

IMPORTANȚA CALCULULUI

Platon in *Philebus* (Asupra Plăcerii) sec 4 iCh:

- Pe prima treaptă a cunoașterii trebuie să se găsească numărul și calculul.
- “Dacă nu poți calcula , nu poți specula asupra plăcerilor viitoare, iar viața ta nu va fi aceea a unui om, ci aceea a unei scoici sau a unei meduze.

Misticismul Pitagorean:

- Oare numerele guvernează lumea?
- Esența tuturor lucrurilor este numărul!

Charles Babbage: 1791-1871- profesor de matematica la Universitatea Cambridge:1827-1839



Masina Diferentiala 1823:

- Principiul fundamental: Orice funcție continuă poate fi aproximată printr-un polinom (Weierstrass);
- Tehnologie mecanică: roți dințate angrenate, cartele perforate (Jacuard), calculatoare simple;
- Aplicații: Tabele matematice, Astronomie, Navigație;
- Primul calculator numeric cu posibilitatea efectuării automate a înlănțuirii secvențelor de calcul în conformitate cu un program înscris, în avans, într-un mecanism de control;

Exemplificarea principiului de operare:

Orice funcție continuă poate fi aproximată printr-un polinom- Orice polinom poate fi calculat prin diferențe:

$$\begin{aligned}f(n) &= n^2 + n + 41 \\d_1(n) &= f(n) - f(n-1) = 2n \\d_2(n) &= d_1(n) - d_1(n-1) = 2 \\f(n) &= f(n-1) + d_1(n) = f(n-1) + (d_1(n-1) + 2) \\n & \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \dots \\d_2(n) & \quad 2 \quad 2 \quad 2 \\d_1(n) & \quad 2 \quad 4 \\f(n) & \quad 41 \quad 43 \quad 47\end{aligned}$$

Este nevoie numai de un sumator.

- 1823: Babbage publică articolul despre mașina diferențială;
- 1834: Frații Scheutz, din Suedia, citește articolul lui Babbage;
- 1842: Babbage renunță la construcția mașinii diferențiale, deși a primit o finanțare de la Asociația Britanică pentru Dezvoltarea Științei.
- 1855: Frații Scheutz prezintă mașina lor la Expoziția de la Paris: Mașina putea calcula polinoame până la gradul 6, cu o viteză de 33 - 44 numere de câte 32 cifre zecimale/minut, fiind în același timp prima mașina care tipărea rezultatele calculului. În prezent mașina lor se afla la Muzeul Smithsonian.

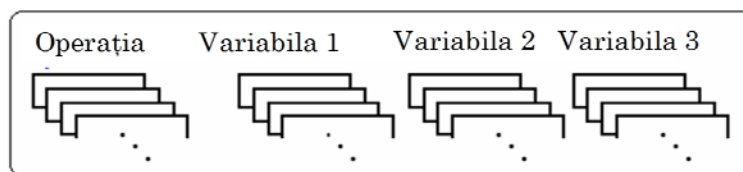
Mașina Analitică: 1833. Conceptul primului calculator universal.

- 1833: Babbage publică articolul despre mașina analitică, fiind inspirat de războiul de țesut al lui Jacquard, care folosea cartele perforate pentru conducerea suveicilor în scopul creării diferitelor modele; același set de cartele putea fi folosit cu materiale de țesut de culori diferite.

Organizarea variabilele Mașinii Analitice

1. Memoria, în care sunt plasate toate variabilele asupra cărora se va opera, cât și rezultatele intermediare.

2. Moara, în care sunt aduse cantitățile asupra cărora se va opera Programul:



O operație în Moară presupune forțarea a două cartele perforate și perforarea rezultatului pe o altă cartelă, care va fi plasată în Memorie. A fost prevăzut un mecanism pentru modificarea secvenței de operare: operare condițională. Un levier va fi deplasat dacă rezultatul calculului este negativ. Astfel, acesta va fi utilizat pentru a avansa sau trimite înapoi cartelele, la o anumită poziție în mecanismul Jacquard.

- 1871: Babbage se stinge din viață, iar Mașina Analitică rămâne neterminată. Nu este clar dacă Mașina Analitică ar putea fi construită numai pe baza tehnologiilor mecanice.

Primul programator

Ideile lui Babbage au avut în continuare o mare influență, deoarece Luigi Menabrea a tradus și publicat notele lui în Italia. Contesa Lovelace (Ada Byron 1815-1852, fiica poetului Byron) a tradus în engleză și a extins notele lui Menabrea.



Ada Byron a fost studenta lui Babbage. Ea a elaborat un număr de programe pentru Mașina Analitică, în speranța utilizării acestora în momentul când mașina va fi construită. Contesa Lovelace: "Putem spune că Mașina Analitică va țese forme algebrice, la fel ca și războiul lui Jacquard, care țese flori și frunze"...

Mark I, Harvard

- A fost terminat în 1944, în laboratoarele IBM, Endicott, de către profesorul Howard Aiken, de la Universitatea Harvard.
- În esență, se baza pe tehnologie mecanică, dar conținea și o serie de relee și angrenaje controlate electromagnetic.
- Cântărea 5 tone, avea 750.000 de componente și dispunea de un ceas, cu perioada de 15ms.
- Performanțe: adunare- 0,3s, înmulțire- 6s, calculul funcției sinus- 60s; mtbf- 1 săptămână; 500 mii de cabluri; 3 milioane de suduri; 72 registre x 23 biți; timpi de înlăturare a defectelor: de la 20 de minute, în medie, la câteva ore.

Solvere pentru Ecuatii Liniare

- În anii 30 Atanasoff și Clifford Berry, de la Iowa State University, au construit un Solver pentru Ecuatii Liniare, cu ajutorul a 300 tuburi electronice.
- Principiul fundamental: Analizorul Diferențial Analogic al lui Vannevar Bush. Structurile logice și fizice erau rudimentare, nefiind în adevăratul sens o mașină analitică-programabilă.
- Tehnologie: Tuburi electronice și relee electromecanice.
- Aplicații: Ecuatii liniare și ecuații diferențiale.

ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Computer (1943-1945)

- Realizat de către Eckert și Mauchly, pe baza conceptelor dezvoltate de către Atanasoff și Berry.
- A fost primul calculator complet electronic operațional universal.
- Ocupă o suprafață de 72 mp, cântărea 30 de tone, avea 18.000 de tuburi și consuma o putere de 200 KW.
- Performanțe: citea 120 cartele/minut, adunare - 200 μ s, împărțire - 6 ms, de 1000 de ori mai rapid decât MarkI; puțin fiabil.

EDVAC – Electronic Discrete Variable Automatic Computer (1944)

- Sistemul de programare al lui ENIAC a fost extern: secvențele de instrucțiuni erau executate independent de rezultatele calculului. Astfel, se impunea intervenția umană pentru a executa instrucțiuni “în afara secvenței”.
- Eckert, Mauchly, John von Neuman și alții au proiectat EDVAC (1944), pentru a rezolva această problemă, având ca soluție calculatorul cu program memorat.
- Prima schiță de raport asupra lui EDVAC a fost publicată în 1945, numai sub semnătura lui von Neuman! Raportul reprezenta o specificare formală al lui EDVAC. Von Neumann a dezvoltat o notație matematică-logică pentru a exprima ideile fundamentale legate de ciclul citește - decodifică - execută. De asemenea, dezvoltând ideile lui Babbage, a arătat necesitatea existenței celor cinci entități ale unui calculator: Unitatea Aritmetică, Unitatea de Comandă, Memoria, Dispozitivul de Intrare și Dispozitivul de ieșire.
- În 1973 curtea de justiție din Minneapolis a hotărât că inventatorul primului calculator a fost John Atanasoff

Calculatorul cu Program Memorat

- Program = Secvență de instrucțiuni.
- Cum se poate controla secvențierea instrucțiunilor?
 - Control manual mașini de calculat
 - Control automat:
 - Extern (bandă perforată) Mark I – Harvard, 1944;
 - Z1- Zuse, al 2-lea război mondial Germania.
 - Intern:
 - Panou de programare ENIAC, 1946;
 - Memorie cu conținut permanent (read only) ENIAC, 1948;
 - Memorie cu conținut variabil (read/write) EDVAC, 1947 (Concept)
 - Aceeași memorie putea fi folosită pentru stocarea programului și a datelor.

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), 1950

- Traducerea în limbajul mașinii a comenzilor introduse sub formă simbolică; încărcarea automată a programului în memorie, microprogramare etc.

Primele Calculatoare Reale

- Eckert și Mauchly au fondat compania lor și au construit, în 1947-49, calculatorul BINAC, prevăzut cu două procesoare, care se verificau unul pe celălalt, pentru creșterea fiabilității.
- Primul calculator comercial American a fost UNIVAC-I, construit de către Eckert și Mauchly, și a fost folosit în alegerile prezidențiale din 1952.
- Whirlwind I, de la MIT, a fost un alt calculator, de tip von Neumann, construit de către Jay Forrester, între 1946-1951. A utilizat memorie cu inele de ferite, a avut limbaj de programare și a fost folosit de către forțele aeriene ale SUA. Avea un MTBF de 20 minute.

Dezvoltare Software

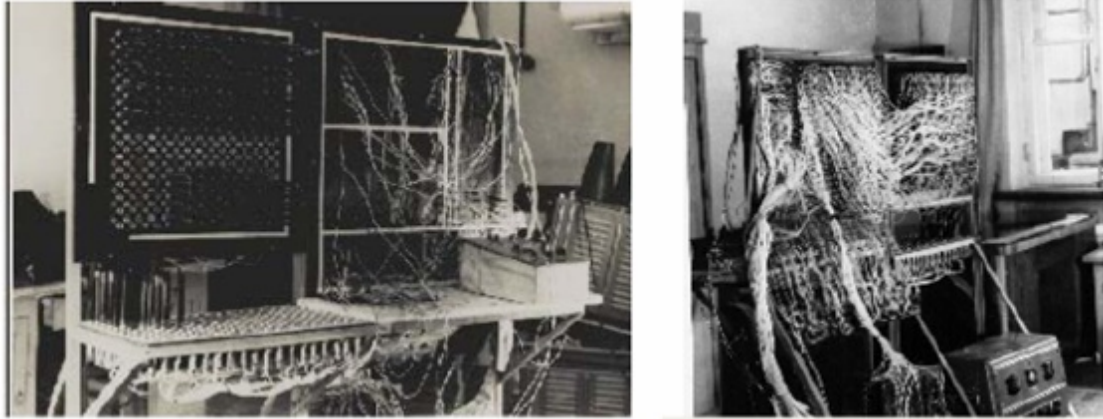
- până în 1955: Biblioteci de rutine matematice, operații în VM, Funcții transcendente, Operații cu matrici, Solvere de ecuații etc;
- 1955-1960: Limbaje de nivel înalt - Fortran 1956

Sisteme de operare - Asamblatoare, Încărcătoare, Editoare de Legături, Compilatoare

Programe de contabilitate pentru utilizare și stabilirea costurilor de utilizare.

EXEMPLE DE CALCULATOARE DEZVOLTATE DE CĂTRE MEMBRI AI CATEDREI DE CALCULATOARE DIN UPB

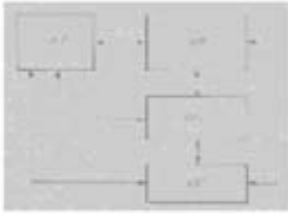
- 1. Electrintegrator pentru soluționarea unor probleme de câmp.** Adrian Petrescu (1963):



- 2. Calculator Analogic cu 30 de amplificatoare operaționale.** Adrian Petrescu, Petre Dimo, Ivan Sipos. (1965)



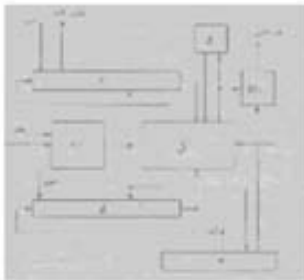
3. **Calculator Numeric Didactic (CND-1).** Adrian Petrescu, Dan Golumbovici, Iulian Popa. (1970)



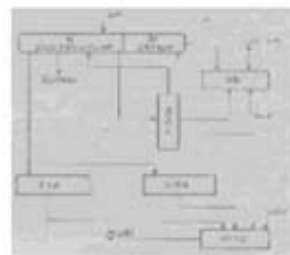
Schema bloc a CND-1.



Schema bloc a memoriei.



Schema bloc a unitatii aritmetice-logice.

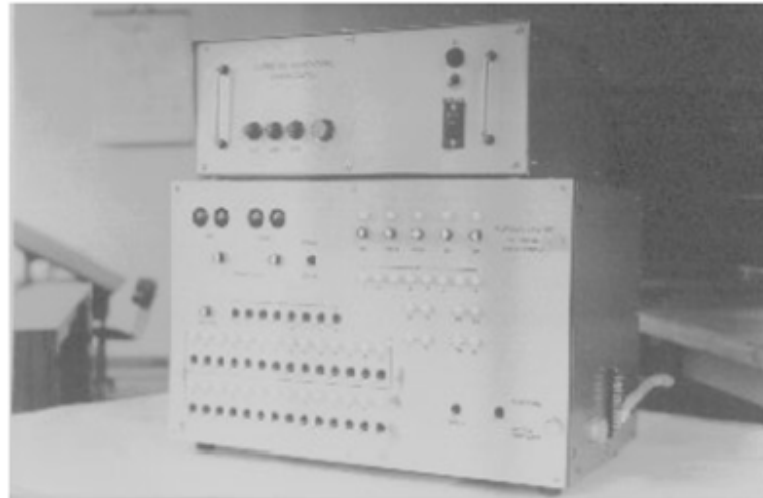


Schema bloc a unitatii de comanda.



Formatul instructiunilor CND-1.

4. **Microcalculatorul MC-1.** Adrian Petrescu, Nicolae Țăpuș, Trandafir Moisa (1972)



2 **Microcalculatorul FELIX MC-8.** Adrian Petrescu, Nicolae Țăpuș, Trandafir Moisa (1975)



Modelul de laborator MC3, bazat pe microprocesorul Intel 8008.



Sistemul FELIX MC-8.



FELIX MC-8 vedere interioara: sertar, plachete si sursa de alimentare.



Microcalculatorul MC-8 (model de laborator) intr-o aplicatie de proces.

6. Microcalculatorul FELIX M-18. Adrian Petrescu, Nicolae Țăpuș, Trandafir Moisa. (1978).



FELIX M18 vedere generala



FELIX M18: sertarul si panoul frontal.



Microcalculatoarele FELIX M118GS si M18B.

7. Microcalculatorul aMIC. Adrian Petrescu, Francisc Iacob. (1984)



Microcalculatorul aMIC, vedere generala

8. Microcalculatorul FELIX HC-85. Adrian Petrescu, Francisc Iacob. (1985)



Microcalculatorul HC-85. V0.1

9. Microcalculatorul FELIX-PC. Adrian Petrescu, Nicolae Țăpuș, Trandafir Moisa, Irina Athanasiu.
(1985)



Microcalculatorul Felix-PC.

10. Cărți elaborate (Editura Tehnică)



Microcalculatoarele Felix M18, M18B si M118, Vol. 1 si 2



Totul despre Calculatorul Personal aMIC, Vol 1 si 2.



abc de Calculatoare Personale si... nu doar atat... Vol si 2.