

## **SCHEMA CURS INFORMATICA GENERALA**

### **Informatica**

Informatica este definită ca știința care se ocupă cu studiul prelucrării informațiilor cu ajutorul sistemelor automate de calcul.

- colectarea, stocarea (memorarea), organizarea, regăsirea, distribuirea, transmiterea, tratarea informațiilor
- studiul metodelor, mijloacelor, procedeele și sistemelor pentru realizarea prelucrării lor.

În acest sens, informatica se ocupă și de instrumentul cu care își realizează obiectivele, funcțiile sistemul automat de calcul - care poate fi un calculator sau un ansamblu de echipamente și mijloace tehnice, cum ar fi:

- calculatoare electronice, linii de comunicații, terminale, traductoare etc. (eventual conectate în rețea), capabile să asigure realizarea funcțiilor enunțate în definiția "informaticii".

### **Calculatorul**

Computerul sau sistemul automat de calcul este un dispozitiv care:

- acceptă un "input" (intrări),
- procesează date,
- stochează date, și
- produce un "output" (ieșiri, rezultate)

Deși primele aplicații ale informaticii erau centrate pe efectuarea de calcule numerice și pe aplicații simple de gestiune (inclusiv în domeniul medical), ultimele decenii au fost marcate de intrarea în vizorul informaticii a unor "obiecte" informatice din ce în ce mai complexe cum ar fi imaginile și sunetul, denumite prin termenul de obiecte multimedia.

Dezvoltarea rețelelor de comunicații a permis legarea calculatoarelor între ele și în special a făcut posibilă comunicarea între diferite aplicații informatice care anterior funcționau independent.

### **Obiectivele informaticii medicale**

Informatica medicală domeniu de graniță între informatică și medicină se ocupă cu utilizarea sistemelor automate de calcul în prelucrarea informațiilor medicale.

Principalele ramuri ale informaticii medicale sunt:

- Gestiunea datelor medicale
- Asistarea investigațiilor medicale
- Prelucrarea semnalelor medicale și imaginilor medicale
- Gestiunea laboratoarelor de analize medicale
- Asistarea deciziei medicale (diagnostic asistat de calculator, sisteme expert medicale)
- Asistarea managementului medical
- Asistarea cercetării medicale
- Asistarea învățământului și educației medicale

## Date, informații, cunoștințe

Frecvent se utilizează cu un sens echivalent termenii

- "transmitere și prelucrare de date", "transmitere și prelucrare de informații"
- ceea ce nu este în totalitate același lucru.
- Trebuie făcută distincția între "date" și "informații".

## Noțiunea de informație

Pentru noțiunea de *informație*, care fiind o noțiune primară, există diverse definiții "de uz curent" care prezintă informația ca o formulare având o funcțiune de comunicare, care pune pe cineva la curent cu o situație.

- Într-un sens ceva mai general, se poate considera că informația este o formulare susceptibilă de a aduce o "cunoștință".

Una dintre definițiile generale și în același timp unitare și operaționale pentru noțiunea de informație este cea dată de Shannon, care afirma că:

- ***"informația este echivalentă cu ridicarea unei nedeterminări"***.

Astfel Shannon a considerat un experiment care poate avea ca rezultat unul dintre următoarele  $n$  rezultate (numite evenimente)  $E_1, \dots, E_n$ .

- Obținerea unui rezultat  $P_k$  după efectuarea experimentului contribuie la eliminarea unei nedeterminări privind entitatea asupra căreia s-a aplicat experimentul.

De exemplu, o analiză de sânge poate să conducă la una din cele patru grupe sanguine: A, B, AB, O.

- Astfel aflarea rezultatului "experimentului" de determinare a grupei sanguine a unei persoane aduce un plus de informație privind persoana, prin eliminarea "nedeterminării" cauzate de necunoașterea grupei sanguine.

## Date

"Datele" sunt reprezentări (codificări) ale informațiilor cu ajutorul unor simboluri sau semnale (de exemplu, coduri numerice sau alfanumerice) pe un suport sau mediu pe care acestea se pot păstra (de exemplu, suportul magnetic).

- Trăsătura caracteristică ce separă datele de informații este utilitatea, fapt care implică existența unui receptor de informație care să-i înțeleagă semnificația.
- Transformarea datelor în informații este una din funcțiile de cea mai mare însemnătate a procesului de prelucrare a datelor
- În legătură cu informațiile medicale există trei arii principale de proveniență a lor:
  - ***Informații referitoare la pacient (curente și din istoria medicală a pacientului)***
  - ***Informații referitoare la știința medicală***
  - ***Informații despre sistemul de îngrijirea a sănătății***

## Informații medicale

- **Informații referitoare la pacient** (curente și din istoria medicală a pacientului).

De exemplu, într-o fișă medicală sunt cuprinse diverse tipuri de informații, privind pacienții:

- de identificare
  - socio-profesionale
  - antecedente eredocolaterale
  - momente ale evenimentelor medicale
  - declanșarea unei boli
  - consultație, proceduri medicale
  - diagnostice
  - semne, simptome
  - parametri biologici
  - investigații
  - ECG, EEG, radiografii, etc.,
  - tratamente
- 
- **Informații referitoare la știința medicală:**
    - maladii, simptome
    - tratamente
    - medicamente
    - terminologia și clasificarea medicală
    - clasificarea internațională a maladiilor ( ICD)
    - nomenclatorul sistematic al patologiilor:
      - SNOP, SNOMED,
      - Mesh (Medical Subject Headings)
- 
- **Informații despre sistemul de îngrijirea a sănătății**, așa numitul *management medical*, privind:
    - Rețeaua sanitară
      - structura
      - unități și servicii medicale
    - Resurse necesare:
      - financiare, materiale (aparatură, medicamente, etc.),
      - personal medical și auxiliar
    - Date privind starea de sănătate a populației
      - statistici sanitare
      - date epidemiologice
      - date privind mediul și alimentația

- *Informațiile medicale* se pot prezenta în diferite moduri, cum ar fi, de exemplu:
  - foile de observație,
  - buletinele de analize,
  - înregistrări realizate cu diverse aparate (de măsură, de reprezentare grafică, EKG, EEG, etc.),
  - imagini medicale (radiografii, imagini ecografice).
  -

### **Reprezentarea datelor medicale**

- *numeric* (tensiunea arterială, temperatura, concentrația de hemoglobină în sânge),
- sub forma unor *date calitative sau logice* (bolnav/sănătos, da/nu, etc.),
- sub forma unui *text (literal)* (diagnosticul, descrierea unui simptom, indicații terapeutice etc.),
- sub forma unor *date calendaristice sau momente* (data și ora debutului și sfârșitului unei intervenții chirurgicale, data internării unui pacient, etc.)
- prin *diagrame*,
- prin *simboluri* care au o anumită semnificație
- *sunet*,
- *image*,
- *video*.

### **Datele = informații codificate prin simboluri, semne, impulsuri electrice**

- Circuitul electronic bistabil
- Codificarea informațiilor
  - Codificarea numerelor
  - Codificarea textului
  - Codificarea imaginilor
  - Tipuri de date
  - Tipuri de date medicale

## Cantitatea de informație

- In limbajul teoriei probabilităților, cantitatea de informație furnizată de producerea unui eveniment este cu atât mai mare cu cât probabilitatea de realizare a acelui eveniment este mai mică.
- Cel mai simplu caz este cel reprezentat de situația care admite numai două răspunsuri pe care le presupunem echiprobabile (da sau nu, prezent sau absent, etc.).

Unitatea de măsură a cantității de informație numită "**bit**" (**binary unit**) se definește ca fiind cantitatea de informație obținută prin producerea unui eveniment în urma unui experiment care poate avea numai două rezultate la fel de probabile, adică echiprobabile.

- Se utilizează, în special pentru exprimarea capacității de memorare a informației, și următorii multipli ai bitului:
  - *byte-ul sau octetul* (  $1 \text{ byte} = 8 \text{ biți}$  )
  - *kilobyte-ul sau kilo-octetul* (  $1 \text{ Ko} = 1024 \text{ octeți}$  )
  - *megabyte-ul* (  $1 \text{ Mb} = 1024 \text{ Ko}$  )
  - *gigabyte-ul* (  $1 \text{ Gb} = 1024 \text{ Mb}$  ).
  -

## Arhitectura unui calculator numeric

- Un sistem de calcul este alcătuit din două componente distincte ca și natură însă strâns legate: **hardware-ul și software-ul**.
- Totalitatea dispozitivelor electronice și fizice care alcătuiesc un sistem de calcul reprezintă hardware-ul sistemului.
- Pe lângă hardware (sau hard) un sistem de calcul posedă și o colecție de programe numită software (sau soft) care permit utilizarea sa eficientă.

## Structura hardware a unui calculator numeric

- **Unitatea centrală**
  - unitatea centrală de comandă și prelucrare, numită și procesor central,
  - unitatea de memorie operativă sau internă.
- **Procesorul** este compus la rândul său din două componente:
  - unitatea aritmetică și logică
  - unitatea de comandă și control.

Unitatea centrală are legături multiple cu toate unitățile periferice, cărora le transmite comenzi și (sau) date și de la care primește date sau programe .

Unitatea de comandă și control, coordonează activitatea sistemului de calcul executând comenzile pe care le primește.

Unitatea aritmetică și logică realizează cu viteze foarte mari operațiile aritmetice curente precum și operațiile logice. Această unitate execută aceste operații conform regulilor aritmeticii binare și logicii bivalente.

## Tabla înmulțirii în baza doi

- Astfel, tabla înmulțirii în baza doi, revine la:
  - $0 \times 0 = 0$ ,  $0 \times 1 = 0$ ,  $1 \times 1 = 1$ ,  $1 \times 0 = 0$
- iar tabla adunării, este:
  - $0 + 0 = 0$ ,  $0 + 1 = 1$ ,  $1 + 1 = 10$ ,  $1 + 0 = 1$ .
- De asemenea, pentru operațiile logice "și" notată prin & și "sau" notată prin V avem următoarele tabele de "adevăr":
  - $0 \& 0 = 0$ ,  $0 \& 1 = 0$ ,  $1 \& 0 = 0$ ,  $1 \& 1 = 1$
  - $0 \vee 0 = 0$ ,  $0 \vee 1 = 1$ ,  $1 \vee 0 = 1$ ,  $1 \vee 1 = 1$ .
- **Memoria internă**
  - Unitatea de memorie operativă (internă sau centrală) este o componentă a calculatorului în care în timpul funcționării sale acesta păstrează instrucțiunile necesare execuției unor programe și (sau) date (rezultate) de regulă frecvent accesate pe parcursul rulării lor.
  - Ea se caracterizează printr-o viteză mare de accesare în raport cu memoria externă.
  -

## Dispozitive periferice

- Unitățile periferice se împart în două categorii care nu sunt disjuncte:
  - **unități de intrare** care "citesc" datele de pe diferite suporturi, le transformă în semnale electrice și le transmit unității centrale;
  - **unități de ieșire**, care primesc rezultatele prelucrărilor intermediare sau finale și le înregistrează pe diferite suporturi (magnetic, hârtie, ecrane electronice, etc.).
- *tastatura*, pentru introducerea de date (text, numere) și pentru dialogul utilizator - calculator
- *scanner-ul*, pentru achiziția de imagini (fotografii, radiografii, etc.)
- *mouse-ul*, pentru dialogul utilizator – calculator,
- *joystick-ul*, pentru dialogul utilizator – calculator,
- *ecranul sensibili(touchscreen)*, pentru dialogul utilizator – calculator,
- *placa de captură video*, pentru achiziția de imagini video,
- *placa de sunet*, pentru achiziția de semnale sonore,
- *modem*, pentru comunicarea în rețea.

## Unități periferice de ieșire

- **imprimantele** (cu ace, cu laser, cu jet de cerneală), pentru tipărirea pe hârtie a rezultatelor obținute în urma prelucrărilor,

- **plottere**, pentru tipărirea unor elemente grafice de dimensiuni extinse (diagrame, grafice, imagini, etc.).
  - **placa video**, pentru furnizarea (unei camere video) de imagini,
  - **placa de sunet**, pentru furnizarea de semnale sonore,
  - **modem**, pentru comunicarea în rețea.
  - **memorii externe** de stocare
- 
- ❖ Dintre echipamentele periferice, se disting unele care pot fi utilizate atât ca periferice de intrare cât și de ieșire și care servesc ca memorii externe, pentru stocarea unor mari volume de date sau programe. Menționăm în acest sens:
  - ❖ discul magnetic fix, pentru stocarea software-ului, a datelor sub formă de fișiere, care cer un volum mare de stocare,
  - ❖ discul mobil (discheta), pentru stocarea fișierelor, care nu cer un volum mare de memorie și care urmează să fie transferate pe alte sisteme de calcul,
  - ❖ discuri optice, pentru stocarea de volume mari de date.
  - ❖ banda magnetică sau streamer-ul, pentru salvarea periodică a discurilor
  - ❖ discul compact, pentru stocarea de volume mari de date sau a software-ului.
- 
- Accesul sau, mai explicit, localizarea unei anumite zone (adrese) pentru scriere sau citire poate să aibă loc secvențial (serial) sau direct.
  - În cazul unităților cu acces secvențial, cum ar fi banda magnetică, dispozitivul de acces parcurge secvențial suportul până la găsirea zonei (adresei) căutată.
  - În cazul unităților cu acces direct, cum ar fi, de exemplu, discurile magnetice, optice sau discul compact, dispozitivul de acces se poziționează direct la adresa cerută. Memoria internă însă este, de regulă, mult mai redusă ca volum față de memoria externă, însă accesul la memoria externă este mult mai rapid decât la cea externă.

### Structura software a unui calculator numeric

- Pe lângă hardware (sau hard) un sistem de calcul posedă și o **colecție de programe numită software (sau soft) care permit utilizarea sa eficientă.**
  - Un **program** — este un set de instrucțiuni, care permit calculatorului să efectueze o anumită sarcină sau prelucrare de date.
- 
- În cadrul *software*-ului un rol esențial îl are **sistemul de operare** care gestionează resursele sistemului de calcul și permite dialogul cu utilizatorul.
  - Pe lângă sistemul de operare o componentă importantă a software-ului este alcătuită din **limbajele de programare** (compilatoare, link-editoare, interpretoare) care permit dezvoltarea de aplicații și scrierea de programe. Acestea împreună cu sistemul de operare alcătuiesc software-ul de bază al unui sistem de calcul.
  - Celelalte programe sau colecții de programe destinate unor aplicații specifice alcătuiesc software-ul aplicativ

În principiu, la comanda de rulare (execuție) a unui program (executabil), care este o succesiune de instrucțiuni, pentru realizarea diferitelor operații (operații aritmetice, logice, de

intrare de date, de ieșire de date, etc.) necesare prelucrării unor informații, se aduce în memoria operativă programul sau o parte a sa, se transferă în unitatea de comandă și control prima instrucțiune a sa, care este descompusă în părțile sale componente, operații după care se comandă unității aritmetice sau logice, ori altei unități a sistemului de calcul, executarea operațiilor corespunzătoare (identificarea adreselor datelor care participă la operație, asigurarea transferării acestor date dacă e cazul, în unitatea aritmetică și logică, transferarea rezultatelor în memorie etc.).

- În final, se verifică dacă instrucțiunea a fost corect executată și în caz afirmativ se trece la altă instrucțiune, de regulă instrucțiunea următoare.
- Dacă la verificare se constată erori, programul este întrerupt și se comandă operații de detectare a erorii.

### **Sistemul de operare**

- Sistemul de operare (SO) este o colecție de programe, permițând funcționarea unui calculator și având următoarele funcțiuni principale:
  - Gestiunea memoriei interne centrale
  - Gestiunea perifericelor și fișierelor,
  - Execuția programelor,
  - Înlănțuirea programelor,
  - Comunicarea între componentele calculatorului,
  - Comunicarea cu exteriorul (utilizatori, alte calculatoare, etc.)

### **Conceptul de fișier**

- Fișierul este un concept de bază în informatică definit ca o colecție de sine stătătoare de înregistrări cu o anumită structură.
- Acestea pot fi stocate pe un suport magnetic cum ar fi discurile în vederea regăsirii și citirii ulterioare a conținutului lor.

Fișierele pot conține:

- programe executabile, adică secvențe de instrucțiuni în codul procesorului și atunci se numesc fișiere executabile,
- programe sursă, adică secvențe de instrucțiuni sau comenzi scrise într-un limbaj de programare (Pascal, Basic, FORTRAN, C++, etc.) și atunci se numesc fișiere sursă,
- secvențe de comenzi ale sistemului de operare – fișiere de comenzi,
- colecții de date (text, numere, imagini, grafică, etc.) și atunci se numesc fișiere de date.

### **Organizarea fișierelor**

- Modul de organizare pe un disc a fișierelor este gruparea lor în directoare sau cataloage care sunt dispuse într-un arbore de directoare, adică într-o structură ierarhică în care un director-părinte poate să conțină mai multe directoare-fiu.

- Cataloagele sau directoarele sunt o modalitate simplă de grupare a fișierelor de același tip sau prezintă o modalitate comodă pentru partajarea fișierelor între membrii unui grup de utilizatori care lucrează pe același sistem de calcul sau într-o rețea de calculatoare (sharing).

## Software de bază

- Pe lângă sistemul de operare o componentă importantă a software-ului este alcătuită din *limbajele de programare* sau mediile de programare ce conțin compilatoare, linkeditoare și interpretoare care permit dezvoltarea de aplicații și scrierea de programe.
- Un **limbaj de programare** este o colecție de reguli (sintaxa limbajului) care utilizează un set de cuvinte cheie (în engleză) cu ajutorul cărora se pot descrie prin secvențe de instrucțiuni scrise în acest limbaj metodele de rezolvare (algoritmul) unor probleme de prelucrare de date.
- Acestea împreună cu sistemul de operare alcătuiesc software-ul de bază al unui sistem de calcul.
- Dintre limbajele sau mediile de programare cele mai cunoscute menționăm:
  - FORTRAN, PASCAL, BASIC folosite de obicei pentru dezvoltarea unor aplicații bazate pe proceduri algoritmice implicând calcule bazate pe proceduri matematice,
  - C++, Java folosite pentru dezvoltarea de aplicații bazate pe programare obiectuală;
  - SQL folosit pentru dezvoltarea de aplicații în baze de date.
- Tot în software-ul de bază intră și driverele unităților periferice (programe care coordonează buna funcționare a unităților periferice).

## Software aplicativ

- Programele sau colecțiile de programe destinate unor aplicații specifice alcătuiesc software-ul aplicativ:
  - editoarele de texte, (WORD, Latex, etc.)
  - tabelele de calcul, (EXCEL, LOTUS, etc.)
  - sistemele de gestiune a bazelor de date, (DBASE, FOXPRO, ACCESS, Delphi)
  - editoarele grafice, (Paint, Corel Draw)
  - programele statistice, (EPIINFO, SPSS, STATISTICA)
  - programe pentru calcule matematice, (Mathematica, Mathlab)
  - programele de inteligență artificială (sistemele expert medicale), (Internist, Cadiag)
  - sistemele de documentare automată, (Medline)
  - programele de prelucrare a imaginilor medicale (tomografice, ecografice) etc.