Cuprins



Informație, sistem informatic, sistem informațional

- 1. Conceptul de informație
 - 1.1. Criterii de clasificare a informaţiilor
 - 1.2. Gradul de utilizare al informaţiilor
- 2. Noțiunea de sistem
 - 2.1. Sistem deschis
 - 2.2. Sistem închis
- 3. Sistem informațional
- 4. Sistem informatic
 - 4.1. Obiectivele utilizării sistemelor informatice
 - 4.2. Structurarea sistemelor informatice
 - 4.3. Clasificarea sistemelor informatice
 - 4.4. Managementul proiectelor
 - 4.5. Avantajele implementării sistemelor informatice



Bazele aritmetice și logice ale calculatoarelor

- 1. Elemente de logică matematică
- 2. Sisteme de numerație
- 3. Reprezentarea internă a datelor
 - 3.1. Codificarea datelor alfanumerice
 - 3.2. Codificarea datelor numerice
 - 3.2.1. Reprezentarea numerelor întregi
 - 3.2.2. Reprezentarea numerelor fracţionare
- 4. Circuite logice
 - 4.1. Porți logice
 - 4.2. Circuite basculante bistabile
 - 4.3. Blocuri funcționale



Arhitectura sistemelor de calcul

- 1. Structura calculatorului cu program
 - 1.1. Memoria principală
 - 1.2. Unitate de calcul aritmetic și logic (UAL)
 - 1.3. Unitatea de comandă și control (UCC)
 - 1.4. Ansamblul perifericelor
- 2. Structura calculatoarelor personale (PC)
 - 2.1. Arhitectura calculatorului personal
 - 2.2. Placa de bază
 - 2.3. Microprocesorul

2.3.1.	Programe, instrucțiuni, operanzi
<i>2.3.2.</i>	Funcționarea microprocesorului
2.3.2	2.1. Folosirea registrelor
	P.2. Ciclul maşină
2.3.2	2.3. Unitatea aritmetică și logică
2.4. Men	noria internă
<i>2.4.1.</i>	Funcționarea memoriei calculatorului
<i>2.4.2.</i>	Tipuri de memorie
<i>2.4.3.</i>	Memoria imediată (cache)
2.5. Inter	rfețe, controlere, porturi
<i>2.5.1.</i>	Interfețe seriale
2.5.2.	Interfețe paralele
2.6. Mem	noria externă
2.6.1.	Discul flexibil (floppy)
2.6.2.	
2.6.3.	Discul compact
2.6.4.	Memorii Compact Flash
	ozitive periferice
•	Tastatura
2.7.2.	
2.7.3.	
2.7.4.	Imprimanta



Rețele de calculatoare

1. Clasificarea rețelelor de calculatoare

Scanerul

- 1.1. Aria de răspândire
- 1.2. Modul de conectare (topologii de rețele)

Cititorul de coduri cu bare

2. Retele LAN

2.7.5.

2.7.6.

- 2.1. Standarde pentru rețele de calculatoare
- 2.2. Componente de rețea
 - 2.2.1. Componente hardware
 - 2.2.2. Componente software
 - 2.2.3. Protocoale
- 2.3. Comunicarea în rețea
 - 2.3.1. E-mailul în rețea LAN
 - 2.3.2. Soft de grup
 - 2.3.3. Intranet
 - 2.3.4. Soft de echipă
 - 2.3.5. Comunicarea fără server
- 2.4. Conectarea cu acces la distanță
 - 2.4.1. Controlul de la distanță
 - 2.4.2. Nodul de la distanță
 - 2.4.3. Acces de la distanță în sistem VPN

3. Rețele WAN

- 3.1. Tehnologii Wan
- 3.2. Linie închiriată

- 3.3. Conexiuni cu comutare
- 3.4. Linii cu apel telefonic
- 3.5. Sistemul DSL
- 3.6. Rețele private virtuale

4. Rețele WWW

- 4.1. Structura rețelei Internet
- 4.2. Furnizor de servicii Internet
- 4.3. Servicii ISP
- 4.4. Tipuri de conexiuni
- 4.5. Tehnologii de conectare
- 4.6. Securitatea datelor în WWW

Bibliografie



Informație, sistem informatic, sistem informațional

1. Conceptul de informație

Activitatea umană, în cele mai diverse forme ale sale, trebuie să respecte un anumit număr de legi și reguli și este caracterizată prin entități faptice exprimate fie sub formă de valori numerice, fie ca percepții sau observații nenumerice. Aceste entități faptice independente și neevaluate, există în general în număr nelimitat și se numesc informații. Obținerea materialului informațional presupune operații de căutare, iar valorificarea lui, în scopul obținerii unor cunoștințe necesită un proces de prelucrare (evaluare, selectare, ordonare, transformare, stocare, transmitere).

Este necesar a se face distincție între noțiunea de informație (reprezentând cunoştinţe despre o situaţie, un individ sau un obiect) și noțiunea de dată. Deosebirea dintre informație și dată este echivalentă cu deosebirea dintre obiect și modelul său. Informația și data se pot utiliza ca sinonime numai în măsura în care convenim să identificăm un obiect prin modelul său. În general se identifică următoarele niveluri la care poate fi considerată informația:

i Nivelul sintactic se referă la un sistem de simboluri și reguli de grupare ale acestora pentru reprezentarea informației în procesul culegerii, transmiterii și prelucrării acesteia. În sistemele informatice modul de reprezentare data căreia trebuie să-i fie sintactică a informatiei este asociate noțiunea de valoare împreună cu un sistem de reguli pentru transformarea acesteia în scopul obținerii unor noi date.



- ① Nivelul semantic presupune semnificaţia informaţiei. Sensul informației la nivel semantic este corespondența dintre o dată și un obiect real sau situația pe care o reprezintă această dată.
- (i) **Nivelul pragmatic** este concretizarea informației necesitățile receptorului, traduse în importanța și utilitatea ei. Abordarea pragmatică include probleme legate de conducere, de necesarul de informație și de eficiența sistemelor informaționale. Acest nivel reflectă cel mai fidel procesul de cunoaștere.

1.1. Criterii de clasificare a informațiilor

- ① după forma de exprimare a fenomenelor pe care le reflectă:
 - informație analogică care caracterizează parametrii cu variație continuă din cadrul proceselor tehnologice;
 - cantitativă informatie sau numerică exprimând aspectul cantitativ al fenomenelor;
 - informație *calitativă* sau *nenumerică* prezentată într-o varietate de forme, concepte, etc.
- ② după situarea în timp față de procesul sau fenomenul reprezentat:
 - informații active cu privire la procese sau fenomene în curs de desfășurare;
 - informații *pasive* se referă la procese sau fenomene în curs de desfășurare;
 - informații *previzionale*, sunt cele cuprinse în scenarii și fenomene care vor avea loc în viitor oferind modele cantitative și calitative ale activităților care se vor desfășura.
- ③ după conținut:
 - informatii *elementare* care definesc operații și fenomene indivizibile;



- informații complexe constituite din rezultatele agregării rezultatelor elementare pentru a caracteriza un proces sau un fenomen:
- informaţii rezultând sintetice din adiționarea informațiilor elementare de același tip.

1.2. Gradul de utilizare al informaţiilor

Gradul de utilizare al informațiilor și eficacitatea utilizării lor în diverse activități sunt determinate de indici de calitate specifici:

- (i) Exactitatea (precizia) reprezintă cantitatea de informație corectă în raport cu întregul volum de informații produs întro perioadă de timp. O informație eronată poate influența decisiv desfășurarea proceselor, iar rectificarea erorii înseamnă consum de timp și costuri suplimentare.
- ① Actualitatea (oportunitatea) exprimă faptul că o informație este utilă într-un anumit moment, legat de desfășurarea în timp a unor fenomene. Informația trebuie frecvent pusă la
- ① Utilitatea unei informații poate face obiectul unui studiu de oportunitate. O informație nu este prin ea însăși utilă sau inutilă, ea este raportată la necesitățile deciziei. În tehnica de calcul multe informații pot fi înregistrate în fișiere provizorii care vor putea deveni utile prin perfecționarea posibilităților de prelucrare existente.
- Fiabilitatea presupune un control sistematic la nivelul informației de bază și a informației rezultate:
 - o chei de control (literă, cifră sau grup de două cifre asociate de exemplu la marca de identificare a unui individ, a unei întreprinderi, la un cont bancar sau poștal, la numărul de identificare al unui articol vândut);
 - o control de verosimibilitate (verificarea unui principiu, de exemplu cel de egalitate între totalul debitului și totalul creditului);



- o control de feed back (de exemplu un mesaj primit este reemis spre expeditor, acesta putând verifica corectitudinea receptionării).
- Completitudinea necesitatea de a dispune de cât mai multe sau chiar de totalitatea informațiilor referitoare la un domeniu al activității.
- ① Costurile informațiilor nu trebuie să fie superioare valorii informațiilor obținute (costuri de noncalitate).



2. Noţiunea de sistem



Definitie

Prin sistem se înțelege orice secțiune a realității în care se identifică un ansamblu de fenomene, obiecte, procese, concepte, ființe sau grupuri, interconectate printr-o mulțime de relații reciproce, precum și cu mediul înconjurător și care acționează în comun în vederea realizării unor obiective bine definite. La un sistem se disting:

- o mulţime de elemente (e₁, e₂, ... ,e_n);
- relaţii interne (endogene) între elemente;
- relaţii exogene (intrări şi ieşiri din sistem);
- variabilitatea în timp (caracterul procesual, dinamic) a sistemelor și relațiilor;
- scopul sau finalitatea sistemului.

Multimea relațiilor dintre componentele sistemului, precum și a relațiilor dintre componente și ansamblu, formează structura sistemului.

Mulţimea caracteristicilor unui sistem, la un moment dat, determină starea sistemului.

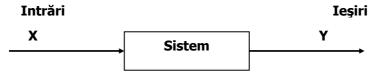
Sistemele se pot clasifica după mai multe criterii;

- a) după natură: sisteme naturale și sisteme elaborate;
- b) după comportament: sisteme deterministe și sisteme nedeterministe;

c) după *modul de funcționare*: sisteme deschide și sisteme închise.

2.1. Sistem deschis

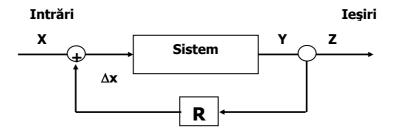
Un sistem deschis este caracterizat de ieşiri care răspund intrărilor din sistem, dar ieşirile sunt izolate de intrări și nu au nici o influență asupra acestora.



Rezultatele acțiunilor trecute nu influențează acțiunile viitoare.

2.2. Sistem închis

Un sistem închis denumit și sistem cu conexiune inversă, (cu reacție sau cu feed-back) este influențat de propriul comportament:



unde: **X** este vectorul intrărilor;

Y este vectorul ieşirilor, Y = f(X)

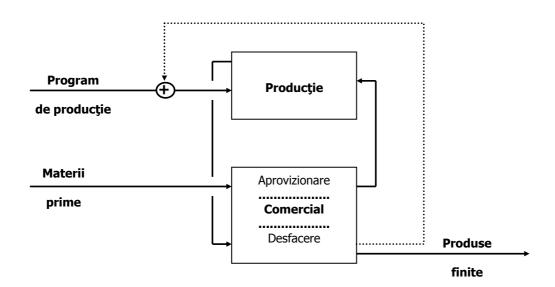
Dacă se notează cu \mathbf{Z} vectorul obiectivelor atunci $\mathbf{Z} = \mathbf{f}(\mathbf{X} + \Delta \mathbf{x})$. Valoarea $\Delta \mathbf{x}$ este vectorul de reglare.

Se deosebesc două sisteme cu conexiune inversă:

⑤ Sistemele cu conexiune inversă negativă au un obiectiv, iar evoluţia lor este o consecinţă a neatingerii acestui

- obiectiv. Rolul conexiunii este de a limita anumite mărimi, limitând cauzalitatea intrare + ieșire.
- Sistemele cu conexiune inversă pozitivă pentru care ieșirea influențează intrarea în sensul accentuării cauzalității intrare - ieşire. Aceasta generează procese de creștere, în care rezultatul unei acțiuni produce o amplificare continuă a acțiunii (de exemplu beneficiile obținute sunt investite în dezvoltare, rezultă un spor de producție, de beneficii, etc.)

Dacă un sistem poate fi descompus în minimum două părți, în care se pot identifica intrări și ieșiri, astfel încât ieșirile unei părți să constituie intrări pentru cealaltă parte, aceste părți se numesc subsisteme. De exemplu, un sistem de producție, într-o reprezentare simplificată poate fi descompus în două subsisteme : producție și comercial.

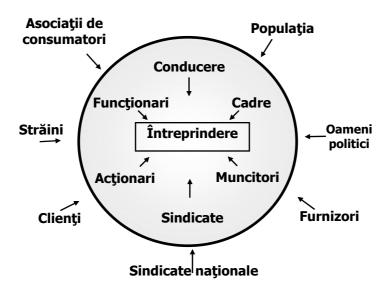


3. Sistem informational

Definiţie

Sistemul informațional al unui organism economic reprezintă ansamblul informațiilor, surselor și nivelurilor consumatoare, canalelor de circulație, procedurilor și mijloacelor de tratare a informațiilor din cadrul respectivului organism.

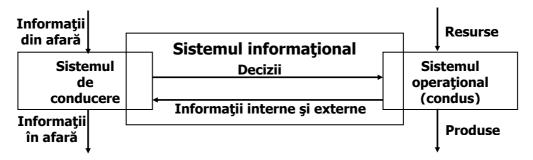
Sistemul informațional are rolul de sesizare și colectare a informației de intrare și de difuzare a informației rezultante. Sistemele informaționale, în afară de informațiile de origine externă sunt alimentate și de informații interne (directivele sistemului de decizie, rezultatele acțiunilor sistemului operant). Observațiile (de origine internă sau origine externă) sunt captate printr-un anumit număr de observatori:



Sistemul informaţional al unei unităţi economice asigură culegerea, păstrarea, transmiterea şi prelucrarea informaţiilor necesare luării deciziilor de către sistemul de conducere, cu scopul realizării funcţiilor conducerii asupra nivelului condus. În structura oricărei unităţi economice se pot identifica trei sisteme corelate între ele:

- ① sistemul de conducere (decizional) constând din mulţimea centrelor sau organismelor unde se analizează informaţiile şi se elaborează deciziile;
- sistemul condus (de execuţie, operaţional) în care deciziile sunt transpuse în acţiuni;
- ⑤ sistemul informaţional care asigură legătura în ambele sensuri între sistemul de conducere şi cel condus, într-un sens transmiţându-se decizii privind activitatea operaţională,

iar în celălalt sens informații referitoare la desfășurarea proceselor în sistemul condus.



Legăturile și circulația informațiilor în sistemul informațional, care definesc fluxul informațional, sunt strâns legate de structura celorlalte două sisteme (sistemul de conducere și sistemul condus).

Sistemul informațional al unei unități economice poate fi perfectionat si rationalizat, având în vedere următoarele aspecte:

- sporirea calității informației, astfel încât să răspundă cerințelor enunțate;
- circulația rațională a informației, prin continuitatea fluxurilor și asigurarea legăturilor inverse în reglarea traiectoriei sistemului;
- circulația economică a informației prin eliminarea paralelismelor de informare, a prelucrării repetate;
- circulatia ratională a suporturilor de date primare prin tipizare și standardizare;
- finalizarea informației prin decizie sau acțiune;
- reducerea costului informatiei;
- adaptarea unor modele matematice pentru utilizarea optimă a resurselor;
- asigurarea unității sistemului informațional prin abordarea integrată a metodelor, tehnicilor și mijloacelor de tratare a datelor.

Principala modalitate de raționalizare unui sistem informational este realizarea unui sistem informatic.



Definiție

Sistemul informatic este un ansamblu coerent structurat, format din echipamente electronice de calcul și comunicație, procese, proceduri automate și manuale, inclusiv structurile organizatorice și salariații, care folosesc calculatorul ca instrument de prelucrare automată a datelor în domeniul concret de activitate al agentului economic, cu scopul maximizării profitului realizat din activitatea economică.

Un sistem informatic este componenta sistemului informaţional în care operaţiile de culegere, stocare, prelucrare şi transmitere a datelor se realizează cu calculatorul electronic.

Sistemul informatic este conceput să funcționeze la nivelul unui singur agent economic sau grup de societăți comerciale, în vederea asigurării informațiilor complexe, necesare acțiunii manageriale și desfășurării eficiente a întregii activități, cu respectarea cadrului legislativ normativ în vigoare.

Un sistem informatic cuprinde:

• Baza tehnică (hardware) – constituită din ansamblul de echipamente pentru culegerea, transmiterea, prelucrarea și stocarea informaţiilor.



 Sistemul de operare (software) – cuprinde totalitatea programelor care asigură utilizarea optimă a resurselor fizice.



- Programele de aplicații – reprezintă totalitatea programelor care realizează prelucrarea datelor pentru obținerea diferitelor rapoarte (situații).
- Baza de date constituie un ansamblu de date organizat în fișiere interconectate.
- Resursele umane și cadrul organizatoric cuprinde personalul de specialitate și cadrul necesar funcționării sistemului informatic.

4.1. Obiectivele utilizării sistemelor informatice

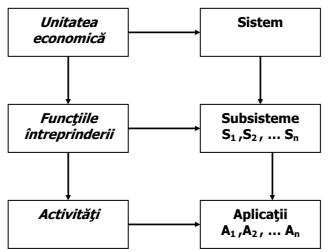
Obiectivul principal al oricărui sistem informatic îl constituie asigurarea selectivă și în timp a tuturor nivelelor de conducere cu informațiile necesare și reale, pentru fundamentarea și elaborarea operativă a deciziilor cu privire la desfăşurarea mai eficientă a întregii activități din unitatea economică.

Utilizarea și proiectarea sistemelor informatice trebuie să țină cont de următoarele:

- Ciclul de viață intervalul de timp de la începutul lucrărilor de realizare a unui sistem informatic până la introducerea unui nou sistem mai mare.
- Cantitatea de date prin care se încearcă realizarea unor sisteme integrate, care să poată răspunde la cele mai variate cerinte ale conducerii.
- Numărul de utilizatori.
- Aparatul matematic folosit pentru cercetarea operațională, analiza factorială, teoria stocurilor, teoria așteptării, teoria reînnoirii, etc.
- Procedurile automate sau manuale utilizate.
- Posibilitătile de modificare impuse de schimbările frecvente legate de cerintele utilizatorilor.
- Costurile resurselor materiale, atât în faza de proiectare cât și în exploatare.

i 4.2. Structurarea sistemelor informatice

Structurarea sistemelor informatice pentru unitățile economice se poate face pe subsisteme și în cadrul acestora pe aplicații sau module:



La nivelul unei întreprinderi, subsistemele corespunzătoare pot apare astfel:

- **A.** Subsistemul cercetare –dezvoltare.
- **B.** Subsistemul *producție* cu următoarele componente:
 - a. planificarea tehnico materială;
 - **b.** pregătirea tehnică a fabricației;
 - c. programarea, lansarea și urmărirea producției;
 - **d.** conducerea activității de reparații și întreținere a utilajelor.
- **C.** Subsistemul *comercial* care cuprinde:
 - a. aprovizionarea tehnico materială;
 - **b.** desfacerea produselor finite;
 - **c.** gestiunea stocurilor;
 - d. organizarea activității de transport.
- **D.** Subsistemul *financiar contabil*.
- **E.** Subsistemul *personal*.



O altă posibilitate de structurare a sistemului informatic derivă din corelația stabilită între sistemul informațional și sistemul de conducere, situație în care se poate face și împărțirea în raport cu nivelele de decizie existente în unitatea economică:

- ③ Subsistemul strategic pentru rezolvarea problemelor de perspectivă și generale (afectează ansamblul unității economice).
- ③ Subsistemul tactic având ca scop rezolvarea problemelor pe o perioadă mai scurtă (sub un an) pe anumite domenii de activitate sau subactivități.
- Subsistemul operativ care deserveşte conducerea curentă la nivel de decadă, săptămână, zi, formație de lucru, schimb, etc.

4.3. Clasificarea sistemelor informatice

Clasificarea sistemelor informatice poate fi făcută în raport cu gradul de cuprindere al domeniului sistemului informațional:

- Sisteme informatice parţiale pentru prelucrarea automată a datelor dintr-un sector de activitate, de regulă cel mai important.
- Sisteme informatice totale care cuprind toate activitățile informaționale pentru prelucrarea datelor cu ajutorul calculatorului. Aceste sisteme abordează sistemul ca fiind suma unor subsisteme considerate ca entități distincte care deservesc anumite activități, fără a evidenția legăturile dintre ele (acestea nu sunt recomandabile, deoarece nu asigură cunoașterea relațiilor de cauzalitate dintre subsisteme și nu permit utilizarea mai eficientă a capacității de prelucrare a calculatorului).
- Sisteme informatice integrate care abordează procesul de prelucrare a datelor din cadrul sistemului informațional al unității economice, reliefând legăturile de cauzalitate dintre subsistemele acestuia. Ele se bazează pe principiul prelucrării, în toate modurile utile, a datelor primare introduse o singură dată în sistem.

i 4.4. Managementul proiectelor

Managementul de proiect este în prezent o funcție recunoscută în majoritatea domeniilor. Se definește un proiect ca fiind "un efort temporar depus pentru a crea un produs sau un serviciu unic".

Un program de gestionare a proiectelor într-un sistem informatic (gen Microsoft Project, Primavera Planner) este "o bază de date aflată în concordanță cu timpul", poate și trebuie să ajute la efectuarea operațiilor urmărite și, în același timp, să arate și să se comporte la fel ca alte programe de productivitate utilizate mai frecvent:

- Jine evidența tuturor informațiilor adunate despre cerințele de lucru, durata și resursele necesare proiectului.
- Vizualizează planul proiectului în formate standard, bine definite.
- Planifică activitățile și resursele consecvent și eficient.
- Schimbă informaţii referitoare la proiect cu toate **persoanele implicate** dintr-o reţea intranet sau Internet.
- Comunică eficient cu resursele şi cu alte persoane implicate, lăsând în acelaşi timp controlul final (decizia) în responsabilitatea managerului de proiect.
- **① Un proiect este** *temporar*. Durata unui proiect ar putea fi de numai o săptămână sau ar putea fi de mai mulţi ani, însă fiecare proiect are o dată de sfârşit. Este probabil să nu se ştie data de sfârşit la demararea proiectului, însă aceasta este undeva în viitor. Proiectele nu sunt similare *operaţiilor în desfăşurare*, chiar dacă au multe lucruri comune. După cum sugerează şi numele, operaţiile în desfăşurare continuă indefinit, nu se poate stabili o dată de sfârşit. Între exemple se numără majoritatea activităţilor din departamentele de contabilitate şi resurse umane. Proiectele se deosebesc de operaţiile în desfăşurare printr-o dată de sfârşit stabilită.
- **Un proiect reprezintă un efort**. **Resursele,** cum sunt oamenii și echipamentele, lucrează. Efortul este *întreprins* de o echipă sau de

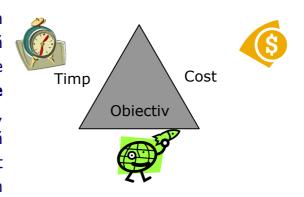


o organizație, astfel încât proiectele apar ca evenimente intenționate, planificate.

i Orice proiect creează un produs sau serviciu unic. Rezultatul sau produsul final al proiectului este motivul pentru care proiectul a fost întreprins. O rafinărie care produce benzină nu realizează un produs unic. Pe de altă parte, avioanele comerciale sunt produse unice.

Modelul "triunghiular" de proiect

Se poate vizualiza lucrul la proiecte în mai multe moduri, însă metoda favorită este ceea ce uneori este numit triunghiul de **proiect**, cu numeroase variante, dar ideea de bază este aceea că fiecare proiect include un anumit grad de restricție de timp, un



anumit tip de buget și solicită îndeplinirea unei anumite cantități de sarcini de lucru (are un obiectiv definit).

Timpul. Pentru multe proiecte care creează un produs sau un rezultat în cazul unui eveniment, timpul este cea mai importantă restricție care trebuie gestionată. S-ar putea să nu se știe foarte detaliat care este bugetul proiectului sau obiectivul muncii, însă este foarte probabil ca să se cunoască termenul limită al proiectului.

Costul. Costurile sunt toate resursele necesare pentru realizarea proiectului. Costul include oameni și echipamentele care muncesc efectiv, materialele pe care le utilizează și toate celelalte evenimente și elemente care solicită bani sau prezența unei persoane într-un project. Pentru aproape toate projectele costul este în ultimă instanță o restricție limitativă; există și proiecte care ar putea să depășească bugetul fără să fie nevoie de eventuale acțiuni corective.

Obiectivul. Se iau în considerare două aspecte ale obiectivului:

- Obiectivul proiectului. Orice proiect are ca rezultat un produs unic: un element sau un serviciu palpabil. De obicei, clienţii au o serie de aşteptări privind caracteristicile şi funcţiile produselor la care gândesc în vederea achiziţiei.
- Obiectivul produsului descrie calitatea, caracteristicile şi funcţiile dorite pentru produs adesea în detalii amănunţite. Documentele care descriu aceste informaţii sunt numite uneori specificaţii de produs. Serviciile sau evenimentele au de obicei o serie de caracteristici preconizate. Pe de altă parte, obiectivul proiectului descrie operaţiile necesare pentru livrarea unui produs sau a unui serviciu având obiectivul sau specificaţiile de produs dorite. Cu toate că obiectivul proiectului se concentrează asupra clientului sau utilizatorului produsului, obiectivul proiectului este în principal preocuparea persoanelor care vor duce la îndeplinire proiectul. Obiectivul proiectului este măsurat de obicei în activităţi şi faze.

Obiectivul produsului și obiectivul proiectului sunt foarte apropiate. Managerul de proiect care gestionează obiectivul proiectului trebuie să înțeleagă bine și obiectivul produsului sau trebuie să știe cum să comunice cu cei care cunosc aceste date.

(i) Gestionarea restricțiilor privitoare la proiecte

Partea cea mai sensibilă a managementului de proiect este aceea legată de realizarea unui echilibru între restricţiile de timp, cost şi obiectiv ale proiectelor. Triunghiul de proiect ilustrează procesul de realizare a echilibrului între restricţii, deoarece cele trei laturi ale triunghiului sunt conectate, iar schimbarea unei laturii a unui triunghi afectează cel puţin una dintre celelalte două laturi:

- Dacă durata (timpul →) planului de proiect scade, s-ar putea să fie nevoie de a crește bugetul (costul7), deoarece este necesară angajarea mai multor resurse care să presteze aceeași muncă într-o perioadă mai mică de timp. Dacă nu se poate mări bugetul, s-ar putea să fie nevoie a fi redus obiectivul (obiectivul ש) pentru că resursele de care se dispune nu pot executa roate operațiunile planificate într-o perioadă mai scurtă de timp.
- Dacă bugetul (costul) proiectului scade, este posibil nevoie de mai mult **timp** 7 deoarece nu se pot plăti la fel de multe resurse cu aceeași eficiență. Dacă nu poate crește durata în timp, s-ar putea să fie nevoie de reducerea obiectivului proiectului, deoarece mai puţine resurse nu pot efectua toate operaţiunile planificate în perioada de timp disponibilă. Dacă trebuie micșorat bugetul unui proiect, ar trebui analizate clasele de resurse materiale pentru care s-au stabilit resurse bugetare. Un material dintr-o clasă inferioară nu este obligatoriu un material de calitate mai slabă. Cât timp clasa materialului corespunde utilizării dorite, ar putea fi de o calitate bună. De asemenea trebuie analizate costurile resurselor umane și de echipament care s-au planificat pentru utilizare. Un manager de proiect, trebuie să ia în considerare (sau, cel mai bine, să discute cu un factor de decizie) avantajele și riscurile reducerii costurilor.
- Dacă **obiectivul** 7 proiectului crește, este posibil nevoie de mai mult **timp** ⊅ sau de mai multe resurse (**cost** ⊅) pentru executarea operațiunilor suplimentare. Dacă obiectivul proiectului se mărește după demararea proiectului, se numește obiectiv extins. Modificarea obiectivului unui proiect care a fost efectuat parțial nu este obligatoriu un fapt negativ; exemplu, s-ar putea ca beneficiarul proiectului să fie schimbat și trebuie livrat un produs diferit noului client. Schimbarea obiectivului unui proiect are influență negativă numai dacă managerul de proiect nu execută recunoașterea și planificarea pentru noile cerințe - această situație apare când celelalte restricții (cost, timp) nu sunt analizate corespunzător și, dacă

este cazul, corectate.

4.5. Avantajele implementării sistemelor informatice

Datorită extinderii, în ultimii ani, într-o măsură din ce în ce mai mare a tehnologiei informaţiei, a progreselor rapide ale microelectronicii, infrastructura tehnologică a societăţii a suferit o schimbare importantă prin includerea unui domeniu numit uzual tehnologia informaţiei în care se evidenţiază, în mod decisiv informatica. Acest lucru marchează trecerea de la orientarea industrială, în care accentul se pune pe maşină şi energie, la o noua orientare informaţională, în care accentul este pus pe informaţie.

Proiectarea sistemelor informatice la nivel micro şi macroeconomic, pe baza unor modele matematice şi pe o bună cunoaștere a legilor economice, utilizând tehnica bazelor de date, face posibilă ca activitatea de analiză a fenomenelor economice să devină dintr-un instrument pasiv de constatare într-un instrument activ de previziune şi control al acestora. Baza de date este sursa de la care vin şi de la care pleacă toate informaţiile, de la proces spre punctele de decizie şi invers, eliminând redundanţa existentă în cele mai multe sisteme informaţionale.

În practica dezvoltării sistemelor informatice având ca scop informatizarea activităților economico-sociale s-au produs importante transformări datorită unor schimbări și tendințe cum ar fi:

Informatizarea informației. Inovațiile introduse de informatică, de exemplu în domeniul comunicațiilor, induc o concepere nouă a informației și a conținutului său. Pentru definirea elementelor noi apar, în mod firesc, neologisme cum ar fi: "bază de date", "bancă de date", "bază de cunoștințe", "inteligență artificială", "hypertext", "hypermedia", "multimedia", legate de specificul informaticii și a suportului informatic.

- **Scăderea costurilor produselor informatice** datorită, pe de o parte, reducerii costurilor hardware-lui, iar pe de altă parte, reducerii costurilor software-lui.
- Creșterea gradului de generalitate și de adaptabilitate al aplicațiilor ceea ce oferă posibilitatea generalizării implementării sistemelor informatice în mai multe unități economice, pe baza unei platforme comune de aplicații, cu efecte imediate de reducere a costurilor pe unitatea de implementare. În acest sens aplicațiile implementate furnizează funcții software de bază și funcții specifice activității companiei. Prin funcțiile software de bază se definesc și se rezolvă problemele comune aplicației în proporție de circa 80-90%, iar prin soft-ul specific aplicației, se definesc proprietățile comportamentale suplimentare companiei. De multe ori însă, gradul de generalitate al produselor informatice este prea mare, astfel încât adaptabilitatea lor la necesitățile utilizatorului devine aproape imposibilă, acesta recurgând, în mod firesc, la realizarea propriului produs informatic.
- **Dezvoltarea teleinformaticii** prin apariția de noi produse cu un raport preț/performanță din ce în ce mai avantajos care au făcut rentabilă și necesară conectarea între ele a calculatoarelor în cadrul unor **rețele de calculatoare**. Principalul obiectiv al constituirii rețelelor de calculatoare este de a permite transmiterea datelor la distanță dar și acela al partajării (punerii în comun) unor resurse hardware și software. Sistemele teleinformatice au dimensiuni din ce în ce mai mari, rețelele de calculatoare se pot interconecta putând conține și componente eterogene calculatoare din familii diferite, platforme diferite și producători diferiți.
- **Introducerea standardelor internaționale**, prin elaborarea de către *ISO* (*International Standard Organization*) a unor modele de referință pe baza conceptului de "sistem deschis", care să permită asigurarea unei baze comune pentru coordonarea elaborării de noi

standarde (cum ar fi interconectarea sistemelor eterogene). Termenul de sistem deschis se referă doar la recunoașterea reciprocă și aplicabilitatea acelorași standarde. Standardizarea asigură o creștere a gradului de portabilitate, de pe o platformă de sistem la alta, atât a datelor cât și a produselor software, astfel încât producătorii se simt încurajați să le implementeze, având în vedere larga circulație a acestor standarde. Standardizarea în domeniul sistemelor de gestiune a bazelor de date sau în domeniul limbajelor de programare conform unor standarde precum **CODASYL** și **ANSI** au impus folosirea unor limbaje cum ar fi *SQL* și *C* datorită performanțelor și facilităților pe care le oferă.

Extinderea bazelor de date clasice bazate pe text şi valori numerice spre baze de date orientate obiect. Bazele de date clasice sau relaţionale oferă prea puţin suport teoretic şi practic pentru tipurile neconvenţionale de date. Bazele de date orientate obiect permit crearea de obiecte complexe din componente mai simple, fiecare având propriile atribute şi propriul comportament, reuşind să ofere noi soluţii pentru rezolvarea problemelor şi crearea unor aplicaţii moderne.

Orientarea spre multimedia. Transpunerea unei părți a informației pe un suport multimedia conjugă interactivitatea cu atracția vizuală, oferă un nou potențial în materie de informare și este de un interes evident în toate domeniile. În raport cu utilitățile tradiționale de utilizare a informației, multimedia oferă următoarele avantaje: facilitatea de utilizare (interfața utilizator, grafica, audio, video), independența de utilizator (parcurs personalizat, independența în raport cu un grup), interactivitatea (atractivitate, convivialitate).





Bazele aritmetice și logice ale calculatoarelor

1. Elemente de logică matematică

La baza logicii matematice stă algebra logicii care se numește algebră booleană sau calculul propozițiilor.

Definiție

O algebră booleană este o mulţime nevidă înzestrată cu două legi de compoziție, notate cu \land (**și**), \lor (**sau**) și cu o aplicație a mulțimii considerate în ea însăși, notată cu (non), care au următoarele proprietăți:

(1)	idempotenţa	$x \wedge x = x$	$x \lor x = x$
(2)	comutativitatea	$x \wedge y = y \wedge x$	$x \lor y = y \lor x$
(3)	asociativitatea	$(x \wedge y) \wedge z = x \wedge (y \wedge z)$	
		$(x \lor y) \lor z = x \lor (y \lor z)$	
(4)	absorbţia	$x \wedge (x \vee y) = x$	$x \lor (x \land y) = x$
(5)	distributivitatea	$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$)
		$x \lor (y \land z) = (x \lor y) \land (x \lor z)$)
(6)	există un element	t 0 (prim element)	$x \wedge 0 = 0$
			$x \lor 0 = x$
(7)	există un element	t 1 (ultim element)	$x \wedge 1 = x$
			$x \lor 1 = 1$
(8)	legea dublei nega	ţii	x = x
(9)	principiul contrad	icţiei	$x \wedge x = 0$
(10)	principiul terțiului	exclus	$x \vee x = 1$
(11)	legile lui De Morg	an	$\overline{x \wedge y} = \overline{x} \vee \overline{y}$
			$\overline{x \vee y} = \overline{x} \wedge \overline{y}$



Observatii

- Mulţimea considerată împreună cu cele două legi de compoziție \land și \lor și proprietățile (1), (2), (3), (4) formează o latice.
- Dacă se adaugă și proprietatea (5) se obține o latice distributivă.
- Dacă se adaugă proprietățile (6) și (7) laticea se numește latice cu prim și ultim element.

Se consideră o mulțime formată din două elemente 0 și 1, notată cu B2. Se definesc pe această mulțime două legi de compoziție, conjuncția (∧) și disjuncția (∨), precum și o aplicație numită *negație* (), astfel:

^	0	1
0	0	0
1	0	1

V	0	1
0	0	1
1	1	1

_	0	1
	1	0

Teoremă

Mulţimea B₂ în care au fost definite conjuncţia, disjuncţia şi negația formează o *algebră booleană*.

Pentru demonstrație se verifică cele 11 proprietăți din definiția algebrei booleene. Se exemplifică modul de verificare al proprietății (11):

х	0	1	0	1
У	0	0	1	1
\bar{x}	1	0	1	0
\overline{y}	1	1	0	0
$x \lor y$	0	1	1	1
$\overline{x \vee y}$	1	0	0	0
$\overline{x} \wedge \overline{y}$	1	0	0	0
$x \wedge y$	0	0	0	1
$\overline{x \wedge y}$	1	1	1	0
$\overline{x} \vee \overline{y}$	1	1	1	0

- (A)
- **(B)**



Rezultatele identice (A, B) și (C, D) obținute pentru toate sistemele de valori posibile ale lui x și y, demonstrează legile lui De Morgan.

2. Sisteme de numeratie

Reprezentarea unei valori numerice utilizând anumite simboluri numite cifre, conform unor anumite reguli, definesc un sistem de numerație. Sunt bine cunoscute sistemele de numerație roman precum și cel arab. Acestea sunt diferite ca mod de reprezentare a numerelor, dar au un element comun: baza de numerație 10.

Indiferent de baza de numerație folosită:

• un număr întreg scris în forma implicită (±) C_k C_{k-1} ... C₁ C₀ are valoarea:

(±)
$$C_k b^k + C_{k-1} b^{k-1} + ... + C_1 b^1 + C_0 b^0$$

• un număr fracționar, (\pm) C $_k$ C $_{k-1}$... C $_1$ C $_0$, C $_{-1}$ C $_{-2}$... are valoarea:

(±)
$$C_k b^k + C_{k-1} b^{k-1} + ... + C_1 b + C_0 b^0 + C_{-1} b^{-1} + C_{-2} b^{-2} ...$$

unde (±) reprezintă semnul numărului, **b** este baza sistemului de numerație (diferită de 1) iar C_i (i = k, k-1, ..., 1, 0, -1, -2, ...) sunt simboluri corespunzătoare cifrelor.

Calculatoarele reprezintă numerele în baza de numerație 2 utilizând cifrele 0 și 1. O cifră binară (binary digit) se numește bit. Atunci când ne referim la activitățile din interiorul unui calculator lucrăm cu șiruri de biți, care uneori pot fi foarte lungi, implicând dificultăți de reprezentare mentală a acestora, ceea ce a dus la folosirea unei notații prescurtate denumită notație hexazecimală:

Baza 2	Baza 16	Baza 10	Baza 2	Baza 16	Baza 10
0000	0	0	1000	8	8
0001	1	1	1001	9	9
0010	2	2	1010	Α	10
0011	3	3	1011	В	11
0100	4	4	1100	С	12
0101	5	5	1101	D	13
0110	6	6	1110	Е	14
0111	7	7	1111	F	15

Notaţia hexazecimală utilizează un singur simbol pentru a reprezenta patru biţi, ceea ce înseamnă că un şir de 16 biţi poate fi scris utilizând numai patru simboluri. Procedând astfel şirul de biţi 1100001010011111 se scrie astfel C29F. Sistemul de numeraţie având baza 16 utilizează 16 simboluri (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

Pentru reprezentarea în binar a valorilor întregi se poate apela la metoda împărţirilor succesive la 2, luând în considerare, pentru alcătuirea numărului binar, resturile rezultate din aceste împărţiri derulate până la obţinerea primului cât egal cu zero. Pentru aflarea valorii binare a numărului 13 se va proceda în felul următor:

Rezultă că: $13_{(10)} = 1101_{(2)}$

Verificare: $1101_{(2)} = 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 = 13_{(10)}$

Pentru un număr real, obţinerea reprezentării binare a părţii întregi se face aplicând identic metoda prezentată anterior, asupra părţii fracţionare acţionându-se prin înmulţiri succesive cu 2, rezultatele intermediare fiind considerate de fiecare dată ca suma părţilor întregi şi fracţionare . Pentru numărul zecimal 13,31 partea



întreagă este 13, iar partea fracționară este 0,31. Din exemplu anterior s-a obţinut $13_{(10)} = 1101_{(2)}$. Pentru obţinerea valorii binare a părții fracționare succesiunea operațiilor este:

$$0.31 \times 2 = 0.62 = 0.62 + \mathbf{0}$$

 $0.62 \times 2 = 1.24 = 0.24 + \mathbf{1}$
 $0.24 \times 2 = 0.48 = 0.48 + \mathbf{0}$
 $0.48 \times 2 = 0.96 = 0.96 + \mathbf{0}$
 $0.96 \times 2 = 1.92 = 0.92 + \mathbf{1}$

 \tilde{I} n final rezultă: 13,31 (10) = 1101,01001 (2)

🕹 3. Reprezentarea internă a datelor

În calculator, datele (numerele zecimale și caracterele dintr-un anumit alfabet) sunt reprezentate folosind sistemul binar. Se impune deci, ca aceste date să fie codificate într-o formă internă, accesibilă calculatorului. Astfel ele sunt clasificate în date numerice și date alfanumerice.

3.1. Codificarea datelor alfanumerice

Cel mai utilizat cod este cel adoptat de Institutul American Național pentru Standarde (American National Standard Institut -ANSI) numit cod ASCII (American Standard Cod for Information Interchange). Acest cod utilizează modele pe șapte biți sau pe opt biți (cod ASCII extins) pentru a reprezenta:

- literele mari şi mici de la A la Z
- caracterele speciale , < . ? : .
- numerele de la 0 la 9

 caractere de control al afişării sau imprimării, cum ar fi trecerea la rândul următor, (line feed - LF), revenirea la marginea din stânga a rândului (carriage return - CR) etc.

Codurile atribuite diferitelor caractere rezultă din poziția pe care acestea o au într-o tabelă numită *Tabela ASCII* (codificare pe 7 biţi). Această tabelă include 127 caractere:

	00	01	02	03	04	05	06	07	80	09	0A	0B	0C	0 D	0E	0F
00	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
10	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
20		!	"	#	\$	%	&	1	()	*	+	,	-		/
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	Α	В	С	D	Е	F	G	Н	I	J	K	L	М	N	0
50	Р	Q	R	S	Т	U	٧	W	X	Υ	Z	[\]	^	_
60	`	a	b	С	d	е	f	g	h	i	j	k	I	m	n	0
70	р	q	r	S	t	u	٧	W	X	у	Z	{		}	~	DEL

Exemplu

Codificarea textului *Hello*. (utilizând cifrele hexazecimale):

H e I I o . 48 65 6C 6C 6F 2E

Cea mai semnificativă tendință spre globalizarea dezvoltării de software o reprezintă standardul **Unicode**, implementarea oficială a standardului *ISO/IEC 10646*. Acesta conține peste 30.000 de caractere distincte care acoperă principalele limbi scrise. Prima parte a tabelei *Unicode* este identică cu tabela ASCII, un caracter ocupând 16 biți indiferent de platformă, aplicație sau limbă folosită.

3.2. Codificarea datelor numerice

Codurile de reprezentare a valorilor numerice ţin cont de semnul acestora precum şi de faptul că ele vor fi supuse unor operaţii de calcul. În sistemul de numeraţie binar operaţiile aritmetice de bază, adunarea şi înmulţirea, se definesc astfel :



+	0	1
0	0	1
1	1	10

X	0	1
0	0	0
1	0	1

3.2.1. Reprezentarea numerelor întregi

Cel mai utilizat cod de reprezentare a numerelor întregi este codul de reprezentare în complement față de doi. În acest sistem de notație valorile negative sunt reprezentate de cuvinte al căror bit de semn este unu, iar cele pozitive și valoarea zero au cifra semnului egală cu zero. Este important de știut faptul că se utilizează un număr fix de biți pentru a reprezenta valorile din cadrul sistemului. Se începe cu cifra zero, pe un număr de biţi adecvat şi se continuă în două sensuri, într-un sens până când se ajunge la un șir de biți care încep cu 0, toți ceilalți fiind 1, în celălalt sens finalul reprezentându-l un şir de biţi care încep cu 1, toţi ceilalţi fiind 0. Pe o lungime de patru biți se reprezintă următoarele valori:

7	6	5	4	3	2	1	0
0111	0110	0101	0100	0011	0010	0001	0000
1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

Aceste reprezentări sunt identice atunci când sunt citite de la dreapta la stânga, până la primul bit egal cu 1, în continuare fiecare bit fiind complementul celuilalt.

Regula adunare а valorilor reprezentate complementar față de 2 este aceeași ca la orice adunare în binar, doar că orice bit suplimentar generat la stânga răspunsului de către un transport final va fi eliminat. În acest fel atât operanzii cât și rezultatul au aceeași lungime.



4+	0100+ 0010
6	0110

	111				
-5+	1011+				
-2	1110				
-7	1001				

	11
3+	0011+
-7	1001
-4	1100

Marele avantaj al folosirii acestui cod de reprezentare internă al numerelor întregi este că operaţia de scădere poate fi substituită printr-o adunare, dacă se complementează scăzătorul (aceasta înseamnă fizic un circuit electronic de adunare şi altul de complementare).

Observaţie

Există o limită de reprezentare a valorilor numerice în cod complementar faţă de 2 (ca de altfel folosind şi alte coduri de reprezentare, cum ar fi codul în complement faţă de 1 sau codul în exces, mai puţin utilizate în tehnica de calcul). În cazurile tratate anterior s-au folosit reprezentări pe patru biţi, ceea ce generează intervalul de reprezentare [7, -8]. O operaţie de adunare 2+7 ar genera în mod normal cifra 9 ce nu poate fi codificată utilizând cei patru biţi, rezultând astfel o eroare numită **depășire superioară** (overflow) – eroare ce poate apare la adunarea a două numere pozitive sau a două numere negative. Majoritatea calculatoarelor de astăzi fac reprezentări pe 32 biţi (valori de ordinul 2·10°) sau pe 64 de biţi (reprezentare în dublă precizie).

3.2.2. Reprezentarea numerelor fracționare

Reprezentare numerelor fracţionare este impusă, în primul rând de poziţia virgulei zecimale. Metoda uzuală de reprezentare este **reprezentarea în virgulă mobilă** (floating point notation) conform standardului **IEEE** (Institute for Electrical and Electronics Engineers) pe 32 de biţi (simplă precizie) sau 64 de biţi (dublă precizie).



Conform acestei metode de reprezentare fiecare număr fracţionar, N, se reprezintă pe trei câmpuri (semn, caracteristică, mantisă) pornind de la relatia:

$$N = (\pm) 1 , C_{-1} C_{-2} ... \cdot 2^{\text{exponent}}$$

- Semnul numărului ocupă un singur bit (0 pozitiv, 1 negativ).
- Caracteristica este :
 - o exponent + 127 dacă reprezentarea este în simplă precizie – cu valori în intervalul [0,255), ocupând 8 biţi.
 - o exponent + 1023 dacă reprezentarea este în dublă precizie – cu valori în intervalul [0,2047), ocupând 11 biţi.
- Mantisa este 1 , C ₋₁ C ₋₂..... partea întreagă fiind întotdeauna 1. Se reprezintă deci numai partea fracționară, pe 23 de biţi în simplă precizie şi 52 biţi in dublă precizie.

Exemplu

Observatii

- Când caracteristica este zero numărul reprezentat intern este zero.
- Ca și pentru valorile întregi există o limită de reprezentare. Aceste limite sunt impuse de:

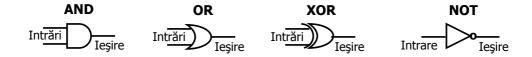


o lungimea mantisei rezultând **erori de rotunjire** (round off error). Domeniul obișnuit de reprezentare este intervalul [10⁻³⁸, 10³⁸] pentru simplă precizie și [10⁻³⁰⁷, 10³⁰⁷] pentru dublă precizie.

4. Circuite logice

4.1. Porți logice

Calculatoarele sunt construite pe baza unor *circuite electronice* simple, capabile să simuleze operațiile de bază ale algebrei booleene, numite *porți logice* (*gate*). Aceste porți logice (AND – și, OR - sau, XOR – sau exclusiv, NOT - nu) pot fi reprezentate simbolic astfel:



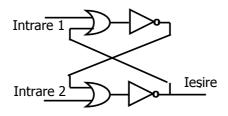
Valorile intrărilor și ale ieșirilor sunt:

AND	0	1	OR	0	1	,	XOR	0	1	NOT	0	1
0	0	0	0	0	1		0	0	1		1	0
1	0	1	1	1	1		1	1	0			

4.2. Circuite basculante bistabile

Porţile logice alcătuiesc elementele constructive din care sunt realizate calculatoarele, cum ar fi *circuitul basculant bistabil* (*flip -flop*):





Acest circuit este un element de stocare a unui bit, având la ieșire două valori posibile (0 sau 1). Dacă cele două intrări sunt pe zero, ieşirea (fie 0 sau 1) nu se va modifica. În schimb, dacă prima intrare este 1, ieșirea este forțată la 1 (se va stoca 1), iar dacă a doua intrare este 1, iesirea devine 0 (se va stoca 0). Stocarea unui 1 sau a unui 0 se face sub forma unui impuls temporar venit de la alt circuit pe prima, respectiv a doua intrare:

Intrare	Intrare 2	Ieşire	Stocare
0	0	0	0
		1	1
1	0	0	1
		1	1
0	1	0	0
		1	0

4.3. Blocuri funcționale

Un calculator electronic este compus din mai multe unități funcționale (memoria, unitatea de calcul aritmetic, unitatea de comandă și control, dispozitivele periferice, etc.) care concură la efectuarea operațiunilor de prelucrare și de transfer al informației codificate sub formă numerică. Fiecare unitate funcțională se compune din mai multe blocuri funcționale elementare cum ar fi: registrele, dispozitivele de complementare, dispozitivele pentru realizarea operațiilor aritmetice, dispozitivele de transfer a informației, etc.

este componenta calculatorului electronic destinată stocării datelor reprezentate binar. El este o memorie de mică capacitate (8 - 64 biţi) realizată fizic dintr-un ansamblu de celule binare (circuite basculante bistabile). Operaţia de înregistrare a informaţiei într-un registru se numeşte *scriere* iar operaţia de transfer a conţinutului unui registru se numeşte *citire*. Conţinutul unui registru, la un moment dat, este un şir de elemente care pot lua numai valorile 0 sau 1, iar dimensiunea lui este egală cu numărul de circuite bistabile ale registrului. Registrele se notează, de obicei, cu literele mari ale alfabetului latin: A, B, X, Z, etc., iar bistabilele componente cu litere mici şi indici (pentru registrul A: a₁, a₂, ... a_n).

Dispozitivele de complementare sunt destinate convertirii operanzilor negativi în cod complementar, astfel încât operația de scădere se transformă în adunare ceea ce este un mare avantaj. Întrucât dispozitivul de complementare este mult mai simplu decât un dispozitiv scăzător, majoritatea calculatoarelor lucrează în cod complementar pentru efectuarea scăderii.

Dispozitivele aritmetice sunt grupate în blocul aritmetic al calculatorului electronic şi realizează operaţii aritmetice (adunarea, scăderea, înmulţirea, împărţirea, sau, dacă dispozitivul aritmetic este mai complex, ridicarea la putere, extragerea rădăcinii pătrate, calculul unor funcţii logaritmice, trigonometrice). Blocul aritmetic este un ansamblu de registre (în care se păstrează temporar operanzi sau rezultatul operaţiei din dispozitivul aritmetic propriu-zis în care se efectuează operaţia) şi de circuitele care comandă succesiunea microoperaţiilor necesare efectuării operaţiilor aritmetice mai complexe.

Sumatorul binar este un dispozitiv aritmetic destinat efectuării operației de adunare. Pentru două numere binare stocate în registrele *A* și *B* operația de adunare se poate exprima astfel:



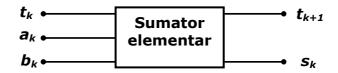
$$a_n a_{n-1} \dots a_k a_{k-1} \dots a_2 a_1 a_0$$
 $b_n b_{n-1} \dots b_k b_{k-1} \dots b_2 b_1 b_0$
 $S_{n+1} = S_n S_{n-1} \dots S_k S_{k-1} \dots S_2 S_1 S_0$

unde:

 $\boldsymbol{a_k}$, $\boldsymbol{b_k}$ sunt cifrele binare din cei doi operanzi, corespunzătoare rangului k (k = n, n-1, ... 1, 0);

 \mathbf{s}_{k} este cifra binară a sumei pentru rangul k (k = n, n-1, ... 1, 0); \mathbf{s}_{n+1} este cifra de transport de la rangul n (nu este întotdeauna prezentă).

La nivel de rang binar este necesar un sumator elementar:



Ecuația adunării, la un rang oarecare, este:

$$a_k + b_k + t_k = s_k, t_{k+1}$$

unde:

 t_k este transferul care vine de la rangul k-1 (în cazul lui s_0 $t_k=0$);

 t_{k+1} este transportul care pleacă de la poziția k la poziția k+1.

Un dispozitiv sumator care efectuează adunarea între conținutul a două registre, **A** și **B** trebuie să poată realiza următoarele:

- să preia pentru fiecare rang transportul de la rangul precedent;
- să efectueze pentru fiecare rang adunarea $a_k + b_k + t_k$;
- să transmită de la fiecare rang transportul către rangul următor (t_{k+1}) .

 s_k şi t_{k+1} sunt două funcții booleene care depind fiecare de variabilele a_k , b_k , t_k . Dependența funcțională între ieșiri și intrări la nivel de rang binar, pentru toate combinațiile posibile, rezultă din următorul tabel:

Intrări			Ieşiri		
a_k	\boldsymbol{b}_{k}	t_k	Sk	<i>t</i> _{k+1}	
0	0	0	0	0	
0	0	1	1	0	
0	1	0	1	0	
0	1	1	0	1	
1	0	0	1	0	
1	0	1	0	1	
1	1	0	0	1	
1	1	1	1	1	

Înmulțitoarele binare sunt dispozitive aritmetice care au la bază sumatoarele binare, indiferent de algoritmii de înmulțire utilizați: metoda adunării repetate, metoda înmulțirii mai multor cifre, metoda înmulțirii succesive. Fiecare din aceste metode are mai multe variante care urmăresc, pe de o parte, simplificarea circuitelor necesare și pe de altă parte reducerea timpului total de execuție a operației de înmulțire.



Arhitectura sistemelor de calcul

Sarcina principală a unui sistem electronic de calcul este de a efectua o succesiune de prelucrări asupra unor **date** pentru a furniza **rezultate**, conform unor instrucţiuni ce alcătuiesc un **program** de calcul. Pentru a îndeplini această sarcină, sistemele electronice de calcul sunt dezvoltate pe baza a două componente şi anume:

- Componenta fizică (hardware), reprezentată de ansamblul echipamentelor utilizate pentru prelucrarea datelor.
- Componenta logică (software), constituită din totalitatea programelor necesare procesului de prelucrare.

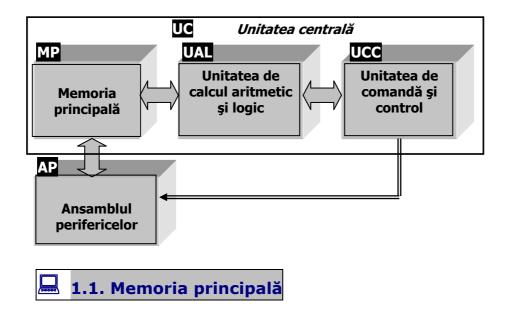
Indiferent de conţinutul fizic sau logic al unui sisteme electronic de calcul, arhitectura unui calculator se dezvoltă pe baza următoarelor concepte de funcţionare:

- Funcţia de memorare
- Funcţia de comandă şi control
- Funcția aritmetică și logică
- Funcția de intrare/ieşire

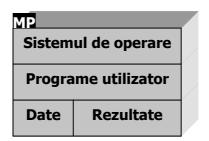
1. Structura calculatorului cu program

Conform conceptelor de funcţionare prezentate anterior, matematicianul John von Neumann stabileşte în 1946 principiile constructive ale viitoarelor calculatoare electronice, conform cărora orice calculator (model von Neumann) poate fi conceput ca având patru componente de bază: memoria internă, unitatea de comandă,

unitatea de calcul aritmetic și logic și perifericele de intrare/ieșire care comunică între ele.



Memoria principală a unui calculator electronic stochează informații reprezentând programe ale sistemului și ale utilizatorului datele de prelucrat, rezultatele intermediare și finale ale prelucrării.



Circuitele de stocare ale memoriei sunt organizate în unități denumite *celule* care pot memora o informație binară. Un grup ordonat de 8 celule binare (8 biţi) formează un *octet* sau *byte*.

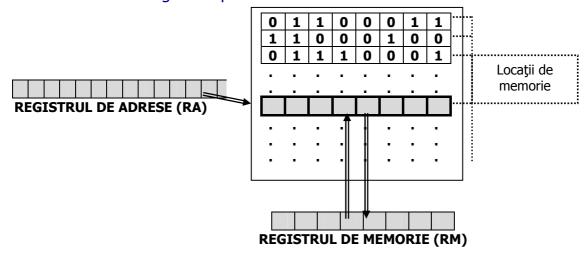
Dimensiunea memoriei este dată de numărul de octeți pe care aceasta îi poate stoca și este măsurată în multiplii de 2 10 =1024 byte, unitățile uzuale de măsură fiind:

 \circ kilobyte – ul: 1 KB = 1024 byte \circ megabyte – ul: 1 MB = 1024 KB \circ gigabyte – ul: 1GB = 1024 MB

Pentru identificarea celulelor individuale din memoria principală fiecăreia i se atribuie un nume unic, denumit **adresă**. Aceasta adresă se obţine prin numerotare, pornind de la valoarea 0. Celulele de memorie vor avea astfel adrese ca: 0, 1, 2, 3, Prin specificarea adresei, fiecare celulă este unic identificată, putându-se stabili şi o relaţie de ordonare între celule de tipul "celula precedentă" sau "celula următoare". Ca rezultat al ordonării locaţiilor de memorie se pot memora şiruri de biţi a căror lungime este mai mare decât lungimea unei celule – **zonă de memorie**. O zonă de memorie poate fi identificată prin adresa şi lungimea sa, adresa fiind dată, de regulă, de adresa celui mai din stânga octet, iar lungimea de numărul octeţilor din zona respectivă.

Conţinutul unei celule de memorie poate fi modificat (adresa celulei rămâne însă mereu aceeași) prin *operaţie de scriere* sau poate fi consultat prin *operaţia de citire*.

Funcționarea memoriei principale este dirijată de unitatea de comandă. Cantitatea de informație accesibilă la un moment dat se numește *cuvânt memorie*. Pentru accesarea conținutului memoriei se folosesc două registre specializate:



• registrul de adrese (RA) sau registrul de selectare a memoriei conţine adresa cuvântului care urmează să fie scris sau citit.

• Registrul de memorie (RM) conţine informaţia detectată după citire sau informaţia care urmează să fie stocată în memorie la adresa indicată de RA.

Ca o consecință a modului de organizare a memoriei principale și a modului de localizare a informației datele pot fi prelucrate în orice ordine. De aceea memoria principală a unui calculator este adesea denumită *memorie cu acces direct*.

Caracteristicile memoriei principale sunt:

- Timpul de acces reprezentat de intervalul minim de timp între două operații consecutive de scriere/citire din memorie;
- Capacitatea memoriei rezultată din numărul maxim de celule de memorie adresabile independent (se exprimă în Mb)
- **Dimensiune cuvântului memorie** (cantitatea de informație transferată într-o singură operație de scriere sau citire).

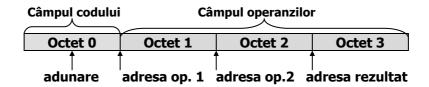
1.2. Unitatea de calcul aritmetic şi logic (UAL)

Unitatea de calcul constituie componenta unității centrale care operează asupra datelor prin ordine elementare numite *instrucțiuni*. Atât instrucțiunile cât și datele sunt stocate în memoria principală fără a se face o distincție între ele (toate sunt "informații"), însă, pentru desfășurarea procesului de calcul, este absolut necesar a se face delimitarea între noțiunea de *dată* și noțiunea de *instrucțiune*. Operațiile de calcul aritmetic (adunare, scădere, înmulțire, etc.) sau logic ("and", "or", etc.) sunt definite ca *instrucțiuni în cod mașină* și sunt descrise pe un anumit număr de octeți numit *format al instrucțiunii*.

Se numește **format al instrucțiunii** descrierea conținutului ordinului elementar al calculatorului. Formatul unei instrucțiuni conține două câmpuri:

- codul operației, care precizează natura ordinului de executat;
- adresa operanzilor, care conţine valori sau adrese de memorie ale operanzilor.

De exemplu, pe o lungime de 4 octeţi, ar putea fi definită operaţia de adunare ţinând cont de patru elemente: codul operaţiei (adunarea numerelor în complement faţă de doi sau adunarea numerelor în reprezentare virgulă mobilă), adresa operandului 1, adresa operandului 2, adresa rezultatului:



UAL face o stocare temporară a datelor în registrele proprii care sunt celule similare cu ale memoriei principale. Pentru executarea oricărei instrucţiuni este necesar schimbul de date între memorie şi registrele UAL, sub controlul UCC, aceasta presupunând:

- transferul instrucțiunilor în format cod mașină și a datelor din memorie în registrele proprii UAL,
- derularea instrucţiunii şi obţinerea rezultatului (depus tot în registrele proprii),
- transferul rezultatului în memoria principală a calculatorului.

Instrucțiunile în cod mașină pot fi clasificate în trei categorii:

- Instrucțiunile aritmetice și logice cuprind instrucțiunile aritmetice de bază, operațiile logice (AND, OR, XOR) precum și cele care permit deplasarea conținutului registrelor la stânga și la dreapta SHIFT (după cum sunt tratați biții care ies din registru prin deplasarea conținutului).
- Instrucțiunile de transfer de date permit deplasarea datelor dintr-un loc în altul al memoriei. Aceste instrucțiuni determină de fapt încărcarea unui registru (LOAD) cu conținutul unei locații de memorie sau golirea (STORE) conținutului unui registru în spațiul rezervat unei locații de

memorie. Un grup important de instrucţiuni din această categorie este dedicat transferului de date înspre sau dinspre dispozitivele periferice (instrucţiunile de intrare/ieşire).

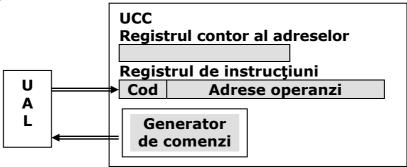
 Instrucţiunile de control nu manipulează date dar dirijează modul de derulare al programului (instrucţiuni de salt necondiţionat şi de salt conform unei anumite condiţii). Ele au ca efect selectarea unei anumite adrese de memorie la care este stocată o altă instrucţiune.

1.3. Unitatea de comandă şi control (UCC)

Unitatea de comandă controlează execuţia operaţiilor de calcul conform instrucţiunilor de calcul astfel:

- determină instrucţiunea ce urmează a fi executată după terminarea instrucţiunii curente;
- controlează citirea din memorie a instrucțiunii următoare;
- comandă citirea din memorie sau scrierea în memorie a datelor necesare calculului;
- controlează operaţiunile de introducere/extragere a datelor în/din calculator.

Pentru efectuarea acestor operații UCC folosește două registre, și anume *registrul contor al adreselor* și *registrul de instrucțiuni*.



Registrul contor de adrese (program counter) controlează derularea secvențială și înlănțuie instrucțiunile programului, conținând adresa instrucțiunii curente. Registrul de instrucțiuni conține instrucțiunea în curs de execuție. Sarcinile de execuție se

realizează repetând continuu un algoritm denumit *ciclul mașinii* (machine cycle) constituit din trei pași:

- ① **Extragere**: se citeşte instrucţiunea de executat de la adresa conţinută în registrul contor de adrese şi se transferă în registrul de instrucţiuni;
- ② Decodificare: se decodifică şirul de biţi corespunzător codului instructiunii;
- ③ **Execuţie**: în funcţie de codul operaţiei se face citirea operanzilor din memoria principală şi este executată operaţia corespunzătoare în UAL, după care este iniţiată execuţia următoarei instrucţiuni, modificând contorul de adrese astfel încât acesta să conţină adresa acesteia.

Observație

UCC trebuie să cunoască, pentru a o lansa în execuţie, adresa primei instrucţiuni de executat care este încărcată în contorul de adrese (adresa de start). În registrul contor de adrese este prezentă, întotdeauna, adresa instrucţiunii curente.

1.4. Ansamblul perifericelor

Dispozitivele periferice realizează interfaţa om-calculator permiţând dialogul interactiv dintre utilizator şi sistemul de calcul. Principalele funcţii ale echipamentelor periferice permit:

- introducerea programelor, lansarea lor în execuţie sau întreruperea executării unui program;
- introducerea datelor şi extragerea rezultatelor;
- stocarea şi arhivarea informaţiilor.

Performanțele tehnice ale diferitelor tipuri de dispozitive periferice sunt legate, în principal, de următoarele aspecte:

- capacitatea de înmagazinare a informaţiei;
- viteza de transfer a informației.

Numărul și tipul perifericelor ce intră în componența unui sistem de calcul constituie o opțiune a utilizatorului. Orice sistem de calcul are, în general, o structură modulară, în sensul că pot fi adăugate sau excluse anumite componente, rezultând astfel *configurația sistemului* de calcul electronic.

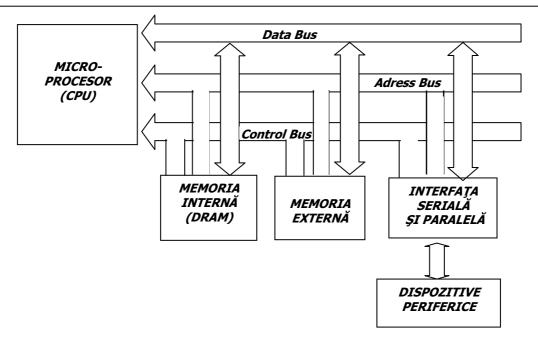
2. Structura calculatoarelor personale (PC)

2.1. Arhitectura calculatorului personal

Calculatoarele personale (microcalculatoarele) sunt sisteme de calcul a căror unitate centrală este constituită dintr-un microprocesor. Elementele de bază ale unui PC sunt:

- CPU (Central Processing Unit) unitatea centrală de prelucrare. Deoarece CPU este realizat ca un circuit integrat (cip) pe baza tehnologiei MOS (Metal Oxid Semiconductor) această componentă a calculatorului se numește microprocesor.
- Memoria internă DRAM (Dynamic Random Access Memory)
 memoria dinamică cu acces aleator, având conţinut volatil (se pierde odată cu întreruperea sursei de alimentare).
- Memoria externă suporturi de memorie feromagnetice şi optice (hard disc, CD-ROM, etc.).
- Interfaţa serială şi paralelă permit transferul de date către/dinspre memoria internă.
- **Dispozitivele periferice** se pot conectata la magistralele PCului prin porturile de comunicaţie serială (tastatura, mouse-ul, etc.) sau paralelă (imprimanta, scaner, adaptor de reţea, etc.).

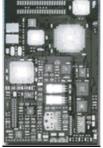




- Magistrala de adrese (Adress Bus) este utilizată pentru selecția unei locații de memorie internă sau pentru specificarea unei componente periferice.
- Magistrala de date (Data Bus) este dedicată transferului de date între CPU și memorie sau dispozitivele periferice.
- Magistrala de control (Control Bus) este folosită pentru transmiterea unor semnale, la intervale egale de timp (semnale de tact) pentru a se asigura sincronizarea fluxului de date între microprocesor și memoria internă sau dispozitivele periferice.

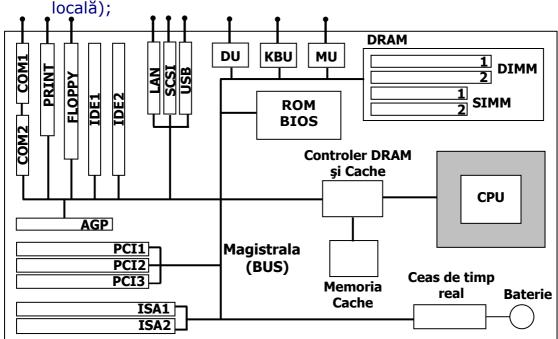
🔜 2.2. Placa de bază

care Suportul fizic pe sunt implementate unui PC este placa de bază componentele calculatorului (matherboard). În principiu placa de bază cuprinde următoarele componente:



- **CPU** soclu pentru microprocesor;
- DRAM socluri pentru cipuri SIMM (<u>S</u>ingle <u>I</u>n Line <u>M</u>emory <u>M</u>odule) cu 72 pini și *DIMM* (<u>**D**</u>ual <u>I</u>n Line <u>M</u>emory <u>M</u>odule) cu 168 pini în vederea configurării în funcție de solicitări;

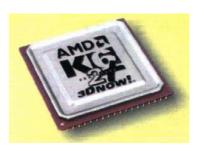
- **IDE** (<u>I</u>ntegrated <u>D</u>evice <u>E</u>lectronic) este interfața pentru hard discuri și CD-ROM;
- FLOPPY interfaţa pentru floppy discuri;
- **COMM1** și **COMM2** interfețe seriale;
- **PRINT** interfața paralelă (de obicei pentru imprimanta



- **ISA** (<u>International</u> <u>Standard</u> <u>Arhitecture</u>) sunt sloturi pentru adaptoare pe 16 biţi (plăci video, audio, modem,etc.);
- **PCI** (<u>Peripheral Control Integrated</u>) sloturi pentru adaptoare pe 32 biţi;
- **AGP** (<u>A</u>dvanced <u>G</u>raphic <u>P</u>ort) adaptor grafic accelerator pentru display, mai performant decât adaptoarele grafice PCI;
- LAN (Local Area Network) soclu pentru adaptorul de rețea;
- SCSI (<u>S</u>mall <u>C</u>omputer <u>S</u>ystem <u>I</u>nterface) este interfaţa care permite cuplarea mai multor dispozitive periferice (hard discuri, floppy, discuri casete şi benzi magnetice) nefiind integrată simultan cu IDE;
- USB (<u>U</u>niversal <u>S</u>erial <u>B</u>us) magistrala de mare viteză, care poate înlocui porturile seriale COM1, COM2;
- **DU**, **KBU**, **MU** interfețe pentru conectarea monitorului, tastaturii și a mouse-ului.

2.3. Microprocesorul

Microprocesorul cumulează funcțiile UAL și UCC ale calculatorului cu program (von Neumann), controlând întreaga activitate a



calculatorului și fiind componenta sa principală: trimite și recepționează semnalele de control, adresele de memorie, datele prin magistrală (BUS). În majoritatea calculatoarelor microprocesorul nu este lipit de palca de bază. El este plasat într-un soclu care permite scoaterea lui de pe placa de bază. Acest soclu (soclu *Power Up*, după denumirea *Intel*) este astfel conceput încât admite câteva tipuri de procesoare având caracteristici diferite și permiţând modernizarea sistemului (upgrade).

Există două tipuri de microprocesoare realizate după tehnologii diferite:

- **CISC** (<u>Complex Instruction Set Computing</u>), cele mai utilizate procesoare în prezent. Firmele producătoare de astfel de procesoare sunt: *Intel*, *AMD*, *Cyrix*.
- **RISC** (<u>Reduced Instruction Set Computer</u>) bazate pe un set redus de instrucţiuni. Aceste microprocesoare au fost dezvoltate de *Apple Computer*, *IBM și Motorola*.

Caracteristicile care diferenţiază diferitele tipuri de microprocesoare sunt legate, în special, de performanţele acestora:

- **Frecvența de ceas** sau viteza de lucru (măsurată în Mhz) determinată de aşa numitul *generator de tact* cu rolul de a genera impulsuri la intervale regulate de timp.
- Capacitatea de transfer (throughput) cantitatea totală de operații pe care le poate efectua calculatorul într-un anumit interval de timp. Pentru creșterea performanțelor legate de transfer se folosesc diverse metode cum ar fi:
 - prelucrarea simultană (pipelining) a mai multor instrucțiuni aflate în diferite stadii de prelucrare (în

particular în timp ce o instrucţiune este executată, altă instrucţiune este decodificată, iar alta este extrasă din memorie ceea ce duce la o creştere teoretică a vitezei de lucru de trei ori);

o **prelucrarea paralelă** (parallel procesing), în care sunt utilizate mai multe procesoare pentru executarea operaţiilor curente într-o arhitectură numită MIMD (<u>M</u>ultiple <u>I</u>nstruction Stream, <u>M</u>ultiple <u>D</u>ata Stream – flux multiplu de instrucţiuni, flux multiplu de date).

Microprocesoarele care echipează majoritatea PC-urilor actuale folosesc arhitecturi CISC (care însă împrumută și unele caracteristici utilizate la microprocesoarele RISC), performanțele lor legate de viteza de lucru ajungând în jurul valorii de 2 GHz, ca de exemplu:

Producător	Model	Frecvenţa
INTEL	CELERON	1,7-2,6 GHz
	PENTIUM IV	2,4-3,2 GHz
AMD	K7 DURON	1,4-1,8 GHz
	K7 ATHLON	1,6-2,8 GHz

Operațiile de bază executate de microprocesor sunt traduse în **instrucțiuni** care permit:

- transferul intern al datelor în interiorul CPU;
- transferul datelor între CPU şi memoria internă;
- transferul datelor între CPU și dispozitivele de intrare/ieșire.

2.3.1. Programe: instrucţiuni şi operanzi

Un *program* constă într-o succesiune de instrucțiuni destinate a fi executate de microprocesor. Fiecare instrucțiune este constituită din:

- codul instrucţiunii;
- adresele operanzilor (datele care sunt manipulate).

Codul instrucțiunii specifică CPU-ului operația care trebuie efectuată, iar prin adrese se precizează care sunt datele din memoria internă asupra cărora se operează și unde trebuie înregistrat rezultatul.

Instrucțiunile sunt stocate în diferite zone ale memoriei interne. Există un transfer continuu de instrucțiuni între memoria internă şi CPU (unde acestea sunt decodificate şi executate). Instrucțiunile şi datele ocupă locații succesive în memoria internă fiecare locație (celulă) având asociată o anumită adresă:

Adresa		Conținutul		
zecimal	hexazecimal	memoriei	_	
6988	1B4C	MOV AX, #1B56	Instrucțiune	
6990	1B4E	MOV BX, #1B58	Instrucțiune	
6992	1B50	ADD AX,BX	Instrucțiune	
6998	1B56	1B8	Operand	$1B8_{(16)} = 440_{(10)}$
7000	1B58	C2	Operand	$C2_{(16)} = 194_{(10)}$

Locaţiile de memorie sunt numerotate secvenţial. CPU reţine adresa instrucţiunii care trebuie executată prin utilizarea unui contor intern de adrese (program counter, instruction pointer).

2.3.2. Funcționarea microprocesorului

2.3.2.1. Folosirea registrelor

Pentru stocarea rezultatelor intermediare de calcul se folosesc unitățile interne de stocare numite *registre*. Numărul de registre folosit depinde de arhitectura procesorului.

Raţiunea folosirii registrelor interne este **viteza**. Datele manipulate în interiorul unui procesor sunt legate de datele situate în afara lui (de exemplu cele aflate în memoria internă), aceasta din

cauză că datele externe trebuie permanent transferate pentru asigurarea procesului de calcul.

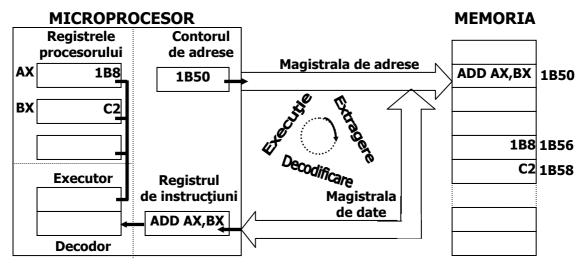
2.3.2.2. Ciclul maşină

Microprocesorul își realizează sarcinile repetând continuu un ciclu (machine cycle) conform arhitecturii calculatorului von Neumann. Executarea unei instrucțiuni constă în trei faze distincte: extragere, decodificare, execuție.

Exemplu

Pentru adunarea a două numere (440+194) se utilizează instrucțiune ADD. Înainte de executarea acestei instrucțiuni cei doi operanzi trebuie plasați în două dintre registrele microprocesorului (AX, BX) prin utilizarea instrucțiunii MOV (MOV AX,#1B56 și MOV BX,#1B58). Execuția instrucțiunii de adunare se realizare în trei faze distincte:

Faza de extragere. Această fază reprezintă timpul necesar procesorului pentru transferarea instrucţiunii din memoria internă în interiorul procesorului (în registrul de instrucţiuni). Astfel este extrasă instrucţiunea de la adresa 1B50₍₁₆₎ care va fi plasată în magistrala de date, iar microprocesorul copiază instrucţiunea în registrul de instrucţiuni.



- **Faza de decodificare.** Instrucţiunea este decodatificată de procesor. Pe durata acestei faze procesorul trebuie să regăsească operanzii ataşaţi instrucţiunii $(1B8_{(16)} = 440_{(10)} = 110111000_{(2)}$, respectiv $C2_{(16)} = 194_{(10)} = 11000010_{(2)}$) în cele două registre ale procesorului: AX şi BX.
- Faza de execuție. În această fază procesorul execută instrucțiunea, adunând conținutul registrului AX la conținutul registrului BX și depune rezultatul în AX $(27A_{(16)} = 634_{(10)} = 1001111010_{(2)})$, după care incrementează contorul de adrese pentru executarea următoarei instrucțiuni, aflată la adresa 1B52.

2.3.2.3. Unitatea aritmetică și logică (UAL)

UAL este dedicată calculelor aritmetice și logice. Operațiunile tipice de calcul sunt asociate instrucțiunilor:

- Adunare (add)
- Scădere (subtract)
- Înmulţire (multiply)
- Împărţire (divide)
- Negaţie (negate)
- Deplasre (shift)
- Rotaţie (rotate)

UAL lucrează, în mod normal, cu doi operanzi. Deseori unul din operanzi se află în una din locațiile interne ale procesorului, în timp ce al doilea se găsește în una din locațiile memoriei interne ale sistemului și trebuie localizată. Rațiunea calculului aritmetic și logic este de a găsi cât mai repede operanzii și de ai transfera în unitatea de calcul cât mai rapid (acestea sunt motivațiile de a face ca operațiunile de calcul să devină mai rapide - transferul informației și calculul propriu-zis). Rezultă principalele căi de creștere a puterii de calcul: reducerea duratei ciclului de extragere, reducerea timpului de decodificare, îmbunătățirea timpului de executarea a instrucțiunilor.





2.4.1. Funcționarea memoriei calculatorului

Memoria internă (main memory) conține date sau instrucțiuni ce trebuie executate de către microprocesor. Funcționarea memoriei este determinată de următoarele elemente: adresarea locației, timpul de acces, volatilitatea.

Adresarea locaţiei

Memoria este constituită dintr-o secvență de locații, fiecare fiind constituită dintr-un număr de biți (cuvânt):

- 1 byte = 8 biţi (PC-8088)
- 1 cuvânt = 16 biţi (XT-8086, AT-80286)
- 2 cuvinte = 32 biţi (386DX, 486SX, 486DX)
- 4 cuvinte = 64 biţi (Pentium)

Numărul de biţi pe locaţie afectează viteza cu care datele pot fi mutate de la o locaţie în alta a sistemului de calcul. În general mai mulţi biţi /locaţie măresc viteza de transfer a datelor.

Fiecare locație de memorie este referită printr-o adresă exprimată în general în notație hexazecimală (baza 16 de numerație).

CPU-ul trimite adresa specificată de memorie printr-o cale multiplă de transmisie numită magistrala de adrese (address bus). Valoarea acestei adrese este utilizată de componentele memoriei interne pentru specificarea locaţiei la care microprocesorul solicită accesul.

Numărul total de adrese de locații de memorii ce pot fi accesate de către microprocesor definesc capacitatea fizică a memoriei interne (physical address space). Valoarea acesteia este

determinată de dimensiunea magistralei de adrese exprimată în Kilobytes sau Megabytes:

- 16 biţi magistrala de adrese = 64K (65536 locaţii)
- 20 biţi magistrala de adrese = 1MB (IBM PC)
- 32 biţi magistrala de adrese = 4GB (486DX)

Timpul de acces

Timpul de acces defineste intervalul de timp necesar microprocesorului pentru scrierea sau citirea continutului unei locații de memorie. Această caracteristică este determinată de tipul tehnologiei folosite la constituirea circuitelor integrate ale memoriei (cipul memoriei interne).

Volatilitatea

Volatilitatea este o caracteristică legată de faptul că la un moment de timp memoria internă este alimentată sau nu de la o sursă de tensiune electrică. Dacă la întreruperea sursei de curent, conținutul memoriei interne se pierde memoria este volatilă iar în caz contrar este nevolatilă.

2.4.2. Tipuri de memorie

Cele mai utilizate tipuri de memorii sunt:

- ROM (Read Only Memory). Aceste tipuri de memorii sunt nevolatile și conțin informații care nu pot fi modificate (exemple: secvențele program din BIOS folosite inițializarea sistemului de calcul, atunci când calculatorul este pus sub tensiune). Din această categorie fac parte două tipuri speciale de memorii, numite memorii programabile (conținutul acestora poate fi stabilit de către utilizator):
 - o EPROM se folosesc procedee tehnice de expunere a conținutului memoriei la lumina ultravioletă.

- EEPROM se aplică tensiuni electrice specifice la anumite contacte (pini) accesibile din exteriorul memoriilor.
- RAM (Random Access Memory). Acest tip de memorie este utilizat pentru stocarea datelor şi a aplicaţiilor program. Ele suportă operaţii de citire sau scriere a conţinutului dar sunt volatile. Cele mai utilizate memorii RAM, în prezent, sunt de două tipuri:
 - Dinamice (DRAM). Tehnologia care stă la baza acestui tip de memorie este destinată restabilirii (reîmprospătării) periodice a conţinutului - periodically refreshed la un interval de 4 ms. Consumul electric corespunzător este mic dar timpul de acces este relativ slab. Avantajul folosirii acestora decurge din posibilitate construirii unor cipuri de capacitate relativ bună (16 Mbit/cip).
 - Statice (SRAM). Aceste memorii nu necesită refacerea periodică a conţinutului lor (refresh), dar consumul electric specific lor este mai mare. Ele sunt utilizate pentru echiparea calculatoarelor mai rapide şi ca memorii cache. Cipurile de memorii statice sunt de capacitate mai mică decât cele dinamice.

2.4.3. Memoria imediată (cache)

Memoria cache este o memorie foarte rapidă folosită ca interfaţă între microprocesor şi memoria internă:



Memoriile DRAM sunt utilizate, pentru sistemele de calcul moderne, ca memorii de capacitate mare. Memoriile dinamice sunt caracterizate prin consum redus și costuri relativ mici, dar sunt mult mai lente față de viteza de lucru a microprocesoarelor moderne. Pentru accesarea informației din cipul de memorie microprocesorul

rămâne în așteptare un timp care este exprimat prin număr de cicluri de ceas (clock cycles).

Pentru executarea unei operaţii oarecare microprocesorul utilizează un procedeu numit ciclu de magistrală, în patru paşi, (four stage bus cycle) care corespunde la patru clocks cycles:

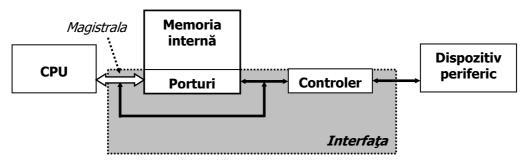
- pe durata primului ciclu adresa este plasată pe address bus;
- pasul al doilea este utilizat de chip-ul de memorie pentru selectarea adresei corespunzătoare;
- cel de-al treilea ciclu de ceas este utilizat pentru citirea conţinutului adresei corespunzătoare şi trimiterea acestuia pe magistrala de date;
- în ultimul ciclu microprocesorul recepţionează informaţia solicitată şi o plasează în unul din registrele sale interne.

Memoriile DRAM curente sunt prea lente relativ la viteza de execuție a microprocesorului, lucrând la frecvențe de ceas de 50 MHz (durata unui ciclu corespunzător este 20ns) sau mai mult (100 -133 MHz). Timpul pierdut datorită adaptării vitezei microprocesorului la viteza de lucru a memoriilor dinamice se traduce în asteptare (wait state). Pentru reducerea timpilor de asteptare se utilizează memoriile cache. Conceptul cache folosește două caracteristici importante ale execuției programelor: în primul rând programele tind să utilizeze datele și instrucțiunile situate unele lângă altele, iar în al doilea rând programele tind să folosească în mod repetat aceleași date. Memoria imediată este umplută periodic cu date din memoria dinamică care este mai lentă, iar acest lucru devine foarte util. Statistic vorbind, datele necesare microprocesorului sunt prezente în memoria cache în proporție de 95%, ceea ce duce la concluzia că sistemul lucrează de fapt la viteza memoriei imediate care este mult mai rapidă. Memoriile cache sunt situate pe două nivele: primul, în interiorul microprocesorului, al doilea în exteriorul lui având avantajul că poate fi extinsă. Pentru un microprocesor

Pentium memoria cache este de 256-512 Kb (s-a constatat că 1 Mb nu duce la o creștere sesizabilă a vitezei de lucru).

2.5. Interfeţe, controlere, porturi

Dispozitivele de intrare/ieşire permit comunicarea de date înspre şi dinspre calculator. Comunicaţia între CPU şi dispozitivul periferic este asigurată prin intermediul unui *controler* şi se realizează



într-un mod asemănător modului de comunicație dintre procesor și memoria principală. Controlerele au alocate zone de memorie, identificate prin adrese de intrare/ieșire, numite porturi (la multe calculatoare șablonul controlerului este inclus sub forma unui șir de biți în memorie, procedeu numit mapare – memory-mapped I/O). Instrucțiunile în limbaj mașină de intrare/ieșire, care permit comunicația cu un controler, sunt similare ca formă cu cele care realizează comunicația CPU-memorie internă cu diferența că ele folosesc adrese I/O. Fiecare port identifică o locație din controler în care datele sunt depuse temporar. Aceste locații servesc drept zone tampon (buffer) între calculator și controler. Ansamblul constituit din port și controler constituie interfața dispozitivului periferic cu microprocesorul.

Pentru a supraveghea fluxul de date între calculator şi dispozitivul periferic, controlerul are o sarcină dublă. În unele cazuri comunicația constă din mesaje între unitatea centrală şi controlerul însuşi, iar în altele controlerul serveşte ca intermediar între mediul intern al calculatorului şi un dispozitiv periferic. Comunicația CPU-controler se realizează în ambele sensuri, chiar dacă transmiterea efectivă de date este în sens unic.

Transmiterea datelor dintre diferite părți ale unui sistem de calcul se efectuează într-una dintre cele două forme elementare, care se referă la modul de transfer al şirurilor de biţi: **comunicația serială** (serial communication) şi **comunicația paralelă** (parallel communication).

2.5.1. Interfeţe seriale

Comunicaţia serială se bazează pe transmiterea şirului bit cu bit. Această metodă este lentă, dar poate fi realizată printr-o linie de comunicaţie simplă, deoarece toţi biţii sunt transferaţi pe aceeaşi linie, unul după altul. Viteza comunicaţiei seriale se măsoară în biţi pe secundă (bps). Interfeţele seriale permit conectarea unor dispozitive obişnuite (mouse, imprimantă serială) dar şi a unor dispozitive specializate (scaner, cameră video, modem – dispozitiv de transmitere pe linie telefonică).

Pentru comunicaţia serială s-au dezvoltat diferite standarde cum ar fi:

Standard	Viteza de	Mediul de transfer	Număr de
	transfer		periferice / port
RS-232C	115.200 bps	cablu cu două fire	1
IrDa	4 Mbps	aer	126
USB	12 Mbps	cablu cu 4 fire	127

Portul serial cel mai utilizat este cel clasic: *RS-232C* (numit și *portul comun*). Spre deosebire de RS-232C, proiectat pentru a lega două dispozitive, *USB* acţionează ca o magistrală care poate să conecteze 127 de dispozitive legate la PC prin conectori și cabluri. *IrDa* permite transferul de date fără conexiuni prin cablu (semnale infraroșii).

2.5.2. Interfețe paralele

Comunicaţia paralelă permite ca toţi biţii dintr-un şir să fie transferaţi simultan (de obicei la nivel de octet), fiecare dintre ei pe o linie separată. O asemenea tehnică are ca scop transferul rapid al datelor, însă necesită o linie de comunicaţie relativ complicată, datorită utilizării unui număr mare de cabluri electrice (8 fire). Teoretic, existenţa a opt fire ar trebui să determine o viteză de transmisie de opt ori mai mare în comparaţie cu transmisia printr-un singur fir, dar practic aceasta este de 2-5 ori mai mare. Ultimele tehnologii măresc de 100 ori rata de transfer a porturilor paralele în comparaţie cu cele seriale.

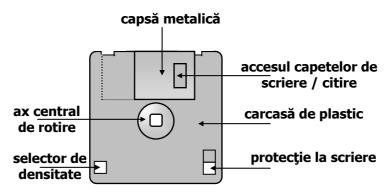
Iniţial porturile paralele au fost utilizate exclusiv pentru conectarea imprimantelor, având rolul de a transfera mesaje unidirecţional, de la PC la imprimantă. Ulterior, portul paralel a fost dezvoltat prin extinderea funcţionării bidirecţionale, oferind posibilitatea transferului direct de date între două PC-uri, prin programe de transfer de fişiere (Laplink) şi chiar a conectării hard discurilor. Acest lucru s-a concretizat în folosirea standardului EPP (Enhaced Parallel Port - port paralel extins) care a dus la creşterea de 10 ori a performanţelor. Potenţialul de viteză a conferit o alternativă la magistralele extinse mai complexe, cum este SCSI.

2.6. Memoria externă

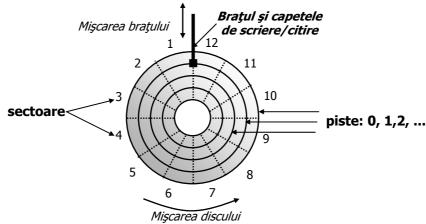
Necesitatea stocării unor cantități mari de date a determinat construirea unor sisteme de stocare de masă (*mass storage systems*, denumite și memorie externă sau memorie secundară. Gruparea datelor pe aceste dispozitive se realizează în unități de mari dimensiuni denumite *fișiere* (*files*). Acestea necesită mișcare mecanică, astfel că sunt mai lente la stocarea și recuperarea datelor în comparație cu memoria principală a calculatorului, care realizează electronic toate operațiile.

2.6.1. Discul flexibil (floppy)

Discul flexibil (discheta) este confecționat din material plastic acoperit cu un strat de oxid magnetizabil și este inclus într-o carcasă protectoare flexibilă (dischete cu diametrul de 5 1/4 ţoli) sau rigidă (dischete cu diametrul de 3 1/2 ţoli) în scopul protejării de mediul extern.



Pentru accesarea datelor memorate pe disc sunt utilizate capetele de scriere/citire plasate deasupra şi/sau dedesubtul discului, astfel încât pe măsură ce discul se roteşte, fiecare capăt parcurge un cerc, denumit pistă (track), ce se află pe suprafaţa de sus sau de jos a discului. Pistele sunt împărţite în arce de cerc denumite sectoare, pe care informaţiile sunt înregistrate ca un şir continuu de biţi (512 – 1024 biţi).



Capacitatea de stocare pe discurile magnetice este tradusă în densitatea cu care sunt plasate pe suportul magnetic pistele şi sectoarele. Astfel, pentru dischetele de 3,5", la un număr de 80 sectoare (512 KB) pe pistă rezultă următoarele capacități de stocare:

sectoare	capacitatea	
9	737.280 bytes	(double density)
18	1.474.650 bytes	(high density)

Jinându-se cont de viteza de rotire a floppy discului (turaţia) care este de 300 rotaţii/minut rezultă o viteză de transfer de 500 KB/s.

Localizarea pistelor și sectoarelor nu reprezintă ceva permanent în structura fizică a discului. Procedeul tehnologic prin care se stabilește numărul de piste și de sectoare se numește *formatare*. Discurile magnetice pot fi formatate și reformatate de câte ori este nevoie (reformatarea unui disc distruge toate informațiile stocate anterior pe el).

Pentru înregistrarea sau pentru accesarea informaţiilor, discul flexibil este conceput ca un ansamblu constituit din:

- mediul de memorare (Floppy Disc FD);
- mecanismele de antrenare și acces (Floppy Disc Drive FDD);
- controlerul unității de disc (de obicei integrat în placa de bază a calculatorului);
- software-ul sistemului de operare pentru lucrul cu FD-ul, constituit dintr-un program inclus în BIOS numit *Driver FD*.

2.6.2. Discul fix (hard disc)

Discul fix (numit și disc amovibil, disc dur sau hard disc - HD) este principalul dispozitiv de stocare a datelor utilizat de calculatoarele PC datorită utilităților pe care le

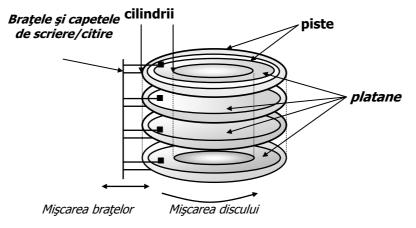


conferă: viteza de transfer a datelor, capacitatea (sute sau mii de MB).

Funcționarea unei unități de hard disc este asemănătoare cu cea al unei unități de floppy disc. Fizic o unitate de hard disc este compusă din:

- platane (discuri, fiecare având două feţe pentru stocarea informaţiilor) care se rotesc în jurul unui ax (disk platters) mediul de memorare;
- capetele de scriere/citire care se deplasează pe deasupra platanelor (read/write heads);
- mecanismul de poziționare a capetelor (head actuator).

Din punct de vedere logic, la fel ca la discurile flexibile, informaţiile se stochează pe *piste* şi *sectoare*. Mulţimea pistelor care au aceeaşi distanţă faţă de centru (ax) formează un *cilindru* (o stivă



verticală de piste). Pentru fiecare față a platanelor hard discul include câte un cap de scriere/citire, toate capetele fiind montate pe un mecanism care asigură deplasarea acestora pe orizontală (capetele nu se pot deplasa independent unul de altul, deoarece sunt montate pe același suport).

Pentru mărirea capacității de stocare (la ordinul gigabytes) se construiesc hard discuri din cinci până la zece discuri fixe. Viteza mare de rotație cu care sunt antrenate aceste discuri, montate pe axul comun, impune ca suprafața acestora să nu fie atinsă de sistemul capetelor de scriere/citire ci doar să fie apropiate foarte mult de

aceasta. Necesitățile legate de atingerea acestor caracteristici de înaltă performanță determină închiderea componentelor discului fix într-o carcasă etanșă pentru asigurarea protecției acestora de influențele mediului exterior (praf, umiditate, descărcări electrostatice, etc.)

Performanțele unităților de hard disc sunt traduse în următorii parametrii:

- Timpul de căutare (seek time) timpul necesar deplasării capetelor de scriere/citire de la o pistă la alta.
- Timpul de întârziere (rotation delay sau latency time) timpul mediu în care datele corespunzătoare ajung în poziţia capului de scriere/citire, după ce acesta a fost adus la pista dorită. Timpul de întârziere se măsoară, în cazul circuitelor electronice, în nanosecunde (miliardimi de secundă).
- Timpul de acces (access time) suma dintre timpul de căutare și timpul de întârziere. Acest interval de timp se măsoară în milisecunde (miimi de secundă).
- Rata de transfer (transfer rate) a datelor către sau de la disc, de ordinul câtorva kiloocteţi pe secundă.
- Viteza de rotație (3000 4000 rotații/minut).

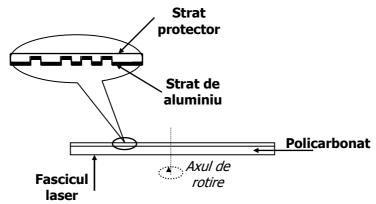
Deşi timpul de acces este o caracteristică tehnică importantă (declarată de producător) în diferenţierea diverselor tipuri de hard discuri, rata de transfer între sistem şi HDD este mult mai importantă deoarece unităţile cheltuiesc mai mult timp pentru scrierea sau citirea informaţiilor decât pentru mişcarea capetelor. Pentru transferul de informaţie între magistralele PC-ului şi unitatea de hard disc se folosesc *interfeţe* (controlere). Diferitele tipuri de interfeţe limitează viteza cu care sunt transmise datele, având caracteristici de performanţă diferite. Dintre acestea pot fi amintite interfeţele SCSI şi IDE care sunt interfeţe la nivel de sistem şi care cuprind în interiorul lor variante bazate pe seturi de cipuri.

2.6.3. Discul compact

Discul compact (compact disc) este un suport de stocare pe care datele sunt înmagazinate prin mijloace optice (identic ca la CD-urile audio). Cea mai răspândită formă de stocare a datelor pe discul compact este CD-ROM – ul (<u>Compact Disk Read-Only Memory</u>). Accesarea datelor de pe un CD-ROM este mai rapidă decât în cazul unei dischete, dar mai lentă decât la hard discuri.

Unitatea de CD-ROM care, ataşată unui calculator, permite citirea datelor de pe discul compact, este asemănătoare unui *CD-Player*, principiile mecanice generale de funcţionarea ale acestora fiind aceleaşi.

Discul propriu-zis, cu un diametru de 120 mm (aproape 4,75"), este constituit dintr-un material transparent (policarbonat) acoperit



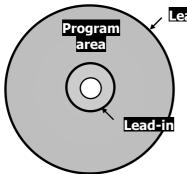
cu o peliculă metalică, de obicei un aliaj de aluminiu. Pelicula de aluminiu este porţiunea discului citită de unitatea de CD-ROM pentru accesarea informaţiei. Pelicula (numită strat) este acoperită cu lac pentru protejarea datelor.

Înregistrarea informaţiilor pe CD se face prin crearea de variaţii pe suprafaţa reflectorizantă (cavităţi în stratul de aluminiu având o adâncime de 0,12 microni şi o lăţime de 0,6 microni.). Ulterior aceste informaţii pot fi recuperate prin determinarea neregularităţilor,

utilizându-se o rază laser în timp ce discul este rotit. Spre deosebire de stocarea pe hard discuri, la care informaţiile sunt memorate pe piste concentrice separate, pe un CD sunt stocate pe o singură pistă care are forma unei spirale. Pista (având lungimea totală de aprox. 5 km) începe din interiorul discului şi se termină la 5 mm de margine.

Citirea propriu-zisă a informaţiilor de pe disc se face prin reflectarea unei raze laser de joasă putere de către stratul de aluminiu. Un receptor deosebeşte zonele caracterizate printr-o reflectare puternică a luminii (zone netede numite *land*) de cele în care lumina este reflectată slab sau deloc (cavităţi). Dimensiunea zonelor netede şi a cavităţilor variază între 0,9 şi 3,3 microni.

Suprafaţa unui CD audio (şi a oricărui CD în general) este divizată în trei zone:



Lead-out

- Program area conţine până la 682 700
 MB de date (echivalent cu 74 80 minute de sunet) grupate în piste.
- Lead-in conţine informaţii despre datele de pe CD. Se utilizează pentru a permite capului de citire să urmărească pistele şi să

sincronizeze datele înainte de începerea secvenței de citire.

 Lead-out este o zonă de ghidaj, ce include informaţii care semnalizează capului de citire că s-a terminat zona Program Area.

Principalele caracteristici ale unei unități de CD-ROM sunt:

 Rata de transfer a datelor tradusă în cantitatea de date ce poate fi citită şi transferată calculatorului într-un anumit interval de timp. Ţinând cont că, la o citire secvenţială, din diferite zone ale discului de exemplu, se realizează o viteză de transfer de 120 KB/s, este posibilă mărirea vitezei de citire prin utilizarea unei viteze mai mari de rotație. În prezent există unități de CD-ROM cu viteze diferite, dar toate valorile utilizate sunt multipli ai vitezei standard originale ca de exemplu:

Viteza unitate	Rata de transfer (KB/s)
1x	150
2x	300
4x	600
12x	1.800
16 x	2.400
24x	3.600
32x	4.800
48x	7.200

 Timpul de acces este o caracteristică cu aceeaşi semnificaţie ca şi în cazul hard discurilor, cu deosebirea că trebuie luată în considerare o valoare medie, valoarea reală depinzând de locul unde se află datele pe disc: când mecanismul de citire trebuie poziţionat într-o zonă situată lângă centrul discului, timpul de acces este mai mic decât atunci când citirea se face într-o zonă periferică (se obţine făcând media rezultatelor unei serii de citiri aleatorii). Cu fiecare mărire a vitezei de transfer, se produce de obicei şi o reducere a timpului de acces:

Viteza unitate	Timp de acces (ms)
1x	400
2x	300
4x	150
12x	100

Pentru ataşarea unei unități de CD-ROM sunt disponibile, de obicei, două tipuri de interfață: SCSI/ASPI și IDE/ATAPI.

Compact discuri CD-R, CD-RW

Prin denumirea de CD-R se identifică discurile compacte inscriptibile (înregistrabile). Inscripționarea unui CD-R se poate realiza o singură dată, iar pentru aceasta este necesar ca discul să includă în materialul de bază (policarbonat) o suprafață înregistrabilă pe care raza laser să o modifice pentru a scrie datele. Această suprafață îmbracă forma unui strat suplimentar fotoreactiv care își schimbă reflectivitatea sub acțiunea razei laser foarte puternice a CD-Recorder-ului. De asemenea, ele dispun de o spirală de formatare permanentă, ștanțată pe fiecare disc, ce încorporează date de formatare a sectoarelor, care definesc capacitatea discului. În mod curent, se folosesc trei componente pentru substanțele fotoreactive utilizate pentru discurile înregistrabile, care se disting în funcție de culoare: verde, auriu sau albastru. La fel ca în cazul CD-ROM-urior, viteza unui CD-R este dată de rata de transfer a datelor măsurată în multipli ai vitezei de bază a CD-urilor audio, 150 Kb/sec. Cele mai multe CD-R au două viteze, una pentru scriere și una pentru citire. Viteza de scriere este în mod invariabil egală sau mai mică cu cea de citire. În mod uzual, CD-R sunt descrise utilizând două viteze (viteza de scriere și viteza de citire). Există medii CD-R care permit scrierea în mai multe rânduri, prin crearea unor sesiuni multiple.

Sunt de asemenea disponibile sisteme CD care permit modificarea datelor stocate (compact discuri reinscriptibile, CD-RW). Unitățile CD-RW utilizează dispozitive magneto-optice pentru înregistrarea informațiilor, topind suprafața reflexivă de pe CD cu ajutorul unei raze laser și apoi rearanjând-o prin intermediul unor câmpuri magnetice, înainte ca aceasta să se răcească. CD-RW se comportă mai mult ca un hard disc convenţional decât ca un CD-R. Unitatea poate actualiza conţinutul discului oricând, însă trebuie ţinut cont de faptul că timpul de viaţă al acestui mediu sensibil este destul de scurt (se pot face un număr limitat de inscripţionări). Există pe piaţă unităţi de compact discuri care pot funcţiona ca CD-ROM, CD-R, sau CD-RW.

Compact discuri DVD

Discurile DVD (discurile versatile) similare ca dimensiuni cu CD-urile constituie a doua generație de mecanisme de stocare, dar cu o capacitate de stocare mult mai mare. Înregistrarea informației pe un disc DVD se face asemănător ca pe un CD-ROM, având ambele fețe operaționale. Suportul DVD seamănă cu CD-ul obișnuit, având 120 mm diametru și 1,2 mm grosime. Spre deosebire de CD-urile convenționale, DVD-ul este alcătuit din două discuri (de grosime 0,6 mm fiecare) lipite unul de altul, fiecare putând fi înregistrat pe ambele părți. Discul rezultat are două straturi pe fiecare parte sau patru suprafețe separate de înregistrare. Straturile individuale pot fi distinse unul de altul focalizând laserul.



Observații

- Pentru mediile DVD, capacitățile se exprimă în GB. 1 GB este acceptat prin convenţie ca fiind 1 miliard de octeţi, şi nu 1024 MB.
- Rata de transfer a unei unități DVD este măsurată tot în funcție de "x", însă 1x în cazul DVD-ului reprezintă 1,3 GB/s, față de cei 150 kB/s de la CD-ROM. Astfel, o unitate DVD 8x este capabilă de o rată maximă de transfer a datelor de 10,3 MB/s.

Se utilizează următoarele standarde, atât pentru citirea datelor cât și pentru redări audio și video:

- ▶ DVD-R este un mediu care suportă o singură scriere, similar cu CD-R. Capacitatea de stocare obișnuită: 4,7 GB (120 min. audiovideo).
- ➤ **DVD-RW** reprezintă versiunea reinscriptibilă a lui DVD-R. Suportând până la 4,7 GB de date, un mediu DVD-RW poate fi inscripţionat de până la 1000 de ori.
- ➤ **DVD+R** a fost susţinut de DVD Alliance, printre membrii alianţei numărându-se HP, Dell, Philips, Sony şi Ricoh.

- ➤ **DVD+RW**. Iniţial un mediu DVD+RW putea stoca 3 GB, însă întârzierea apariţiei pe piaţă a primelor modele de unităţi a făcut ca această capacitate să crească apoi la 4,7 GB.
- ▶ DVD-RAM este tot un mediu reinscriptibil, însă spre deosebire de DVD-RW, care oferă acces secvenţial la date, acesta permite acces aleator. Un mediu DVD-RAM poate fi scris de până la 100.000 de ori.
- ➤ DVD±RW. Foştii rivali din taberele DVD+ şi DVD- s-au unit sub steagul standardului DVD-Dual, în timp ce conservatorii, susţinători ai formatelor DVD- şi DVD-RAM, s-au organizat sub formatul DVD-Multi.

Avantaje si dezavantaje a formatelor DVD:

Format	Avantaje	Dezavantaje
DVD-R	 medii mai ieftine decât cele reinscriptibile compatibilitate foarte bună cu unitățile DVD-ROM mai vechi și playerele DVD 	- cicluri de scriere: 1 - nu poate fi scris decât o singură dată
DVD-RW	- reinscriptibil; - cicluri de scriere: 1000 - compatibilitate cu foarte multe unități DVD-ROM și playere actuale	
DVD+R	 potenţial mai mare de compatibilitate cu unităţile mai vechi decât mediile+RW; medii mai ieftine decât cele +RW 	- cicluri de scriere: 1

DVD+RW	- reinscriptibil	- probleme majore de
	- cicluri de scriere: 1000	compatibilitate cu unitățile
	- compatibil cu multe unități	DVD-ROM și playerele mai
	DVD- ROM și playere actuale;	vechi.
	- viteză mare de scriere	
DVD- RAM	- reinscriptibil;	- viteză scăzută de scriere în
	- cicluri de scriere: 100.000	viaţa reală;
	- perioadă mare de folosire în	- încă există foarte multe
	timp;	incompatibilități cu unitățile
	- tehnologie testată în timp	DVD-ROM și cu playerele DVD;
		- medii scumpe

Mai puţin răspândite, unităţile "+" prezintă la rândul lor avantajul performanţelor mai ridicate decât contracandidatele lor. Evident, soluţia "±" este optimă dacă privim problema în termeni de compatibilitate şi de performanţă.

Un grup format din 10 firme producătoare de componente de PC, precum și din industria divertismentului (Hitachi, JVC, Panasonic, Mitsubishi, Philips, Pioneer, Sony, Thomson, Time Warner și Toshiba) au căzut de acord asupra folosirii unui singur standard și au format DVD Forum.

2.6.4. Memorii Compact Flash





Memoriile din gama Compact Flash au împânzit piaţa IT în ultima vreme, succesul lor datorându-se în mare parte şi popularităţii crescânde a aparatelor şi camerelor foto ce le folosesc pentru stocarea datelor. Conectate la un port USB, ele pot deveni înlocuitor al unităţilor floppy şi al mediilor CD-R(W) având multe avantaje faţă de acestea. Unele plăci de bază mai noi oferă chiar posibilitatea de încărcare a sistemului pe un dispozitiv USB, caz în care evident aceste memorii îşi demonstrează superioritatea faţă de metodele clasice de stocare.

🖳 Flash Card

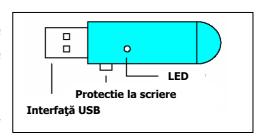
Cele mai utilizate carduri:

Tip	Observaţii
CF (CompactFlash)	64 Mb - 1 GB vit. de transfer: 1,2 - 3,33 MBps
MS (Memory Stick)	64 - 128 MB vit. de transfer: 0,15 - 1 MBps
MMC (MultiMedia Card)	128 – 256 MB vit. de transfer: 0,3 – 1,6 MBps
SD (Secure Digital)	32 – 256 MB vit. de transfer: 1,4 – 2,40 MBps
SM (Smart Media)	64 - 128 MB vit. de transfer: 0,5 - 0,8 MBps

Flash Drive

Aceste produse reprezintă soluția de a transfera informații digitale de peste 128 MB. Dischetele nu mai sunt la modă; au rămas lente si neîncăpătoare. Hard disc-urile sunt dispozitive mecanice pretențioase la șocuri iar pentru scrierea CD-urilor sunt necesare unitățile CD-RW.

Un Flash Drive se conectează la un port USB și este recunoscut de sistem ca un hard disc și i se poate atribui o etichetă. Este compatibil cu orice sistem de operare și necesită instalarea unor drivere (Win ME/ XP/



2000 au drivere incorporate). Porturile USB sunt răspândite, nelipsind dintr-o configurație PC sau notebook (există și posibilitatea criptării datelor). Nu folosește vreun dispozitiv mecanic și nu prezintă nici un fel de zgomot și are dimensiuni extrem de reduse (8 X 2,5 cm), viteze de transfer de 4,2 MBps, la citire de pe Flash Drive și de până la 1,0 MBps, la scriere.

2.7. Dispozitive periferice

2.7.1. Tastatura



Tastatura este principalul mijloc folosit pentru a interacționa cu calculatorul. Aceasta seamănă foarte mult cu claviatura maşinii de scris şi cuprinde :

- ♦ Tastele numerice.
- ♦ Tastele alfabetice.
- Tastele de punctuație.
- ◆ Tastele de deplasare ale cursorului (END, HOME, →, ←, ↑, √, PgUp, PgDn, Insert, DELETE, etc.) - ajută la efectuarea unor operaţii de deplasare în text (trecere la linia anterioară sau următoare, poziţionarea la început sau sfârşit de pagină, ştergerea unui caracter introdus greşit, inserarea unui caracter între altele introduse).
- ◆ Tastele funcţionale (F1 F12) au ca principal rol lansarea unor comenzi rapide (de exemplu F1 lansează programul Help, F10 selectează prima opţiune din bara de meniuri).

Tasta ESC Tastele funcționale Blocul tastelor al fanumerice Becuri indicatoare

| Fig. | F

- Tastele de control:
 - o **Esc** (escape) are, în general, rol de abandonare a

- unei acţiuni (anulare comandă, revenire din meniu, etc.);
- Tab (tabulator) este folosită îndeosebi în procesarea documentelor mutând cursorul pe ecran până la următorul marcator. Folosită împreună cu Shift schimbă direcţia de deplasare;
- Caps Lock (capitals lock) are ca efect aprinderea/ stingerea indicatorului de semnalizare notat la fel, din partea dreaptă sus a tastaturii. Dacă indicatorul este aprins se generează majuscule (capitals) pentru litere;
- Shift permite generarea majusculelor sau a semnelor de pe partea superioară a tastelor cu inscripţionare multiplă. Această tastă, spre deosebire de Caps Lock, are efect doar pe durata apăsării ei, deci trebuie apăsată simultan cu tasta căreia îi schimbă semnificaţia;
- Ctrl (control) şi Alt (alternate), apăsate simultan cu alte taste le schimbă semnificaţia, efectul depinzând de programul activ;
- Backspace şterge pe ecran ultimul caracter tastat;
- Enter semnifică sfârşitul mesajului sau al comenzii.
 Poate avea şi alte semnificaţii date de programul activ.

Tastele au acţiune repetitivă în sensul că, dacă o tastă este apăsată mai mult timp codul său se transmite repetat calculatorului. Unele taste (Alt, Ctrl, Shift) nu au efect prin ele însele (nu generează cod) ci doar în combinaţie cu alte taste. Obţinem astfel pentru o singură tastă patru coduri cu semnificaţii distincte. Prin folosirea combinată a tastelor pot fi activate comenzi, în lipsa mouse-ului, ca de exemplu:

```
Ctrl + F4 – închide fereastra sau caseta de dialog activă;
```

Ctrl +Esc – afişează Start Menu (meniul Start);

Ctrl + C - Copy (copiere);

Ctrl + X - Cut (tăiere);
Ctrl + V - Paste (alipire);
Ctrl + Z - Undo (revenire);

Alt + F4 – închide fereastra curentă sau aplicaţia;

Alt + Esc – trece la aplicaţia următoare;

Alt + Tab - trecerea între aplicații.

Tastatura include şi indicatoare luminoase de stare (Num Lock, Caps Lock, Scroll Lock, etc.).

2.7.2. Mouse-ul

Mouse-ul este un dispozitiv periferic mecano-optic cu ajutorul căruia se pot selecta anumite opțiuni expuse, sub formă de text sau obiecte grafice, pe ecranul calculatorului, trimiţându-se comenzi către calculator. Deplasarea mouse-ului se traduce în poziţia unui indicator (cursor) pe ecran, într-un sistem de coordonate X, Y. El este dotat de obicei cu două butoane, prin acţionarea cărora utilizatorul îşi poate concretiza selecţia.

Apăsarea butonului stâng permite realizarea următoarelor funcții (prestate în toate aplicațiile Windows):

- clic (selectare);
- dublu clic (activare, deschidere);
- drag and drop (tragere şi plasare) mutarea elementului grafic, pe ecran, prin apăsarea continuă, simultan cu deplasarea mouse-ului.

Butonul din dreapta se poate folosi oriunde se plasează cursorul mouse-ului declanşând anumite operaţii cum ar fi: deschiderea help-ului aplicaţiei, apelarea meniului de start, etc. Dacă există un buton suplimentar (plasat în mijloc), pentru a opera cu el este necesar, de obicei, un software specializat.

Cele mai multe tipuri de mouse includ, la baza carcasei, o bilă a cărei rotire este tradusă în semnale electrice transmise calculatorului. Unele mouse-uri folosesc un senzor optic special care detectează mişcarea prin utilizarea unei grile-pad speciale, deasupra căreia se deplasează.

Mouse-ul este conectat de obicei la PC prin interfaţa serială (portul serial COM) sau printr-un port dedicat, implementat pe placa de bază (interfaţă PS/2). Conectorul folosit depinde de tipul de interfaţă utilizat.

2.7.3. Monitorul

Monitorul (display-ul) este un dispozitiv de afișare cu ecran. Prelucrarea informaţiilor care se afișează se realizează prin utilizarea unei componente adaptoare (adaptorul video sau placa video) cuplată pe unul din soclurile plăcii de bază (PCI sau AGP).

În funcție de tehnologia utilizată la afișare, PC-urile se clasifică în două categorii:

- o *desktop*-uri;
- o laptop-uri, notebook-uri şi palm PC-uri.

Desktop-urile folosesc monitoare bazate pe tehnologia tuburilor cu raze catodice, *CRT* (*Cathode Ray Tub*), asemănătoare cu cea folosită la televizoare. Laptop-urile şi notebook-urile folosesc o tehnologie bazată pe cristale lichide, LCD (*Liquid Crystal Display*). Concurentul monitoarelor LCD sunt monitoarele FED (*Field Emission Display*) care sunt disponibile pe piaţa notebook-urilor şi palm PC-urilor. Scăderea puternică a preţurilor monitoarelor LCD a dus la o rată de adopţie din ce în ce mai crescută a acestora şi în rândul utilizatorilor de sisteme desktop.

Afişarea informaţiilor pe ecran poate fi generată în două moduri:

- modul text (caractere alfabetice, numerice, semne speciale şi de punctuaţie);
- o modul grafic.

Compunerea imaginilor textuale şi grafice se face prin puncte "aprinse" pe ecran numite *pixeli* şi organizate într-o rețea de puncte. Densitatea rețelei de puncte de pe ecran se numește rezoluție şi constituie o componentă importantă a echipamentului. Alte caracteristici importante care diferențiază echipamentele de afișare sunt : *culoarea, viteza de afișare, numărul de puncte alocate zonei de afișare a unui caracter,* etc.

În modul *text* majoritatea monitoarelor se comportă la fel și anume :

- o afișează textele pe 25 rânduri și 80 coloane;
- fiecare caracter este desenat într-o matrice de puncte caseta de caracter (variante : 8x8, 8x14, 8x16, 9x16 puncte).

Afișarea caracterelor se face de la stânga la dreapta și de sus în jos, poziția curentă de afișare fiind indicată de cursor. Atunci când cursorul atinge marginea de jos a ecranului, continuarea afișării textului se face prin *defilare*, întregul text mutându-se cu o poziție în sus, pierzându-se primul rând. Caracterele ce pot fi afișate sunt cele cuprinse în tabela ASCII extinsă.

În modul *grafic*, rezoluția depinde de placa grafică existând diverse tipuri de plăci grafice majoritatea încadrându-se în următoarele standarde de fabricație:

MDA (Monocrome Display Adapter)
CGA (Color Graphics Adapter)
EGA (Enhanced Graphics Adapter)
VGA (Video Graphics Array)
SVGA (Super VGA)
XGA (eXtended Graphics Array)

UXGA (Ultra XGA)

Introdusă în 1987, tehnologia VGA este cea mai utilizată, de-a lungul anilor suferind o serie de îmbunătăţiri. În 1990 a fost prezentată tehnologia XGA care suporta o rezoluţie de 800x600 pixeli în 16,8

milioane de culori sau 1024x768 pixeli în 65.536 de culori. Majoritatea monitoarelor existente astăzi folosesc tehnologia UXGA. Aceasta oferă suport pentru 16,8 milioane de culori cu rezoluții de până la 1600x1200 pixeli, depinzând de dimensiunea memoriei plăcii grafice. Un adaptor UXGA preia informația în format digital și o transformă în semnal analog prin intermediul unui convertor (Digital-to-Analog Converter - DAC). Odată trecută în format analog, informația este trimisă către monitor prin intermediul cablului VGA. Procesul de convertire a informațiilor din format digital în format analog conduce la o diminuare a calității. Pentru a evita această pierdere a fost conceput un nou standard: Digital Video Interface -DVI. Astfel, informația este transmisă către monitor direct în format digital.

Cele mai importante specificații ale unui monitor sunt:

Suprafaţa vizibilă. Există două caracteristici care definesc suprafaţa vizibilă: proporţia laturilor şi dimensiunea diagonalei. Marea majoritate a monitoarelor disponibile astăzi prezintă o proporţie a laturilor de 4:3, ceea ce înseamnă că raportul dintre dimensiunea lăţimii şi cea a înălţimii ecranului este de 4 la 3. Cele mai întâlnite dimensiuni ale diagonalei sunt de 15", 17", 19" şi 21". Diagonalele ecranelor de la sistemele portabile sunt mai mici şi variază între 12" şi 15". De notat că o diagonală de 15" pentru un ecran LCD echivalează cu o diagonală de 17" pe un ecran CRT.

Dimensiunea suprafeței vizibile va afecta în mod direct rezoluția folosită. Aceeași rezoluție va asigura o imagine mai bine conturată pe un monitor cu diagonala ecranului mai mică, deoarece același număr de pixeli este distribuit pe o suprafață mai mică.

Cele mai populare monitoare astăzi sunt cele CRT de 17", dar odată cu scăderea preţurilor la monitoarele LCD acestea sunt tot mai prezente pe birourile utilizatorilor.

 Rezoluția. Imaginea este compusă pe ecran dintr-un anumit număr de puncte (pixeli) dispuse pe linii şi coloane, numărul lor reflectând nivelul de detaliere al imaginii pe ecran. La monitoarele color *un pixel* este reprezentat fizic prin trei puncte de fosfor corespunzătoare culorilor de bază: roşu, verde şi albastru – *superpixel*. Rezoluţia se referă la numărul de pixeli (puncte individuale de culoare) afişaţi pe suprafaţa ecranului. Exprimarea rezoluţiei folosite se realizează prin identificarea numărului de pixeli de pe axa orizontală şi cea verticală, cum ar fi 800x600. Suprafaţa vizibilă a ecranului, rata de reîmprospătare a imaginii şi distanţa dintre doi pixeli alăturaţi determină rezoluţia maximă suportată de monitor.

Distanţa dintre pixeli (dot pitch) este cu atât mai bună cu cât este mai mică. Micşorarea acestei distanţe conduce la obţinerea unor rezoluţii din ce în ce mai bune. De exemplu, un ecran cu pixelii aşezaţi pe 1280 de rânduri şi 1024 de coloane va suporta o rezoluţie maximă de 1280 x 1024 pixeli.

Adâncimea de culoare (numărul de culori). Această caracteristică este legată în fapt de adaptorul grafic utilizat. Orice adaptor grafic include o memorie proprie (memoria video) de tip RAM destinată păstrării informaţiilor ce se vor afişa pe monitor la un moment dat, cum ar fi poziţia (adresa) unui pixel şi culoarea asociată acestuia reprezentată pe un anumit număr de biţi astfel:

Adâncimea de	Număr de
culoare (biţi)	culori
8	256
16	65.536
24	16.777.216

Pentru diferite standarde video, în funcție de rezoluția și adâncimea de culoarea utilizată rezultă dimensiunea memoriei video.

Combinația dintre modurile de lucru suportate de placa video și de monitor determină numărul de culori care pot fi afișate. De exemplu, un ecran care poate opera în modul SuperVGA (SVGA) poate afişa până la 16.777.216 de culori, deoarece poate lucra cu o descriere pe câte 24 de biţi pentru fiecare pixel. Numărul biţilor utilizaţi pentru descrierea unui pixel mai este cunoscut şi sub numele de adâncime de culoare.

La o adâncime de culoare de 24 de biţi, 8 biţi sunt alocaţi fiecărei culori primare - roşu, verde şi albastru. Această adâncime de culoare este de asemenea cunoscută sub numele de *true color* deoarece poate produce peste cele 10 milioane de nuanţe pe care ochiul uman este capabil să le discearnă. Afişarea în 16 biţi de culoare poate produce doar 65.536 de culori.

o **Rata de împrospătare** (rata de refresh) este determinată de viteza de aprindere a punctelor ce compun liniile orizontale în care este descompusă imaginea. Pentru a nu apare fenomenul de pâlpâire a imaginii este necesar ca aceasta să fie reafișată de un anumit număr de ori. În cazul monitoarelor CRT, rata de refresh reprezintă numărul de imagini afișate pe ecran într-o secundă. Dacă monitorul oferă o rată de refresh de 70 Hz, înseamnă că toţi pixelii ecranului sunt reîmprospătaţi de 70 de ori pe secundă. Rata de refresh este extrem de importantă sub aspectul ergonomiei, putând avea urmări grave asupra vederii. Atunci când rata de refresh este mai mică de 70 Hz, ochiul uman va recepţiona o pâlpâire continuă a imaginii, ceea ce va conduce la obosire.

2.7.4. Imprimanta

Imprimantele sunt dispozitive periferice de ieșire care tipăresc, pe hârtie, datele prelucrate de calculator (grafică, text), într-o formă accesibilă utilizatorului. Performanțele diferitelor tipuri de imprimante sunt legate îndeosebi de următoarele caracteristici: viteza de imprimare, calitatea imprimării, numărul de culori, sistemul de imprimare, etc.

În funcție de modul în care se realizează practic procesul de tipărire se disting două tipuri de imprimante: *imprimante de linie* și *imprimante de pagină*. Pentru majoritatea imprimantelor (cu excepția imprimantelor de linie care imprimă exclusiv text – *imprimante de tip text*) imaginea paginii de imprimat este descompusă la nivel de puncte și este stocată în propria lor memorie internă (*imprimante grafice*). Numărul de puncte în care este descompusă imaginea determină *rezoluția imprimantei*, măsurată în *dpi* - dots (puncte)/inch. O rezoluție mai bună implică un necesar de memorie mai mare, ca de exemplu:

Rezoluţie	Număr de	Memorie	
(dpi)	puncte	(bytes)	
75	540.000	56.250	
300	7.200.000	900.000	
600	28.800.000	3.600.000	
1.200	115.200.000	14.400.000	

Imprimantele grafice de linie dispun de un cap de tipărire care plasează pe hârtie o fâșie formată din mai multe linii de puncte (în mod particular un rând de text). Procesul de tipărire începe imediat ce imprimantele recepționează un rând complet de puncte. În modul text caracterele sunt compuse sub forma unor matrice de biți (ex. 9x9, 12x24, 24x24 puncte). Astfel, considerând matricea de biți rezervată unui caracter, viteza imprimantelor de linie se măsoară în caractere / secundă (se împarte numărul de caractere dintr-o linie la timpul cât a durat imprimarea liniei).

Imprimantele de pagină construiesc în propria memorie internă imaginea completă a paginii, pe care apoi o vor tipări integral. Aceste imprimante folosesc, ca unitate de măsură a vitezei de imprimare, numărul de pagini tipărite pe parcursul unui minut (pagini/minut).

Viteza de imprimare poate fi modificată, selectând unul dintre

cele trei moduri de operare ale imprimantei în funcție de rezoluție:

- Modul draft (calitate redusă) oferă cea mai mare viteză de imprimare şi cea mai slabă rezoluţie.
- Modul medium quality (calitate medie) măreşte, în detrimentul vitezei de imprimare, calitatea imprimării, prin creşterea densităţii de puncte.
- Modul high quality (calitate înaltă).

Adăugarea culorii implică tratarea unor aspecte tehnologice, legate în special de modul de formare al culorii, având ca rezultat creşterea substanțială a necesarului de memorie proprie în cazul imprimantelor color față de cele alb-negru. Obținerea culorilor se realizează prin amestecarea fizică sau optică a mai multor culori conform modelelor RGB (Red Green Blue) sau CYMK (Cyan Yellow Magenta Black). La nivel elementar o imagine color este descompusă în superpixeli (o matrice de puncte pentru stocarea culorilor fundamentale). Folosirea superpixeli-lor duce la scăderea rezoluție imprimantei (astfel la o rezoluție monocrom de 600 dpi corespunde o rezoluție color de 75 dpi).

În funcție de elementele lor constructive imprimantele se grupează în două categorii:

- imprimante cu impact imprimarea se realizează prin presarea sau lovirea suprafeței pe care se face imprimarea;
- o *imprimante fără impact* tipărirea se face prin folosirea unor tehnologii laser sau fotografice.

Cele mai utilizate imprimante cu impact sunt *imprimantele matriciale* (*punctuale*). Acestea organizează scrierea unui caracter într-o matrice rectangulară compusă dintr-un număr de linii şi coloane, imprimarea presupunând activarea unei combinaţii de semnale corespunzătoare caracterelor ce se tipăresc. Imprimantele matriciale sunt actualmente dispozitivele de imprimare cu cele mai reduse performanţe, având la bază un cap de imprimare mecanic (ce se mişcă înainte şi înapoi pe fiecare rând al paginii de imprimat). Capul de imprimare este compus din mai multe ace, aşezate paralel şi

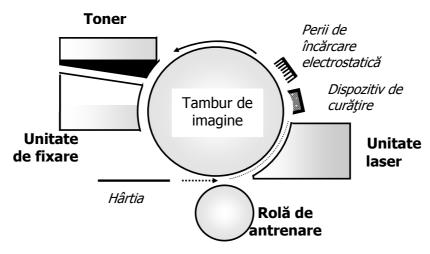
la distanță egală între ele (conform matricei de puncte pentru compunerea unui caracter), la acționarea cărora este lovită o bandă impregnată cu cerneală (ribon), producându-se astfel tipărirea pe hârtie. Pentru producerea unor imprimări de o calitate superioară se folosește un ansamblu de 18 sau de 24 de ace. Unul dintre avantajele oferite constă în posibilitatea de a tipări pagini în mai multe exemplare, ataşând hârtii de indigo la duplicări.

În categoria imprimantelor fără impact se remarcă, mai ales prin caracteristicile legate de raportul preţ/performanţă şi gabarit, *imprimantele cu jet de cerneală*. În esenţă, imprimanta cu jet de cerneală este o imprimantă matricială de linie modificată. În locul acelor sunt folosite mici orificii - fiecare fiind controlat electric - prin care cerneala, aflată într-un rezervor, iese cu presiune şi se aplică pe hârtie. Imprimantele cu jet de cerneală pot forma matricele de caractere din 72-120 puncte, având o rezoluţie de 360-720 dpi şi o viteză medie de imprimare la nivel de pagină de 4-5 pagini/minut. Un avantaj major al acestui tip de imprimante, faţă de cele matriciale cu impact (care foloseau mai multe riboane de culori, necesitând corespunzător mai multe treceri pentru fiecare linie) este posibilitatea de a imprima color prin amestecarea fizică a culorilor şi imprimarea lor la o singura trecere.

Cel mai perfecționat tip de imprimante sunt *imprimantele laser*. Ele se bazează pe același principiu de funcționare ca cel folosit de fotocopiatoare (Xerox) și anume pe efectul fotoelectric.

Dispozitivul pe care se obţine imaginea de tipărit este *tamburul de imagine*, care este fotoconductibil şi poate fi încărcat cu sarcini electrostatice care dispar sub efectul razelor de lumină (laser), dar se păstrează în zonele mai întunecate. Un pigment special, numit *toner*, împrăştiat peste tambur se lipeşte pe suprafeţele încărcate electric ("zonele negre" ale imaginii). Fixarea tonerului pe hârtie se realizează prin încălzire.

Obţinerea imaginii tipărite se realizează în etape. La prima rotire a tamburului acesta este curăţat de tonerul excedentar rezultat de la imprimările anterioare, utilizând în acest scop dispozitivul de curăţire, iar suprafaţa tamburului de imagine este încărcată uniform cu sarcini electrostatice folosind periile de încărcare electrostatică. La



următoarea rotire a tamburului suprafaţa acestuia este expusă la lumina furnizată de *unitatea laser*, obţinându-se imaginea optică a foii de imprimat. Particulele de toner, aflate în recipientul pentru toner, sunt atrase de zonele încărcate cu sarcini electrostatice, astfel încât se depun pe acestea. Se creează astfel o imagine intermediară, pe tambur, care este transpusă pe hârtie acţionându-se *unitatea de fixare* ce încălzeşte pulberea de toner până la topire, pentru a pătrunde în hârtie. Hârtia este apoi transportată către magazia de ieşire a imprimantei. Tamburul continuă să se rotească, procesul repetându-se.

La un nivel de rezoluţie dat, rezultatele obţinute cu orice imprimantă laser, sunt în mare aceleaşi; diferenţierile se înregistrează la perfecţionarea mecanismului, cu scopul obţinerii de rezoluţii mai înalte. Rezoluţia unei imprimante laser monocrom este 600x600 dpi, dar aceasta poate oscila între 300 dpi şi 1200 dpi. Viteza de imprimare este de 10-14 pagini/minut.

Imprimantele laser color proiectează, în faze distincte, patru culori primare (CYMK) pe tamburul de transfer, dar hârtia realizează

o singură trecere pe acest tambur preluând o singura dată cele patru culori înainte de ieşirea prin zona de topire. Viteza de imprimare în modul color este de 3-6 pagini/minut.

Majoritatea imprimantelor laser sunt proiectate să utilizeze o gamă variată de medii de tipărire: hârtie, carton, folie transparentă. Procesul preluării în ordine a hârtiei dintr-un top pregătit pentru tipărire se numește *collation*. Cele mai multe imprimante lucrează automat grupând foile în ordine și cu faţa în jos. Există facilităţi care permit ca anumite foi să iasă din imprimantă cu faţa în sus, pentru a vedea imediat ce s-a tipărit (limbajul de scriere al Windows 9x permite acest lucru). Unele imprimante includ modul de operare *duplex* pentru a tipări o pagină faţă-verso. Majoritatea imprimantelor laser încorporează şi următoarele caracteristici constructive:

- Resolution Enhancement Technology (RET) permite obţinerea unei calităţi superioare a imprimării, prin varierea dimensiunii punctului imprimat;
- Memory Enhancement Technology (MET) permite, practic, dublarea memoriei fizice a imprimantei prin metode software;
- o *Microfine Toner* toner de calitate superioară, permite obtinerea unui contrast deosebit.

2.7.5. Scanerul

Scanerele sunt dispozitive mecano-optice de întrare capabile să preia imaginea unui document (desen, text) și să o digitalizeze descompunând-o în puncte individuale (pixeli) care redau gradul de luminozitate și valoarea culorii corespunzătoare. În interiorul scanerului există o sursă luminoasă care luminează materialul scanat. În funcție de razele reflectate de acesta, lumina este convertită în semnale (tensiuni) electrice care sunt transformate ulterior de un convertor analog-digital în biții inteligibili pentru PC. Pentru a obține aceste semnale scanerele folosesc senzori CCD (Charged Couple Device - semnal dependent de sarcină) care reprezintă cele mai importante elemente ale unui scaner, măsurând intensitatea luminii reflectate de documentul scanat. Iluminarea

documentelor se realizează prin utilizarea unor lămpi fluorescente cu lumină rece care generează foarte puţină căldură nefiind necesare fante de aerisire. Pentru captarea culorilor, imaginea este citită folosind trei surse luminoase (RGB) şi trei dispozitive CCD.

Principalele caracteristici tehnologice ale scanerelor sunt legate de: rezoluţie, viteză de scanare, intensitatea luminii şi contrastului, reproducerea culorilor. Scanerele uzuale oferă o adâncime de culoare de 24 biţi (16,4 milioane de culori) sau 30 biţi (peste un miliard de culori). Rezoluţia este definită, de obicei, prin două cifre care furnizează densitatea de puncte de pe verticală şi orizontală (o rezoluţie de 300 dpi corespunde la aproximativ 12 puncte pe milimetru). Pentru a afişa o fotografie de 9x13 cm pe monitor este suficientă o rezoluţie de 200 dpi iar pentru arhivarea documentelor sau recunoaşterea textelor prin software (OCR) este necesară o rezoluţie de 300 dpi. În mod uzual scanerele oferă rezoluţii mai bune (4800, 9600 sau 19200 dpi) ceea ce conferă o sensibilitate ridicată de scanare, modelele high-end putând fi folosite în domenii profesionale cum ar fi *AUTO-CAD* sau *DTP* (*Desktop Publishing*).

Interfața logică este asigurată de *drivere TWAIN* livrate cu majoritatea scanerelor, ele asigurând compatibilitatea cu orice pachet software de grafică pentru Windows. Scanerele nu țin cont de ceea ce au de reprodus (desen sau text). Forma grafică a documentelor scanate este memorată sub forma unei imagini de bit numită *bitmap*. Există metode pentru a converti o formă grafică într-un cod ASCII care se bazează pe recunoașterea optică a caracterelor *OCR (Optical Character Recognition)*. OCR-ul este un proces conceput pentru a permite unui scaner să recunoască texte tipărite cu diferite stiluri de caractere în scopul prelucrării acestora cu un procesor de texte. Deși programele de recunoaștere a caracterelor nu recunosc întotdeauna textele în proporție de 100% (mai ales din cauza contrastului prea mic și a calității hârtiei), este convertită cea mai mare parte a materialului și apoi sunt identificate caracterele care nu pot fi recunoscute.

Din punct de vedere constructiv se deosebesc mai multe tipuri de scanere, mai utilizate fiind:

- Scanerele de mână (handheld) se mişcă manual şi sunt, de obicei, alb-negru. Aceste aparate se trag peste suprafaţa de scanat, lăţimea scanării fiind de obicei de circa 10 cm. Cu ajutorul softului se pot asambla părţile unei imagini astfel scanate. Rezoluţia poate ajunge până la 400 dpi. Avantajele unui scaner de mână sunt preţul şi dimensiunile reduse, ele nefiind indicate însă pentru scanarea unor imagini mai mari.
- Scanerele plate (flatbed) sunt asemănătoare copiatoarelor şi pot reproduce documente sau obiecte așezate pe suprafaţa plată de sticlă.
- Scanerele video funcţionează pe principiul camerelor de luat vederi prezentând deci aceeaşi rezoluţie ca şi acestea. Ele sunt folosit pentru preluarea instantanee a imaginilor sau pentru ilustrări de cataloage, însă nu pot furniza reproduceri de mare calitate.

Conectarea scanerelor la calculator poate fi făcută, în funcție de disponibilitățile constructive, prin mai multe tipuri de interfețe cum ar fi: interfața serială, interfața paralelă, interfața SCSI sau interfața USB.

2.7.6. Cititorul de coduri cu bare



Codurile cu bare sunt un tip de cod optic ce reprezintă informații prin combinații de linii verticale și spații de diferite grosimi. Prin coduri cu bare se pot reprezenta numere sau numere și litere, în funcție de sistemul

utilizat. Datele înregistrate sub formă de cod cu bare se tipăresc de regulă pe ambalaje, fișe de magazie, legitimații, etichete, cărți.

Cel mai utilizat cod este *codul universal de produse (UPC)* prin care se identifică producătorul și numele produsului. Aceste coduri

sunt scanate utilizând cititoare de coduri cu bare, unități de lucru concepute pentru a converti numerele în caractere. Cititoarele de coduri cu bare pot fi dispozitive de forma unor indicatoare de mână, similare unui creion, numite baghete, sau cititoare plate cum sunt cele existente în magazinele universale. Datele pot fi preluate și de la o anumită distanță cu ajutorul scanerelor video. O combinație între un cititor de coduri cu bare și un calculator se numește sistem de punct de vânzare.





Rețele de calculatoare

O rețea de calculatoare este un grup format din mai multe echipamente de calcul (eterogene sau omogene) care comunică între ele prin facilități adecvate soft și hard pentru partajarea resurselor hardware, fișierelor și aplicațiilor.



1. Clasificarea rețelelor de calculatoare



1.1. Aria de răspândire

- Rețele locale (Local Area Networks, LAN's). O rețea locală de calculatoare este amplasată în limitele unui spațiu restrâns (clădire, clădiri apropiate). Cablurile de legătură, cabluri speciale, au lungimi mici, de regulă până în câteva sute de metri.
- Rețele pe arie extinsă (Wide Area Networks, WAN's) au o sfera de acoperire mult mai largă decât rețelele LAN, fiind proiectate să conecteze mai multe rețele LAN amplasate în diverse puncte geografice. Rețelele WAN utilizează conexiuni speciale (telefonice) și sunt, de obicei, mult mai lente decât rețelele LAN.
- Rețele internaționale WWW (World Wide Web), Internet, reunește rețele LAN și WAN (Wide înconjurător, Web plasă, concept care descrie perfect pânza de păianjen țesută peste tot, așa cum Marshal McLuhan a prezis: "Locuim în Satul Global").

Indiferent de zona de răspândire, o rețea de calculatoare are în componența sa mai multe *stații de lucru (workstation)* aflate, de obicei, în subordinea unuia sau a mai multor calculatoare mai rapide numite *servere*. Pe *server* este implementat un sistem de operare de rețea prin intermediul căruia fiecare utilizator vede atât resursele sale locale cât și cele ale serverului, ca de exemplu fișierele de date



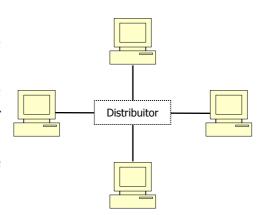
păstrate pe hard-discul său, sau imprimanta. Vitezele de transfer pe cablurile de legătură cuprind valori de 1-20 Mbps (Megabiţi/s) pe cablurile obişnuite şi 10-100 Mbps pe cablurile optice (vitezele pe liniile clasice telefonice sunt relativ mici (56 Kbps – Kilobiţi/s).

逾

1.2. Modul de conectare (topologii de rețele)

Stea (Arcnet)

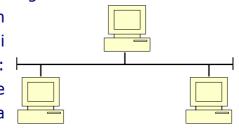
O topologie de tip stea leagă fiecare calculator la un dispozitiv central numit distribuitor. Conectarea se face cu cablu flexibil, foarte asemănător cablurilor telefonice compacte. Rețelele de tip stea sunt uşor de modificat, modernizat și extins.



Magistrala (Bus)

O rețea care folosește o topologie de tip magistrală este conectată în

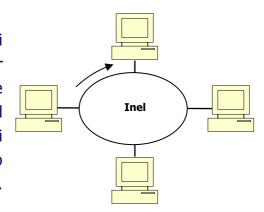
mod liniar, cu toate calculatoarele din rețea legate cu ajutorul unei singure linii de cablu (cablu coaxial). Avantaj: simplitatea și prețul relativ scăzut de implementare. Dezavantaj: necesitatea ca toate conexiunile să fie funcționale.



Topologia de tip magistrală nu se recomandă decât pentru rețele foarte mici - cum ar fi cele cu doar două sau trei calculatoare.

Inel (Ring, Token Ring)

Inelul este realizat fizic sub forma unei rețele de tip stea cu un distribuitor central. Calculatoarele comunică între ele pe un traseu circular primind permisiunea de a se conecta atunci când primesc un *token* (mesajul tip care trece de la un calculator la altul).





Inelul cu token *(token ring)*, cea mai populară variantă de rețele de tip inel, a fost conceput și promovat de IBM Corp. în anii '80 și la începutul anilor '90, dar în următorii ani popularitatea sa a început să scadă.

Observaţie

Cele trei topologii pot fi combinate.



2. 1. Standarde pentru reţele de calculatoare

Un standard de rețea stabileşte un set comun de reguli şi defineşte informații esențiale în legătură cu o rețea, cum ar fi: tipul de cablu, modul de conectare, lungimea minimă şi maximă a cablării, numărul maxim de calculatoare, modul de comunicare şi de acces a dispozitivelor în rețea.

Cel mai utilizat standard de rețea este *Ethernet*. Există în principiu trei variante diferite de rețele Ethernet având următoarele viteze de transport:

	Viteza
Ethernet	10 Mbps
Fast Ethernet	100 Mbps (10x Ethernet)
Gigabit Ethernet	1 Gbps (100x Ethernet)
_	

Ani există și o variantă denumită rețea **Ethernet cu comutare**.

Ethernet

Standardul *Ethernet*, denumit şi Ethernet primar sau Ethernet lent, a fost inventat în anii '70 de companiile Digital Equipment, Intel şi Xerox. Folosit pentru reţele primare cu nevoi reduse, are, ca atributele esenţiale, modul în care calculatoarele comunică în reţea (metoda de acces). În principiu comunicarea este posibilă doar dacă linia de interconectare este liberă, numai un singur calculator putând să "vorbească" o dată (acces multiplu cu detectarea purtătoarei şi a coliziunilor, sau CSMA/CD - *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*). Dacă reţeaua este ocupată, calculatorul aşteaptă



un timp, după care încearcă din nou. Atunci când două calculatoare încearcă să trimită informații în același timp, are loc o "coliziune" și ambele așteaptă o perioadă aleatoare de timp pentru a încerca din nou să-și trimită mesajul.

Fast Ethernet

Fast Ethernet (Ethernet rapid) are la bază standardul Ethernet și este de zece ori mai rapid decât Ethernetul obișnuit, fiind utilizat pentru transmiterea unor fișiere de mari dimensiuni. Datorită raportului preţ/performanţă, bun, majoritatea reţelelor existente sunt convertite la Fast Ethernet.

Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet, este tot un standard Ethernet, utilizat adesea pentru conexiuni la servere de rețea și în domenii pentru aplicații speciale (marile corporații). Este, însă, prea rapid și prea scump pentru legarea calculatoarelor desktop.

Ethernet cu comutare

Ethernetul cu comutare este sistemul de apelare directă al rețelelor Ethernet, rezolvând inconvenientele apărute atunci când linia este "ocupată". Poate fi folosit cu Ethernetul clasic, cu Fast Ethernet și cu Gigabit Ethernet. Dispozitivele din rețea, inclusiv calculatoarele, sunt identificate prin adresele lor de rețea, iar traficul în rețea este dirijat prin livrarea informației doar la destinatarii desemnați. Acest lucru se face cu un dispozitiv numit comutator, care împarte rețeaua în segmente. Când se trimite în rețea o informație, aceasta nu este trimisă decât segmentului de rețea care include dispozitivul destinatar. Rezultă o mai bună partajare a utilizatorilor din rețea.

2. 2 Con

2. 2 Componente de rețea

În afară de calculatoare, rețelele cuprind diferite de componente:

 componente hardware (cabluri, adaptoare, distribuitoare, servere)



- ◆ componente software (care asigură posibilitatea de conectare şi de acces la informaţii şi resurse)
- protocoale (care sunt, în esenţă, limbajul de comunicare în reţea)

2.2.1. Componente hardware

Cablurile de rețea

Se folosesc trei tipuri de cabluri: bifilar torsadat, coaxial și din fibră de sticlă.

Cablul bifilar torsadat (10BaseT) - este cel mai utilizat şi se găseşte în două variante: tip STP (Shielded Twisted Pair - Bifilar torsadat şi ecranat) şi UTP (Unshielded Twisted Pair - Bifilar torsadat şi neecranat). Cablul bifilar torsadat, asemănător unui cablu de telefon, se conectează printr-un conector mai mare, tip RJ-45. Avantajele cablului bifilar torsadat constau în flexibilitate şi cost relativ scăzut. Poate fi desfăşurat pe distanţe destul de mari, până la 100 de metri, fiind utilizat în topologiile de tip stea.

Cablul coaxial (10Base2), asemănător cablului de televiziune, este adesea denumit cablu de Ethernet subţire (Thin Ethernet) utilizându-se un conector, denumit BNC, care se înşurubează la capete. Cablul coaxial are avantajul că poate fi tras pe distanţe mai mari decât cel bifilar obişnuit - aproximativ 185 de metri (se utilizează în topologia de tip magistrală).

Cablul din fibre optice este cel mai performant cablu pentru rețele de calculatoare. Fibra optică poate să transporte date la viteze foarte mari și pe distanțe mari. Transmiterea informației se face prin intermediul luminii și nu al electricității, având ca suport material fire subțiri de sticlă, rezultând mai puţină interferență din partea surselor electrice exterioare (sisteme de iluminat, cabluri de alimentare, motoare electrice). Pentru majoritatea rețelelor locale mai mici, este prea costisitor.



Reţelele fără fir funcţionează cu unul din două mijloace posibile, unde radio sau lumină în infraroşu. Conectarea în reţea fără fir este un avantaj, în special, pentru utilizarea calculatoarelor portabile.

翰 Adaptor de rețea

Adaptoarele de rețea mai sunt cunoscute și sub denumirea de cartele cu interfață de rețea sau NIC-uri (Network Interface Cards). Adaptoarele de rețea se introduc în sloturile de extensie ale calculatorului (conexiuni din interiorul calculatorului). Pentru un calculator portabil, sloturile de extensie se află pe una din



laturile calculatorului fiind nevoie de adaptoare denumite cartele PC sau cartele PCMCIA, care asigură conectarea la rețea a calculatorului.

Distribuitorul este dispozitivul central al majorității rețelelor care folosesc o topologie de tip stea, fiind locul de "trecere prin vamă" a informațiilor.

Tot ceea ce se trimite din calculator spre

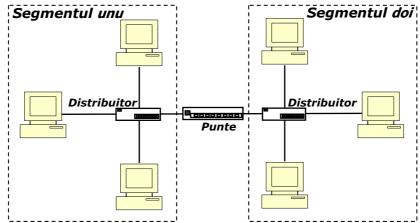
rețea trece prin distribuitor, care apoi trimite mai departe informația în rețea. Un distribuitor este prevăzut cu conexiuni sau porturi, fie în partea din față, fie în cea din spate, în care se introduc cablurile de rețea.

Repetorul are aceeaşi funcţie ca şi distribuitorul oferind, în plus, şi posibilitatea de reamplificare a semnalului, pentru a parcurge distanţe mai mari.



🔷 Punte

Puntea desparte calculatoarele și celelalte dispozitive în grupuri distincte denumite segmente de rețea. Informațiile destinate unui



segment rămân în segmentul local. Puntea expediază numai informațiile destinate altui segment.

Segmentele păstrează traficul local de date în limitele segmentului respectiv, deci contribuie la reducerea traficului în rețea și la îmbunătățirea performanței în cadrul segmentului. Numai informația destinată altor segmente este transferată în afara segmentului respectiv.

Punţile fac segmentarea permiţând în mod selectiv informaţiei să circule mai departe, în funcţie de destinaţie. În timp ce un distribuitor trimite mai departe tot ceea ce primeşte, o punte primeşte informaţia şi îi determină segmentul de destinaţie pentru a o trimite numai acestuia. De regulă, punţile nu au decât două porturi, câte unul pentru fiecare segment de reţea. Punţile pot fi folosite şi pentru a conecta două tipuri diferite de reţele.

Comutator (Switch)

Un comutator funcționează ca un distribuitor cu câte o punte individuală pentru fiecare port și este folosit în rețelele Ethernet cu comutare. Tot ceea ce se conectează într-un port al comutatorului - indiferent dacă e vorba de un singur calculator sau de un distribuitor cu mai multe calculatoare - se află într-un segment separat, care este



un grup izolat din cadrul unei rețele.

Comutatoarele se folosesc pentru rețelele cu mulți utilizatori care lucrează frecvent în rețea. Comutatorul stabilește segmente în fiecare port, pentru a diminua traficul și a îmbunătăți performanța rețelei.

Ruter

Ruterul este un dispozitiv "inteligent" de rețea. La fel ca punțile, un ruter citește adrese și reexpediază "pachete" de informații în funcție de destinația acestora. Datorită unor destinații speciale și a capacității ruterelor de a face translația între mai multe protocoale (limbaje de comunicare în rețea), în multe cazuri se folosește un ruter pentru interconectarea rețelelor de mare suprafață sau pentru a conecta rețele locale de calculatoare la Internet.

🕸 Server

Un server este, în general, este cel mai puternic calculator din rețea. Serverele rulează un sistem de operare în rețea, de exemplu, Microsoft Windows NT sau Novell NetWare, și controlează partajarea informațiilor și accesul la resursele rețelei.

Serverele sunt componente facultative ale unei rețele și se folosesc în rețelele de tip client/server având funcții cum ar fi: rularea aplicațiilor utilizator, stocarea fișierelor, conectarea imprimantelor la rețea, serviciul de e-mail, trimiterea faxurilor prin rețea, conectarea la Internet.

2.2.2. Componente software

Sisteme de operare pe calculator (Operating System - OS)

Un sistem de operare pe calculator controlează accesul la resursele interne ale unui calculator (hard disc, memoria internă, CD-ROM, etc.) și este platforma pe care rulează toate aplicaţiile utilizatorului. Majoritatea sistemelor de operare, inclusiv *Windows* (9x, Millennium, 2000, XP, NT Workstation) și *Mac OS*, pot servi și ca sisteme de operare în reţea.



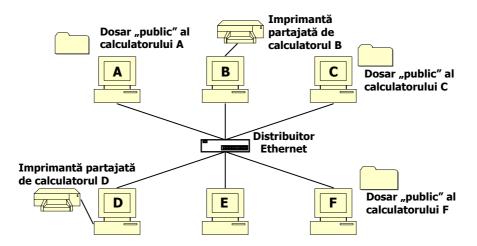
Sisteme de operare în rețea (Network Operating System- NOS)

Sistemul de operare în rețea seamănă, ca funcționalitate, cu sistemul de operare pe calculator și controlează accesul la resursele aflate în rețea, fiind platforma pe care rulează aplicațiile de rețea (exemple: Windows NT Server, Windows Server 2003 produse de Microsoft, NetWare produs de Novell). Când sistemul de operare în rețea rulează pe un server, rețeaua este de tip client/server. Alternativa este ca sistemul de operare în rețea să facă parte din sistemul de operare al calculatorului, acest tip de mediu, fără server, purtând denumirea de rețea egalitară (peer-to-peer).

Rețele egalitare

O rețea egalitară este cel mai simplu tip de rețea. Rețeaua egalitară nu folosește un server, toate calculatoarele din rețea având aceleași atribuții și rulând același sistem de operare.

Reţelele egalitare sunt de dimensiuni mai mici, uşor de instalat şi relativ ieftine. Dacă se rulează sisteme *Windows* sau chiar *Mac OS*, acestea au implementate toate operaţiunile elementare lucrului în reţea. Cu oricare dintre aceste sisteme de operare se pot partaja fişiere, imprimante, unităţi hard, CD-ROM-uri, dispozitive amovibile de stocare, scannere şi chiar modemuri, cu măsuri de securitate pe bază de parolă, pentru protecţia acestora împotriva accesului neautorizat.





Deoarece softul este deja încorporat în calculator, se pot conecta calculatoarele cu câteva adaptoare de reţea, cablu şi un distribuitor. O reţea de tip egalitar poate gestiona 10-15 calculatoare şi se poate, simplu, transforma într-o reţea de tip client/server fiind un punct de plecare foarte bun.

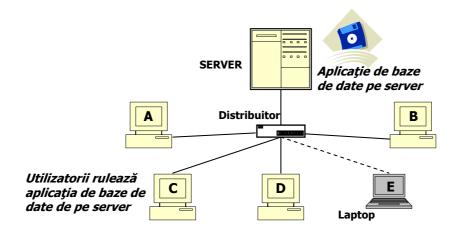
Fiecare calculator din rețea este în postura de client față de toate celelalte. Aceasta face să crească sarcina de lucru a calculatoarelor individuale și duce adesea la o funcționare mai lentă a acestora (dezavantaj). În plus, toate informațiile sunt stocate în calculatoare individuale, ceea ce face dificilă păstrarea informațiilor, în special a fișierelor, de o manieră organizată. De asemenea, rețelele egalitare au condiții de securitate mai puțin stricte decât rețelele de tip client/server.

Windows 95 a contribuit realmente la "decolarea" rețelelor de tip egalitar. Sistemul Microsoft Windows NT Workstation este proiectat ca sistem de operare a calculatoarelor desktop din firmele de mari dimensiuni.

Sistemul de operare Macintosh, sau *Mac OS*, a fost "pionierul" programelor de rețea încorporate. Inițial, sistemul Mac OS avea inclus sistemul *LocalTalk* pentru legarea în rețea a calculatoarelor Macintosh. Deși era lent, era la îndemână, deci mulți utilizatori de Mac-uri aveau deja calculatoarele conectate cu mult înainte ca utilizatorii de DOS și Windows să știe măcar cum se scrie acronimul LAN. Apple a continuat tradiția, incluzând o conexiune Ethernet practic în fiecare Macintosh vândut, ceea ce face foarte ușoară constituirea unei rețele rapide de tip egalitar.

Rețele de tip client/server

Reţeaua de tip client/server este o formă mai avansată de reţea. Ea cuprinde calculatoare de birou, calculatoare portabile şi un calculator central: server. Un server poate partaja aplicaţii în reţea. Una din aplicaţiile cel mai des partajate pe un server este softul pentru baze de date, dar un server poate rula multe alte tipuri de software.



Avantajul unei rețele de tip client/server este că utilizatorii pot partaja resursele unui calculator mare și puternic. În plus, o rețea client/server permite stocarea fișierelor și aplicațiilor într-un punct central și definirea accesului pentru utilizatori. Serverele sunt de regulă mai rapide, mai puternice și mai scumpe decât calculatoarele desktop. În plus, rețelele de tip client/server sunt mult mai complexe decât cele de tip egalitar fiind adaptate lucrului cu mai mult de 10-15 utilizatori. Dezavantajele rețelelor de tip client/server sunt costul și complexitatea.

Aplicaţiile care sunt partajate în reţea trebuie să fie stocate pe un server capabil să asigure o performanţă bună. Multe aplicaţii din domeniul contabilităţii firmelor, al producţiei, gestiunii stocurilor, al bazelor de date şi al poştei electronice nu pot fi rulate decât pe un server, serverul fiind un punct central în care sunt stocate fişierele. Reţelele de tip client/server pot asigura o formă mai avansată de securitate decât o reţea simplă de tip egalitar. Serverul poate acţiona ca intermediar pentru conectarea mai multor sisteme de operare în cadrul unei singure reţele.

Sisteme de operare în rețea pentru rețelele de tip client/server: Microsoft *Windows* și *NetWare* de la Novell. Microsoft Windows este sistemul de operare în rețea de uz general. Este folosit deopotrivă de firme mici și mari și are avantajele sale, printre care o interfață grafică extrem de reușită, similară sistemului Windows 9x, facilități Internet, securitate avansată și o integrare eficientă cu alte produse Microsoft.

Windows NT Server are și o versiune pentru rețele mici, denumită BackOffice Small Business Server (SBS), proiectat pentru firmele mici. SBS oferă: conexiune Internet (prin unul sau mai multe modemuri din server), transmiterea de faxuri în rețea, acces de la distanță, server de livrare a mesajelor în sistem Exchange (pentru emailuri), partajarea imprimantelor și capacități de gestionare a bazelor de date (pachetele cu licență sunt pentru 5-25 de utilizatori).

La fel ca Microsoft, și Novell a lansat pe piață un sistem de operare în rețea pentru firmele mici, denumit NetWare for Small Business care este o versiune redusă la scară a sistemului NetWare. Oferă Groupwise (pentru e-mail, organizarea calendarului de activitate și schimb de mesaje), acces la Internet și partajarea fișierelor și a imprimantelor. La fel ca sistemul BackOffice Small Business Server de la Microsoft, NetWare for Small Business are o limită de 25 de utilizatori.

UNIX este un sistem de operare foarte popular, utilizat atât pentru calculatoare de performanță ridicată (stații de lucru), cât și pentru servere. Există multe versiuni de UNIX disponibile în oferta multor furnizori diferiți. Este disponibilă și o variantă nouă și foarte apreciată de UNIX, denumită Linux. Dezvoltat de programatorul finlandez Linus Torvalds, acest sistem de operare pe calculator, respectiv pe server a devenit apreciat fiindcă este foarte stabil - adică mai puţin expus la blocaje. Linux poate fi obţinut și pe gratis, dacă se descarcă de pe Internet (ceea ce îl face foarte popular). Încă un avantaj al sistemului Linux este că are cod sursă accesibil, ceea ce înseamnă că oricine are acces la codul sursă al sistemului de operare și îl poate modifica în funcție de necesitățile proprii. Aceasta îl face foarte atractiv pentru cei care știu cum să modifice sistemul de operare. Mulți utilizatori care modifică Linuxul pun la dispoziția altor utilizatori schimbările respective, prin Internet, creând astfel o foarte flexibilă, dinamică si necostisitoare optiune programatorii cu experiență. Pe de altă parte, însă, aceasta îl face mult prea sofisticat și complex pentru utilizatori fără cunoștințe de specialitate.

Pentru calculatoare Macintosh, există posibilitatea rulării lui



AppleShare IP, produs de Apple Computer Inc. AppleShare IP asigură toate serviciile încorporate de care este nevoie pentru partajarea fişierelor, partajarea imprimantelor, găzduirea siturilor web şi chiar serviciul de e-mail.

2.2.3. Protocoale

În afară de un standard de rețea gen Ethernet, fiecare rețea trebuie să ruleze un protocol pentru gestionarea comunicațiilor. Un protocol este un set comun de reguli, sau limbajul pe care îl folosesc toate dispozitivele din rețea ca să comunice între ele. Dacă nu, au nevoie de un "traducător", cum ar fi un ruter sau un server. Din fericire, calculatoarele pot "vorbi" mai multe limbi diferite în același timp. Protocoalele sunt configurate atunci când calculatorul este configurat să se conecteze la rețea.

Protocoale de lucru în rețea - tipurile cele mai folosite:

Protocol	Semnificaţie	Utilizare
IPX	Internetwork Packet	Utilizat în majoritatea rețelelor
	Exchange (Schimb de	de calculatoare Novell Netware.
	pachete între rețele)	
TCP/IP	Transmission Control	Utilizat pentru conectarea la
	Protocol/Internet Protocol	Internet și pentru conectarea
	(Protocol de control al	calculatoarelor într-o rețea
	transmisiei/ Protocol	LAN. Pentru toate tipurile de
	Internet)	calculatoare.
NetBEUI	NetBIOS Extended User	Utilizat pentru conectarea
	Interface (Interfață	calculatoarelor care rulează
	NetBIOS cu utilizatorul,	Windows for Workgroups,
	extinsă)	Windows 9x ,2000, NT, XP.



2. 3. Comunicarea în rețea

Aplicațiile dedicate comunicării în rețea pot îmbunătăți fluxul informațional și colaborarea dintre utilizatori. Deoarece toate aceste aplicații presupun partajarea de informații, sunt de regulă rulate pe un server central, chiar dacă unele dintre ele pot fi rulate într-o rețea de tip egalitar. Cele mai populare trei opțiuni sunt poșta electronică, softurile de lucru în grup și intraneturile.

2.3.1. E-mailul în reţea LAN

Poșta electronică sau e-mailul în rețea LAN este posibilitatea de a trimite mesaje de la un utilizator la altul prin rețea. Concepția seamănă cu cea a sistemului poștal obișnuit, utilizatorul având o "adresă" de e-mail la care ceilalți îi trimit scrisori. E-mailul este o metodă de comunicare, permiţând trimiterea fişierelor ataşate pe care destinatarul le poate descărca în propriul calculator. Expedierea de fișiere atașate este metoda cea mai ușoară și mai des folosită de partajare a fișierelor într-o rețea. Majoritatea aplicațiilor pentru email recunosc protocoalele obișnuite de e-mail pe Internet, cum ar fi Post Office Protocol (POP3) și Internet Messaging Access Protocol (IMAP) pentru stocarea mesajelor e-mail, și Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) pentru transferul de mesaje.

2.3.2. Soft de grup

Un software de lucru în grup nu se rezumă doar la trimiterea de mesaje electronice, ci permite utilizatorilor să comunice, să publice, să colaboreze și să partajeze informații. Chiar dacă majoritatea aplicațiilor de grup rulează pe rețele foarte mari, ele pot fi reduse la scară în așa fel încât să ruleze și pe rețele mai mici.

Softurile de grup sunt constituite în multe forme și cuprind multe funcții. De obicei, un soft de grup asigură posibilitatea de a trimite și primi mesaje în formă electronică, de a publica documente, a partaja calendare de lucru și grafice de activități personale, a organiza întâlniri și "discuții" prin calculator, în care utilizatorii își publică informațiile într-un forum ierarhic într-o zonă deschisă,



pentru a fi văzute de toți angajații sau de unii dintre ei. De asemenea, poate cuprinde atribute de organizare a muncii, cum ar fi managementul sarcinilor, organizarea circuitului documentelor și coordonarea calendarului de activitate. Printre produsele care se încadrează în această categorie se numără Lotus Notes și Lotus Domino, Microsoft Exchange și GroupWise de la Novell.

Un soft de grup dă rezultate bune acolo unde este nevoie de un grad superior de colaborare, nu doar de a trimite informații. Softul de grup încearcă să depășească natura statică și limitată a e-mailului. putând fi un spațiu de dezbatere (forum). Cu un soft de grup, se poate afișa un plan care poate fi citit, se poate organiza un grup de dezbatere pentru a obține comentarii sau propuneri de modificare a planului, se poate crea în calendarul de activitate al fiecăruia o ședință de planificare a etapelor următoare, se pot repartiza sarcini individuale sau se poate urmări derularea în timp a proiectului. Softul de grup este mai dinamic și oferă mai multe modalități de comunicare. Aplicațiile de grup necesită totodată și proceduri de organizare mai complexe decât în cazul poștei electronice. Chiar dacă produsele gen Lotus Notes conțin multe șabloane predefinite, acestea sunt proiectate să fie personalizate în funcție de necesități.

2.3.3. Intranet

Intraneturile reprezintă cel mai nou instrument pentru comunicații interne. Intraneturile sunt analoge rulării pe rețeaua locală a World Wide Web-ului grafic din cadrul Internetului, permiţând publicarea informaţiilor pentru toţi utilizatorii din reţea sub forma unei pagini web.

Se pot publica calendare de activitate, noutăți și chiar proiecte. Utilizatorii Intranetului pot folosi un browser de web din calculatorul propriu, exact cum ar proceda dacă ar căuta un sit pe Internet, și să citească prin rețea informațiile din server. Un sit web intern, nu trebuie să arate artistic, ci doar să fie funcțional.

Utilizatorii pot să-şi trimită reciproc mesaje, să prezinte informații despre concurenți și să înființeze pagini dedicate unor proiecte, în care angajații pot să afișeze fișiere și alte informații. Se

poate publica chiar și buletinul intern al companiei. Practic orice informație care are valoare pentru angajații companiei poate fi pusă pe un sit de Intranet.

Majoritatea procesoarelor de texte, a programelor de calcul tabelar și a altor aplicații pot să salveze documente în format HTML (HyperText Markup Language - Limbaj de marcare în hipertext), adică un cod pe care îl citesc browserele de web.

În cazul rețelelor mici, intraneturile pot fi folosite și într-un mediu de tip egalitar. În principiu fiecare calculator trebuie să poată rula protocolul de rețea TCP/IP și un browser de web. Intraneturile oferă soluții gen softuri de grup și e-mail.

Deoarece intraneturile funcţionează ca sistemul World Wide Web, utilizatorilor le trebuie, de regulă, mai puţină instruire în privinţa utilizării intranetului, comparativ cu alte soluţii.

2.3.4. Soft de echipă

O nouă variantă a intraneturilor este cunoscută sub denumirea de "teamware" - "soft de (lucru în) echipă". Softurile de echipă sunt relativ noi și pot fi folosite atât pe rețeaua locală, cât și ca serviciu pe Internet, pentru a spori colaborarea în cadrul firmei. Softul de echipă combină avantajele softului de grup cu simplitatea unui intranet, pentru a crea un birou de bază virtual pentru angajați. Unele produse, cum ar fi Netopia Virtual Office, rulează pe calculatoare locale și funcționează ca o "cutie poștală de primire" computerizată. Alte produse de tip teamware care pot fi utilizate pe Internet ar fi eRoom-ul de la Instinctive Technologies, HotOffice-ul de la HotOffice Technologies și Virtual Office-ul de la Netscape, care folosește software Netopia. Aceste servicii permit conectarea prin apel telefonic la Internet și consultarea cutiei poștale. Majoritatea acestor programe permit trimiterea mesajelor electronice, transferul de fișiere, conversația on-line și chiar apeluri telefonice prin Internet. Produsele de tip teamware au, în general, funcții predefinite, deci nu sunt chiar flexibile, dar sunt mai ușor de instalat decât un intranet. Ele sunt ideale pentru cei care se deplasează sau lucrează în alt loc



decât la birou, fiindcă au posibilitatea să intre în "biroul virtual" de oriunde s-ar afla, prin Internet.

Există şi pachete de programe "intranet la cutie", de rulat pe un server în rețeaua locală, care se livrează cu un set de aplicații similare celor dedicate lucrului în echipă, oferind fiecărui angajat o pagină de lucru separată la care pot avea acces şi alţii. Un astfel de produs este *Intranetics97*, al firmei Intranetics, care rulează pe un server local. Avantajul acestui tip de intranet este că se livrează cu şabloane predefinite, deci timpul de instalare este mult mai mic decât în cazul proiectării de la zero a unui intranet.

2.3.5. Comunicarea fără server

Chiar dacă majoritatea softurilor de comunicare sunt proiectate să ruleze pe un server, există posibilitatea de a rula unele aplicaţii, cum ar fi serviciul de e-mail sau chiar intraneturi, fără a avea un server. Această metodă poate funcţiona cu bune rezultate în cazul reţelelor mai mici, cu doar câteva calculatoare. Marele avantaj al acestor tipuri de programe este că se obţin, de regulă, gratuit.

Pentru e-mail în interiorul companiei, se poate folosi Windows 9x sau Windows for Workgroups. Sistemul *Microsoft Mail* folosește unul din calculatoarele legate în rețea drept oficiu poștal central, unde se stochează mesajele pentru toate celelalte calculatoare din rețea. Pentru instalarea unui intranet, fără server, *Microsoft Personal Web Sharing* este o aplicație gratuită care creează un sit web pe un calculator desktop. Ceilalți utilizatori din rețeaua pot folosi un browser de web; scriind adresa unui calculator din rețea, pe ecran apare pagina web a acestuia. Se poate folosi această pagină pentru a publica informații, cum ar fi calendarul personal de activitate sau proiectele la care se lucrează, și pentru a afișa fișiere care pot fi descărcate. Din punct de vedere al costurilor, aceste soluții sunt o modalitate eficientă de a asigura comunicarea în rețelele de mici dimensiuni.



2.4. Conectarea cu acces la distanță

Accesul de la distanță este legătura dintre utilizatorii din exterior și resursele aflate în rețea. Aceasta presupune utilizarea unui modem legat la un calculator pentru a intra în rețea și a avea acces la fișiere, a trimite și a primi e-mailuri, a tipări pe calculatoarele locale și chiar a avea acces la Internet. O soluție bună de acces de la distanță trebuie să permită utilizatorilor să lucreze în exterior în așa fel încât să aibă posibilitatea de a face aproape orice pot face cei aflați în rețea.

Tipuri de acces de la distanță: control de la distanță, nod de la distanță și acces în sistem VPN.

2.4.1. Controlul de la distanță

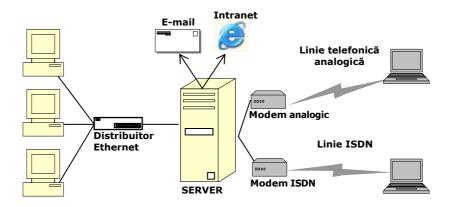
Această soluție permite utilizatorilor să se conecteze direct, pe bază de apel telefonic, la un calculator (denumit calculatorul slave - "sclav" sau calculatorul gazdă), dintr-un alt calculator (denumit calculatorul master - "stăpân"), cu ajutorul unui modem. Folosind un soft gen *Symantec pcAnywhere* sau *Netopia Timbuktu*, utilizatorul poate controla toate funcțiile de mouse și tastatură ale calculatorului gazdă, din calculatorul master. Este o soluție comodă pentru a deschide fișiere și a rula aplicații aflate pe calculatorul slave (dacă conexiunea este suficient de rapidă). Controlul de la distanță nu necesită o conectare la rețea, putându-se face prin apelarea directă a PC-ului.





逾 2.4.2. Nodul de la distanță

Această soluție este configurată în așa fel încât utilizatorii pot să se conecteze prin apel telefonic la rețea, calculatorul lor devenind încă o conexiune, sau nod, în rețeaua locală. Utilizatorii se conectează direct în rețea prin intermediul unui modem atașat la un server din rețea. Ei folosesc un modem atașat la calculatorul lor pentru a apela telefonic serverul și a obține acces la fișierele din rețea, la imprimante și programe cum ar fi cele de e-mail și groupware.

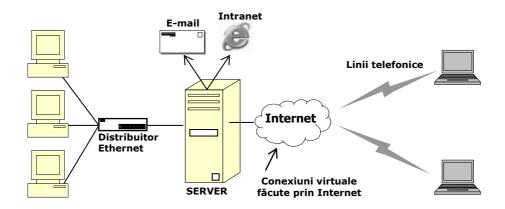


Sistemul de operare în rețea existent pe server are parametri pentru acces de la distanță (sistemele de operare Microsoft Windows și Novell NetWare au, amândouă, componente încorporate pentru acces de la distanță), deci costul de instalare al sistemului este minimal. Cheltuielile sunt date în principal de costul liniilor telefonice.

Necesitățile de conectare pot fi rezolvate și cu ajutorul unui server independent pentru acces de la distanță; acesta este un dispozitiv care se conectează la rețea și folosește fie modemuri analogice, fie adaptoare de terminal ISDN (Integrated Services Digital Network - Rețea digitală de servicii integrate) pentru conexiuni. Sistemul ISDN, care funcționează cu 128 de kilobiți pe secundă (Kbps), este mult mai rapid decât un modem analogic obișnuit, dar necesită o linie telefonică specială, de tip digital.

2.4.3. Acces de la distanță în sistem VPN

Pentru utilizatorii care se conectează telefonic de la mare distanță a apărut un nou tip de sistem de acces, sub denumirea de rețea privată virtuală (Virtual Private Netivork - VPN). Sistemele tip VPN permit utilizatorilor aflați la distanță să se conecteze la rețeaua lor prin intermediul Internetului. Toate datele și informațiile care circulă prin conexiune pot fi codificate – cifrate. Principalul avantaj al utilizării unui sistem VPN pentru accesul de la distanță este legat de cost: apeluri telefonice de la mare distanță.



Accesul de la distanță în sistem VPN impune ca rețeaua proprie să fie conectată direct la Internet. Pentru aceasta este nevoie de un ruter sau de un server, care să se conecteze la Internet și să ruleze software de VPN. De asemenea, este nevoie și de securitate suplimentară pentru rețea, sub forma unui "parafoc" ("firewall", barieră de protecție) între rețea și Internet, care să împiedice pătrunderea unor utilizatori nedoriți de pe Internet. În plus, este nevoie ca fiecare calculator să poată rula protocoale VPN, cum ar fi Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP) de la Microsoft. Firește, fiecare utilizator de la distanță trebuie totodată să aibă acces la Internet, indiferent unde s-ar afla. Accesul de la distanță în sistem VPN va deveni în viitor o soluție pentru întreprinderile de toate mărimile.



3. Reţele WAN

Reţelele WAN sunt proiectate să conecteze mai multe reţele locale de calculatoare din spaţii separate. Reţelele de mare suprafaţă sunt o variantă extinsă a reţelei locale de calculatoare, deci avantajele sunt asemănătoare: partajarea de fişiere, comunicarea prin e-mail, organizarea de intraneturi şi partajarea de date comune, cum ar fi baze de date, informaţii contabile şi alte resurse de evidenţă financiară. Ele folosesc sistemul public de telefonie şi au următoarele caracteristici:

- depășesc limita unei singure clădiri sau a unui singur spațiu de activitate. Rețelele WAN sunt utilizate pe raze geografice mai mari decât distanța ce poate fi acoperită cu o rețea LAN. Unele rețele WAN pentru mari corporații pot conecta locuri aflate pe mai multe continente.
- utilizează o infrastructură publică pentru a lega amplasamente diferite. Dată fiind cheltuiala şi dificultatea instalării unui cablu între amplasamente, reţelele WAN utilizează infrastructura companiei de telefoane.
- presupun o taxă lunară. Rețelele de mare suprafață folosesc rețeaua publică de telefonie și se percepe o taxă lunară pentru utilizarea serviciilor companiei de telefoane. Costurile pot să varieze într-o plajă foarte largă, în funcție de cerințe.
- sunt mai lente decât cele de tip LAN. Într-o rețea de mare suprafață, viteza variază între limita inferioară de 33,6 Kbps (cea mai ieftină variantă) până la limita superioară de 1,5 Mbps (mai scumpă), deşi pot funcționa şi mai rapid. Rețelele LAN sub standard Ethernet funcționează cu o viteză de 10-100 Mbps – în timp ce rețelele WAN cele mai rapide funcționează cu doar 15 la sută din viteza rețelelor LAN.
- impun un grad superior de securitate și complexitate. Deoarece funcționează printr-o rețea publică de telefonie, rețelele de tip

WAN trebuie să fie mai sigure decât o rețea locală de calculatoare, astfel încât nimeni să nu aibă acces la datele rețelei.

逾 3.1. Tehnologii Wan

Există posibilități diferite de conectare pentru rețelele de mare suprafață. Fiecare oferă o variantă diferită de compromis între viteză și cost:

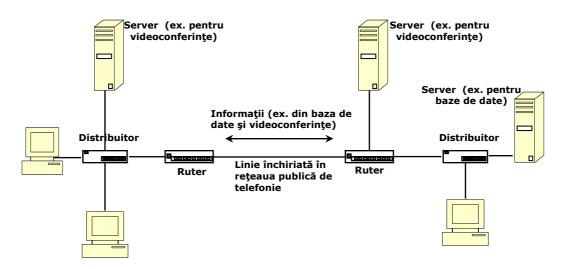
Tehnologie	Tip de conexiune	Viteză
Analogică	Apel telefonic (cost scăzut)	33,6-56 Kbps
ISDN (sistem BRI)	Apel telefonic (cost moderat)	128 Kbps
Releu de cadre	Dedicată (conectare permanentă, mai multe conectări simultane, cost ridicat)	1,5 Mbps
Linie închiriată	Dedicată (conectare permanentă, o singură conectare, cost ridicat)	1,5 Mbps

逾 3.2. Linie închiriată

O linie închiriată este o conexiune permanentă (24 de ore din 24) între două puncte dedicate. Ele se impun doar atunci comunicarea dintre utilizatori este foarte frecventă si intensă.

Liniile închiriate sunt rapide şi scumpe. Costul unei linii dedicate depinde de distanţă şi de viteza conexiunii (mii de dolari sau chiar sute de mii de dolari pe an). Liniile dedicate sunt conexiuni punct la punct, ceea ce înseamnă că nu fac legătura decât între un punct A şi un punct B. Cel mai des întâlnit tip de linie dedicată poartă denumirea de linie T1, disponibilă la o viteză de 1,5 Mbps, adică rapidă după standardele WAN. Liniile T3, mai rapide, funcţionează la 45 Mbps, dar depăşesc cu mult necesităţile şi bugetele majorităţii firmelor.

Este o tehnologie ideală pentru transmisia de secvenţe video, voce şi date.



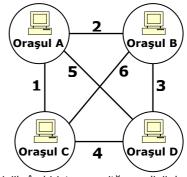
3.3. Conexiuni cu comutare

Conexiunile cu comutare au devenit o opțiune des întâlnită pentru rețelele WAN. La fel ca în cazul liniilor închiriate, costul conexiunilor cu comutare are la bază viteza și distanța. Există două tipuri de rețele cu comutare: cu releu de cadre și X.25. Conexiunilor cu comutare gen releu de cadre li se spune adesea linii închiriate, fiindcă utilizează o linie de tip de T1, între rețeaua companiei și furnizorul de servicii cu comutare (de regulă, acesta este compania de telefoane).

Spre deosebire de linia închiriată, care nu merge decât între două puncte, unul din marele avantaje ale unei conexiuni cu comutare este acela că se leagă la mai multe amplasamente diferite în același timp. Nu există decât o singură linie dedicată care intră în rețeaua publică (rețeaua companiei de telefoane) și se poate face conectarea la mai multe amplasamente diferite. Releul de cadre este în general disponibil la viteze între 56 Kbps (viteză mică) și 1,5 Mbps (viteză mare). Datorită vitezei sale, releul de cadre poate fi folosit pentru multe aplicații, inclusiv voce, secvențe video și date.

Importanța unei rețele cu comutare, cum ar fi cea cu releu de

cadre, este ilustrată prin exemplul unei firme cu patru birouri în patru orașe: A, B, C și D. Existența mai multor birouri face ca varianta cu linii închiriate, care sunt linii dedicate între două puncte, să devină o opțiune costisitoare. Aceasta înseamnă *şase linii* dedicate și 12 seturi de echipament pentru



Liniile închiriate necesită şase linii dedicate pentru a conecta patru birouri

telecomunicații (adesea denumit echipament la sediul clientului - *Customer Premises Equipment,* sau *CPE*), ca să poată comunica în rețea.

3.4. Linii cu apel telefonic

O linie cu apel telefonic este cel mai puţin costisitor şi cel mai lent tip de conexiune WAN care se poate folosi. Liniile cu apel telefonic rămân în aşteptare, sau deconectate, până în momentul în care sunt folosite. Sunt mai puţin costisitoare fiindcă nu se apelează reţeaua prin sistemul telefonic, stabilindu-se o conexiune, doar atunci când informaţiile de transmis sunt pregătite. Linia cu apel telefonic transmite toate informaţiile şi apoi se deconectează. Conexiunile prin apel telefonic disponibile pe piaţă sunt de două tipuri: analogice şi ISDN (Integrated Services Digital Network - Reţea digitală cu servicii integrate).

Conexiunile analogice prin apel telefonic folosesc modemuri ca și cele existente în interiorul calculatorului, sau conectate la acesta. O conexiune analogică apelează rețeaua printr-o linie telefonică standard, pentru a intra în legătură. Rata maximă la o conexiune analogică este de 56 Kbps.

Conexiunile analogice prin apel telefonic nu pot face legătura decât între două puncte deodată. Liniile analogice sunt foarte bune pentru cantități mici de date, transmisii ocazionale. Principalul lor avantaj constă în aceea că, de obicei, sunt mult mai puţin costisitoare decât celelalte variante.



Sistemul ISDN se conectează, în general, doar la un singur punct o dată, chiar dacă există posibilitatea de a se conecta la două puncte diferite. Totuși, spre deosebire de liniile telefonice analogice, care utilizează vechile linii telefonice obișnuite, sistemul ISDN este digital și utilizează linii telefonice speciale, de tip digital.

Sistemul ISDN comportă un mare avantaj faţă de modemurile analogice: viteza. Poate să suporte viteze de până la 128 Kbps, comparativ cu 33,6 Kbps sau 56 Kbps pentru modemurile analogice. În plus, sistemul ISDN execută mult mai rapid apelarea şi conectarea decât modemurile analogice. Pe de altă parte, însă, sistemul ISDN este mai scump.

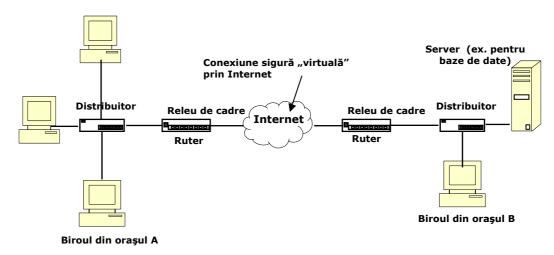
O potenţială nouă tehnologie pentru reţele de mare suprafaţă este sistemul liniilor de abonat digitale (Digital Subscriber Line - DSL), care se găseşte în multe variante, de la viteze relativ mici până la o rapiditate foarte mare. Costă în general mai puţin decât o linie închiriată sau cu releu de cadre. Unele forme de DSL, cum ar fi ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line - Linie de abonat digitală asimetrică), s-ar putea să nu se preteze pentru o conexiune WAN, fiindcă aici e vorba de o tehnologie asimetrică (viteza de circulaţie într-o direcţie este mai mare decât viteza de circulaţie în cealaltă direcţie). Alte servicii, cum ar fi SDSL (Symmetrical Digital Subscriber Line - Linie de abonat digitală simetrică), sunt simetrice şi sunt folosite pentru o rețea de mare suprafață.

3.6. Reţele private virtuale

O rețea privată virtuală (Virtual Private Network - VPN) folosește o rețea publică - Internetul - pentru a conecta mai multe rețele LAN între ele, printr-o conexiune sigură. Conexiunile VPN realizează acest lucru cu două tehnologii importante: crearea de tuneluri și criptarea. Mai întâi, o rețea VPN creează un circuit "virtual" între cele două puncte conectate, prin intermediul Internetului. Apoi, folosește metoda creării de tunele pentru a înfășură datele în protocolul (limbajul) Internetului - TCP/IP - astfel încât să poată fi

transportate cu uşurinţă. Prin criptare se codifică informaţia trimisă, astfel încât numai destinatarul căreia i se adresează s-o poată decodifica şi citi.

Utilizarea Internetului pentru o conexiune WAN economisește bani, fiindcă nu se plătește decât pentru conexiunea cu furnizorul de servicii Internet. Rețelele private virtuale utilizează aceleași tehnologii de conectare ca și alte rețele de mare suprafață, inclusiv liniile închiriate și cele cu comutare, și modemurile cu apel telefonic de tip analogic și ISDN. Un alt avantaj al sistemului VPN este că se poate folosi conexiunea atât pentru rețeaua WAN, cât și pentru conectare la Internet.



Utilizând o conexiune VPN prin Internet, este asigurată transmisia de date între birouri, fără cheltuiala aferentă unei conexiuni la mare distanţă (se plăteşte conexiunea la furnizorul de servicii Internet).

4. Rețele WWW

World Wide Web, parte populară a Internetului, este utilizat de firme, persoane particulare, organizații non-profit, universități și guverne pentru a-și crea propriile situri web și a publica informații.

Existența spațiului World Wide Web este posibilă cu ajutorul unui limbaj de programare denumit limbaj de marcare ca hipertext



(HyperText Markup Language - HTML), care permite afişarea documentelor web practic pe orice calculator dotat cu un software denumit browser de web. Cu posibilitatea de a conţine imagini active şi chiar mini-aplicaţii (denumite "applets"), prin intermediul tehnologiei Java de la Sun Microsystems şi al tehnologiei ActiveX de la Microsoft, siturile web au devenit foarte utile.

Internetul este una dintre cele mai rentabile, eficiente şi facile modalități de comunicare cu lumea din exterior. Prin utilizarea Internetului se poate rămâne în contact cu furnizorii, clienții şi angajații, folosind e-mailul, transferuri de fișiere, convorbiri telefonice prin Internet, videoconferințe, discuții în grup și programe în colaborare și chiar transmisia de faxuri. Aceste aplicații costă mult mai puțin decât metodele tradiționale de comunicare.

În principiu există două tipuri de conexiuni la Internet:

- conexiune individuală prin apel telefonic permite utilizatorilor să se conecteze la Internet prin telefon, din calculatoarele proprii.
- conexiune prin reţea, dă tuturor acces la Internet printr-o singură conexiune mai rapidă aflată în reţea.

Există mai multe tehnologii de conectare la Internet: modemuri analogice, linii ISDN, conexiuni dedicate, cum ar fi releul de cadre, și unele tehnologii moderne, cum ar fi linia de abonat digitală (ADSL), modemurile cu cablu coaxial și conectarea fără fir:

Tehnologie	Viteză	Observaţii
Modem analogic (linie telefonică)	33,6 / 56 Kbps	Pentru persoane particulare și grupuri mici
Linie ISDN	128 Kbps	Pentru persoane particulare și grupuri mai mari
Linie dedicată sau închiriată	Până la 1,5 Mbps	Preţuri mari

Linie de abonat digi- tală (ADSL)	Până la 8 Mbps	Tehnologie nouă
Modemuri cu cablu coaxial	Până la 35 Mbps	Iniţial pentru utilizatori privaţi din zone urbane, multe zone nu acceptă conexiuni de reţea
Fără fir	Până la 52 Mbps	Tehnologie nouă

Internetul a fost un produs al tehnologiei militare; geneza sa a fost o rețea denumită *ARPANET*, care fusese proiectată să lege diverse instalații militare pentru a le permite să comunice. În 1990, rețeaua ARPANET a încetat să mai existe. În același an s-a înființat prima societate comercială având ca obiect furnizarea de acces la Internet, în anul următor au fost create World Wide Web-ul și browserele de web, deschizând calea persoanelor fizice și juridice să utilizeze și să creeze pagini grafice. Pe parcurs s-au făcut progrese, fiind adăugate capacități de e-mail, un sistem de adrese unice și limbajul Internetului: **TCP/IP**.

Există multe tipuri diferite de calculatoare şi reţele pe Internet, care îndeplinesc funcţii diferite. Totuşi, există un atribut comun tuturor acestor dispozitive conectate la Internet, şi anume că toate "vorbesc" un limbaj comun, sau protocol. Partea TCP (protocol de control al transmisiei) asigură partea de transport al informaţiei, făcând în aşa fel încât informaţia care se transmite să ajungă la destinaţie. Partea IP (protocol Internet) face ca informaţia să ajungă la o destinaţie anume, furnizând adresa. Adresa IP este alcătuită dintr-o serie de patru numere despărţite prin puncte. De exemplu, o adresă pentru un calculator de pe Internet ar putea fi 254.168.54.100. Orice solicitare de informaţii făcută la adresa respectivă este trimisă acelui calculator.

Calculatoarele de pe Internet sunt conectate între ele prin rutere. Ruterele sunt proiectate să expedieze pachete de informaţii la o destinaţie specificată. Ele folosesc sistemul de adrese IP descris mai sus ca să micşoreze plaja posibilă de destinaţii, s-o găsească pe cea



căutată și să livreze informațiile. Este o procedură analogă celei de apelare a unui număr de telefon, unde codul de țară permite eliminarea oricărei alte destinații decât țara căutată, codul de regiune permite eliminarea oricăror alte zone geografice, prefixul permite să restrângerea plajei în cadrul zonei respective. Deși sistemul de adrese IP nu este creat pe bază geografică, ruterele fac aproape același lucru, transmiţând informaţiile mai departe și utilizând adresa pentru a găsi calea cea mai eficientă spre destinaţia finală a acestora.

4.1. Structura rețelei Internet

Reţeaua World Wide Web are o structură unică, pentru a facilita modul de localizare a informaţiilor şi de navigare printre ele. Toate calculatoarele de pe Internet sunt identificate printr-o adresă IP.

Domeniu

Partea principală a adresei este ceea ce poartă denumirea de domeniu. Domeniile Internet permit utilizarea de denumiri în loc de numere.

Domeniile de cel mai înalt nivel	Tipul organizaţiei	
existente în prezent		
.com	comercială	
.edu	educaţională	
.gov	guvernamentală	
.org	non-profit	
.net	furnizori de servicii Internet	
.mil	militară	
Domenii de cel mai înalt nivel		
propuse spre adăugare		
.arts	culturală și de divertisment	
.firm	societăți comerciale	
.info	servicii de informare	

.rec recreere

.store magazine on-line

.web activități legate de web

URL

O anumită adresă este cunoscută și sub denumirea de **URL** (*Uniform Resource Locator* - Localizator uniform de resurse). La sfârșitul numelui unui domeniu, după punctul final, este numele domeniului de cel mai înalt nivel (*Top-Level Domain* - TLD), care indică tipul organizației în cauză. TLD-urile cuprind specificarea tipologică pentru societăți comerciale, organizații non-profit, instituții de învățământ și alte organizații. Partea finală a adresei diferă și în funcție de țară. Spre exemplu, terminația .au este pentru domenii din Australia, iar terminația .uk pentru cele din Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord.

Hiperlegături

Hiperlegăturile, cunoscute şi sub denumirea de legături, sunt cuvintele subliniate şi evidenţiate cu altă culoare sau imaginile speciale, înglobate în paginile de web, care permit navigarea rapidă pe World Wide Web. Se poate realiza comutarea de pe o pagină web pe alta executând clic cu mouse-ul pe o hiperlegătură. Este o modalitate ingenioasă de a permite surferilor de pe web să navigheze cu mouse-ul, ceea ce face ca oricine să poată utiliza cu uşurinţă Internetul.

4.2. Furnizor de servicii Internet

Furnizorul de servicii Internet, cunoscut și sub denumirea de **ISP** (Internet Service Provider), este poarta de acces la Internet și la toate resursele acestuia. Furnizorul de servicii Internet deţine o conexiune directă sau indirectă la Internet. Firmele ISP asigură o conexiune la Internet prin intermediul reţelei lor. Furnizorii ISP închiriază accesul la Internet printr-o conexiune foarte rapidă care



duce în ultimă instanță la un punct de prezență (*Point of Presence - POP*) sau punct de acces Internet.

Serverul unui ISP este un calculator de mare putere unde se stochează informaţiile de pe Internet, rulează softuri speciale şi dă utilizatorilor posibilitatea să folosească tipuri diferite de servicii Internet. Serverele pot să îndeplinească funcţii specifice, cum ar fi păstrarea unor pagini grafice HTML. De asemenea, ele pot să păstreze fişiere prin sistemul FTP, pot trimite, primi şi stoca e-mailuri Internet pentru o întreagă reţea de utilizatori.

Se poate apela pentru servicii Internet la: compania de telefoane, mici furnizori independenți de servicii Internet, mari furnizori Internet de anvergură națională, servicii on-line, companii de cablu și chiar societăți de servicii publice - toate vând conexiuni la Internet:

Furnizorii ISP naţionali sunt companii mari, care oferă acces în multe orașe mari de pe tot teritoriul ţării, o gamă largă de servicii, printre care: conturi individuale prin apel telefonic, conexiune de viteză mai mare şi găzduire de situri web. În plus, majoritatea furnizorilor ISP naţionali deţin numere locale pe tot teritoriul ţării, deci există posibilitatea conectării la Internet cu un calculator portabil, la preţul unei convorbiri telefonice locale. Mulţi furnizori ISP naţionali sunt, de asemenea, amplasaţi mai aproape de unul din punctele de acces al Internetului, sau puncte de prezenţă (Point of Presence - POP), ceea ce măreşte viteza accesului lor la Internet.

Furnizorii ISP locali asigură conexiuni Internet pentru o zonă geografică mai redusă decât cea acoperită de furnizorii naţionali fiind concentraţi pe necesităţi specifice. Unii sunt orientaţi spre firme mici şi pot oferi combinaţii de produse-servicii cu scop specific şi acces rapid chiar în perioadele cu trafic maxim în reţea. Majoritatea furnizorilor ISP mai mici îşi închiriază, de fapt, conexiunile Internet de la furnizorii mai mari, deci conexiunea lor nu e chiar atât de rapidă.

Serviciile on-line, cum ar fi America Online (AOL) și CompuServe, fac parte din altă clasă decât ceilalţi furnizori de servicii Internet. La fel ca aceştia din urmă, serviciile on-line



furnizează conexiuni la Internet. Dar ele se diferenţiază şi prin servicii cum ar fi forumuri de discuţii sau de interes special pe tot felul de teme, de la administrarea unei întreprinderi mici până la cronici cinematografice. Aceste servicii sunt disponibile numai abonaţilor online, nu şi celorlalţi utilizatori de pe Internet. Unul din avantajele serviciilor on-line este că se concentrează pe uşurinţa în utilizare fiind uşor de configurat. Totuşi, majoritatea informaţiilor şi a secţiunilor speciale pe care le oferă sunt disponibile, într-o formă sau alta, şi pe Internet. Mulţi utilizatori încep cu un serviciu on-line, dar foarte repede ajung să depăşească acest nivel şi trec la o conexiune Internet normală.

4.3. Servicii ISP

- Servicii ISDN de mare viteză. În prezent, mulți furnizori ISP oferă linii ISDN, ADSL sau dedicate, ca variante opționale.
- **Găzduirea siturilor web**. Mulţi furnizori ISP orientaţi spre clientelă oferă gratuit spaţiu pentru situri pe serverele lor, statistici asupra sitului vizat (ex. câţi utilizatori au intrat pe el şi ce pagini au vizitat) pot pune la dispoziţie informaţii de evidenţă în mod regulat, ca parte din costul de găzduire a sitului web.
- **Servicii de asistență**. Unii furnizori ISP oferă instalarea unui sit web, posibilitatea înregistrării numelui de domeniu, instruirea, consultanța.
- Accesul în timpul deplasărilor. Furnizorii ISP naţionali deţin conexiuni în majoritatea marilor orașe, care permit utilizarea unui număr local pentru a intra prin apel telefonic pe Internet. Unii deţin conexiuni chiar şi în alte ţări, care pot fi folosite în deplasările internaţionale. Majoritatea furnizorilor ISP locali nu oferă conexiuni în afara ariei lor de acoperire.
- Rata de utilizare măsoară traficul prin conexiunea furnizorului de servicii ISP.
- Rata de conectare. Ratele de conectare compară de câte ori încearcă un utilizator să se conecteze la furnizorul ISP cu cât de des reuşește efectiv să se conecteze.

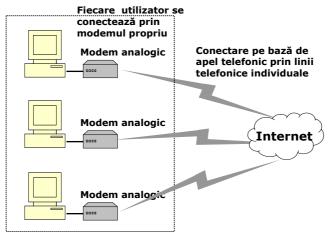


- **Programele pentru firme mici** se referă la servicii sau combinații speciale pentru firme mici. Adesea, aceste oferte speciale cuprind un număr de conturi Internet prin apel telefonic sau acces printr-o conexiune de rețea LAN, soluții de comerț electronic pentru viitor.
- **Instalarea unui sit web**. Există cinci etape în instalarea unui sit web: planificarea, conceperea conţinutului, proiectarea, programarea şi găzduirea. Fiecare dintre aceste etape poate fi realizată cu resursele proprii ale firmei sau poate fi subcontractată:
 - **Planificarea** se referă în primul rând la obiective: vinderea mai multor produse, informații clienților, micşorarea costurile cu asistența acordată clienților, imaginea firmei.
 - **Conceperea conținutului**, elaborarea informațiilor care vor merge pe sit, fiecare departament este responsabil pentru conținutul propriei părți de sit web: marketing, asistența acordată clienților, resurse umane.
 - **Proiectarea web**. Această etapă presupune schiţarea modului în care va arăta efectiv situl, inclusiv a modului în care se integrează paginile web într-un tot unitar şi a modului de utilizare a elementelor grafice şi de conţinut.
 - **Programarea**. Etapa de programare constă în dezvoltarea efectivă a paginilor web, utilizând codul HTML. În această etapă are loc machetarea tuturor elementelor grafice şi de conţinut, după care paginile sunt legate pentru a alcătui structura sitului web. Dat fiind că există multe editoare HTML cum ar fi *FrontPage* de la Microsoft, *Fusion* de la NetObjects sau *HoTMetaL* de la SoftQuad care fac uşoară programarea în cod HTML, adevărata diferenţiere dintre proiectanţii web are la bază capacitatea de machetare şi experienţa în utilizarea unor instrumente gen *Java*, *Java Script* și *ActiveX*.
 - **Găzduirea**. Această etapă finală presupune afișarea efectivă a sitului pe un server, astfel încât utilizatorii de pe World Wide Web să poată avea acces la el. Există două posibilități pentru găzduirea siturilor web: pe un server aflat în incinta firmei sau în afara firmei, pe serverul unui furnizor de servicii Internet. Factorii ce trebuie luați în considerare la alegerea locului de găzduire sunt:

costul, administrarea, securitatea și viteza. Când se analizează toate aceste chestiuni, majoritatea firmelor aleg să-și găzduiască situl la un furnizor ISP. În general este mai ieftin, mai rapid și mai sigur și scutește firma de sarcina întreținerii serverului. Totodată, e mai ușor să monitorizezi traficul și să faci actualizări cu ajutorul unui furnizor ISP, chiar dacă serverul de web este amplasat în afara firmei. Unele firme optează pentru colocație, ceea ce înseamnă, în principiu, utilizarea propriului server de web, dar amplasat într-unui din spațiile de activitate ale furnizorului ISP. Această soluție permite utilizarea propriului echipament. Colocația este mai sigură decât conectarea rețelei direct la Internet și pune responsabilitatea întreținerii serverului în sarcina furnizorului ISP.

逾 4.4. Tipuri de conexiuni

Pentru majoritatea firmelor există două modalități de conectare la Internet: printr-un calculator individual sau printr-o conexiune aflată în rețea. Conexiunile individuale la Internet se fac dintr-un singur calculator, care intră prin apel telefonic pe Internet și nu rămâne conectat decât pe durata necesară. Fiecare calculator individual care se conectează la Internet, necesită un modem, o linie telefonică și un cont deschis la un furnizor de servicii Internet.

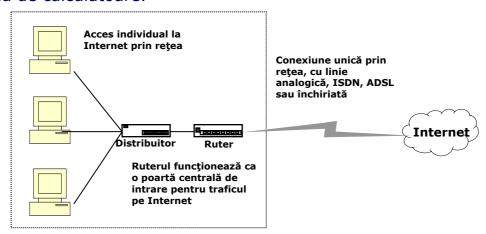


Avantajul conexiunilor individuale este că nu costă mult și pot fi instalate cu uşurință. De regulă utilizează dispozitive lente de



conectare, cum ar fi modemurile analogice, dar unele pot fi folosite cu modemuri mai rapide, în sistem ISDN, ADSL sau prin cablu.

Alternativa la conturile individuale este instalarea unei conexiuni Internet printr-un ruter sau un server ataşat la reţeaua locală de calculatoare.



Conexiunile prin rețea sunt de obicei mai rapide decât conexiunile individuale și folosesc fie o tehnologie cu apel telefonic, cum ar fi ISDN, fie o conexiune dedicată cu releu de cadre, care rămâne în funcțiune timp de 24 de ore pe zi.

4.5. Tehnologii de conectare

Se utilizează **t**rei variante fundamentale: modemuri analogice, sistem ISDN și linie dedicată, gen releu de cadre. Fiecare își are propria combinație de avantaje și dezavantaje, în termeni de viteză, cost și uşurință în utilizare.

Modemurile analogice.

Avantajul utilizării unui modem analogic constă în aceea că este ieftin și folosește linii telefonice obișnuite.

Deşi modemurile analogice sunt utilizate, în majoritatea cazurilor, pentru conectarea calculatoarelor individuale, ele pot fi folosite şi pentru o conexiune la Internet prin reţea. Pe piaţă există mai multe rutere care acceptă o conexiune cu modem analogic, inclusiv produse fabricate de Intel Corp. şi 3Com.

Există două standarde concurente şi incompatibile între ele, pentru modemurile de 56 Kbps: standardul x2 de la 3Com/U.S. Robotics şi standardul K56Flex de la Lucent Technologies şi Rockwell. La un moment dat s-a căzut de acord asupra unui standard nou, unificat, pentru modemurile de 56 Kbps, denumit V.90.

Sistemul ISDN

ISDN (Integrated Services Digital Network - Reţea digitală de servicii integrate) este o tehnologie digitală, ca mare parte din infrastructura companiilor de telefoane (care convertesc liniile de telefon în sistem analogic). Fiindcă este digitală, are câteva avantaje faţă de modemurile analogice: apel mai rapid şi mai puţine distorsiuni. Cel mai des întâlnit tip de ISDN este BRI (Basic Rate Interface - Interfaţă cu rată de bază).

De regulă, sistemul ISDN este suficient de rapid pentru majoritatea conexiunilor de rețea la Internet. Folosind un ruter care acceptă sistemul ISDN, rețeaua are o conexiune care poate intra prin apel telefonic pe Internet aproape instantaneu și care se deconectează când nu mai este folosită. Sistemul ISDN poate fi folosit și pentru conectări de pe calculatoare individuale.

A Liniile dedicate

Cea mai rapidă variantă de conexiune la Internet este printr-o linie dedicată, cum ar fi o linie T1 sau cu releu de cadre. Diferența dintre aceste opțiuni și soluțiile de tip analogic și ISDN este că o conexiune dedicată rămâne în funcțiune timp de 24 de ore pe zi. Conexiunile dedicate se fac întotdeauna între rețeaua locală de calculatoare și furnizorul de servicii Internet.

Viteza liniilor dedicate variază între 56 sau 64 Kbps și cele atinse de linia T1, cu multe trepte de variație între aceste limite. O linie T1 integrală atinge în jur de 1,5 Mbps.

mate de la contra del contra de la contra del contra de la contra della contra de la contra de la contra de la contra de la contra della contra dell

Linia de abonat digitală (Digital Subscriber Line - DSL).
 Sistemul DSL este o tehnologie digitală, la fel ca sistemul ISDN.
 Dar, spre deosebire de ISDN, sistemul DSL foloseşte firul



telefonic existent, din sârmă de cupru. Totodată, poate utiliza aceleași linii pentru convorbiri telefonice și acces la Internet, în același timp, folosind frecvențe diferite pe linia telefonică. Conexiunile tip ADSL cu viteză integrală ating viteze de până la 8 Mbps. Majoritatea companiilor de telefoane introduc serviciul DSL care este acceptat de produsele multora dintre "numele mari" ale industriei calculatoarelor, printre care Cisco Systems, Compaq Computer, Intel Corp., Microsoft Corp. și 3Com.

- Modemurile cu cablu coaxial. Aceste conexiuni super-rapide au viteze de descărcare de până la 30 Mbps şi sunt partajate de cei care sunt conectați în rețea. Noile produse permit conectarea modemurilor cu cablu coaxial la un ruter, pentru a oferi întregii rețele acces la Internet, prin intermediul acestor modemuri. Marele neajuns al modemurilor cu cablu coaxial este că multe se află în gestiuneaa companiilor de televiziune prin cablu. Cealaltă problemă a modemurilor cu cablu coaxial se referă la instalarea cablurilor. În cea mai mare parte, infrastructura existentă de cabluri coaxiale este făcută pentru comunicații într-un singur sens de la compania de cablu la utilizator. Modemurile cu cablu coaxial necesită, pentru acces la Internet, comunicații în ambele sensuri, deci mare parte din infrastructura existentă trebuie înlocuită.
- Conexiunile fără fir nu comportă limitările impuse de infrastructura de cabluri. Dar, dintre toate opţiunile de conectare la Internet, este şi cea care va necesita cel mai mult timp pentru a deveni larg răspândită. Vitezele de descărcare în sistemul fără fir se situează în jurul valorii de 50 Mbps, aproape de două ori mai mult decât viteza modemurilor cu cablu coaxial. În final, sistemul fără fir va fi disponibil atât ca soluţie de conectare în reţea, cât şi ca soluţie pentru conectarea individuală.

4.6. Securitatea datelor în WWW

În prezent, securitatea este unul dintre cele mai serioase motive de preocupare în privinţa Internetului, există un risc atunci când calculatoarele sau o întreagă reţea sunt expuse într-un spaţiu public cum este World Wide Web. Hackerii ("ciberspărgători") constituie o ameninţare permanentă, la fel şi viruşii - sub formă de fişiere descărcate de pe Internet.

Marea majoritate a e-mailurilor pe Internet sunt trimise în format de text simplu. Aceasta înseamnă că, dacă altcineva interceptează e-mailul, persoana respectivă poate să citească mesajul tot atât de uşor ca şi utilizatorul căruia îi este destinat. Aceşti interceptori pot şi să schimbe mesajul, sau chiar să trimită e-mailuri în numele altcuiva. Există două tehnologii care rezolvă problema securității e-mailului:

• Criptarea este capacitatea de a codifica informația în așa fel încât nimeni să nu poată intercepta și citi transmisia în afară de persoana căreia îi este destinată, persoană care, după recepționare, poate să decripteze și să citească informația primită. Această posibilitate este deosebit de importantă pe Internet, unde datele circulă pe canale de transmisie publice și pot fi cu ușurință interceptate. O metodă de criptare simplă, folosită astăzi pentru transmisiile pe Internet este metoda de criptare cu două chei. Cheile sunt utilizate pentru criptarea și decriptarea mesajelor. Pe calculatorul celui care trimite mesajul stă în siguranță o cheie privată, în timp ce cheia publică este distribuită destinatarilor cărora li se expediază mesajul. Când se trimite un mesaj, se criptează cu cheia privată. Destinatarul, care are deja cheia publică a expeditorului, primește mesajul și îl decriptează cu cheia respectivă. Din moment ce nu se transmite niciodată vreo cheie privată, criptarea e greu de "spart". Standardul curent de criptare, pe 128 de biţi, este imposibil de spart cu puterea de calcul din prezent deocamdată. Majoritatea aplicațiilor e-mail curente acceptă



criptarea "slabă", adică de 40 de biţi. Nu este imposibil de spart, dar e suficient de greu pentru mulţi dintre hackerii potenţiali.

• Certificatele digitale. Criptarea nu identifică expeditorul. Un certificat digital, sau ID digital, este o identificare în format electronic. Când se trimite un mesaj folosind cheia privată, cheia privată este folosită şi pentru a trimite certificatul digital. Destinatarul foloseşte cheia publică pentru a verifica identitatea expeditorului. Dat fiind că identitatea digitală este creată de cheia privată aflată pe calculatorul expeditor, nimeni nu poate s-o falsifice. Certificatele oferă un sentiment de siguranță fiindcă sunt validate de o autoritate de certificare, sau o terță parte, care verifică legitimitatea.

O tehnologie mult utilizată pentru criptare şi certificate digitale este cea denumită *Secure Multipurpose Internet Mail Extensions* (*S/MIME*). Standardul S/MIME este deja încorporat în majoritatea aplicațiilor pentru e-mail, gen *Microsoft Outlook Express*. Mai există un standard concurent de criptare, denumit *Pretty Good Privacy (PGP -* Confidențialitate destul de bună), creat de Phillip Zimmerman, care e încorporat în Eudora, o altă aplicație pentru e-mail extrem de populară. Standardul *PGP* este cel mai popular soft de criptare în prezent și se poate folosi pentru e-mail și alte transmisii. O versiune denumită *Open PGP* ("PGP deschis") e disponibilă pe Internet. De remarcat că standardul PGP și cel S/MIME nu sunt compatibile.

La fel ca securitatea e-mailului, tehnologia de securizare a serverelor garantează, în principiu, trei lucruri:

- o Că informațiile transmise nu pot fi citite.
- o Că informațiile transmise nu pot fi modificate.
- o Că destinatarii sunt cei vizați.

Există două standarde primare pentru transmisii sigure cu serverele din prezent: SSL (Secure Socket Layer - Strat de soclu sigur) și SET (Secure Electronic Transaction - Tranzacție electronică sigură).

Standardul *SSL* gestionează detaliile criptării, trimiterea de certificate digitale și garantarea faptului că mesajul transmis n-a fost modificat pe drum. Standardul *SSL* este folosit de regulă pentru situri care utilizează comerțul electronic, pentru a cripta informații de pe cărțile de credit sau alte informații delicate. Există un protocol de securitate creat de *MasterCard* și *Visa* pentru transmiterea pe Internet a informațiilor de pe cărțile de credit. Avantajul protocolului *SET* este că numerele cărților de credit nu sunt niciodată decriptate la comerciant. Un alt protocol este cel denumit *PCT* (*Private Communications Technology* - Tehnologie de comunicații privată). În prezent, aproape toate serverele sigure utilizează protocolul *SSL*.

Bibliografie

Băduţ M. Informatica pentru manageri, Ed. Teora, 1999

Brookshear G. Introducere în Informatică, Ed. Teora, 1998

Chatfield C., Johnson T. *Microsoft Project 2000,* Ed. Teora, 2002

Cosma E. *Informatică în economie,* Ed. ExPonto, 2003

Courtier G., Marquis A. Ghidul Dumneavoastră în lumea calculatoarelor, Ed. All,

1997

Dodescu Gh., Calculatoare. Elemente fundamentale de structură.

Mârşanu R., Năstase F. Iniţiere în utilizarea PC-urilor, Ed. All, 2000

Kilmer W. Reţele de calculatoare pentru oameni de afaceri, Ed.

Teora, 2002

Kraynak J. *Calculatoare personale,* Ed. Teora, 1995

Levine J., Baroudi C. *Internet pentru toţi,* Ed. Teora, 1996

Mârşanu R. Calculatoare personale. Elemente arhitecturale, Ed. All

2001

Sculman A. Totul despre Windows 95, Ed. Tehnică, 1996