

## Retele

1. **Reteaua de calculatoare** = este alcatuita din mai multe dispozitive conectate prin legaturi media
2. **Nod**= un dispozitiv capabil sa primeasca si sa transmita date
3. **Canal de comunicatie**=legatura dintre 2 noduri
4. **Sistem distribuit**= este un caz particular de retea, al carui software ii da un grad mare de coeziune si transparenta
5. **Sistem cloud**= reprezinta o modalitate de acces la resurse informatice care se pot configura in functie de cerintele/ preferintele beneficiarilor(resurse: servere, aplicatii, servicii, baze de date). Nu este sigur din punct de vedere al securitatii informatiei, se plateste cat se consuma, se bazeaza pe externalizarea resurselor informatice.
6. **Sistem grid** = o retea mare de calculatoare interconectate care sunt utilizate impreuna pentru a obtine resurse mari si rapide de procesare
7. **Avantaje retele**
  - a. Partajare de resurse
  - b. Incarcare optima a echipamentelor de calcul
  - c. Eficientizarea resurselor, marind capacitatea de calcul a unui dispozitiv
  - d. Economisirea resurselor financiare
  - e. Fiabilitate crescuta, surse alternative de furnizare a informatiilor
8. **Utilizari retele**
  - a. Accesul la aplicatii, baze de date, servicii aflate la distanta
  - b. Pt firme: impartirea resurselor, fiabilitate, scalabilitate
  - c. Pt persoane: acces la aplicatii, resurse, comunicare, divertisment, comert electronic
9. **Caracteristici retele**
  - a. Capacitatea (nr de utilizatori/ cereri indeplinite intr-un anumit timp, vol lucrari/timp)
  - b. Cost( costul componentelor sale)
  - c. Fiabilitatea ( durata medie de utilizare/durata totala)
  - d. Baud( nr de esantioane/secunda)
  - e. Lungimea de banda(cantitatea de inf transmisa intr-o perioada de timp)
    - a. BaseBand – transmisie unidirectionata, frecventa joasa
    - b. BroadBand – transmisie simultana a mai multor semnale pe ac cablu
  - f. Viteza de transmisie( raportul dintre cantitatea transmisa si timpul de transmisie)
  - g. Durata de rasp(timpul scurs de la ef unei cereri pana la aparitia primului caract al rasp)
10. **Tipuri de interactiuni cu utilizatorul**
  - a. Dialog( un singur scop, mai multe interactiuni UR dependente)
  - b. Cerere/raspuns( un scop atins si o interactiune, cereri dependente)
  - c. Batch (mai multe scopuri indeplinite, o sigura interactiunea UR, proces automatizat)
11. **Componente hardware**
  - a. de acces ( NiC(Network Interface Card-primeste semnal de la placa de retea),router(nivel 3 OSI, protocoale de routing si routable) )
  - b. de transmisie( cabluri coaxiale, cabluri torsate, fibra optica,unde radio, microunde)

- c. care repeta semnalul( repetoare( copiaza semnalul si il amplifica), hub-uri(conecteaza mai multe fire de retea)

#### 12. Probleme care afecteaza semnalul

- a. Atenuarea(pierderea puterii semnalului)- repetoare
- b. Distorsionarea(stricarea semnalului, nu mai ajunge corect la destinatie) –Hamming, leg fizice

#### 13. Componente software

- a. Software la nivel hard(driverule placii de retea)
- b. Protocol( def modul in care comunica 2 sau mai multe calc:sintaxa, semantica, temp)
- c. Software pt comunicatii ( prin care se permite ca banda de frecventa sa fie utilizabila)

#### 14. Standarde

- a. ISO/OSI
- b. IEEE
- c. AIB- rapoarte tehnice pentru tot ce tine de internet(RFC-uri)
- d. WWW- dezvolta tehnologii de interoperare

#### 15. Clasificare retele

- a. Dupa tipul tehnologiei de transmisie
  - a. Cu difuzare( un singur canal de transmisie partajat de toate disp retelei)
  - b. Punct la punct( un pachet trece prin fiecare nod al retelei)
- b. Dupa tipul subretelei
  - a. Cu comutare
    - 1. Circuite(cu realizare de conexiune)
    - 2. Logice
      - a. De mesaje(mesajul este transmis in intregime)
      - b. De pachete
        - i. Datagram( drumuri diferite)
        - ii. Circuit virtual( ac drum)
  - b. Fara comutare
    - 1. Punct la punct
    - 2. Multi-punct
- c. Dupa tipul de comunicatie interpersonală
  - a. Peer-to-peer
  - b. Client/ server
- d. Dupa marime(distanta dintre procesoare)
  - a. PAN (1 m patrat)
  - b. LAN(10-1 km patrat)- dimensiuni mici, erori putine, intarzieri mici, tipologie: Magistrala- Ethernet, Inel-Token Ring)
  - c. MAN – nu are elemente de comutare
  - d. WAN- calc unite printr-o subretea de comunicatie
  - e. Internet- colectie de retele care comunica prin gateway
- e. Dupa tipologie
  - a. Punct la punct (inel, arbore)

- b. Multi-punct (magistrala, inel, satelit)

#### 16. Wireless

- a. Bluetooth (nu are nevoie de drivere, cabluri)
- b. LAN fara fir (fiercare disp are un modem radio)
- c. WAN fara fir(largime mica (telefonie radio) sau largime mare)

#### 17. Principiile modelelor de RC

Pentru a reduce complexitatea proiectarii si pentru a asigura compatibilitatea comunicatiei, se accepta ca retelele de calculatoare sunt compuse dintr-un ansamblu de activitati organizate intr-o structura ierarhica pe niveluri.

Activitatile sunt operatii elementare care asigura atingerea unui anumit scop.

#### 18. Servicii de RC

- a. Cu conexiune ( pe principiul telefoniei, realizarea conexiunii, confirmare)
- b. Fara conexiune( pe principiul sistemului postal, nu sunt asa sigure, pachetele circula singure avand adresa destinatarului si a expeditorului, fara conexiune)

#### 19. Modelul ISO/OSI

- a. **Nivelul Fizic** – asigura transmiterea electrica a unui sir de biti. Este in stransa legatura cu mediul fizic de transmisie. La acest nivel se stabilesc: tipul de cablu, rata de transmisie, metoda de codificare, conectorul de legatura. Elemente de interconectare: hub-ul.

##### Cabluri LAN

- a. Torsadate ( 10-100 Mps, costuri mici, usor de instalat, securitate redusa)
- b. Coaxiale (10-16 Mps, viteze mari pe distante mici, securitate redusa)
- c. Fibra optica ( 100-1000 Mps, viteze mari pe dist mari, costuri mari, greu de instalat)
- b. **Nivelul Legatura de date** – asigura transmiterea corecta a datelor intre doua sisteme intre care exista o legatura fizica. Mesajele sunt impartite in frame-uri. Elemente de interconectare: switch, bridge.
- c. **Nivelul Retea** – dirijarea cadrelor prin retea. Echipamentul hard utilizat: router. Protocoale: IP, ARP, ICP
- d. **Nivelul Transport** – asigura transmiterea corecta a datelor intre sursa si destinatie. Protocoale : TCP, UDP , T/TCP.
- e. **Nivelul Sesiune** – realizeaza conexiuni logice intre procesele unei aplicatii ( sincronizarea proceselor)
- f. **Nivelul Prezentare** – defineste semantica si sintaxa datelor. Le converteste intr-un format specific calculatorului.
- g. **Nivelul Aplicatie**- defineste semnificatia aplicatiei.

#### 20. Modelul TCP/IP

- a. **Nivelul Host-to – Network (1+2)**- asigura mijloacele necesare transmiterii datelor catre alte sisteme din retea. Protocoale: X.21, X.25, IEEE.802.x
- b. **Nivelul Internet** –asigura schimbul de date intre 2 sisteme din retea.
- c. **Nivelul Transport** – asigura transmiterea corecta a datelor intre 2 statii
- d. **Nivelul Aplicatie**

## 21. Alte modele

- a. CISCO
- b. SONET
- c. DNA
- d. SNA
- e. SDH
- f. Client/server

## 22. Topologii de RC –modul in care sunt aranjate componentele in retea

- a. **Bus** (cea mai simpla, ieftina, pt LAN-uri mici si nepretentioase, posibilitate de extindere cu repetere)
- b. **Inel** (fiecare statie se conecteaza direct la vecini si actioneaza ca un repeter)
- c. **Stea** ( foloseste un hub pt interconectare, fiecare statie se conecteaza la el)
- d. **Switch** (are o tabela de routare care pastreaza adresele MAC, se creeaza legaturi temp intre sursa si destinatie)

### Legaturi compuse

- a. Cu inlantuire ( se leaga mai multe hub-uri)
- b. Inele ierarhice ( nivele de hub-uri)
- c. Ierarhice in stea ( partile superioare de leaga la backbone)

## 23. Elemente de interconectare de LAN

- a. **Hub** (actioneaza ca un distribuitor si repeter)
- b. **Switch** ( ca performanta, este superior hub-ului, separa traficul intre segmente)
- c. **Bridge** (asigura o siguranta si o performanta sporita)
- d. **Gateway** ( folosit la interconectarea retelelor, realizeaza conversiile hard&soft necesare)

## 24. Sarcina nivel transport

-Transportul corect al datelor de la sursa la destinatie. Preia datele de la nivelul 5, le imparte in unitati mai mici si le transmite nivelului 3.

## 25. Servicii

- a. **Fara conexiune (UDP)**
- b. **Cu conexiune (TCP)**
  - asigura un serviciu orintat pe conexiune pentru transferul fiabil al datelor, fara erori si controlul fluxului
  - validare in 3 faze ( stab conexiune, transfer date, eliberare conexiune)
  - serviciile oferite niv 5 ( conexiune pct la pct fara erori, transmiterea pachetelor fara garantarea ordinii pachetelor, difuzarea de mesaje catre mai multi destinatari)

## 26. Functii nivel transport

- a. Controlul fluxului( asigurarea integritatii datelor, pachetele sunt trimise cu conf)
- b. Comunicatii orientate pe conexiune( stab conexiunii in 3 faze(^ cu conf) sau PAR
- c. Memorare temporara ( buffer)
- d. Transmisia de confirmari( se trimite conf dupa mai multe pachete)

m

- e. Multiplexarea
- f. Detectarea erorilor

## 27. Protocoale de transport

### a. UDP

- Utilizat pt transmiterea fara conexiune a datagramelor(nu e fiabil, fara control flux)
- Datagrama UDP = 516B
- Aplicatii DNS, RPC, SNMTP

### b. TCP

- Asigura serviciu orientat pe conexiune
- Transfer flux de date (flux de B)
- Detectare erori
- Controlul fluxului
- Fiabilitatea conexiunii ( asteapta confirmare)
- Mecanism de validare in 3 faze( stab conexiune(sol stab con, conf con, cere sincron,conf sincron), transm date, elib)
- Serviciu duplex

### c. TCP tranzactional – combinatie intre eficienta UDP si fiabilitatea TCP

## 28. Identificarea aplicatiilor

- ip + port
- Port = nr pe 16 biti care identif unic un proces de pe o masina (0- 65532)
- Socket = punct de conexiune care permite procesului emiterea si receptionarea de informatii sub forma de flux de B

## 29. Tabela de routare

- a. **Adresele de routare**( specifica protocoalele folosite, fiecare router are o tabela de routare pt fiecare protocol)
- b. **Numele interfetei** (numele interfetei de iesire a router-ului)
- c. **Metrica** ( distanta catre retea distinatia, calc pe baza protocolului)

## 30. Caracteristicile routerelor

- a. Foloseste adrese logice in header pentru a determina ruta pe care va merge pachetul
- b. Nu directioneaza pachete cu mai multe destinatii
- c. Pot utiliza liste de acces setate de admin pt securitate
- d. Asigura simultan servicii: niv2 – binding, niv3- routing

## 31. Routare

- a. **Statica** (retele mici, implementare simpla, control deplin)
- b. **Dinamica** ( retele mari, admin manuala, config manuala, apoi automata => se pierde controlul , dar are capacitate mai mare)

## 32. Implementarea serviciilor

- a. **Tip datagrama**
- b. **Circuit virtual** (pasi : se stab con, se alege calea, se mem calea, se trim pachet, se inchide con)- fiecare pachet are un identif al circ virt

## 33. Algoritmi de routare – se constr un graf al retelei, se calc drumul optim

- a. **Neadaptivi** (nu isi bazeaza deciziile pe masuratori, se realiz offline la initierea retelei)
- b. **Adaptivi** (isi modifica decizia in fct de topologie si trafic)
- c. **Statici**
  - a. Dirijarea pe drumul cel mai scurt (Dijkstra)
  - b. Inundarea( trimite un pachet sosit pe toate iesirile mai putin pe unde a intrat => cresterea exponentiala a nr de pachete => blocare retea => solutie: atasare contor
- d. **Dinamici**
  - a. Dirijare dupa vectorul distantelor( fiecare router are o tabela care contine cea mai buna distanta cunoscuta spre o destinatie si linia care tb urmata. Ac tabele se actualizeaza prin comunicarea intre routere. Metrica = lung cozii de asteptare)
  - b. Dirijare dupa starea legaturii ( fiecare router trebuie sa isi cunoasca vecinii si adresele lor, trebuie sa anunte cand se instaleaza, sa trimita pachete de notificare, sa stie costurile catre fiecare dest, sa calculeze cea mai scurta ruta)
- e. **Pt controlul congestiei**( congestie = scadere perf, blocare retea=> asig cond optime)

34. **Protocoale de routare-tipuri** – stab regulile prin care inf despre retele sunt transmise intre routere dinamic, actualizarea tabelor de routare

- a. **Bazate pe vect de dist** ( transmit toata tabela de routare, ocupa toata banda, aparitia buclei de rutare, resurse putine, usor de config) –RIP, IGRP, EIGPR, BGP
- b. **Bazate pe starea legaturii** (transmit initial toata tabela, apoi toate modificarile sunt transmise doar pe ruterele care fol ac protocol- fol optima a latimii de banda, cant mare de resurse)- OSPF, IS-IS

35. **Protocoale de routare**

- a. **RIP** ( cel mai folosit, alege ruta cu nr minim de hopuri, inf de improspatare o data la 30s)
- b. **IGPR** (protoc pt porti interioare, calc dist pana la dest, reimprospatare la interv programabile, genereaza trafic suplimentar)
- c. **EIGPR** (var imbunatatita, comb intre cele 2 tipuri, foloseste alg DUAL pt a det calea minima, reimprosp 30s)
- d. **BGP** (mem carea exacta pana la dest, perechile de rutere stab con TCP)
- e. **OSPF** ( se fol in cadrum unui sist autonom , fol Dijkstra, este dinamic, se adapreaza la tipologie, sistem de securitate)
- f. **IS-IS** ( folosit in numeroase backbone-uri, distribuie o img a tip rutereleor pe baza careia cal drum minim, poate accepta mai mule proto la niv de retea)

36. **Protocoale rutate**

- a. **IPv4** – transmite in ordinea big-endian, protocol pe 32 biti: antet =20 + parte optionala IHL – 4, Type of serv = 16, Fragment offset = 13 , Identification = 16
- b. **IPv6**
  - Rezolva pb nr de adrese
  - Ocupa 4 adrese in hexa =>128 biti
  - Reduce nr tab de rutare

- Ruterele fac salt peste pachetele care nu ii sunt destinate
- Securitate sporita
- Permite trimitere multipla
- Permite conexiune cu v4

**c. IP mobil**

- Fiecare site are un agent local, dar trebuie sa ofere si unul pt straini
- Permite nodului mobil sa aiba 2 adr ip ( locala + a ag strain)
- Etapele rutarii : descoperire ag , intregistrare , rutare

**d. IP multicast**

- Permite transmiterea simultana de la un emitator spre mai multi receptori
- Drese de clasa D

**37. Tehnica adresarii IP**

- Pt conexiune la internet e nevoie ca adresa ip sa fie unica
- IANA aloca adresele ip furnizorilor de internet
- Adresele sunt distribuite centralizat
- Sunt adrese permanente sau temporare
- Adresa ip are : adresa de retea (partea comuna) + adresa de statie( identif unica)

**38. Subretele(CIDR)**

Divizarea unei retele in parti pt uz intern ( in exterior apare ca o singura retea)

Pasii pentru impartirea in subretele:

1. Se deschide impartirea fizica si se plaseaza echip de conectare
2. Se stab nr maxim de adrese ip necesare
3. Se calc masca de retea si adresele de retea
4. Se atribuie fiecarei interfete o adr ip si o masca
5. Se stab tabelele de rutare pt leg int si ext

**39. Protocoale de control in internet**

- a. **ICMP** – raport cu erori privind calea pachetelor ( datagramelor) IP de la S la D
- b. **ARP** -corepoundenta dintre adresa iP si adresa fizica MAC
- c. **RARP** – maparea adresei MAC la adresa IP
- d. **BOOTP** – foloseste mesaje UDP propagate prin rutere
- e. **DHCP** - server special care atribuie adrese IP hoturilor care cer

**40. Scop – nivel Data Link**

Formeaza un mijloc primar de transmitere a sirurilor de biti nivelului 3. Pachetele primite sunt transformate in cadre care au in header adresa sursei si destinatiei

**41. Functii –Data link**

- a. Stabileste adresele fizice ale calc (MAC)
- b. Fragmenteaza info in cadre
- c. Restrtransmisia cadrului ( trimite cadru de confirmare cu time-out)
- d. Codificare & decodificare (CRC, paritate incrucisata –detectare si Hamming – corectare)

- e. Ordinea de transmitere a pachetelor
- f. Controlul fluxului (zone tampon prin care se tempereaza viteza din trafic)

#### 42. Subniveluri

- a. **MAC (IEEE 802.3)**- defineste modalitatea in care pachetele sunt transmise
- b. **LLCE (IEEE 802.2)** – identifica protocoalele de nivel superior pe care le incapsuleaza  
3 tipuri de servicii - fara con, fara conf, pct la punct
  - Cu con, cu conf, transf de lunga durata, fara erori
  - Fara con , cu conf ,pct-pct

#### 43. Protocoale

- a. **Asincron (start/stop)**
- b. **Sincron**
  - a. **Orientate pe caract(semi-duplex)**
  - b. **Pe bit(duplex)**
  - c. **Pe blocuri(combinatie)**
- c. **High DL Control: LLC, SDLC, ADCCP ,LAP-B, LAP-D**
- d. **Internet: SLIP,PPP**

#### 44. Metode de acces

- a. LAN ( varianta CSMA/CD cu oprire in caz de coliziune)
- b. V-LAN (nu ofera acces decat in zone ocupate, securitate)

#### 45. Ethernet (802.3)

- Arhitectura de retea pe o are locala LAN
- Cel mai implementat standard pentru LAN
- Topologie magistrala sau stea
- Metoda de acces CSMA/CD
- Prezinta specificatii de nivel fizic + met de acces
- Cablu coaxial /UTP
- Viteza 10-100/100 Mbps

#### Structura

- **Preamble** - sincronizarea intre emisie si receptie, asigură componentelor din rețea timpul necesar detectării prezenței semnalului și citirii semnalului înainte de sosirea datelor (7B)
- **SFD** -indică începutul cadrului, viteza- 10 mb/s, pachet <64 B = > durata de viata <51,2 microsec. Pachet >64B =>asteptare exp 64 B
- **DA si SA** 2-6B
- **DL** 2B
- **Data**- conține datele furnizate de către nivelul superior (pachetul IP) și numarul de biți din câmpul DATA. 0-1500B
- **Completoare**- 0-264 B
- **FCS** – polinom de generare de grad 32, detectare erori
- **Adresa** – unica egala cu MAC, fiecare producator are un antet unic



## Variante Ethernet

- **10 Base – T Ethernet** – tehnologie stea cu max 5 hub-uri, viteza 10 Mbps, banda de baza, cablu Torsadat
- **100 Base – Fast Ethernet** - viteza de 100 Mbps, banda de baza , **TX** (UTP5), **T4**(4 perechi de fire rasucite) **FX** (fibra optica).
- **1000 Gigabyte- Ethernet – SX** (unda laser peste fibra optica multimod), **LX**(unda laser peste fibra optica single mod si multimod)
- **10-Gigabyte Ethernet – 10 Gbps**
- **10 Broad36** – banda larga , max 3.6 km, cablu tv

## 46. FDDI(802.5)

- set de protocoale ANSI pentru trimiterea de date digitale prin fibra optica
- retele bazare pe jeton pe magistrala- tipologie cu 2 inele ( unul pt transmisie de date si unul de back-up)
- viteza de 100Mbps
- lungime maxima 2 km
- 2 tipuri de statii (clasa A –care se conecteaza la ambele inele si clasa B- care se conecteaza la un inel prin intermediul unui concentrator
- Defineste nivelul fizic si portiunea de acces la mediu a nivelului 2
- Definita de 4 specificatii diferite: Media Acces Control, Physical Acces Control, Physical LAYER Model, Station Management
- Formatul cadrului
  - SD – indica inceputul unui cadru
  - FC – transmitere sincron/asincron, face distinctia intre tipurile de adrese,
  - DA – adresa destinatiei
  - SA – adresa sursei
  - FCS – polinom de generare de grad 32, CRC
  - ED – delimitator de sfarsit
  - FS – indicatori de eroare

## 47. Wireless

- a aparut din necesitatea de uniformizare a dispozitivelor de conectare la retelele radio
- lucreaza in 2 moduri : **cu statie de baza** ( prin care au loc toate comunicatiile), **fara statie de baza** (calc comunica direct unele cu altele-ad hoc)

## 48. Retele WAN

- X.25** – retea telefonica, transmisie sincrona, legatura full-duplex, conexiuni pct-la-pct intre echipamentele terminale si echipamentele terminatoare de circuite. Std X.21 pt canale numerice si X.21 bis pentru canale analogice
- Frame Relay** – inlocuieste X.25, retea orientata pe conexiune, viteze de la 56 Mbps- 1,544-2.047 Mbps. Are 4 blocuri de baza: UNI, comutatoare, trunchi, NNI

- c. **SMDS** - calitate superioare Frame Relay, se bazează pe tehnologia de comutare pachete-releu de celulă. Viteza 64 Kbps – 45 Mbps. Soluție reușită pentru interconectarea unor stații
- d. **ATM** - tehnologie de comutare și transfer date ultrarapidă, orientată pe conexiune, multiplexare statistică, conexiuni pct-pct și multipct, viteze de la 155 Mbps-10 Gbps, 2 interfețe (UNI și NNI)
- e. **ISDN, B-ISDN** – rețea digitală cu servicii integrate, B- viteza mai mare, extensie.