

VASILE RUS

FONDAREA INFORMATICII CLUJENE



str. Observatorului 1, bl. OS1
3400 Cluj-Napoca
of. PTTR Cluj-Napoca 1, C.P.186
fax 064.198263
tel. 064.438328 *

FONDAREA INFORMATICII CLUJENE

Această carte se dorește a fi o istorie a faptelor și ideilor care au edificat informatica clujeană, dar mai ales, un omagiu adus oamenilor ale căror idei și muncă sunt coloanele și fundamentul acestui superb edificiu.

I.S.B.N. 973-9215-53-X

FONDAREA INFORMATICII CLUJENE

Domnule!

Dr. mat. Ion Paivlovic,
cu toata curiozitatea
pentru activitatea informativa
si cu multa mulțumire.

Cluj-N. 18 Nov. 1997



CLUJ-NAPOCA
1997

Autor

VASILE RUS

CUPRINS

Editura Albastră



Coordonator serie
Smaranda Derveșteanu

Tehnoredactare computerizată
Codruța Poenaru
Vasile Rus

Coperta
Liviu Derveșteanu

Tiraj
300 exemplare

Tipărit
EDITURA ALBASTRĂ
comanda 120 / 97

PREFAȚĂ	7
INTRODUCERE	9
1. PREMIZE ȘTIINȚIFICE ȘI ORGANIZATORICE	11
2. TIBERIU POPOVICIU ÎNTEMEIETORUL ȘCOLII ROMÂNEȘTI DE ANALIZĂ NUMERICĂ ȘI TEORIA APROXIMĂRII	22
3. TIBERIU POPOVICIU FONDATOR AL INSTITUTULUI DE CALCUL CLUJ	27
4. REALIZAREA CALCULATORULUI DACICC-1	34
5. REALIZAREA CALCULATORULUI DACICC-20	48
6. ÎNFIINȚAREA ITC-FILIALA CLUJ	61
7. ITC-FILIALA CLUJ - PRINCIPALELE REALIZĂRI HARD	66
7.1. Realizări în domeniul echipamentelor periferice	67
7.1.1. Realizarea seriei de dispozitive de afișare alfanumerice - DAF	67
7.1.2. Ploter-ul - MD-10	70
7.1.3. Familia de digitizoare PD	71
7.1.4. Cititor optic de caractere	73
7.2. Sisteme de calcul. Componente pentru calculatoare și echipamente	74
7.2.1. Calculatorul CE-400	74
7.2.2. Testor pentru plachete echipate cu circuite integrate	75
7.2.3. Interfețe de teletransmisie pentru seria de minicalculatoare I-100 ..	76
7.2.4. Activitatea colectivului de implantare ionică	77
7.3. Sisteme cu microprocesoare. Aplicații industriale și de laborator ...	80
7.3.1. Primul calculator realizat cu microprocesoare SMP-80	80
7.3.2. Consolă-interfață între operator și proces	84
7.3.3. Procesor specializat pentru prelucrarea imaginilor	85

7.3.4. Prima celulă flexibilă de fabricație	86
7.3.5. Sistem de prelucrare liniară tip SPL	88
7.3.6. Sistem pentru comanda procesului de topire în cuptoare electrice .	89
7.3.7. Stație de lucru pentru analiza mineralogică și măsurarea dimensiunii particulelor	90
7.3.8. Tehnologia microcalculatoarelor integrate	91
7.4. Calculatoare personale	92
7.4.1. Realizări în domeniul calculatoarelor personale	93
7.4.2. Realizări în domeniul calculatoarelor personale compatibile IBM-PC	95
8. PRINCIPALELE REALIZĂRI SOFTWARE	96
8.1. Contribuții soft pentru sistemele de calcul FELIX C-256	99
8.1.1. Compilator FORTRAN-FLAG	99
8.1.2. FORTRAN conversațional	100
8.1.3. Compilatoare FORTRAN pentru sistemul de operare HELIOS	100
8.1.4. Compilatoare COBOL pentru seriile de calculatoare FELIX C-512, C-32 și C-64M	102
8.2. Contribuții soft pentru seriile de minicalculatoare I-100 și CORAL	105
8.2.1. Implementarea standardelor FORTRAN IV și FORTRAN 77	105
8.2.2. Compilator și mediu de programare CHILL	106
8.2.3. SOCRATE - sistem de gestiune a bazelor de date pe minicalculatoare	107
8.2.4. TRANS - subsistem de gestiune a tranzacțiilor	109
8.2.5. TRANSMED - sistem de gestiune a bazelor de date medicale	111
8.2.6. Compilator MODULA 2	112
8.2.7. Limbajul ADA și mediul de programare ADATECH V	113
8.2.8. Implementarea limbajului CPL1 pe minicalculatoare	119
8.2.9. COBOL sub sistemul de operare AMS	122
8.2.10. Cercetări și realizări în domeniul inteligenței artificiale	123
8.2.11. Software pentru rețele de minicalculatoare	124
8.3. Cercetări în domeniul construirii automate a1 compilatoarelor	126
8.4. Evaluarea contribuțiilor soft din ITC-Filiaa Cluj	130
9. EDITAREA DE CARTE DE INFORMATICĂ	132
10. ÎNFIINȚAREA CENTRULUI TERITORIAL DE CALCUL ELECTRONIC - CTCE - CLUJ	139

11. PRINCIPALELE REALIZĂRI ȘI ACTIVITĂȚI PRESTATE DE CTCE-CLUJ	142
11.1. Domeniul Cercetare-Proiectare-Programare	144
11.2. Produse-program rezultate din activitatea de cercetare	148
11.3. Atelierul de informatică industrială	158
11.4. Implementare-Teleinformatică - Baze de date	160
11.5. Prelucrări de date și exploatare	163
11.6. Pregătirea de specialiști în informatică	164
11.7. Principalele sisteme informatice realizate	169
12. EVALUAREA INFORMATICII CLUJENE	179
12.1. Evaluarea nivelului științific	180
12.2. Evaluarea eficienței economice	183
ANEXA 1 - Generații de calculatoare electronice.....	185
ANEXA 2 - Tabel cu primele calculatoare românești realizate în laborator și principalele lor caracteristici	186
BIBLIOGRAFIE	187

PREFAȚĂ

S-au împlinit în 1997, patruzeci de ani, de când o idee extraordinară a prins viață. În aprilie 1957, **Academicianul Tiberiu Popoviciu** a creat la Cluj Institutul de Calcul al Academiei Române și odată cu el a inițiat, în mod organizat, cercetările în domeniul informaticii în capitala Transilvaniei. Putem afirma astăzi că ideea a fost genială și de mare perspectivă. Informatica era absolut la început. Trecuseră numai 11 ani de la apariția primului calculator electronic, tranzistorul nu avea decât 8 ani, iar limbajul **FORTRAN** s-a născut în același an în care la Institutul de Calcul din Cluj, a fost organizată prima secție de mașini de calcul din țară, cu scopul de a proiecta și construi calculatoare, de a le utiliza în industrie și economie, de a cerceta limbaje de programare și de a realiza componente electronice. A fost nevoie de 10 ani de la apariția institutului din Cluj, pentru ca regimul totalitar de atunci să recunoască domeniul informaticii.

După 40 de ani **DI. ing. Vasile Rus**, cercetător crescut și format în Institutul pentru Tehnică de Calcul Filiala Cluj-Napoca (ITC), a avut o idee excepțională, aceea de a cuprinde într-un volum istoria a 33 de ani de informatică clujeană (1957-1989), istorie „scrisă” cu propriile lor realizări, de specialiști din **Institutul de Calcul, Institutul pentru Tehnică de Calcul și Centrul Teritorial de Calcul Electronic-CTCE-Cluj**. Sunt pagini despre oameni, despre informaticieni, despre viața și faptele lor. Sunt pagini care uimesc chiar și pe cei care au trăit pe viu istoria, au cunoscut oamenii și realizările lor.

Este foarte greu de imaginat pentru un tânăr informatician de astăzi, cum în Clujul anilor 70-80 s-au realizat calculatoare electronice de mare performanță, la vremea respectivă (**DACICC-200**, calculatorul **CESAR** pentru artilerie regimentală), aproape toate tipurile de echipamente periferice, calculatoarele personale **PRAE** și **TELEROM**, fabricate în România, implementarea limbajelor de programare clasice ca **FORTRAN**, **COBOL**, **PASCAL**, **ADA**, **LISP**, etc., sisteme de gestiune a bazelor de date, sisteme de inteligență artificială, grafică în 2D și 3D, sisteme complexe de conducere a activității unor întreprinderi, etc., realități specifice astăzi numai marilor companii de informatică.

Lucrarea **Dlui ing. Vasile Rus** este un omagiu adus oamenilor din cele trei instituții clujene, care timp de 33 de ani au înfruntat lipsa de documentație,

de tehnologie, de dotare și aroganța clasei politice față de profesia lor, pentru a arăta că prin talent, pasiune și ambiție se poate ajunge la un profesionalism deosebit și se pot depăși bariere care par insurmontabile. Mulți dintre ei, înainte și după 1990, după o bună perioadă de instruire au ales alte drumuri. Îi găsim astăzi în SUA, Germania, Israel, Canada, Franța, Suedia sau în România ca profesori universitari, bancari, oameni de afaceri, cercetători la celebre firme de calculatoare, precum: Intel, IBM, Sun etc., Este propriu omului să poată alege un drum din mai multe posibile. Capacitatea de a ține un drum ales este o virtute cardinală și dă rezultate din cele mai frumoase.

Toți informaticienii profesioniști clujeni, au știut să decidă și să urmeze drumul ales.

Cluj-Napoca, 14 Septembrie 1997,
Prof. dr. Emil Munteanu

INTRODUCERE

Orice privire spre trecut, cu pretenții de obiectivitate, implică greutatea de care ne-am dat imediat seama. Chiar dacă domeniul pe care-l avem în vedere, este relativ nou, dinamica evoluției sale ne apare acum extraordinară. Informaticienii au sesizat primii acest lucru; normal dacă este vorba despre domeniul lor. Referitor la ritmul acestei evoluții și considerând numai sectorul cărților, unul dintre întemeietorii informaticii clujene dr. mat. Vasile Peteanu, directorul CTCE-Cluj, observa încă în anii '70 [11], că în informatică nu există manuale de tradiție, deși găsim manuale de referință. Și azi informatica este un domeniu cu o extraordinară rată a schimbării, derutantă chiar și pentru specialiști. Amintim în acest context, numai legea lui Moore, care a observat că numărul de tranzistoare ce intră în componența unui microprocesor din seria Intel 80X86, se dublează o dată la 18 luni. Desigur aspectele calitative ale acestei legi, sunt numeroase și profunde. Să ne gândim, doar la diferența, dintre softul disponibil pe un PC cu un microprocesor 8086 și unul echipat cu un PENTIUM! Iureșul acestui ritm este pe deplin reflectat în activitatea și rezultatele remarcate aici, mai ales, de numărul foarte mare de produse, de parametrii lor științifici și tehnici. Evoluția multidimensională din domeniu, a cerut din partea informaticienilor o adaptabilitate extraordinară și un efort de documentare pe măsură. Nu mai era timp pentru a scrie despre propriile realizări, fiindcă la ușă noutățile așteptau la rând. Realitate pe care am observat-o, încă din primele activități de documentare.

Principiile după care ne-am ghidat, au fost următoarele: obiectivitatea, evaluarea științifică, individualizarea realizărilor clujene în cadrul național și internațional, precum, și reliefarea contribuției personale, peste tot unde a fost posibil. Am avut în vedere numai cele trei instituții, timpul neîngăduindu-ne să abordăm și activitatea, deosebită de altfel, din instituțiile de învățământ. Recunoaștem că respectarea acestor principii a fost, de cele mai multe ori, extrem de dificilă. Este cert, că versul, „... și uitarea e scrisă-n legile omenegii.” este infinit mai mult decât, ne putem imagina, un simplu vers de romanță. Cea mai mare dificultate am întâmpinat-o la culegerea de date, mărturisiri și documente. Numai un singur exemplu, este edificator: am citit multe sute de pagini de documentație elaborată în decursul anilor, referitoare la numeroase din realizările instituțiilor despre care am scris. Necesitatea de a fi obiectivi, a impus cercetarea mai multor surse de informații referitoare la același produs sau activitate. Nu mai amintim despre faptul că, foarte mulți cercetători din acest domeniu, se află azi pe alte meridiane ale Pământului. Numai ITC-Filiala Cluj

(situație valabilă și pentru CTCE-Cluj), are suficienți „reprezentanți” în Israel, Franța, Germania, Suedia, Canada și SUA (ne cerem scuze dacă am omis vreo țară), ca să poată deschide acolo alte filiale. Mai mult, există situații în care toți cei care constituiau aici un colectiv de sine stătător, se află în străinătate.

Acceptăm orice imputare, care ni se poate face, referitoare la ideile exprimate cât și la numărul mare de nume pe care le-am citat. Răspunsul nostru este unul singur: sunt prea puține nume. Cea mai însemnată parte a activității din informatica clujeană, s-a desfășurat într-un semi-anonimat, iar adevărata dimensiune și importanță a acestei activități, n-au fost niciodată pe deplin recunoscute și apreciate de către cei ce conduceau, care în schimb, n-au scăpat nici un prilej, de a se lăuda cu nivelul de pregătire al informaticienilor români. Chiar citau și păreri favorabile venite din exterior despre acest aspect, cu toate că aici, în țară, nu se făcea aproape nimic, mulți ani, pentru acest domeniu. Situație regretabilă, pentru că informatica este necesară în toate domeniile de activitate ale societății. Rămânem deschiși la orice critică și vom îndrepta orice eroare semnalată. Apelăm la cei care, prin informațiile ce le dețin, pot contribui la lămurirea îndoielilor și le mulțumim anticipat.

Mulțumim pe această, cale tuturor celor care au acceptat să ne ajute, mai ales următorilor: *prof. dr. Emil Muntean, prof. dr. Elena Popoviciu, dr. mat. Vasile Peteanu, dr. ing. Gheorghe Farkas, mat. Liviu Negrescu, mat. Vasile Listeș, mat. Mircea Fernea și ing. Mircea Bocu*. Le suntem recunoscători și îndatorați, mai ales, domnului *ing. Grigore Popescu*, director al ITC-București, doamnei *ec. Cryseea Călinescu*, director economic și domnului *ing. Octavian Căpățână*, director al ITC-Filiala Cluj, pentru sprijin și înțelegere.

Tuturor aceluia, care prin munca, mintea și sufletul lor au contribuit la edificarea informaticii clujene, oriunde s-ar afla ei pe acest Pământ, le dedicăm această carte, ca o contribuție la NEUITAREA lor.

ing. Vasile Rus

1. PREMIZE ȘTIINȚIFICE ȘI ORGANIZATORICE

Apariția unor preocupări și rezultate concrete în domeniul informaticii și tehnicii de calcul, a fost determinată de existența unor premize favorabile. Cea mai importantă dintre ele, după părerea noastră, dacă ne referim la orașul nostru, era existența la Cluj în anii '50, a unei școli de matematică foarte serioasă. Principalii reprezentanți ai acestei școli sunt: academicienii **TIBERIU POPOVICIU**, întemeietorul școlii și **GHEORGHE CĂLUGĂREANU**, precum și profesorii **DUMITRU V. IONESCU** și **T. MIHĂILESCU**.

Asemenea școlilor de matematică din București și Iași, originea ei trebuie căutată în perioada interbelică. Între cele două războaie mondiale, la Cluj au activat matematicieni renumiți, precum: **N. ABRAMESCU**, **A. ANGHELESCU**, **T. ANGHELUȚĂ**, **G. BRATU** și **P. SERGESCU**. Din fericire, matematica a suferit mai puțin în anii '50, de pe urma aplicării criteriilor ideologice, ceea ce a permis realizarea unei continuități între generații. Dacă activitatea academicianului **T. POPOVICIU** este cunoscută și ne vom referi la ea în paginile următoare, trebuie să amintim aici și contribuțiile profesorului **D.V. IONESCU**. Contribuțiile sale în domeniul analizei numerice și a teoriei aproximării sunt notabile [1]. Analiza numerică oferea rezultatele sale economiei, tehnicii și științei, care aveau nevoie de calcule tot mai complexe și puternice. În această perioadă s-au realizat în lume, mai multe calculatoare cu tuburi electronice. Totodată, s-au cristalizat bazele teoretice și tehnologice care erau necesare construcției de calculatoare electronice.

Încă înainte de cel de-al doilea război mondial, matematicianul englez **A.M. TURING** [17], a analizat pentru prima dată procesul activității de calcul a omului, descompunându-l în pași simpli, de bază. Ca urmare a dezvoltat și a susținut ideea, că în esență calculul este un proces automat. Succesiv matematicienii au răspuns la multe întrebări, referitoare la funcțiile calculabile și recursive. Matematicianul **JOHN VON NEUMANN** a făcut un pas înainte față de Turing, definind clar conceptul și structura unui calculator. El a evidențiat rolul memoriei și al programelor memorate în aceasta, după care se conducea activitatea unui calculator. Performanțele primelor calculatoare, care astăzi ne par foarte modeste, au stârnit interesul matematicienilor și inginerilor, fiindcă au oferit o posibilitate de rezolvare a unor probleme complexe. Peste puțini ani, după șansa oferită de explozia tehnologică, ele vor înlocui complet calculatoarele

mecanice și electromecanice, care aveau la bază principiul pus la punct de către **B.PASCAL** în 1643 [2] și **G.W. LEIBNIZ** în 1674 [3].

Este remarcabil un alt fapt, referitor la rolul matematicii în dezvoltarea diverselor științe. Prestigiul și rolul câștigat de matematică în dezvoltarea științei și tehnicii a fost sesizat și de către personalități care activau în afara domeniului. Astfel marele poet și filosof **LUCIAN BLAGA** a scris o carte, cu titlul *Experimentul și spiritul matematic* [22], în care face dovada unei remarcabile cunoașteri a rolului matematicii în dezvoltarea științei. Cităm una din remarcile sale: *"...știința(.....) devine prin chiar programul ei o extraordinară consumatoare de matematică. Oricât de gratuite ar părea uneori, născocirile matematicianului își pot descoperi aplicarea cea mai neașteptată dat fiind că cererea din partea științei este debordantă"*.

Ca o recunoaștere a contribuției școlii clujene, în domeniul analizei numerice și teoriei aproximării, în anul 1957 se înființează la Cluj **INSITUTUL DE CALCUL**. Din 1961 și până în 1972, în cadrul Facultății de Matematică, a funcționat secția de Mașini de Calcul, care a dat în această perioadă 230 de absolvenți. Ulterior a fost transformată în secția de Informatică, iar astăzi există Departamentul de Informatică al Facultății de Matematică și Informatică. Aceste evenimente au generat, sau impulsionat, toate realizările notabile ale informaticii din orașul transilvan. Mai mult, seriozitatea și profunzimea gândirii școlii matematice din Cluj, se vor transmite și generațiilor viitoare de informaticieni, ca trăsături marcante ale activității acestora..

Activitate de pionerat deosebită în domeniu, s-a înregistrat și la București și Timișoara, cu rezultate excelente. Spre deosebire de Cluj, unde nivelul Universității era mai elevat decât al Politehnicii, la Timișoara prestigiul Politehnicii a determinat ca primele preocupări în domeniu să se manifeste aici, prin construirea calculatoarelor **MECIPT** (Mașina Electronică de Calcul a Institutului Politehnic Timișoara). La București, unde atât Universitatea cât și Politehnica aveau școli de prestigiu în domeniul matematic și electronic, primul calculator a fost realizat pe lângă Institutul de Fizică Atomică. La originea acestei situații, oarecum paradoxale, se află și atitudinea acad. prof. **HORIA HULUBEI** care a sprijinit aceste activități, fiind conștient că dezvoltarea la noi a acestei ramuri a științei, este benefică. Școala de matematică din București s-a îndreptat, mai ales prin activitatea academicianului profesor **GRIGORE C. MOISIL**, spre bazele logice și algebrice ale calculatoarelor [12].

Printre premisele favorabile dezvoltării informaticii, trebuie să includem faptul că atunci, statul a sprijinit aceste preocupări din mai multe motive. Pe parcurs poziția s-a modificat, din păcate, în sens negativ. Am putea argumenta afirmația cu cel puțin două exemple: înființarea Centrelor Teritoriale de Calcul și a unor Institute de Cercetări de profil. Multă vreme cele mai importante activități teoretice și aplicative s-au desfășurat în aceste instituții. Putem afirma de asemenea că aceste preocupări de pionerat, care s-au desfășurat în cele trei

centre (București, Timișoara, Cluj), deși au fost după părerea noastră datorate mai mult activității și clarviziunii unor personalități (**GRIGORE C. MOISIL**, **TIBERIU POPOVICIU**, **VICTOR TOMA**, **IOSIF KAUFMANN**), au fost semnale către conducerea de atunci a României, că acest domeniu ar trebui organizat la un mod superior. Din fericire personalități marcante ale științei românești, care deși nu au fost direct implicate în realizările de pionerat, au sesizat imediat importanța noului domeniu și au luat atitudine, dând dovada unei clarviziuni remarcabile. Astfel academicienii **MIHAI DRĂGĂNESCU** și **NICOLAE TEODORESCU**, au adresat în anul 1966, conducerii de atunci a țării, o propunere de program privind necesitatea informatizării diferitelor activități din țară. Se pare că și acest eveniment a dus la adoptarea în 22 iunie 1967, a unui "Program privind dotarea economiei naționale cu echipamente moderne de calcul și prelucrarea datelor". Așa după cum am putut constata în cadrul activității noastre de documentare, cadrul trasat de acest document a constituit baza pe care s-a pornit dezvoltarea informaticii în mod organizat în România. Pentru acea vreme programul avea un caracter progresist și o ținută vizionară deosebită, fiind cuprinzător, bine documentat și fundamentat. Se știe că la realizarea lui au contribuit pe lângă oficialități și mulți specialiști reductibili și chiar au fost introduse în el idei, susținute în propunerea înaintată de către academicienii **MIHAI DRĂGĂNESCU** și **NICOLAE TEODORESCU**.

Pentru a se realiza obiectivele prevăzute în acest plan, la 1 Nov. 1967 se înființează "Comisia guvernamentală pentru dotarea economiei naționale cu echipamente de calcul și automatizarea prelucrării datelor", care a funcționat până în anul 1971[14]. Printre realizările concrete ale acestei comisii menționăm următoarele:

- a coordonat și realizat obținerea de licențe pentru circuite integrate din Franța, pentru calculatoare electronice din generația a III-a, inclusiv pentru construirea fabricilor de calculatoare și circuite integrate;
- a coordonat și condus înființarea institutelor de cercetări pentru tehnica de calcul (ITC), de componente electronice (ICE), de informatică (ICI) cât și a întreprinderii pentru întreținerea tehnicii de calcul (IIRUC);
- a condus înființarea Centrelor Teritoriale de Calcul Electronic și a primelor Licee de Informatică;
- a semnat acordul de cooperare în domeniul informaticii între România și Franța.

Ca urmare se asimilează tehnologia de fabricație și se trece la fabricarea primelor calculatoare din seria **FELIX C-256**, care făceau parte din generația a III-a. Am dori, să zăbovim puțin asupra acestui fapt. Pe marginea acestei

licențe au circulat diverse păreri și comentarii. Unele pro, altele contra. Acum, din perspectiva celor aproape trei decenii, se pot trage unele concluzii mai aproape de adevăr. Dacă reducem problema la dimensiunea ei tehnică și de specialitate, fără a ține cont de contextul mai larg a relațiilor româno-franceze, se pot afirma următoarele:

- Din punct de vedere tehnologic, al performanțelor hard, al sistemului de operare și a softului disponibil, România nu putea realiza ceva comparabil, într-un timp așa de scurt. Și asta chiar în situația în care avea deja un nucleu de specialiști, cu o pregătire adecvată.
- Această platformă hard și soft a permis crearea în timp scurt a unui număr impresionant de specialiști în domeniul informaticii, la un nivel ridicat pentru acea vreme.
- A permis abordarea și rezolvarea unor probleme concrete din domeniul economic și social cât și a unora cu caracter general, sistemic.
- A plasat România într-o poziție foarte bună în cadrul fostului lagăr socialist, permițându-i să abordeze cuprinzător și coerent problema informaticii. Menționăm că până în 1989, România a exportat tehnica de calcul în aproape toate țările, care făceau parte din fostul CAER.

Una din caracteristicile sistemului de calcul **FELIX C-256** consta în aceea că era un *sistem off-line* cu acordare secvențială de timp diversilor utilizatori (*batch-processing*). Sistemul de operare care rula atunci se numea **SIRIS-3**. Cu alte cuvinte lucrarea era concepută și pregătită în altă parte și apoi se rula pe calculator, prin acordarea unui timp fiecărui utilizator, numit *time calculator*. Foarte mulți beneficiari plăteau în acest fel la preț fix, timpul de calculator consumat, indiferent de complexitatea problemei. Organizatoric acest lucru presupunea existența unui centru sau un oficiu de calcul, unde utilizatorii veneau să-și ruleze programele pe calculator. Pentru o perioadă de timp și pentru un anumit tip de probleme, sistemul s-a dovedit eficient. Au apărut însă imediat și aspecte negative, astfel încât după un timp a devenit o frână, mai ales din motive de timp, distanță și organizatorice. Dar, în ansamblu, se poate afirma că achiziționarea acestei licențe a fost pentru România o afacere inspirată și avantajoasă.

Ca urmare a activității acestei comisii în Cluj au apărut următoarele instituții care au marcat puternic, au impulsivat și diversificat activitatea de informatică din oraș și zonă. Acestea sunt:

1. **Filiala din Cluj a Institutului pentru Tehnică de Calcul**, înființată la 1 Aprilie 1968, sub conducerea *dr. mat. Emil Muntean*, unul din pionierii programării pe calculatoarele **DACICC-1** și **DACICC-200**. Componentii noii instituții, proveneau în marea lor majoritate de la

Institutul de Calcul fiind, cu unele excepții, cei care au contribuit la realizarea soft și hard a calculatoarelor **DACICC**. Activitatea Institutului de Calcul a continuat sub conducerea *acad. Tiberiu Popoviciu* și apoi cu alte conduceri, activitatea în domeniul analizei numerice, cu rezultate excepționale. El este și azi o instituție științifică, de marcă, a Clujului. Institutul de Calcul poartă acum numele ilustrului său fondator, *acad. Tiberiu Popoviciu*.

2. **Centrul Teritorial de Calcul Electronic**, înființat la 1 Feb. 1969, sub conducerea *dr. mat. Vasile Peteanu*. A avut o activitate prodigioasă în Cluj și județul Cluj, mai ales în domeniul penetrării informaticii în domeniul industrial și economico-financiar.
3. **Cabinetul Județean pentru Probleme de Organizare Științifică a Producției și a Muncii**. Încă înainte de apariția Centrului de Calcul, a pregătit unele întreprinderi, iar ulterior a sprijinit efectiv activitățile legate de introducerea informaticii. S-a remarcat, nu numai prin sprijinirea informaticii, activitatea *ing. Traian Pinte*.
4. **Secția de Informatică la Facultatea de Matematică**, a înlocuit în 1971 vechea secție de Mașini de Calcul.
5. **Liceul de Informatică**, înființat în 1971 și care a dat prima promoție în 1975. A devenit în scurt timp, și a rămas, unul din cele mai bune licee ale Clujului. Aici au studiat elevi dotați și din alte județe, apropiate de Cluj. Nivelul de pregătire al celor ce treceau examenul de admitere a fost și este și azi foarte ridicat.
6. **I.I.R.U.C. - Secția Transilvania Nord**, înființată în anul 1969. A coordonat activitatea a 12 filiale din 7 județe. A depus o remarcabilă activitate de întreținere și testare a peste 400 de tipuri de unități și componente de calcul, cu ajutorul a peste 330 de specialiști, mulți de înaltă calificare profesională. Munca lor s-a desfășurat, uneori, în condiții dificile, fără piese de schimb și aparatură de testare adecvată. Pregătirea profesională și spiritul de sacrificiu au înlocuit aceste neajunsuri, de cele mai multe ori, cu soluții greu de imaginat pe alte meridiane. Menționăm că instituții similare celor enumerate mai înainte au fost înființate și în alte orașe din țară cu rezultate, imediate sau de perspectivă, foarte bune.

Tot în acest cadru se înființează **Institutul pentru Tehnica de Calcul** (ITC-București) și **Institutul Central de Informatică** (ICI), acesta din urmă, în subordinea Secretariatului permanent al comisiei guvernamentale pentru dotarea cu echipamente de calcul și automatizarea prelucrării datelor. Domeniul de activitate rezervat acestui institut prin actul normativ de înființare [14], era complex dar bine structurat și delimitat față de sarcinile altor instituții înființate în aceeași perioadă. Unele dintre aceste sarcini, cum ar fi: colaborarea cu

Centrele Teritoriale de Calcul, organizarea Bibliotecii Naționale de Programe, organizarea și punerea în funcțiune de noi centre de calcul, urmărirea și îndrumarea introducerii echipamentelor de calcul noi, etc., au avut o influență directă și benefică asupra informaticii clujene.

Considerăm că toate aceste măsuri luate de către Comisia Governamentală, au creat un cadru organizatoric cuprinzător și coerent pentru a asigura dezvoltarea informaticii în România.

O dată cu desființarea Comisiei Governamentale, începe o perioadă de confuzie organizatorică în domeniul informaticii și nu numai, care nu va fi de bun augur. Aceste confuzii au creat paralelisme în activitatea desfășurată și legături de subordonare inefficiente și complicate. Trebuie să remarcăm cu tristețe că, așa cum a arătat General-maior (retr.) ing. MIHAI VARIA [16], participant activ la fondarea informaticii în România, la această situație au contribuit și atitudinile inexplicabile ale unor personalități din domeniu. Astfel, a început o perioadă în care nu a mai contat sau nu a mai fost solicitată, părerea specialiștilor. Din fericire aceste schimbări nu au avut pe plan local efecte negative foarte grave, din mai multe motive. Principalul motiv era că, instituțiile nou create și-au câștigat rapid un prestigiu remarcabil și unii conducători ai acestora (*dr. Emil Muntean* - ITC și *dr. Vasile Peteanu* - CTCE), au reușit să atenueze aceste influențe negative prin simț diplomatic, folosind ca principal argument tocmai realizările obținute.

Prima schimbare negativă, evidentă, a fost „reorganizarea” în anul 1975 a Institutului de Calcul, prin trecerea lui în subordinea Ministerului Învățământului și reducerea numărului de cercetători de la 48 la 6. Aceleași măsuri au fost aplicate și institutelor similare din București și Iași. Această măsură cinică, a dat o grea lovitură școlii matematice românești, tocmai acelor centre generatoare de idei vizionare care au inițiat și susținut primele realizări ale informaticii românești. Nu putem să oțimem faptul că, dispariția fizică a trei matematicieni renumiți care conduceau aceste institute, în același an cu desființarea lor, este pusă în legătură cu acest act samavolnic. Este vorba despre academicienii: *Miron Nicolescu* din București, *Tiberiu Popoviciu* din Cluj și *Mendel Haimovici* din Iași.

Minicalculator românesc

Colectivul Institutului de cercetări pentru tehnica de calcul este autorul unui minicalculator, microprogramat, conceput în mai multe variante. Noul aparat, care se distinge printr-o funcționalitate multiplă, poate fi folosit pentru calcul în proiectare, de gestiune sau telecomunicare, precum și pentru introducerea și prelucrarea primară a datelor. Este realizat modular, permițând trecerea cu ușurință de la structura actuală la structuri mai complexe.

Tehnologia de realizare a minicalculatorului I-100 cu circuite integrate îi plasează printre calculatoarele din generația 3.3. (Agerpres).

Știre a agenției Agerpres publicată în ziarul România Liberă din 17 Mai 1977, privitoare la realizarea calculatorului I-100, de către ITC-București

Un eveniment care a contribuit remarcabil la evoluția informaticii din România, a fost introducerea în fabricație la mijlocul anilor '70, a seriilor de minicalcatoare **INDEPENDENT-100 (I-100)** și **CORAL**. Ambele serii erau compatibile cu seria PDP-11 a firmei DEC. Compatibilitatea era deplină, în sensul că un program care se executa corect pe un calculator fabricat la noi, să zicem **CORAL**, putea fi rulat întocmai pe un calculator al seriei **PDP-11**. În perioada amintită firma **DEC**, era lider mondial de necontestat la această clasă de calculatoare. Sistemul de calcul (hard) cât și sistemul de operare (soft), erau construite după concepții moderne. Amintim câteva dintre ele. Din punct de vedere hard principala schimbare (s-ar putea numi, fără retorică, revoluție), consta din modul în care erau tratate perifericele și implicit schimbul de informații dintre ele și unitatea centrală.

Pentru a realiza acest transfer proiectanții firmei **DEC** au introdus conceptul de **UNIBUS (Unified BUS)**. Ca urmare toate schimburile de date care se efectuau cu perifericele foloseau aceeași cale (bus). De asemenea era reglementat foarte riguros, modul de acces la bus și sistemul de priorități care dirija acest acces. Cu alte cuvinte s-a unificat modul de a trata perifericele, ceea ce a imprimat acestor calculatoare o flexibilitate și o adaptabilitate extraordinare la probleme noi apărute spre rezolvare. Aceste calități au contribuit la o diversificare considerabilă a paletei de aplicații a acestora: de la conducerea de procese industriale la calcule științifice, de la aplicații bancare la cele de laborator, de la rețele de calculatoare la cercetarea științifică, etc.



Sistem de calcul CORAL 4030, în configurație standard

Ca urmare a acestei opțiuni a constructorilor români de calculatoare, informatica a beneficiat de câteva avantaje importante. Preocupările și realizările de la noi erau bine sincronizate cu cele din lume, atât ca nivel științific cât și din punctul de vedere al deschiderii spre tipuri de probleme abordate. În această perioadă s-au răspândit la noi o serie de limbaje de programare, cum ar fi **C** și **PASCAL**, iar pentru altele a fost o ocazie de a fi cunoscute mai bine. Este vorba despre **ADA**, **LISP** și **PROLOG**. Apoi, datorită numărului foarte mare de astfel de sisteme răspândite în lume, era asigurat accesul la o mare varietate de aplicații și programe. La acest schimb de aplicații a contribuit și implementarea unei politici foarte inteligente a firmei **DEC**, față de utilizatorii săi, firma organizând pentru aceștia un club internațional al utilizatorilor de calculatoare **DEC**, numit **DECUS** (**DEC'S USERS**).

Menționăm, că această opțiune a pornit din rândul informaticienilor, ceea ce demonstra că s-a ajuns la o maturitate a gândirii profesionale și la o viziune superioară asupra domeniului.



Sistem de calcul **I-102F**, în configurație standard

Pentru România, în context internațional, această opțiune a însemnat foarte mult. A devenit una din țările exportatoare de tehnică de calcul și a avansat pe un loc fruntaș, în privința informaticii și informatizării, între țările fostului lagăr socialist. Această serie a fost exportată în aproape toate țările din CAER, dar și în țări precum: Elveția, China și Grecia.

Mai semnalăm aici un fapt inedit, pentru România de atunci. Cele două serii de minicalculatoare **I-100** și respectiv **CORAL**, deși erau produse de aceeași întreprindere și erau perfect compatibile între ele, au fost proiectate de către echipe de la instituții diferite: **I-100** de către specialiști din ITC - București, cu contribuția unor filiale, iar **CORAL** de către o echipă din întreprinderea producătoare, Întreprinderea de Calculatoare Electronice București. Acest fapt a generat o concurență și o întrecere care au avut, de cele mai multe ori, efecte pozitive.

Considerăm că această perioadă, a fost cea mai fastă pentru informatica românească, dinainte de Revoluție. A fost o perioadă de emulație științifică deosebită, iar informaticienii clujeni, asemeni colegilor lor din alte orașe, au avut o contribuție importantă la realizările de atunci.

Din păcate a fost ultima sincronizare deplină a preocupărilor de la noi cu cele de pe plan mondial, deși realizările remarcabile nu vor lipsi nici de aici înainte. De această realitate tristă care se întâlnea și în alte domenii, nu au fost vinovați informaticienii, ci clasa politică. Următoarele exemple vor lămuri, credem noi, ce linie s-a urmat în continuare. În anul 1978 aceeași firmă **DEC**, a lansat un nou tip de minicalculator numit **VAX**, mai performant decât cele din seria **PDP**, care îngloba pe lângă unele concepții preluate de la acestea și concepții noi, care s-au impus ca urmare a progresului în știința calculatoarelor. Apariția acestui calculator a produs o mare vâlvă în lumea calculatoarelor. Succesul a fost deosebit. El a fost timp de aproape un deceniu vedeta și termenul de comparație cel mai utilizat față de alte calculatoare. Programele și aplicațiile care s-au realizat în lume cu această serie aveau o altă ținută științifică. Din păcate la noi în țară, nu au pătruns. Este adevărat că erau sub embargo, dar nu acesta a fost motivul principal. Credem că specialiștii români puteau face față cu succes acestei provocări; ceea ce nu a fost să fie. Nu după mult timp, în anul 1981, firma **IBM** a realizat primul calculator personal **IBM-PC**, care a devenit în scurt timp foarte răspândit și cunoscut, fiind astăzi cel mai popular tip de calculator. Din motive, pe care nu ne face plăcere să le mai amintim, România a întârziat nepermis de mult impactul cu aceste tipuri de calculatoare. Deși au fost unele realizări și înainte de 1989, considerăm că abia în anul 1991 a fost atins un ritm de răspândire acceptabil. Dacă România ar fi realizat impactul cu această serie cu câțiva ani mai înainte, ceea ce era pe deplin posibil, azi am fi fost cu siguranță unul dintre producătorii de calculatoare compatibile **IBM-PC**.

Un alt domeniu care a început bine la noi, a fost cel al fabricării de circuite integrate. Și în acest domeniu s-au manifestat inconsecvențe și erori regretabile. Deși aveam specialiști apreciați și o practică cu rezultate notabile, considerăm că în acest domeniu noi am pierdut impactul cu fabricarea circuitelor integrate **LSI** și **VLSI**. Dacă în domeniul circuitelor integrate la scară mică și medie, **SSI** și **MSI** a fost o sincronizare cu ceea ce se realiza în lume, la domeniile superioare de integrare, rezultatele nu au fost cele dorite. Totodată a

apărut o tendință care se menține și azi. Firmele care produceau circuite integrate pe scară largă și foarte largă, LSI respectiv VLSI, nu au mai luat în calcul aspectul compatibilității cu produsele altor firme. Au realizat circuite specializate sau dedicate. Ideea care s-a impus, a fost aceea de a deține poziție de lider la un anumit tip de circuit integrat sau la un număr redus de tipuri. De asemenea tehnologiile de proiectare și fabricare de circuite integrate, au devenit accesibile și utilizatorilor de circuite integrate, adică producătorilor de echipamente electronice și tehnică de calcul, ceea ce a permis acestora să posede circuite speciale sau specializate, exclusiv pentru produsele lor. Se poate constata că țările care au un nivel ridicat al producției de circuite integrate, au și o industrie electronică și de tehnică de calcul foarte dezvoltată. Cu toate acestea, trebuie să remarcăm faptul că s-au realizat multe produse, mai ales pentru industrie, bazate pe microprocesoare care erau aduse din exterior, prin import.

O măsură care a influențat negativ activitatea producătorilor de echipamente hardware, a fost luată în 1982 și a avut ca efect reducerea drastică a importurilor de circuite integrate din Occident și înlocuirea acestora, peste tot unde era posibil, cu circuite similare produse în cadrul CAER. Drept consecință s-a plătit mai mult pe circuite care, de cele mai multe ori, erau sub performanțele celor din Occident și cu parametri reali diferiți de cei din catalogul producătorului. Probleme foarte mari au creat, mai ales circuitele, importate din fosta Uniune Sovietică. În consecință multe produse au fost reproiectate, unele chiar gata de a fi introduse în fabricație de serie.

Nu dorim a se crede, că suntem adepții principiului ca o țară să producă tot ce îi este necesar. Considerăm doar că, o anumită selecție trebuie să existe iar criteriile ei nu pot fi lăsate la discreția unui liberalism, care la noi încă nu poate funcționa.

O stagnare se observă în informatică, abia spre mijlocul anilor '80, când criza de valută a creat probleme serioase producătorilor și proiectanților de echipamente de calcul, activității de informare și documentare, reducându-se participarea cercetătorilor români la activitățile științifice internaționale.

Chiar dacă am ajuns abia la sfârșitul primului capitol, se pot desprinde unele concluzii.

Este evident că, primele preocupări și realizări în domeniul informaticii, au apărut în mediul universitar și al institutelor de cercetări. Meritul unor personalități apare incontestabil, așa cum am prezentat anterior. Dacă la început autoritățile au sprijinit aceste preocupări, pe parcurs atitudinea lor a devenit ambiguă, uneori chiar ostilă.

Pe plan local, la nivelul orașului Cluj-Napoca, atitudinea față de informatică se poate aprecia, drept rezonabilă. Presa, radioul și televiziunea au prezentat realizările și problemele informaticii, atât cât se permitea, în condițiile de atunci. De remarcat atitudinea extrem de pozitivă a Consiliului Județean Cluj al Sindicatelor, președinte *Ioan Florișca*, mai ales în domeniul pregătirii de

specialiști. Dar nu se poate omite faptul că, unor cercetători foarte apreciați și cu contribuții remarcabile la realizările informaticii clujene, nu li s-a permis să susțină doctoratul din motive de dosar. Se pare că acest fenomen, regretabil, nu a fost prezent numai în informatică.

PROLETARI DIN TOATE ȚĂRILE, UNIȚI-VI!

FĂCLIA

ORGAN AL COMITETULUI JUDEȚEAN CLUJ AL P.C.R. ȘI AL CONSILIULUI POPULAR JUDEȚEAN

Anul XXVIII
Nr. 7962
Scribata
12 Iunie 1972
4 pagini 30 bani

**IN CINSTEA CONFERINȚEI NAȚIONALE A P.C.R.
ȘI A CELEI DE-A XXV-A ANIVERSĂRI A REPUBLICII**

**Informatica — condiție a conducerii
științifice a economiei și societății**

Plenara Consiliului
Județean
al sindicatelor

Într-o sesiune de lucru, Comitetul Județean al Sindicatelor Cluj a avut o sesiune de lucru în care a fost discutată activitatea și rezultatele activității de informatică în cadrul Consiliului Județean Cluj al Sindicatelor și al Consiliului Popular Județean Cluj. În cadrul sesiunii au fost discutate și problemele de informatică în condițiile actuale și s-a decis să se organizeze o conferință științifică în domeniul informaticii în cadrul Consiliului Județean Cluj al Sindicatelor și al Consiliului Popular Județean Cluj.

Titlul unui articol apărut în ziarul clujean FĂCLIA, din 17 iunie 1972 și care tratează probleme ale informaticii

2. TIBERIU POPOVICIU, ÎNTEMEIETORUL ȘCOLII ROMÂNEȘTI DE ANALIZĂ NUMERICĂ ȘI TEORIA APROXIMĂRII

Tiberiu Popoviciu elev și student

Acad. Tiberiu Popoviciu s-a născut la 16 februarie 1906, la Arad. Școala elementară și liceul le-a absolvit în orașul natal. Activitatea de cercetare matematică a lui *Tiberiu Popoviciu* începe încă de pe băncile liceului când, elev în clasa a VII-a la liceul Moise Nicoară editează revista litografiată *Jurnal Matematic*, care a câștigat o recunoaștere internațională. Pasionat și statornic colaborator al *Gazetei Matematice*, câștigă la concursul acesteia în anul 1924 premiul I pe țară. Se distinge aici prin numărul mare de probleme rezolvate, propuse și articole conținând idei noi. Aceste preocupări ale lui *Tiberiu Popoviciu* se extind asupra mai multor capitole speciale de algebră, geometrie și analiză matematică.

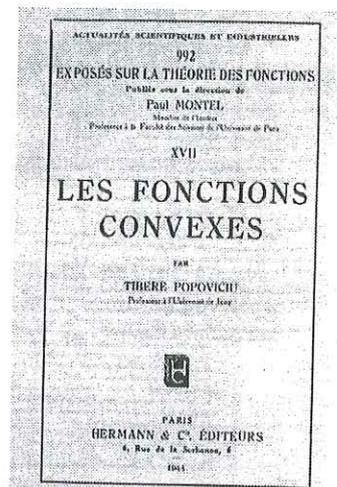
În multe din articolele sale din *Gazeta Matematică*, publicate în anii studenției a rezolvat și generalizat probleme propuse de *Traian Lalescu*, *Gheorghe Țițeica* și *Dimitrie Pompei*. Aprecieră ce i s-a acordat din partea profesorului său *Gheorghe Țițeica*, îi dă posibilitatea să prezinte Academiei Române, încă din anul 1929, o lucrare asupra unei probleme de cea mai bună aproximare.

Opera matematică

Opera matematică a lui *Tiberiu Popoviciu* cuprinde mai multe direcții. Cercetarea activității sale impune, printre altele, concluzia că el a fost un mare specialist în Analiza Matematică. Această pricepere a sa a fost remarcată și de *Paul Montel*, profesorul său de la Paris și iese în evidență la cursul de Analiză Reală predat la Universitatea din București, care se distingea printr-o rigoare și finețe deosebite [23]. *Tiberiu Popoviciu* avea un simț special al Analizei Matematice pe care o cultiva cu pasiune, atât în aspectele ei clasice cât și în

acelea care privesc cercetările moderne ale Analizei Funcționale. Este interesant de remarcat că într-o lucrare a sa intitulată *Polinoame Remarcabile* [23], a cărei elaborare a început-o pe când era elev și a încheiat-o ca student, intervin noțiuni din Analiza Funcțională (ca de exemplu, noțiunea de operator). Mare parte din cercetările făcute ulterior au la bază Analiza Matematică. Avem în vedere cercetările de: *Teoria Aproximării*, *Teoria Convexității*, *Analiza Numerică*, *Teoria Ecuațiilor Funcționale*, *Practica și Teoria Calculului*. La acestea se adaugă studiul reprezentării unor funcționale aparținând unor clase speciale.

Teza de doctorat [23], elaborată de *Tiberiu Popoviciu* sub îndrumarea profesorului *Paul Montel*, la Paris, conține bazele Teoriei Funcțiilor Convexe de Ordin Superior. Apariția acestei teorii a produs un curent nou în Matematică, vizibil prin numărul mare de articole care apăreau pe această temă, în revistele matematice ale vremii. Noțiunea de *funcție convexă de ordin superior* apare în teoria lui *Tiberiu Popoviciu*, ca rezultat al studierii comportării față de o clasă specială de funcții, cea a polinoamelor de un grad dat. Pentru a sublinia ecoul internațional al lucrărilor și rezultatelor obținute de *Tiberiu Popoviciu*, amintim un fapt semnificativ.



Coperta cărții LES FONCTIONS CONVEXES, scrisă de TIBERIU POPOVICIU și apărută la Paris în anul 1944, sub îngrijirea lui PAUL MONTEL, una din primele monografii din domeniu.



Tiberiu Popoviciu, student la Paris, în anul 1932. Se remarcă în această fotografie frumusețea, inteligența degajată și siguranța viitorului mare matematician.

În anul 1933, Tiberiu Popoviciu a arătat că în formula restului, în cazul aproximării funcțiilor continue prin polinoame Bernstein, apare o constantă c , astfel că:

$$1/2\pi \leq c \leq 3/2.$$

În anul 1971(!) matematicianul olandez P.C. SIKKEMA [24] a găsit că această constantă este:

$$c = (4306 + 837\sqrt{6})/5832 [24].$$

Ceea ce este important de subliniat cu privire la aceste cercetări este rolul cu totul special pe care ele l-au jucat în dezvoltarea ulterioară a Analizei Numerice. Se poate afirma, fără riscul unei exagerări, că cercetările pe care Tiberiu Popoviciu le-a făcut cu privire la funcțiile convexe de ordin superior, împreună cu ramificațiile acestor investigații, în Teoria Aproximării și în Analiza Funcțională, constituie o parte esențială a bazelor Analizei Numerice moderne.

Evident, se includ aici toate rezultatele privitoare la evaluarea ordinului de aproximare prin operatori liniari și pozitivi, criteriile de convergență pentru șiruri de astfel de operatori, studiul restului în procedeele liniare de aproximare, teoria comparativă a diferitelor moduri de organizare a calculelor în interpolare, criteriile a căror satisfacere sigură asigură reprezentări de forme speciale și încă multe alte rezultate. De ce este important să scoatem în evidență toate aceste lucruri? Pentru că însăși concepția lui Tiberiu Popoviciu privitoare la Practica calculului a transformat, ceea ce se numea înainte Calcul Numeric, într-o nouă disciplină care este însăși Analiza Numerică, în sensul modern al acestui concept.

Acest punct de vedere a fost înțeles și însușit de elevii lui Tiberiu Popoviciu și stă la baza întemeierii a ceea ce se numește azi, Școala românească de Analiză Numerică și Teoria Aproximării. Acesta este principalul argument care a impus clar ideea, că acad. Tiberiu Popoviciu a întemeiat Școala Românească de Analiză Numerică [10],[23]. Elevii și colaboratorii lui Tiberiu Popoviciu au continuat cercetările sale în aceste direcții, îmbogățindu-le cu noi rezultate. În plus trebuie să mai adăugăm observația că unele cercetări ale lui Tiberiu Popoviciu constituie primele investigații de Analiză a Intervalelor (ceea ce, mai târziu, Ramon Moore a numit Intervall Aritmetik sau Interval Analysis).

Școala întemeiată de Tiberiu Popoviciu a devenit repede cunoscută și dincolo de hotarele României, nu numai prin numeroasele lucrări publicate de el și de elevii săi, ci și prin cele 6 colocvii și două seminarii cu participare internațională, organizate între anii 1957-1975 în cadrul Institutului de Calcul din Cluj al Academiei Române, al cărui fondator a fost.

Activitatea didactică

Urmele pe care le-a lăsat, peste tot pe unde a lucrat, sunt pline de semnificații. La întoarcerea de la Paris, ca proaspăt doctor în matematici, devine bibliotecar la Facultatea de Matematică din Cluj; alt post potrivit pregătirii sale nu i s-a oferit, deoarece nu făcea politică. Ajunge în conflict cu profesorii de atunci, în urma lecțiilor de Algebră Modernă pe care le predă, sprijinindu-l pe Theodor Angheluță, care era bolnav. Ulterior, publică la Cluj, primul curs de Algebră Modernă în limba română. La Cernăuți predă și publică primul curs modern de Matematici Superioare.

La Iași elaborează și, la invitația lui Paul Montel, trimite la Paris spre publicare, prima monografie de teoria convexității, cunoscuta carte "Les Fonctios convexes" [23]. La București, în anii grei ai războiului, predă și publică un curs de Analiză Reală, într-o concepție nouă, modernă.

Cea mai lungă perioadă din activitatea sa didactică și de cercetare, Tiberiu Popoviciu a petrecut-o la Cluj. Aici s-a ocupat de creșterea, din rândul tineretului, a unor valoroși cercetători. Un rol important l-a jucat seminarul său de cercetare, Seminarul de Teoria Aproximării cu aplicații la Analiza Numerică, înființat în anul 1946, anul venirii sale la Cluj.

Ca matematician, profesor, educator cât și ca organizator a avut de învins părerile învechite ale unora din jur, invidia altora, răutatea multora. În momente grele, de cumpănă, se refugia în cercetările de Aritmetică și Teoria Numerelor, domeniu pe care l-a cultivat cu mare pasiune, lăsând numeroase note și memorii publicate. Cu aceeași pasiune a făcut cercetări asupra Ecuțiilor Funcționale. Lucrările sale în acest domeniu s-au impus printr-o rigoare deosebită. Activitatea sa la Institutul de Calcul a avut o puternică influență și asupra muncii didactice. Acest lucru s-a concretizat prin predarea primelor cursuri de Limbaje de Programare și Mașini de Calcul din țară.

Printre profesorii Universității a avut câțiva prieteni. Foarte apropiat i-a fost Emil Racoviță. Acest lucru nu era întâmplător. Tiberiu Popoviciu citea cu pasiune toate noutățile din domeniul biologiei. Era pasionat, din tinerețe, pentru astronomie și arheologie. În discuții, în cercurile de prieteni s-a impus întotdeauna prin vastele sale cunoștințe, din domenii foarte diverse.

Față de studenții săi era foarte apropiat, însă foarte sever. Toată lumea îi accepta severitatea și știa că se referea, mai ales, la o pregătire corespunzătoare. Cercetătorilor de la Institutul de Calcul le cerea concizie și temeinicie în argumentare, profunzime în rezolvarea problemelor. Ținea foarte mult la cuvântul dat. Termenele de realizare a lucrărilor erau respectate cu strictețe, iar calitatea lor trebuia să fie la înălțime.

În anii 1946-1956, T. Popoviciu a pus bazele școlii de analiză numerică din țara noastră. Sub îndrumarea sa se studiază aspecte diferite ale problemei aproximării funcțiilor cu aplicații la calculul numeric și grafic. Una din ideile importante care se urmăresc este aceea a organizării calculului pentru utilizarea mașinilor rapide de calcul. Acest fapt este de o deosebită însemnătate pentru dezvoltarea în viitor a matematicii la noi în țară.

Elevii, colaboratorii și profesorii Prof. T. Popoviciu, îi urează cu ocazia împlinirii vârstei de 50 de ani, mulți ani de activitate rodnică.

Acad. Prof. Miron Nicolescu

Extras din cuvântarea eminentului matematician acad. MIRON NICOLESCU, ținută cu ocazia aniversării semicentenarului prof. TIBERIU POPOVICIU, în anul 1956.

Se exprimă, clar, faptul că acesta din urmă este întemeietorul Școlii românești de Analiză Numerică și se remarcă preocupările în domeniul organizării calculului, în vederea utilizării mașinilor de calcul.

3. TIBERIU POPOVICIU FONDATOR AL INSTITUTULUI DE CALCUL CLUJ

La 1 Aprilie 1957, printr-o Hotărâre a Sesiunii Generale a Academiei R.P.R., ca urmare a demersurilor făcute de eminentul matematician *Tiberiu Popoviciu*, ia ființă la Cluj INSTITUTUL DE CALCUL, condus de acesta până la desființarea sa, prin decret, în 1975.

Acest moment, poate fi considerat actul oficial de naștere al informaticii clujene și o dată importantă a informaticii românești.



Clădirea situată pe str. Prof. Gh. Bîlășcu nr. 37 (fostă Republicii) unde funcționează de la înființare, Institutul de Calcul Cluj

De activitatea desfășurată aici se leagă primele realizări clujene în domeniile ce se pot numi azi informatică și tehnică de calcul. Institutul a fost creat pentru a permite și dezvolta cercetările românești în domeniul teoriei și

practicii calculului în centrul academic și universitar Cluj. La început activitatea se baza pe aproape 30 de angajați, majoritatea cadre didactice, cu o parte de normă și la Institutul de Calcul. Structura organizatorică și tematica de cercetare care a făcut obiectul activității din Institut, în cele aproape două decenii în care s-a aflat sub conducerea lui *Tiberiu Popoviciu*, ilustrează concepția originală și ideile valoroase în acest domeniu, ale directorului.



Acad. Tiberiu Popoviciu în biroul său de la Institut

Pornind de la cercetările sale de Analiză Numerică, Tiberiu Popoviciu a fost printre primii matematicieni români care și-a dat seama de faptul că progrese esențiale în acest domeniu nu se pot realiza, fără a dezvolta în paralel studii temeinice de teoria calculului care să fie exprimate practic, cu ajutorul unor instrumente de calcul puternice și anume, calculatoarele electronice. Profesorul *Tiberiu Popoviciu* a sesizat faptul că prin dezvoltarea extraordinară a analizei numerice, la care a contribuit din plin, s-a creat o „ofertă“, o acumulare de soluții și metode de calcul aplicabile la soluționarea unor probleme concrete. Realizarea unor mijloace moderne de calcul, singurele capabile să realizeze acest lucru, devenise necesară. Astfel că, în anii '50, perioadă în care aceste cercetări erau la început și pe plan mondial, prin înființarea de către *Tiberiu Popoviciu* a Institutului de Calcul din Cluj s-a creat un cadru științific, care a permis și obținerea primelor succese în informatică și tehnică de calcul.

Din punct de vedere organizatoric, structura Institutului de Calcul reflecta ideile despre teoria și practica calculului ale fondatorului său. Astfel Institutul era alcătuit din două secții:

Secția 1- Teoria aproximării și a calculului

și

Secția 2- Mașini de calcul.

Aceste două secții erau strâns legate între ele, atât prin anumite teme de cercetare cât și prin faptul că mulți dintre tinerii cercetători au efectuat stagii de cercetare în ambele secții. Fiecare secție avea în componența sa câte două sectoare, care fiecare la rândul ei cuprindea mai multe colective de cercetare.

Secția 1 urmărea, pe de o parte, dezvoltarea cercetărilor teoretice de matematică, în teoria aproximării și în analiza numerică (teoria celei mai bune aproximații a funcțiilor, teoria interpolării, rezolvarea ecuațiilor operatoriale, nomografia), iar pe de altă parte, efectuarea unor cercetări cu aplicații practice nemijlocite prin abordarea unor teme din domeniul optimizării, teoriei grafelor, a planificării economice, ordonanțării și aplicații ale matematicii în medicină. Considerăm necesar să amintim că această secție, a fost condusă de către profesorul *Dumitru V. Ionescu*, un alt reprezentant de seamă al Școlii Românești de Analiză Numerică.

Secția 2, Mașini de Calcul viza următoarele direcții de cercetare:

- proiectarea și construcția de calculatoare;
- realizarea de software și efectuarea de cercetări în domeniul limbajelor de programare;
- realizarea de componente electronice pentru construcția de calculatoare (de exemplu laboratorul de implementare ionică).

Merită să se sublinieze faptul, că în lume erau puține institute de cercetare cu preocupări și direcții de cercetare, ca cele cultivate de *Tiberiu Popoviciu*.

Pentru prima dată la noi în țară, un institut de cercetare avea în structura sa organizatorică o secție de mașini de calcul.

Această structură este legată de asemenea, de concepția lui *Tiberiu Popoviciu* în baza căreia obiectivele institutului puteau fi atinse cel mai bine, prin formarea unui colectiv de cercetare interdisciplinară cuprinzând specialiști din domenii diverse ale matematicii, tehnicii (electronică, calculatoare, mecanică) și economiei. Un merit deosebit al lui *Tiberiu Popoviciu* este că a atras și a reușit să implice în activitatea institutului pe majoritatea matematicienilor de valoare ai centrului universitar Cluj și specialiști de marcă din domeniul tehnic.

În legătură cu rezultatele deosebite obținute sub conducerea lui *Tiberiu Popoviciu*, în domeniul tehnicii de calcul și informaticii, se pot menționa următoarele aspecte. La nici un an de la înființarea Institutului de Calcul, *Tiberiu Popoviciu* organizează la Cluj primul Simpozion Național de Cibernetică. La acest congres au participat numeroși oameni de știință care aveau preocupări în

domeniu, printre care amintim pe: *Edmond Nicolau, Constantin Bălăceanu-Stolnici, Victor Săhleanu* etc.. Pe lângă meritul științific, acest congres a permis reinstaurarea la noi în țară a posibilității de a vorbi deschis despre un subiect care până atunci, *era socotit o invenție a imperialismului anglo-saxon*. Este, desigur, vorba despre cibernetică. De asemenea, după o realizare experimentală în 1959 a unui calculator cu relee, numit **MARICA** (Mașina Aritmetică a Institutului de Calcul al Academiei), se trece la realizarea celor două calculatoare **DACICC**, izbândă care a ridicat prestigiul Institutului de Calcul. Ca urmare a acestei mari realizări de la Institutul de Calcul și atmosferei de studiu și creație promovate cu foarte multă seriozitate de acad. *Tiberiu Popoviciu*, în 1968 se înființează filiala din Cluj a *Institutului de Cercetări și Proiectări pentru Tehnica de Calcul* (viitorul ITC), prin înglobarea în cadrul ei a celei mai mari părți a secției de mașini de calcul a institutului. Tot ca urmare a experienței acumulate la Institutul de Calcul, se înființează la Cluj, în 1970, *Centrul Teritorial de Calcul Electronic (CTCE)*, al doilea de acest fel din țară, după cel de la Timișoara. Ca o consecință a acestor evenimente, la Institutul de Calcul au continuat îndeosebi cercetările legate de Analiza Numerică și aspecte teoretice de informatică.

Un element de coeziune deosebită și de adevărată școală de cercetare, atât pentru cercetătorii din cadrul Institutului cât și pentru o mare parte a matematicienilor din Cluj (de la *Universitatea Babeș-Bolyai, Institutul Politehnic, Institutul Agronomic și Institutul de Medicină și Farmacie* din Cluj), l-au constituit seminariile de cercetare ale Institutului, care s-au ținut și după ce institutul a fost desființat. Printre acestea se remarcă cel de Analiză Numerică, condus de *Tiberiu Popoviciu*, care se desfășura în fiecare joi la ora 11, în timpul semestrelor unversitare.

Altă realizare remarcabilă a lui *Tiberiu Popoviciu* a fost reactivarea în 1958 a revistei "Mathematica" și înființarea în 1972 a revistei "Revue d'analyse numérique et la Theorie de L'approximation" prin care se valorificau majoritatea cercetărilor matematice întreprinse în Institut. De asemenea, a organizat la Cluj, mai multe conferințe și colocvii internaționale:

- Conferința de Teoria Constructivă a funcțiilor (1973);
- Ediții ale Colocviului de teoria aproximării funcțiilor, cu aplicații la analiza numerică (1960, 1963, 1965, 1967, 1968), la care a reușit să adune prin prestigiul său științific elita specialiștilor din domeniile teoriei aproximării, analizei funcționale și analizei numerice de pe întreg globul (SUA, Germania, Franța, India, Polonia, Ungaria, Rusia etc.), să facă cunoscute pe plan internațional realizările Institutului de Calcul, să stabilească contacte și colaborări științifice cu instituții de prestigiu din străinătate.



Discuție la Colocviul din 1963. Prezența era de ținută științifică deosebită. Se remarcă: acad. Turán din Budapesta (în picioare), acad. Nozička din Praga (stânga față), acad. Borunka din Brno (dreapta față), iar în rândul trei, acad. T. Popoviciu și soția sa prof. dr. Elena Popoviciu.

A înființat în 1967 "*Seminarul itinerant de ecuații funcționale*", transformat apoi în "*Seminarul itinerant de ecuații funcționale, aproximare și convexitate*", ale cărui sesiuni anuale se desfășoară și astăzi. Sub egida Institutului de Calcul au fost organizate simpozioane cu specialiști din industrie și economie în scopul valorificării directe a cercetărilor matematice de teoria aproximării și a calculului întreprinse sub conducerea directorului. În urma acestor contacte, la Institutul de Calcul s-au realizat numeroase contracte de cercetare care au implicat efectuarea de cercetări teoretice de înalt nivel, dintre care unele erau priorități pe plan mondial.

A fost un matematician activ și creator până la brusca sa dispariție în 1975, la nici o jumătate de an de la desființarea Institutului pe care l-a creat și condus cu geniu.

Din Institut, pe rând, s-au desprins specialiști sau chiar colective întregi care au continuat și dezvoltat ideile lui *Tiberiu Popoviciu*, în instituțiile cu profil informatic din Cluj (ITC, CTCE), alții au intrat în viața universitară.



Acad. Tiberiu Popoviciu împreună cu prof. dr. Elena Popoviciu, soția sa, cea care l-a înțeles, ajutat și prețuit în mod deosebit, în fața Institutului, la 8 Martie 1966, după sărbătorirea zilei femeii.

Prin elevii săi, ce fac parte din Școala de Analiză Numerică și Teoria Calculului al cărei creator și șef a fost, ideile sale au devenit perene și au rămas un bun câștigat al vieții matematice clujene și românești. Rezultatele sale matematice au intrat în patrimoniul matematicii actuale, cum dovedesc numeroase referiri recente la lucrările sale, făcute în literatura de specialitate.

Din 1975 până în 1990, Institutul de Calcul a funcționat sub diverse conduceri, fiind în subordinea Facultății de Mate-

matică, deoarece a fost trecut sub tutela Ministerului Educației și Învățământului. A renăscut în 1990, în aceeași subordonare ca la înființare.

Director actual al Institutului de Calcul este dr. mat. PĂVĂLOIU ION, absolvent în anul 1962 al Facultății de Matematică a Universității "Babeș-Bolyai" din Cluj-Napoca. În anul 1971 obține titlul de doctor în matematică, cu o teză elaborată sub conducerea acad. Tiberiu Popoviciu. Este autor a două cărți și a 54 de lucrări științifice. Rezultatele sale originale sunt recunoscute și apreciate în literatura de specialitate.

Institutul de Calcul este azi într-o evidentă ascensiune, fiind un „bun recâștigat” al Clujului științific. Poartă numele celui care l-a creat, i-a dat strălucire și un blazon de noblețe: **TIBERIU POPOVICIU**.

În acest context considerăm necesar să amintim că, după trecerea la cele veșnice a acad. Tiberiu Popoviciu, soția dânsului, prof. dr. Elena Popoviciu a desfășurat și desfășoară, o activitate apreciabilă pentru menținerea acestor preocupări și linii de cercetare. Domnia sa, este o neobosită susținătoare a tinerilor cercetători și militează pentru o abordare interdisciplinară a

problemelor ridicate de diverse domenii ale științei, care se pot întâlni cu folos și interfera, cu matematica.



Poarta de intrare la Institutul de Calcul. Pe aici s-au perindat toate somitățile informaticii clujene. Poate fi asemuită, fără exagerare, cu o poartă de templu.

4. REALIZAREA CALCULATORULUI DACICC-1

Calculatorul DACICC-1 a fost conceput și realizat între anii 1959-1963. Pentru construcția sa, s-a recurs la o tehnologie mixtă: tuburi electronice, tranzistoare și ferite (material cu proprietăți magnetice foarte bune). Tranzistoarele au fost utilizate cu precădere la partea logică, iar feritele atât la memoria internă cât și unele părți din logică.

Pentru a oferi o imagine cât mai exactă și a aprecia cât mai corect primul calculator construit la Cluj, vom prezenta în continuare o lucrare științifică susținută de chiar cei care au realizat calculatorul DACICC-1 [4].

CALCULATORUL ELECTRONIC CIFRIC DACICC-1¹⁾

*Azzola Bruno, Bocu Mircea, Farkas Gheorghe
Juhasz Iolanda și Rosmann Manfred*

DACICC-1 (Dispozitiv Automat Cifric al Institutului de Calcul Cluj) este un calculator electronic cifric de tip serie, cu virgulă fixă și cu o adresă.

CONSTRUCȚIE

Schemele de bază sunt construite cu circuite logice statice cu diode și tranzistori lucrând în regim de saturație, ceea ce conferă mașinii stabilitate față de influențe parazite, variații ale tensiunilor de alimentare etc.

Părțile componente principale vor fi prezentate sumar în cele ce urmează.

Dispozitivul aritmetic - conține 3 regiștri de deplasare cu tranzistoare, cu câte 36 de ordine, (R_1, R_2, R_3).

În cadrul operațiilor de adunare - scădere, ȘI, SAU se operează cu R_1 și R_2 . Acesta din urmă folosește și ca registru al memoriei interne. Blocul de operații are posibilitatea de a realiza una din cele 4 operații amintite, rezultatul putând fi transmis unuia din regiștri R_1, R_2, R_3 sau memoriei.

¹⁾ Menționăm că la prezentarea acestei lucrări am respectat întocmai originalul, inclusiv normele ortografice folosite de autori.

Memoria internă - realizată pe inele de ferită cu diametrul exterior de 2mm este de tip paralel putând fi folosită și pentru calculatoare cu organizare paralelă. Inelele de ferită sunt dispuse în 38 de plane a câte 1024. Fiecare plan este organizat sub forma unei matrici de 32x32, alegerea inelelor realizându-se prin coincidență de curenți. Memoria poate funcționa în trei regimuri diferite: înscriere, citire (folosite în funcționarea calculatorului) și probă (folosit pentru verificarea memoriei).

Memoria externă - este realizată pe un tambur magnetic cu ax orizontal, cu 32 de capete de înscriere-citire. Înscrierea celulelor este serie, pe o circumferință fiind 64 de celule. Capetele sunt realizate din ferită iar stratul magnetic cu oxid de fier. Densitatea semnalelor înscrise este de cca 6 semne pe milimetru la o solenație de înscriere de 6 amperispire; semnalul citit pe cap - 30 mV. Alegerea capetelor se face cu o schemă de coincidență cu diode și tranzistori.

Dispozitivul de comandă - este organizat sub forma unei matrici în care liniile reprezintă operațiile, iar coloanele sunt comdate consecutiv cu ajutorul unui numărator "pășitor". De la circuitele ȘI din nodurile matricii se dau semnalele necesare pentru realizarea operației ce se execută. Semnalele pentru număratorul "pășitor" sunt date de către operația însăși.

Dispozitivele de introducere și scoatere realizează legătura calculatorului cu dispozitivele periferice.

Dispozitivele periferice - Introducerea datelor se face pe o bandă cu 5 găuri. Calculatorul este dotat cu două aparate de citit banda: Unul cu palpatoare de tipul celor telegrafice, cu o viteză de 6 caractere pe secundă și altul de construcție proprie, cu citire fotoelectrică, cu o viteză de peste 1000 caractere pe secundă, scoaterea rezultatelor din calculator se face prin tipărire pe o mașină electrică de scris cu viteza de cca 6 caractere pe secundă.

Pupitrul de comandă al calculatorului permite:

- înscrierea manuală în memorie și vizualizarea conținutului unei adrese;
- înscriere în număratorul de comenzi, cu vizualizare;
- executarea programelor automat sau pas cu pas;
- verificări ale calculatorului cu ciclu închis;
- alegerea sistemului de introducere a datelor (mecanic, optic);
- alegerea sistemului de ieșire (tipărire, perforare);
- alegerea numărului de cifre care se tipăresc;
- alegerea regimului pentru stopul condiționat;
- cuplare, decuplare, porniri, opriri, ștergeri, etc;

- semnalizări cu becul pentru funcționarea mașinii, stop, stop condiționat, depășirea unității.

SISTEMUL DE INSTRUCȚIUNI

Pentru codul operației se folosesc 5 cifre binare (2 cifre octale) iar pentru adrese 10 cifre binare (4 cifre octale). O instrucțiune va avea deci 6 cifre octale scrise în ordinea: cod de operație, adresă. Calculatorul lucrând cu o adresă, în cadrul fiecărei operații, primul operand și rezultatul se află în registrul acumulator R_1 al dispozitivului aritmetic; adresa referindu-se la cel de al doilea operand. Într-un cuvânt se scriu 2 instrucțiuni, acestea executându-se succesiv. Sistemul de instrucțiuni al calculatorului cuprinde următoarele grupe:

- operații aritmetice și logice de bază (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ȘI, SAU, deplasări la stînga și dreapta);
- transferuri +, -, zero, necondiționat;
- tipăriri zecimale, octale, de caractere, mutarea carului mașinii de scris;
- operații cu memoria internă, schimbul de informație între cele două memorii;
- comenzi speciale: transfer cu revenire, înmulțire cu precizie dublă, modificări ale conținutului unei adrese prin adunare cu registrul acumulator;
- operații auxiliare: stop, stop condiționat, treci mai departe.

Acest sistem de instrucțiuni asigură o utilizare bună a capacității calculatorului. În anexă se dă lista completă a instrucțiunilor calculatorului cu explicații sumare.

DATE TEHNICE- DACICC- 1

- Calculator binar, serie cu virgulă fixă, cu o adresă;
- Viteza de lucru: 2000 adunări pe secundă;
- Frecvența de tact : 100 kHz;
- Lungimea cuvîntului: 36 cifre binare (două instrucțiuni într-un cuvânt). Numerele cu care se operează au 33 cifre binare (care corespund la cca. 9 cifre zecimal);
- Introducere pe banda perforată cu 5 găuri;
- Aparat de citire mecanic - 6 caractere/sec;
- Aparat de citire fotoelectric - 1000 caractere/sec;
- Scoaterea rezultatelor:

- prin tipărire;
- prin perforare.

- Memorie internă cu ferite - 1024 celule, ciclul de lucru 17μs;
- Memorie externă pe tambur magnetic - 2048 celule, timp de acces mediu 12 ms;
- Majoritatea elementelor folosite se fabrică în țară.

REZULTATE

Până acum calculatorul a rezolvat o serie de probleme dintre care cităm câteva tipuri:

- sisteme de ecuații liniare cu 30 necunoscute;
- calcule de orbite de sateliți;
- prelucrări de date statistic;
- rezolvări de ecuații diferențiale liniare de ordinul 2.

De asemenea trebuie menționate rezultatele valoroase obținute în încercările de programare automată, făcute pe acest calculator de către matematicienii Institutului de Calcul. Este vorba despre translatorul pentru expresii algebrice și interpretorul pentru expresii algebrice. Siguranța în funcționare a calculatorului este bună. Menționăm că s-a lucrat 73 de ore fără întrerupere, iar din cele 1000 de ore de lucru posibile în acest an, mașina a calculat pentru probleme rezolvate cca 650 de ore.

DACICC-1 LISTA DE INSTRUCȚIUNI

Notații:

- a, b, p - adrese (4 cifre octale)
- (a) - conținutul adresei a
- ® - conținutul registrului R
- ct - constant

Organizarea cuvîntului codului operației: se indică adresa celui de-al 2-lea operand, primul fiind în registru, deci 2 instrucțiuni într-o adresă (ex. 02a06b-12 cifre)

În instrucțiune după R; rezultatul trece tot în R.

- 00 - Treci mai departe ®=ct.
- 02a - Aduce din memorie (a)→R

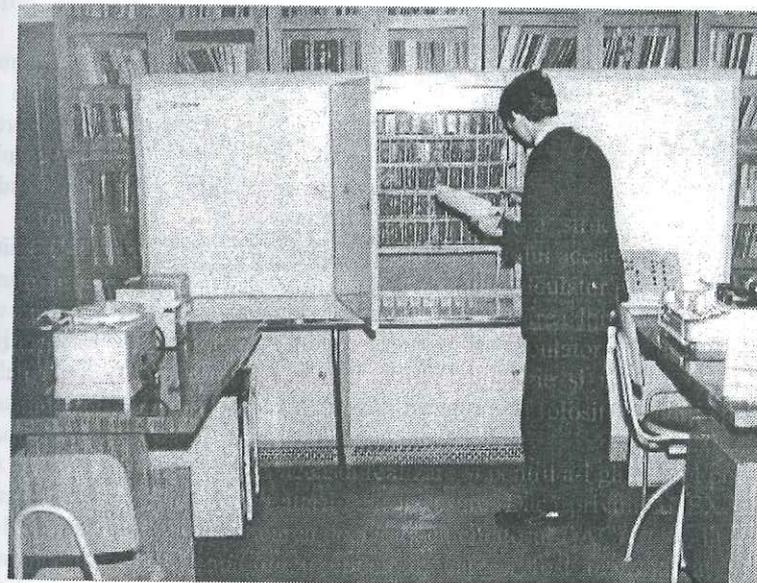
- 04a - Duce în memorie $\textcircled{+}(a) \rightarrow (a)$
 10a - Scădere $\textcircled{-}(a) \rightarrow R$
 12a - Produs logic $\textcircled{*}(a) \rightarrow R$
 14a - Înmulțire $\textcircled{\times}(a) \rightarrow R$
 20 - Tipărire zecimală
 Se tipărește $\textcircled{\text{}}$ -transformat în zecimal (9 cifre).
- 24 - Mută carul mașinii de scris
 26a - Suma logică $\textcircled{\vee}(a) \rightarrow R$
 30a - Împărțire $\textcircled{:}(a) \rightarrow R$
 34a - Transfer la + la a $\textcircled{>0}$ sare la a, $\textcircled{=ct.}$
 $\textcircled{=0}$ trece mai departe
 36a - Transfer la - la a $\textcircled{<0}$ sare la a, $\textcircled{=ct.}$
 $\textcircled{=0}$ trece mai departe.
- 40a - Transfer necondiționat la a Sare la a $\textcircled{=ct.}$
 42 - Deplasare cu un loc la stînga $\textcircled{\times}2 \rightarrow R$ (Operație logică)
 44 - Deplasare cu un loc la dreapta $\textcircled{:}2 \rightarrow R$ (Operație logică)
 46 - Depășire octală
 50a - Adunare specială Nu se consultă depășirea unității
- 52a00b - Aduce din memoria internă (a) în memoria externă la b.
 54a00b - Aduce din memoria externă (b) în memoria internă la a.
 56b40a - Transfer cu revenire Se scrie în program la p. Realizează trecerea la subprogramul a-b scriind în b: $40 p + 1$
 Se folosește la înmulțirea cu precizie dublă pt. memorarea părții a 2-a a produsului cu semn $\textcircled{=ct.}$
 $\textcircled{=0}$ sare la a, $\textcircled{=ct.}$
 $\textcircled{\neq 0}$ trece mai departe.
- 60a - Duce (R_3) la a
 62a - Transfer la 0 la a $\textcircled{+}(a) \rightarrow a$, $\textcircled{=ct.}$
 64a - Adunare în memorie Fără depășirea unității.
 66a - Scădere specială
 70a - Adunare în memorie și registru $\textcircled{+}(a) \rightarrow a$ și R.
 72 - Stop condiționat În funcție de poziția unei chei de pe pupitrul de comandă se trece mai departe sau se oprește.
- 74 - Tipărirea Tipărește caracterul reprezentat de primele 4 cifre din R,

aducând restul tot cu începutul pe primele 4 poziții.

76 - Stop

Înainte de a trece la analiza propriu-zisă a structurii calculatorului DACICC-1, să remarcăm unele trăsături ale limbajului acestei lucrări, pentru că o avem proaspătă în memorie. Termeni precum "calculator electronic cifric" și "numărător-pășitor" nu se mai utilizează azi. Folosirea lor este explicabilă și prin aceea că unele concepte, inclusiv acela de calculator, nu erau pe deplin cristalizate. Oricum, limbajul are claritate și precizie și nu este încărcat de împrumuturi din engleză, unele nejustificate, ca și cel folosit de mulți specialiști de astăzi.

Pentru a individualiza această realizare și pentru a-i găsi locul potrivit în contextul epocii, câteva comentarii sunt necesare. Dacă privim ANEXA NR.1, putem afirma că după clasificarea de acolo, calculatorul DACICC-1, face parte din generația a II-a, atât după epoca în care a fost realizat cât și după caracteristicile hard și de performanță. Îi lipsește, din păcate, posibilitatea de a fi programat în limbaje de nivel înalt, pentru a fi pe deplin încadrabil în această generație de calculatoare. Deci putem afirma, că există o sincronizare cu preocupările din domeniu ce se manifestau pe plan internațional în acea vreme.



Calculatorul DACICC-1, în sala de lucru. Tânărul cercetător (pe atunci) mat. Ștefan Țigan, efectuând o operație de testare. Se remarcă periferia aferentă.

După datele din ANEXA NR. 2, calculatorul **DACICC-1** deși a apărut după cele realizate la București și Timișoara, le este superior prin tehnologie și performanțe.

Referitor la aspectele concrete ale calculatorului **DACICC-1**, se impun unele remarci. Se observă în primul rând, o abordare multilaterală din punct de vedere conceptual a proiectului. Proiectanții au avut în vedere nu numai performanțele, ci și problemele de:

- verificare și întreținere, evidențiate prin existența unui mod de funcționare a memoriei folosit explicit la verificări; prin posibilitatea lucrului în buclă închisă și pas cu pas; prin existența semnalizărilor cu becuri pentru unele stări;
- de fiabilitate, evidențiate prin probele de duranță la care a fost supus calculatorul;
- facilități pentru manipularea programelor și a datelor susținute de posibilitatea de a vizualiza conținutul unei adrese, de a alege numărul de cifre care se tipăresc, de a alege sistemul de ieșire și intrare ș.a.

De altfel, o privire atentă a facilităților oferite de pupitrul de comandă, ne sugerează o corelație cu ceea ce azi noi numim un program **DEBUGGER**. Multe dintre comenzile obișnuite ale unui debugger se regăsesc printre facilitățile amintite mai înainte.

Memoria externă, pe suport magnetic (tambur), era permanentă și nu își modifica valoarea decât atunci când programatorul dorea acest lucru și era organizată pe adrese ca și memoria internă. Acest mod de organizare a memoriei externe pe suport magnetic, care azi nu se mai întâlnește, permitea efectuarea cu acuratețe a unui tip de transfer, direct între memoria internă și externă, care, de asemenea, azi nu se mai utilizează.

Cercetând setul de instrucțiuni, ce cuprinde 29 de instrucțiuni, nu ezităm să remarcăm faptul că deși reduse ca număr, ele ofereau posibilitatea realizării de programe pentru cele mai complexe ordinograme și algoritmi, programe care de altfel s-au și realizat. Chiar și în aceste condiții putem găsi unele instrucțiuni puternice, precum cea cu codul 56b40a, numită *transfer cu revenire*. Trebuie apoi subliniat faptul că exista program care simula aritmetica în virgulă flotantă. Este remarcabilă simplitatea și robustețea operațiilor de intrare-ieșire, precum și posibilitatea schimbului reciproc dintre memoria internă și externă, operații care astăzi sunt de cele mai multe ori foarte sofisticate. Să amintim aici, numărul mare de bus-uri întâlnite numai la calculatoarele personale de tip **IBM-PC** (**ISA, EISA, VESA, SCSI, PCI**, etc.) pentru a putea aprecia evoluția în timp a structurii calculatoarelor dar și faptul că viteza și modul de transfer ale datelor între anumite părți componente, sunt factori determinanți în aprecierea performanțelor unui calculator și o problemă încă deschisă cercetării.

Grupul de matematicieni care au realizat primele programe pentru **DACICC-1**, era format din: *Emil Muntean, Liviu Negrescu și Teodor Rus*.

Aplicațiile erau scrise în limbaj mașină, singurul „avantaj” fiind acela că programele puteau fi scrise în octal. Principalele programe realizate au fost:

- rezolvarea sistemelor de ecuații liniare - se puteau rezolva sisteme având 64 de ecuații și 64 de necunoscute;
- probleme de transport;
- probleme de programare liniară;
- rezolvarea turnusului (parcarea și cazarea) locomotivelor - programul a fost realizat pentru Regionala CFR Brașov;
- program de croire optimă, program realizat pentru întreprinderea Clujana.



Mat. Emil Muntean, viitor director al ITC-Filiala Cluj, la pupitrul de comandă al calculatorului **DACICC-1**.

Mitrov Mircu

PROBLEMA număr:						Program N	Paș
Adresa de intrare	Codul opor	Adresa	Codul opor	Adresa	aplicații	Modificări și observații	
A+1		$\frac{1}{2} X$				Măsurătorii	
A+2		$\frac{1}{2} X$				Măsurătorii	
A+3		$\frac{1}{2} X$				Măsurătorii	
A+4		$\frac{1}{2} X$				Măsurătorii	
A+5		0				Măsurătorii	
A+6		0				Măsurătorii	
A+7		0				Măsurătorii	
A+8	02	A+1	10	A+2		Măsurătorii	
A+9	04	A+3	02	A+1		Măsurătorii	
A+10	06	A+5	04	A+10		Măsurătorii	
A+11	02	A+7	30	A+10		Măsurătorii	
A+12	04	A+5	02	A+5		Măsurătorii	
A+13	14	A+5	04	A+6		Măsurătorii	
A+14	02	A+4	14	A+6		Măsurătorii	
A+15	06	A+3	14	A+5		Măsurătorii	
A+16	20	0000	36	0000	A. DRĂȘEȘTEAȘU	Măsurătorii	

Formular special pentru scrierea de programe pentru DACICC-1, completat cu un program scris în anul 1967 de studentul Mitrov Mircu, devenit ulterior, unul din programatorii apreciați din ITC-Filiala Cluj.

Se poate remarca amploarea și complexitatea programelor, precum și faptul că unele au fost realizate pentru beneficiari cu activitate economică intensă. Această situație este îmbucurătoare căci, arată pe de o parte faptul că programatorii erau pregătiți să atace astfel de probleme și pe de altă parte, existența de agenți economici interesați și capabili să preia realizări din domeniul calculatoarelor; deși, să nu uităm, era perioada de pionerat în domeniu. Se observă, privind titlurile acestor programe, faptul că problemele de analiză numerică erau bine stăpânite. Școala fondată de ilustrul acad. Tiberiu Popoviciu, începe să dea primele roade în aplicații industriale [PPI].

Suntem datori să amintim aici contribuția meritorie a unor tehnicieni care au dus greu în munca de asamblare a componentelor electronice și de montare. Ei sunt Oprea Ecaterina, Zoltán Picketi și Kaiser Robert. Pentru a realiza unele componente ale calculatorului inginerii au fost obligați să cheltuiască multă fantezie. Dr. ing. Farkas Gheorghe ne-a mărturisit cum s-au realizat unele părți componente, mai ales perifericele.

“De exemplu pentru tamburul magnetic, s-a dizolvat materialul de pe benzile magnetice pentru magnetofoanele care se aflau în comerț și apoi, s-a depus prin suflare pe suprafața tamburului, care era din alamă. Realizarea mașinii de scris a fost și mai spectaculoasă. S-a procedat în felul următor:

pentru a apăsa clapele, în locul unui operator uman, s-au realizat niște electromagneți special bobinați, care erau fixați deasupra clapelor și erau comandați de calculator. Nici pentru a realiza cititorul optic de benzi de hârtie perforate, nu s-a făcut economie de inventivitate. Motorul de acționare era de la un ventilator de birou, iar elementele de citire erau foto-diode realizate la IPRS. Cititorul era performant reușind să citească 800 de caractere pe secundă!

Cu toate aceste improvizații și artificii care dau o notă artizanală, perifericele au dat satisfacție. Dar pentru a asigura fiabilitate altor părți componente, a fost necesară realizarea unor dispozitive auxiliare care cereau o realizare tehnică de alt nivel. Se știa că miezurile de ferită, din care se realiza memoria, aveau o dispersie foarte mare a parametrilor reali, față de cei de catalog. Se impunea, clar, operațiunea de sortare. În acest scop în laborator s-a construit un sortator de miezuri de ferită. Sortarea consta din verificarea răspunsului la un set de semnale electrice, similare cu cele din funcționarea reală din memorie. Dar acest lucru s-a dovedit insuficient. Mai era necesară testarea și a matricii de memorie, după ce aceasta fusese țesută. Testorul permitea afișarea pe un osciloscop în mod tridimensional (cu axe x, y, și z ca modulatori de intensitate luminoasă), a conținutului unei matrici de memorie ce era supusă testului. Contribuția cea mai importantă la realizarea acestor dispozitive de testare și verificare, a avut-o dr. ing. Farkas Gheorghe.



Acad. Tiberiu Popoviciu discutând cu tinerii matematicieni Maria Mihoc și Ștefan Țigau, în fața mașinii de scris a calculatorului DACICC-1.

Acum suntem în măsură, să numim pe toți aceia care au participat la realizarea primului calculator din Cluj și unul dintre primele din țară. Ei sunt:

Azzola Bruno

Este de profesie inginer. S-a născut la Cluj. A contribuit la realizarea tamburului magnetic pentru **DACICC-1**, cât și la schemele electronice. Are contribuții importante și la realizarea altor teme de cercetare, mai ales în cadrul colectivului de Implantare ionică, a cărui inițiator a fost. Actualmente trăiește în Germania.

Juhasz Iolanda

Este inginer, absolventă a Institutului Politehnic București. Are contribuții la realizarea calculatorului **DACICC-1**. A participat la realizarea altor teme de cercetare în laboratorul de hard, cu rezultate apreciable. A lucrat la ITC până la pensionare.

Bocu Mircea

S-a născut în anul 1938 la Oradea. A absolvit Institutul Politehnic din București. A contribuit la realizarea unității centrale a calculatorului **DACICC-1** și a avut un aport hotărâtor la proiectarea și realizarea calculatorului **DACICC-200**. A condus, în calitate de șef de temă sau de laborator, numeroase teme de cercetare în domeniul hardware, fiind unul din cei mai prestigioși cercetători din ITC. S-a remarcat prin inteligență, creativitate și spirit de organizare foarte bun. Avea arta de a mobiliza colaboratorii și de a le stimula creativitatea. A impus prin activitate și comportament tipul cercetătorului inteligent, creativ, mobil și foarte bun organizator.

Farkas Gheorghe

S-a născut la Cluj în anul 1935. A absolvit Institutul Energetic din Moscova, Facultatea de Radiotehnică. Doctor în științe tehnice. A contribuit la realizarea calculatorului **DACICC-1**, prin proiectarea memoriei și structurii matriciale a unității de comandă. A contribuit de asemenea, în mod hotărâtor, la proiectarea și realizarea calculatorului **DACICC-200**. După înființarea ITC-ului, a fost până la pensionare în 1996, șeful Laboratorului de hardware. A contribuit direct sau prin natura funcției, la numeroase realizări ale Institutului. A publicat și comunicat peste 60 de lucrări științifice. Este tipul cercetătorului care a îmbinat excelent teoria cu practica.

Negrescu Liviu

S-a născut la 7 Septembrie 1937, în localitatea Pătălușa, jud. Bihor. Înainte de a începe studiile superioare, a fost 2 ani învățător, etapă care a consolidat talentul său pedagogic înăscut. Este matematician, absolvent al Universității din Cluj. A realizat programe pentru cele două calculatoare **DACICC**. În calitate de cercetător la ITC a conceput programe pentru toate seriile de calculatoare care s-au folosit în România, mai ales în domeniul compilatoarelor. Este autor s-au coautor, la 20 de lucrări științifice, 12 cărți și a depus o apreciabilă activitate didactică. Cercetător profund, analist fin și pedagog înzestrat, s-a preocupat foarte mult de ridicarea nivelului științific al colaboratorilor săi, mai tineri. Este, poate, cel mai prodigios programator clujean. A impus tipul cercetătorului profund, cu simț analitic, preocupat aproape exclusiv de munca sa, caracterizat prin modestie și politețe, deosebite, în comportament.

Muntean Emil

S-a născut în data de 31 Iulie 1933, în localitatea Măgura, jud. Hunedoara. A absolvit Facultatea de matematică, specialitatea Mașini de Calcul, în anul 1957 la Universitatea din Cluj. Doctor în matematici al Universității din St. Petersburg (Leningrad). A participat cu programe la calculatoarele **DACICC-1** și **DACICC-200**. A fost director (manager) al Filialei ITC din Cluj, de la înființarea acesteia în 1968, până în anul 1990. S-a impus prin calitățile sale de manager și cercetător. A publicat, în calitate de autor sau coautor, 62 lucrări științifice, cuprinzând domenii ca: limbaje de programare, sisteme de operare, compilatoare și programe aplicative. De asemenea, a publicat 8 tratate și manuale de informatică și a coordonat în cadrul ITC, apariția a 67 de titluri de cărți. În timpul în care a condus Filiala din Cluj, a imprimat acesteia un prestigiu științific deosebit. A creat o atmosferă de libertate științifică cercetătorilor, fără a slăbi rigoarea și seriozitatea. Înzestrat cu un simț diplomatic deosebit, a fost totdeauna atent la nevoile angajaților și a reușit să reducă la minim, influențele negative ale unor hotărâri eronate din epocă, asupra Filialei. Are contribuții deosebite la dezvoltarea învățământului mediu și superior de informatică, din Cluj și din țară. După anul 1990, a depus o activitate editorială deosebită la editurile Microinformatica și Promedia-Plus, publicând peste 60 titluri de lucrări din domeniul informaticii și științei. Actualmente coordonează activitatea de editare la Editura Promedia-Plus. În calitate de cadru didactic la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, este șeful Catedrei de sisteme din Departamentul de Informatică, conduce lucrări de doctorat și este titularul cursurilor: Rețele de

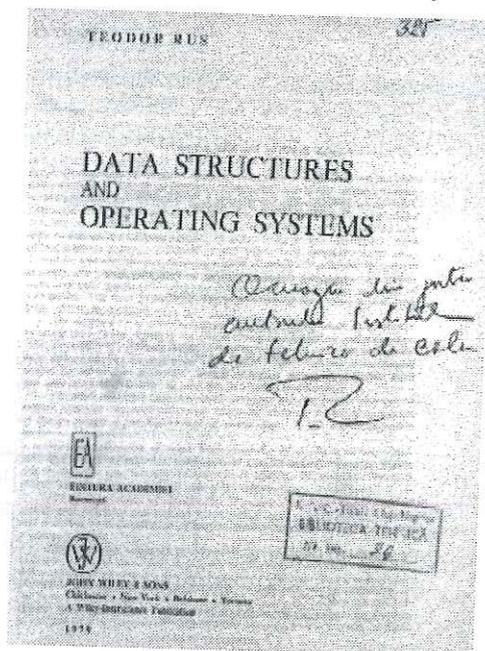
calculatoare, Sisteme expert și Reprezentarea cunoștințelor. Este unul din întemeietorii informaticii românești.

Rosmann Manfred

Este matematician cu studii de inginerie, a participat la construirea primului calculator **DACICC**, fiind unul din inițiatorii construirii calculatorului. Era un talent multilateral fiind, printre altele, un foarte bun cântăreț. Actualmente se află în Israel.

Rus Teodor

Este matematician, absolvent al Universității din Cluj, unde și-a susținut și doctoratul. A realizat programe pentru cele două calculatoare **DACICC**. În continuare, a contribuit la realizarea a numeroase teme de cercetare în cadrul laboratorului soft al ITC - Filiala Cluj. A scris prima carte din România în domeniul structurilor de date, intitulată „Structuri de date”. Este unul din inițiatorii abordării teoretice a limbajelor de programare și compilatoarelor. Datorită spiritului său teoretic, a fost supranumit de către colegi „doctorul”. A devenit cadru didactic la Universitatea din Iowa SUA, unde, după ce a parcurs toate gradele universitare, a fost numit în 1993 profesor titular. Prin activitatea depusă aici, a ridicat prestigiul Departamentului de Știința Computerelor din cadrul acestei universități. Are contribuții remarcabile în următoarele domenii: specificarea algebrică a sistemelor software, programare paralelă și construcția automată a compilatoarelor. A



Cartea cu titlul **Data Structures and Operating Systems**, apărută în SUA, cu dedicația și autograful autorului, dr. mat. Teodor Rus.

promovat și continuat aici cercetări pe care le-a inițiat la ITC-Filiala Cluj, cum ar fi produsul **TICS** (Tehnologie de Implementare a Componentelor Software). Acest sistem este utilizat acum de mai multe universități din Europa și America, precum: Universitatea Utah, Paris și Saarbrücken.

5. REALIZAREA CALCULATORULUI DACICC-200

Ca urmare a succesului obținut cu calculatorul DACICC-1, prestigiul Institutului de Calcul a crescut. Tot mai mulți tineri ingineri și matematicieni au văzut în noul domeniu o șansă pentru realizarea lor profesională. Se pare că această realizare, a luat o dimensiune națională. Construirea celui de-al doilea calculator, s-a impus aproape de la sine. El avea să fie DACICC-200. Dacă primul a fost creat pentru Institut, al doilea a fost realizat printr-un contract cu un beneficiar și anume: INSTITUTUL CENTRAL DE CERCETĂRI AGRICOLE. Vom analiza în continuare acest eveniment, pentru că generează câteva concluzii utile. În primul rând semnalăm faptul că s-au realizat, după cunoștințele noastre, cel puțin două premiere.

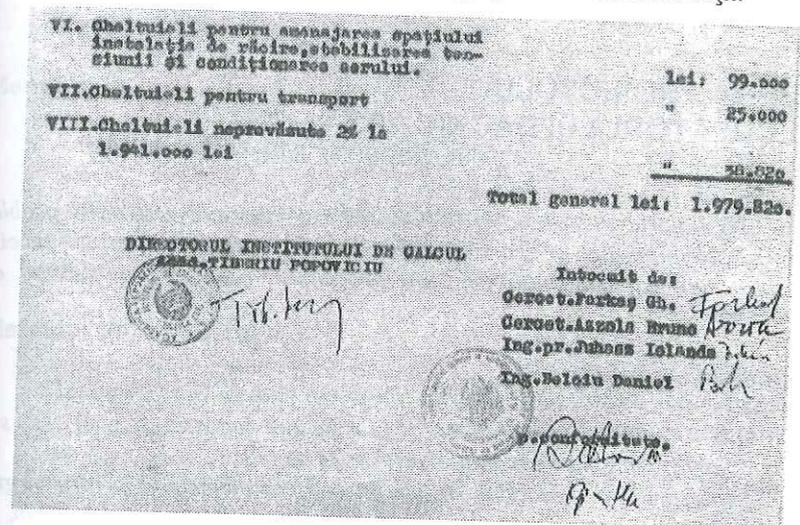
Pentru prima dată în România, se comercializa un calculator conceput și realizat în întregime în țară și un institut de cercetări, din afara domeniului informaticii, se dota cu un calculator. Este vorba despre INSTITUTUL CENTRAL DE CERCETĂRI AGRICOLE.



Parte din devizul de plată avizat de către Institutul Central de Cercetări Agricole. Se pot observa ștampilele ale acestui institut și semnătura directorului general ing. C. Răuță.

În activitatea de documentare am avut prilejul și încântarea, să parcurgem documentele care s-au emis și care au fundamentat această colaborare. Am constatat cu bucurie și surprindere în același timp, că echipa de conducere a Institutului Central de Cercetări Agricole, a dovedit o foarte bună cunoaștere a rolului informaticii în agricultură și a liniilor de cercetare care vor

profita de avantajele acesteia. Menționăm, că în urma acestei achiziții cercetarea agricolă românească, se alinia frunțașelor de atunci din lagărul socialist (fostele RDG și Cehoslovacia), dar le depășea la nivelul dotării cu tehnică de calcul, prin performanțele calculatorului DACICC-200. Amintim cu plăcere, pe câțiva din promotorii acestei acțiuni din partea Institutului Central de Cercetări Agricole: *ing. C. Răuță*, director general; *ing. S. Hatia*, director adjunct; *Stanciu Gheorghe*, cercetător științific și *ing. M. Steif*, șef serviciu construcții.



Final al devizului de plată emis de către Institutul de Calcul Cluj, către Institutul Central de Cercetări Agricole. Se observă ștampila Institutului de Calcul și semnătura acad. Tiberiu Popoviciu. În dreapta sus este prețul total, iar la mijloc numele celor care au întocmit devizul și pe care îi vom regăsi printre cei ce au realizat calculatorul.

În cadrul acestui contract, beneficiarul a plătit toate activitățile necesare realizării calculatorului, de la proiectare la transport și punerea în funcțiune. Din punct de vedere tehnic, trebuie remarcat faptul că, nu a existat un model de laborator. Rezultă că experiența dobândită la construcția calculatorului DACICC-1, a fost foarte bine întrebuințată, chiar în condițiile în care s-au introdus multe noutăți și s-a schimbat tehnologia. Astfel, construirea reușită „într-o singură trecere”, fără model experimental, trebuie neapărat considerată, un merit excepțional al cercetătorilor de la Institutul de Calcul Cluj.

Calculatorul a funcționat la capacitatea sa maximă între anii 1968-1973, fiind singurul calculator din cadrul centrului de calcul al beneficiarului. Centrul de calcul dispunea de o cameră cu instalație de climatizare necesară funcționării optime a calculatorului, dar și de colective de operatori și specialiști. Printre cei care au contribuit la utilizarea eficientă a calculatorului remarcăm pe: *ing. Donescu Monica* (în calitate de inginer de sistem, actualmente în Franța) și pe

mat. Schuster Werner (în calitate de matematician principal, acum în Germania) care au contribuit efectiv și la realizarea calculatorului, așa cum vom arăta în acest capitol. Au mai lucrat aici pe intervale de timp mai scurte: *ing. Samson Schachter* (acum în Israel), *ing. Iulian Satran* (actualmente în SUA) și *mat. Michaela Rășcanu* (acum în SUA). Pentru a ne forma o imagine cât mai corectă despre calculatorul **DACICC-200**, vom prezenta și aici o lucrare științifică, comunicată la Sesiunea de Comunicări a Institutului Politehnic din Timișoara, 28 Mai 1967.

ASUPRA PROIECTULUI CALCULATORULUI DACICC-200²⁾

de Gh. Farkas și M. Bocu

Calculatorul electronic DACICC-200 este destinat rezolvării problemelor tehnico-științifice și economice. În această lucrare se prezintă succint caracteristicile calculatorului pe baza proiectului realizat de Institutul de Calcul Cluj.

Formatele cuvintelor

DACICC-200 e un calculator binar putând lucra în virgulă fixă sau flotantă. Lungimea cuvântului este de 24 de biți.

Reprezentarea numerelor se face în cod complementar, pentru virgulă fixă 1 bit semn, 23 biți mantisă; pentru virgulă flotantă 1 bit semn, 37 biți mantisă, 10 biți exponent. Numerele în virgulă flotantă se păstrează în două celule consecutive din memorie.

Instrucțiunile sunt cu o adresă. Structura instrucțiunii este 3 biți modificali, 6 biți cod operație și 15 biți adresă.

Caracterele sunt reprezentate prin 6 biți.

Sisteme de adresare

Calculatorul dispune de 4 sisteme de adresare:

- 1. adresare directă (adresa este indicată prin cei 15 biți din instrucțiune);*
- 2. adresare relativă (la adresa indicată în instrucțiune se adaugă baza din registrul secvențial);*

²⁾ Menționăm că la prezentarea acestei lucrări am respectat atât forma cât și ortografia autorilor.

- 3. adresare indexată (la adresa indicată de instrucțiune se adaugă conținutul registrului de index specificat în instrucțiune);*
- 4. adresare indirectă (adresa indicată în instrucțiune se consideră adresă pentru adresa dorită); procedeu este iterativ.*

Adresarea relativă se folosește pe secvențe și e comutată prin instrucțiuni. Adresa pentru registrul de index se specifică prin 2 din cei trei biți ai părții de modificali, al 3-lea fiind destinat pentru a indica adresarea indirectă.

Memoria internă

Memoria internă este concepută modular, cu blocuri de câte 4096 adrese, capacitate maximă 8 blocuri. Blocurile de memorie sunt realizate pe inele de ferită, au timp de acces 1,5 μs și ciclul 4 μs. Blocurile funcționează independent unul față de celălalt. Accesul la memorie se face prin circuite de apel prioritar.

Sistemul de instrucțiuni

Dispune de 78 instrucțiuni dintre care 49 cu adresă. În viitor sistemul de instrucțiuni mai poate fi lărgit. Repartiția pe categorii a instrucțiunilor e următoarea:

- operații aritmetice în virgulă fixă	-8
- operații aritmetice în virgulă flotantă	-13
- operații logice	-3
- operații de transfer de informație	-16
- operații de salt	-10
- operații cu regiștri de index	-8
- operații de deplasare	-8
- operații cu caractere	-2
- operații pentru dispozitivele periferice	-6
- operații diverse	-4

Calculatorul echipat cu 8 blocuri de memorie va realiza în medie peste 200.000 operații de tip adunare pe secundă.

Simultaneități

În DACICC-200 vor exista 3 tipuri de simultaneități.

1. Simultaneitate în funcționarea blocurilor de memorie, între ele și față de unitatea centrală.
2. Simultaneitate între pregătirea instrucțiunilor și execuția operațiilor.
3. Simultaneitate în activitățile dispozitivelor periferice între ele și față de unitatea centrală.

Schimbul de informație cu calculatorul

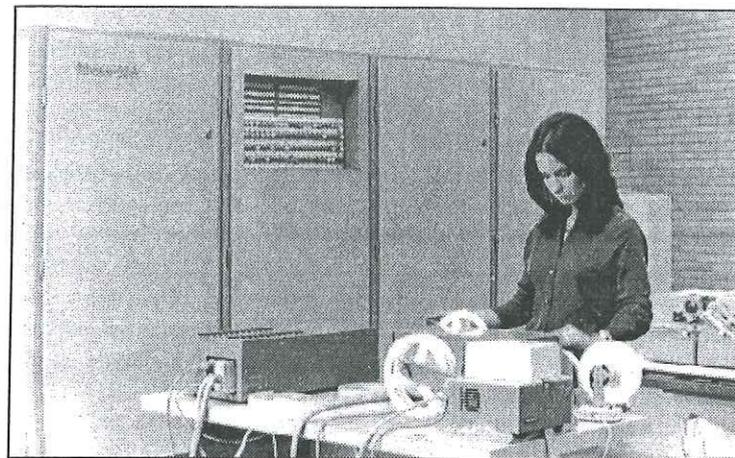
Dispozitivele periferice sunt cuplate la unitatea centrală prin 7 canale pe care pot fi montate până la 64 periferice prin interfața standard. Canalele funcționează independent unul față de celălalt, în regim de simultaneitate cu unitatea centrală. Aparatura periferică poate face schimb cu unitatea centrală pe caractere sau pe blocuri de caractere. Schimburile pe blocuri ocupă canalul permițând numai unui singur aparat să lucreze pe canal; schimburile pe caractere permit funcționarea simultană a mai multor periferice pe același canal. Canalul 0 este destinat tratării greșelilor care apar în blocurile funcționale (depășiri de unitate, greșeli de programare, greșeli de paritate etc.).

Multiprogramare

Utilizarea rațională a calculatorului, din punctul de vedere al eficienței timpului de lucru se realizează prin multiprogramare. Din punct de vedere constructiv pentru a asigura posibilitatea multiprogramării sunt prevăzute următoarele:

1. Un sistem de întreruperi prioritare care servește la utilizarea dispozitivelor periferice.
2. Posibilitatea de blocare și deblocare a regimului de întreruperi prin program.
3. Instrucțiuni speciale pentru tratarea întreruperilor și a folosirii programului dispecer.
4. Posibilitatea de a realiza adresări relative pentru alocări dinamice, controlul domeniului de adresare în regim de program și acționarea perifericelor numai de către dispecer.

Dispecerul pentru multiprogramare asigură funcționarea a 4 programe simultan și conversația între om și calculator prin mașina de scris de la pupitrul de comandă.



Calculatorul DACCIC-200 instalat la Institutul Central de Cercetări Agricole. La cititorul de bandă de hârtie perforată lucrează ing. Monica Donescu. Se observă, de asemenea, tabloul de comandă al calculatorului și unele periferice.



Ing. Gheorghe Farkas și ing. Mircea Bocu în fața calculatorului DACCIC-200, instalat la Institutul Central de Cercetări Agricole. Cei doi au avut cea mai substanțială contribuție la conceperea și realizarea calculatorului.

După lectura acestei lucrări, primul gând este să facem o comparație, cu ceea ce era **DACICC-1**. La numai câțiva ani, diferențele sunt vizibile. O structură modernă și performantă. Un soft mai evoluat, mai bogat și mai performant.

Dacă privim **ANEXA NR. 1**, constatăm că **DACICC-200** se încadrează perfect ca tehnologie, performanțe și soft în generația a doua de calculatoare. Cu toate acestea, el era în urmă cu câțiva ani față de vârful performanțelor din epocă. Dar, trebuie să subliniem că această diferență este compensată de unele concepte moderne, care au fost implementate de către constructori. Ne vom referi la ele în continuare.

Setul de instrucțiuni este mai complex și cuprinde 78 de instrucțiuni grupate în 10 categorii. Remarcăm faptul că instrucțiunile de aritmetică în virgulă flotantă sunt cablate hard. Conceptele care au stat la baza realizării implementării hard a aritmeticii în virgulă flotantă, erau cele mai noi ale perioadei. Astfel reprezentarea datelor era în octal, pe 24 de biți. Există control de paritate la memorie și regiștri [5], inclusiv la orice transfer de date. Dacă amintim în acest context, că din seria de microprocesoare **Intel** numai cele începând cu **I-80486** aveau implementat aritmetica flotantă și „pățania” cu aritmetica flotantă, din 1995, a microprocesorului **Pentium**, trebuie să acceptăm ca pe o performanță existența acestei facilități la **DACICC-200**.

Așa cum am văzut, în lucrare erau 4 sisteme de adresare care astăzi sunt uzuale la calculatoare. La adresarea indexată constatăm că registrul index putea fi ales oricare din cei patru regiștri generali, ceea ce conferea un grad de ortogonalitate și flexibilitate pentru programatori. Se știe că multe calculatoare și microprocesoare moderne au un registru index special și nu oferă facilitatea amintită mai sus.

Memoria este concepută și realizată modular, din blocuri de câte 4 Ko și cu un timp de acces substanțial mai mic. Se acceptau apoi o serie de simultaneități. Două dintre ele trebuie remarcate în mod deosebit. Simultaneitatea oferită de overlap (suprapunerea în timp a pregătirii unei instrucțiuni cu execuția precedentei) era extrem de modernă pentru vremea aceea [7]. Astăzi conceptul se numește pipeline și este mai general. A fost implementat prin crearea în unitatea centrală a două dispozitive: **Lansatorul** și **Executorul de instrucțiuni**, cu funcționare simultană și independentă. Amintim că **Felix C-256**, calculator fabricat la noi din 1968 prin licență, după modelul francez **Iris50**, nu avea acest concept implementat. Apoi simultaneitatea funcțională a blocurilor de memorie. Acest concept îl găsim astăzi numai la calculatoarele paralele multiprocesor. La cele monoprocessor, chiar și la cele mai moderne, există numai conceptul de pagină de memorie, care nu implică o divizare constructivă ci numai o tratare diferită a unei diviziuni de memorie. Există apoi o trăsătură foarte modernă în tratarea problemei conectării perifericelor [6]. S-a implementat un tip de conectare standard, ceea ce permitea

legarea unui număr mare de periferice de tipuri și viteze diferite. Pentru a se efectua rapid o verificare a bunei funcționări a hardului, s-au elaborat programe de test hard, orientate în special pentru a verifica executarea corectă a instrucțiunilor. Programele erau pe o bandă perforată de pe care se rula, de obicei la începutul fiecărei zile de lucru.

Toate aceste concepte moderne au fost implementate pentru a contracara efectul generat de ciclul relativ mare al memoriei, care era de 4 microsecunde. Existența simultaneităților a permis executarea în paralel a unor activități în calculator și realizarea unei economii de timp. Putem afirma că structura hard a calculatorului **DACICC-200**, era modernă și performantă pentru acel timp și că inginerii care au conceput această structură, împotriva lipsei posibilităților de acces la tehnologie modernă, au suplinit prin inteligență ceea ce nu au putut obține cu ajutorul valutei. Din păcate problema insuficienței valutei, a devizelor convertibile a marcat negativ mult timp informatica românească; și nu numai informatica. Colectivul de ingineri care a contribuit cel mai mult la concepția și realizarea calculatorului **DACICC-200**, era compus din:

- ing. *Mircea Bocu*;
- ing. *Gheorghe Farkas*;
- ing. *Iuhasz Iolanda*;
- ing. *Tudor Mureșan*;
- ing. *Daniel Beloiu*;
- ing. *Mihai Mușteanu*;
- ing. *Mircea Pătru*.

La acest grup, s-au alăturat în anul 1968 și următorii: ing. *Cigăian Dan* (cu participare la reglajul amplificatoarelor de citire a memoriei cu ferite, testare și verificare hard a modulelor de aritmetică și documentație), ing. *Corpadea Mircea* (actualmente director la PECO), ing. *Petre Soreanu* (actualmente în Israel) pe atunci, toți trei, tineri absolvenți ai Politehnicii din Timișoara. Aceștia din urmă au contribuit mai ales la activități de testare, reglare, remedieri inerente cât și la elaborarea de manuale necesare utilizării, cunoașterii și întreținerii calculatorului. Este de remarcat faptul că pentru cei mai mulți, dintre cei amintiți mai sus, activitatea depusă aici va deveni domeniul în care ei au avut realizări importante.



Un grup de realizatori ai calculatorului DACCIC-200. De la stânga la dreapta: ing. Dan Cigmăian, ing. Tudor Mureșan, ing. Iolanda Juhász, ing. Gheroghe Farkas, ing. Monica Donescu, ing. Mircea Bocu, ing. Daniel Beloiu, ing. Petre Soreanu și mat. Werner Schuster

Lucrurile s-au îmbunătățit și la capitolul soft. S-au creat câteva componente soft performante, care au ridicat la alt standard activitatea de programare.



Un grup mai restrâns, dar cu contribuții importante la realizarea calculatorului DACCIC-200. De la stânga la dreapta: ing. Tudor Mureșan, ing. Daniel Beloiu, ing. Mircea Bocu și regretatul ing. Mihai Mușteanu*.

Prezentăm în continuare principalele componente soft și caracteristicile lor. Asamblorul care se numea PAS (Program de Asamblare Simbolică) avea printre alte facilități și posibilitatea de a defini macro-instrucțiuni; era folosit la scrierea de programe în cod mașină. La realizarea asamblorului au contribuit următorii matematicieni:

- Teodor Rus;
- Stein Hannes

iar ceva mai la urmă, și

- Costea Viorel.

Monitorul a fost realizat de către matematicienii:

- dr. Emil Muntean

și

- Nițchi Ștefan.

Supervizorul de intrări-ieșiri a fost realizat de către matematicianul Werner Schuster.

Trebuie să remarcăm aici o activitate care, după părerea noastră, era o premieră ca de altfel majoritatea celor desfășurate în acest context. Am subliniat anterior implementarea hard la calculatorul DACICC-200, a aritmeticii în virgulă flotantă. Pentru a fi testată s-a realizat un ansamblu de programe numit BTH (Baterie de Teste Hard), cu ajutorul căreia se testau evident și alte componente hard. La realizarea acestor programe cât și la operația de testare, o contribuție importantă au avut: mat. Stela Laslău-Popescu (actualmente în Canada) și mat. Mitrov Mircu.

Matematicianul Werner Schuster a realizat de asemenea un program numit MOL (Machine Oriented Language) care putea fi asimilat unui asamblor, dar care avea în plus facilitatea de utiliza adrese simbolice. În acest program a fost scris cea mai importantă realizare, după părerea noastră, în materie de soft dedicată calculatorului DACICC-200, compilatorul FORTRAN-2. Această realizare aparține matematicianului Negrescu Liviu.

Sistemul de programare automată DACICC-FORTRAN, cum îl numește autorul [13], cuprinde un limbaj de programare de tip FORTRAN și compilatorul respectiv, precum și un set de subprograme în cod mașină care se pot atașa la nevoie la un program întocmit în limbajul FORTRAN. Compilatorul realizează traducerea într-un singur pas, a programelor din limbajul sursă (DACICC-FORTRAN) în cod mașină, realizând în acest mod codul sau programul obiect. Avantajul unei traduceri într-o singură etapă elimina necesitatea de a menține în memorie sau a scoate pe bandă perforată

programul într-un limbaj intermediar. De asemenea o astfel de traducere era mai rapidă prin eliminarea unor paralelisme, inerente la traducerea în mai multe etape. Era însă obținut un program obiect ceva mai lung. Pentru a adapta compilatorul la specificul calculatorului **DACICC-200**, a fost scoasă instrucțiunea **FORMAT**, care era în special folosită pentru a introduce date prin cititorul de cartelă. De altfel scoaterea datelor era realizată într-un format standard. În vederea utilizării memoriei pe tambur, au fost introduse instrucțiunile: **REXT**, **SEXT** și **CODI2**. Primele două permit schimbul de informație între memoria pe ferite și cea de pe tambur, iar ultima permitea apelarea unui subprogram de pe tambur. În acest mod unele programe puteau fi rezidente pe tambur, existând posibilitatea de a fi apelate din cadrul altui program. Compilatorul avea două regimuri de scoatere a programelor obiect și anume: un regim de scoatere în octal a instrucțiunilor, cu corespondențe dintre instrucțiunile celor două programe (se indica grupul de instrucțiuni a limbajului obiect pentru fiecare instrucțiune a limbajului sursă) și un regim de scoatere binară a instrucțiunilor programului obiect. Primul regim permitea o verificare rapidă a programelor iar al doilea producea o bandă perforată care se utiliza apoi la introducerea programelor spre a fi executate.

Această realizare, pe lângă meritele de performanță enumerate mai sus, deține și câteva „recorduri” care vin de la situarea sa în cronologia domeniului în țara noastră. Terminat în 1969, acest compilator era:

primul compilator FORTRAN-2 conceput și realizat la noi, pentru unul din primele calculatoare realizate în întregime în țară.

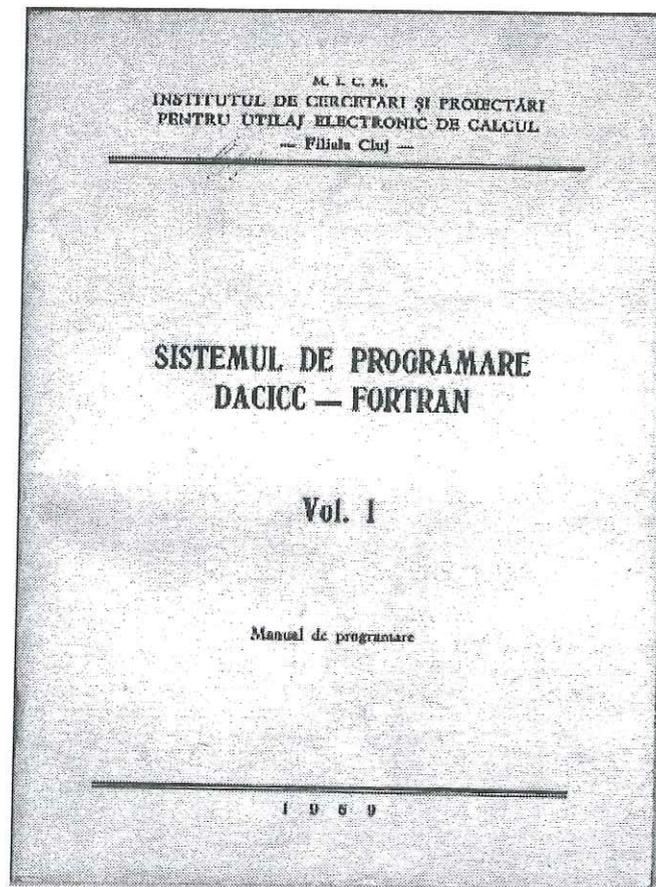
Sper, că nu suntem acuzați de retorică, dacă întrebăm: câți cercetători din lume au realizat până în 1969 acest lucru?

Cu toate că aceste programe au fost pentru vremea lor performante și utilizarea a dat satisfacție, din păcate ele nu au fost îngemănate într-un tot care s-ar fi putut numi sistem de operare. Este adevărat că în acel timp, noțiunea de sistem de operare nu era cristalizată complet.

Cum se realiza concret un program, de la faza de concepție până la obținerea rezultatelor? La această întrebare a avut amabilitatea să ne răspundă domnul *Liviu Negrescu*, care este cu siguranță, persoana care a programat cel mai mult pe aceste două calculatoare. Deci:

„se începea cu scrierea programului pe hârtie, în octal pentru DACICC-1, în limbaj de asamblare sau FORTRAN 2 pentru DACICC-200. Pentru a ușura scrierea de programe s-a tipărit un formular special, tabelat și prevăzut cu rubrici corespunzătoare. După acest pas se trecea la perforarea benzii de hârtie. Operațiunea era asemănătoare cu tipărirea unui text la mașina de scris. Simultan cu perforarea se obținea și o copie pe hârtie a programului. Era ceea

ce azi, am putea numi listing sursă (bandă perforată sursă). Prin cititorul de bandă se introducea programul în memorie, la o anumită adresă și apoi se pornea rularea printr-o comandă, de la o cheie. Dacă era scris în FORTRAN 2 mai întâi se compila, obținându-se pe bandă codul obiect. Eventualele erori erau tipărite la mașina de scris, care trebuiau să fie corectate. De obicei rezultatele se obțineau, prin tipărire pe hârtie la mașina de scris. La DACICC 200 rezultatele se obțineau și pe bandă perforată; procedeul fiind mai rapid, se economisea timp. Ulterior banda se citea la cititorul de bandă, iar cu ajutorul mașinii de scris se putea obține o copie care era utilizată în continuare pentru corectare sau era păstrată”.



Coperta manualului de prezentare a limbajului FORTRAN, scris de mat. Liviu Negrescu. A apărut în anul 1969 și este prima carte românească ce prezintă un limbaj de programare realizat în țară.

Era ceva de lucru, nu-i așa? Am introdus acest paragraf pentru a permite o evaluare a activității de programare, de la nivelul de azi al acestei activități. Astăzi mediile de programare oferă prin meniuri, o gamă largă de avantaje și unelte, pe principiul grupării lor la îndemâna programatorului (îndreptate spre programator), cea mai mare parte a activității programatorului fiind orientată către creativitate. Atunci programatorul trebuia să „caute” uneltele și facilitățile (să se îndrepte spre ele) și să le utilizeze în ordine (secvențial), cu un grad de manualitate și activități de rutină, preponderent (ex. căutarea și corectarea unei erori pe banda perforată).

Privind acum calculatorul **DACICC-200**, împreună cu softul și perifericele ce le avea, putem afirma că toate acestea se constituiau într-o realizare unitară, coerentă, performantă și îndrăzneță în același timp.

6. ÎNFIINȚAREA ITC - FILIALA CLUJ

În anul 1967, prin H.C.M. ia ființă **INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘI PROIECTĂRI UTILAJ ELECTRONIC DE CALCUL - ICPUEC**, care va avea filiale în Cluj și Timișoara. Colectivul de cercetători care au început activitatea la ITC-Filiala Cluj, era în cea mai mare parte format din grupul de cercetători care au realizat calculatoarele **DACICC** și programele soft aferente. Deși a purtat mai multe denumiri de-a lungul timpului, noi vom folosi numai numele de ITC, nume sub care a obținut consacrarea cât și cele mai cunoscute realizări. Începuturile au pus unele probleme Institutului, dar ele au fost depășite. Amintim aici cele patru sedii care le-a avut, nici unul satisfăcător, până când în 1981 s-a instalat în actualul sediu, o construcție cu adevărat propice cercetării. De la înființare până în 1990, a fost condus cu un deosebit talent managerial de către **DR. MAT. EMIL MUNTEAN**.



Clădirea în care se află sediul ITC-Filiala Cluj, situată pe str. Prof. Gh. Bîlașcu (fostă Republicii) la nr. 109