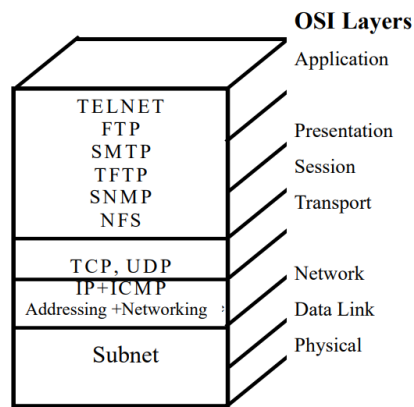


# RC

## ISO/OSI Reference Model

*ISO (Open System Interconnection Reference Model)*

1. Un model de referinta de baza:
  - baza comuna pentru dezvoltarea standardelor
  - o perspectiva asupra standardelor existente
  - specifica comportamentul extern al sistemelor, folosind interfete de referinta (ofera deschidere)
2. Model cu 7 straturi
3. Obiectivul este sa fie o baza comuna pentru orice schimb de informatii
4. Fizic, informatia se misca in jos, pe lateral in sus
5. Logic, fiecare strat converseaza cu perechea sa
6. Fiecare strat se bazeaza pe stratul inferior urmator pentru a indeplini functii mai primitive
7. Fiecare strat ofera servicii stratului superior urmator
8. Modificarile intr-un strat nu ar trebui sa necesite modificari in alte straturi

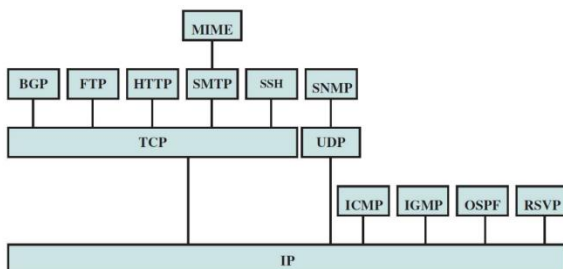


## TCP/IP Reference Model

*Cadru conceptual utilizat pentru intelegerea si implementarea protocoalelor de retea. Format din 4 straturi:*

1. *Application Layer – comunicarea intre procese si aplicatii*
  - remote access RLOGIN
  - file transfer FTP, TFTP
  - electronic mail SMTP
  - information retrieval NIR
  - network management SNMP
2. *End to end Layer -poate include mecanisme de reabilitare*
3. *Internet Layer IP – ruteaza datele, rezolutia adreselor; ruteaza protocoalele*
4. *Subnet Level – interfata logica intre sistemul End si Network*
5. *Physical Acces – accesul fizic, transmitere medie, semnalul ratei si codificarea*

*Componente TCP/IP:*



BGP = Border Gateway Protocol  
FTP = File Transfer Protocol  
HTTP = Hypertext Transfer Protocol  
ICMP = Internet Control Message Protocol  
IGMP = Internet Group Management Protocol  
IP = Internet Protocol  
MIME = Multipurpose Internet Mail Extension

OSPF = Open Shortest Path First  
RSVP = Resource ReSerVation Protocol  
SMTP = Simple Mail Transfer Protocol  
SNMP = Simple Network Management Protocol  
SSH = Secure Shell  
TCP = Transmission Control Protocol  
UDP = User Datagram Protocol

## Network Topologies

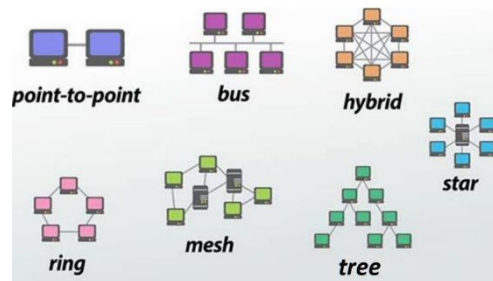
*Doua retele au aceeasi topologie daca configurarea conexiunii e la fel.*

### 1. Topologia Verticala

- 1.1 Hierarchical (tree) – exista un nod central (root) si diferite seturi de noduri organizate pe nivele*
- 1.2 Mesh – sunt cel putin 2 noduri cu 2 sau mai multe cai intre ele*

### 2. Topologie orizontala

- 2.1 Bus – toate nodurile (statiile) sunt conectate printr-un singur bus (main trunk)  
(ex. Pur Ethernet LAN, Token Bus)*
- 2.2 Ring – orice nod are exact doua branch-uri conectate la el (o succesiune de link-uri point-to-point) (ex. Token Ring LAN)*
- 2.3 Star – un nod central (switch) si noduri periferice (ex. Switch Ethernet LAN)*



## Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

- tranzactie orinetata pe client-server protocol*
- foloseste conexiunea TCP*
- stateless: fiecare tranzactie e tratata independent, o conexiune noua TCP pt fiecare tranzactie, terminarea conexiunii cand tranzactia e complete*

### Client-Server Model

*Client = browser-ul care face request, primeste obiecte WWW*

*Sever = WWW Server; trimite obiecte ca raspuns al request-ului clientului*

### Functionalitati:

- clientul initiaza initiaza conexiunea TCP catre server (port 80)*
- Server-ul accepta conexiunea TCP de la client*
- Se primesc mesaje HTTP*

### 2. Metode HTTP

- GET : request data de la o resursa specifica*
- HEAD : aproape identic cu GET dar nu are un response body*
- POST : trimite data catre server ca sa creeze/update o resursa*
- PUT : trimite data catre server ca sa creeze/update o resursa + caracteristicile idempotentei*
- DELETE : sterge o resursa specifica*
- CONNECT : cere ca destinatarul sa stabileasca un tunel catre server*
- TRACE : efectueaza un test de revenire in bucla a mesajelor, utila la depanare*
- OPTIONS : solicita informatii despre optiunile de comunicare disponibile*

### 3. HTTP Status Codes

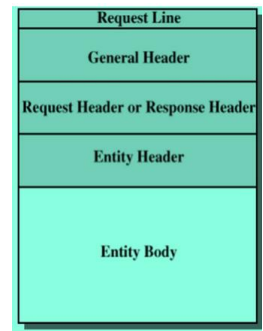
- 1xx (Informațional): Cererea a fost primită, procesul continuă*
- 2xx (reușită): Cererea a fost primită cu succes, înțelege și acceptată*
- 3xx (Redirecționare): Sunt necesare acțiuni suplimentare pentru a finaliza cererea*
- 4xx (eroare client): Cererea conține sintaxă greșită sau nu poate fi îndeplinită*
- 5xx (Eroare server): Serverul nu a reușit să îndeplinească o cerere aparent validă*

### 3. Sisteme Intermediare

*Proxy – actioneaza in numele clientilor transmitand cererile acestora*

*Gateway – apare ca un server la un client (actioneaza in numele serverelor)*

*HTTP Messages ->*



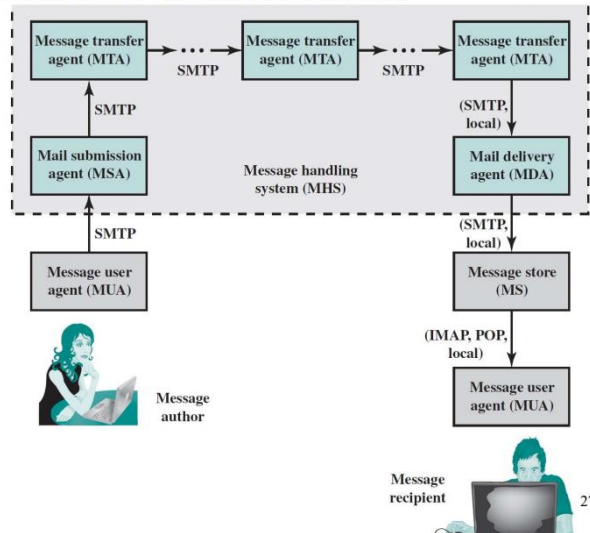
## Electronic Mail

*-Comunicare scrisa rapid cu costuri reduse*

*- Mediul este codificat intr-un mediu electronic, sunt posibile noi forme de interactiune*

### 1. Email Architecture

**Email Architecture RFC 5598 (Internet Mail Architecture)**



**Componente: -MUA(Message User Agent):**

*-in numele actorilor utilizatori si aplicatiile utilizatorilor*

*-sender MUA: formeaza un mesaj si efectueaza trimiterea in MHS prin MSA*

*-receiver MUA: proceseaza primirea mesajului prin procesare si afisare*

**-MHS (Message Handling Service) contine:**

*-MSA(Mail Submission Agent) accepta mesajele de la MUA prin SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)*

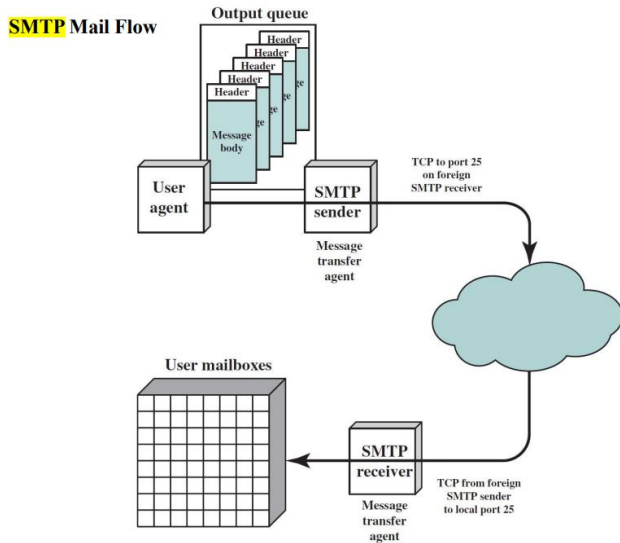
*-MTA(Message Transfer Agent) intoarce corespondenta pentru application-level hop*

*-MDA (Mail Delivery Agent) transfera mesajele de la MHS la MS*

*-MS(Message Store) – ia mesajele dintr-un server remote folosind POP(Post Office Protocol) sau IMAP(Internet Message Access Protocol)*

## SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

- asigura livrarea fiabila a mesajelor
- utilizeaza portul cunoscut TCP 25 pentru schimbul de mesaje intre client si server
- command response interaction : command: ASCII text  
response: status code
- 3 faze de transfer: handshaking, mail transfer si closure
- nu garanteaza recuperarea mesajelor pierdute



*SMTP sender – ia mesajul din coada, transmite catre destinatarul gazda prin SMTP transaction cu una sau mai multe conexiune TCP ale portului 25*

*SMTP receiver – accepta mesajele ajunse la el, le pune in mailbox-ul userului sau copiaza in coada de iesire pt redirectionare*

*SMTP forwarding – transfer direct de la gazda expeditorului la gazda destinatarului*

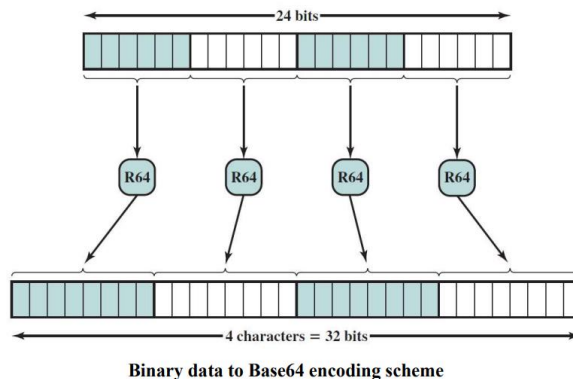
## MIME(Multi-purpose Internet Mail Extension)

- extensia la RFC 822 (mesaj considerat ca avand envelope si content) pentru formatul mesajului
- prezinta 5 noi campuri ale antetului mesajului:

- 1.versiunea MIME
- 2.tipul continutului
- 3.continutul transferului codat
- 4.descrierea continutului
- 5.ID-ul continutului

- extinde si automatizeaza mecanisme de codare – Multipart Internet Mail Extensions
- permite includerea de componente separate
- este extensibil: sender-ul si receiver-ul convin asupra schemei de codare
- e compatibil cu sistemele postale deja existente
- totul este codat in ASCII
- incapsuleaza datele binare in envelope ASCII (imagine jos)

**MIME Transfer Encodings**



## DNS (Domain Name System)

- asigura traducerea intre numeele simbolice pentru gazdele IP si adresele lor IP
- People: folosesc mai multi identificatori: nume, Passport#, etc
- Internet hosts:
  - IP address (32 bits): folosit pentru adresarea datagramelor IP  
(Ex: www.iit.eirnet.ie – used by humans)
- ofera o vedere ierarhica logica a internetului:
  - DNS: baza de date distribuita la nivel global implementata intr-o ierarhie de many name servers

### Functionare

- application layer protocol: pentru comunicarea in vederea rezolvarii numelor, apeleaza **resolver**
- interactiune client-server : client (nslookup func.), server (bind, named)
- get host by name : apel al bibliotecii Unix care poate fi apelat printr-un program al aplicatiei

## ---Intrebari cu raspuns liber---

1. Care este scopul numerelor de secventa si acknowledgment in antetul TCP?
  - folosit pentru a numerota octeti de date transmisi de la un expeditor la receptor in conexiune TCP
  - acknowledgment (ack) folosit de receptor pt a confirma primirea corecta a pachetelor de date trimise de expeditor
2. Prezentați principalele imbunatatiri aduse de catre protocolul IPv6 comparativ cu protocolul IPv4
  - Dimenisunea adresei (permite adresare mult mai extensa, rezolvand problema epuizarii adresei IPv6)
  - Eficienta : header-ul IPv6 e mult mai simplu si e mai efficient
  - Autoconfigurare a adreselor (nu necesita administrare manuala)
  - Flexibilitate si scalabilitatea adreselor
  - Suport pentru trafic prioritar (important pentru app in timp real)
  - Suport pentru adresarea multicast
3. Prezentați 2 diferențe dintre tehnicile FHSS si DSSS, care stau la baza transmisiei in cadrul rețelelor fără fir.
  - FHSS** : semnalul e transmis pe o serie apparent aleatorie de purtatoare RF, sarind de la o frecventa la alta, la intervale de franctiuni de secunda, receptorul, sarind intre frecvente in sincronizare cu expeditorul, va prelua semnalul
  - usor de implementat, rezistenta la zgomot, debit limitat
  - DSSS** : fiecare bit din semnalul original e reprezentat de mai multi biti in semnalul transmis – pod de cipiure (confirmarea fluxului de informatii digitale original cu un flux de biti pseudorandom)
  - debit mult mai mare (11MBPS), acoperire mai buna, rezistenta mai scazuta la zgomot
4. Care sunt principalele elemente ce definesc un sistem bazat pe cablarea structurata?
  - **Main Crossconnect (MC)** = star center – centrul de distributie al cablurilor
  - **Intermediate Crossconnect (IC)** = localizat in fiecare cladire, punct de distribuire pe etaj
  - **Telecommunication Closet (TC)** = cablare spre spatiul de lucru, contine patch panels
  - **Intrabuilding backbone** = cablare intre ICS si TCS
  - **Interbuilding backbone** = cablare intre MC si alte cladiri
  - **Equipment room** = localizat la nivelul cablarii, centre telefonice, panouri de conutare, switchuri LAN

- **Interbuilding entrance facility**
- **Work area**
- **Patch panels** – pentru conexiuni rapide
- **Telecommunication outlets** – conectează dispozitivele la sistemul de cablare
- **Cabling adaptors** - adaptori

5. Ce tehnici pot fi aplicate pentru a asigura unicitatea interpretării câmpurilor de început/sfârșit cadru?

#### **Bit Stuffing**

6. Ce este tehnologia ADSL (Asymmetric digital subscriber line) și de ce este asimetrică?

**ADSL** permite transmiterea simultană a datelor de internet și a semnalelor telefonice tradiționale (voce) pe aceeași linie telefonică. Aceasta este realizată prin utilizarea diferitelor frecvențe pentru date și voce.

- o Vocea este transmisă pe frecvențe joase (0-4 kHz).
- o Datele sunt transmise pe frecvențe mai mari, astfel încât să nu interfereze cu semnalul de voce.

7. Explicați de ce 64kbps este rata de bază a datelor pentru transmisiile digitale

Latimea de banda a semnalului vocal : 4kHz => frecvența de esantionare : 8kHz sau o probă la fiecare 125 μs

Număr de biți pentru cuantifiere : 8 => rata de date necesară : 8 biți/probă \* 8000 probe/sec = 64kbps

8. Serviciul de aplicații DNS (scop, implementări posibile, structura numelor DNS)

**Domain Name System** – oferă traducerea între numele simbolice pentru gazdele IP și adresele lor IP (oamenii folosesc mulți identificatori – name, pass)

-ofere o vedere ierarhică logică a internetului:

-DNS: baza de date distribuită la nivel global implementată într-o ierarhie de many name servers

#### **Functionare**

-application layer protocol: pentru comunicarea în vederea rezolvării numelor, apelează **resolver**

-interacțiune client-server : client (nslookup func.), server (bind, named)

-get host by name : apel al bibliotecii Unix care poate fi apelat printr-un program al aplicației

9. Care sunt modurile de propagare a luminii printr-o fibră; descrieți fiecare pe scurt.

#### **Step-index multimode :**

-indicele de refracție pentru core-ul fibrei,

- nu contează distanța față de centrul core-ului,

-implică lungimi diferite de parcurs pt razele de lumină, ceea ce face recepția dificilă

#### **Graded-index multimode :**

-indicele de refracție scade de la centrul core-ului către margini

-ofere o mai bună focalizare a razelor

#### **Single mode (mono-mode) :**

-este diametrul core-ului : lungimea de undă a razei de lumină => cale directă pt rază de lumină

-fără pierderi, fără atenuare, dar mai scumpă

10. Descrieți tehnica de control al fluxului Sliding Window

-permite pentru mai multe frame-uri să fie în transit pe legătură

-algoritm eficient pentru legături full duplex și transmisii rapide

**Pasi:**



- > Receptorul are un buffer W
- > emitatorul poate trimite pana la W cadre fara a astepta ack
- > receptorul trimite cadrul ack + nr urmatorului cadru asteptat
- > dimensiunea ferestrei este de obicei mai mica
- > emitatorul mentine o lista cu secventa N

11. Pentru o adresă Ipv6 cu prefix FE80::/64. Este aceasta o adresă globală sau locală? Justificați pe scurt.  
 Semnificația lui :: din reprezentarea adresei de mai sus  
 -Locala : datorita prefixului FE80 , prefixul FE80::/10 este rezervat pentru adresele link-local în IPv6  
 - :: în reprezentarea unei adrese IPv6 este un mecanism pentru a simplifica și a scurta scrierea adreselor IPv6 care conțin grupuri consecutive de zero
12. Care este rolul porturilor la nivelul transport?  
 -permit rularea mai multor aplicatii prin multiplexare, ce dau senzatia de flux continuu
13. Care este rolul campului TTL in cadrul antetului IPv4  
**Time To Leave** – se refera la numarul de hopuri prin care poate trece un pachet a.i. sa evite ciclurile infinite
14. Care este diferenta dintre paradigmele de comunicare simetrica si asimetrica  
 Comunicarea asimetrica implica faptul ca exista un membru care are majoritatea responsabilitatii, care comunica cu fiecare membru,  
 La simetrica, fiecare membru are un statut egal si aceleasi responsabilitati.
15. Care sunt principalele elemente ce definesc un system bazat pe cablarea structurata  
 Facilitatile de intrare,  
 camera de echipament,  
 backbone cabling,  
 camera de telecomunicati,  
 cablarea orizontala,  
 zona de lucru
16. Care este rolul comenzii Router0(config)#ipv6 route 2002:acad:4::/64 2002:acad:3::2  
 Configureaza o ruta statica de adresa ipv6.
17. Care este rolul comenzii tracert [www.utcluj.ro\(Windows\)](http://www.utcluj.ro(Windows)) / traceroute [www.utcluj.ro\(Linux\)](http://www.utcluj.ro(Linux))  
 Afiseaza hop-urile pe care le face un pachet pana sa ajunga la destinatie
18. Ce tip de adresa IPv6 e : 2a03:fe80:f123:83:abcd:b00c:0:25de?  
 Adresa de unicast globala.
19. Type the command to query the DNS server to get information about [www.ipv6.org](http://www.ipv6.org)  
 -nslookup [www.ipv6.org](http://www.ipv6.org)
20. Care este comanda Windows care afiseaza toate informatiile despre toate placile de retea?  
 - ipconfig /all
21. Care este rolul comenzii nslookup?  
 Cauta informatii despre o adresa pe DNS.

22. *Structura numelor de domenii in cadrul DNS*  
*Numele masinii (www), numele web-site-ului, urmat de TLD.*
23. *Prezentati elementele principale ale stivei de protocoale TCP/IP (nivelele ierarhiei si principalele lor functii, protocoale aferente)*  
*Aplicatie, transport, retea, acces la retea.*
24. *Definiti notiunea de coliziune intr-o retea locala de tip Ethernet.*  
*Cand doua pachete incearca sa ocupe acelasi spatiu in canal.*
25. *Prezentati diferentele intre retelele cu comutare de circuite si comutare de pachete (avantajele aduse de comutarea de circuite).*  
-**Comutarea de circuite** implica existenta unui circuit pentru fiecare conexiune,  
-**Comutare de pachete** combina comutare de circuite si de mesaje, destinatiile fiind incluse in pachet, mesajele fiind distribuite in mai multe pachete.
26. *Protocolul IP contine campul Time-to-Live. Care este scopul sau? Enumerati cauze posibile ce justifica necesitatea sa.*  
*Faciliteaza transferul de date, fara a le modifica, intre doua segmente de retea.*
27. *Prezentati caracteristicile si operatiile ce definesc un bridge transparent.*  
*Faciliteaza transferul de date, fara a le modifica, intre doua segmente de retea.*
28. *Care sunt diferentele dintre adresele IPv4 private si cele publice*  
*Adresele **publice** sunt folosite ca identificatoare pe internet, pe cand cele **private** sunt folosite in retele private.*
29. *Prezentati doua aspect noi aduse de GigabitEthernet comparative cu versiunile Ethernet anterioare*  
**GigabitEthernet** poate lucra cu un volum mai mare de date intr-un mod mai eficient, viteza este de 10 ori mai mare decat Fast Ethernet.
30. *Enumerati diferentele dintre retelele bazate pe comutarea de circuite si cele bazate pe comutarea de mesaje*  
**Comutarea de circuite** implica existenta unui circuit pentru fiecare conexiune  
**Comutarea de pachete** implica transmitia de **mesaje**, care isi cunosc destinatia, pe un bus.
31. *Care este rolul tehnicilor de control al fluxului (flow control) in retelele de calculatoare*  
*Error detection and correction.*
32. *Prezentati principalele caracteristici ale sistemului intermediar HTTP de tip gateway*  
*Contine un intermediar care se afla pe partea serverului, fata de un firewall, care traduce request-urile in request-uri non-http pentru server.*  
*Gateway se foloseste doar in cazul in care avem un server ce foloseste alt protocol.*
33. *Prezentati principalele caracteristici ale sistemului intermediar HTTP de tip tunel*  
*Functioneaza ca un releu care mentine o conexiune securizata cu clientul si cu serverul.*