

Cristina POPÎRLAN
Claudiu-Ionuț POPÎRLAN
Constantin Cristian DINU

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA



Centrul de Cercetare în Inteligență Aplicată – „Nicolae
Țândăreanu”
Research Center for Applied Intelligence – „Nicolae
Țândăreanu”
www.rcai.eu

Colecția « Computer Science »

Coordonatori colecție:

Daniela Dănciulescu – Director RCAI – Universitatea din Craiova
Gabriel Stoian – Universitatea din Craiova

Comitetul științific:

Gheorghe Grigoraș, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași
Viorel Negru, Universitatea de Vest din Timișoara

Petrică Pop Sitar, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Mihaela Păun, Academia de Studii Economice din București

Cristian Kevorchian, Universitatea din București

Claudiu-Ionuț Popîrlan, Universitatea din Craiova

Inițiată în 2001, sub egida Centrului de Cercetare în Inteligență Aplicată – „Nicolae Țândăreanu”, colecția „Computer Science” reunește contribuții valoroase – publicații științifice de înaltă ținută, studii, teze de doctorat, etc. – continuând astfel tradiția publicării în volum separat a seriei 100 (lucrările conferinței anuale AIDC – Artificial Intelligence and Digital Communications), a seriei 200 (Computer Science Fundamentals) și a seriei 300 (Research Reports in Artificial Intelligence).

Rămânând fidelă misiunii sale de dezvoltare și promovare a cunoașterii în domeniul științei calculatoarelor și a tehnologiilor digitale, colecția „Computer Science” reprezintă o sursă reală de informare și își propune lărgirea spectrului publicistic prin dezvoltarea de noi serii tematice.

Propunerile pentru publicare se vor adresa comitetului științific la adresa: office@rcai.eu

**Cristina POPÎRLAN
Claudiu-Ionuț POPÎRLAN
Constantin Cristian DINU**

Informatică - noțiuni introductive



**Editura UNIVERSITARIA
Craiova, 2019**

Referenți științifici:
Prof.univ.dr. Ion Iancu
Lect.univ.dr. Gabriel Stoian

Copyright © 2019 Editura Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
POPÎRLAN, CRISTINA

Informatică - noțiuni introductive / Cristina Popîrlan, Claudiu-Ionuț
Popîrlan, Constantin Cristian Dinu. - Craiova : Universitaria, 2019
Conține bibliografie
ISBN 978-606-14-1568-7

I. Popîrlan, Claudiu Ionuț
II. Dinu, Constantin Cristian

004

© 2019 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

Prefață

Istoria civilizației umane poate fi asociată cu succes cu istoria informației. Multiplele progrese înregistrate de omenire au depins organic de cantitatea de informație disponibilă și de rapiditatea vehiculării și utilizării informațiilor. De la primele tipuri de calculatoare și până la cele de azi, toate calculatoarele se bazează în funcționare pe îndeplinirea câtorva sarcini principale: prelucrarea, stocarea transferul și comunicarea informațiilor. Prelucrarea informațiilor presupune multe calcule matematice ce trebuie executate de către calculator. Calculatorul poate stoca informații în forme diferite, astfel încât el va putea procesa nu numai informații introduse în momentul procesării, ci și informații stocate în memoria lui. Pentru a putea stoca și procesa informații, calculatorul trebuie să le transfere de la un dispozitiv la altul, adesea în funcțiile sale de bază intră și comunicarea informațiilor către/dinspre alte calculatoare.

Cartea are următoarea structură a capitolelor:

- elemente de tehnologia informației și comunicației (IT&C) și de prelucrarea cunoștințelor: sisteme de calcul, sisteme de operare, limbaje de programare, programe aplicative, medii de operare/navigare, rețele de calculatoare, sisteme expert, sisteme inteligente, sistemul Internet.

- arhitectura și structura hardware a sistemelor de calcul: unitatea centrală de prelucrare, microprocesoare, memorii interne, memorii externe, dispozitive I/O, sisteme multimedia, tehnologii de rețea.

- arhitectura și structura software a sistemelor de calcul: sisteme de operare, utilitare, medii de operare/rezolvare, medii de navigare, medii de programare, interfețe grafice, procesoare de texte/imagini, programe de comunicații, servicii E-Mail, servicii Web.

- sistemul de operare Windows: funcții, interfața, meniuri, ferestre, butoane, casete, pictograme, etc.

- programul Word: fonturi, tehnici și operații de editare texte/imagini, formatare, creare și editare tabele, elemente Drawing.

- programul Excel: foi de calcul, agende de lucru, celule, formule, diagrame și grafice, date și analiza datelor.

Capitolul 1

BAZELE TEORETICE ALE INFORMATICII

Sumar:

- Date, informații, cunoștințe, entropie informațională
- De la informatica clasică la informatica utilizatorului final
- Metode de reprezentare a informației
- Sisteme informaționale și sisteme informatice în gestiunea organizațiilor
- Elemente de economia informației

1.1. DATE, INFORMAȚII, CUNOȘTINȚE

Istoria civilizației umane este strâns legată de istoria informației. Progresele înregistrate de omenire s-au corelat puternic de cantitatea de informație disponibilă, dar și de rapiditatea vehiculării și utilizării informațiilor. Caracteristica evoluției civilizației umane, care se află în faza societății informaționale, este cantitatea de informație aflată în continuă creștere.

Civilizația umană, nu poate exista fără informație și comunicarea ei. Relația societate - informație este biunivocă. Transferul de informații reprezintă o categorie esențială în existența societății, o realitate care definește primordial societatea în relație cu toate componentele dezvoltării acesteia. Ceea ce diferă de-a lungul istoriei, de la o etapă la alta, este conținutul și intensitatea transferului de informații, modalitățile și formele de intermediere pe traseul, uneori direct, alteori sinuos și lung, dintre cel care trimite informația (emițător) și cel care primește acea informație (receptor). În timp, informațiile s-au diversificat, iar mesajele au devenit mai complicate, mai ample determinate și, totodată, mai numeroase. În același timp, în procesul de transfer s-au produs specializări, perfecționări

și au intervenit forme noi de organizare și memorizare, s-au implementat tehnici de vârf ale epocii.

Secolul XX a venit cu soluția calculatorul electronic. Calculatorul electronic este văzut "ca o prelungire a creierului uman", iar informatica, devenită știința prelucrării informației, devine omniprezentă.

Această evoluție este cunoscută în istorie ca a doua revoluție industriale, iar astăzi omenirea se află în faza societății informaționale ca efect al acestei revoluții, în care rolul principal îl joacă informația și calculatoarele electronice. Dacă prima revoluție industrială a însemnat transferul îndemânării omului către mașină, cea de-a doua revoluție industrială implică transferul inteligenței umane către mașină (calculator).

"Calculatoarele electronice nu sunt supraomenești. Ele se strică. Fac greșeli -periculoase uneori. Nu au nimic magic și cu siguranță nu sunt spirite sau suflete din mediul înconjurător. Cu toate acestea, ele rămân însă una din cele mai uimitoare și tulburătoare realizări ale omului, pentru că ne amplifică capacitatea intelectuală, și nu știm unde ne vor duce până la urmă propriile noastre minți".

Un calculator electronic reprezintă o unealtă foarte puternică a zilelor noastre, care are capacitatea de a rezolva cele mai diversificate probleme, de la constituirea unei platforme pentru unele jocuri foarte atractive până la folosirea în cercetare, armată, servicii, educație ș.a.m.d. Cele mai mari avantaje ale unui calculator electronic sunt viteza de lucru a acestuia, dar și posibilitatea de a se adapta rapid oricărui domeniu de utilizare prin executarea unui program corespunzător, eliminând astfel munca repetitivă.

Calculatoarele oferă utilizatorilor nu doar o viteză extraordinară de lucru ci și o capacitate mare de memorie care este foarte utilă pentru memorarea diverselor programe și oferă astfel posibilitatea accesării rapide a acestora.

Toate calculatoarele, încă de la primele tipuri și până la cele de azi, au ca bază de funcționare îndeplinirea câtorva sarcini principale:

- prelucrarea (sau procesarea) informațiilor;
- stocarea (memorarea) informațiilor;
- transferul și comunicarea informațiilor.

Calculatorul, deși este o mașinărie foarte complexă, poate opera doar cu informațiile care îi sunt transmise de utilizator, deci care sunt introduse în sistemul calculatorului, iar după execuția diverselor sarcini enumerate mai sus, în final utilizatorul obține diverse rezultate, sub formă de noi informații, acestea materializându-se prin texte și imagini afișate pe ecran sau tipărite pe hârtie, sunete auzite în difuzoare sau înregistrate pe suport magnetic etc.

Prelucrarea (procesarea) informațiilor presupune foarte multe calcule matematice executate de către calculator cu o viteză foarte mare dar și alte operații.

Există 3 categorii de informații cu care operează permanent un calculator și anume: date, programe, parametri de configurare.

Datele – sunt acele informații care sunt procesate. De exemplu, un calculator poate să determine în ce zi a săptămânii cade o anumită dată calendaristică (reprezentată prin zi, lună și an). Pentru asta, calculatorul trebuie să primească data calendaristică, și după ce o procesează, va afișa ziua săptămânii care corespunde acelei date. Data calendaristică introdusă și ziua săptămânii afișată sunt date cu care a operat calculatorul în acest proces. Tot din categoria datelor sunt și documentele care conțin texte, imagini, chiar și sunete, cu care operează calculatorul și a căror manevrare și prelucrare reprezintă cel mai adesea scopul utilizării calculatorului într-o activitate de birou.

Programele – reprezintă o categorie specială de informații, care conțin algoritmi conform cărora calculatorul va procesa datele. Calculatorul este un simplu automat electronic, dar în funcție de programele pe care le folosește, el va putea procesa datele primite în diverse moduri. Pentru exemplul anterior este necesar un anumit program care poate să calculeze

exact în ce zi a săptămânii cade o dată calendaristică oarecare, ținând cont de toate detaliile calendarului (ani bisecți, zilele fiecărei luni etc.), conform unui algoritm matematic bine stabilit.

Programele sunt formate din instrucțiuni care se execută una câte una, până când, pornind de la datele introduse, se ajunge la rezultatul final. Pentru calculator, aceste instrucțiuni sunt codificate în ceea ce se numește cod-mașină, un limbaj de programare foarte rar folosit chiar de către specialiști. Viteza cu care sunt executate instrucțiunile a ajuns astăzi foarte mare, încât atunci când o tastă este apăsată apare instantaneu pe ecran o literă, ascuzând practic faptul că această operație atât de simplă presupune, pentru calculator, execuția a sute sau mii de instrucțiuni în cod-mașină între momentul apăsării unei tastei și cel al afișării literei corespunzătoare pe ecran.

Parametri de configurare – este vorba despre acele informații care determină modul specific de funcționare pentru fiecare componentă fizică a calculatorului, sau pentru programele folosite de el. Tot acești parametri, care rămân memorați de calculator până la modificarea sau ștergerea lor, sunt cei care fac un calculator să poată fi programat, de exemplu, să accepte sau să nu accepte un anumit dispozitiv fizic (un hard-disk, un mouse etc.).

Calculatorul este un dispozitiv care poate stoca (memora) informații în diferite forme, astfel încât el va putea procesa nu doar informații introduse în momentul procesării, ci și informații stocate în memoria lui. În acest fel, un calculator este adesea folosit și pentru a găzdui baze de date sau arhive de informații și documente diverse, în format digital sau – cum se mai numește - electronic. Memoria unui calculator este împărțită în două categorii de bază: memorie temporară (pe termen scurt, sau dinamică) și memorie permanentă (pe termen lung, fixă).

Memoria temporară este acea memorie care se șterge la oprirea calculatorului; ea este folosită numai în timpul funcționării lui, ca o zonă de memorie de lucru pentru programele care rulează în momentul funcționării

calculatorului. Cu ajutorul memoriei RAM, calculatorul execută mult mai rapid programele și procesează, de asemenea, mai eficient informațiile.

Datorită funcției de memorare a informațiilor, calculatorul a devenit un instrument foarte util în orice activitate, el putând înlocui astfel rafturi

Pentru a fi capabil să stocheze și să proceseze informații, calculatorul trebuie să poată să le și transfere de la un dispozitiv la altul de aceea printre funcțiile sale de bază se află și comunicarea informațiilor către/dinspre alte calculatoare. Există mai multe forme de transfer și comunicare de informații în activitatea calculatorului:

- I/O (Input/Output) este o denumire generică dată dispozitivelor de intrare/ieșire, adică acelor dispozitive care asigură introducerea (intrarea) informațiilor în calculator, și afișarea (ieșirea) de informații prin diverse metode. De exemplu, tastatura, mouse-ul sau scanner-ul sunt dispozitive tipice de intrare, prin care operatorul poate introduce texte sau poate da comenzi calculatorului, în timp ce monitorul, imprimanta și boxele audio sunt dispozitive tipice de ieșire, prin care informațiile din calculator sunt văzute sau auzite de cel care folosește calculatorul.
- Transfer în/din memoria RAM – orice program este transferat parțial în memoria RAM atunci când este lansat în execuție, iar de acolo el va fi executat succesiv. Tot aici, în memoria RAM, sunt plasate informațiile în curs de prelucrare, și are loc un transfer continuu de informații între memoria RAM și toate celelalte dispozitive din calculator. Relația dintre capacitatea memoriei RAM și viteza de procesare a unui calculator este direct proporțională. Astfel, cu cât un calculator are mai multă memorie RAM, cu atât programele rulate au un spațiu mai mare de manevră și, în consecință, vor funcționa mai rapid.
- **Transfer între discuri** – citirea informațiilor de pe un spațiu de stocare (disc) oarecare poate fi văzută tot ca o operație de intrare în

procesul de prelucrare a informațiilor, iar scrierea informațiilor pe disc poate fi văzută și ca o operație de ieșire în același proces. Dat fiind că se pot citi informații de pe un disc și se pot scrie pe un alt disc, acesta este un transfer de informații de pe un mediu de stocare pe altul. De pildă, se pot copia informații de pe hard-disk pe dischetă, apoi discheta poate fi transportată pe un alt calculator, unde informațiile respective pot fi copiate de pe dischetă pe hard-disk-ul aceluși calculator. Operațiile de transfer pe disc au loc aproape permanent în calculator.

- **Comunicația în rețea** – pentru un calculator conectat la o rețea, fie prin dispozitive de rețea, fie prin modem, au loc și transferuri de informații către/dinspre alte calculatoare. În acest fel circulația informațiilor este accelerată foarte mult, și utilitatea calculatorului a crescut enorm în ultimul deceniu prin extinderea rețelelor și prin posibilitatea conectării la rețeaua globală numită Internet.

Informația este o noțiune foarte veche. Ea este utilizată cu diferite semnificații: suport al cunoștințelor umane, unitate de măsură în informatică, știre, noutate etc. Sensurile noțiunii de informație sunt foarte discutate și interpretate de către fiecare disciplină care are tangență cu aceasta.

Sensul acceptat de cei mai mulți pentru noțiunea de informație este următorul: *„informația definește fiecare din elementele noi conținute în semnificația unui simbol sau grup de simboluri într-o comunicare, știre, semnal, grup de imagini etc. prin care se desemnează concomitent o situație, o stare, o acțiune etc.”*

Pentru a fi percepută informația trebuie exprimată într-o formă concretă. Prin dată înțelegem un număr, o mărime, o relație etc. care servește la rezolvarea unei probleme sau care este obținută în urma unei cercetări urmând a fi supusă unor prelucrări. Data poate fi considerată materia primă pentru informație. Ea este o informație potențială, întrucât

prin prelucrare conduce la obținerea informațiilor, în informatică prin dată înțelegem *"un model de prezentare a informației accesibil unui anumit procesor (om, unitate centrală, program etc), model cu care se poate opera pentru a obține noi informații despre fenomenele, procesele și obiectele lumii reale"*.

În literatura de specialitate, adesea se consideră că sistemele de calcul operează cu date, care constituie forma fizică, efectivă, a informației și numai prin asociere cu realitatea, putem spune ca sistemele de calcul prelucrează informații. În condițiile acestea, datele furnizate la ieșire pot reprezenta o anumită informație pentru un utilizator și o alta pentru alt utilizator.

Uneori, în practică, noțiunea de informație este utilizată și pentru a desemna datele sau invers. Acesta nu prezintă o importanță deosebită pentru nespecialiști, pentru practica obișnuită, dar are o importanță capitală în alte cazuri, de exemplu, pentru gestiunea organizațiilor. Situația prezentată mai jos este edificatoare.

Schematic relația dintre date și informații se poate reprezenta astfel:

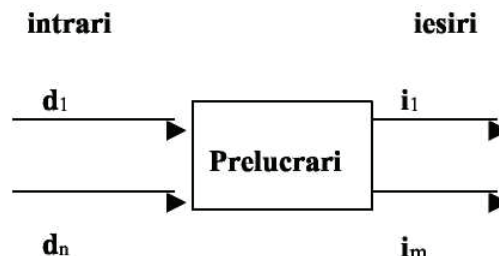


Fig. 1.1. Relația date - informații

unde $d_j \dots d_n$ reprezintă date

$i_j \dots i_m$ reprezintă informații.

Bethlehem Steel, firma din SUA cu o cifră de afaceri de aproximativ 4,3 miliarde dolari a angajat o echipa de 14 experți de la IBM în vederea analizei sistemului informațional. Concluzia furnizată de echipa de analiști

a fost că persoanele implicate în conducerea firmei, pe diferite niveluri, nu făceau distincția date-informație și deci se vehiculau prea multe date și prea puține informații.

Problemele de mai sus derivă din generalitatea noțiunii de informație. Pentru omul obișnuit "informația este orice zgomot al mediului": melodia difuzată la radio sau vizionată la TV, telegrama, știrea apărută în ziar etc. Specialistul în teoria informației va înțelege măsura cantității de informație: inversul logaritmului în baza 2 din probabilitatea de apariție a unui eveniment. Datele sunt utilizate pentru:

- transmiterea informațiilor între oameni;
- păstrarea informațiilor pentru o utilizare viitoare;
- obținerea de noi informații prin prelucrări.

Informația ia în considerare întotdeauna semnificația. De exemplu un tratat de medicina chineza scris în limba chineza constituie un ansamblu voluminos de date care nu poate fi exploatat de cineva care nu știe, pe de o parte, chineza și, pe de altă parte, medicina. De aici rezultă că o trăsătură fundamentală a informației este *subiectivitatea*. Ceea ce poate fi o informație pentru o persoană, poate să nu însemne nimic pentru altele. Pe de altă parte, pornind de la același set de date, persoane diferite, prin prelucrări diferite, pot desprinde informații diferite. Dacă data are o existență fizică, tangibilă, informația există numai în receptor, fiind intangibilă. Se poate spune că informația este *produsul inteligenței omenești*.

În ultimul timp, ca urmare a progreselor realizate în tehnologiile hardware și software, materializate în cea de-a cincea generație de calculatoare electronice se apreciază că ne aflăm în etapa în care se face trecerea de la prelucrarea datelor la prelucrarea cunoștințelor. S-a făcut trecerea de la calculatoare care calculează și memorează date la calculatoare care raționează și informează. Denumirea de „calculator” devine improprie întrucât se prelucrează cunoștințe. Termenul adecvat ar fi *sisteme de*