

Rețele de calculatoare

#3

Componentele necesare
construirii unei rețele

Adrian Runceanu

<https://www.runceanu.ro/adrian/>

Curs 3

Componentele necesare construirii unei rețele

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

- 1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)**
- 2. Cabluri de rețea și conectori**
- 3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)**
- 4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)**
- 5. Router (repartitor)**
- 6. Modem ASDL și modem de cablu**
- 7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri**
- 8. Interconectarea echipamentelor în rețea**

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)

- *Placa de rețea funcționează ca interfață fizică între calculator și cablul de rețea.*
- Placa de rețea este instalată într-unul dintre sloturile de expansiune a fiecărui calculator, care este conectat la rețea.
- După ce placa de rețea a fost instalată la unul dintre sloturile de expansiune, se conectează cablul de rețea (placa de rețea Wireless nu necesită folosirea cablului de rețea).

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)

Rolul placii de rețea:

- 1. Pregătește datele din calculator pentru a fi transmise prin cablul de rețea*
- 2. Transmite datele către alte calculatoare*
- 3. Controlează fluxul de date dintre calculator și cablul de rețea*

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)

- O placă de rețea conține *circuite electronice* (hardware) și *programe păstrate în memorii protejate la scriere* (firmware).
- Aceste circuite și programe împreună implementează *funcțiile nivelului de legătură de date* (Data Link) al modelului OSI.
- *Fiecare placă de rețea are propria sa adresă MAC (Media Access Control address) pentru scopuri de identificare în rețea.*

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)

- *Placa de rețea, este unic identificabilă între toate dispozitivele de acest tip produse vreodată în lume prin ceea ce poartă numele de adresă MAC.*
- *Adresa MAC este inscripționată la momentul fabricației în chipul de memorie ROM al plăcii de rețea (Read-Only memory) al cărei conținut nu poate fi modificat și care se păstrează chiar dacă adaptorul nu este alimentat cu energie electrică.*
- Adresa MAC constă într-o secvență numerică formată din 6 grupuri de câte 2 cifre hexazecimale (în baza 16) de tipul 00-0A-E4-A6-78-FB.

Tipuri de plăci de rețea

- a) **Placă de rețea wired** – ca purtător de date folosește semnale electronice prin cablu de rețea, corespunzător arhitecturii de rețea.
- b) **Placă de rețea wireless** – ca purtător de date folosește unde radio. Pentru transmiterea și recepția datelor în rețea se folosește antenă.



Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. **Cabluri de rețea și conectori**
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

2. Cabluri de rețea și conectori

- *Majoritatea rețelelor actuale sunt conectate prin fire sau cabluri, care acționează ca mediu fizic de transmisie în rețea, transportând semnalele între calculatoare.*
- Din fericire pentru utilizatori și proiectanți majoritatea tipurilor de rețele folosesc doar trei mari categorii de cabluri:
 - a) **Coaxial**
 - b) **Torsadat (twisted - pair)**
 - c) **Fibra optica**

2. Cabluri de rețea și conectori

- a) **Cablul coaxial** constă *dintr-un miez de cupru, înconjurat de un înveliș izolator, apoi de un strat de ecranare format dintr-o plasă metalică și de o cămașă exterioară de protecție.*
- Ecranele protejează datele transmise prin cablu, eliminând zgomotul, astfel datele nu vor fi distorsionate.
 - Miezul unui cablu coaxial transportă semnale electrice.
 - Aceste semnale electrice reprezintă datele.
 - Dacă miezul și plasa de sârmă se ating, se produce un scurtcircuit.
 - Acesta conduce la distrugerea datelor care circulă prin cablu.
 - *Cablul coaxial este destul de rezistent la interferențe.*
 - Acesta a fost motivul pentru care cablul coaxial a fost utilizat în cazul distanțelor mari.

2. Cabluri de rețea și conectori

Tipuri de cablu coaxial:

- **Thicknet 10BASE5** – **Cablu coaxial gros** care a fost folosit în rețelistică și funcționa la viteze de 10 megabiți pe secundă până la o distanță maximă de 500 de metri.
- **Thinnet 10BASE2** – **Cablu coaxial subțire**, care a fost folosit în rețelistică și funcționa la viteze de 10 megabiți pe secundă până la o distanță maximă de 185 de metri, după care semnalul începea să se atenueze. Face parte din familia numită RG-58 și are o impedanță de 50 ohmi.



Fig.1 Thicknet 10BASE5



Thinnet 10BASE2

2. Cabluri de rețea și conectori

Conectori pentru cabluri coaxiale

- Pentru conectarea la calculator se folosesc componente de conectare **BNC** (British Naval Connector) – pentru cablul coaxial Thinnet 10Base2.
- **Conectorul de cablu** (Fig. 2.1) este sertizat la cele două capete ale cablului.
- **Conectorul BNC-T** (Fig. 2.2) cuplează placa de rețea din calculator la cablul de rețea.



Fig. 2.1 Conector de cablu BNC



Fig. 2.2 Conector BNC-T

2. Cabluri de rețea și conectori

Conectori pentru cabluri coaxiale (continuare)

- **Conector BNC bară** (Fig. 2.3) conectează două segmente de cablu coaxial subțire.
- **Terminatorul BNC** (Fig. 2.4) se folosește la fiecare capăt al magistralei pentru a absorbi semnalele parazite. Fără terminatoare o rețea de tip magistrală nu poate funcționa.



Fig. 2.3 Conector
BNC bară



Fig. 2.4 Terminator
BNC

2. Cabluri de rețea și conectori

b) Cablul torsadat (twisted - pair) este un tip de cablu, care are în compoziția sa cupru.

- Se folosește în rețelele telefonice și în majoritatea rețelelor Ethernet.
- *Constă din două fire de cupru izolate, răsucite unul împrejurul celuilalt.*
- O pereche de fire formează un circuit.
- *Torsadarea oferă protecție împotriva interferențelor cauzate de celelalte perechi de fire din cablu.*
- Perechile de fire de cupru sunt acoperite într-o izolație de plastic codificată pe culori și sunt torsadate împreună.
- O izolație exterioară protejează fasciculul de perechi torsadate.

2. Cabluri de rețea și conectori

Funcționare, anularea surselor de zgomot

- La trecerea curentului printr-un fir de cupru, este creat un câmp magnetic în jurul firului.
- Fiecare circuit are doua fire, iar intr-un circuit cele doua fire au câmpuri magnetice de sens opus.
- Astfel se produce **efectul de anulare** a câmpurilor magnetice

2. Cabluri de rețea și conectori

Tipuri de cablu torsadat:

- **Cablu torsadat neecranat (Unshielded twisted-pair - UTP)** – *Cablu care are patru perechi de fire* (Fig. 2.5).
- Acest tip de cablu se bazează numai pe efectul de anulare obținut prin torsadarea perechilor de fire care limitează degradarea semnalului cauzată de interferențe electromagnetice (EMI) și interferențe în frecvența radio (RFI). *UTP este cel mai folosit tip de cablu în rețele.*
- Lungimea unui segment poate fi de maxim 100 m.

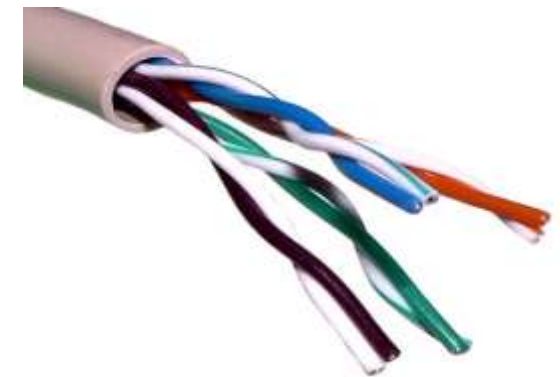


Fig. 2.5 Cablu torsadat neecranat UTP

2. Cabluri de rețea și conectori

Tipuri de cablu torsadat:

- **Cablu torsadat ecranat (Shielded twisted-pair - STP)** – *Fiecare pereche de fire este acoperită de o folie metalică pentru a ecrana și mai bine zgomotul* (Fig. 2.6).
- Patru perechi de fire sunt ulterior învelite într-o altă folie metalică.
- STP reduce zgomotele electrice din interiorul cablului.
- De asemenea reduce EMI și RFI din exterior.
- Lungimea unui segment poate fi de maxim 100 m.



Fig. 2.6 Cablu torsadat ecranat STP



Fig. 2.7 Cablu torsadat în folie FTP

2. Cabluri de rețea și conectori

Standarde și specificații

Standardul EIA/TIA 568 cuprinde specificațiile cablului UTP referitor la cablarea clădirilor comerciale. (**EIA / TIA** – Electronic Industries Association / Telecommunications Industries Association):

1. **Categoria 2 (CAT2)** este certificat pentru transmisii de date de până la 4 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
2. **Categoria 3 (CAT3)** este certificat pentru transmisii de date de până la 10 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
3. **Categoria 4 (CAT4)** este certificat pentru transmisii de date de până la 16 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.

2. Cabluri de rețea și conectori

4. **Categoria 5 (CAT5)** este certificată pentru transmisii de date de până la 100 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
5. **Categoria 5e (CAT5e)** este certificată pentru transmisii de date de până la 100 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate. Are mai multe torsadări pe metru decât cel de categoria 5. Este descris de standardul **EIA/TIA 568-B**. ***Este cel mai folosit tip de cablu în zilele noastre.***
6. **Categoria 6 (CAT6)** este certificată pentru transmisii de date de până la 1Gbps (Gigabiți per secundă). Conține patru perechi răsucite. Impune specificații mai stricte pentru interferențe (crosstalk) și zgomotul de fundal (system noise).
7. **Categoria 6A (CAT6A)** este certificată pentru transmisii de date de până la 10 Gbps (Gigabiți per secundă). Conține patru perechi răsucite care pot avea un despărțitor central pentru a separa perechile din interiorul cablului.

2. Cabluri de rețea și conectori

Conectori și prize folosite pentru UTP și STP / FTP

- Tipul de conector și priză folosit pentru cablul UTP și STP / FTP se numește **8 Position 8 Contact (8P8C)**.
- Chiar dacă denumirea de conector și *priză RJ-45* este greșită, noi o vom folosi pentru că denumirea este larg răspândită.
- Pentru *cablul torsadat UTP folosim conectorul RJ-45 neecranat*.
- Pentru STP și FTP folosim conectorul RJ-45 ecranat (Fig. 2.8).
- Conectorul și priza RJ-45 are 8 pini care fac legătura între firele cablului torsadat și priza UTP care se află îngropată în echipamente, de exemplu: în plăci de rețea (Fig 2.9).



Fig. 2.8 Conectori RJ-45 ecranat și neecranat



Fig. 2.9 Priză RJ-45

2. Cabluri de rețea și conectori

- **Clește sertizor UTP** - se folosește pentru montarea conectorului RJ-45 ecranat sau neecranat (Fig 2.10).
- **Punchdown tool (Crone tool)** - se folosește pentru fixarea (fixarea) firelor torsadate în priza RJ-45 și în patch panel (Fig 2.11).

Observatie:

- Pentru cablul torsadat STP și FTP nu folosiți conector RJ-45 neecranat!
- În acest caz ecranarea cablului se va comporta ca o antenă, care poate duce la distrugerea datelor care circulă prin cablu.



Fig. 2.10
Clește sertizor



Fig. 2.11
Punchdown tool

Montarea conectorului RJ-45 se face conform standardelor TIA/EIA-568A și TIA/EIA-568B (Fig. 2.12).

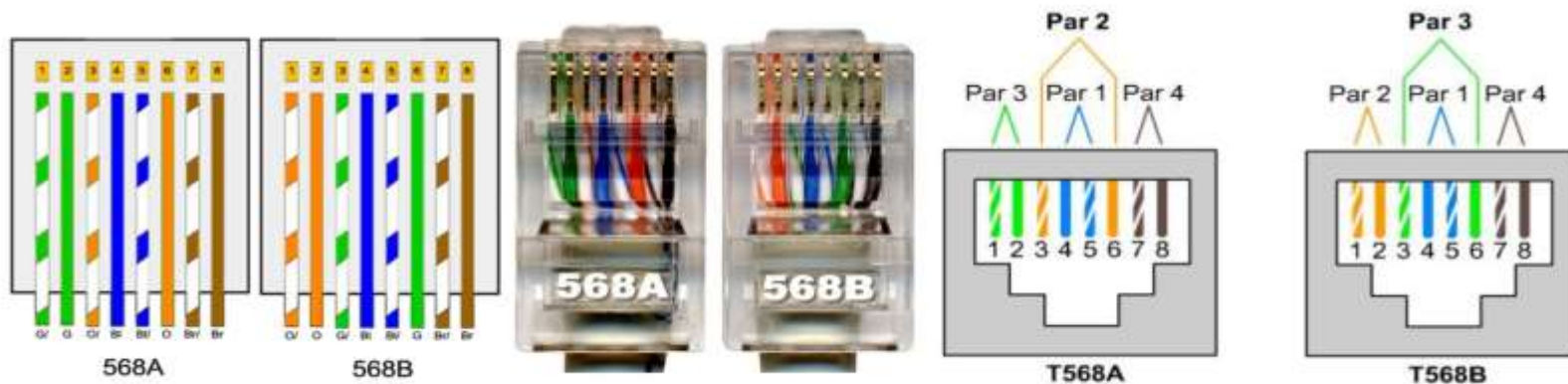
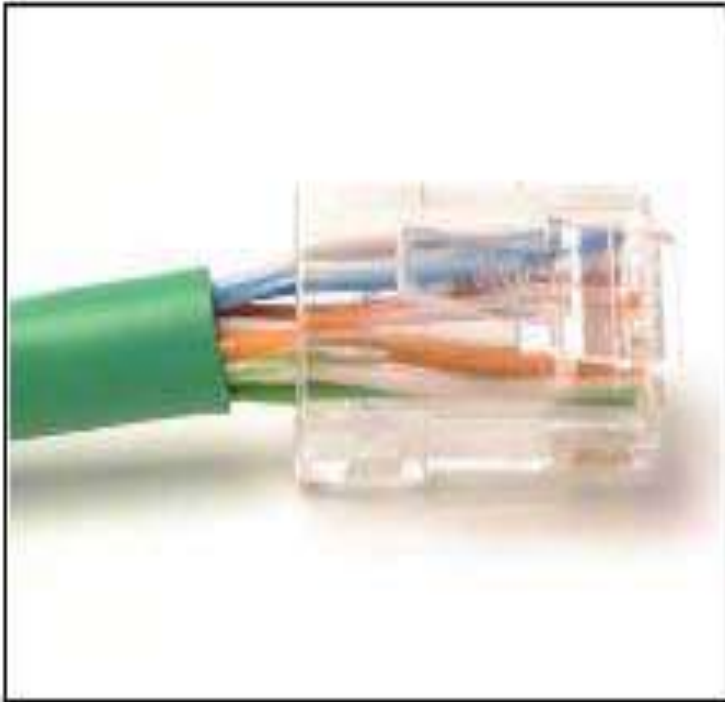


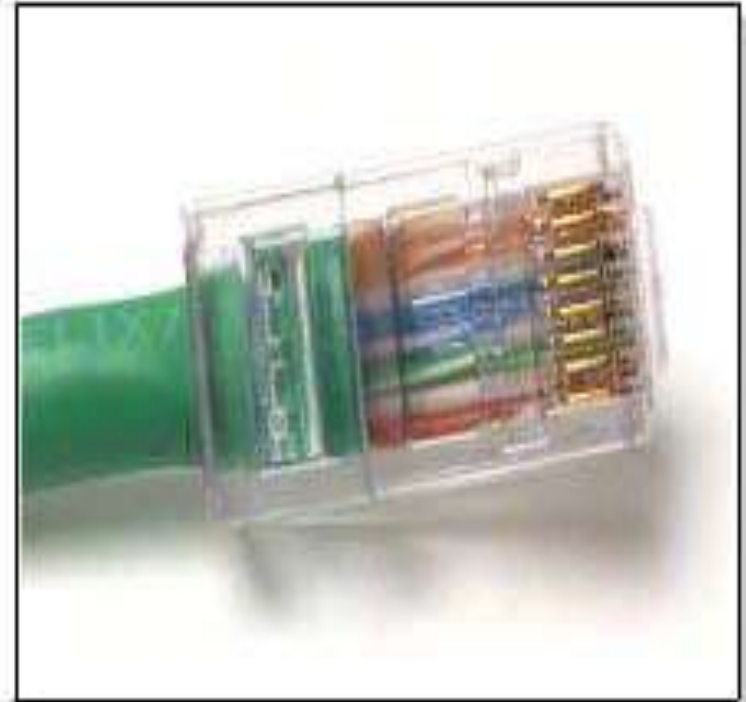
Fig. 2.12 Ordinea firelor în conectorul și priza RJ-45 conform standardelor TIA/EIA 568A și TIA/EIA 568B

- *Conectorii RJ-45 folosiți pentru terminarea cablurilor UTP conțin 8 găuri în care trebuie introduse cele 8 fire, apoi cu ajutorul unui clește de sertizat UTP se sertizează conectorul RJ-45.*
- În dreptul fiecărei găuri din conectorul RJ-45 se află o lamelă metalică care inițial este deasupra găurii, astfel încât firul intră ușor.
- În timpul acestui proces de sertizare lamela metalică din dreptul fiecărei găuri este apăsată și străpunge firul, astfel se realizează contactul electric.

- Trebuie acordată mare atenție la detorsarea firelor!
- Atunci când este îndepărtat manșonul de plastic cu ajutorul unui tăietor de cabluri și sunt detorsate perechile pentru a putea introduce firele în conector, trebuie avută mare grijă ca bucata de cablu detorsat să fie cât mai mică.
- În caz contrar, va apărea o interferență între fire, generând **crosstalk (diafonie)**.
- Trebuie tăiați cam 3-4 cm din manșon, apoi sunt detorsate firele, sunt aranjate în ordinea dorită conform standardului, iar apoi cu ajutorul unor lame pe care le are cleștele de sertizat, sunt tăiate firele, lăsând cam $3/4$ din lungimea conectorului RJ-45.
- În acest fel firele vor ajunge până în capătul conectorului RJ-45, asigurând un contact electric perfect, iar bucata detorsată va fi aproape inexistentă, minimizând riscul apariției **crosstalk**-ului (Fig 2.13).



**Conectare defectuasă - firele nu
mai sunt răsucite pentru o
lungime prea mare.**



**Conectare bună - firele sunt
de-răsucite doar pentru
porțiunea necesară mufării.**

2. Cabluri de rețea și conectori

c) Fibra optică

- *În acest tip de cablu, fibrele optice transportă semnale de date digitale sub forma unui impulsuri luminoase modulate.*
- Prin fibră optică nu circulă semnale electrice, ca urmare, este un mod sigur pentru transport de date, deoarece datele nu pot fi interceptate.
- *Un cablu cu fibră optică, este format dintr-una sau mai multe fibre optice învelite într-o teacă sau cămașă.*
- Fibra optică este un conductor din sticlă sau plastic.
- Fibrele optice sunt alcătuite dintr-un **cilindru de sticlă**, numit **armatură**.
- *Fiecare fibră de sticlă transmite semnalele într-o singură direcție!*

2. Cabluri de rețea și conectori

Funcționare, anularea surselor de zgomot

- Datorită faptului că este confecționat din sticlă, cablul cu fibră optică nu este afectat de interferențe electromagnetice sau interferențe cu frecvențe radio.
- *Toate semnalele sunt convertite în impulsuri de lumină pentru a intra în cablu, și convertite înapoi în semnale electrice când părăsesc cablul.*
- *Un cablu cu fibră optică poate transmite semnale care sunt mai clare, ajung mai departe și au o lățime de bandă mai mare decât cablurile de cupru sau alte cabluri metalice.*
- Cablurile cu fibră optică pot străbate distanțe de câțiva kilometri înainte de a fi nevoie ca semnalul să fie regenerat.

Exista două tipuri de cabluri cu fibră optică (Fig 2.14):

- **Multimode** – Cablul are un miez mai gros decât cablul single-mode.
- Este mai ușor de fabricat, poate folosi surse de lumină mai simple (LED-uri) și funcționează bine pe distanțe de câțiva kilometri sau mai puțin.
- **Single-mode** – Cablul are un miez foarte subțire.
- Este mai greu de fabricat, folosește laser pentru semnalizare și poate transmite semnale la distanțe de zeci de kilometri.

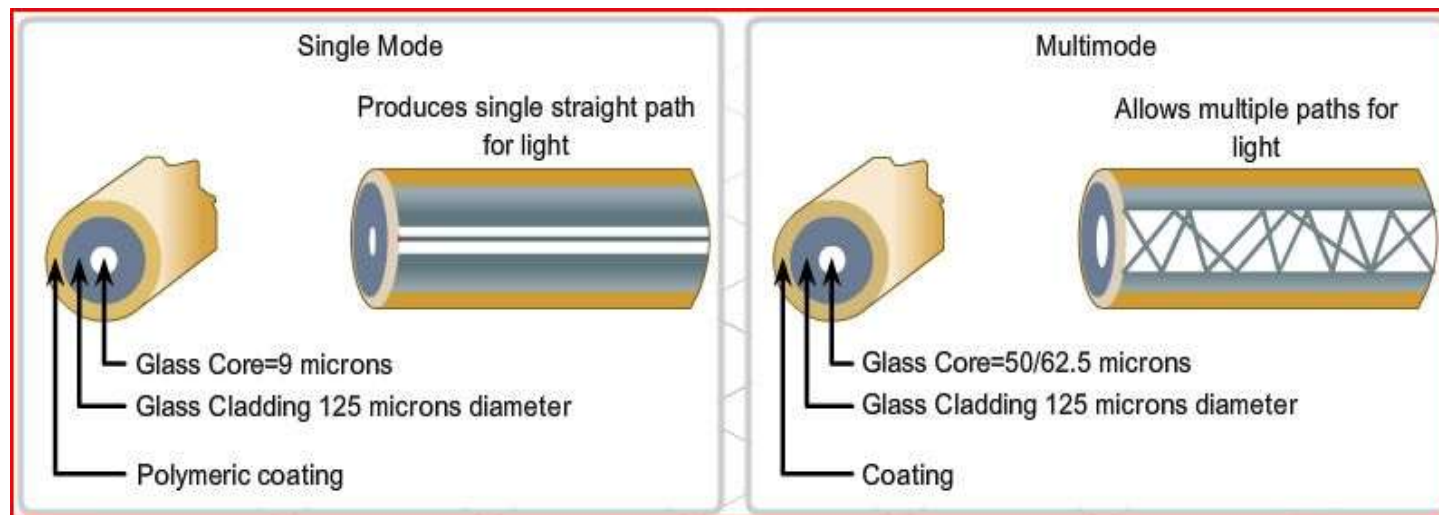


Fig. 2.14 Fire de fibră optică

Conectori folosite pentru fibră optică

- Există mai multe tipuri de conectori: SC, ST, LC, MT, MIC (FDDI) și FC (Fig 2.15).
- Aceste tipuri de conectori pentru fibră optică sunt half-duplex, ceea ce permite datelor să circule într-o singură direcție. Astfel, pentru comunicație este nevoie de două fire.

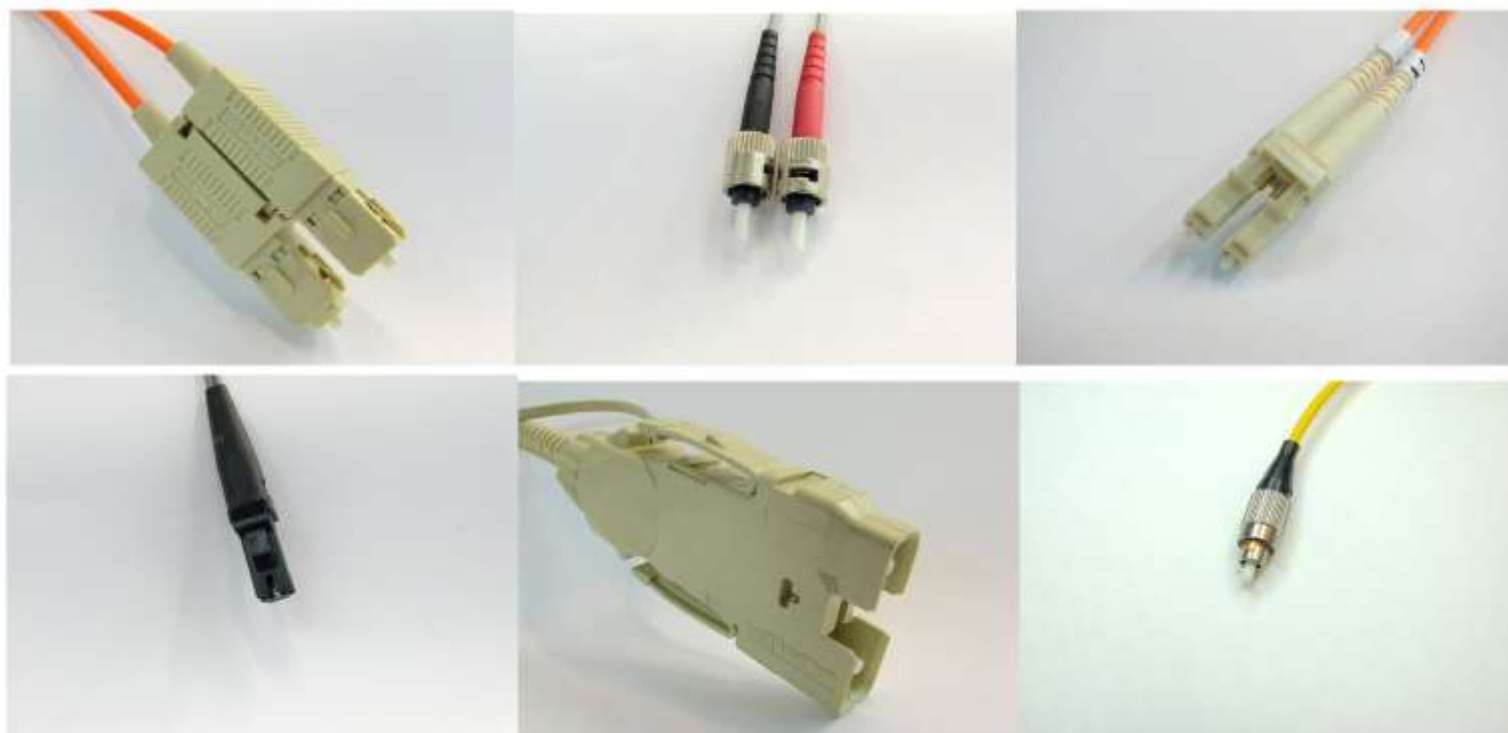


Fig. 2.15 Conectori pentru fibră optică - SC, ST, LC, MT, MIC (FDDI), FC
Rețele de calculatoare

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. Cabluri de rețea și conectori
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

- Pe măsură ce semnalul traversează cablul, el se degradează și se distorsionează (atenuează).
- În cazul în care cablul este destul de lung, atenuarea devine destul de mare, datele vor deveni necunoscute împiedicând comunicarea în rețea.

Un **repetor** (Fig. 3.1) *permite transportul semnalului pe o distanță mai mare.*

De obicei un **hub** (Fig 3.2) *conține mai multe porturi, deci de fapt este un repetor multiport.*

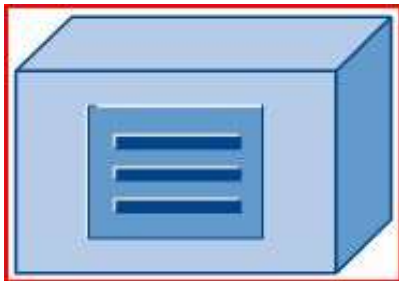


Fig. 3.1
Repetor – semn convențional

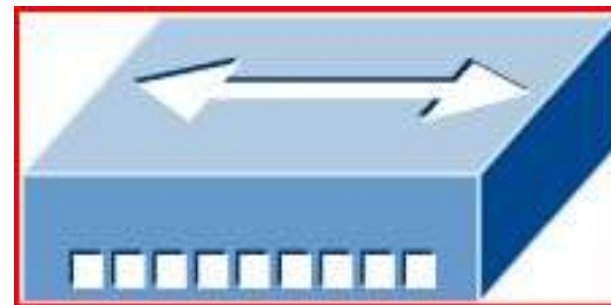


Fig. 3.2
Hub - semn convențional

- La porturile unui hub putem conecta calculatoare sau alte echipamente de rețea cu ajutorul cablurilor de rețea.
- Hub-urile mai sunt denumite și **concentratoare**, deoarece *au rolul unui punct central de conectare pentru un LAN*.
- **Domeniu de coliziune (collision domain)** - apare atunci când mai multe dispozitive împart același mediu de transmisie.
- Calculatoarele conectate la un hub alcătuiesc împreună un domeniu de coliziune, unde se ciocnesc (fenomenul de coliziune) pachetele de date trimise în același timp de către calculatoare.

Rolul unei hub

- 1. Primirea datelor (semnalelor electronice) pe unul dintre porturi*
 - 2. Regenerarea datelor (semnalelor electronice) distorsionate*
 - 3. Trimiterea datelor (semnalelor electronice) regenerate pe toate celelalte porturi*
- Acest proces înseamnă că tot traficul generat de un echipament conectat la hub, este trimis către toate celelalte echipamente conectate la hub de fiecare data când hub-ul transmite date.
 - Dacă *două calculatoare se decid să transmită în același timp*, va apărea o *coliziune* în interiorul lui și datele respective vor fi corupte.
 - Astfel se generează o cantitate mare de trafic în rețea.
 - Acest fapt va fi resimțit de către toate dispozitivele conectate la hub.

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. Cabluri de rețea și conectori
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

- Un **bridge** (fig. 4.1) este *un echipament folosit pentru a filtra traficul de rețea între segmentele unui LAN.*

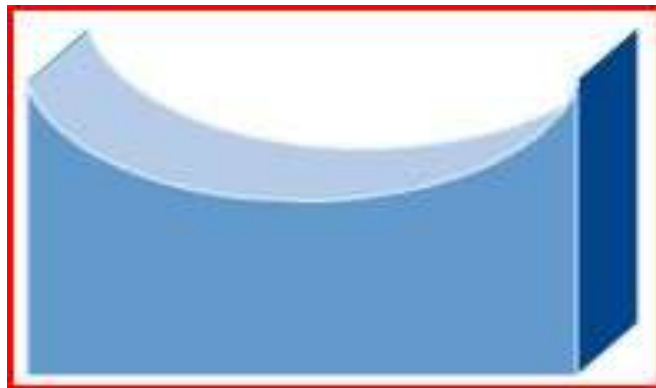


Fig. 4.1

Bridge – semn convențional

- Bridge-ul are două porturi prin care se conectează la două cabluri de rețea.
- Bridge-urile păstrează în memorie informații despre toate echipamentele aflate pe fiecare segment cu care sunt conectate.
- *Un bridge poate avea doar două porturi, conectând două segmente ale aceleiași rețele.*

- Un **switch** (Fig. 4.2 și 4.3) *permite transportul semnalului pe o distanță mai mare.*



Fig. 4.2

Switch – semn convențional



Fig. 4.3 Switch

- De obicei un *switch conține mai multe porturi*. Pe aceste porturi putem conecta calculatoare sau alte echipamente de rețea cu ajutorul cablurilor de rețea.
- *Un switch se poate considera ca un bridge multiport.*
- *Un switch menține o tabelă cu adresele MAC al calculatoarelor care sunt conectate la fiecare port.*
- *Când un cadru de date este primit pe un port, switch-ul compară informațiile de adresă din cadru cu tabela sa de adrese MAC.* Switch-ul determină ce port să folosească pentru a trimite cadrul mai departe.

Rolul unui switch (principiul de functionare: STORE AND FORWARD)

1. Verificarea adresei de sursă și de destinație a fiecărui *cadru de date* care sosește pe unul dintre porturi.
2. Transferul *cadrului de date* mai departe în modul următor:
 - a) *dacă destinația apare în tabela cu adresele MAC, switch-ul transferă cadrele de date spre segmentul (portul)*
 - b) *dacă destinația nu se regăsește în tabela cu adresele MAC, switch-ul transmite cadrele de date către toate segmentele (porturile)*

- **Segmentare** - *Mărirea numărului de domenii de coliziune care se poate realiza prin intermediul unui bridge sau switch.*
- Acesta realizează filtrarea traficului, astfel încât calculatoarele aflate într-un domeniu de coliziune să poată comunica între ele nestânjenite de activitatea de pe alte domenii de coliziune.
- *Acest proces înseamnă că traficul generat de un echipament conectat la switch este trimis spre toate celelalte echipamente, numai dacă destinația nu se regăsește în tabela de rutare a switch-ului.*
- Astfel se reduce cantitatea de trafic generată în rețea.

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. Cabluri de rețea și conectori
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

- În timp ce un switch conectează segmente ale unei rețele, *routerele interconectează mai multe rețele.*
- *O rețea complexă necesită un dispozitiv care nu doar recunoaște adresa fiecărui segment, ci determină și cea mai bună cale (rută) pentru transmiterea datelor și filtrarea traficului de difuzare pe segmentul local.*
- Switch-urile folosesc adresele MAC pentru a transmite un cadru în interiorul unei rețele.
- *Routerele folosesc adrese IP pentru a transmite pachetele către alte rețele.*

- *Pentru a putea trimite eficient un pachet de date către destinație, este nevoie să se cunoască “topologia” rețelei de comunicație.*
- Acest lucru este realizat prin intermediul protocoalelor de rutare.
- *Routerele schimbă permanent între ele informații despre topologia rețelei.*

- Un **router** poate fi un calculator care are instalat un software special sau poate fi *un echipament special conceput de producătorii de echipamente de rețea* (Fig 5.1 si fig. 5.2).
- Routerelor conțin *tabele de rutare cu adrese IP împreună cu căile optime către alte rețele destinație.*



Fig. 5.1
Router - semn convențional



Fig. 5.2 Router

Rolul unui router

- 1. Determină adresa de destinație a pachetelor pe care le primește cu ajutorul unor tabele de rutare, care conțin următoarele informații:*
 - Toate adresele cunoscute din rețea
 - Modul de conectare la o altă rețea
 - Căile (rutele) posibile între routere
 - Costul transmiterii datelor pe aceste căi
- 2. Pe baza costului și a căilor disponibile, routerul alege cea mai bună cale de transmitere a datelor și transmite datele spre destinație.*

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. Cabluri de rețea și conectori
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

- Un **modem DSL (Digital Subscriber Line)** (Fig. 6.1 si 6.2) este *un echipament care face posibil conectarea unui calculator sau router la o linie telefonică digitală DSL pentru scopul folosirii unui serviciu ADSL.*
- Ca și un modem obișnuit și modemul DSL este un *transceiver (transmitter – receiver = transmițător - receptor).*
- Cu ajutorul *acestui echipament putem să conectăm un calculator, sau o rețea LAN la internet.*
- Pentru conectarea unui modem DSL cu calculatorul, putem folosi o conexiune prin USB sau Ethernet.
- Într-o linie DSL rata de transfer pentru download este mult mai mare decât rata de transfer pentru upload, de exemplu, 8 Mbit/sec. download și 1 Mbit/sec. upload.



Fig. 6.1 Modem semn convențional

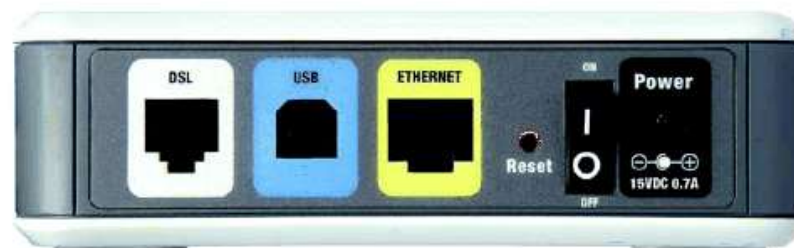


Fig. 6.2 Modem DSL

- **DSL modem / router (Digital Subscriber Line)** sau Residential gateway – modem inteligent, care poate partaja serviciul ADSL cu mai multe calculatoare sau cu o rețea întreagă. *Un astfel de modem ADSL poate fi folosit în scopul conectării la internet, acasă sau la birou și de obicei conține și un firewall pentru protejarea rețelei LAN și a calculatoarelor.*
- **DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)** - pentru a pune datele de download și de upload pe o linie DSL este nevoie de două tipuri de echipamente: un modem ADSL la client și un sistem terminator pentru modemul ADSL (DSLAM) la provider (Fig. 6.3).

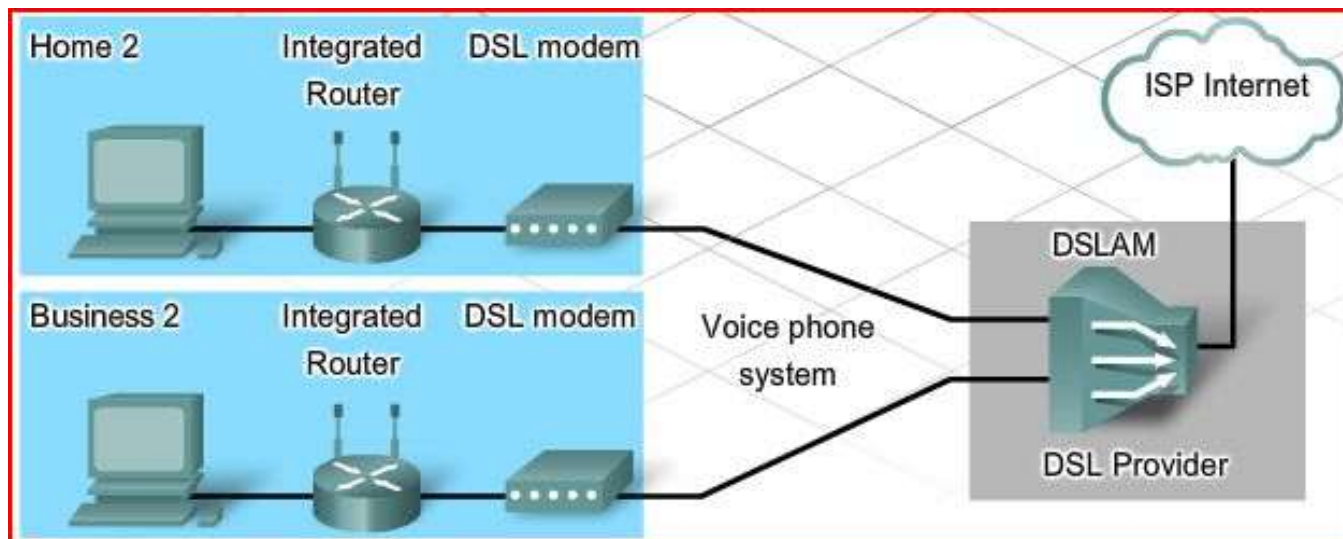


Fig. 6.3 Conectarea utilizatorilor DSL la ISP, prin intermediul unui DSLAM

- **Un modem de cablu** (Fig. 6.4) este folosit pentru conectarea unui calculator sau a unei rețele la internet. *Modemul de cablu folosește rețeaua companiei de televiziune prin cablu.*
- Toate modemurile de cablu conțin: un **tuner**, un **demodulator**, un **modulator**, un **dispozitiv de control al accesului la mediu (MAC)** și un **microprocesor**.
- Pentru conectarea unui modem de cablu la calculator, putem folosi conexiunea prin USB sau Ethernet.



Fig. 6.4 Modem CABLU

- **CMTS (cable modem termination system)** - pentru a pune datele de download si de upload pe un cablu de televiziune este nevoie de două tipuri de echipamente:
- un modem de cablu la client
 - si un sistem terminator pentru modemul de cablu (CMTS) la provider (Fig. 6.5).

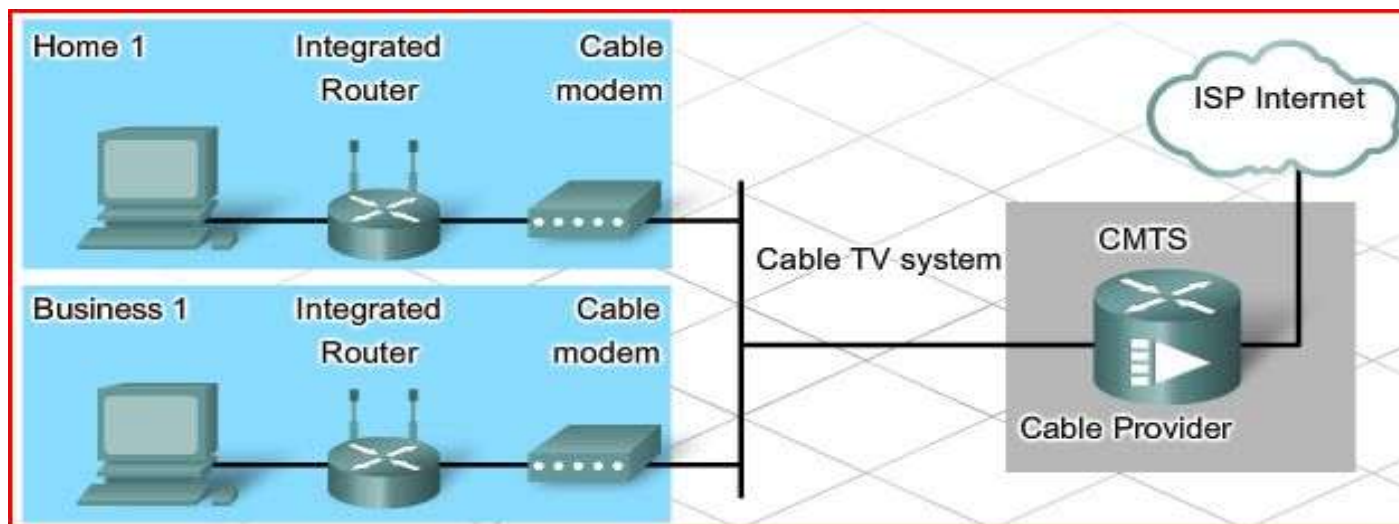


Fig. 6.5 Conectarea utilizatorilor de cablu Tv la ISP, prin intermediul unui CMTS

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. Cabluri de rețea și conectori
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. **Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri**
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

- **Punctele de acces fără fir** (Fig. 7.1) fac posibilă conectarea echipamentelor care folosesc tehnologia wireless, la o rețea cablată.
- Aceste echipamente sunt: calculatoare desktop echipate cu placă de rețea wireless, calculatoare portabile (laptop), echipamente PDA, telefoane mobile cu tehnologie wireless încorporată.
- Punctele de acces wireless folosesc *unde radio* pentru a se comunica cu alte echipamente wireless sau alte puncte de acces wireless.



Fig. 7.1 Wireless access point

- Punctele de acces wireless sunt transparente, ceea ce înseamnă că un calculator poate să se comunice cu rețeaua cablată ca și cum ar fi legat direct la rețeaua cablată prin cablu.
- *Un punct de acces wireless are o rază de acoperire limitată.*
- *Obstacolele reduc aria de acoperire a punctelor de acces wireless.*
- Pentru asigurarea unei acoperiri mai bune putem folosi mai multe puncte de acces wireless în aceeași rețea, sau putem folosi o antenă cu o putere mai mare de difuzare.



Fig. 7.1 Wireless access point

Componentele necesare construirii unei rețele

Caracteristicile și funcțiile principalelor componente ale unei rețele:

1. Placa de rețea (NIC - Network Interface Card)
2. Cabluri de rețea și conectori
3. Repetor și Hub (repetor multiport = concentrator)
4. Bridge (punte) și Switch (bridge multiport)
5. Router (repartitor)
6. Modem ASDL și modem de cablu
7. Wireless access point (Punct de acces fără fir), rețele fără cabluri
8. Interconectarea echipamentelor în rețea

- *Rețelele de calculatoare au ca scop primar interconectarea echipamentelor de rețea pentru asigurarea comunicării între ele.*
- Pentru interconectare se folosesc în majoritate cabluri torsadate ecranate sau neecranate (STP, FTP sau UTP) și conectori RJ-45.
- S-au creat și sunt aplicate anumite standarde atât în ceea ce privește culoarea celor 8 fire, dar și ordinea de dispunere a acestora.
- Aceste standarde sunt consacrate în literatura de specialitate drept **TIA/EIA 568A** și **TIA/EIA 568B**.
- Pentru interconectarea echipamentelor de rețea folosim unul dintre cele două standarde.
- Cele mai multe rețele sunt cablate în conformitate cu standardul **TIA/EIA 568B** (în Europa).

- *Cablurile UTP / STP / FTP folosesc doar patru fire din cele opt disponibile pentru transmiterea și recepția datelor în rețea.*
- Cele patru fire folosite pentru recepția și transmiterea datelor sunt: portocaliu, portocaliu - alb, verde, verde - alb.
- Pinii folosiți la transmiterea datelor sunt pinii 1 și 2, în timp ce pinii 3 și 6 sunt utilizați pentru recepția informației.
- Deci se folosesc două fire pentru transmisie (Tx+ și Tx-) și două pentru recepție (Rx+ și Rx-).

Notă:

- Firele de Tx și firele de Rx trebuie să facă parte din aceeași pereche de fire!!!
- Prima pereche ajunge pe pinii 1 și 2, iar a doua pereche pe pinii 3 și 6.
- Dacă nu este respectat standardul există marele risc ca cele două fire folosite pentru Rx sau Tx să nu facă parte din aceeași pereche, moment în care torsadarea nu mai este practic folosită și nu se vor mai anula câmpurile electrice generând interferențe serioase.

Patchcord – denumirea universală *a cablurilor pentru interconectarea echipamentelor de rețea.*

- Un patchcord este de fapt un cablu torsadat ecranat sau neecranat cu conectori RJ-45.
- Un patchcord poate să fie de 3 feluri, în funcție de dispunerea firelor la cele două capete, cu fiecare dintre tipuri destinate conexiunilor între anumite echipamente:
 - a) **Straight-through cable** (cablul direct)
 - b) **Cross-over cable** (cablul inversor)
 - c) **Rollover cable** (cablul consolă)

Notă

- Cablurile **straight-through** sunt folosite la *interconectarea echipamentelor de categorii diferite, de exemplu calculatorul și hub-ul / switch-ul.*
- Cablurile **crossover** conectează *echipamente similare, de exemplu calculator cu calculator.*

Patchcord

a) **Straight-through cable (cablul direct)** - este cel mai des utilizat tip de cablu în rețele locale pentru interconectarea echipamentelor de rețea.

Distribuția firelor, pe culori, la cele două capete ale unui asemenea cablu, este prezentată în figura de mai jos (Fig. 8.1).



Fig. 8.1 Ordinea firelor într-un cablu Straight-Through (cablu direct)

Patchcord

b) Cross-over cable (cablul inversor) - dacă inversăm la cele două capete ale unui patch-cord firele corespunzătoare pinilor folosiți pentru transmisie, respectiv recepție, obținem un cablu cross-over.

- Acest cablu *inversează pinii 1 și 2 cu pinii 3 și 6*.
- Pinul 1 ajunge în cealaltă parte la pinul 3 și pinul 2 la pinul 6.
- *Acest cablu se realizează făcând un conector pe standardul A și unul pe standardul B, practic se inversează perechile portocaliu cu verde (Fig. 8.2).*



Fig. 8.2 Ordinea firelor într-un cablu Cross-Over (cablu inversor)
Rețele de calculatoare

Patchcord

c) **Rollover cable** – (cablul consolă) dacă dispunem firele la celălalt capăt în ordine inversă, obținem un cablu rollover.

➤ *Este un tip de cablu null-modem care este des folosit pentru conectarea unui calculator cu portul consolă a unui router (Fig. 8.3).*

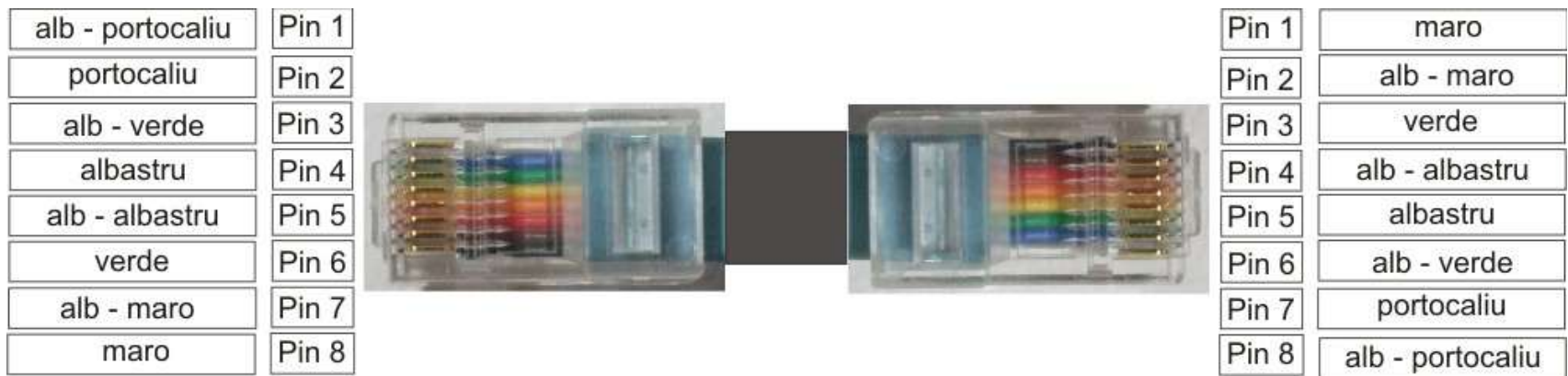


Fig. 8.3 Ordinea firelor într-un cablu Rollover (cablu consolă)

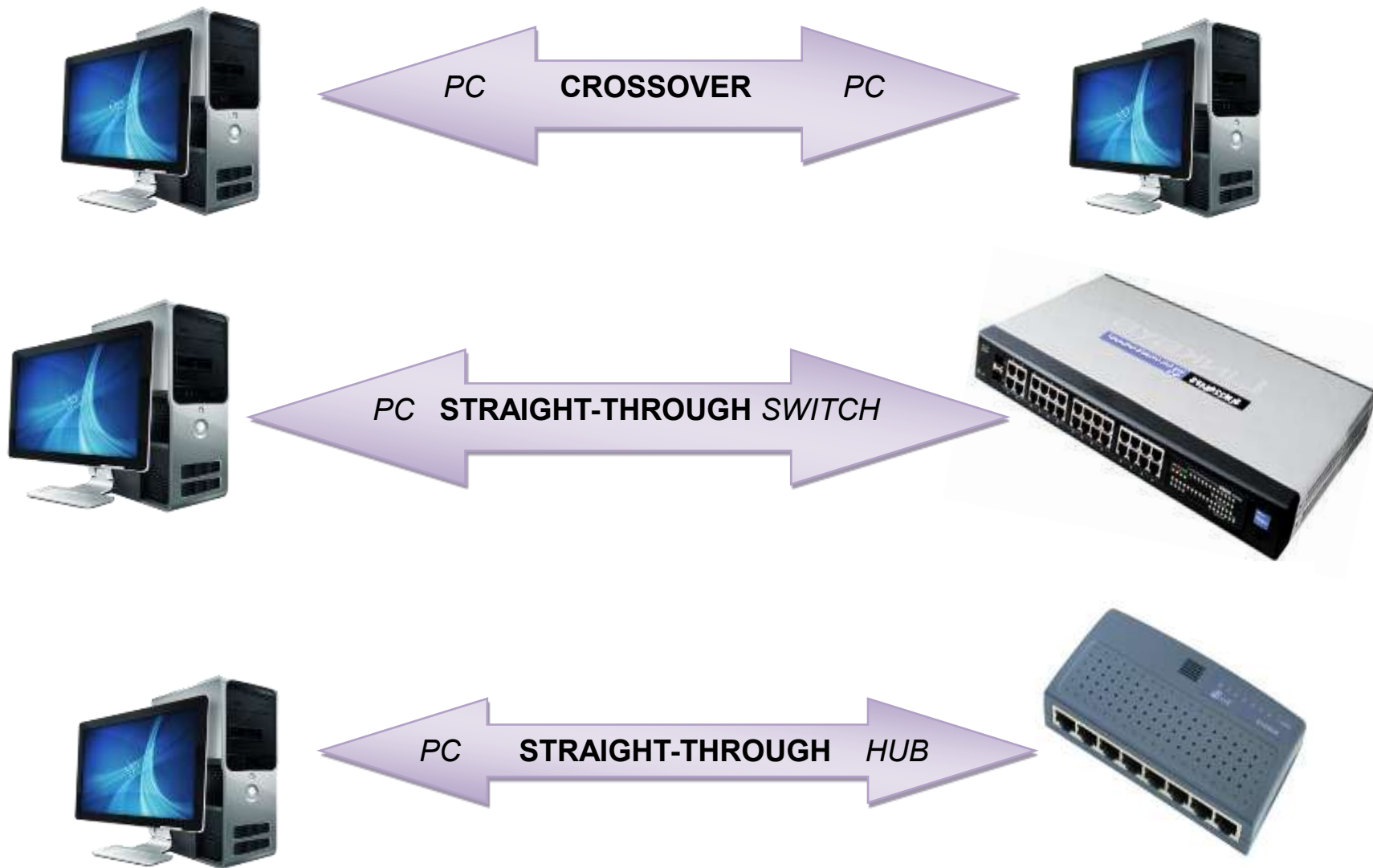


Fig. 8.4 Moduri corecte pentru interconectarea echipamentelor de rețea folosind diferite tipuri de cabluri patch

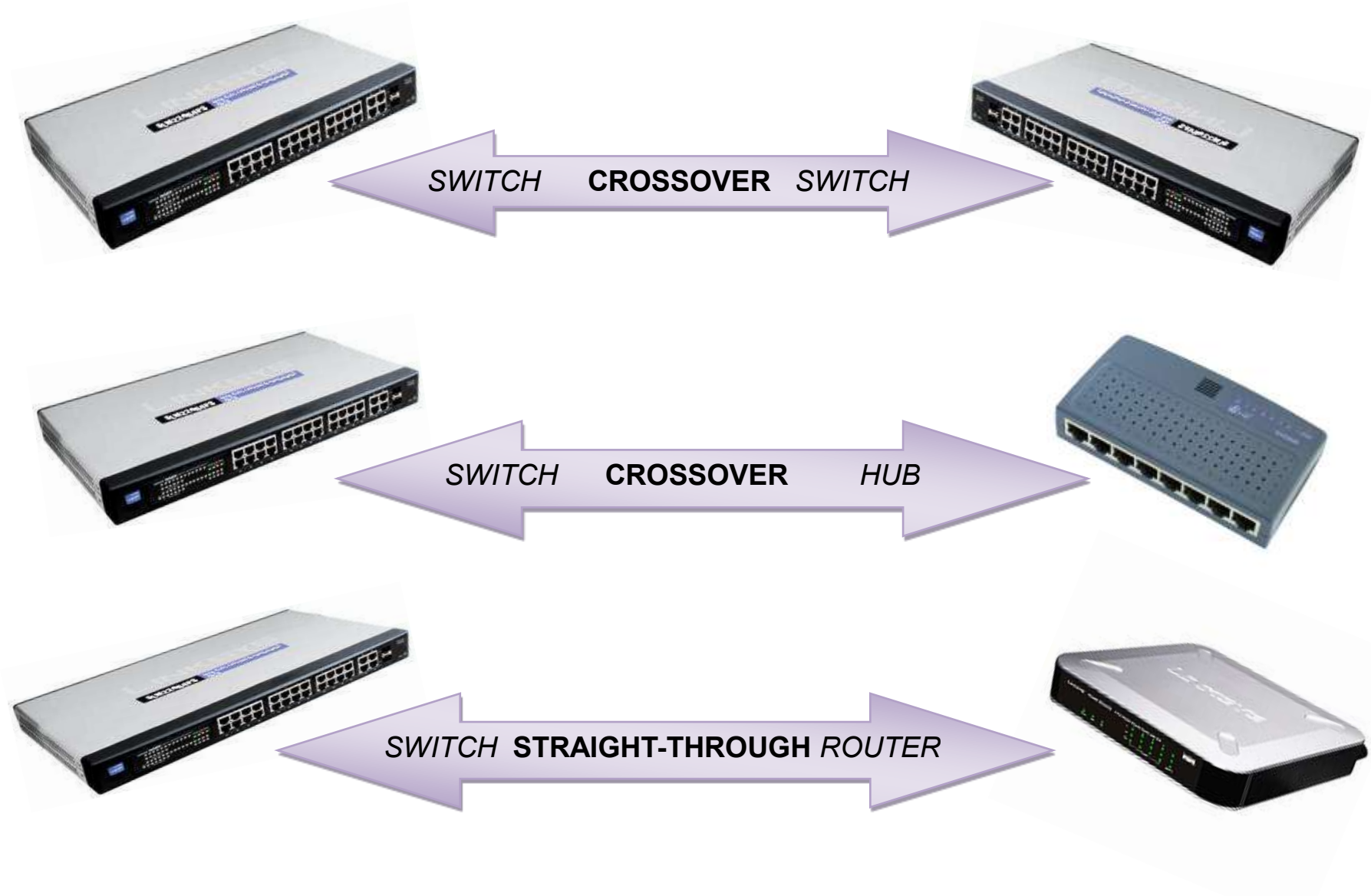







Fig. 8.4 Moduri corecte pentru interconectarea echipamentelor de rețea folosind diferite tipuri de cabluri patch

De reținut

Semn convențional		Echipament în rețeaua de calculatoare	
1		A	<i>Placa de rețea</i>
2		B	<i>Repetorul</i>
3		C	<i>Hub</i>
4		D	<i>Bridge</i>
5		E	<i>Switch</i>
6		F	<i>Router-ul</i>
7		G	<i>Puncte de acces wireless</i>

De reținut

1. Ce este placa de rețea?

R: Placa de rețea - NIC (Network Interface Card) este o placă cu circuite integrate, placă ce se montează într-un slot de extensie de pe placa de bază.

2. Ce este adresa MAC?

R: O adresă unică scrisă într-un cip ROM de pe placa de rețea. Adresa MAC are 48 de biți.

De reținut



3. Ce este repetorul?

R: Este un dispozitiv de interconectare care primește semnalul și îl regenerează.

4. Ce este domeniul de coliziune?

R: Este acea porțiune de rețea pe care se propagă o coliziune.

De reținut

5. Ce este hub-ul?



R: Este un dispozitiv de rețea cu mai multe porturi care amplifică semnalul primit de la un calculator și îl trimite către toate calculatoarele rețelei.

6. Ce este switch-ul?



R: Este un dispozitiv de rețea cu mai multe porturi care filtrează și expediază cadre de date între segmentele rețelei.

De reținut

7. Ce este router-ul?



R: Este un dispozitiv ce interconectează între ele două sau mai multe rețele de calculatoare.

8. Ce este un punct de acces wireless?

R: Este un dispozitiv ce oferă acces la rețea pentru dispozitive wireless cum ar fi laptopuri și PDA-uri.

Întrebări?