

Capítol 1

El paquet IP a les Xarxes de Computadors

1.1 Model de Xarxa Internet

1.2 Model arquitectònic de Internet

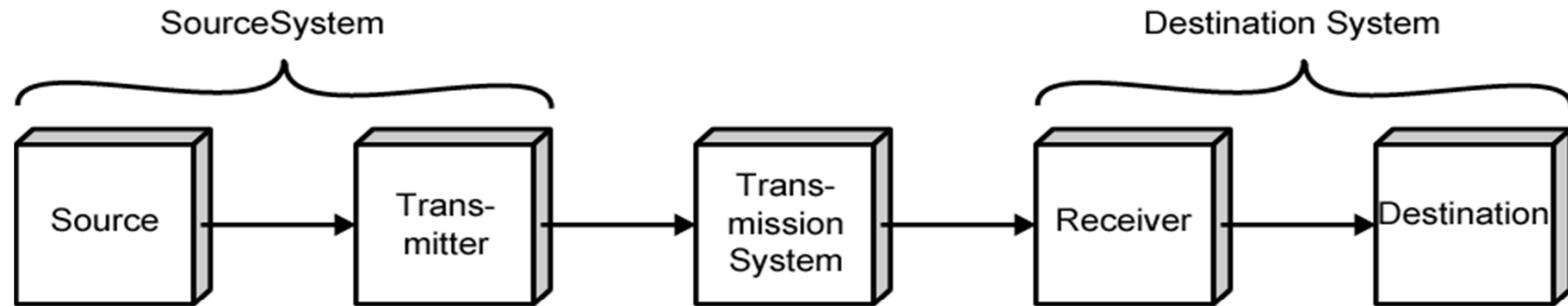
Book: Data and Computer Communications, Tenth Edition by William Stallings, (c) Pearson Education - Prentice Hall, 2014. Cap 1 | 2

1

Book: Computer Networking: A Top Down Approach, Seventh Edition by KUROSE James F. and ROSS Keith W. , 2017 Cap. 1

1.1 Model de xarxa Internet

A Communications Model

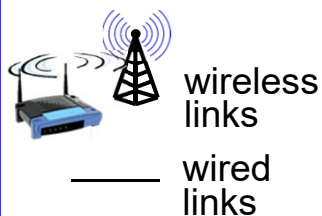


(a) General block diagram

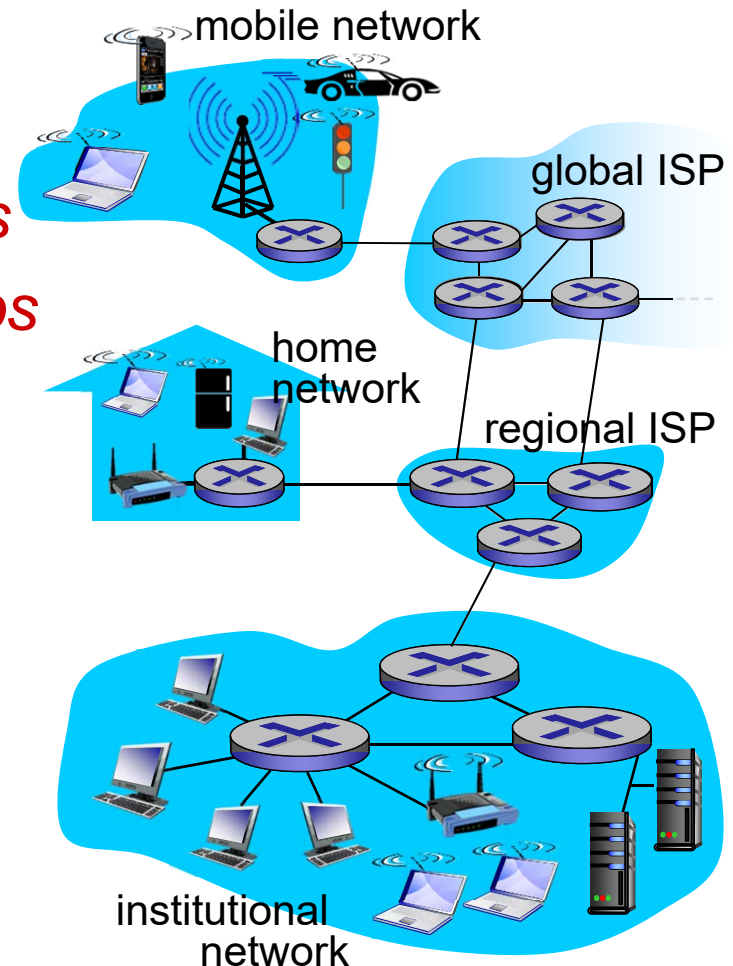


(b) Example

Què és Internet: "perns i femelles".

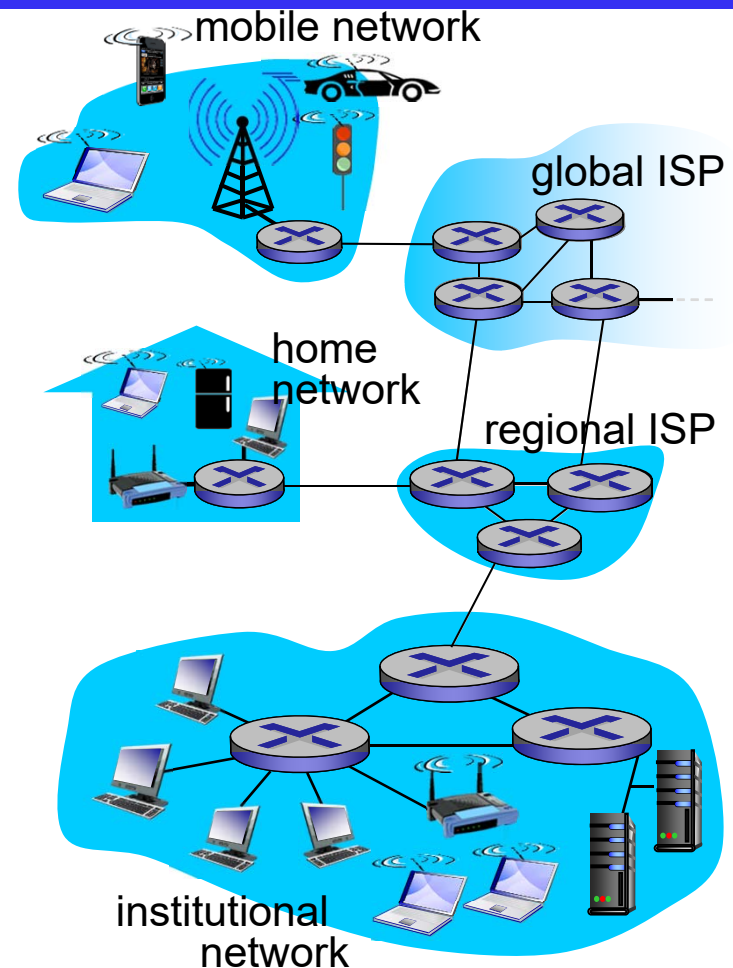


- billions of connected computing devices:
 - *hosts* = *end systems*
 - running *network apps*
- *communication links*
 - fiber, copper, radio, satellite
 - transmission rate: *bandwidth*
- *packet switches*: forward packets (chunks of data)
 - *routers* and *switches*



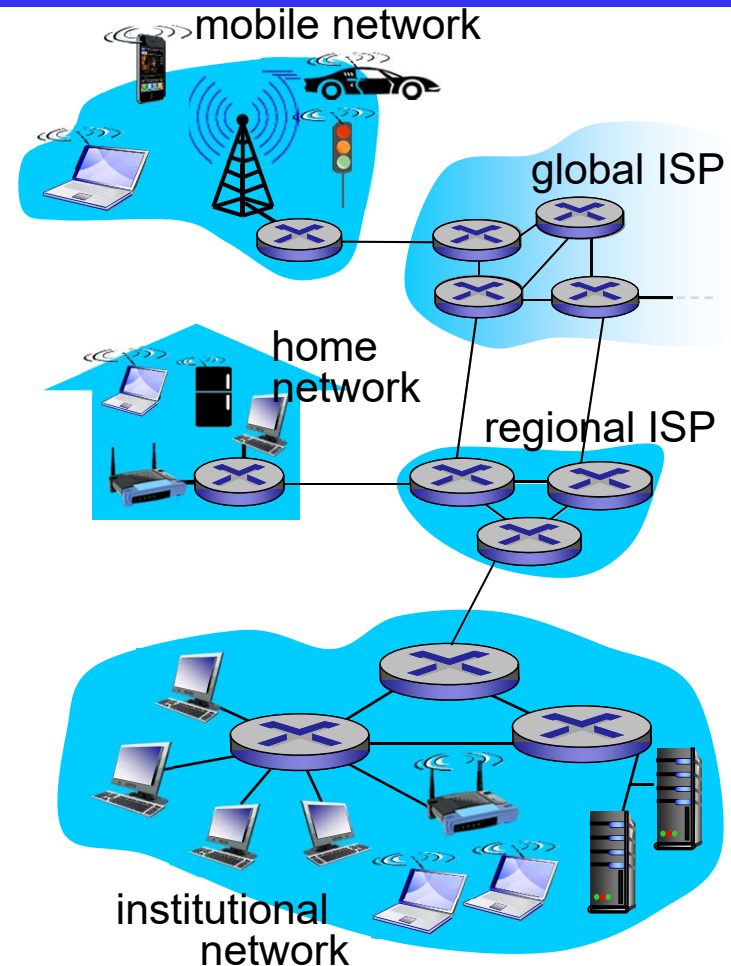
Què és Internet: "perns i femelles".

- *Internet*: “network of networks”
 - Interconnected ISPs
- *protocols* control sending, receiving of messages
 - e.g., TCP, IP, HTTP, Skype, 802.11
- *Internet standards*
 - RFC: Request for comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force



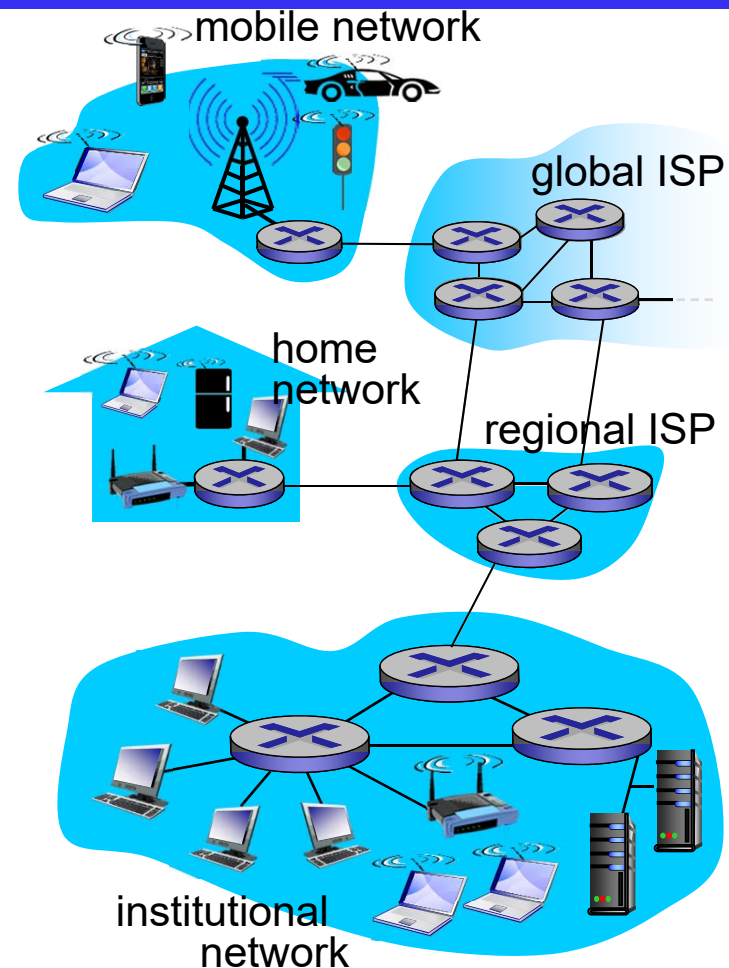
Què és Internet: una visió del servei

- *infraestructura que proporciona serveis a les aplicacions: Web, VoIP, correu electrònic, jocs, comerç electrònic, xarxes socials,...*
- *proporciona una interfície de programació a les aplicacions*
- *ganxos que permeten enviar i rebre programes d'aplicacions per "connectar" a Internet*
- *ofereix opcions de servei, anàlogues al servei postal*



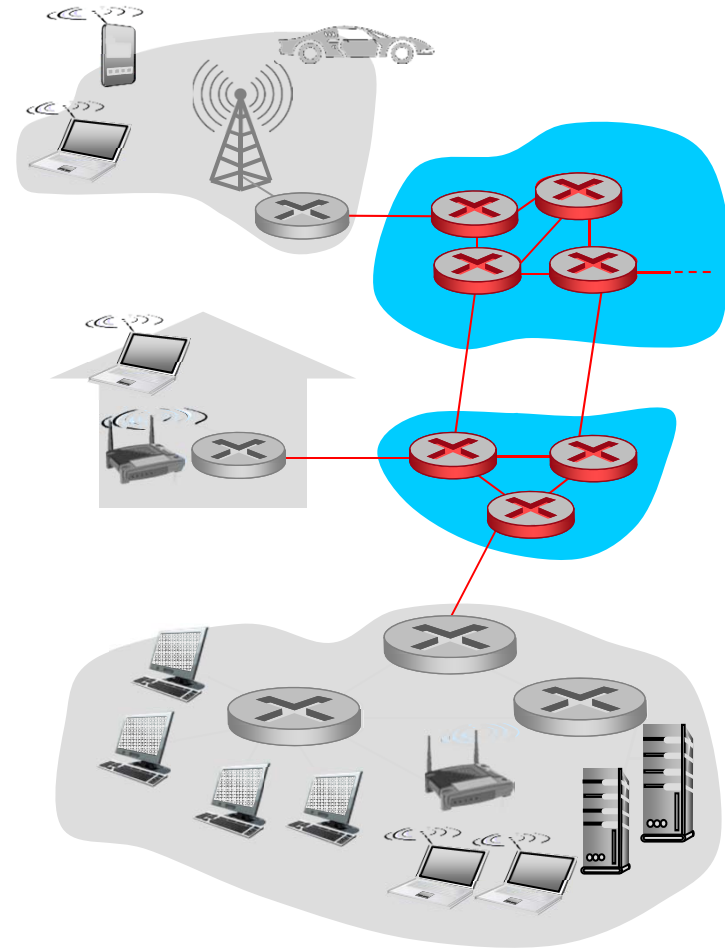
Una mirada més propera a l'estructura de la xarxa:

- *network edge:*
 - hosts: clients and servers
 - servers often in data centers
- *access networks, physical media:* wired, wireless communication links
- *network core:*
 - interconnected routers
 - network of networks



The network core

- malla d'encaminadors interconnectats
- commutació de paquets: els Hosts divideixen els missatges de la capa d'aplicació en paquets
- reenvia paquets d'un encaminador a un altre, a través d'enllaços del camí des de la font fins a la destinació
- cada paquet transmès a plena capacitat d'enllaç



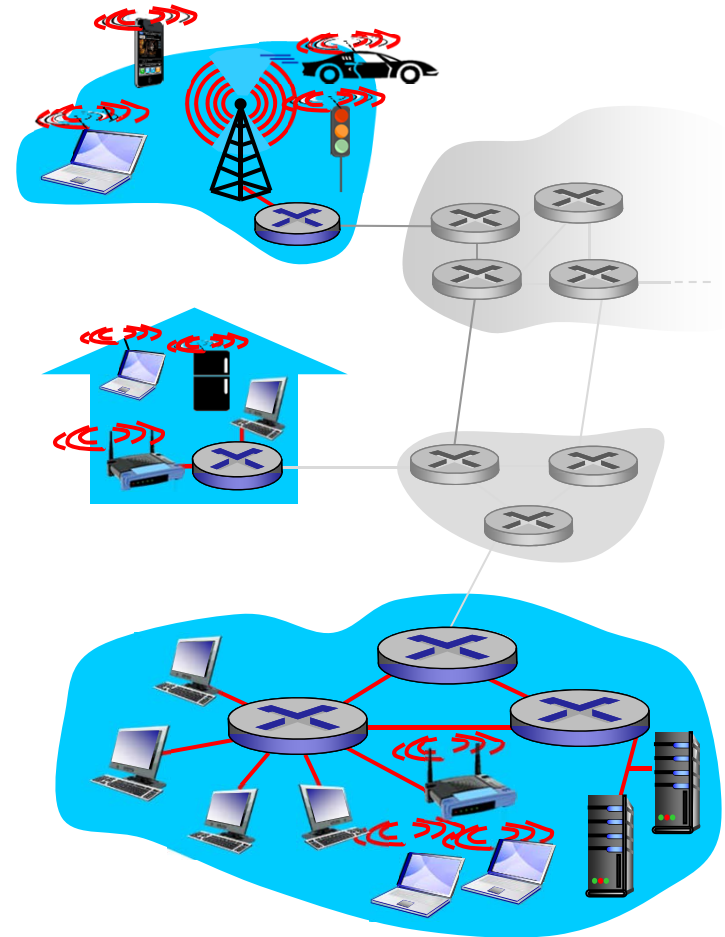
Access networks and physical media

P: Com connectar els sistemes finals al edge router?

- *xarxes d'accés residencial*
- *xarxes d'accés institucional (escola, empresa)*
- *xarxes d'accés mòbil*

tenir en ment:

- *ample de banda (bits per segon) de la xarxa d'accés?*
- *compartit o dedicat?*



1.2 Model arquitectònic d'Internet.


Funcions de l'Arquitectura de Protocols

- Trenca la lògica en mòduls de subtasques que s'implementen per separat
- Els mòduls estan disposats en una pila vertical
- Cada capa de la pila realitza un subconjunt de funcions
- Es basa en la següent capa inferior per a funcions primitives
- Proporciona serveis a la següent capa superior
- Els canvis en una capa no haurien de requerir canvis en altres capes

Característiques clau d'un protocol

Un protocol és un conjunt de regles o convencions que permeten comunicar-se entre capes iguals

Les característiques principals d'un protocol són:



Syntax	<ul style="list-style-type: none">• Format of data blocks
Semantics	<ul style="list-style-type: none">• Control information for coordination and error handling
Timing	<ul style="list-style-type: none">• Speed matching and sequencing

Protocol “layers”

*Networks are complex,
with many “pieces”:*

- hosts
- routers
- links of various media
- applications
- protocols
- hardware, software

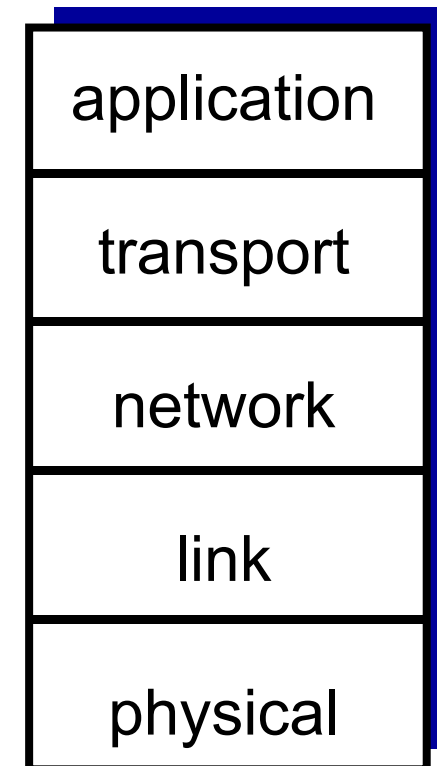
Per què posar capes?

Tractament de sistemes complexos:

- L'estructura explícita permet la identificació de les peces del sistema complex
model de referència en capes per a la discussió
- La modularització facilita el manteniment i l'actualització del sistema
- El canvi d'implementació del servei de qualsevol capa és transparent a la resta del sistema
- Per exemple, el canvi en el procediment de l'accés no afecta la resta del sistema

Internet protocol stack

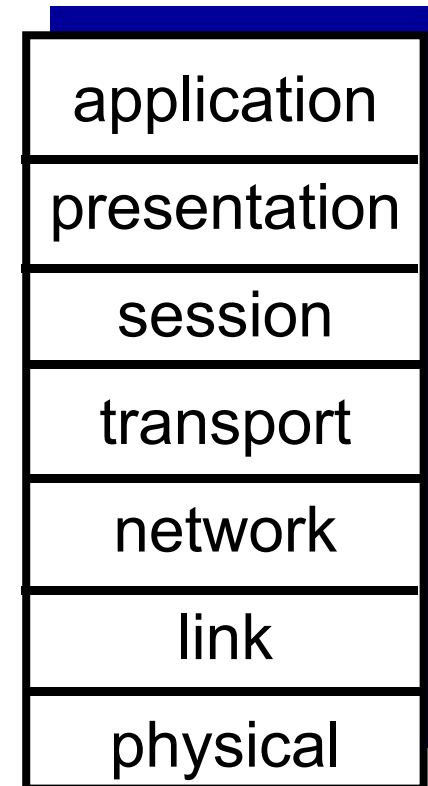
- *aplicació: admet aplicacions de xarxa FTP, SMTP, HTTP*
- *transport: transferència de dades procés-procés TCP, UDP*
- *xarxa: encaminament de datagrames de l'origen a la destinació*
- *IP, protocols d'encaminament*
- *enllaç: transferència de dades entre elements de xarxa veïns Ethernet, 802.11 (WiFi), PPP*
- *físic: bits "al cable"*



ISO/OSI reference model

- *presentació: permet que les aplicacions interpretin el significat de les dades, per exemple, xifratge, compressió, convencions específiques de la màquina*
- *sessió: sincronització, checkpointing, recuperació d'intercanvi de dades*

A la pila d'Internet "falta" aquestes capes! aquests serveis, si calen, s'han d'implementar a l'aplicació



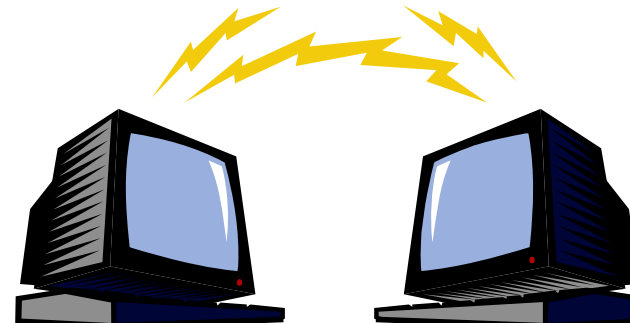
Physical Layer

- Cobreix la interfície física entre l'ordinador i la xarxa
- Preocupat per qüestions com: Característiques del mitjà de transmissió, Naturalesa dels senyals, Tarifes de dades
- Funcions principals: Organització de transmissió de bits I Sincronització de bits



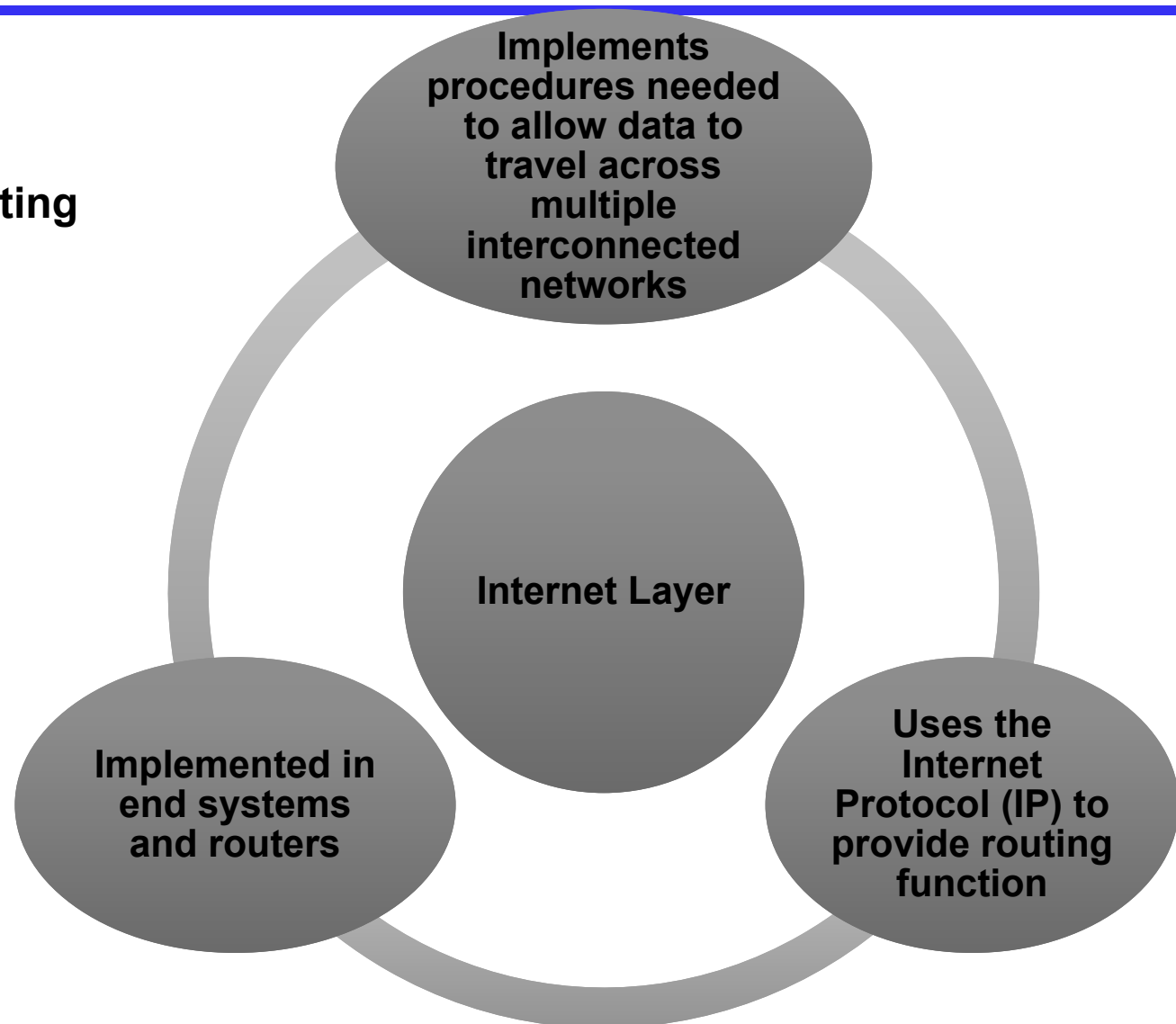
Network Access/Data Link Layer

- Cobreix l'intercanvi de dades entre un sistema final i la xarxa a la qual està connectat
- Preocupat per: Accés i encaminament de dades a través d'una xarxa per a dos sistemes finals connectats a la mateixa xarxa
- Funcions principals: Sincronització de les unitats de dades, Control local d'errors i Control de flux local



Internet Layer

Main function: Routing



Host-to-Host (Transport) Layer

Main functions:

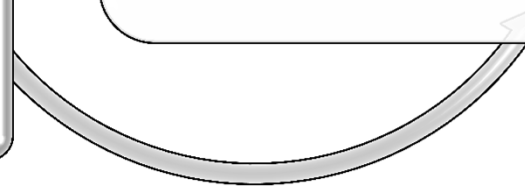
- End to end flow control
- End to End error control

- Pot proporcionar un servei d'extrem a extrem fiable o simplement un servei de lliurament d'extrem a extrem sense mecanismes de fiabilitat

**Transmission
Control Protocol**

TCP

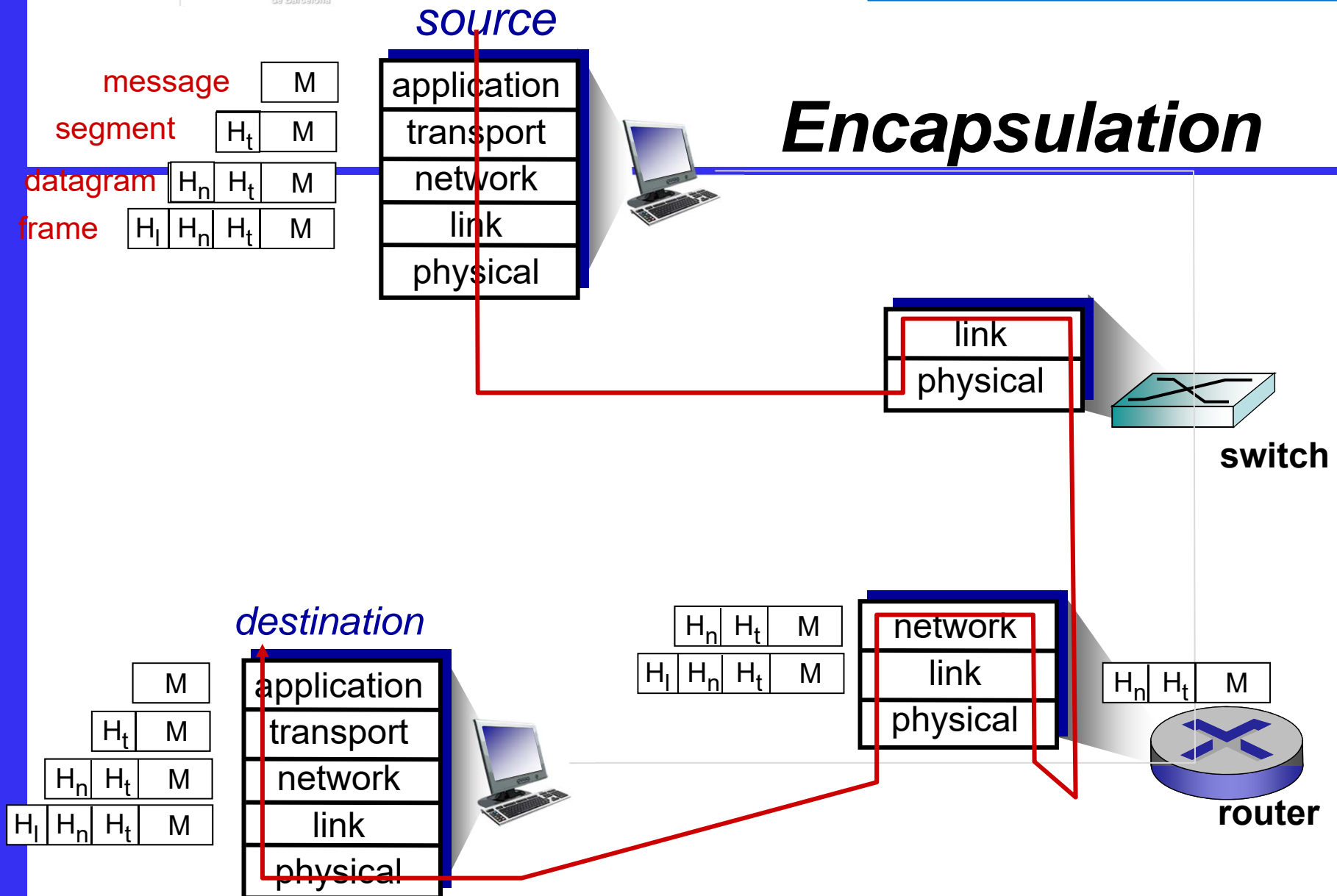
- El protocol més utilitzat per proporcionar aquesta funcionalitat



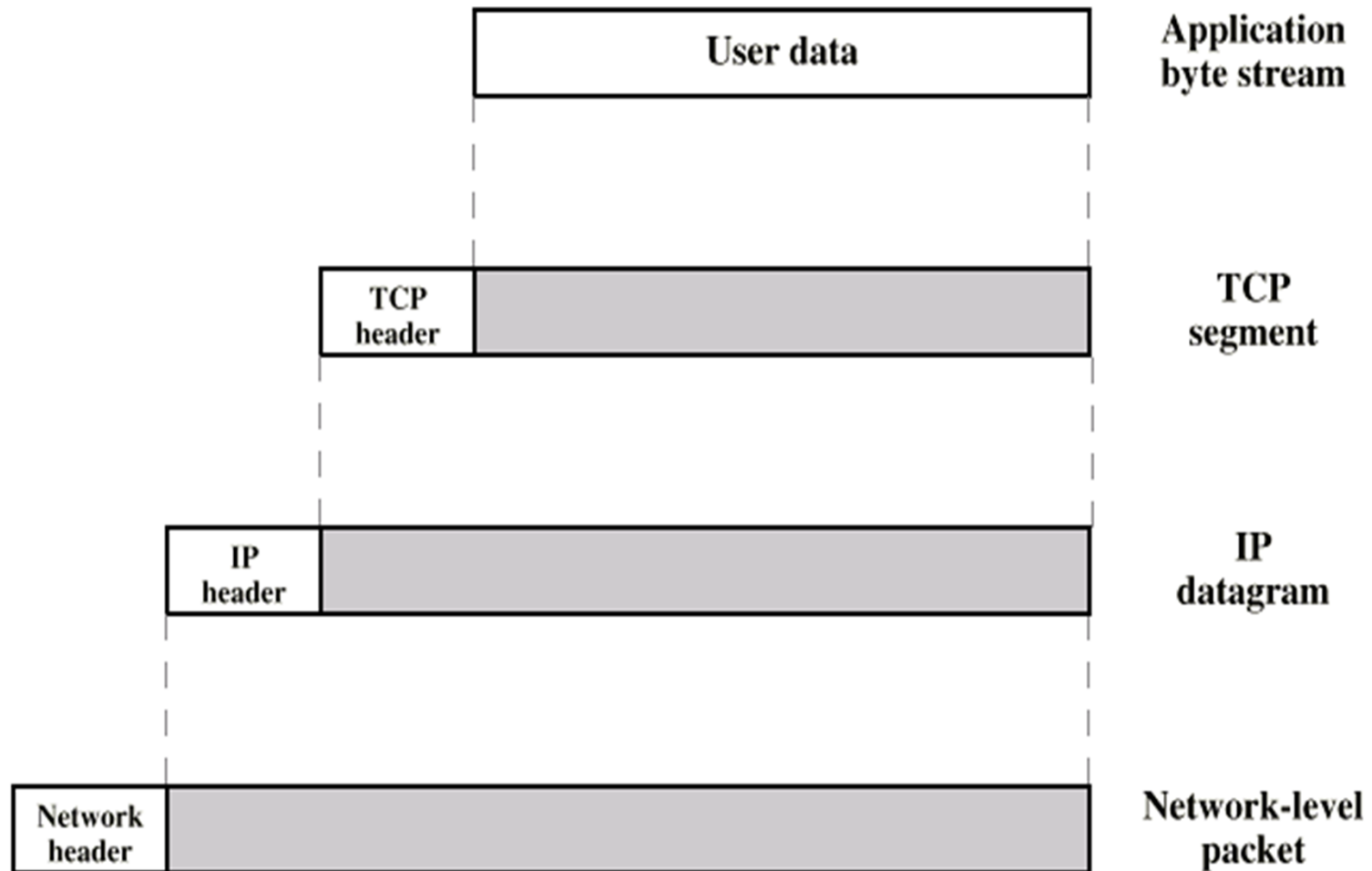
Application Layer

- Conté la lògica necessària per donar suport a les diferents aplicacions d'usuari
- Es necessita un mòdul independent per a cada tipus d'aplicació diferent que és propi d'aquesta aplicació
- Principals protocols de l'APP:
 - HTTP
 - FTP
 - SMTP
 - TELNET
 - SSH

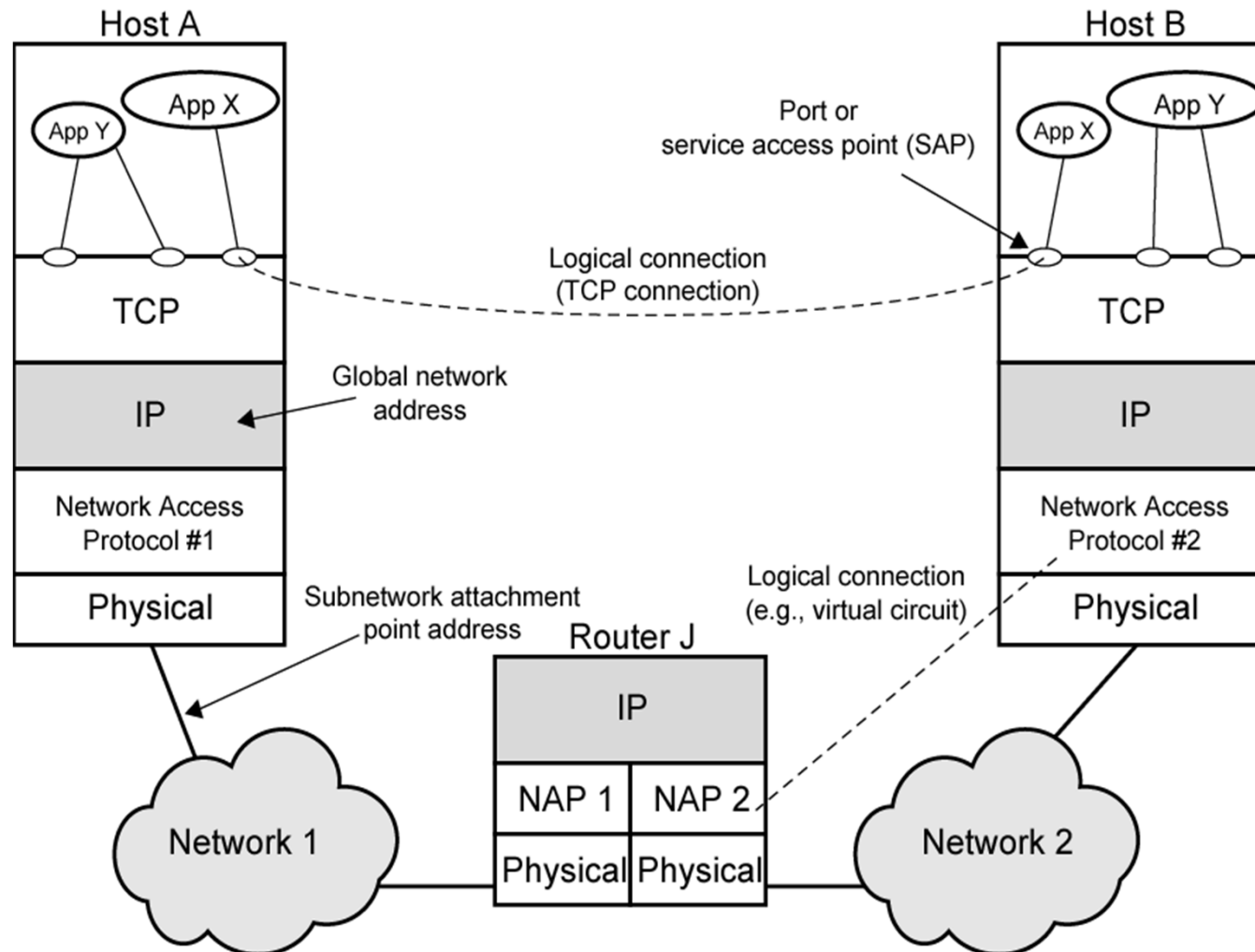




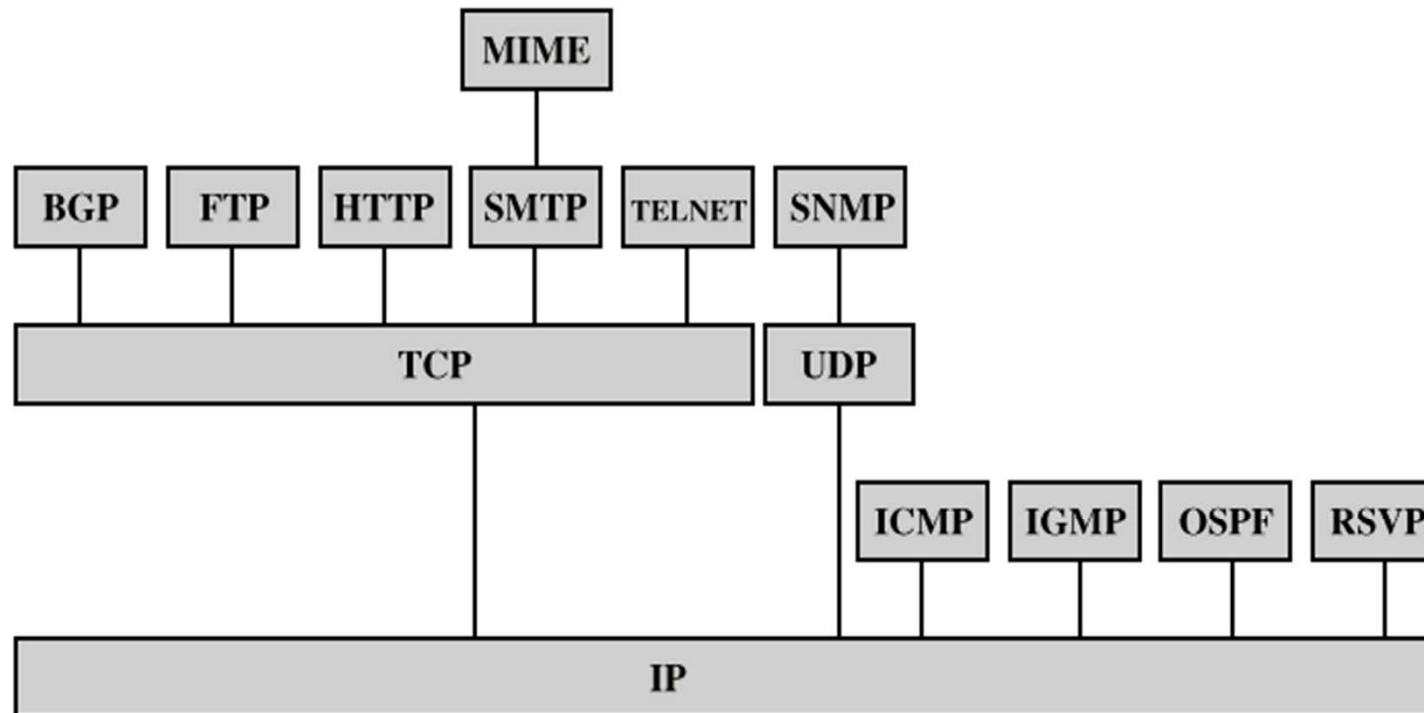
Operation of TCP/IP



Operation of TCP/IP



TCP/IP Protocols



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 = Multi-Purpose Internet Mail Extension

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