Universitatea Politehnica Bucuresti

Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei

RETELE DE CALCULATOARE

Ethernet

Studenti: Banica Ioana Alina

Nedelcu Adnana-Ioana

Grupa 441A

Cuprins:

1.INTRODUCERE

2.TEHNOLOGIA ETHERNET (Adnana Ioana Nedelcu)

2.1.CONTROLUL ACCESULUI LA MEDIU (CSMA, Detectia si evitarea coliziunilor)

2.2.ADRESA MAC

2.2.1.ADRESA MAC UNICAST

2.2.2 ADRESA MAC BROADCAST

2.2.3 ADRESA MAC MULTICAST

3 CADRUL ETHERNET (Alina Ioana Banica)

3.1.FORMATUL CADRULUI ETHERNET DE BAZA

4. PERFORMANTELE ETHERNETULUI

4.1 CABLAREA ETHERNET

4.2. ETHERNETUL COMUTAT

4.3. ETHERNETUL RAPID

4.3 ETHERNETUL GIGABIT

5..CONCLUZII

1.Introducere

Ethernet-ul este tehnologia cea mai des intalnita in retelele LAN. Protocolul Ethernet ajuta la definirea unor aspecte fundamentale legate de comunicarea intr-o retea. Acesta introduce concepte precum: formatul cadrelor (frames format), dimensiunea cadrului (frame size). Inainte ca mesajele sa fie trimise in retea, informatia este impartita in cadre. Fiecare cadru area anumite particularitati, care vor ajuta la rearanjarea mesajului cand acesta ajunge la destinatie.

2.Ethernet

Dupa cum am mentionat si anterior Ethernet-ul este cea ai raspandia tehnologie utilizata in retelele de tip LAN. Ea poate vi vazuta ca o combinatie de mai multe tehnologii definite de standardele IEEE 802.2 si IEEE 802.3.
Ethernet poate suporta mai multe tipuri de benzi, in functia de dimensiunea lor:

10 Mb/s

100 Mb/s

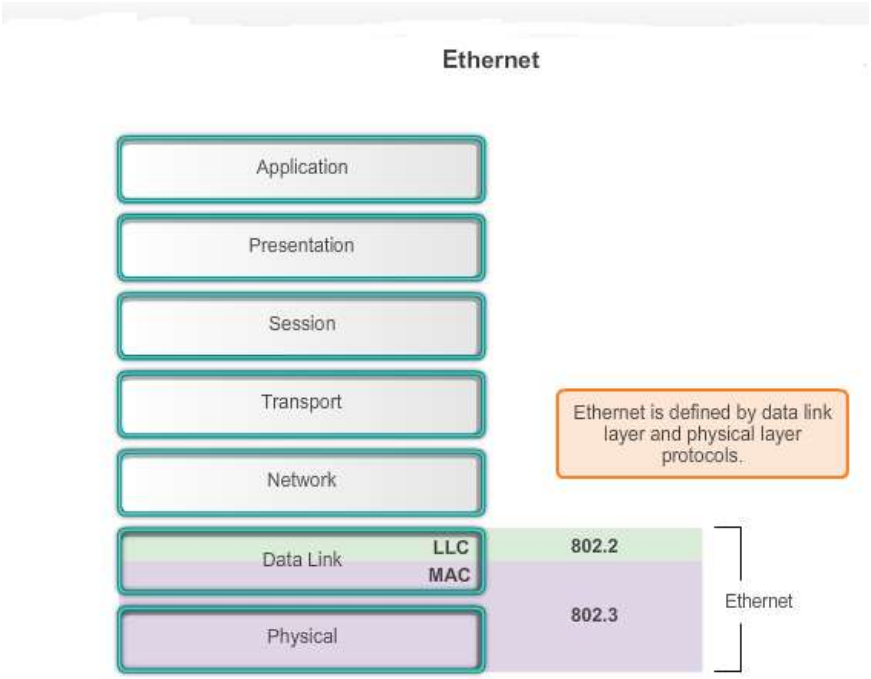
1000 Mb/s (1 Gb/s)

10,000 Mb/s (10 Gb/s)

40,000 Mb/s (40 Gb/s)

100,000 Mb/s (100 Gb/s)

Cele doua standarde Ethernet (IEEE 802.2 si IEEE 802.3) se gasesc la primele doua nivele ale modelului OSI. Cel de-al doilea nivel se imparte in doua subnivele,subnivelulMAC si subnivelul LLC.



Referinta [2]

Subnivelul LLC

Principalul rol al subnivelului LLC este de a face posibila comunicarea intre nivelele superioare si cel inferior. Subnivelul LLC preia pachetul si ii adauga un header de control pentru a putea sa il trimita cu succes catre destinatie.

Subnivelul MAC

Mac-ul este implementat de harware si de cele mai multe ori depinde de placa de retea a calculatorului.
Subnivelul MAC are doua principale roluri:
-Incapsularea datelor
-Controlul accesului la mediu

Incapsularea datelor

Procesul de incapsulare a datelor include asambarea cadrelor inainte de transmisie si dezasamblarea lor inainte de receptie.

Incapsularea datelor are trei functii principale:

Delimitarea cadrelor: Cadrele sunt delimitate deoarece fiecare parte din cadru are un rol aparte si este identificat printr-un anumit numar de biti. De asemenea delimitarea cadrelor asigura sincronizarea intre nodurile sursa si destinatie.

Adreasarea: Procesul de incapsularea implica si adresarea cadrelor. Fiecare header ethernet adaugat in cadru contine adresa MAC care asigura transportul infornatiei catre destinatie.

Detectia erorilor: Fiecare cadru Ethernet contine o anumita portiune de biti numita trailer ce ajua la detectia erorilor. Procedeul utilizat se baseaza pe CRC (cyclic redundancy check). Asadar, la receptionarea unui pachet, nodul destinatie creaza CRC pentru a-l compara cu cel care este in pachetul receptionat. Daca cele doua valori sunt identice, pachetul este lipsit de erori,in caz contrar pachetul contine erori.

2.1.Controlul accesului la mediu

Procesul CSMA (Carrier Sense Multiple Access) este folosit pentru a detecta daca mediul de transmisie este purtator de semnal. Daca un semnal purtator, ce provine de la un alt nod, este detectat inseamna ca un dispozitiv din retea transmite informatie. Daca dispozitivul ce doreste sa transmita informatie observa ca mediul este ocupat, el va astepta si va incerca din nou dupa un anumit interval de timp. Daca nu este detectat nici un semnal purtator asupra mediului, acesta va fi capabil sa transmita informatia. Sunt situatii in care modalitatea de transmitere a informatiei bazata pe CSMA sa dea gres si doua dispozitive sa trimita informatii in retea, in acelasi timp. Aceasta situatie poarta numele de coliziune si este necesar ca informatia trimisa de cele doua dispozitive sa fie retransmisa.
Pe masura ce numarul nodurile din retea creste, probabilitatea de coliziune devine din ce in ce mai mare.
Tipuri de protocoale CSMA:
a) CSMA/CD (collision detection): acest protocol este bazat pe detectia coliziunilor din mediu. Dispozitivul monitorizeaza mediul pentru a putea identifica presenta semnalelor in cazul in care acestea exista. Daca nu sunt identificate semnale inseamna ca mediul este liber si informatia poate fi

transmisa. Daca sunt identificate semnale in mediu, inseamna ca exista un alt dispozitiv care transmite informatie in acelasi timp asadar coliziunile sunt detectate, procesul de transmitere este intrerup si reinitiat dupa un interval de timp relativ scurt.
b) CSMA/CA (collision avoidance): se foloseste in retelele unde nu se poate aplica CSMA/CD (WAN) si anume nu se poate asculta mediul in timp ce informtia este transmisa sau coliziunile nu pot fi detectate de toate statiile. In acest caz dispozitivul dupa ce in urma „ascultarii" mediului observa ca acesta este liber trimite mai intai o notificare ce ilustreaza intentia sa de a folosi mediul si apoi trimite informatia propriu-zisa.

2.2 Adresa MAC

Folosirea adresei MAC este unul din cele mai inportante aspecte folosite in tehnologia Ethernet utilizata in retelele LAN. Adresa MAC este un numar intreg pe 6 octeti (48 de biti) reprezentat cu ajutorul numerelor hexazecimale.
In functie de sistemul de operare si de fiecare dispozitiv in parte sunt intalnite mai multe modalitati de reprezentarea a adreselor MAC. Sunt asadar impartiti cei 48 de biti in grupuri de cate 1 octet si despartiti prin cratima (-) sau prin doua puncte (:).
Pe un sistem Windows comanda ipconfig /all ofera informatii printer care si adresa MAC a calculatorului respectiv.

```
C:\>ipconfig/all

Ethernet adapter Local Area Connection:

   Connection-specific DNS Suffix  . : example.com
   Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) Gigabit Network Connection
   Physical Address. . . . . . . . . : 00-18-DE-C7-F3-F8
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : Yes
   Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.1.67(Preferred)
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Lease Obtained. . . . . . . . . . : Monday, November 26, 2012 12:14:48 PM
   Lease Expires . . . . . . . . . . : Saturday, December 01, 2012 12:15:02 AM
   Default Gateway . . . . . . . . . : 192.168.1.254
   DHCP Server . . . . . . . . . . . : 192.168.1.254
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : 192.168.1.254
```

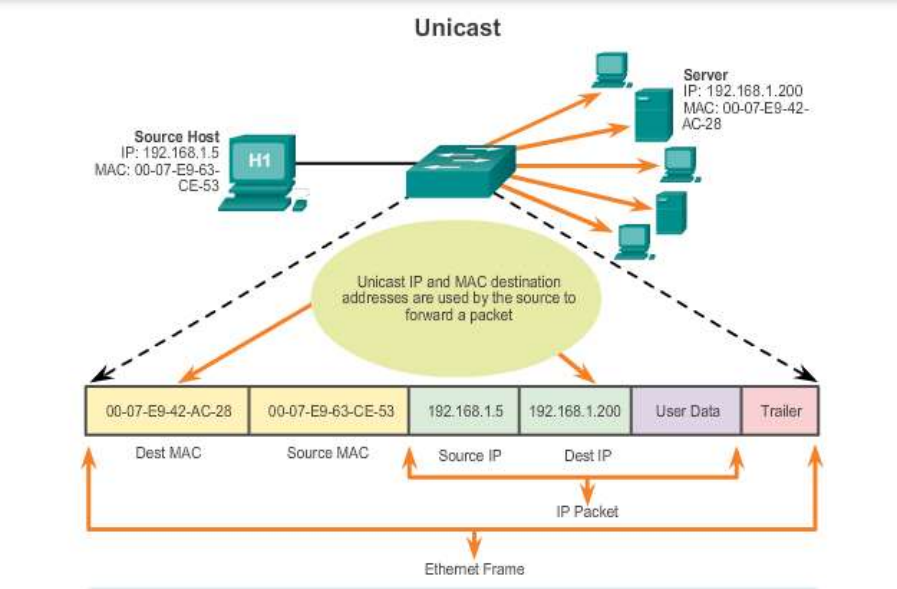
Referinta[2]

2.3.1 Adresa MAC unicast

Adresa MAC unicast este folosita in momentul in care informatia este transmisa de la un singur dispozitiv la un alt dispozitiv.

Exemplu de utilizare a adresei MAC unicast:

In exemplul urmator un calculator cu IP ul 192.168.1.5 doreste vizualizarea unei pagini web pe de server ul ce are IP ul 192.168.1.200. Conexiunea se stabileste intre cele doua dispozitive (calculator-sever), ceea ce face necesara utilizarea unei adrese MAC unicast.



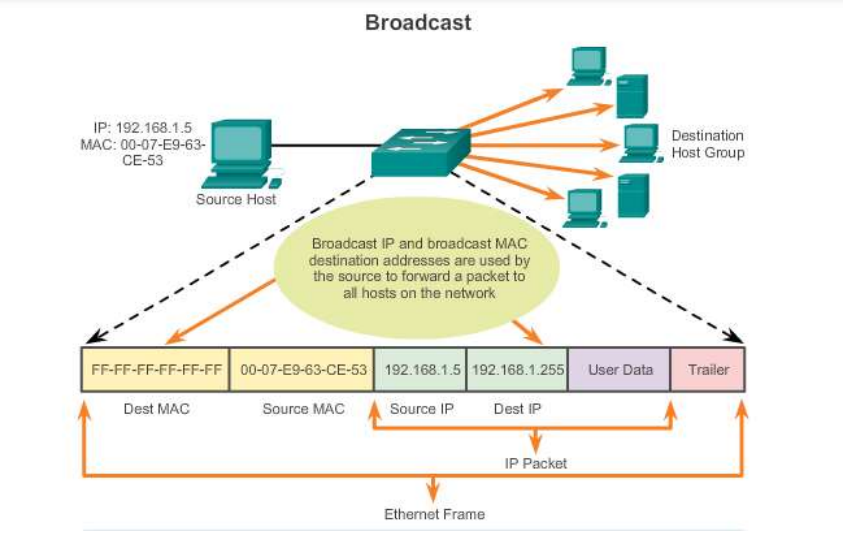
Referinta[3]

2.3.2 Adresa MAC Brodcast

Adresa broadcast este acea adresa a carei portiune de host este completata in totalitate cu „1”. Asadar daca un mesaj este trimis cadre o adresa de tip broadcast, acesta va fi receptionat de catre toate dispozitivele din reteaua respectiva.

Exemplu:

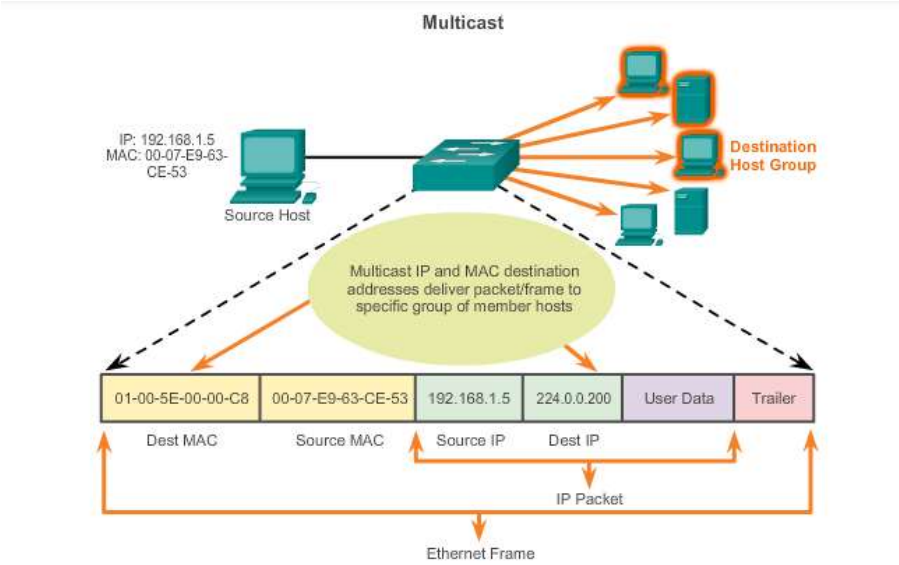
Calculatorul cu IP-ul 192.168.1.5 trimite pachetul in intreaga retea.



Referinta[3]

2.3.3 Adresa MAC Multicast

Adresa de tip Multicast permite unui dispozitiv din retea sa trimita un mesaj unui grup de dispozitive. Deoarece adresa multicast reprezinta un grup de adrese ea poate fi untilizata numai ca adresa destinatie. Adresa sursa intotdeauna va fi de tip unicast. Adresa MAC multicast incepe cu 01-00-5E in hexa. Restul de 3 octeti va fi completat prin convertirea partii inferiare a adresei IP multicast (23 biti) in valori hexazecimale.



Referinta[6]

3. Cadrul Ethernet

3.1 Formatul cadrului Ethernet de baza

Cadrul Ethernet de baza este alcatuit din 7 campuri principale, iar formatul lui este definit de catre standardul IEEE 802.3.
Un cadru Ethernet cuprinde urmatoarele campuri:

a) **Preamble**: este alcatuit din 7 octeti. Acest camp este utilizat la sincronizarea intre dispozitivele sursa si cele destinatie. In acelasi timp aceasta secventa de biti este notifica sosirea unui cadru nou.
b) **Start frame delimiter fields**: este un camp de 1 octet care indica inceputul cadrului.
c) **Adresa MAC destinatie**: este un camp de 6 octeti care indica adresa MAC a dispozitivului care receptioneaza informatia. Acest cand joaca un rol important in decizia de a pastra sau nu mesajul transmis in momentul in care acesta ajunge la destinatie. Asadar, in momentul in care un mesaj este receptionat este comparata valoarea adresei MAC destinatie ce se gaseste in cadru, cu cea a dispozitivului destinatie. In cazul in care acestea sunt identice mesajul este pastrat. In caz contrar acesta nu va mai fi pastrat.
d) **Adresa MAC sursa**: este un camp de 6 octeti care indica adresa fizica dispozitivului sursa. (NIC). Si aceasta la fel ca adresa MAC destinatie reprezinta o valoare individuala pentru fiecare dispozitiv in parte.
e) **Campul lungime** : este un camp alcatuit din 2 octeti. Acest camp alaturi de FSC, care va fi descris ulterior, este folosit la validarea faptului ca mesajul a fost sau nu receptionat corect. . Dacă valoarea acestui câmp este mai mică sau egală cu 1500 atunci câmpul indică numărul de octeţi de date conţinut de cadru iar dacă este mai mare decât 1536 atunci valoarea câmpului indică un tip opţional de cadru, tipul particular fiind identificat prin chiar valoarea câmpului.
f) **Data field**: acest camp poate cuprinde intre 46 si 1500 de octeti si contine informatia incapsulata venita de la nivelele superioare.
g) **Fram Check Sequence (FCS) field**: este un camp format din 4 octeti. Acest camp este folosit pentru a detecta posibilele erori ale cadrului. Dispozitivul ce receptioneaza cadrul genereaza imediat CRC(cyclic redundancy check) pentru a identifica posibilele erori.

4. Performantele Ethernet-ului

Pentru a putea fi evidentiate performantele Ethernet-ului se presupune dupa modelui lui Metcalfe si Boggs(1976), o probabilitatea de retransmisie constanta pentru fiecare cuanta. Aceasta metoda este preferata in defavoarea algoritmului de regresie exponentiala, intrucat analiza acestuia este destul de complicata.

Asadar, daca in timpul unei cuate cu probabilitatea p de conflict un dispozitiv transmite informatie, probabilitatea A ca o statie sa primeasca informatia respectiva poate fi exprimata cu ajutorul urmatoarei expresii:

$$A=kp(1-p)^{k-1}$$

Referinta [1]

A ia valoarea maxima cand p=1/k, unde k reprezinta numarul de statii ce sunt gata sa transmita.

Probabilitatea ca in intervalul de conflict sa existe j cuante este:

$$\mathrm{A}(1-\mathrm{A})^{j-1}.$$

Referinta [1]

Fiecare cuanta dureaza 2τ, iar in acest caz intervalul de conflict mediu :

$$\mathrm{w}=\frac{2\tau}{A}$$ Referinta[1]

Eficienta canalului este o marime ce identifica performantele unei retele bazata pe tehnologie Ethernet.

Asadar, daca pentru a transmite un cadru de lungime medie este nevoie de P secunde, eficienta canalului poate fi reprezentata cu ajutorul urmatoarei expresii:

$$Eficienta\ canalului = \frac{P}{P+2\tau/A}$$

Referinta [1]

De asemenea, lungimea cablului dintre doua dispozitive influenteaza calculul performantelor. Cu cat cablul este mai lung cu atat intervalul de conflict este mai mare. Acest aspect reprezinta principalul motiv pentru care standardul Ethernet implica introducerea unuei lungimi maxime a cablului.

Luand in considerare restrangerile implicate de lungimea cablului expresia eficientei canalului mai poate fi scrisa si sub urmatoarea forma:

$$Eficienta\ canalului = \frac{1}{1 + 2BLe/cF}$$

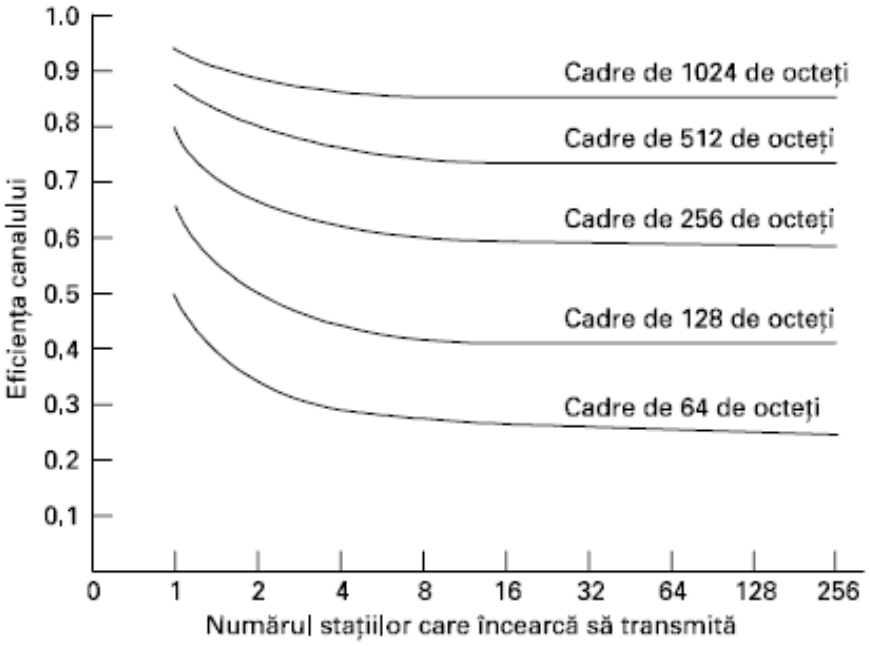
Referinta[1]

F=lungimea de cadru
B=largime de banda a retelei
L=lungime a cablului
c=viteza de propagare a semnalului
e=numarul de cuante de conflict pe cadru
P=F/B

Eficienta retelei va fi mica cu cat al doilea termen al numitorului este mai mare. Cresterea largimii de banda sau a distantei reduce eficienta pe o lungime data a cadrului.

Odata cu trecerea timpului oamenii au dorit largimi de banda mari pe distante intinse, acesta fiind motivul care a dus la utilizarea fibrei optice in comunicatia pe distante lungi specifice retelelor MAN.

In continuare este reprezentata dependenta eficientei canalului de numarul statiilor ce incearca sa transmita.



Referinta[1]

S-au realizat numeroase analize pentru stabilirea performatelor Ethernet-ului. S-a presupus ca traficul este de tip Poisson. Acest lucru reprezinta faptul ca nici prin calcularea valorilor medii pe perioade lungi de timp, nu se va obtine o netezire a traficului.

Asada, numarul mediu de pachete in fiecare minut al unei ore variaza in acelasdi mod ca si numarul mediu de pachete transmise in fiecare secunda a unui minut.

4.1 Cablarea Ethernet

Exista patru tipuri de cabluri care sunt folosite in implementarea tehnologiei de tip Ethernet: coaxial gros (10Base5), coaxial subtire(10Base2), perechi torsadate(10Base-T) si fibra optica (10Base-F).

10Base5 a fost primul tip de cablu folosit . Are aspectul unui furtun galben si la fiecare 2.5 metri are niste marcaje care indica locul unde sunt conectorii. De obicei pentru implementare sunt folositi conectorii de tip vampir la care un pin este introdus pana in miezul cablului coaxial.

Prin notatia „10Base5 „ sunt indicate anumite particularitati specifice. Primul numar din notatie arata viteza de functionare. In cazul cablului coaxial gros acesta poate ajunge la o viteza de transmisie de aproximativ 10Mbps. Cuvantul

Base ” face referire la faptul ca utilizeaza semnalizare in banda de baza, iar cifra 5 indica faptul ca poate utiliza segmente de pana la 500 de metri.
10Base2 sau Ethernet-ul subtire spre deosebire de ethernetul gros are capacitatea de a se indoi destul de usor. Acessta utilizeaza conectori de tip BNC si este mai ieftin si mai usor de instalat .
  Atat pentru Ethernetul subtire cat si pentru cel gros intreruperile care pot aparea in cablu sunt destul de greu de detectat. Acesta a fost principalul motiv pentru care a fost nevoie de dezvoltarea unor tehnica care sa le detecteze si implicit a unor noi tehnici de cablare.
10Base-T. Acest mode de cablare implica existenta unui hub. Toate statiille au un cablu care la conecteaza cu un hub.
10Base-F Acest mod de implementare foloseste ca mod de transmisiune fibra optica. Acesata alternativa este una dintre cele mai scumpe disponibile, intrucat atat conectorii cat si terminatorii folositi au o imunitate la zgomot excelenta. Aceasta optiune este folosita cand se doreste transmisiunea pe distante lungi. Un alt avantaj al acestui mod de cablare este cel legat de secutitatea datelor, ascultarea traficului pe fibra optica fiind mult mai greu de realizat decat ascultarea traficului pe cupru.

4.2 Ethernetul comutat

   Domeniul de coliziune este acea zona dintr-o retea care va fi afectata de aparitia unei coliziuni in interiorul ei. Huburile si repetoarele sunt dispositive ajuta la propagareacoliziunii in retea. Cresterea numarului de coliziuni este cauzata de cresterea numarul de statii ale retelei deoarece acest lucru implica intensificarea transmisiilor si degradarea abrupta a performantelor retelei. Separarea domeniilor de coliziune se poarte realiza prin intermediul unor dispozitive de tip bridge si prin intermediun switch-urilor.
LAN-ul se va satura si o modalitate de evitare a acestui lucru este marirea vitezei.
   Cu toate acestea o solutie mai eficienta de evitarea a saturarii retelei este folosirea Ethernet-ului de tip comutat:

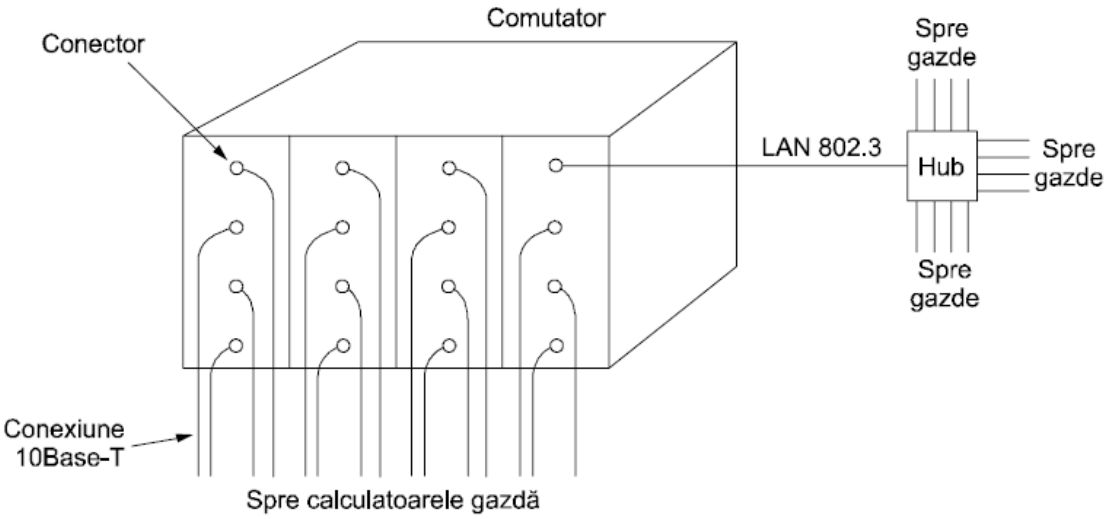


Fig. 4-20. Un LAN 802.3 comutat.

Referinta[1]

Un astfel de sistem este alcatuit dintr-un comutator ce contine o placa de baza de mare viteza si pana la 32 de placi de retea, fiecare avand de la 1 pana la 8 conectori.

Daca o statie doreste sa transmita un cadru, trimite mai intai catre comutator un cadru standard. Placa de baza verifica daca cadrul este destinat pentru una din celelalte statii conectate la ea. Daca da, cadrul este copiat acolo. Daca nu, cadrul este trimis mai departe cadre placa de baza a statiei destinatie.

Daca doua calculatoare legate la aceeasi placa plugin transmit cadre in acelasi timp, putem identifica mai multe comportamente in functie de modul cum placa aceea a fost construita.

O alternativa ar fi ca toate porturile de pe placa sa fie conectate, formand un LAN(Local Area Network) local pe placa. Coliziunile din acest LAN vor fi tratate ca oricare alte coliziuni din retea CSMA/CD.

Utilizand acest tip de placa este posibila o singura transmisie pe placa la un moment dat, insa toate placile vor putea transmite paralel. Fiecare placa isi formeaza propriul domeniu de coliziune, independent de celelalte.

Un alt tip de placa ce se poate utiliza in tehnologia Ethernet comutat este placa care foloseste un registru tampon la fiecare port de intrare. Cadrele care vin sunt stocate in memoria RAM inclusa pe placa, pe masura ce acestea sosesc.

In acest caz toate porturile vor avea posibilitatea sa receptioneze si sa transmita cadre in acelasi timp. Acest mod de operare poarta numele de full duplex.

Dupa ce un cadru a fost receptionat in intregime de catre placa, aceasta poate verifica daca acel cadru este destinat unui alt port ce se afla pe aceeasi placa

sau este destinat unui port aflat la distanta. In primul caz el poate fi trimis direct la destinatie. In cel de-al doilea caz el trebuie transmis de placa de baza, catre placa corespunzatoare de la destinatie.

In acest caz fiecare port reprezinta un domeniu de coliziuni separat.

4.3 Ethernet-ul rapid

Daca in trecut 10 Mbps eram mai mult decat suficienti in retea, odata cu avansarea rapida a tehnologiei aceasta limita a fost cu mult depasita. Pentru a creste viteza au fost introduse LAN-urile optice, insa managemantul statiilor era prea complicat si erau necesare cipuri complexe ce duceau implementarea unei astfel de tehnologii la un pret destul de ridicat.

Din acest motiv a aparut industria Ethernet la viteze mai mari de 10 Mbps, acesta fiind asadar primul pas in dezvoltarea Eternet-ului de tip rapid.

Principalele trei modive pentru care s-a hotarat imbunatatirea performatelor Ethernet-ului sunt legate in principal de marirea vitezei, insa si de compatibilitatea cu retelele LAN existente.

Ideea de baza din spatele Ethernet-ului rapid era simpla: vechiile formate de cadre erau pastrate la fel ca si interfetele si regulile procedurate, insa durata bitului se micsoreaza dev la100ns la 10 ns, crescand astfel viteza.

Ethernetul rapit foloseste cablarea 10Base-T. Asadar, toate sistemele ce folosesc aceasta tehnologie folosesc concentratoare si comutatoare. De asemenea in implementarea Ethernet-ului ripid este folosit cablul torsadat categoria 3 care face posibila conectarea calculatoarelor, nefiind necesara recablarea cladirii.

Nume	Cablu	Segment maxim	Avantaje
100Base-T4	Cablu torsadat	100 m	Folosește UTP categoria 3
100Base-TX	Cablu torsadat	100 m	Full duplex la 100 Mbps (UTP Cat 5)
100Base-FX	Fibră de sticlă	2000 m	Full duplex la 100 Mbps; distanțe lungi

Cablarea originală a Ethernet-ului rapid.

Referinta[1]

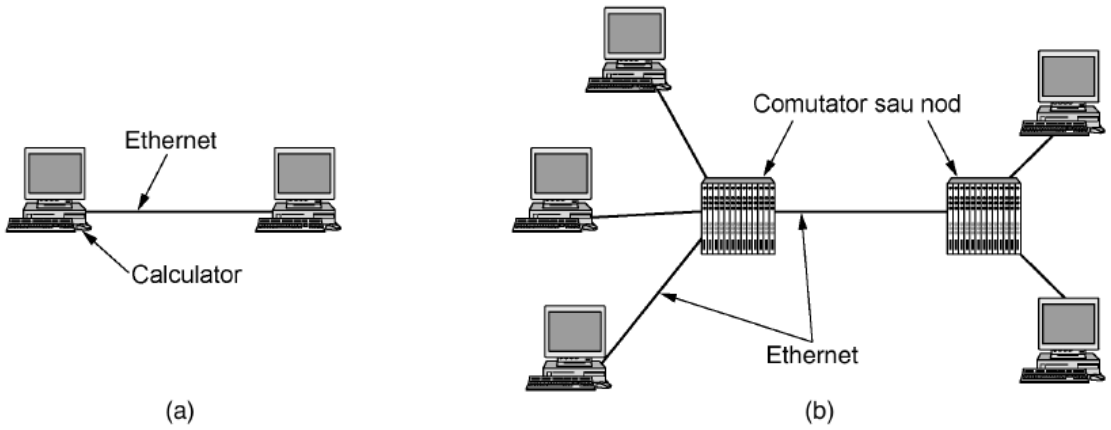
Schema de categorie 3 UTP se numeste 100Base-T4. Aceasta foloseste o viteza de semnalizare de 25MHz, cu numai 25% mai rapid ca Ethernet-ul standard de 20MHz. Pentru a se obtine largimea de banda, 100Base-T4 are nevoie de patru perechi rasucite.

Din cele patru perechi torsadate una merge întotdeauna către concentrator, una vine de la concentrator, iar celelalte două sunt comutabile în direcţia transmisiunii curente.

Pentru cablarea de categorie 5, design-ul 100Base-TX este mai simplu deoarece cablurile pot functiona la frecvente de ceas ce ating frecvente de pana la 125MHz. In acest caz sunt folosite numai doua perechi torsadate, una catre concentrator si cealalta dinspre acesta. Nu este folosita codificarea binara directa si in locul ei este folosita o chema 4B/5B. Fiecare grup de 5 rotatii de ceas, avand fiecare una din cele doua valori ale semnalului, genereaza 32 de combinatii posibile.

4.4 Eternet-ul Gigabit

Ethernet-ul gigabit din cauza faptului ca s-a dorit utilizarea unei viteze mai mari ca cea a Ethernet-ului rapid. Acesta tehnologie a fost implementata de IEEE in 1998 sub numele de standardul 802.3z. In principal s-a dorit cresterea vitezei Ethernului de pana la 10 ori, dar in acelasi timp pastrarea compatibilitatii cu toate versiunile anterioare. In particulat Ethernetu de tip Gigabit trebuia sa ofere suport cu pentru transferul fara confirmare a dataframelor atat pentru difuzare cat si pentru trimitere multipla si sa foloseasca adresare de 48 de biti. Standardul final a reusit sa indeplineasca cu succes aceste scopuri.



(a) Un Ethernet cu două stații. (b) Un Ethernet cu mai multe stații.

Referinta[1]

De obicei Ethernetul de tip gigabit interconecteaza doar doua sisteme fie doua calculatoare dupa cum se poate observa in figura a), fie un calculator si un comutator dupa cum se poate observa in figura b).
Avand in vederea dezvoltarea rapida a tehnologiilor utilizate pe liniile de transmisiune topologia prezentata in figura b este cel mai des intalnita.
Despre Ethernet-ul de tip gigabit putem spune ca suporta doua moduri de operare: modul duplex integral si modul semi-duplex.
Modul duplex integral poarta numele de mod „normal ” si permite traficul in ambele directii simultan. Acest mod este des intalnit in topologiile care implica existenta unui comutator central la care sunt conectate calculatoarele. Emitatorul in acest caz nu trebuie sa verifice mediul inainte de a transmite deoarece coliziunile sunt imposibile deoarece pe linia dintre un calculator si un comutator transmisia se poate realiza intr-un singur sens si anume de la calculator spre comutator. In acest caz nu se foloseste protocolul CSMA/CD.
Modul semi-duplex este utilizat de obicei intr-o topologie in care calculatoarele nu sunt conectate la un comutator ci mai degraba la un concentrator. Un concentrator nu stocheaza cadrele care vin intr-un spatiu tampon, el conecteaza electric toate liniile care vin din interior. Astfel pot aparea coliziuni in mediu si apare necesitatea utilizarii protocolului CSMA/CD.
Deşi concentratoarele sunt oarecum mai ieftine decât comutatoarele, plăcile de Ethernet gigabit sunt totuşi scumpe. Principalul avantaj al utilizarii placilor Ethernet este compatibilitatea cu versiunile anterioare.
Ethernetul gigabit suportă atât cablarea cu cupru cât şi cablarea cu fibră.

Nume	Cablu	Segment maxim	Avantaje
1000Base-SX	Fibră de sticlă	550 m	Fibră multimod (50 şi 62,5 microni)
1000Base-LX	Fibră de sticlă	5000 m	Mono-mod (10μ) sau multimod (50 şi 62,5 μ)
1000Base-CX	2 perechi de STP	25 m	Pereche torsadată ecranată
1000Base-T	4 perechi de UTP	100 m	UTP Categoria 5

Referinta[1]

5. Concluzii

Ethernet-ul este o tehnologie folosita in networking, ce functioneaza de 20 de ani si care probabil va mai fi preferata pentru o perioada de timp.
Probabil ca motivul principal al longevitatii sale este ca Ethernet-ul este simplu si flexibil. Un punct important in dezvoltarea si fundamentarea tehnologiei Ethernet a fost inlocuirea conectorilor vampir cu cei de tip BNC. Odata cu aceasta schimbare esecurile au devenit din ce in ce mai rare. In

general oamenii evita inlocuirea unei tehnologii care merge perfect tot timpul, mai ales ca in domeniul IT gasim numeroase exemple de situatii in care lucrurile nu merg tocmai bine.

Un alt aspect ce a asigurat longevitatea acestei tehnologii este faptul ca aceasta este destul de ieftin de implementat in comparatie cu alte tehnologii.

De asemenea Ethernet-ul este usor de intretinut. Nu trebuie instalat nici un software special si nu exista tabele de configuratii ce trebuie administrate. Introducerea unei noi statii nu implica mai mult decat pur si simplu adaugarea sa in retea cu ajutorul unui cablu introdus in placa de retea.

O alta caracteristica importanta a Ethernet-ului este usurinta cu care se integreaza cu protocolul TCP/IP, care a devenit dominant in ultima perioada. În cele din urmă, Ethernetul a fost capabil să evolueze în anumite aspecte cruciale. Vitezele au crescut cu câteva ordine de mărime, au fost introduse concentratoarele şi comutatoarele, iar aceste schimbări nu au necesitat schimbarea interfeţelor software. Dacă un vânzător din domeniul reţelelor vă arată o instalaţie amplă şi vă spune „am această nouă reţea fantastică pentru Dvs. Tot ce trebuie să faceţi este să vă aruncaţi tot hardware-ul şi să vă rescrieţi tot software-ul”, atunci are o problemă.FDDI, Canal de fibră şi ATM au fost toate mai rapide decât Ethernetul când au fost introduse, dar erau incompatibile cu Ethernetul, mult mai complexe şi mai dificil de administrat. În cele din urmă Ethernetul le-a ajuns din urmă în ceea ce priveşte viteza, astfel încât, rămase fără nici un avantaj, au murit în tăcere – cu excepţia ATM care este folosit în interiorul sistemului de telefonie.

BIBLIOGRAFIE

[1].Retele de calculatoare- editia a 4-a Andrew S. Tanenbaum

[2]http://staticcourseassets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module5/index.html#5.1.1.1

[3]https://www.netacad.com/

[4]http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module5/index.html#5.1.4.2

[5]http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module5/index.html#5.1.2.1

[6]http://static-course-assets.s3.amazonaws.com/IntroNet50ENU/module5/index.html#5.1.3.5

[7] http://shannon.etc.upt.ro/laboratoare/pc/luc6/2_Nivelul_2.htm