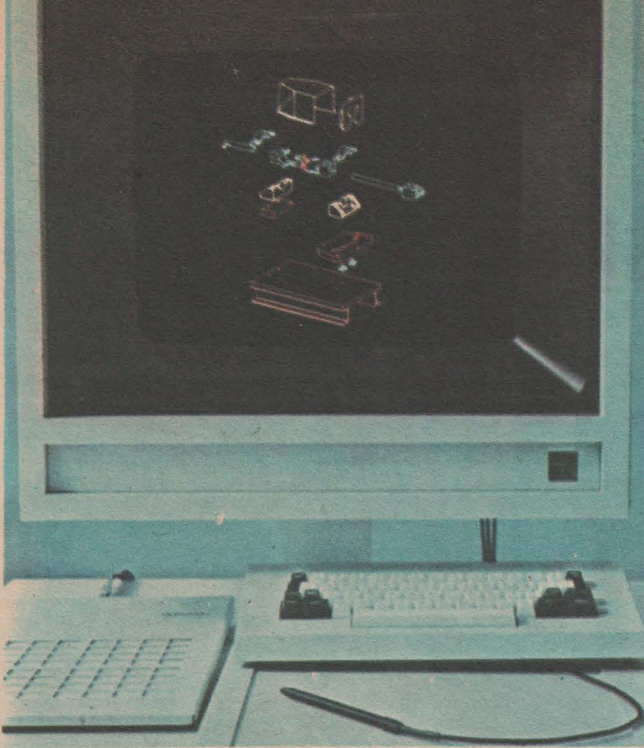
## LA BORDUL UNUI SUBMARIN PRIN CORPUL UMAN

„Călătorie extraordinară“ este titlul unui film care a făcut înconjurul lumii, bucurându-se de un mare succes. Eroii acestei aventuri sînt cîțiva oameni de știință și medici îmbarcați la bordul unui submarin pe care tehnologia anilor 1990 l-a putut miniaturiza pînă la dimensiunile unei globule roșii. Cu același subiect, dar într-o versiune originală, a apărut și la noi în Editura „Ion Creangă“ cartea academicianului Eugen A. Pora, purtînd titlul „Călătorie prin corpul uman“.

Iată că acest subiect educativ prin excelență a fost preluat și de către creatorii de programe pentru microcalculatoare, ivindu-se astfel programul „Microb“. Sînt simulate condițiile de temperatură, presiune, agenți agresivi și tot felul de dificultăți pe care le-ar fi întîmpinat minusculul submarin călătorind prin corpul uman.

De cîte lecții de anatomie ar fi fost nevoie pentru acumularea aceluiași cunoștințe pe care copilul le dobîndește practic jucîndu-se? Dacă se mai îndoieste cineva de posibilitățile microcalculatoarelor de a da o nouă dimensiune procesului educativ, îl invităm să răspundă la această întrebare.

De menționat că autorii programului sînt de meserie informatician, respectiv chirurg. În perioada următoare se estimează că echipele interdisciplinare pentru alcătuirea unor programe de transmitere a cunoștințelor prin joc și analogie vor fi întîlnite tot mai frecvent.

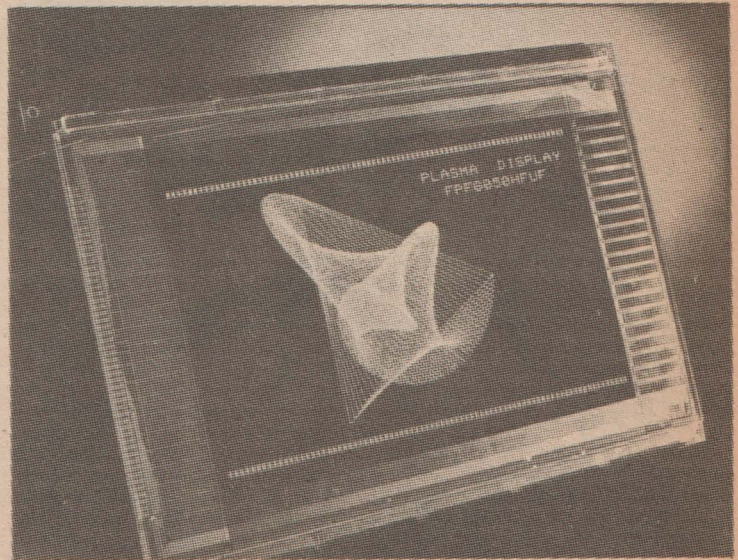


## PROIECTAREA ASISTATĂ DE CALCULATOR

Un concept relativ nou a intrat în domeniul proiectării mecanice: CAD (Computer Assisted Design — proiectarea asistată de calculator). Acest sistem utilizează un program de proiectare grafică cu ajutorul calculatorului. Piesele desenate pe masa de digitizare sau chiar direct pe ecran sînt mărite sau micșorate la scară, rotite în spațiu sau în plan și comparate cu alte elemente cu care vin în contact. Proiectarea asistată de calculator contribuie la tipizarea pieselor și subansambluri, la creșterea interschimbabilității, a fiabilității și implicit la scăderea prețului.

## DISPLAY CU PLASMĂ

Cele mai obișnuite sisteme de afișare din tehnica de calcul sînt cele cu cristale lichide sau cele cu tub catodic (analog celui TV). Firma japoneză Fujitsu a pus la punct, după mai mulți ani de cercetări, un display cu plasmă. Ca o caracteristică deosebită a sistemului să remarcăm că acesta este foarte compact și mai ales foarte plat. Are 300 mm lungime, 192 mm înălțime și numai 25 mm grosime. Pe suprafața sa există 256 000 puncte adresabile, 640x400, rezoluția fiind de trei puncte pe milimetru (punct plus spațiu = 0,33 mm). Cu o strălucire de 150 cd/m<sup>2</sup> și un raport de contrast de 20:1, displayul cu plasmă are și avantajul de a avea driver-ul (unitatea de comandă-adresare) încorporat. Culoarea este portocaliu-oranj pe fond negru.





## ECRAN INTERACTIV

Prin folosirea ecranelor interactive în cazul calculatoarelor personale (în imagine avem un Apple) crește încrederea utilizatorului în forțele proprii și concomitent îi dă posibilitatea acestuia să corecteze sau chiar să creeze programe grafice. Aplicațiile sînt deosebit de utile mai ales în cazul programelor educaționale, copilul din imagine iscăindu-se pe ecranul displayului cu... degetul.

## DISPOZITIV ANTICOLIZIUNE

Imaginați-vă că sînteți pilot sau comandant de navă și trebuie să evitați într-o zonă foarte circulată pericolul de coliziune cu două-trei nave. Pînă aici totul este normal. Ce se întîmplă însă dacă trebuie să facem același lucru cu 20-30 de nave? În acest caz răspunsul îl dă calculatorul de bord ce este cuplat cu radarul și care urmărește continuu traiectoria unui număr de pînă la 40 de nave, estimează drumul cel mai probabil al acestora și ia decizia optimă, indicînd-o pilotului: Un astfel de sis-

tem este util și controlorilor de trafic ce pot avertiza în acest mod în timp util toți participanții la trecerea prin strîmtoare, lată deci o utilizare a calculatoarelor la... strîmtoare!

\*

La rubrica „VARIETĂȚI” au colaborat ing. Cristian Crăciunolu, ing. Mihaela Gorodcov, ing. Aurel Istrate și ing. Ștefan Niculescu-Maier

## CALCULATORUL, NIMIC MAI SIMPLU!“

Supliment al revistei „Știință și tehnică”, editată de C.C. al U.T.C.

- Redactor-șef: ing. IOAN ALBESCU
- Redactorul suplimentului: ing. TITI TUDORANCEA
- Machetare și tehnoredactare: MIHAI CETINĂ, CORNEL DANELIUC
- Prezentare grafică: ALINA BANȚĂ, DANIELA RADU
- Corectură: LIA COMĂNICI, VICTORIA STAN

Redacția: telefon 17 60 10, int. 1151—1258

Administrația: Editura Știința (difuzare): telefon 17 60 10, int. 2533

Tiparul: Combinatul Poligrafic „Casa Științei”, telefon 17 60 10, int. 2411

Apărut: 1986

Adresa: Piața Științei 1, București, cod 79781

Suplimentul a fost realizat cu sprijinul și în colaborare cu Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică București.

Rugăm cititorii să ne transmită pe adresa redacției observațiile, sugestiile și propunerile în legătură cu suplimentul și concursul „Calculatorul, nimic mai simplu!”.



*După această trecere în revistă, s-ar putea ca problema calculatoarelor personale să vi se pară ceva mai clară decât la început; înseamnă că ați mai învățat câte ceva și vă puteți da mai bine seama cât mai aveți de învățat. Cel puțin ați observat că noțiunile despre calculatoare sînt noi, iar cunoștințele pe care le-ați dobîndit acum vă ridică peste nivelul general de informare. De aceea continuați să discutați cu posesorii de calculatoare, să frecventați manifestările de profil (tîrguri, expoziții), să consultați publicațiile de specialitate și, de ce nu, chiar să lucrați pe propriul dumneavoastră calculator personal.*