

Mariana Miloșescu

Tehnologia informației și a comunicațiilor

Manual pentru clasa a IX - a



EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ S.A.

1. Rolul și funcțiile sistemelor de calcul	3
1.1. Informația	3
1.2. Hardware	6
1.3. Software	23
1.4. Rețele de calculatoare	25
1.5. Tehnologia informației și a comunicațiilor – TIC	28
1.6. Securitatea informațiilor	30
1.7. Probleme de ergonomie și protecție a muncii	32
1.8. Drepturi de autor și legislație	34
Evaluare	36
2. Sistemul de operare Windows	37
2.1. Pornirea, repornirea și oprirea calculatorului	37
2.2. Configurarea suprafeței de lucru	39
2.3. Lucrul cu pictograme și ferestre	52
2.4. Lucrul cu dosare și fișiere	62
2.5. Aplicații Windows	75
Evaluare	81
3. Procesorul de texte Word	85
3.1. Entități folosite în prelucrarea textelor	85
3.2. Prezentarea procesorului de texte Word	88
3.3. Prezentarea interfeței procesorului de texte Word	91
3.4. Crearea și editarea documentelor	92
3.5. Formatarea documentelor	98
3.6. Alte facilități de tehnoredactare	108
3.7. Tipărirea documentelor	117
Evaluare	119
4. Rețeaua Internet	124
4.1. Prezentarea rețelei Internet	124
4.2. Adresa de Internet	126
4.3. Modul de comunicare în rețeaua Internet	127
4.4. Conectarea la rețeaua Internet	128
4.5. Serviciile oferite de rețeaua Internet	129
4.6. Funcția de documentare a rețelei Internet	133
4.7. Funcția de comunicare a rețelei Internet	144
4.8. Crearea paginilor Web	150
Evaluare	159

1. Rolul și funcțiile sistemelor de calcul

1.1. Informația

O caracteristică a speciei umane este capacitatea de a inventa unelte și mașini care să-i faciliteze muncile dificile sau periculoase. Pentru a călători mai repede, a inventat roata, căruța, bicicleta, motocicleta, trenul, automobilul și avionul; pentru a lucra pământul – plugul, tractorul, semănătoarea și combina; pentru a construi – buldozerul, excavatorul și macaraua. **Calculatorul a fost inventat de om pentru a prelucra informația.**

Prin definiție, un **calculator** este o mașină care știe **să modeleze și să manipuleze informația**. El poate prelucra **foarte ușor**, într-un timp **extrem de scurt**, cu **foarte mare acuratețe**, o mare cantitate de informație **foarte complexă**.

La baza dezvoltării tehnicii de calcul au stat: **teoria informației și circuitele electronice active**.

Informația este un mesaj care **înlătură necunoașterea unui anumit eveniment**.

Informația are **caracter de noutate** și este interpretată de către oameni. Ea poate fi reprezentată în forme diferite: articolele din ziare și reviste, comunicarea prin telefon, telegraf, radio, televiziune și sateliți, comunicatele statistice, genele prin care se transmit caracterele ereditare, rezultatele unor experimente, rezultatele unor sondaje de opinie, bilanțul contabil al unei firme etc. Prin definiție, informația are un **caracter obiectiv**. Opinia nu este o informație, pentru că este subiectivă, dar rezultatul unui sondaj de opinie este o informație deoarece, ca rezultată de opinii, reflectă obiectiv starea unui segment de populație.

Din exemplele prezentate se poate observa că informațiile sunt variate din punct de vedere al surselor care le produc, al modului de transmitere, al receptorilor și al conținutului. Calculatorul trebuie să fie capabil să modeleze și să manipuleze această informație foarte complexă. În acest sens, a trebuit să se găsească un etalon pentru a măsura cantitatea de informație. Prin acest etalon, informațiile vor putea fi comparate între ele indiferent de conținutul lor, de sursa care le-a emis, de modul de transmitere și de modul de receptare.

Unitatea de măsură folosită pentru **cantitatea de informație** este **informația elementară**. Ea este **informația furnizată prin precizarea unei variante din două posibile**.

De exemplu, răspunsul la întrebarea: „*Plouă?*“, care poate fi „*da*“ sau „*nu*“ (unul singur din două răspunsuri posibile), este o informație elementară. Orice informație, oricât de complexă ar fi, poate fi exprimată prin informații elementare. Dacă celor două variante posibile li se asociază cele două cifre binare 0 și 1, care corespund celor două răspunsuri „*da*“ și „*nu*“, înseamnă că informația va putea fi reprezentată în sistemul de numerație binar.

4 Rolul și funcțiile sistemului de calcul

Pentru a putea modela și manipula informația, calculatorul lucrează cu date.

Data este reprezentarea informației în interiorul calculatorului.

Calculatorul nu înțelege conținutul acestor date, ci numai le prelucrează prin operații specifice pentru a furniza omului informații.

Pornind de la teoria informației și de la faptul că informația este reprezentată în interiorul calculatorului sub formă de date, s-a ajuns la concluzia că **un sistem de calcul va trebui să utilizeze sistemul de numerație binar**, adică să modeleze informația elementară prin intermediul datelor. Informația elementară se mai numește și **bit** (*Binary digit*), adică una din cele două cifre binare 0 sau 1.

bit = informație elementară = cifră binară

Biții se grupează câte 8 și formează un **byte** sau un **octet**.

1 octet = 1 byte = 8 biți

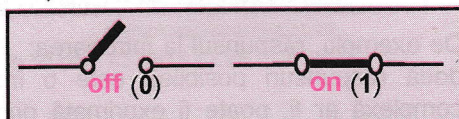
Informația, modelată și manipulată de calculator, va fi formată dintr-un șir de cifre binare. Reprezentarea sa se va face codificat. Cu cei 8 biți (8 cifre binare) care formează octetul se poate construi un cod, care permite 2^8 combinații diferite între ele, adică 256 de combinații. Aceste combinații sunt suficiente pentru a reprezenta literele mari și mici, cifrele, semnele speciale, comenzile, semnalele, răspunsurile. Astfel, putem să considerăm bitul ca fiind atomul informației, adică nivelul de la care informația nu mai poate fi descompusă, iar octetul ca o moleculă de informație, adică ceea ce se obține prin combinarea a 8 atomi de informație. Molecula poate să conțină o literă (A, a, ..., Z, z), o cifră (0, 1, 2, ..., 9), un semn special (*, @, /, :, ;, > etc.), un semnal sonor, o comandă (salt la început de rând, la sfârșitul liniei de text etc.). Cu aceste molecule se va construi informația formată din texte, numere, imagini grafice statice sau animate, imagini video, sunete etc.

Octetul este o unitate de măsură a informației. Pentru măsurarea diferitelor cantități de informație se pot folosi **multiplii octetului**. Dacă unitățile de măsură cunoscute (metrul, gramul etc.) folosesc pentru construirea multiplilor factorul de multiplicare 10^3 (1 kg = 10^3 g = 1000 g, 1 km = 10^3 m = 1000 m etc.), unitățile de informație utilizează ca factor de multiplicare $2^{10} = 1024$, astfel:

1 Kbyte = 1 Koctet = 2^{10} octeți = 1024 octeți
1 Moctet = 2^{10} Kocteți = 1024 Kocteți = 2^{20} octeți
1 Goctet = 2^{10} Mocteți = 2^{20} Kocteți = 2^{30} octeți

Pentru a înțelege cum modelează și prelucrează un calculator informația, trebuie mai întâi să vedem cum este reprezentată ea în sistemul de calcul. Construcția calculatorului se bazează pe teoria informației. Așadar, pornind de la teoria informației, calculatorul trebuie să fie o **mașină cu două stări**, adică **să știe să modeleze sistemul de numerație binar**. Cea mai simplă modelare fizică a sistemului de numerație binar este **comutatorul**:

- ✓ comutator deschis (**off**) → cifra binară **0**;
- ✓ comutator închis (**on**) → cifra binară **1**.



Realizarea fizică a ansamblului de comutatoare a fost posibilă numai după apariția **circuitelor electronice active**. Acestea sunt componente electronice care pot prezenta două stări:

- ✓ starea de conducție – cifra binară 1,
- ✓ starea de blocare – cifra binară 0.

Informația va circula în interiorul calculatorului sub formă de biți. Ei sunt modelați cu ajutorul **impulsurilor electrice** care au aceeași frecvență și care pot avea două niveluri de tensiune, adică două stări:

- ✓ nivel de tensiune ridicată – starea „sus” - cifra binară 1,
- ✓ nivel de tensiune scăzută – starea „jos” - cifra binară 0.

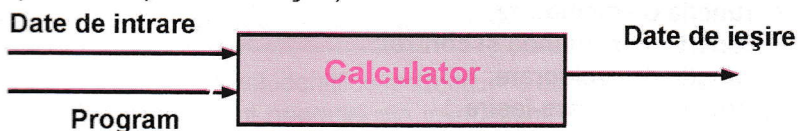
Pentru codificarea în sistemul de numerație binar a caracterelor din care sunt compuse textele, se folosește codul **ASCII** (acronimul de la *American Standard Code for Information Interchange*). Individual, fiecare caracter (literă, cifră, spațiu sau caracter special – cum ar fi parantezele și semnele de punctuație), va fi transformat, folosindu-se codul ASCII, într-o secvență de lungime fixă (8 cifre binare). Fiecare caracter de pe tastatură are atribuită o secvență unică de cod ASCII prin care poate fi reprezentat în memoria internă a calculatorului. Astfel, caracterul A va fi reprezentat prin secvența de 8 cifre binare: 01000001, iar caracterul 9 prin secvența de 8 cifre binare: 00111001.

Desenele și sunetele sunt și ele codificate în secvențe de cifre binare. Pentru codificare se stabilesc niveluri de luminositățe (pentru desene) sau niveluri de semnal sonor (pentru sunete). Aceste niveluri se codifică prin numere întregi care pot fi reprezentate în sistemul binar. Acest proces se numește **digitizarea desenului** sau a **sunetului**.

Așadar, fiecare piesă de informație va putea fi reprezentată și manipulată de calculator printr-o secvență de biți sub formă de dată. Dacă apăsați tasta A, de la tastatura calculatorului se va trimite o secvență de biți: 01000001. Dacă i se cere calculatorului să afișeze pe ecran litera A, către ecran va fi trimisă o secvență de biți: 01000001. Cele mai multe componente ale calculatorului nu fac diferențiere între secvențele de biți în funcție de informația pe care o poartă; pentru ele nu contează ce reprezintă acești biți. Biții sosesc de la dispozitivele de intrare, biții sunt transmiși la dispozitivele de ieșire, biții sunt păstrați în memorie, biții sunt prelucrați de către procesor.

Dezvoltarea industriei calculatoarelor a fost posibilă prin dezvoltarea industriei electronice și apariția circuitelor integrate. Folosind **circuitele electronice integrate**, pot fi încapsulate milioane de astfel de comutatoare cu două stări, într-un spațiu foarte mic. Aceste circuite electronice pot modela și manipula milioane de biți. Datorită acestor circuite integrate a crescut capacitatea calculatorului de a memora biți, cât și viteza de prelucrare a acestor biți.

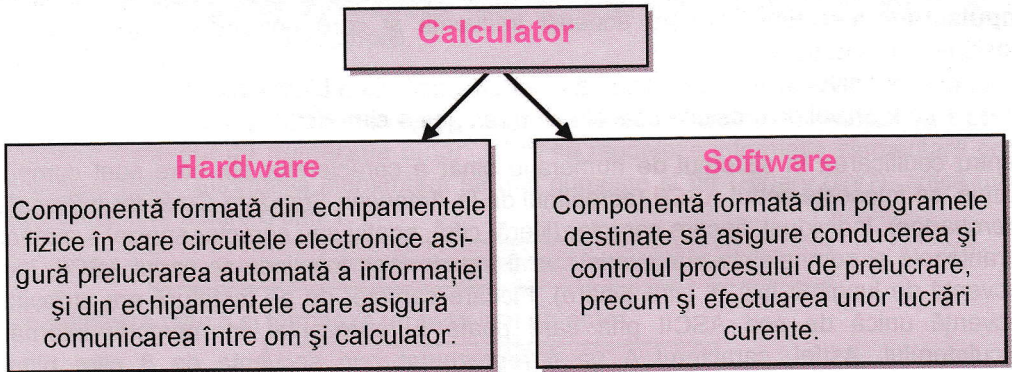
Calculatorul este o **mașină care prelucrează automat informația**. Pentru aceasta, trebuie să i se furnizeze datele pe care trebuie să le prelucreze (**datele de intrare**) și o listă de instrucțiuni (**programul**) care să îi spună cum să prelucreze aceste date. Calculatorul va realiza o lucrare la fel ca și omul, adică la un moment dat va executa o singură operație. Dacă, pentru a ajunge la un rezultat, trebuie să execute mai multe operații, el le va efectua pe rând. Operațiile și ordinea în care acestea trebuie executate îi sunt date calculatorului de către om prin intermediul programului. Calculatorul va furniza utilizatorului rezultatele obținute în urma prelucrării (**datele de ieșire**).



6 Rolul și funcțiile sistemului de calcul

Pentru a realiza aceste operații, calculatorul este alcătuit din două componente:

- ✓ **hardware**, adică echipamentele fizice (partea materială) și
- ✓ **software**, adică programele și datele (partea logică).



Așadar, **calculatorul este un ansamblu de circuite electrice, electronice și părți mecanice**, ansamblu care poartă numele de **hardware**, adică partea fizică, vizibilă, a calculatorului. Cele care dau însă viață calculatorului sunt **programele**. Ele sunt **ansambluri de comenzi de operații** numite **instrucțiuni**, care se dau calculatorului pentru a executa anumite prelucrări de informații. Programele poartă numele de **software**, adică partea logică, invizibilă, a calculatorului.

În operațiile de citire a datelor de intrare și a programelor și de scriere a datelor de ieșire, se folosesc **suporturile de informație**. Ele sunt obiecte prin intermediul cărora se pot transmite informații între om și calculator. Suporturile de informație pot fi: hârtia, suportul electromagnetic, suportul optic etc.

Pe suporturile de informație citite de calculator informația este scrisă în binar, astfel:

- ✓ pe **suport electromagnetic**, prin magnetizarea particulelor feromagnetice după o anumită direcție de magnetizare: pozitivă – 1 și negativă – 0;
- ✓ pe **suport optic**, prin existența unei alveole într-o poziție care va reflecta lumina ce poate fi detectată cu ajutorul unui laser: poziție cu alveolă – 1 și poziție fără alveolă – 0;

Suporturile de informație pot fi:

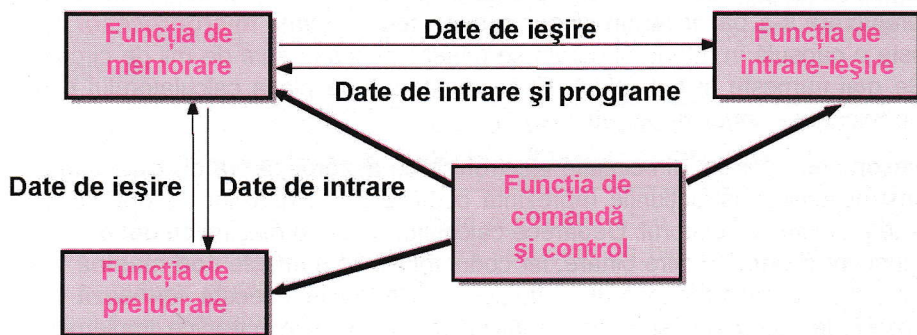
- ✓ **Reutilizabile** – Sunt suporturi pe care se pot executa mai multe operații de scriere în aceeași zonă a suportului (prin scrierea unor date noi, datele vechi din aceeași zonă se distrug). În general, suporturile reutilizabile sunt suporturi electromagnetice sau optice.
- ✓ **Nereutilizabile** – Sunt suporturi pe care se poate executa numai o singură operație de scriere pe aceeași zonă de suport. În general, suporturile nereutilizabile sunt suporturi pe hârtie și unele suporturi optice.

1.2. Hardware

Componenta hardware asigură următoarele **funcții**:

- ✓ **funcția de memorare**;
- ✓ **funcția de comandă și control**;
- ✓ **funcția de prelucrare**;
- ✓ **funcția de intrare-ieșire**.

1. **Funcția de memorare.** Prin această funcție, componenta hardware trebuie să asigure memorarea datelor și a programelor, deoarece calculatorul trebuie să lucreze continuu, fără intervenția permanentă a omului. Funcția este asigurată de: **memoria internă și memoria externă.** În memoria internă se păstrează programele și datele care se exploatează la un moment dat. În memoria externă se păstrează toate programele și datele de care poate să aibă nevoie la un moment dat sistemul de calcul, sub formă de **fișiere.**
2. **Funcția de prelucrare.** Prin această funcție, componenta hardware trebuie să asigure efectuarea operațiilor aritmetice și logice elementare. Funcția este asigurată de **unitatea aritmetică - logică.**
3. **Funcția de comandă și control.** Prin această funcție, componenta hardware trebuie să asigure: extragerea instrucțiunilor din memoria internă și analiza lor, comanda pentru executarea fiecărei operații, extragerea datelor de intrare din memoria internă și aranjarea datelor de ieșire în memoria internă. Funcția este asigurată de **unitatea de comandă și control.**
4. **Funcția de intrare-ieșire.** Prin această funcție, componenta hardware trebuie să asigure introducerea datelor și a programelor în memoria internă și furnizarea rezultatelor. Funcția este asigurată de **dispozitivele periferice de intrare-ieșire și interfețele de intrare-ieșire.**



Așadar, calculatorul este un **sistem format din mai multe blocuri funcționale.**

Arhitectura unui calculator definește modul în care subsansamblele hardware sunt conectate fizic, fără să se țină cont de amplasarea lor. Subsansamblele sunt definite după funcționalitate. Astfel, arhitectura unui calculator este dată de:

- ✓ unitatea de comandă și control
- ✓ unitatea aritmetică-logică
- ✓ unitatea de memorie internă
- ✓ unitățile de memorie externă
- ✓ unitățile de intrare-ieșire

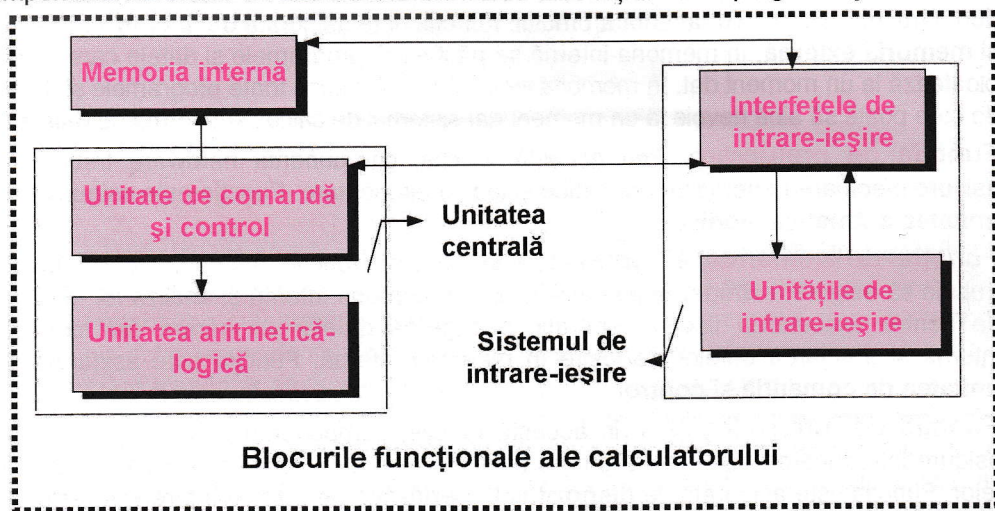
} **unitatea centrală**

Unitatea centrală de prelucrare (CPU – Central Processing Unit), sau **procesorul**, este creierul calculatorului. Ea coordonează și controlează întreaga activitate a calculatorului.

Știe să interpreteze programele, să identifice instrucțiunile dintr-un program, să decodifice o instrucțiune, să recunoască codul operației din instrucțiuni, să activeze circuitul electronic

8 Rolul și funcțiile sistemului de calcul

corespunzător operației, să execute operații aritmetice și logice. Procesorul este singura componentă hardware a calculatorului care face diferențiere între programe și date.



O dată cu dezvoltarea electronicii și cu apariția circuitelor integrate, construcția unității centrale de prelucrare s-a bazat pe un singur circuit integrat, numit **microprocesor**. Circuitul integrat este o capsulă în interiorul căreia se găsesc zeci sau sute de mii de circuite electronice. Se mai numește și **cip** (*chip*). El se montează pe placa calculatorului prin intermediul unor piciorușe conductoare numite *pini*.

Microprocesorul este format din circuite electronice cu ajutorul cărora el poate interpreta și executa instrucțiunile. Instrucțiunile reprezintă codificarea comenzilor de operații pe care trebuie să le execute calculatorul. Deoarece calculatorul este o mașină cu două stări, aceste instrucțiuni vor fi șiruri de cifre binare, iar codul folosit se numește **cod mașină**. Setul de instrucțiuni pe care microprocesorul le înțelege și le poate executa formează **limbajul mașină** (*machine language*) și el este realizat cu circuitele electronice implementate în microprocesor.

Viteza de lucru a microprocesorului determină cât de repede execută microprocesorul o instrucțiune. Ea se măsoară în milioane de instrucțiuni pe secundă (*Millions of Instructions executed Per Second*) – **MIPS**. Un calculator performant are o viteză de execuție de ordinul a 20 MIPS.

Ceasul sistemului (*System Clock*) controlează cât de repede se execută operațiile. El generează impulsuri de tact de aceeași frecvență, prin care li se comandă circuitelor electronice ale calculatorului să execute operații și prin care se sincronizează aceste operații. Cu cât ele vor avea o frecvență mai mare, cu atât timpul de execuție al unei instrucțiuni va fi mai mic și viteza de lucru a calculatorului mai mare. **Frecvența de lucru a microprocesorului** este frecvența de tact a ceasului. Frecvența se măsoară în megahertzi (MHz), adică în milioane de impulsuri pe secundă. De exemplu, dacă un microprocesor are frecvența de 450 MHz înseamnă că ceasul lui generează un semnal cu 450 de milioane de impulsuri pe secundă. Cu cât această frecvență este mai mare, cu atât microprocesorul este mai performant, deoarece ea este direct proporțională cu viteza cu care microprocesorul execută instrucțiunile, deci cu viteza de lucru a calculatorului.

Cuvântul microprocesorului reprezintă numărul de biți, întotdeauna multiplu de octeți, care pot fi prelucrați la un moment dat de către microprocesor (de exemplu 8 biți, 16 biți, 32 biți, 64 biți). Cu cât cuvântul are mai mulți biți, cu atât viteza de lucru a microprocesorului este mai mare și el este mai performant.

Toate aceste elemente determină **viteza de lucru a microprocesorului**.

Microprocesoarele diferă între ele prin numărul de instrucțiuni pe care le pot executa, viteza de execuție și cantitatea de memorie pe care o pot folosi. Ele sunt caracterizate de tip, frecvență de lucru și lungimea cuvântului.

Tipul microprocesorului definește apartenența microprocesorului la o familie de microprocesoare care au caracteristici comune. Aceste caracteristici determină performanțele calculatorului: viteza de lucru, setul de instrucțiuni care sunt înțelese și executate de procesor etc. Fiecare tip de microprocesor este caracterizat printr-o arhitectură internă. La momentul actual, piața de calculatoare este dominată de două familii mari de microprocesoare:

- ✓ **Intel** sau compatibile – folosite de calculatoarele IBM-PC sau compatibile IBM-PC realizate de firma IBM sau de alte firme (AMD, IBM, CYRIX etc.);
- ✓ **Motorola** – folosite de calculatoarele Macintosh realizate de firma Apple.

Cele două tipuri de microprocesoare **nu sunt compatibile între ele**, adică nu înțeleg același set de instrucțiuni. Un program scris pentru un microprocesor Intel nu va fi înțeles de un microprocesor Motorola, și invers. În cadrul aceleiași familii, microprocesoarele sunt compatibile între ele.

Memoria internă este locul de muncă al calculatorului, locul în care sunt aduse programele și datele pentru a fi prelucrate de procesor.

Deoarece toate instrucțiunile și datele sunt codificate într-o reprezentare binară, memoria internă va fi un loc în care se depozitează secvențe de biți. Fiecare bit este reprezentat printr-un comutator electronic individual, care va prezenta cele două stări: comutator **on** – cifra binară 1 și comutator **off** – cifra binară 0. Aceste comutatoare sunt realizate cu ajutorul circuitelor integrate (cipuri).

Așadar, **memoria internă este un depozit pentru informația codificată în binar**, iar capacitatea ei se măsoară în unități de măsură a informației: kilooctetul (*kilobyte*), megaoctetul (*megabyte*) și gigaoctetul (*gigabyte*).

Instrucțiunile și datele sunt reprezentate în memoria internă sub formă de cifre binare grupate în octeți, pe care le prelucrează procesorul. Pentru regăsirea lor, memoria internă a fost împărțită în locații de memorie (zone de memorie). **Locația de memorie** este octetul și se identifică printr-o **adresă** unică. Adresele sunt numere binare care pornesc de la 0 și se incrementează cu 1: 0, 1, 10, 11 etc.

Într-un calculator se folosesc două tipuri de memorie internă:

- ✓ **Memoria RAM** (*Random Access Memory*) este o memorie în care se poate scrie și din care se poate citi. Este o memorie neremanentă (adică, la scoaterea de sub tensiune a calculatorului, informațiile scrise în această memorie se pierd). Ea păstrează programele sistemului de operare și ale utilizatorului. Capacitatea memoriei interne se referă la capacitatea memoriei RAM. O capacitate mică a memoriei interne limitează performanțele calculatorului, pentru că nu permite folosirea oricărui software.

10 Rolul și funcțiile sistemului de calcul

- ✓ **Memoria ROM** (*Read Only Memory*) este o memorie din care se poate citi, dar în care nu se poate scrie. Este o memorie remanentă (adică, la scoaterea de sub tensiune a calculatorului, informațiile scrise în această memorie se păstrează) și mult mai scumpă decât memoria RAM. Ea este implementată sub forma unui circuit integrat în care se memorează un microprogram de tip **firmware** (înscris de către producător) destinat inițierii lucrului cu calculatorul, la punerea sub tensiune a acestuia. Conținutul acestei memorii nu poate fi modificat de către utilizator.

Memoria internă este o memorie neremanentă și de capacitate mică. O sesiune de lucru cu calculatorul durează din momentul în care se pornește calculatorul și până în momentul în care este oprit. În timpul unei sesiuni de lucru, în memoria internă a calculatorului sunt aduse programele care vor fi prelucrate de procesor și datele prelucrate de aceste programe. Acesta va produce rezultate care vor fi depuse tot în memoria internă. La scoaterea de sub tensiune a calculatorului, programele și datele din memoria internă se pierd. Este necesar ca aceste date și programe să poată fi păstrate și în afara sesiunii de lucru, pentru a putea fi folosite ulterior. Păstrarea lor se face în memoriile externe.

Memoriile externe sunt suporturi electromagnetice sau optice reutilizabile, pe care informația se păstrează codificat, în formă binară.

Memoriile externe sunt suporturi de informație pe care calculatorul, folosind dispozitive specifice fiecărui suport, numite **unități de memorii externe**, poate scrie sau citi informația. Sunt **memorii remanente** din care informația nu se pierde atunci când calculatorul nu este alimentat cu curent electric. Pe ele se păstrează, în afara sesiunii de lucru, programele sistemului de operare și programele și datele necesare aplicațiilor exploatare pe calculator. Procesorul nu poate executa un program înregistrat într-o memorie externă. Atunci când trebuie executat de procesor, el trebuie adus împreună cu datele în memoria internă a calculatorului. În funcție de modul în care este înregistrată informația în format binar pe suportul de informație, memoriile externe se clasifică în:

- ✓ **suporturi magnetice;**
- ✓ **suporturi optice.**

Deoarece sunt depozite de informație, capacitatea lor se măsoară în unități și multipli de unități de informație (megaocteți, gigaocteți, teraocteți). **Memoriile externe** sunt caracterizate de **capacitatea de memorare**, iar **unitățile de memorie externă** sunt caracterizate de **viteza de transfer** a informației.

Dispozitive pentru suporturi magnetice

Suporturile magnetice sunt construite dintr-un material plastic (material flexibil) sau din aluminiu (material rigid) pe care este depus un strat de substanță cu proprietăți feromagnetice și care este protejat de o carcasă sau de o învelitoare. Această substanță poate fi magnetizată după două polarități diferite, care corespund cifrelor binare 0 și 1. În acest mod, informația poate fi păstrată și în afara sesiunii de lucru. Spațiul de memorare de pe disc permite împărțirea în locații de memorare și crearea unui sistem de numerotare a locațiilor, astfel încât să fie suporturi cu **acces direct** pe care, prin intermediul unei adrese, să se poată localiza direct locația în care este memorată informația. Există următoarele tipuri de suporturi magnetice:

- ✓ **Discuri flexibile** sau **dischete** (*floppy disk – FD*). Sunt discuri care pot fi montate și demontate pe unități. Ele au două suprafețe pe care se poate scrie informația.

✓ **Hard-discuri** (hard disk – *HD*). Este un pachet de discuri asemănătoare celor flexibile și este montat în interiorul calculatorului.

Dispozitivele periferice folosite pentru citirea discurilor se numesc **unități de discuri magnetice**. Pentru fiecare tip de disc există un anumit tip de unitate de discuri. Astfel, există unitate de disc flexibil și unitate de hard-disc. Discurile sunt montate în interiorul unității, pe un ax, și se rotesc în jurul acestui ax, pentru a permite **dispozitivului cu capete de citire-scriere** să aibă acces la o zonă de pe suprafața discului. La scrierea informației pe disc, prin capul de citire-scriere activat trece un curent electric variabil (impulsuri electrice care codifică în binar informația). Acest curent magnetizează particulele feromagnetice după cele două polarități care corespund celor două cifre binare. La citirea informației, prin mișcarea discului, se creează în dreptul capului de citire-scriere activat un câmp magnetic variabil care induce în cablul electric un curent electric. Discurile sunt suporturi de informație cu **acces direct** la informație, adică se poate poziționa capul de citire-scriere al unității direct pe locația de pe disc în care se găsește o anumită informație, fără să se parcurgă suportul până la acea locație. Pentru a se asigura accesul direct la informație, suprafața discului este împărțită în locații de memorare care sunt identificate printr-o adresă unică, astfel:

- ✓ Suprafața discurilor este împărțită în cercuri concentrice numite **piste**.
- ✓ Pistele, la rândul lor, sunt împărțite în arce de cerc egale, numite **sectoare**.
- ✓ Pistele care au aceeași rază formează un **cilindru**.

Locația de memorare de pe disc, care poate fi identificată printr-o adresă unică, este **sectorul**, care are o capacitate de 512 octeți. Capacitatea de memorare a discurilor flexibile este de 1,44 Mo, iar viteza de transfer a unității este 500 Ko/s. Hard-discurile pot avea o capacitate de zeci sau sute de Go și o viteză de 10 ori mai mare decât discurile flexibile. În general, calculatoarele au o singură unitate de hard-disc, care este folosit pentru păstrarea permanentă a programelor, inclusiv a sistemului de operare și a datelor.

Dispozitive pentru suporturi optice

Discurile optice sunt construite dintr-un material metalic (aluminiu) ce nu are proprietăți magnetice, lustruit, acoperit cu un strat din material plastic în care pot fi practicate alveole. O undă laser baleiază suprafața discului și reflectă lumina către un senzor, diferențiat, în funcție de prezența sau absența unei alveole, stări cărora li se asociază cele două cifre binare. Suprafața unui CD este și ea divizată în piste, dar, spre deosebire de cele de la discurile magnetice, aceste piste nu sunt concentrice, ci continue, în formă de spirală. Spațiul de memorare este divizat în **blocuri** care asigură crearea sistemului de adresare a unei locații. Există următoarele tipuri de discuri optice:

- ✓ **discuri compact** sau **discuri CD** (*compact disc*),
- ✓ **discuri DVD** (*disc video digital*).

Discurile CD. Capacitatea unui astfel de suport este de 682 de Mo, organizată în 99 de piste și 300 de blocuri pe pistă. Blocurile pot avea 512, 1024 sau 2048 octeți. Este folosit în general pentru distribuirea unor pachete de programe de aplicație sau pentru înregistrarea unor programe multimedia care au nevoie de un spațiu mare de depozitare a informației. Viteza de transfer a unității care exploatează aceste suporturi este de 150 – 7800 Ko/s (în funcție de vechimea tehnologiei folosite). Viteza de transfer a primelor unități de CD era de 150 Ko/s (de 2–3 ori mai mică decât cea a unităților de hard-discuri). Ulterior, viteza de transfer a crescut, apărând un factor de multiplicare 2×, 4×, ..., 48×, 52× față de rata de transfer inițială, făcându-le mai rapide în exploatare decât hard-discurile.