



Laborator 1 - disciplina Rețele de calculatoare

TOPOLOGII LAN

Clasificarea rețelelor

După tehnologia de transmisie: - rețele cu difuzare (broadcast) - rețele punct - la - punct	După scara la care operează rețeaua (distanța): - rețele locale LAN - rețele metropolitane MAN - rețele de arie întinsă WAN - Internet-ul
După topologie: - rețele tip magistrală (bus) - rețele tip stea (star) - rețele tip inel (ring) - rețele combinate	După tipul sistemului de operare utilizat: - rețele peer-to-peer - rețele bazate pe server

Rețeaua locală (Local Area Networks – LAN) este un ansamblu de mijloace de transmisie și de sisteme de calcul pentru a realiza atât funcții de transport ale informației cât și funcții de prelucrare a acesteia.

Rețeaua locală de calculatoare LAN este o combinație de componente hardware și software:

- sisteme de calcul care se interconectează;
- adaptoare sau plăci de rețea (NIC – Network Interface Card);
- mediul fizic de comunicație;
- unități de interconectare (concentratoare / repetoare, etc.);
- software de rețea.

LAN-urile sunt proiectate să realizeze următoarele lucruri:

- să opereze pe o aria geografică limitată la o clădire sau un grup de clădiri;
- să permită unui număr de utilizatori să acceseze media cu lațime de bandă mare;
- să furnizeze conectivitate permanentă la serviciile locale;
- să conecteze echipamente de rețea adiacente.

LAN-urile sunt frecvent utilizate pentru a conecta calculatoarele personale și stațiile de lucru din birourile companiilor și fabricilor, în scopul de a partaja resurse (imprimante, de exemplu) și de a schimba informații. Rețele LAN - Local Area Network - sunt în general rețele private.

Topologii LAN

1. **Topologia logică** - reprezintă metoda folosită pentru transferul informațiilor de la un calculator la altul.
2. **Topologia fizică** - este dispunerea fizică în teren a componentelor care alcătuiesc rețeaua de calculatoare.



Sinonimele care se pot folosi pentru topologie sunt: structură, dispunere fizică, hartă, diagramă.

Performanțele unei rețele sunt influențate de topologia aleasă. Pentru a alege o topologie în detrimentul alteia trebuie avut în vedere următoarele:

- tipul de echipament necesar pentru realizarea rețelei
- caracteristicile echipamentului
- extinderea rețelei
- modul de administrare al rețelei

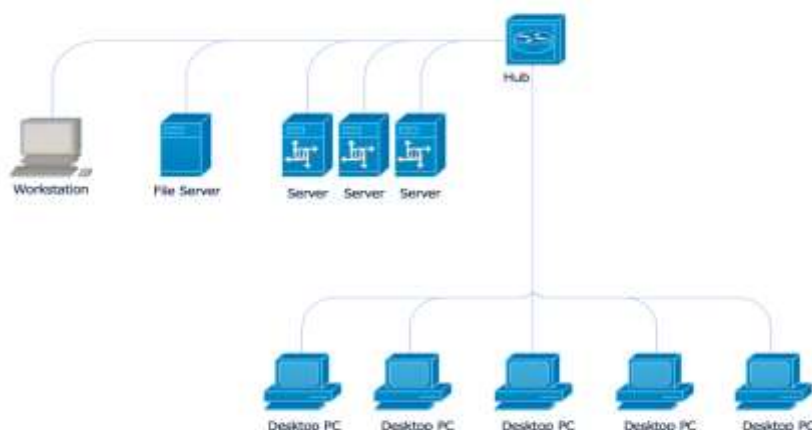
Pentru aranjarea în rețea a calculatoarelor se folosesc diferite topologii (standard și hibride)

Topologiile standard sunt:

1. Rețele de tip magistrală
2. Rețele de tip stea
3. Rețele de tip ring

1. Rețele de tip magistrală

În cadrul acestui tip de rețele toate calculatoarele sunt interconectate la cablul principal al rețelei. Datele din rețea, sub forma unor semnale electronice sunt transmise tuturor calculatoarelor conectate. Informația va fi acceptată doar de calculatorul a cărui adresă corespunde adresei codificate de semnalul transmis.

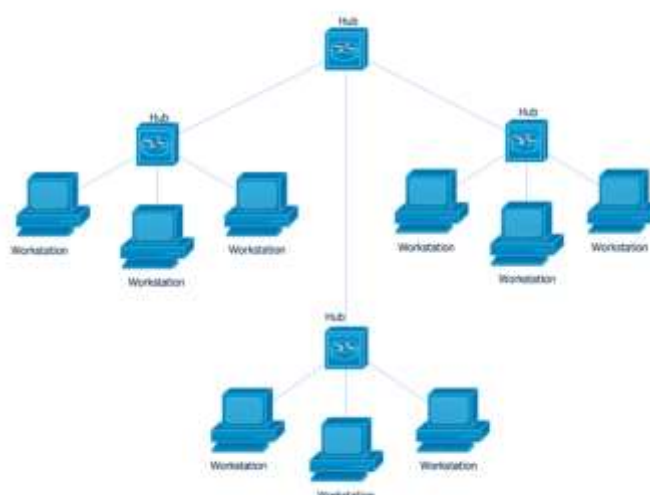


Rețea cu topologie de magistrală

Pentru a opri reflectarea semnalului, la fiecare capăt al cablului este plasat un **terminator**. Acest terminator are rolul de a absorbi semnalele.

2. Rețele de tip stea

Acest tip de rețea face legătura între calculatoare prin intermediul unui concentrator sau hub. Rețelele care au această topologie oferă administrare centralizată.

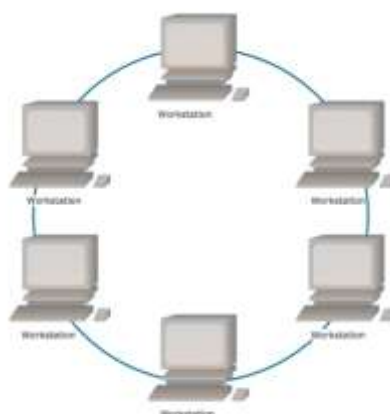


Rețea cu topologie stea

Dacă se defectează hub-ul cade toată rețeaua. Dacă un calculator sau un cablu care îl conectează la hub se defectează atunci numai calculatorul respectiv nu recepționează și nu transmite informații, restul rețelei funcționează.

3. Rețele de tip ring

Tipul de rețea circular face legătura între calculatoare prin intermediul unui port de intrare (*In Port*) și a unui port de ieșire (*Out Port*). În această configurație fiecare calculator transmite date către următorul calculator din rețea prin portul de ieșire al calculatorului nostru către portul de intrare al calculatorului adresat.



Rețea cu topologie inel

Topologia de inel conectează fiecare calculator de alte două, imaginea fiind aceea a unor calculatoare așezate în cerc. Datele transmise de un calculator trec prin toate calculatoarele intermediare înainte de a ajunge la destinație. Dacă nu se folosesc cabluri suplimentare, oprirea unui calculator sau ruperea unui cablu duce la oprirea întregii rețele.

Trebuie folosite topologii diferite în funcție de suprafața pe care se realizează și specificul informațiilor care se transmit în rețea cu frecvență mai mare.



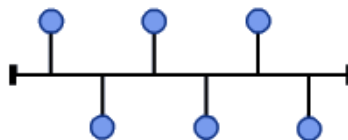
Trebuie să facem distincție între topologia fizică (dispunerea fizică în teren a componentelor) și topologia logică (modul în care datele sunt transferate de la un calculator la altul).

Caracterizarea rețelelor LAN se realizează prin:

- **topologie:** LAN - urile pot utiliza diferite topologii
- **mărime:** LAN - urile au în general dimensiuni mici, iar timpul de transmisie este limitat și cunoscut dinainte ;
- **tehnologia de transmisie:** LAN-urile utilizează frecvent o tehnologie de transmisie constă dintr-un singur cablu la care sunt conectate toate calculatoarele (de aici vine numele de difuzare). Aceste rețele funcționează la viteze cuprinse între 10 și 100 Mb/s. LAN - urile mai pot funcționa și la viteze mai mari, de până la sute de Mb/s.

Rețele cu difuzare (broadcast) sunt acele rețele care au un singur canal de comunicație care este partajat (este accesibil) de toate calculatoarele din rețea. Acest mod de transmitere este caracteristic rețelelor LAN.

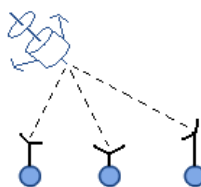
Topologiile corespunzătoare acestui tip de legătură sunt: **magistrală comună**, **inel** și **satelit**.



Magistrală comună



Topologia inel

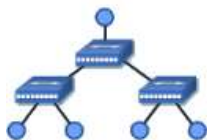


Topologia satelit

Rețelele punct la punct (peer-to-peer) dispun de numeroase conexiuni între perechi de calculatoare individuale. Pentru a ajunge la destinație, un pachet s-ar putea să fie nevoit să treacă prin unul sau mai multe calculatoare intermediare. În mod obișnuit se folosesc cinci topologii în cadrul acestei legături: **stea**, **arbore**, **multistea**, **buclă** și **neregulată**.



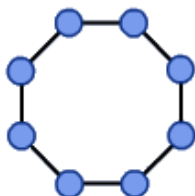
Structură centralizată (stea);



Structură ierarhizată (arbore)



Structură completă (multistea)



Structură tip buclă (inel)

Arhitectura de rețea

Termenul de **arhitectură de rețea** definește structura globală a rețelei precum și toate componentele care o fac funcțională (echipamentele hardware și software-ul de sistem)

Cele mai utilizate arhitecturi de rețea sunt:

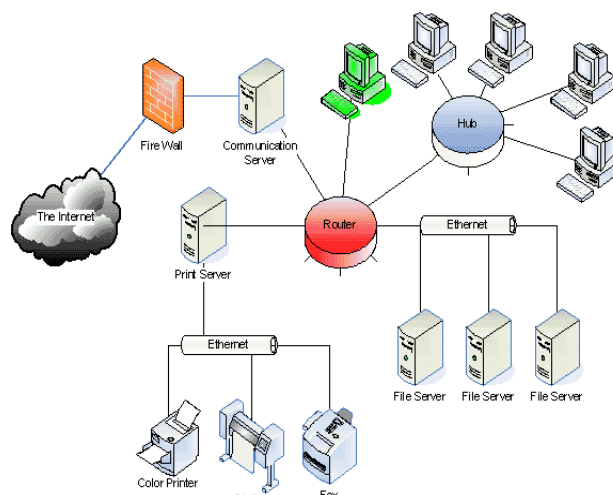
1. **Ethernet**
2. **TokenRing**
3. **AppleTalk**
4. **ArcNet**

1. Arhitectura de rețea Ethernet

Ethernet este cea mai populară arhitectură de rețea în momentul de față, indiferent de topologia utilizată. Arhitectura standard a unei rețele Ethernet este următoarea:

- servere
- stații de lucru (clienți)
- echipamente de comunicație LAN

Ethernet este o arhitectură de rețea locală dezvoltată de firma Xerox în 1976, în colaborare cu DEC și Intel.

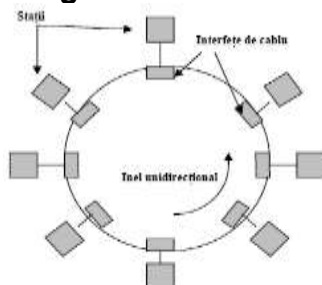


Arhitectura de rețea Ethernet

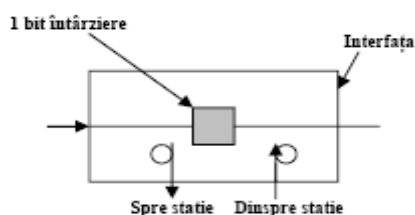
2. Arhitectura de rețea TokenRing

Un inel poate fi format nu numai dintr-un mediu unic de difuzare, ci și din mai multe legături punct-la-punct (peer-to-peer), care formează un inel. Legăturile punct-la-punct pot fi implementate pe diferite tipuri de medii fizice. Ideea utilizării unei structuri de inel real, nu numai logic, cu un canal având cunoscută limita superioară a debitului, a fost adoptată de către compania IBM, care a aplicat-o pentru LAN-urile produse de ea.

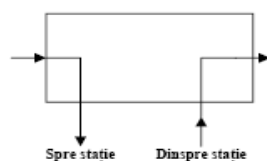
În consecință a apărut un al treilea standard pentru LAN-uri IEEE 802.5, larg cunoscut sub numele de **token-ring**.



Protocolul Token-ring 802.5-rețea inel



Protocolul Token-ring 802.5-ascultare



Protocolul Token-ring 802.5-transmisie



3. Arhitectura de rețea AppleTalk

Pe măsură ce calculatoarele Apple au câștigat popularitate, a devenit imperios necesară integrarea acestora în rețea. A apărut astfel stiva de protocoale de rețea

AppleTalk, la fel de "prietenosă" ca și interfața de utilizator Apple. Rețeaua AppleTalk este o rețea de tip peer-to-peer care asigură ca funcțiuni de bază partajarea fișierelor și a imprimantelor.

AppleTalk are:

- ✓ **Nivelul Aplicație** - asigură servicii de rețea pentru aplicații dinafara stivei de protocoale: e- mail, imprimare în rețea etc
- ✓ **Nivelul Sesiune** - asigură servicii de genul: transmisie fullduplex, rezoluție de nume în adrese, acces la imprimantă, secventare de pachete, etc
- ✓ **Nivelul Transport** - asigură conexiunile sigure și fără erori cap-la-cap între două calculatoare
- ✓ **Nivelul Datagram** - asigură livrare de datagrame în mod fără conexiune.
- ✓ **Nivelul Network Access** - corespunde straturilor de jos, 2 și 1 (DataLink și Fizic)

4. Arhitectura de rețea ArcNet

ARCNET este o rețea locală (LAN) de protocol. ARCNET a fost primul sistem de rețele disponibile pe scară largă pentru microcalculatoare și a devenit popular în anii 1980 pentru automatizarea sarcinilor de birou.

ARHITECTURA DE REȚEA	CARACTERISTICI		OBSERVAȚII
Ethernet	Topologie	magistrală liniară magistrală stea	
	Metoda de acces	CSMA/CD	
	Viteza de transfer	10Mbps sau 100Mbps	
	Tipul de cablu	Coaxial gros Coaxial subțire UTP	Topologii Ethernet de 10 Mbps: 10Base T, 10Base 2, 10Base S, 10 Base FL Topologii Ethernet mai mari de 10 Mbps : 100Base VG – AnyLAX Ethernet 100BaseXEthernet(Fast Ethernet
TokenRing	Topologie	Inel cablat în stea	
	Metoda de acces	Prin transferul jetonului	
	Viteza de transfer	4 și 16Mbps	
	Tipul de cablu	Torsadat ecranat-STR	



		Torsadat neecranat-UTP	
	Transmisie bandă		Concentratorul, într-o rețea TokenRing , găzduiește de fapt inelul Denumiri pentru concentrator:MAU,SAU, SMAU
AppleTalk			Este inclusă în sistemul de operare Mocintosh Rețelele AppleTalk sunt foarte simple în comparație cu alte rețele
ArcNet			Are arhitectură simplă, ieftină și flexibilă Poate avea o topoplgie magistrală-stea sau magistrală

Caracteristicile și beneficiile unei rețele LAN

Beneficiile unei rețele LAN sunt:

1. Acces la resurse, utilizare eficientă prin partajare a resurselor unității centrale (UC)
2. Acces direct la resursele hardware (unități de stocare externe, imprimante) și software (editoare, limbaje de programare, programe specializate).
3. Păstrarea programelor și fișierelor într-o singură copie (pe server) și utilizarea lor de către orice utilizator cu drept de acces
4. Sistem de protecție a fișierelor și programelor
5. Utilizarea simultană a bazelor de date de către mai mulți utilizatori
6. Comunicare și schimb de informații (programe și fișiere) între utilizatori la nivel local, regional sau mondial

1. Acces la resurse (utilizare eficientă prin partajare a resurselor unității centrale (UC))

Pentru utilizarea eficientă a resurselor sistemului de calcul, unele sisteme de operare pot gestiona execuția concurentă a mai multor procese, asigurând proceselor din sistem **accesul concurent** la resursele sistemului sau **partajarea resurselor**.

Aceasta înseamnă că, la un moment dat, în sistem se pot afla în execuție mai multe procese care concurează între ele pentru accesul la resursele sistemului iar sistemul de operare gestionează resursele sistemului pentru satisfacerea cât mai multor cereri ale acestor procese pentru alocarea de resurse.

O caracteristică importantă a unui sistem de operare este măsura în care poate asigura execuția concurentă a proceselor.



Având în vedere acest criteriu, sistemele de operare pot fi:

- a) **monotasking**, care nu asigură execuția concurentă și nici partajarea resurselor între mai multe procese. **Exemplu:** sistemul de operare MS-DOS
- b) **multitasking** sunt acele sisteme de operare care asigură execuția concurentă a mai multor procese care există concomitent în sistem. **Exemplu:** sistemele de operare Windows, Unix

2. Acces direct la resursele hardware (unități de stocare externe, imprimante) și software (editoare, limbaje de programare, programe specializate)

Ținând cont de faptul că informația care se poate obține din cadrul unei rețele poate fi prelucrată și utilizată și în alte rețele sau pe PC-uri, aceasta trebuie stocată pe suporturi magnetice, optice sau pe suport de hârtie.

Unitățile de stocare externă sunt: **CD-ul, DVD-ul, blu-ray-ul, HD DVD, floppy disk-ul, USB flash drive-ul (stick-ul), banda magnetică.**

Informația pe suport de hârtie se obține cu ajutorul unei imprimante sau a unui plotter

Serverele de tipărire din cadrul unei rețele LAN sunt dispozitive care administrează accesul clienților dintr-o rețea la una sau mai multe imprimante conectate la aceasta. Ele pot fi calculatoare specializate, dispozitive dedicate (dotate cu un port Ethernet și unul sau mai multe porturi paralele) sau chiar stații de lucru pe care sunt instalate aplicații care permit partajarea imprimantei atașate.

Soluția alternativă la utilizarea unui server de tipărire este atașarea imprimantei direct la LAN. Numeroase imprimante pot fi echipate cu o placă de rețea (NIC) care le permite să fie conectate direct la LAN și să devină astfel servere de coadă de tipărire. Rolul unui server de tipărire este să accepte cererile de tipărire ale tuturor dispozitivelor interconectate, să le plaseze într-o coadă de așteptare și să le trimită imprimantei corespunzătoare. Cererile sunt procesate, de obicei, în ordinea în care au fost primite, deși unele sisteme de operare în rețea permit stabilirea unor priorități pentru task-urile de tipărire.

Imprimanta rețelei este un printer partajat care oferă la toți utilizatorii rețelei posibilitatea de tipărire

Plotter-ul se utilizează de obicei în domeniul industrial, deoarece oferă utilizatorilor posibilități de tipărire pe formate de dimensiuni mai mari decât formatul A0.

În condițiile în care rețeaua se dezvoltă, prin conectarea de tot mai multe stații de lucru sau utilizarea de software cât mai complex, se poate trece la utilizarea de mai multe servere. Acestea vor fi specializate, pentru îndeplinirea anumitor sarcini: servere de fișiere sau de tipărire, de aplicații, de postă electronică, de fax, de comunicații etc.

Editoarele (de text, web, video, audio, pentru XLM, foto, etc) folosite pentru realizarea oricărei aplicații pot fi accesate cu mare ușurință.

Pe lângă sistemul de operare destinat acțiunilor la nivelul stației de lucru, există programe speciale de comunicații în rețea (de exemplu pentru sistemul de operare NetWare există Netware Shell) ce permite comunicarea stației de lucru cu calculatorul central și cu toate celelalte stații de lucru conectate la rețea. Aceste programe speciale permit ca toate stațiile de lucru din rețea să utilizeze programele și fișierele de date de pe calculatorul central în funcție de prioritățile recunoscute utilizatorului respectiv.



3. Păstrarea programelor și fișierelor într-o singură copie (pe server) și utilizarea lor de către orice utilizator cu drept de acces

Serverul este un dispozitiv (calculator) din rețea destinat satisfacerii diverselor servicii necesare într-o rețea LAN. În funcție de serviciile pe care le oferă serverele, acestea pot fi: servere de fișiere, servere de tipărire și servere de aplicații.

Servere de fișiere sunt dispozitive centralizate de stocare a fișierelor necesare unui grup de utilizatori. Plasarea acestor fișiere într-o singură locație specializată, în loc să fie dispersate pe numeroase și diverse calculatoare de nivel client, conferă următoarele avantaje:

- **locație centralizată:** utilizatorii nu sunt nevoiți să caute un fișier prin mai multe locații posibile de stocare și sunt scutiți de dificultatea menținerii a mai multor conexiuni simultane cu mai multe calculatoare
- **reducerea costurilor:** pentru ca toate datele să fie disponibile în orice moment este nevoie ca toate calculatoarele să funcționeze neîntrerupt, ceea ce crește costurile de întreținere a rețelei. Utilizând un server de fișiere, este nevoie ca doar acesta să funcționeze neîntrerupt, trebuind să fie echipat corespunzător
- **arhivarea unitară a datelor:** datele fiind stocate de către un singur dispozitiv nu mai este necesară schimbarea formatului datelor de la un dispozitiv la altul, aplicația care gestionează aceste fișiere fiind unică. De asemenea, se pot face periodic copii de siguranță (backup-uri) a tuturor datelor
- **viteza de acces la orice informație:** este mai mare decât pentru o rețea peer-to-peer deoarece există o singură conexiune, iar serverul de fișiere este un dispozitiv specializat pentru o astfel de activitate

4. Sistem de protecție a fișierelor și programelor

Sistemul de protecție a fișierelor (directoare și fișiere obișnuite) este destinat controlului accesului la fișiere. Sistemul **UNIX** realizează o bună separare a contextelor de execuție.

În sistemul **UNIX** există trei tipuri de acces la fișiere:

- ✓ **R** (read) - dreptul de citire ce permite vizualizarea conținutului;
- ✓ **W** (write) - dreptul de scriere ce permite modificarea fișierului;
- ✓ **X** (execuție) - dreptul de execuție ce permite încărcarea fișierului în memorie și lansarea lui în execuție sau citirea și execuția unui fișier de comenzi Shell.

Indiferent de sistemul de operare care este instalat pe calculatoarele din rețea, sistemul de protecție a fișierelor și programelor se poate realiza cu **antivirusi**.

Altă soluție de apărare este instalarea unui **firewall**.

Un firewall + un antivirus realizează o protecție bună, dar există anumite restricții ce pot incomoda utilizatorul simplu.

Protejarea fișierelor se poate face și prin **parolare**.

Fie că este vorba de *documente confidențiale*, sau orice aplicație, fiecare vrea să-i fie asigurată protecția acestora. Metodele de criptare a datelor nu sunt tocmai simple, dar se folosesc programe speciale de criptare. Fișierele criptate vor lua extensia EOC și vor avea o pictogramă specifică, ce sugerează faptul că sunt protejate. Dacă încerci să le execuți, după ce le-ai criptat, îți se va cere parola.



5. Utilizarea simultană a bazelor de date de către mai mulți utilizatori

Serverele de aplicații sunt dispozitive care găzduiesc software de aplicații executabil. Pentru a rula acest software, un client trebuie să stabilească prin rețea o conexiune cu serverul și apoi să ruleze aplicația pe serverul respectiv. Este de dorit separarea software-ului de aplicație de fișierele sale de date prin utilizarea de servere diferite, totuși există o excepție importantă de la această regulă: datorită faptului că unele aplicații construiesc și mențin mari baze de date relaționale, aceste aplicații și bazele lor de date ar trebui să se găsească împreună pe serverul de aplicații.

Acest server face mai ușoară actualizarea aplicațiilor software, deoarece acestea nu se găsesc pe fiecare stație de lucru client în parte. Utilizatorii lansează aceste aplicații de pe calculatoarele lor locale, dar aplicația este stocată de fapt, pe server. În același timp bazele de date pot fi utilizate de către toți utilizatorii interesați de conținuturile anumitor baze de date.

6. Comunicare și schimb de informații (programe și fișiere) între utilizatori la nivel local, regional sau mondial

Pentru a putea avea acces la anumite servicii orice calculator trebuie mai întâi să se conecteze. Conectarea este asigurată de un software specializat și constă în recunoașterea reciprocă a celor două calculatoare aflate în dialog. Server-ul care asigură un anumit serviciu Internet se numește sit al aceluși serviciu. Internetul asigură utilizatorului acces la următoarele servicii:

- a) **comunicare**: între utilizatori prin participarea la dezbateri în grupuri de interes, gruparea se face pe afinități și interese comune (grupuri de dialog); Comunicarea se poate realiza on-line, prin intermediul mesajelor (e-mail) sau a informațiilor postate pe platforme informatice (blog, wiki, etc)
- b) **informare**: utilizatorul se poate informa prin intermediul ziarelor electronice, informații despre galerii de artă, muzee, teatre etc
- c) **transfer de fișiere**: utilizatorul poate copia (gratuit sau contra cost) pe propriul calculator fișiere text, cărți electronice, programe software etc
- d) **acces la distanță**: utilizatorul poate accesa calculatorul la distanță ca pe propriul calculator, având acces la o parte din resursele de execuție și stocare ale aceluși calculator
- e) **comerț electronic**: utilizatorul poate accesa paginile Web ale diverselor magazine care practică comerțul electronic și își poate efectua cumpărăturile, poate rezerva locuri la avion, la hotel sau poate cumpăra bilete în stațiunea de odihnă care-l interesează
- f) **poștă electronică**: utilizatorul poate folosi Internet-ul pentru a efectua propria corespondență

Bibliografie:

Rețele de calculatoare, Material de predare – partea I, Suciuc Claudia-Cristina, 2009, material elaborat în cadrul proiectului Învățământul profesional și tehnic în domeniul TIC, proiect cofinanțat din Fondul Social European în cadrul POS DRU 2007-2013