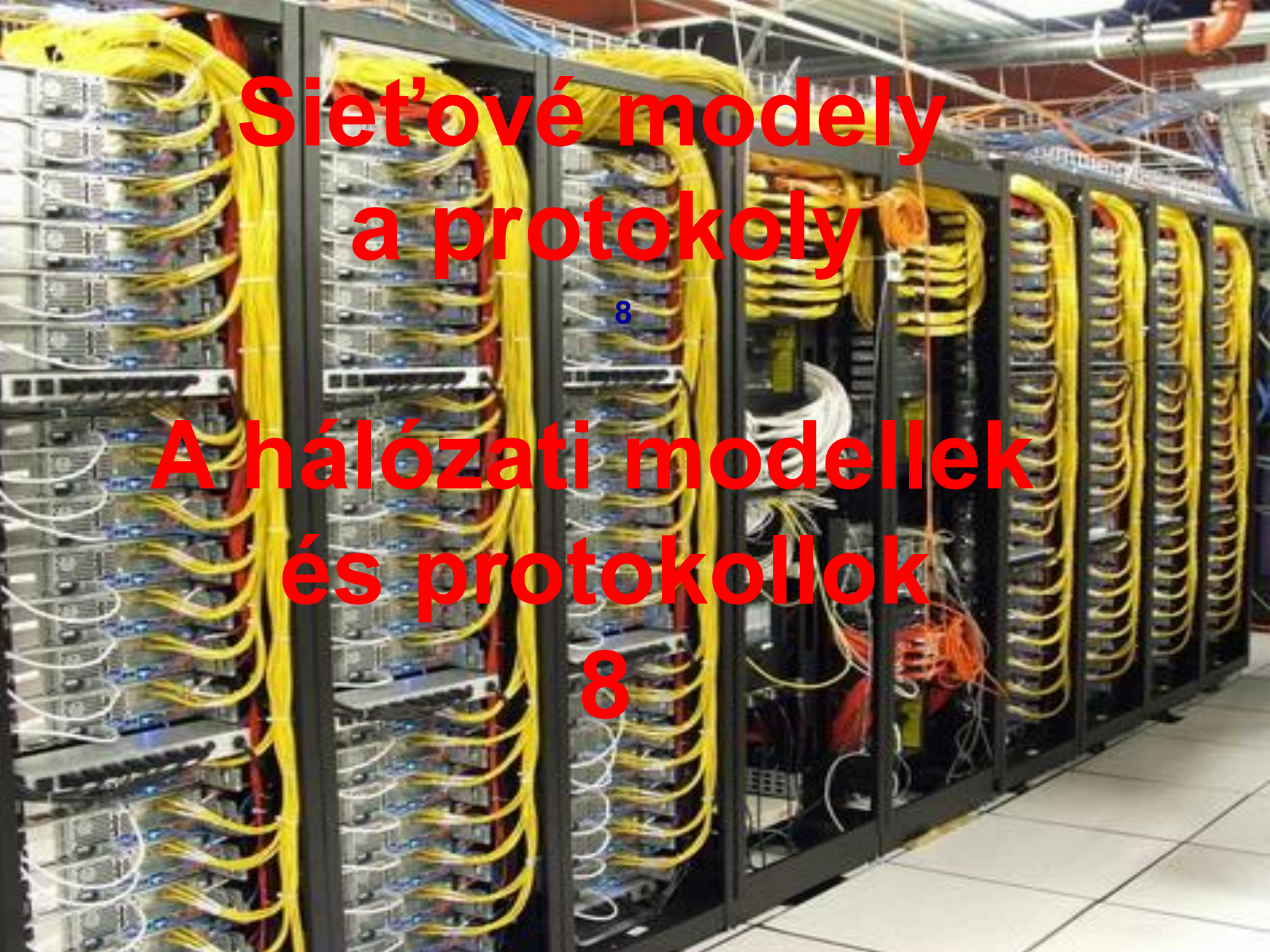


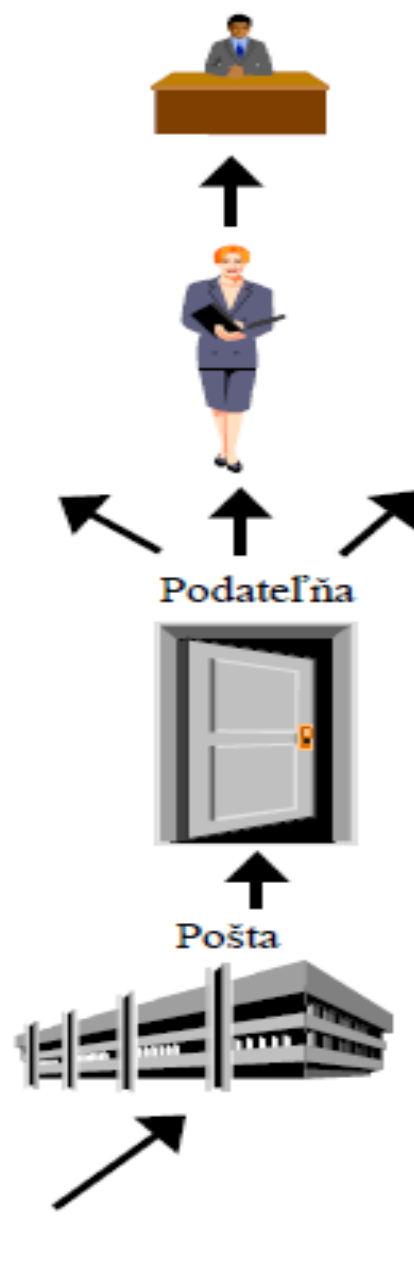
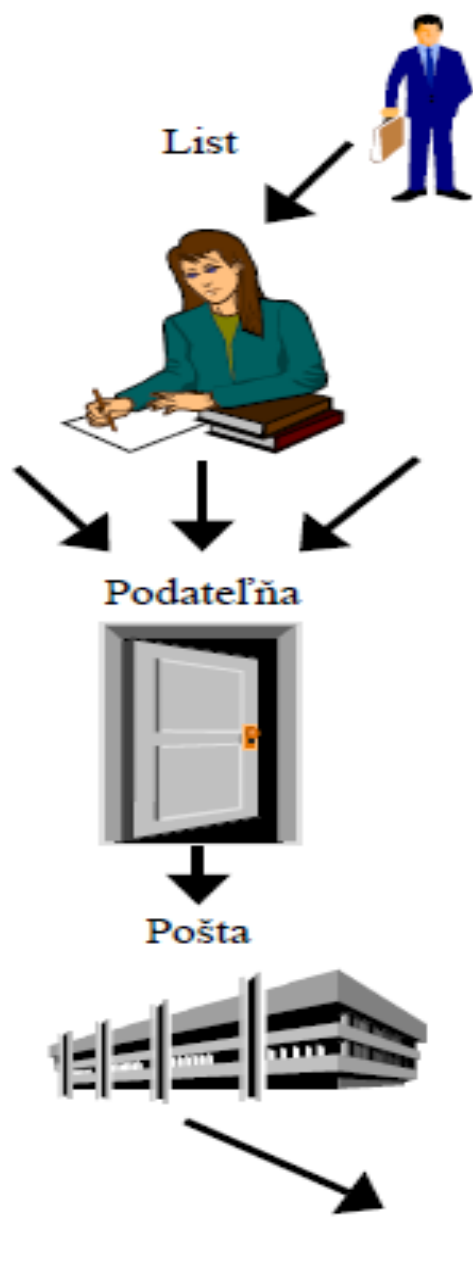
# Siet'ové modely a protokoly

8

## A hálózati modellek és protokollok

8





# \* A protokoll fogalma

- \* **A protokoll a kommunikációt hatékonyabbá tevő szabályok összessége.** Néhány gyakori példa:
- \* A Parlamentben a Házzsabály a képviselők százainak írja elő a hozzászólás, a beszéd és a gondolataik közlésének helyes módját.
- \* Autóvezetés közben jelezni kell, ha például balra kívánunk kanyarodni. Ha ezt senki nem tartaná be, akkor az utakon káosz lenne.
- \* A repülőgép-pilóták speciális szabályok szerint kommunikálnak más repülőgépekkel és a forgalomirányító központtal.
- \* Amikor cseng a telefon és felvesszük a kagylót, majd "hallót" mondunk, akkor a hívó azt mondja: "Halló, X. Y. vagyok ", és ezután kezdődhet a beszélgetés.
- \* Ha egy gyorséttermekben nem tartjuk be a szokásos protokollokat, akkor rossz menüt kapunk.

# Protocol

---

in information technology, is the **special set of rules** that end points in a telecommunication connection use when they communicate. Protocols **specify interactions** between the communicating entities.

---

# Sieťové modely

---

- ❑ **Sieťový model zjednocuje komunikačné rozhrania, komunikačné jazyky počítačov a sietí tak, aby každé zariadenie pripojené do siete „rozumelo“ s ľubovoľným ďalším zariadením**
  - ❑ **Sieťový model presne definuje spôsob, akým sieť funguje a ako sa správa.**
  - ❑ **Referenčný model – štandard, je model OSI (Open System Interconnect) vytvorené ISO v roku 1984**
-

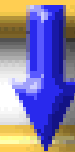
# Protocols

---

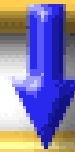
- Protocols exist at several levels in a telecommunication connection. E.g., there are protocols for the data interchange at the hardware device level and protocols for data interchange at the application program level. In the standard model known as Open Systems Interconnection ([OSI](#)), there are one or more protocols at each layer in the telecommunication exchange that **both ends of the exchange must recognize and observe**. Protocols are often described in an industry or international standard.
-

# Réteg szintű hálózatelemzés

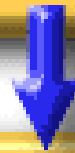
**Mi áramlik?**



**Milyen formákban történik az áramlás?**



**Az áramlásra milyen szabályok vonatkoznak?**



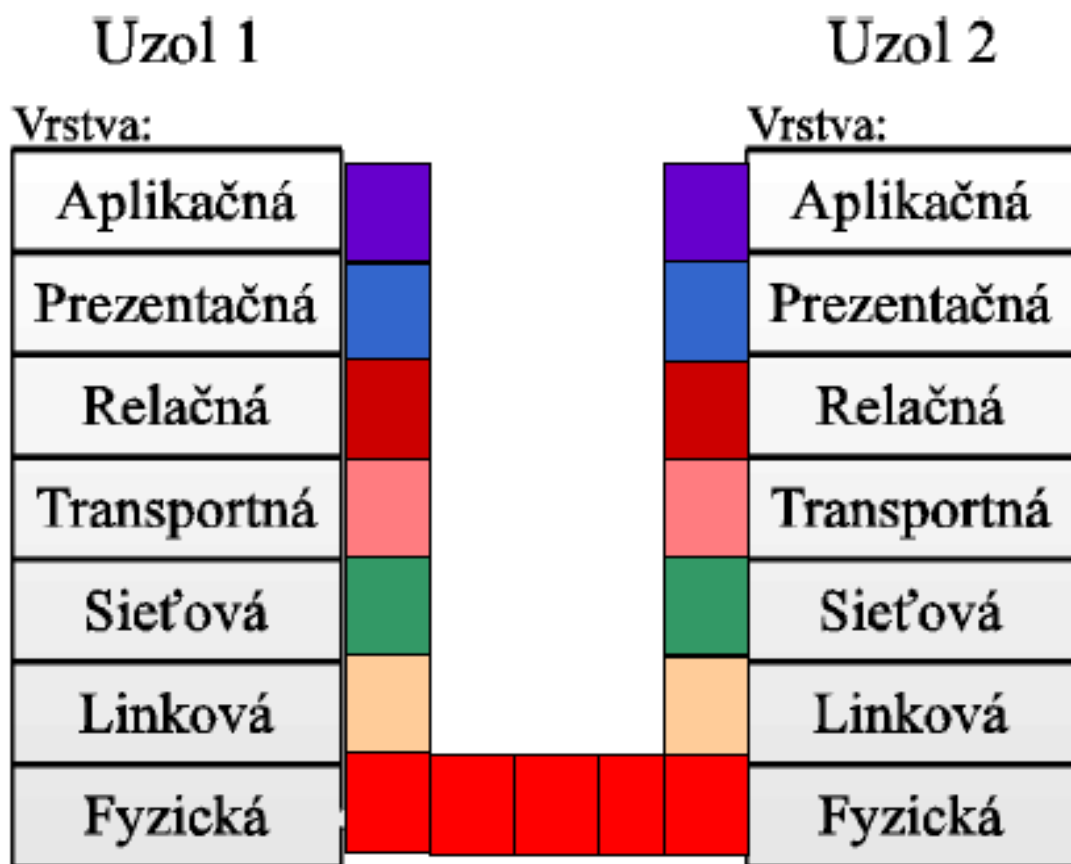
**Hol történik az áramlás?**

# \* Az adatkommunikációban

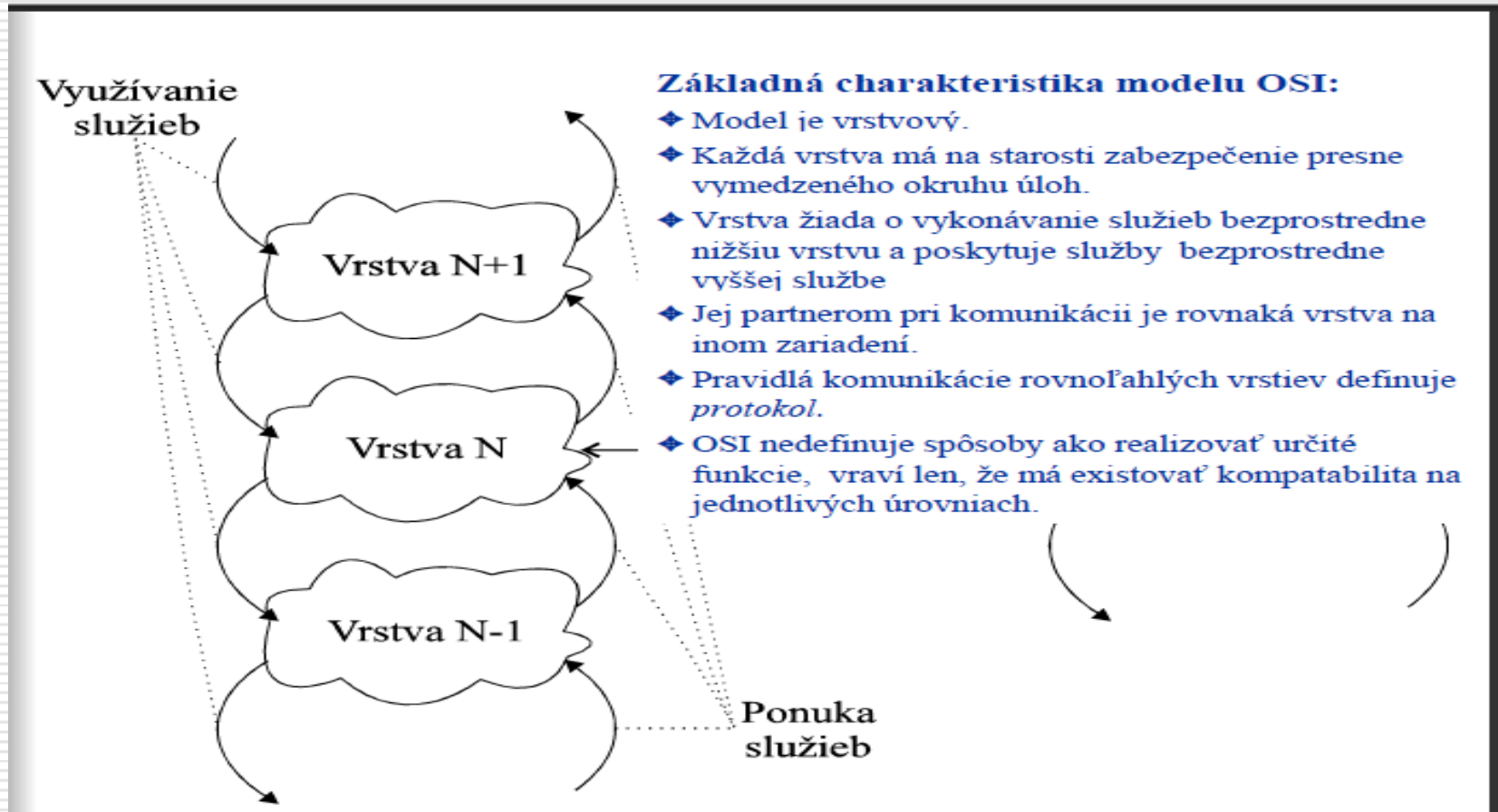
használt **protokoll** fogalom egyik definíciója:

\* olyan szabályok és egyezmények összessége, amelyek meghatározzák az **adatok formátumát és továbbítási módját**. Ha az egyik számítógép  $n$ . rétege a másik számítógép  $n$ . rétegével kommunikál, az ebben a kommunikációban használt szabályokat és konvenciókat együttesen **rétegbeli protokollnak** nevezzük.

# Vrstvy modelu OSI



# Vrstvy modelu OSI



# Miért használunk rétegekre bontott hálózati modellt?



- Csökkenti a bonyolultságot
- Szabványosítja az interfészeket
- Támogatja a moduláris tervezést
- Biztosítja a különféle technológiák együttműködését
- Felgyorsítja a fejlődést
- Egyszerűsíti a tanulást és az oktatást

# Prečo vrstvy?

**Spôsob vysporiadania sa so zložitým problémom:**

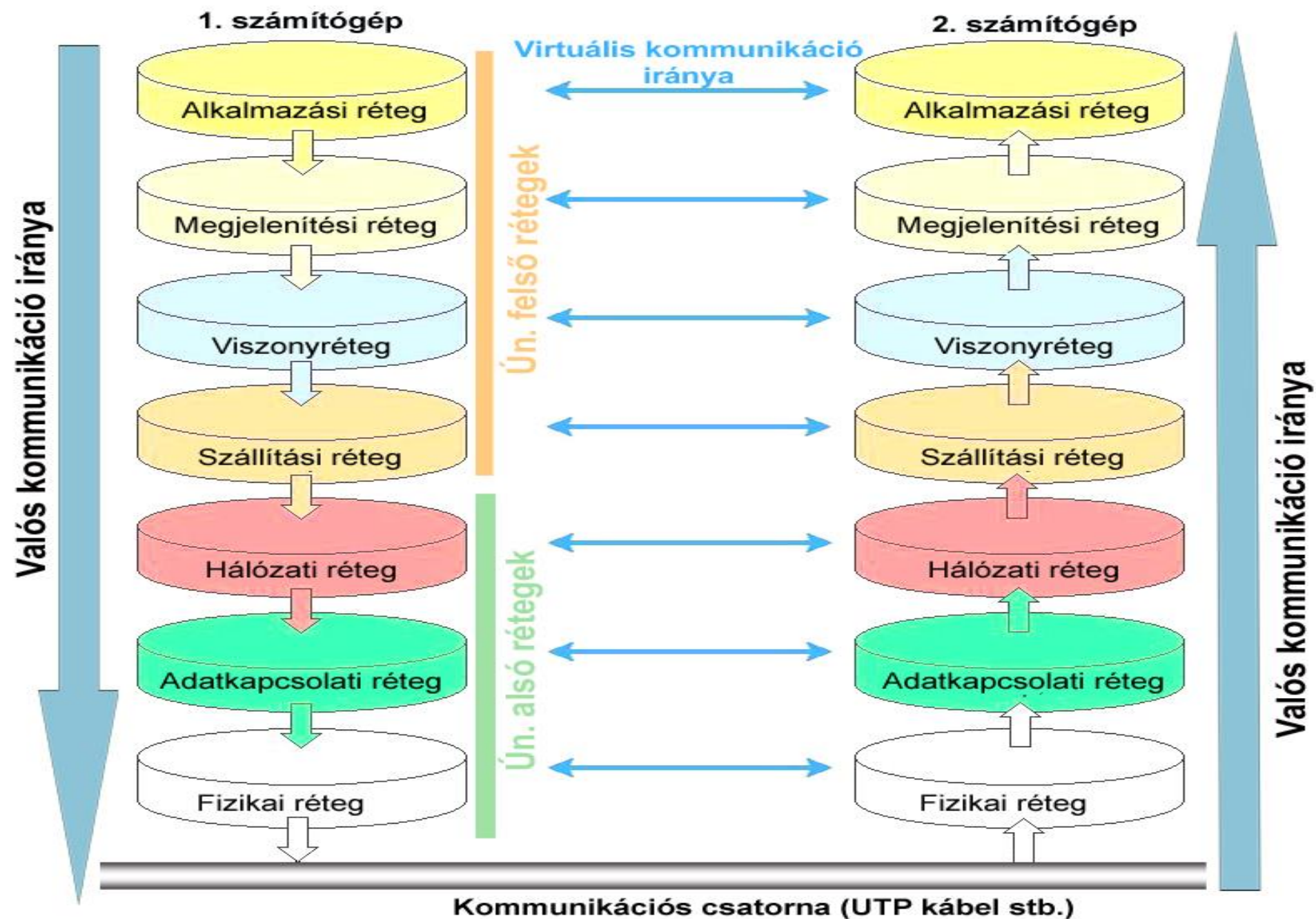
- ❑ presná štruktúra umožňuje identifikáciu vzťahov v zložitej spleti všetkých súčastí sietí
  - ❑ modularizácia zjednodušuje správu a obnovovanie súčastí systému
    - ❖ môžeme zmeniť implementáciu ak zachováme dohodnuté rozhrania modulu/vrstvy
    - ❖ zvyšok systému meniť nemusíme
-

# Výhody delenia na vrstvy

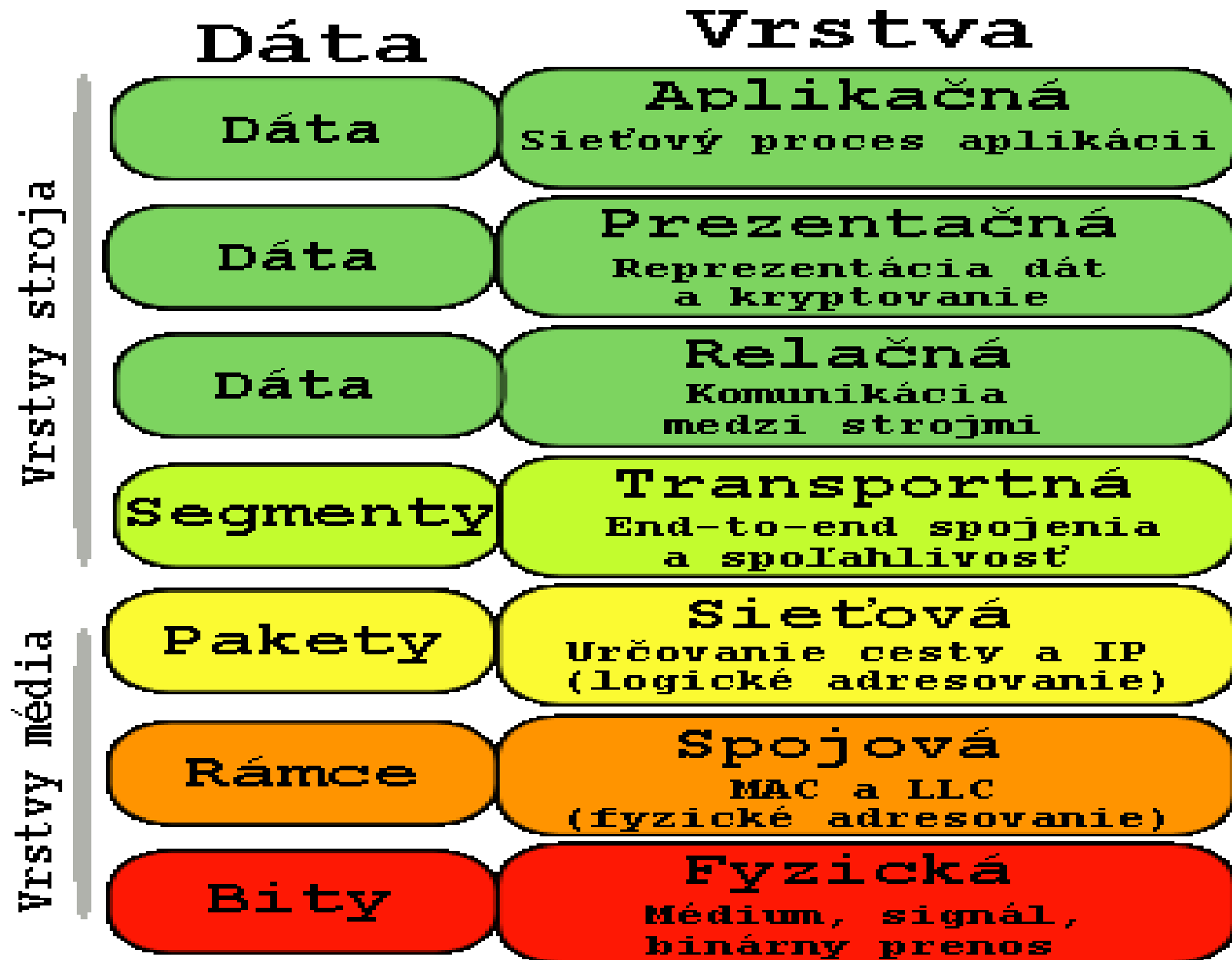
---

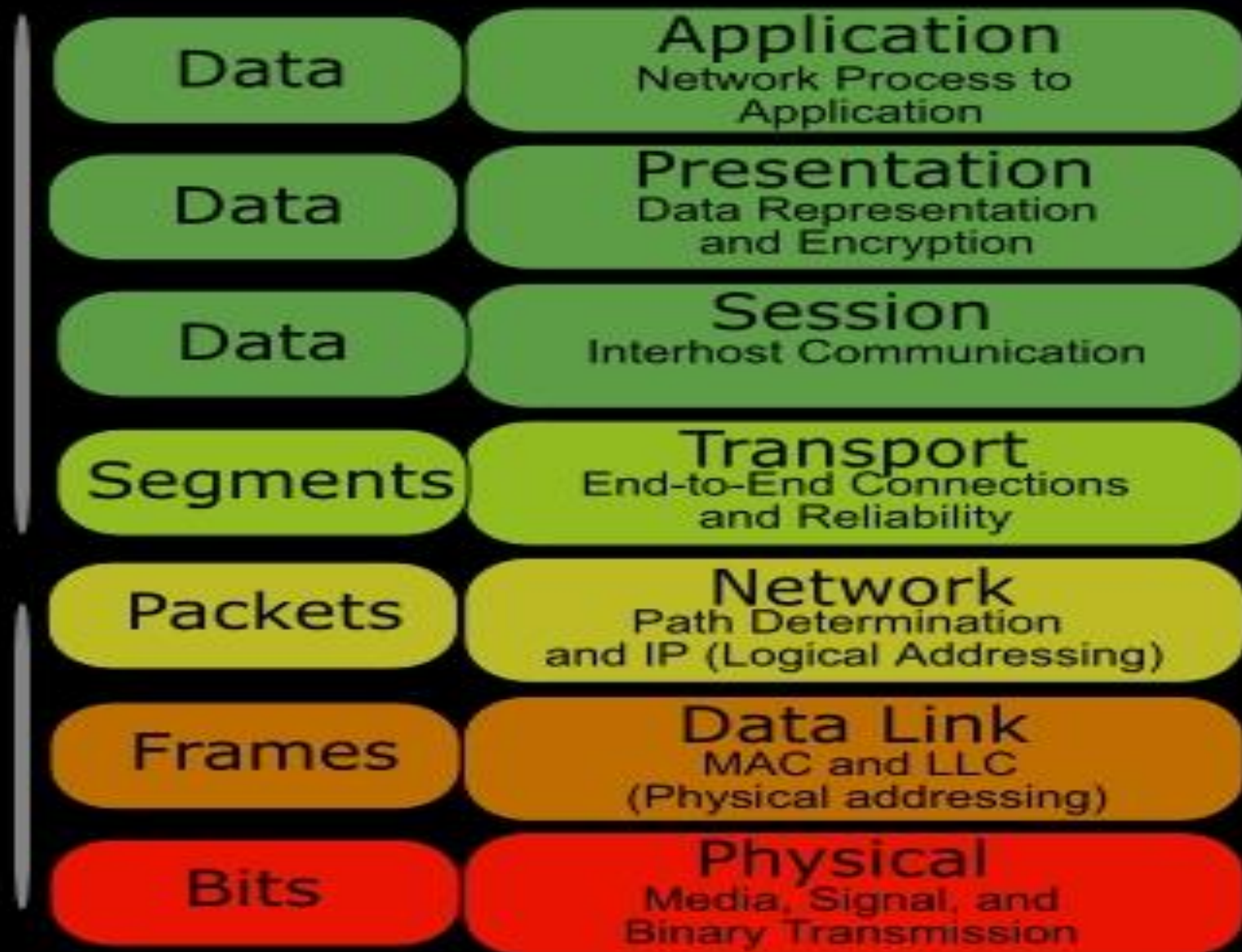
- ❑ Delí prenos informácií na menšie, jednoduchšie časti
  - ❑ Poskytuje možnosť vyvíjať jedno vrstvu bez ovplyvnenia inej vrstvy
  - ❑ Poskytuje kompatibilitu s rôznymi sieťovými štandardmi a zariadeniami
  - ❑ Delenie na vrstvy je jednoduchšie na vysvetlenie toku dát v OSI modeli
-

# ISO OSI Rétegek



# OSI Model





**Cél**

**Alkalmazási**

**Megjelenítési**

**Viszony**

**Szállítási**

**Hálózati**

**Adatkapcsolati**

**Fizikai**



**Forrás**

**Alkalmazási**

**Megjelenítési**

**Viszony**

**Szállítási**

**Hálózati**

**Adatkapcsolati**

**Fizikai**



# Az egyes rétegek funkciói



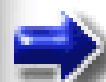
## Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára

- Hálózati szolgáltatások biztosítása az alkalmazásoknak (például elektronikus levelezés, fájlátvitel, terminálemuláció)

# Az egyes rétegek funkciói



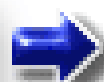
Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára



## Adatkezelés

- Biztosítani kell, hogy a fogadó rendszer olvasni tudja
- Adatformátum
- Adatszerkezetek
- Adátviteli szintaxis egyeztetése az alkalmazási réteg számára

# Az egyes rétegek funkciói



Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára



Adatkezelés



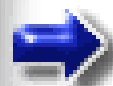
**Állomások közötti kommunikáció**

- Alkalmazások közti kapcsolatok létrehozása, kezelése és lezárása

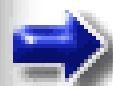
# Az egyes rétegek funkciói



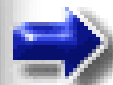
Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára



Adatkezelés



Állomások közötti kommunikáció



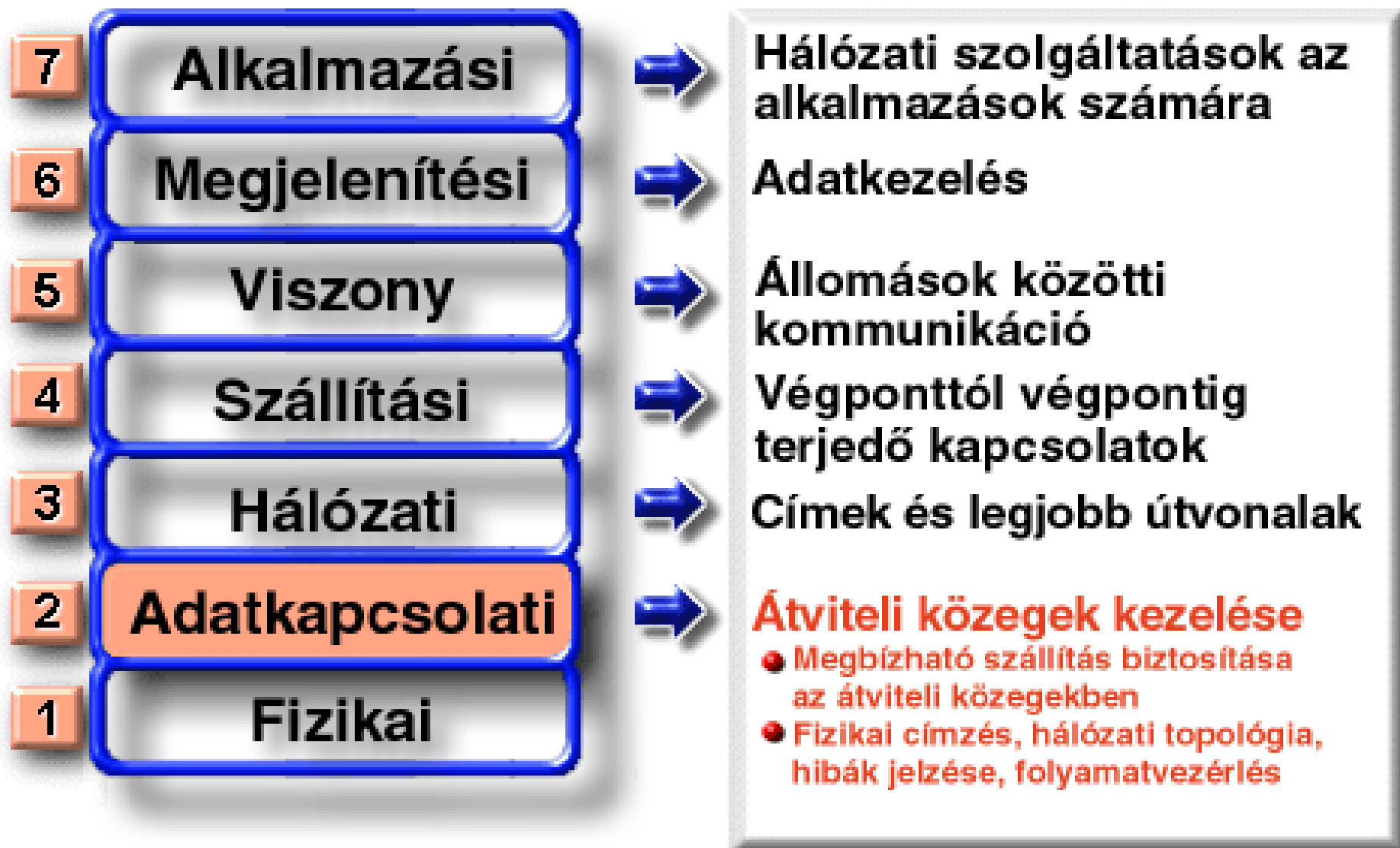
**Végponttól végpontig terjedő kapcsolatok**

- Az állomások közötti adatátviteli problémákkal foglalkozik
- Adatátvitel megbízhatósága
- Virtuális áramkörök létrehozása, kezelése és lezárása
- Hibaérzékelés és helyreállítás
- Információáramlás szabályozása

# Az egyes rétegek funkciói



# Az egyes rétegek funkciói

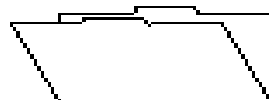


# Az egyes rétegek funkciói



## OSI MODEL

7



### Application Layer

Type of communication:  
E-mail, file transfer,  
client/server.

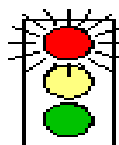
6



### Presentation Layer

Encryption, data conversion:  
ASCII to EBCDIC,  
BCD to binary, etc.

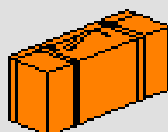
5



### Session Layer

Starts, stops session.  
Maintains order.

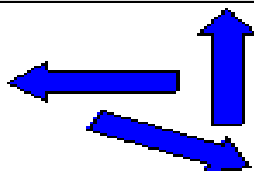
4



### Transport Layer

Ensures delivery of entire  
file or message.

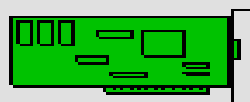
3



### Network Layer

Routes data to different  
LANs and WANs based  
on network address.

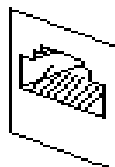
2



### Data Link (MAC) Layer

Transmits packets from  
node to node based on  
station address.

1



### Physical Layer

Electrical signals and cabling.

# Azonos szintű kommunikáció



Az OSI rétegek feladatai

A logikai összeköttetéssel foglalkozó rétegek

## Az alkalmazási réteg (application layer)

---

□ 7. réteg

□ Széles körben  
igényelt **szolgáltatásokat**  
**tartalmaz.** Pl.: fájlok gépek közötti  
másolása.

---

Az OSI rétegek feladatai

A logikai összeköttetéssel foglalkozó rétegek

## A megjelenítési réteg (presentation layer)

- 6. réteg
- Az egyetlen olyan réteg, amely megváltoztathatja az üzenet tartalmát. Tömörít, rejtjelez (adatvédelem és adatbiztonság miatt), kódcserét(pl.: ASCII - EBCDIC) végez el.

Az OSI rétegek feladatai

A logikai összeköttetéssel foglalkozó rétegek

## **A viszonyréteg (session layer)**

---

### □ 5. réteg

Lehetővé teszi, hogy két számítógép **felhasználói kapcsolatot** létesítsenek egymással. Jellemző feladata a logikai kapcsolat felépítése és bontása, párbeszéd szervezése.

Szinkronizációs feladatokat is ellát, ellenőrzési pontok beépítésével.

---

Az OSI rétegek feladatai

Az adatátvitellel foglalkozó rétegek

## **A szállítási réteg (transport layer)**

---

### □ 4. réteg

Feladata a **végpontok közötti hibamentes adatátvitel** biztosítása.

Nem ismeri a topológiát, csak a két végpontban van rá szükség. Feladata az összeköttetések felépítése, bontása, csomagok sorrendbe állítása.

---

Az OSI rétegek feladatai

Az adatátvitellel foglalkozó rétegek

## **A hálózati réteg (network layer)**

---

### □ 3. réteg

A kommunikációs alhálózatok működését vezérli, feladata az **útvonalválasztás** forrás és célállomás között. Ha az útvonalban eltérő hálózatok vannak, akkor fregmentálást, protokoll átalakítást is végez. Az utolsó olyan réteg (felfelé számítva), amely ismeri a hálózat topológiáját.

---

Az OSI rétegek feladatai

Az adatátvitellel foglalkozó rétegek

## Az adatkapcsolati réteg (data link layer)

### □ 2. réteg

A hibamentes átvitel biztosítása a szomszéd gépek között, vagyis a hibás, zavart, tetszőlegesen kezdetleges átviteli vonalat hibamentessé transzformálja az összeköttetés fennállása alatt. Az adatokat adatkeretekké (data frame) tördeli, továbbítja, a nyugtát fogadja, hibajavítást és forgalomszabályozást végez.

Az OSI rétegek feladatai

Az adatátvitellel foglalkozó rétegek

## A fizikai réteg (physical layer)

### □ 1. réteg

A **bitek** kommunikációs **csatornára való kibocsátásáért** felelős.

Biztosítania kell, hogy az adó által küldött jeleket a vevő is azonosként értelmezze. Tipikus villamosmérnöki feladat a tervezése.

---

## 7. vrstva OSI

---

**7. Application (Aplikačná)** - vrstva je najbližšie k používateľovi, poskytuje sieťové služby užívateľským aplikáciám. Od ostatných vrstiev sa líši tým, že neposkytuje službu žiadnej inej OSI vrstve. Na tejto vrstve pracuje napríklad Browser (Internet Explorer, Netscape Navigator), ktorý používame pri komunikácii cez internet.

---

## 6. vrstva OSI

---

**6. Presentation (Prezentačná)** –  
vrstva zaisťuje, že údaje odoslané  
7.vrstvou posielajúceho počítača sú  
čitateľné 7.vrstvou prijímacieho  
počítača. Používa rôzne formátovania,  
aby zaručila čo najväčšiu  
kompatibilitu s ostatnými systémami

---

## 5. vrstva OSI

---

**5. Session (Relačná)** - táto vrstva nadväzuje, riadi a ukončuje reláciu medzi dvoma počítačmi, poskytuje svoje služby 6.vrstve OSI modelu. Spravuje prenos dát medzi dvoma systémami a synchronizuje ich komunikáciu

---

## 4. vrstva OSI

---

**4. Transport (Transportná)** - vrstvy 7, 6 a 5 sa zaoberajú aplikačnými protokolmi, vrstvy 4, 3, 2 a 1 sa zaoberajú **prenosom dát v sieti**. Transportná vrstva vytvára, spravuje a zatvára virtuálne obvody. Poskytuje spoľahlivý prenos dát, dokáže detektovať chyby v sieti, znovu poslať dáta a dokáže kontrolovať premávku.

---

## 3. vrstva OSI

---

**3. Network (Sieťová)** - táto vrstva zabezpečuje **spojenie a výber najlepšej cesty** spojenia dvoch počítačov v sieti LAN, ale aj WAN, alebo MAN. Je to doména **routerov**, zaoberá sa logickou sieťovou topológiou.

---

## 2. vrstva OSI

---

**2. Data Link (Linková)** - poskytuje spoľahlivé zasielanie dát po médiu. Zaoberá sa **fyzickým adresovaním**, fyzickou sieťovou topológiou, prístupom k sieti a reguláciou zasielania dát.

---

# 1. vrstva OSI

---

**1. Physical (Fyzická)** - táto vrstva definuje elektrické, mechanické a funkčné špecifikácie pre aktiváciu, priebeh a ukončenie fyzického spojenia medzi dvoma systémami. Konkrétne sú tu definované špecifikácie zaoberajúce sa úrovňami napätia, časovaním, maximálnou vzdialenosťou komunikujúcich zariadení, fyzickými spojeniami a ďalšími podrobnými technickými pojmami.

---

Poradie	Slovenský názov	Anglický názov	Príklad protokolu
7	Aplikačná vrstva	Application Layer	SMTP, POP3
6	Prezentačná vrstva	Presentation layer	SSL, TLS
5	Relačná vrstva	Session Layer	NetBIOS, SAP, TCP
4	Transportná vrstva	Transport Layer	TCP, UDP
3	Sieťová vrstva	Network Layer	IP, AppleTalk, IPX
2	Spojová vrstva	Data-link Layer	Ethernet, Token Ring
1	Fyzická vrstva	Physical Layer	802.11b, RS232

<b>7</b>	<b>Aplikačná</b>	Webová aplikácia
<b>6</b>	<b>Prezentačná</b>	HTTP
<b>5</b>	<b>Relačná</b>	80
<b>4</b>	<b>Transportná</b>	Transmission Control Protocol (TCP)
<b>3</b>	<b>Sieťová</b>	Internet Protocol (IP)
<b>2</b>	<b>Dátová</b>	Ethernet
<b>1</b>	<b>Fyzická</b>	CAT5

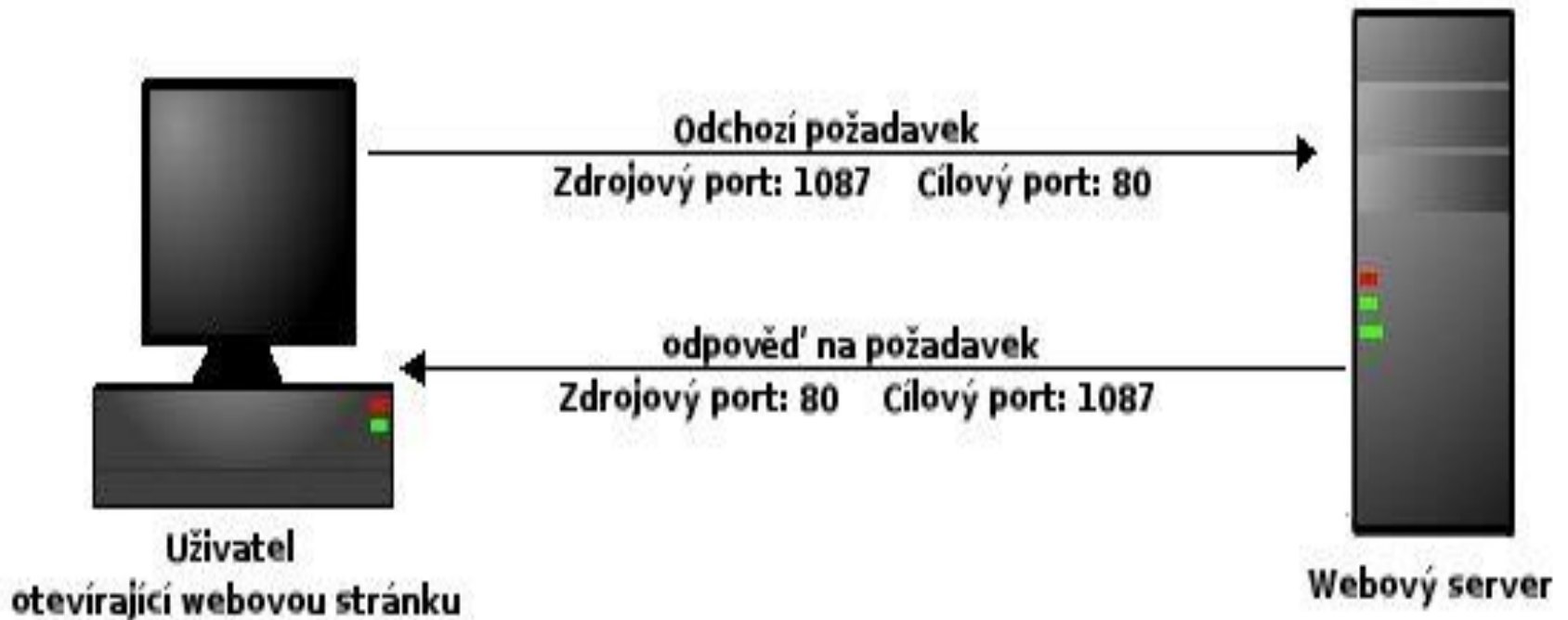
# Port numbers

---

- ❑ The Transport layer uses an addressing scheme called a **port number**. Port numbers identify applications and Application layer services that are the source and destination of data. Server programs generally use predefined port numbers that are commonly known by clients. As we examine the different TCP/IP Application layer protocols and services, we will be referring to the TCP and UDP port numbers normally associated with these services. Some of these services are:
    - ❑ Domain Name System (DNS) - TCP/UDP Port 53
    - ❑ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) - TCP Port 80
    - ❑ Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) - TCP Port 25
    - ❑ Post Office Protocol (POP) - UDP Port 110
    - ❑ Telnet - TCP Port 23
    - ❑ Dynamic Host Configuration Protocol - UDP Port 67
    - ❑ File Transfer Protocol (FTP) - TCP Ports 20 and 2
-

# Činnost „portov“

---



# Činnosť „portov“

---

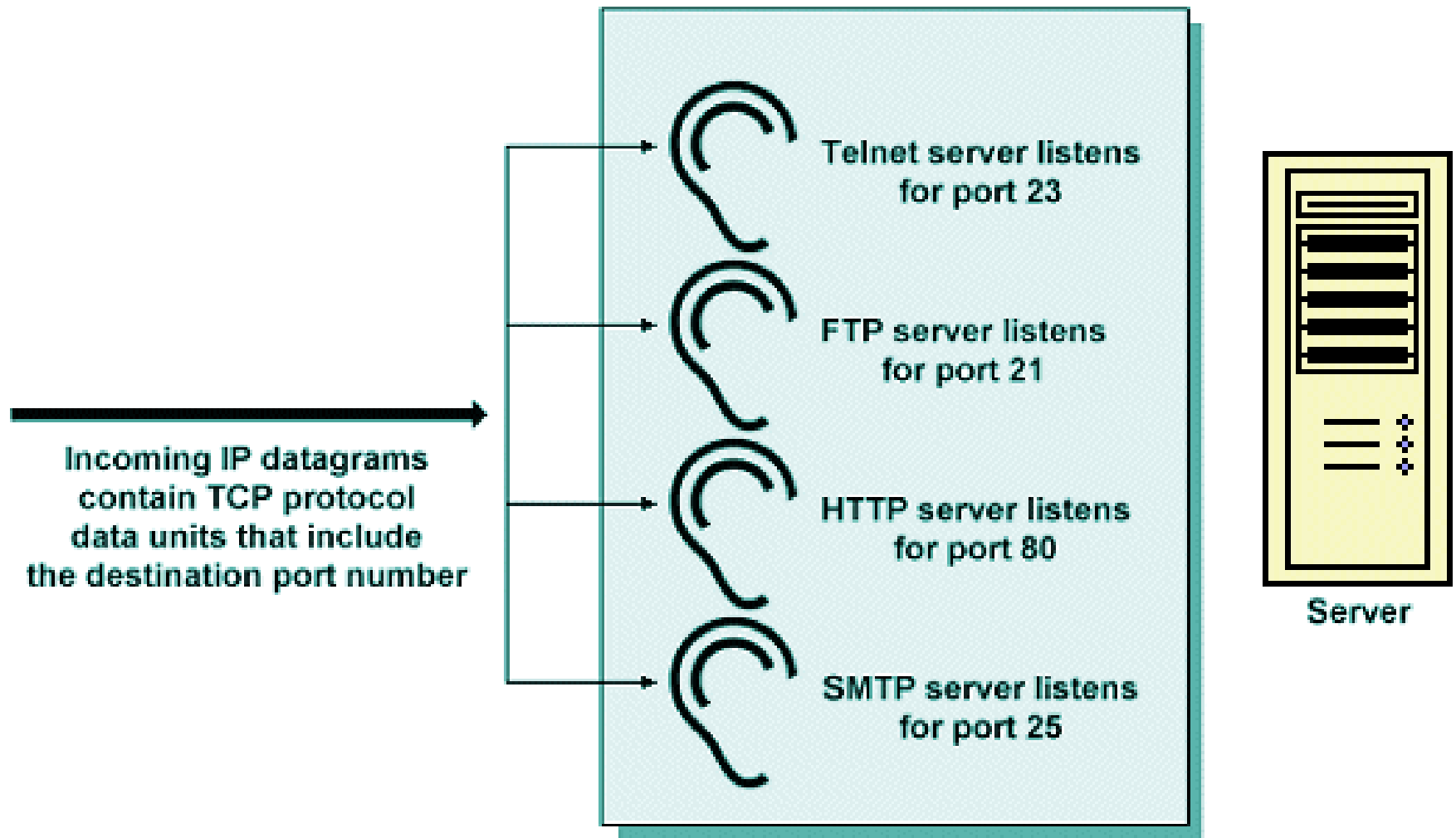


*Browser*

*Client*

*Počúva na porte 80 (HTTP)*

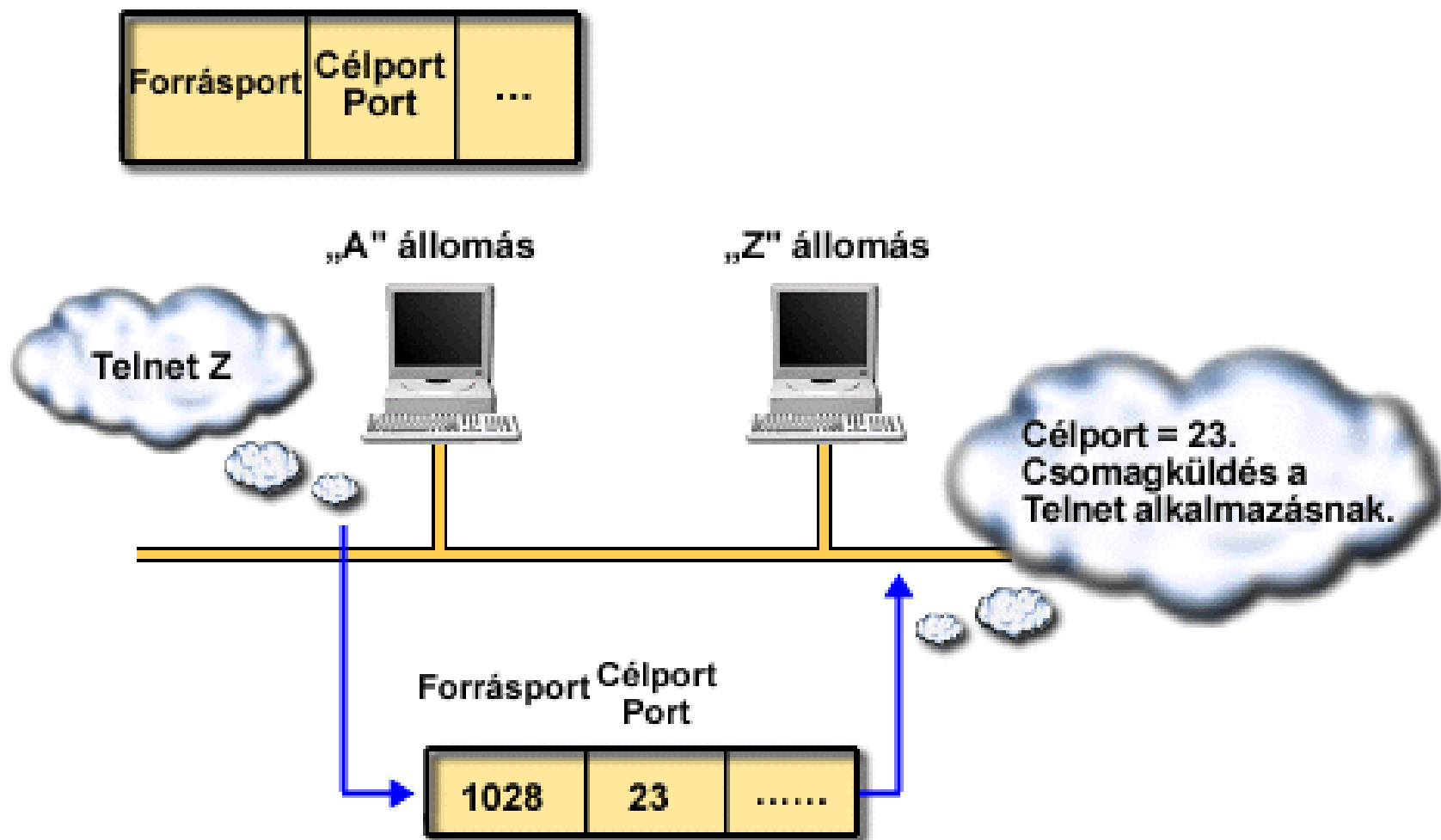
*Server*

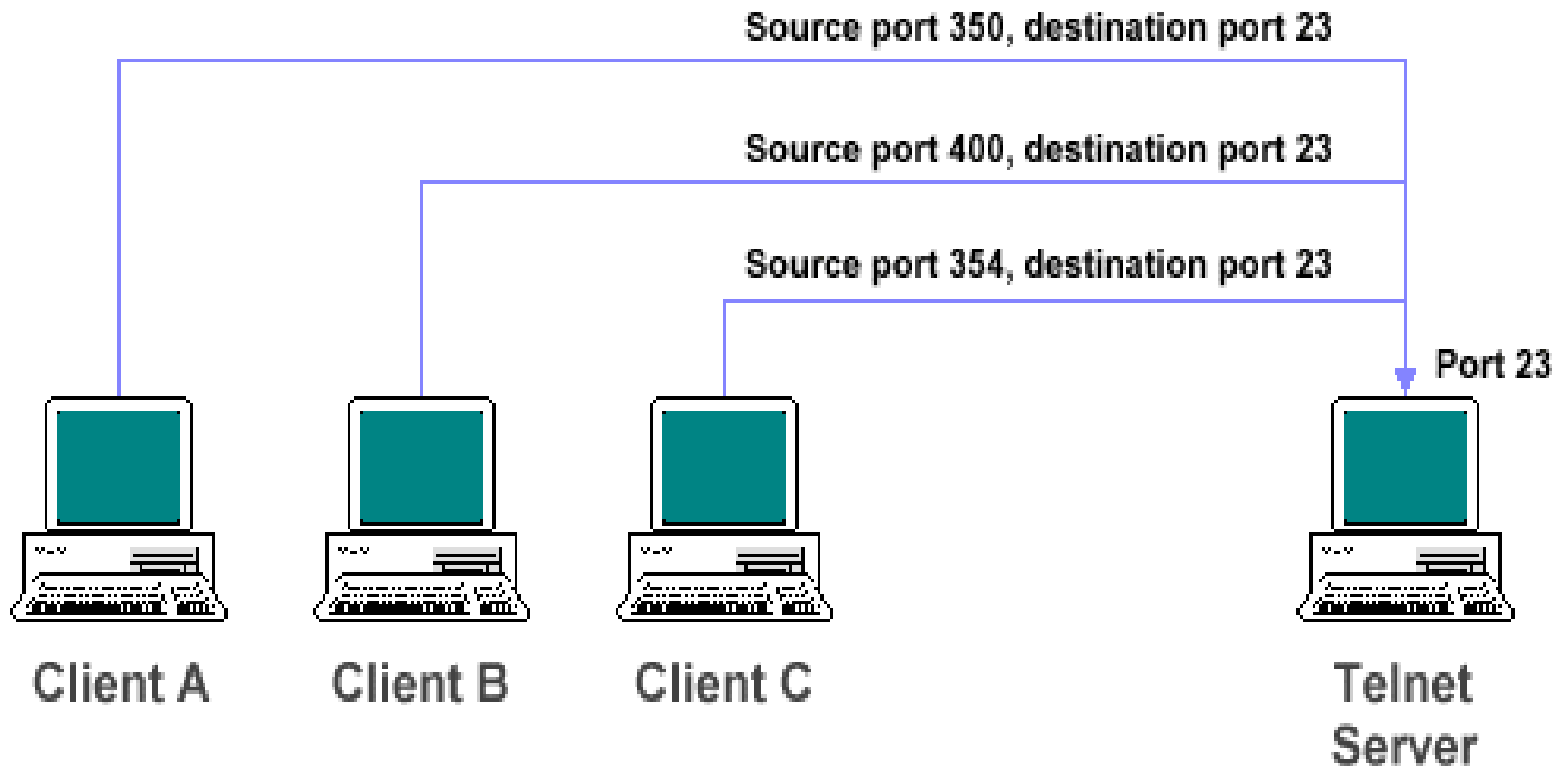


Common server applications listen for incoming service requests on "well known" ports

# TCP-portszámok

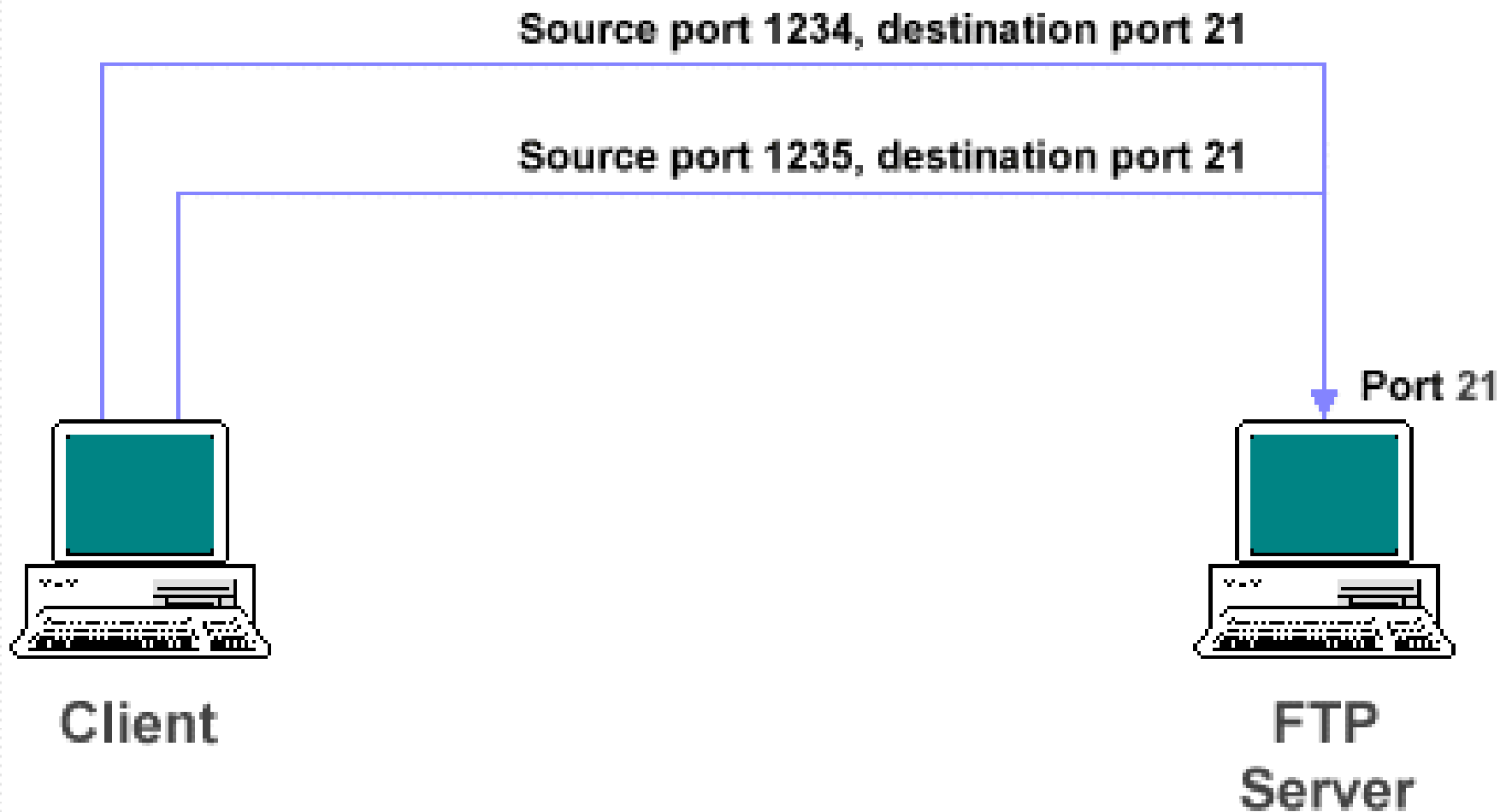
TCP – Transmission Control Protocol





**Multiple clients connecting to a single destination port**

---



**Two processes on the same client connecting to a single destination port**

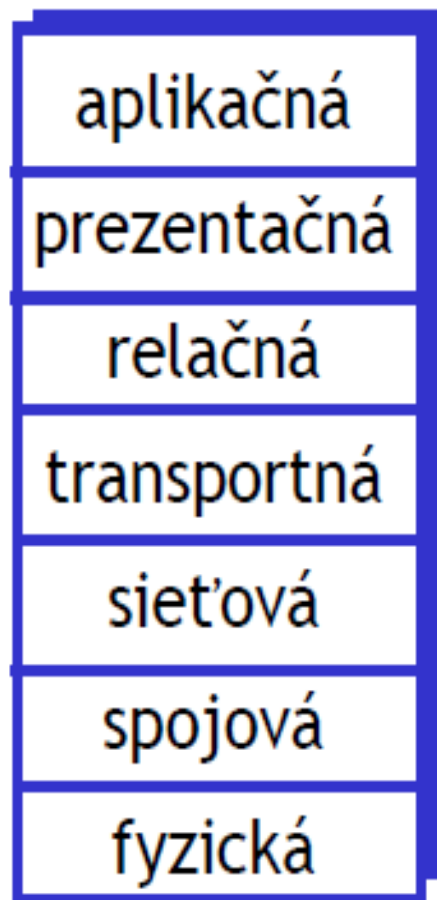
---

## <Najčastejšie používané porty a prenosové protokoly

Protokol	Port	Popis
FTP	21/TCP	Protokol pre prenos súborov
Telnet	23/TCP	Protokol pre vzdialený prístup k systému
SMTP	25/TCP	Protokol pre šírenie e-mailových správ
DNS	53/UDP	Protokol pre preklad doménových mien na IP adresy
HTTP	80/TCP	Protokol pre prístup k web stránkam
POP3	110/TCP	Protokol pre výber e-mailových správ z poštového servera

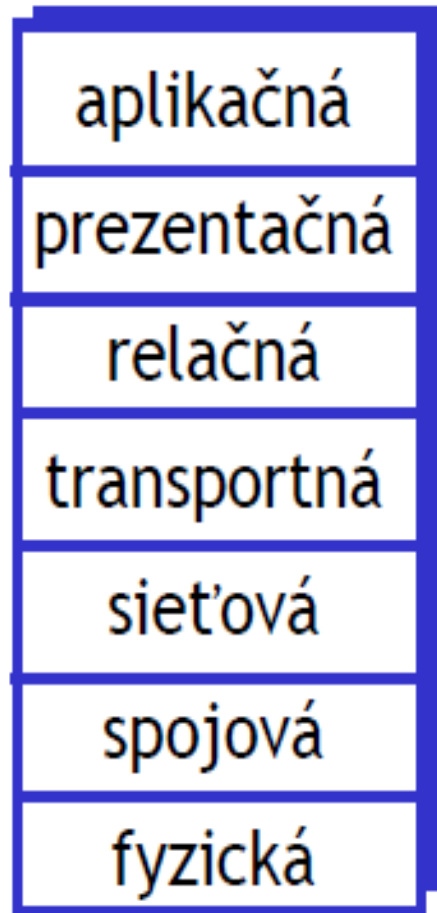
# Referenčný model ISO/OSI

- ❑ **aplikačná (application):** umožňuje fungovanie sieťových aplikácií - definuje tvar a poradie správ
- ❑ **prezentačná (presentation):** umožňuje aplikáciám interpretovať význam dát, napr. šifrovanie, kompresia, kódovanie (znakov,...),...
- ❑ **relačná (session):** synchronizácia, kontrolné body, obnovenie relácie



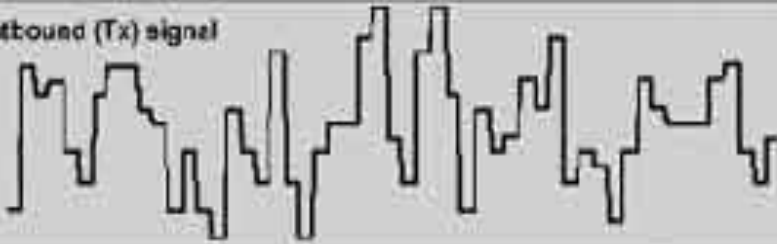
# Referenčný model ISO/OSI

- ❑ **transportná (transport):** prenáša dáta medzi dvoma procesmi na rôznych koncových zariadeniach
- ❑ **sieťová (network):** smeruje datagramy od odosielateľa k príjemcovi
- ❑ **spojová (link):** prenos dát medzi susednými sieťovými prvkami
- ❑ **fyzická (physical):** prenáša fyzickým médiom jednotky a nuly



## Representations of Signals on the Physical Media

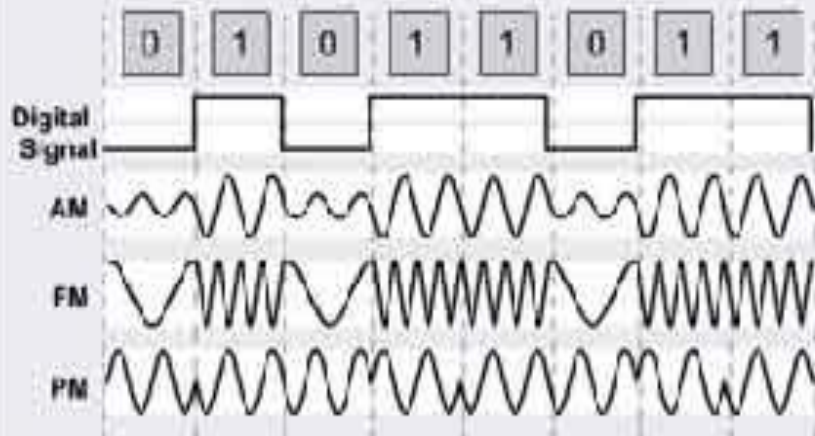
Outbound (Tx) signal



Sample electrical signals  
transmitted on copper cable



Representative light pulse fiber  
signals



Microwave (wireless) signals

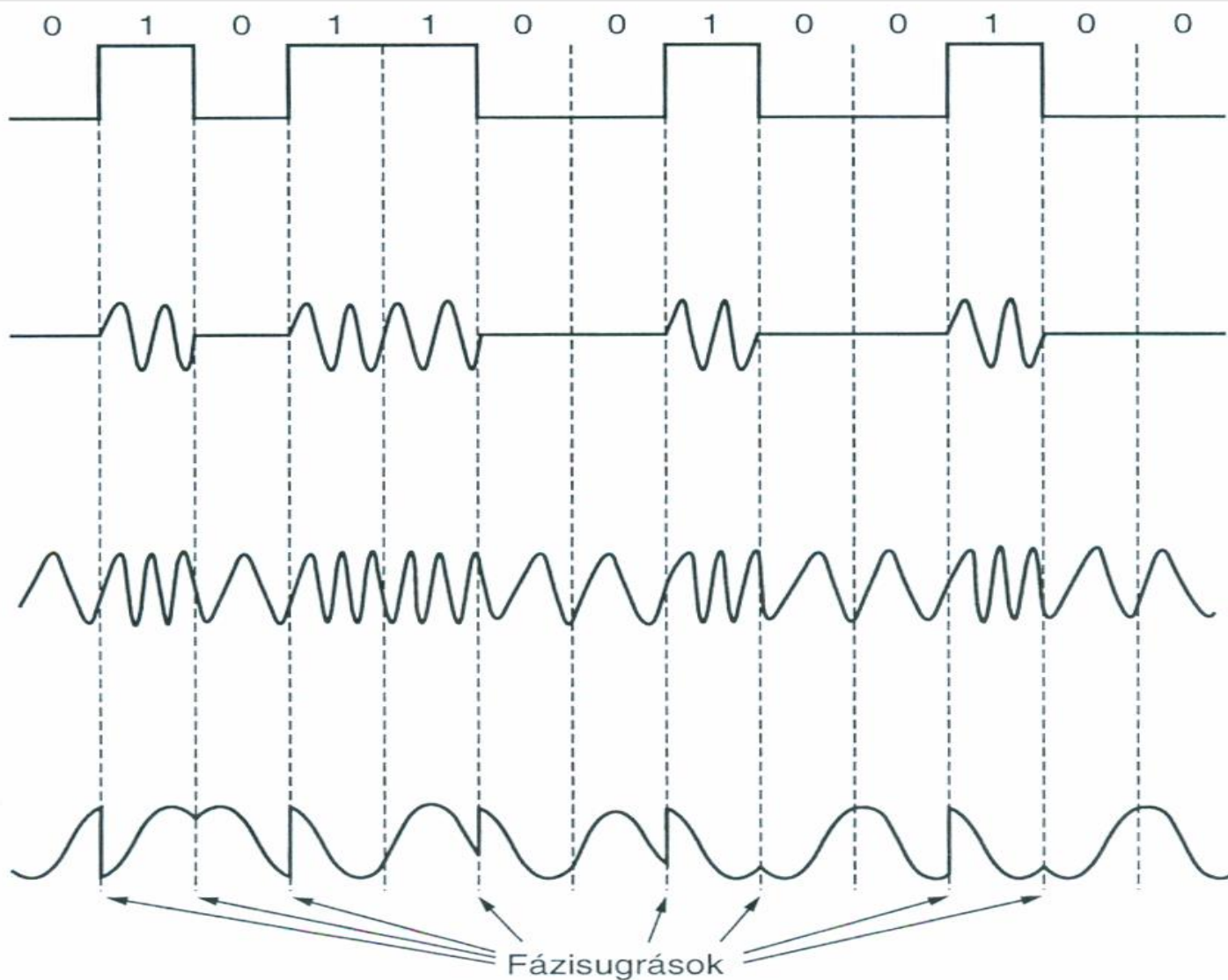
# Analóg és digitális jelek, modulációk

Digitálisjel

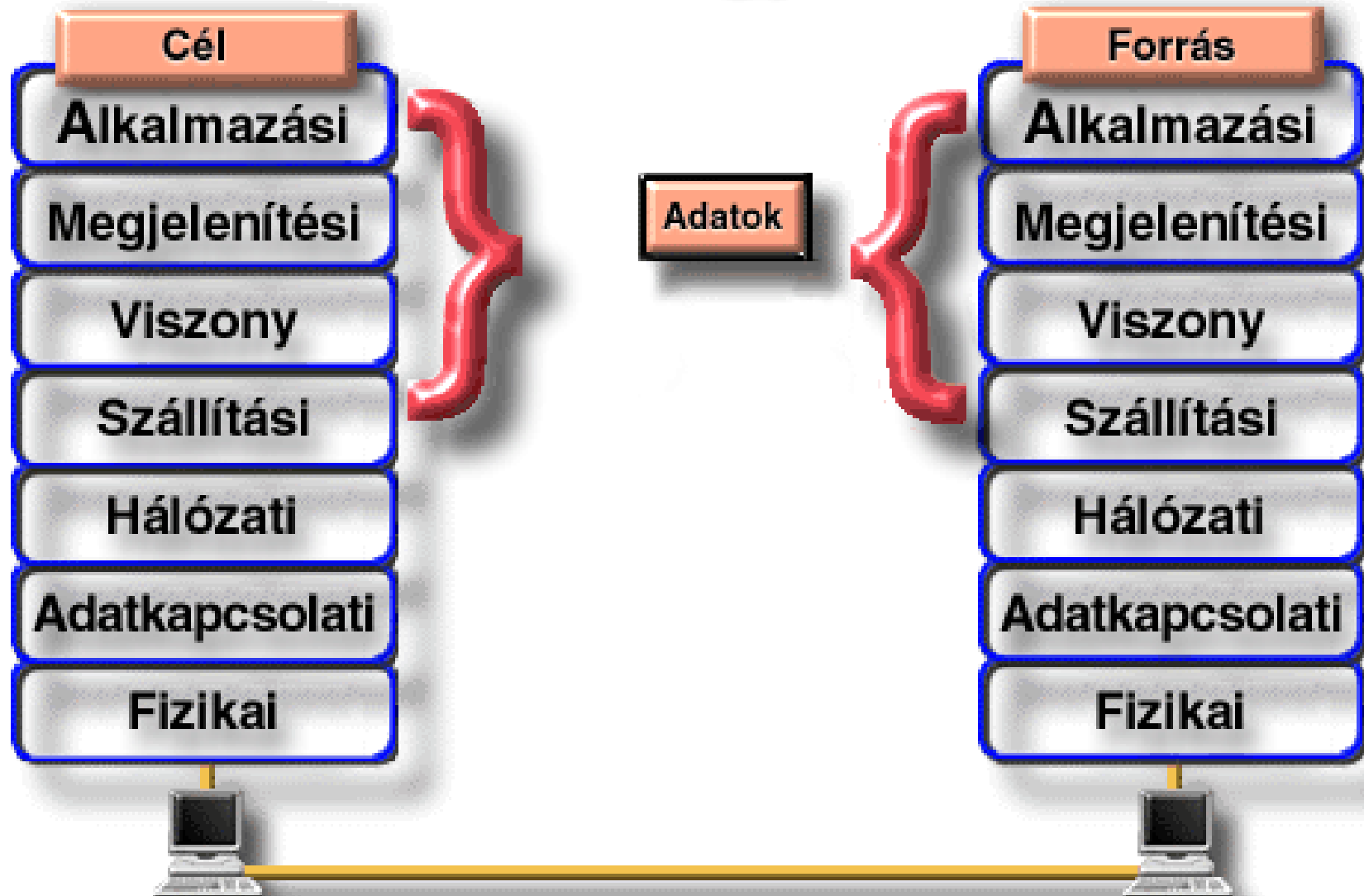
Amplitúdó-  
moduláció

Frekvencia-  
moduláció

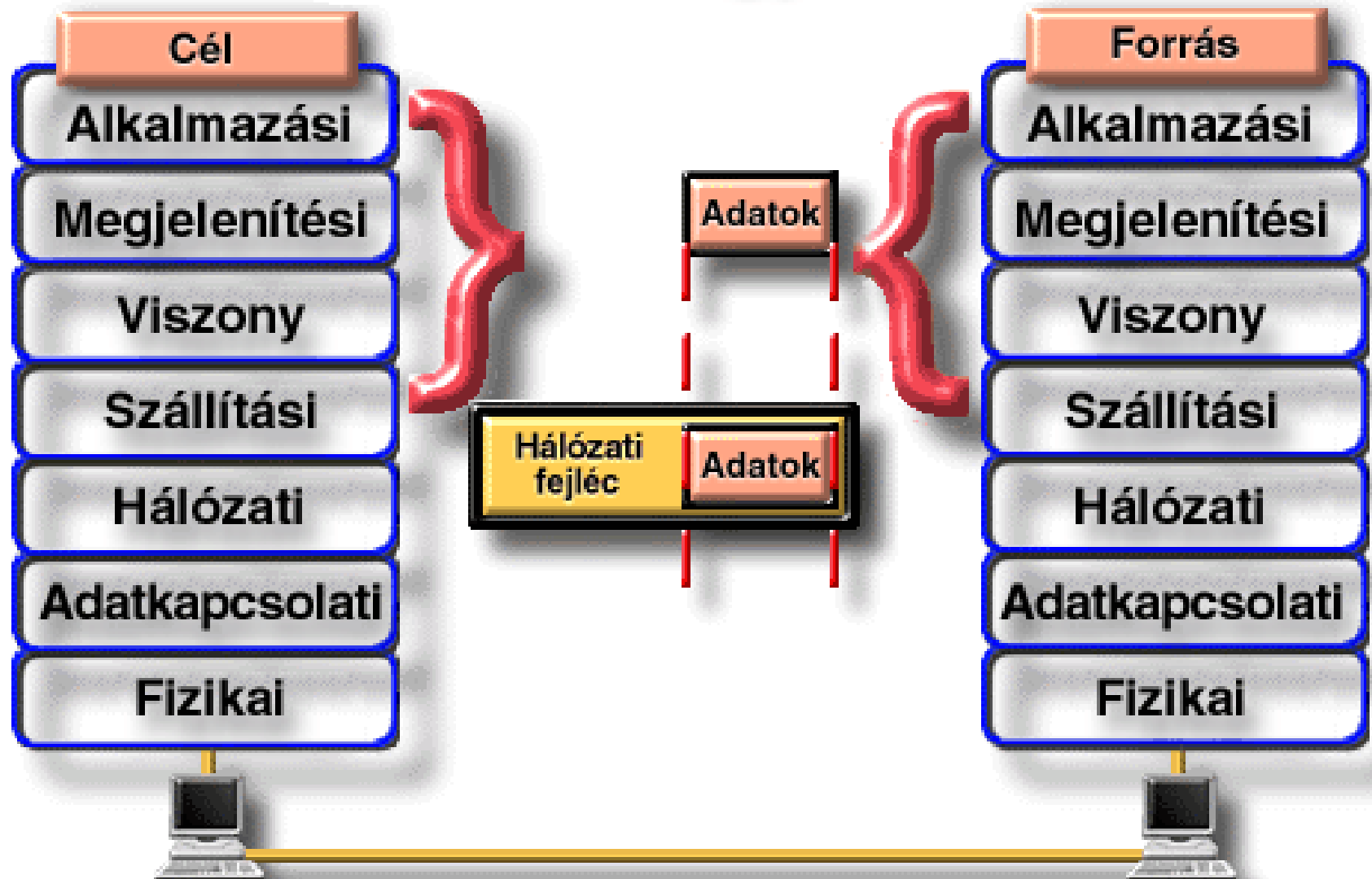
Fázis-  
moduláció



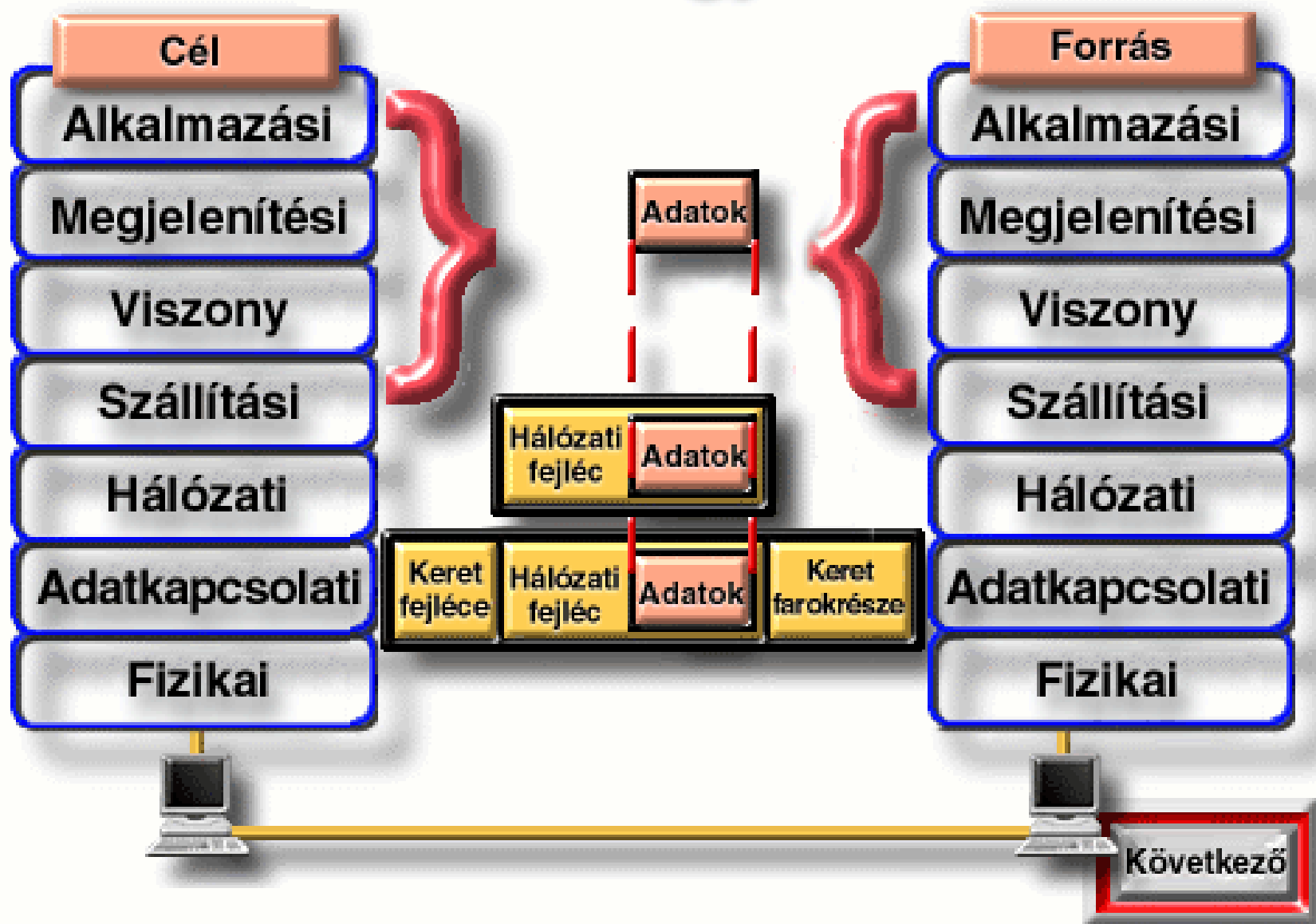
# Adatbeágyazás



# Adatbeágyazás

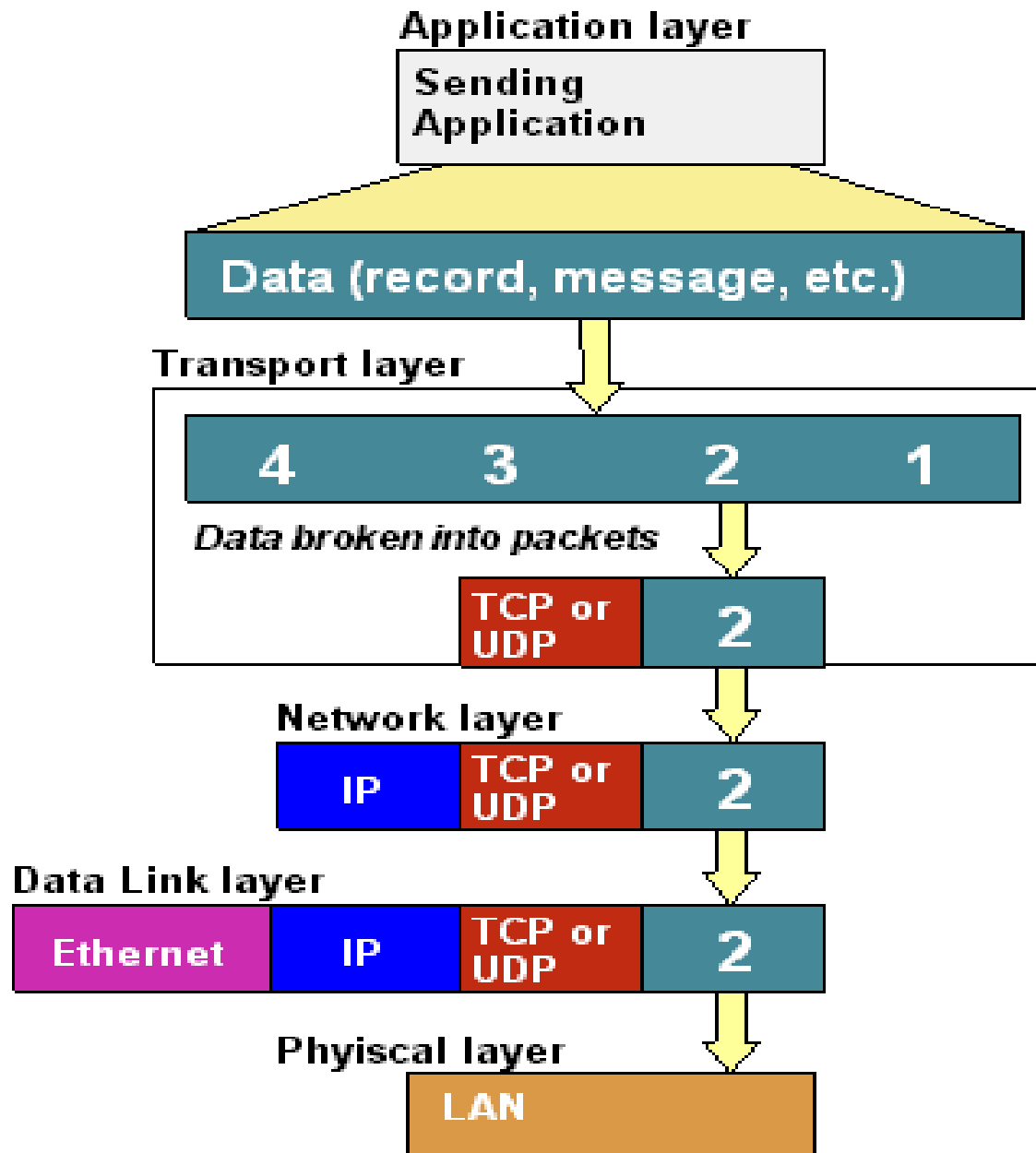


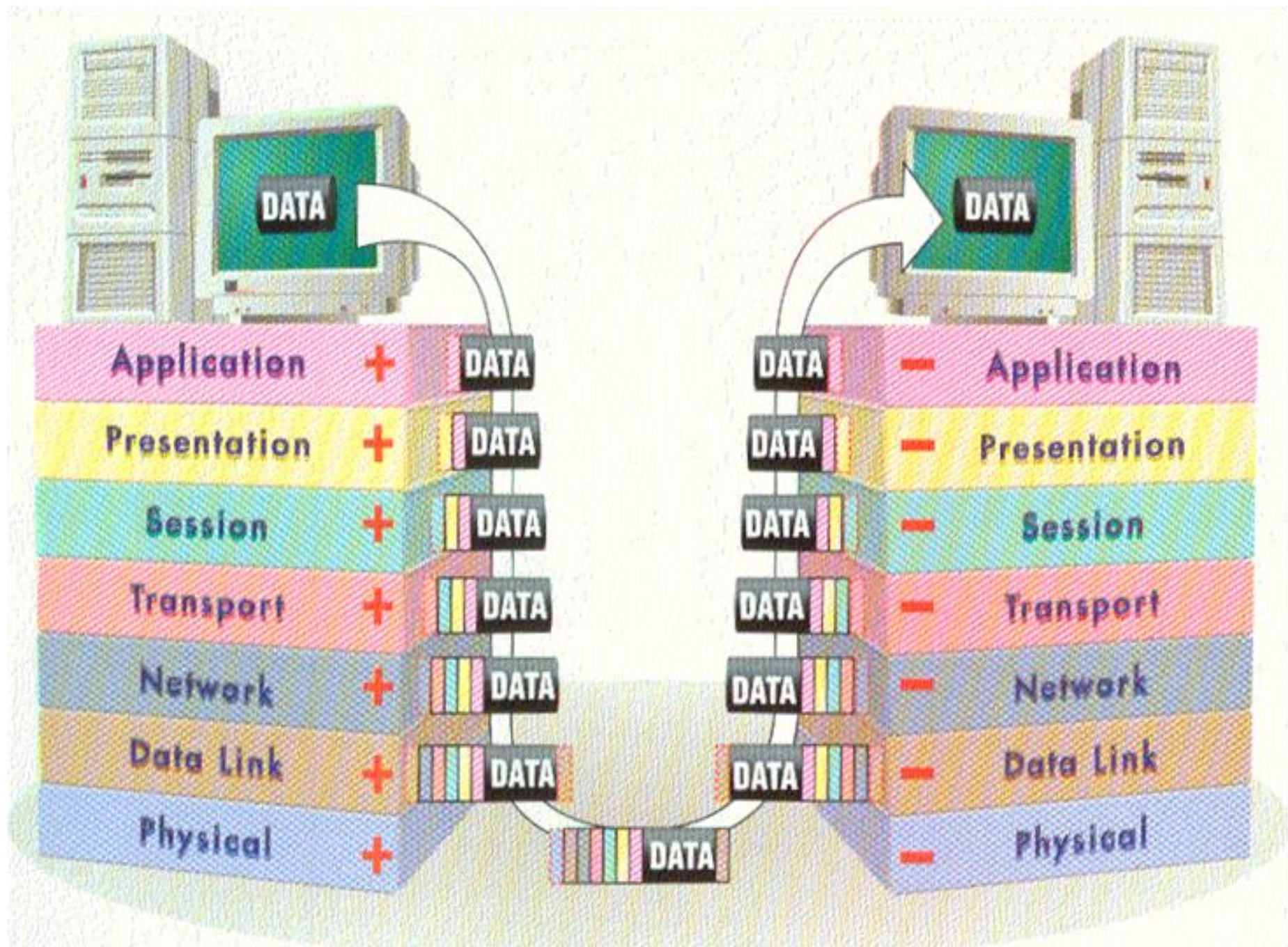
# Adatbeágyazás



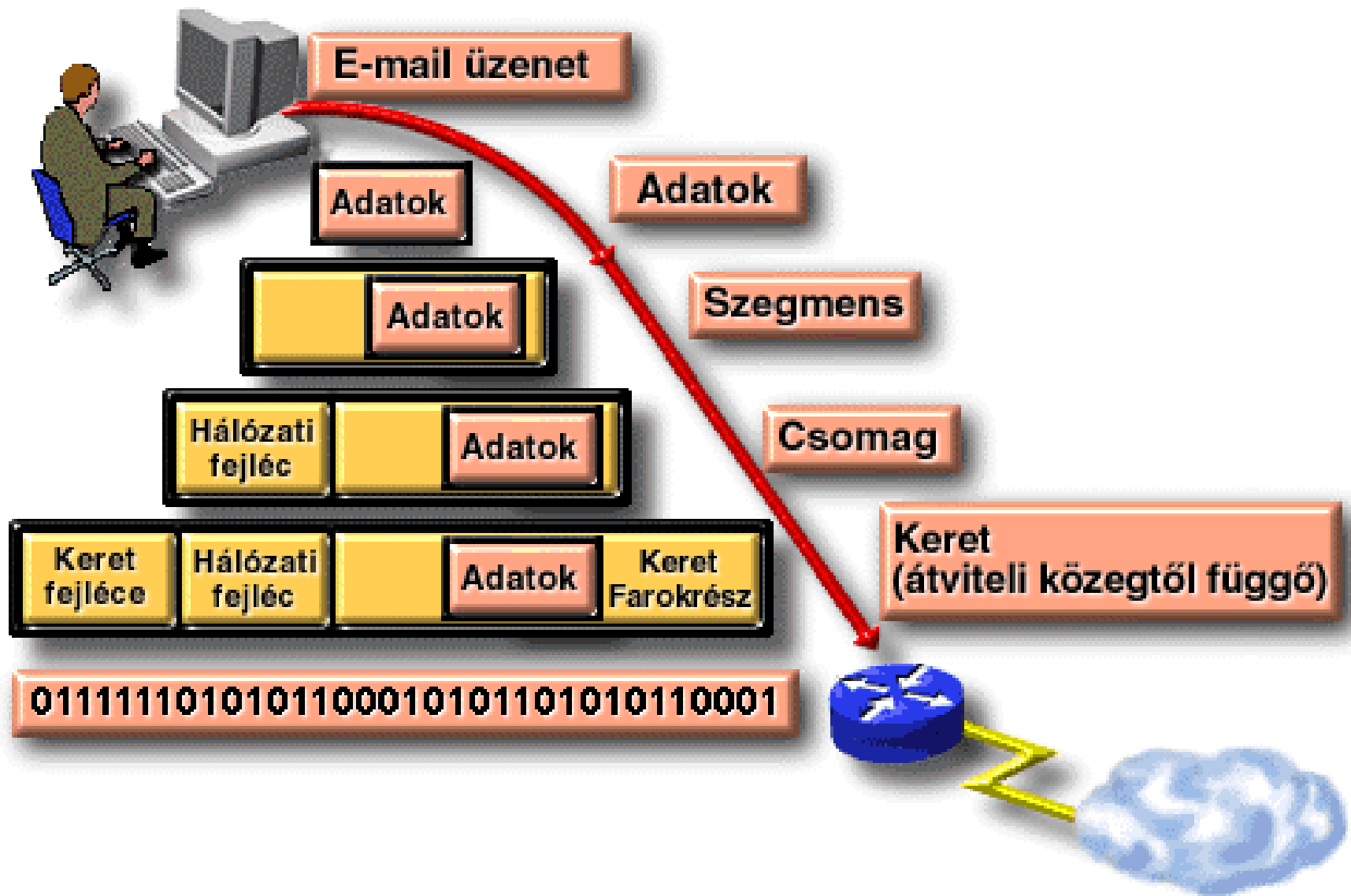
# Azonos szintű kommunikáció

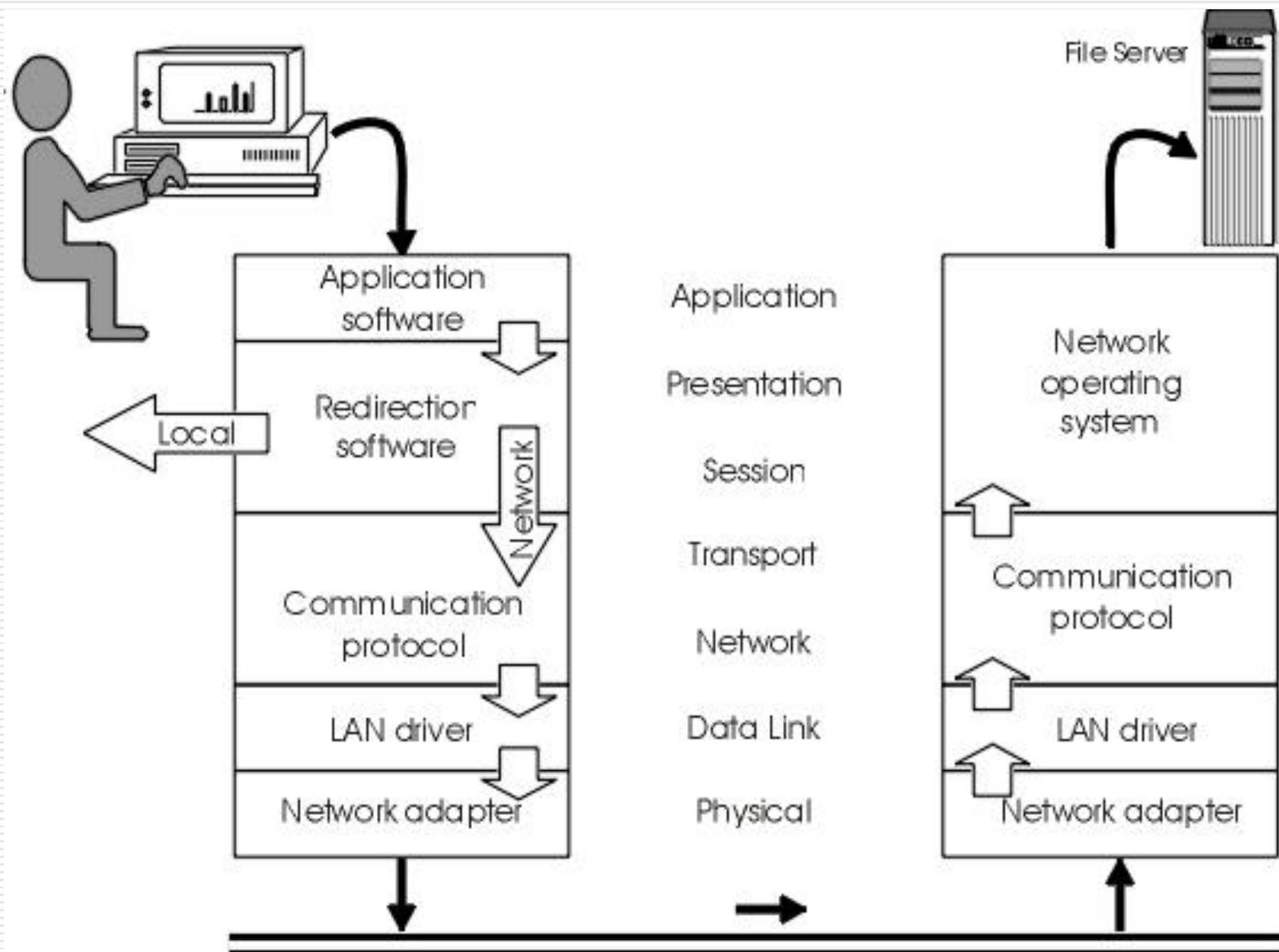






# Példa adatbeágyazásra

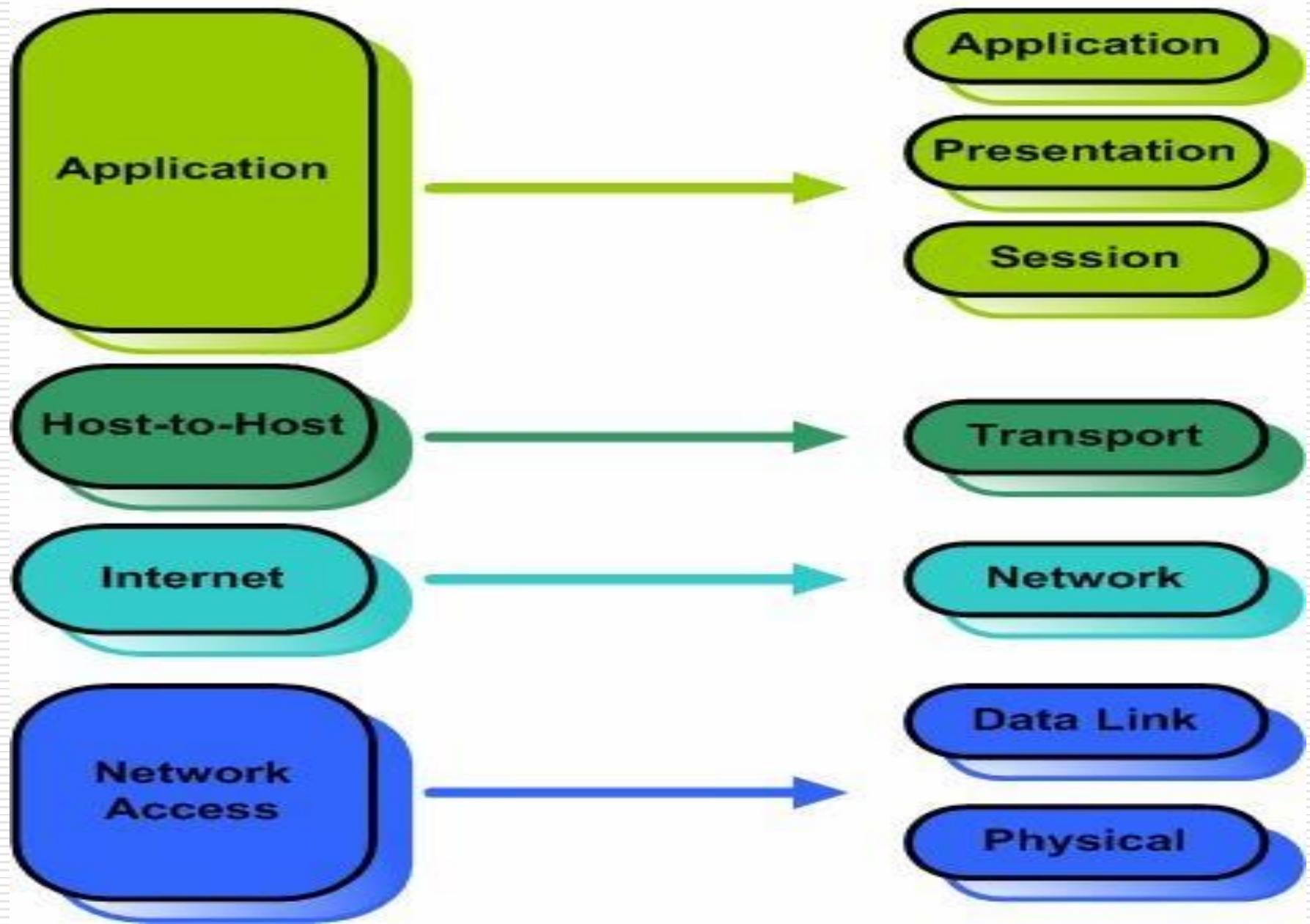




# A TCP/IP jelentősége



# The TCP/IP and OSI Models



## OSI Model

Application

Presentation

Session

Transport

Network

Data-link

Physical

## TCP/IP

Application

Transport

Internet

Network Interface

# A TCP/IP modell

Alkalmazási

Szállítási

Internet

Hálózati

A *TCP/IP* modell négy réteget tartalmaz:

- az *alkalmazási réteget*,
- a *szállítási réteget*,
- az *Internet réteget*
- a *hálózati réteget*.

# TCP/IP protokol

---

- ❑ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) - je model používaný v internetovej komunikácii. Tento model umožňuje dvom počítačom umiestneným kdekoľvek, kedykoľvek komunikovať pri zachovaní čo možno najvyššej rýchlosti.
  - ❑ Bol vytvorený Ministerstvom Obrany Spojených Štátov Amerických a mal slúžiť armáde ako sieť, ktorá by bola schopná komunikácie za každých podmienok, aj za jadrovej katastrofy.
-

# TCP/IP protokol

---

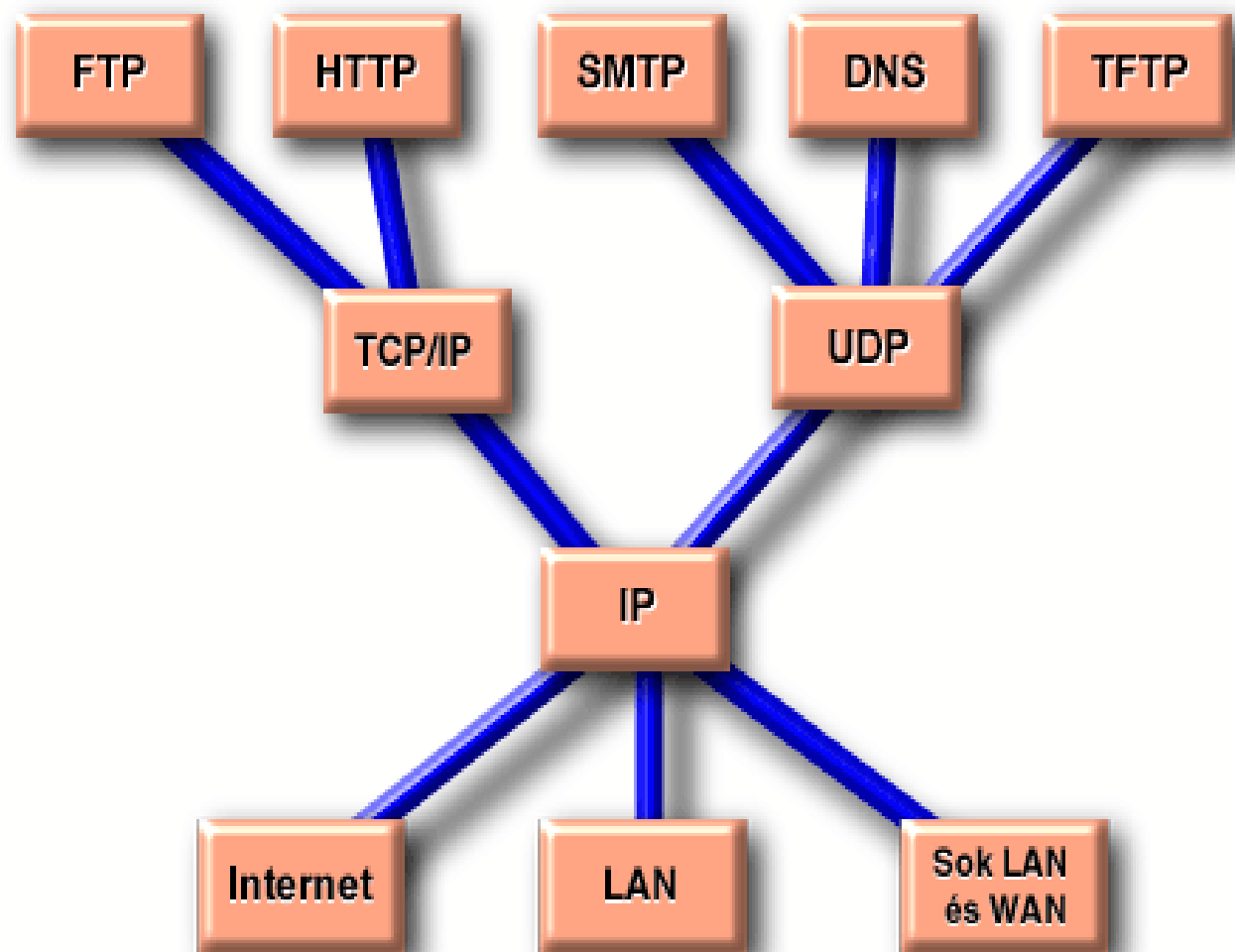
- The TCP/IP Internet protocols, a common example, consist of:
    - Transmission Control Protocol (TCP), which uses a set of rules to exchange messages with other Internet points at the **information packet level**
    - Internet Protocol (IP), which uses a set of rules to send and receive messages at the **Internet address level**
    - Additional protocols that include the Hypertext Transfer Protocol (HTTP) and File Transfer Protocol (FTP), each with defined sets of rules to use with corresponding programs **elsewhere on the Internet**
-

# TCP protokol

---

- ❑ TCP (Transmission Control Protocol) is the most commonly used protocol on the Internet. The reason for this is because TCP offers **error correction**. When the TCP protocol is used there is a "guaranteed delivery." This is due largely in part to a method called "flow control." Flow control determines when data needs to be re-sent, and stops the flow of data until previous packets are successfully transferred. This works because if a packet of data is sent, a collision may occur. When this happens, the client re-requests the packet from the server until the whole packet is complete and is identical to its original.
-

## Protokollgráf: TCP/IP



# A *TCP/IP* modellben szerepelő leggyakoribb protokollok

---

- ❑ fájlátviteli protokoll (FTP, File Transport Protocol)
- ❑ hipertext átviteli protokoll (HTTP, Hypertext Transfer Protocol)
- ❑ egyszerű levéltovábbító protokoll (SMTP, Simple Mail Transport Protocol)
- ❑ körzeti névkezelő rendszer (DNS, Domain Name Service)
- ❑ triviális fájlátviteli protokoll (TFTP, Trivial File Transport Protocol).

# UDP protokol

---

- UDP (User Datagram Protocol) is another commonly used protocol on the Internet. However, UDP is **never used to send important data** such as webpages, database information, etc; UDP is commonly used for **streaming audio and video**. Streaming media such as Windows Media audio files (.WMA), Real Player (.RM), and others use UDP because it offers speed! The reason UDP is faster than TCP is because there is no form of flow control or error correction. The data sent over the Internet is affected by collisions, and errors will be present. Remember that UDP is **only** concerned with **speed**. This is the main reason why streaming media is not high quality.
-

# UDP



# TCP



# TCP/IP model

---

- **4. Application (Aplikačná)** - táto vrstva je kombináciou vrstiev 7, 6 a 5 z OSI modelu, plní všetky ich funkcie. Všetky operácie týkajúce sa užívateľských aplikácií sa odohrávajú v tejto vrstve.
-

# TCP/IP model

---

- ❑ **3. Transport (Transportná)** - plní také funkcie ako Transport vrstva (4) OSI modelu. Obsahuje TCP (Transmission Control Protocol), je to protokol ktorý poskytuje tvorbu dobrých, spoľahlivých, rýchlych, a čo najmenej chybových sieťových komunikácii.
-

# TCP/IP model

**2. Internet (Internetová)** - úlohou tejto vrstvy je odoslať požadované dáta zo siete na vnútornú sieť (internetwork) a zabezpečiť ich doručenie cieľovému počítaču, nezávisle na ceste a sieťach, ktoré bolo potrebné pri tejto úlohe prejsť. Obsahuje IP (Internet Protocol), protokol, ktorý je základom internetu. Na tejto vrstve prebieha zisťovanie najlepšej cesty a tzv. "packet switching",

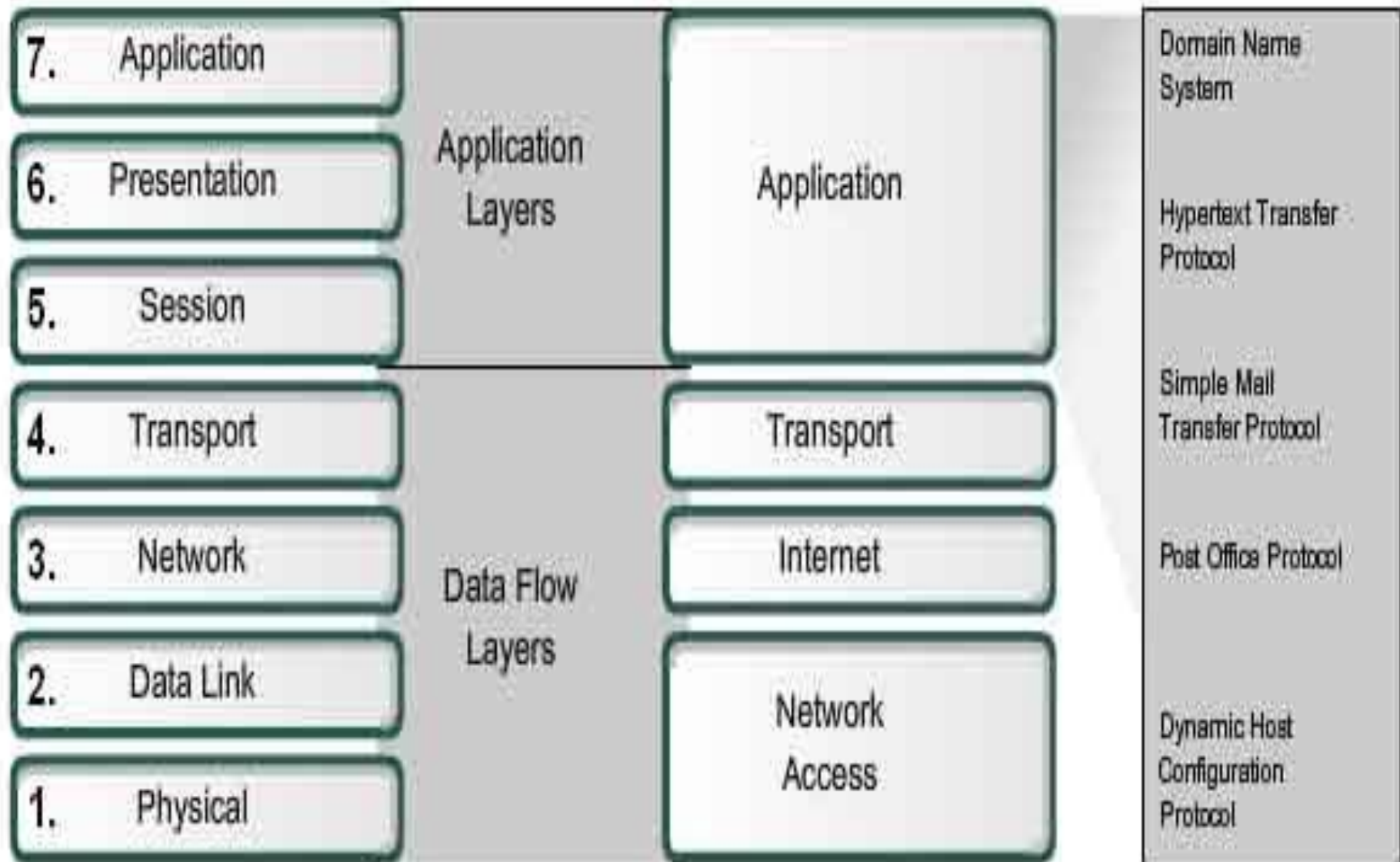
# TCP/IP model

---

- ❑ **1. Network Access (Prístupová)**
    - (aj host-to-host vrstva) táto vrstva obsahuje všetky potrebné procedúry, ktorými musia dáta prejsť, ak majú „cestovať“ po sieti. Obsahuje detaily sietí LAN a WAN a je kombináciou OSI vrstiev 1 a 2.
-

## OSI Model

## TCP/IP Model



## OSI rétegek

## TCP/IP rétegek

## TCP/IP protokollok

Alkalmazási r.	Alkalmazási r.	HTTP, FTP, Telnet, SMTP,
Megjelenítési r.		
Viszony r.		
Szállítási r.	Szállítási r.	TCP, UDP
Hálózati r.	Hálózati r.	IP
Adatkapcsolati r.	Hálózati interfész r.	Ethernet, Token Ring, stb.
Fizikai r.		

## OSI Model Layers

Application Layer

Presentation Layer

Session Layer

Transport Layer

Network Layer

Data-Link Layer

Physical Layer

## TCP/IP Protocol Architecture Layers

Application Layer

Host-to-Host Transport Layer

Internet Layer

Network Interface Layer

## TCP/IP Protocol Suite

Telnet

FTP

SMTP

DNS

RIP

SNMP

TCP

UDP

ARP

IP

IGMP

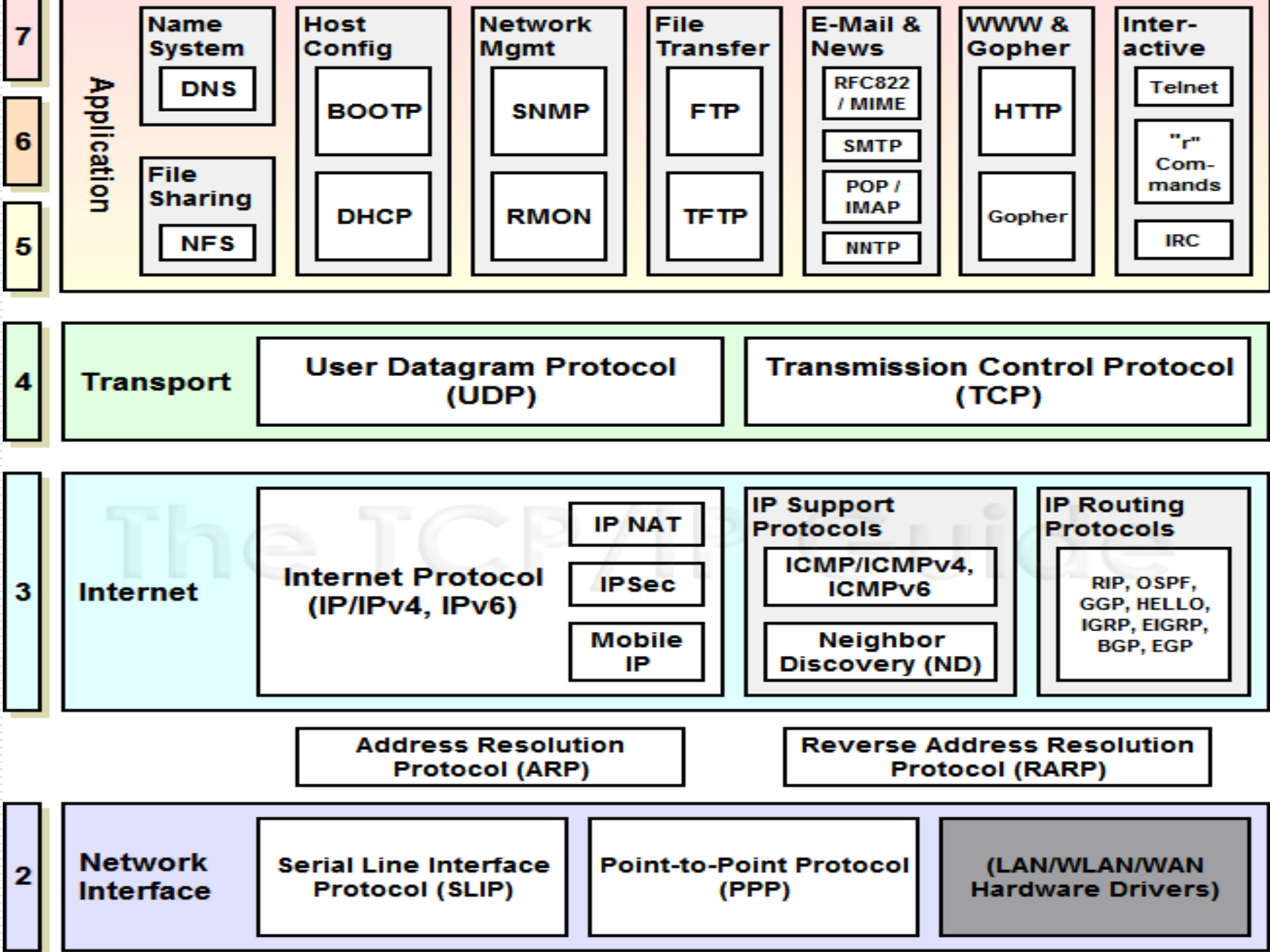
ICMP

Ethernet

Token Ring

Frame Relay

ATM



# DATA

# OSI MODEL

# TCP MODEL

Data

Application

Network Process to Application

Data

Presentation

Data Representation and Encryption

Data

Session

Inter host Communication

Segment

Transport

End to End connection and reliability

Packet

Network

Best path determination and IP (Logical) Addressing

Frame

Data Link

MAC and LLC (Physical Addressing)

Bits

Physical

Media, Signal and Binary Transmission

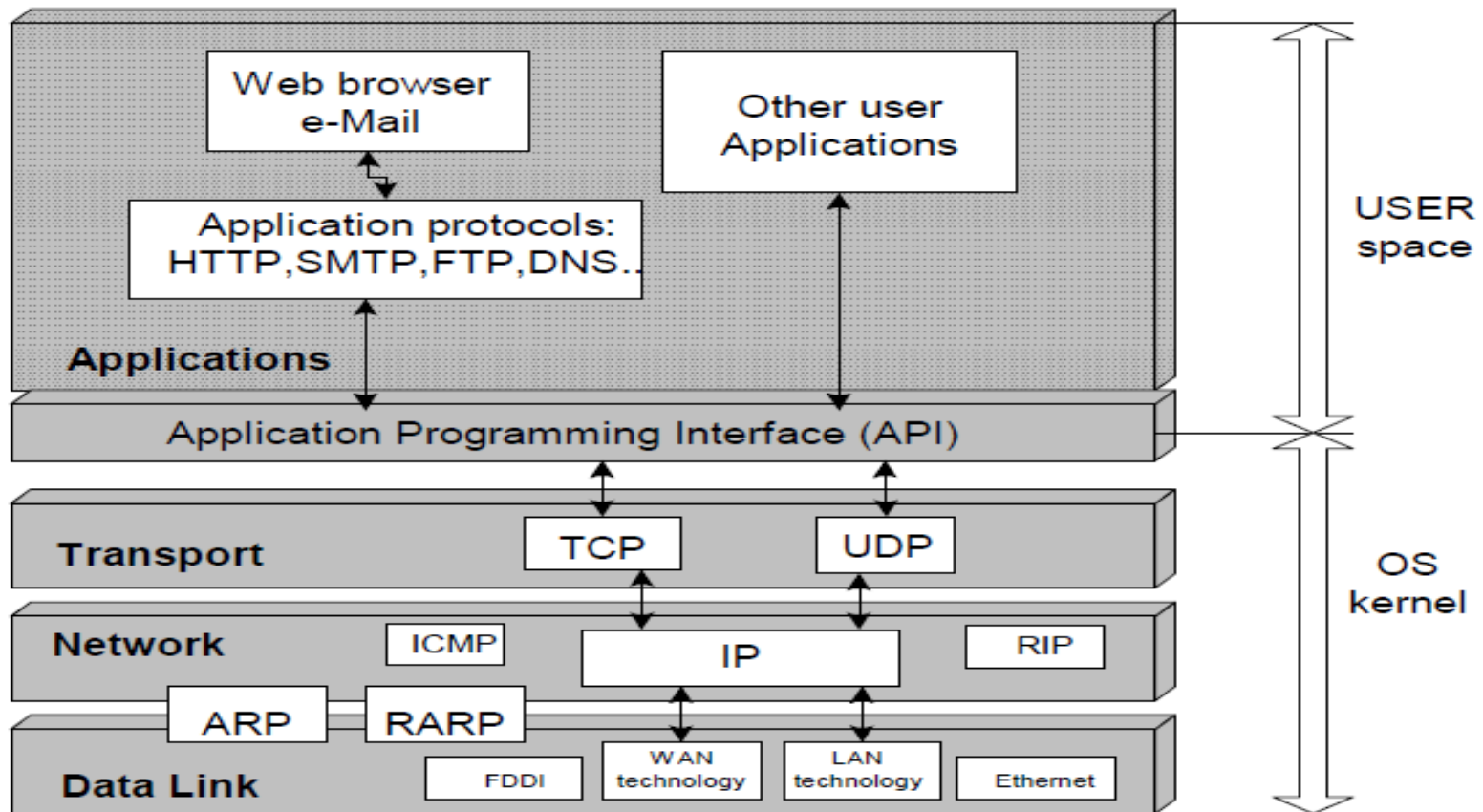
Application

Transport

Internet

Network Access

# TCP/IP protocol stack



# Az **ARP** (Address Resolution Protocol)

---

azaz címfeloldási protokoll) az informatikában a számítógépes hálózatokon használatos módszer az **IP-címek és fizikai címek egymáshoz rendeléséhez**. Gyakorlatilag IP cím ismeretében hozzájussunk a 48 bites a hálózati kártya gyártója által meghatározott fizikai címhez. Az IPv4 és az Ethernet széles körű elterjedtsége miatt általában IP-címek és Ethernet-címek közötti fordításra használják.

---

# Referenčný model TCP/IP

- ❑ **aplikačná (application):** umožňuje fungovanie sieťových aplikácií - definuje tvar a poradie správ
  - ❖ prezentačná a relačná splynuli s aplikačnou
    - tieto služby musí aj tak mať implementované aplikácia, ak to potrebuje
    - a čo ak nepotrebuje?
  - ❖ HTTP, FTP, SMTP, POP, IMAP, XMPP, SSH, ...
- ❑ **transportná (transport):** prenáša dáta medzi dvoma procesmi na rôznych koncových zariadeniach
  - ❖ TCP, UDP
- ❑ **sieťová (network):** smeruje datagramy od odosielateľa k príjemcovi
  - ❖ IP, smerovacie protokoly
- ❑ **sieťového rozhrania (network interface):** splynutie funkcionality do technológií na prenos dát medzi susednými sieťovými prvkami a spôsobu prenášania binárnych dát
  - ❖ PPP, Ethernet

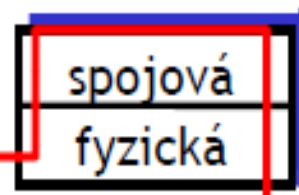
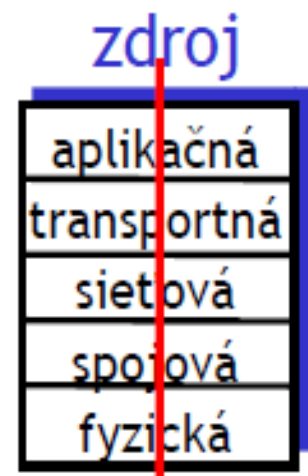
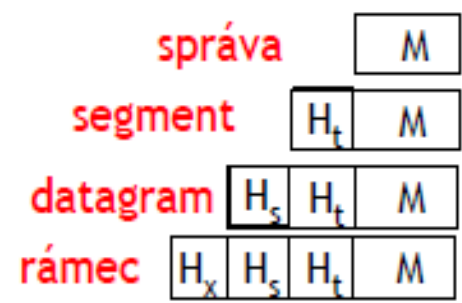
aplikačná

transportná

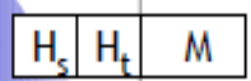
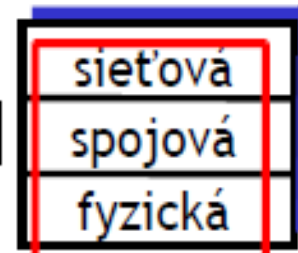
sieťová

sieťového  
rozhrania

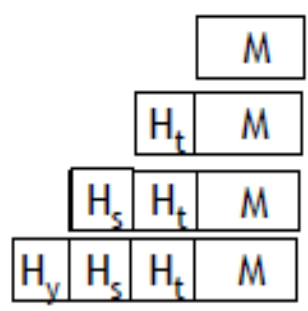
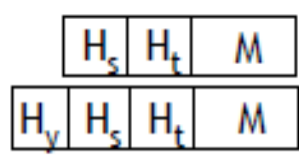
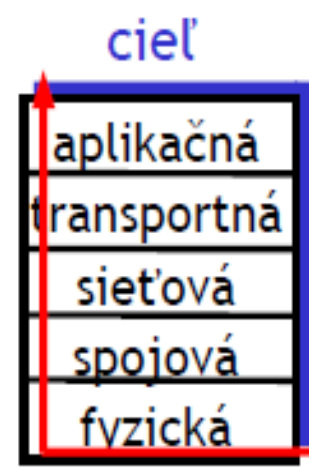
# Zapúzdrenie



switch



router





Application Layer



Transport Layer



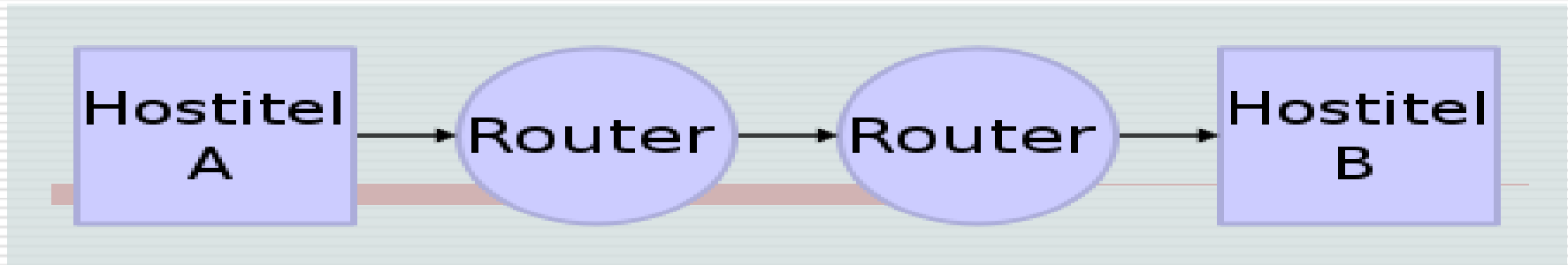
Internet Layer



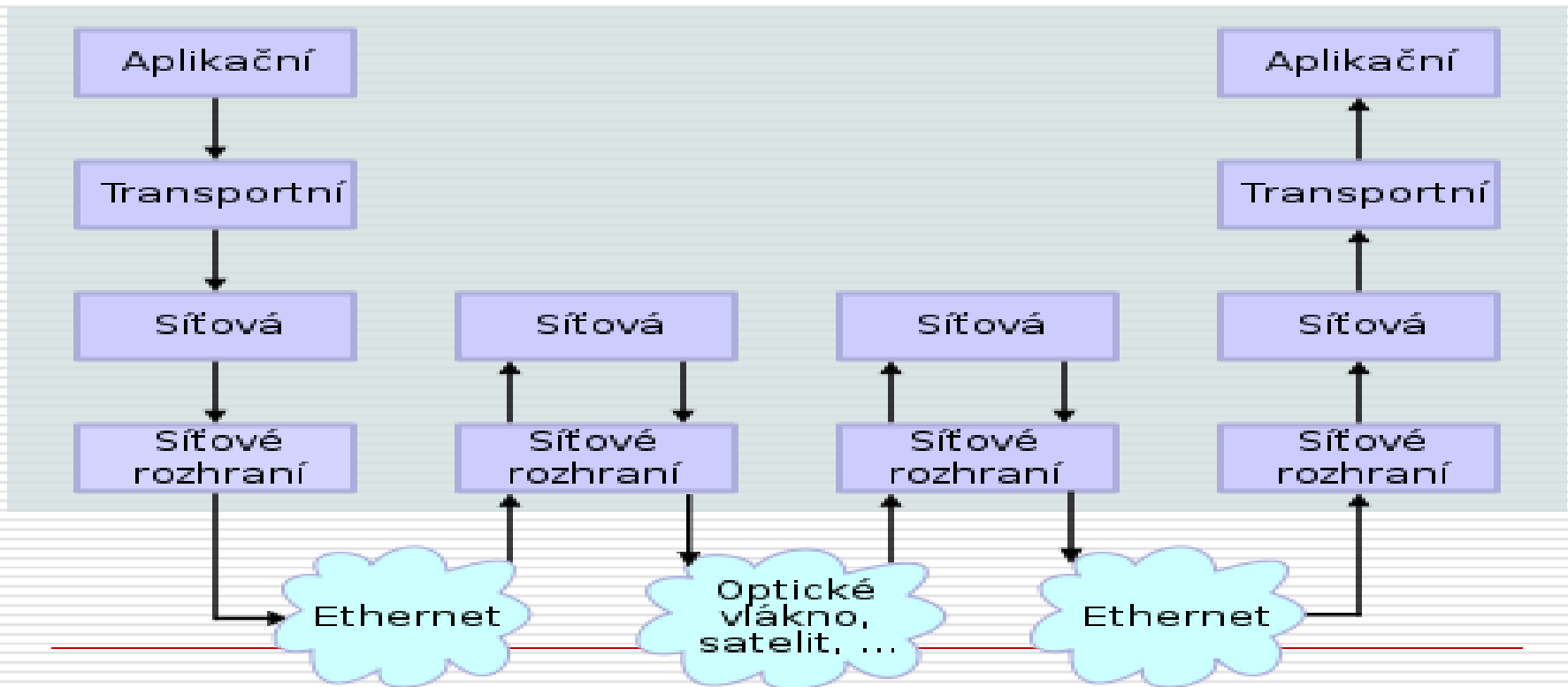
Network Access Layer



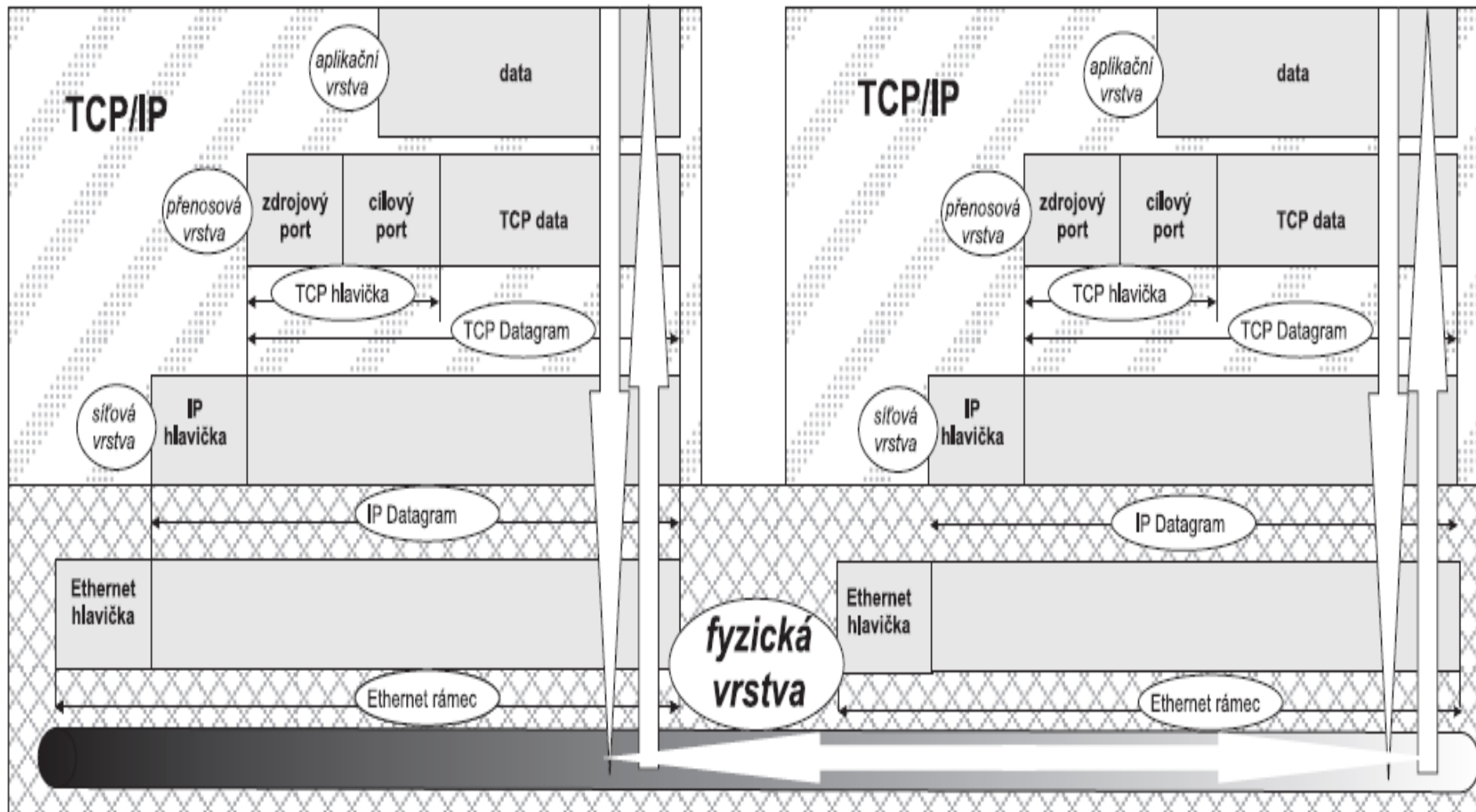
# Síťová spojení



## Architektura TCP/IP



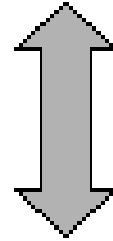
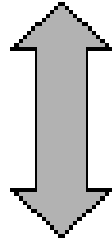
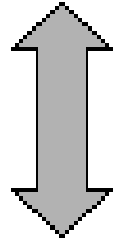
# Komunikácia v TCP/IP



E-mail Program

Web Browser

FTP Program



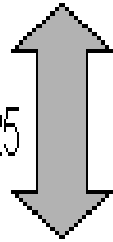
SMTP

HTTP

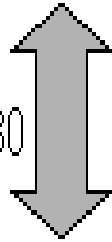
FTP

Application Layer

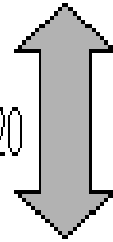
Port 25



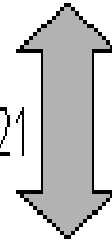
Port 80



Port 20



Port 21

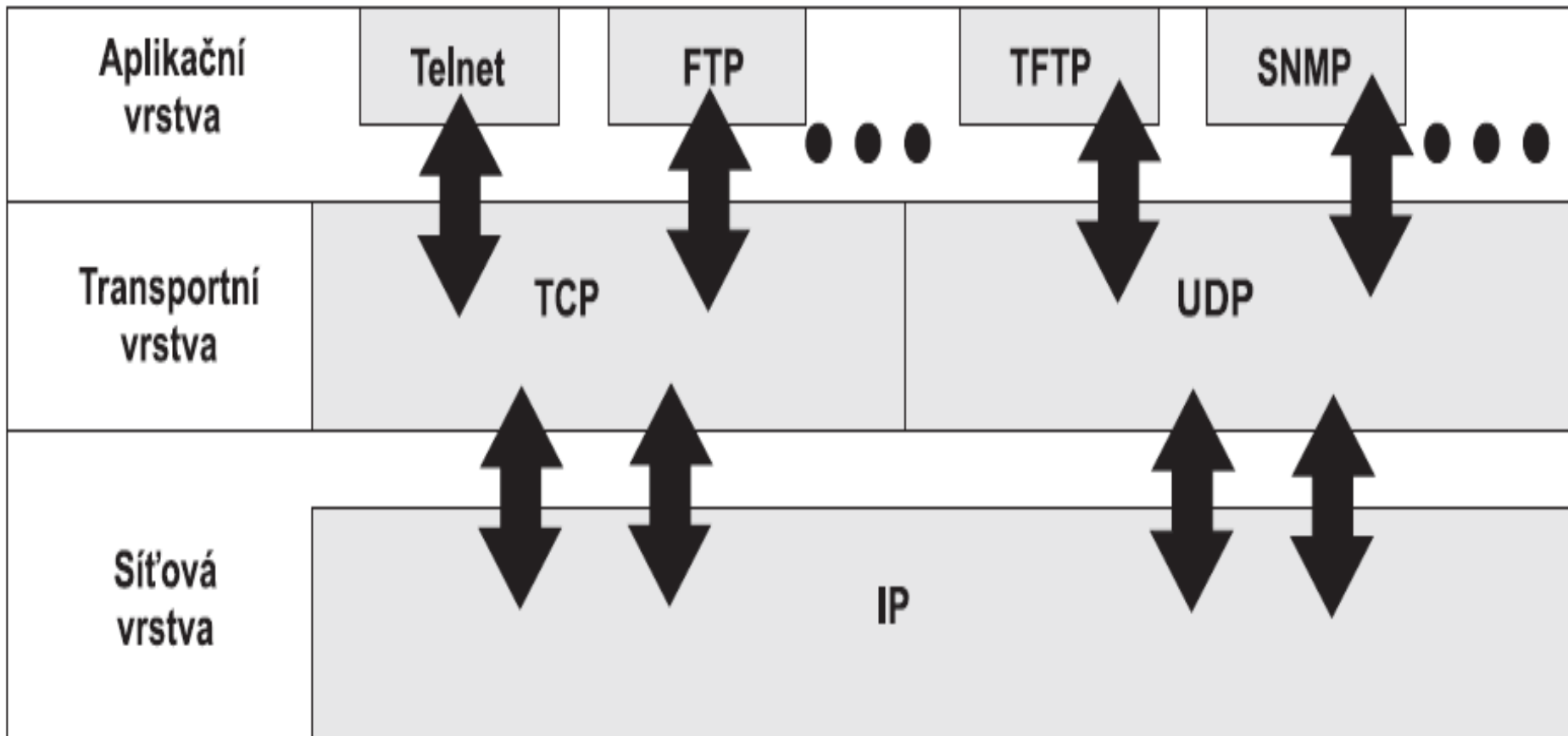


TCP

Transport Layer

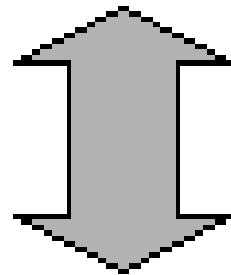
# Komunikácia vo vrstvách TCP/IP

---



Data

Application Layer



TCP/UDP  
Header

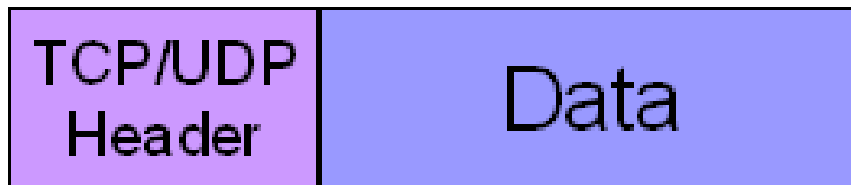
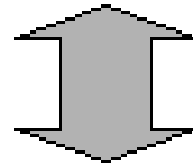
Data

Transport Layer

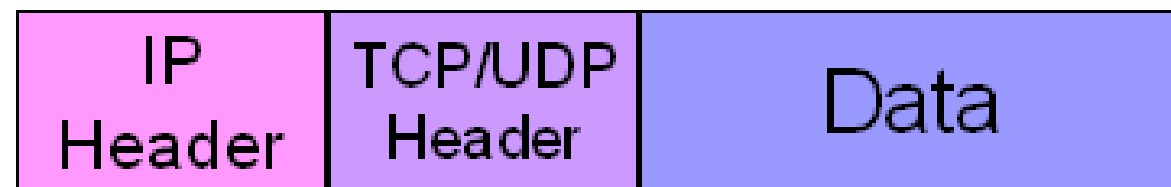
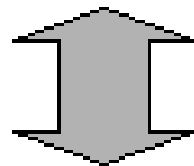
Packet



Application Layer

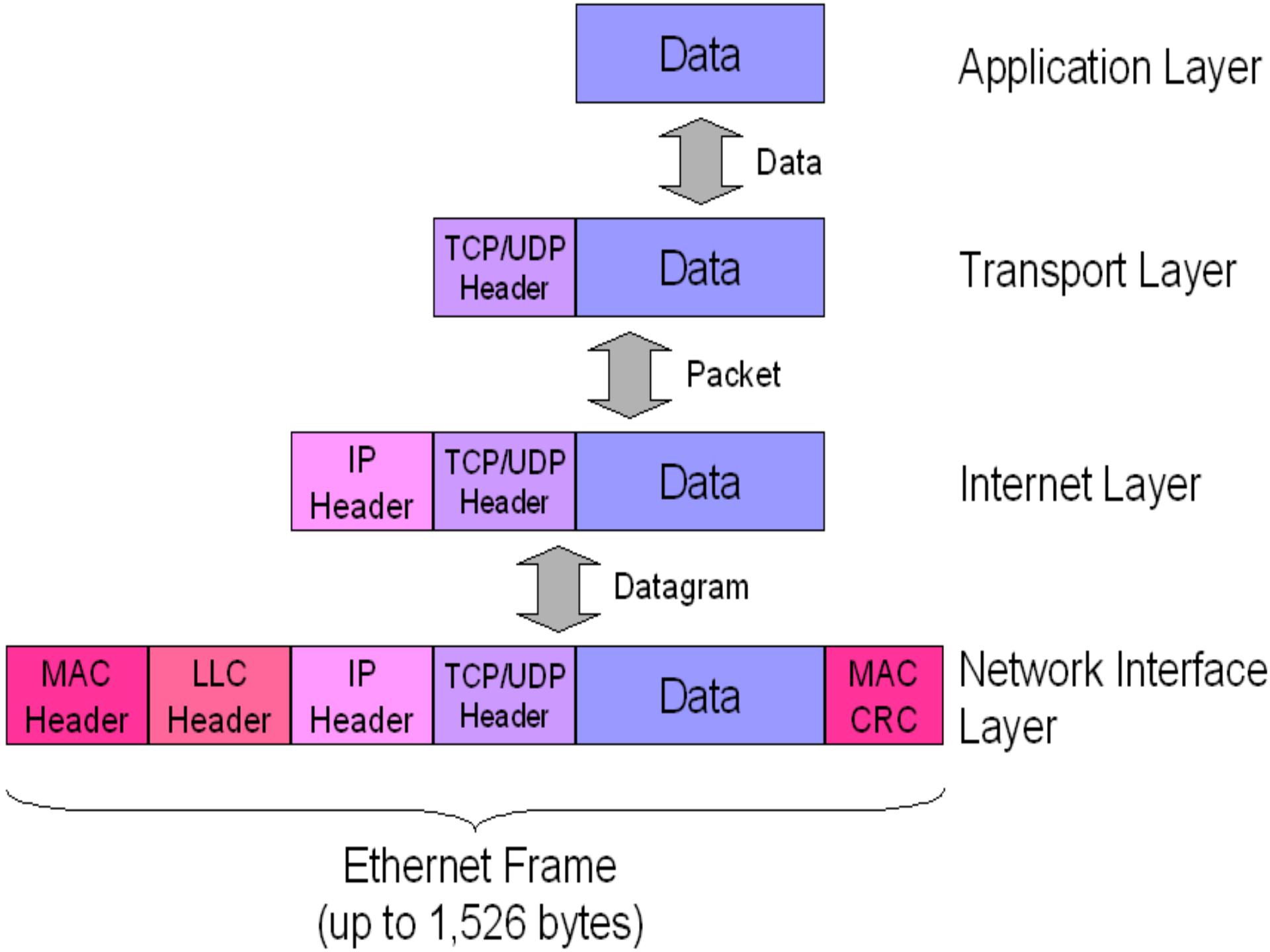


Transport Layer



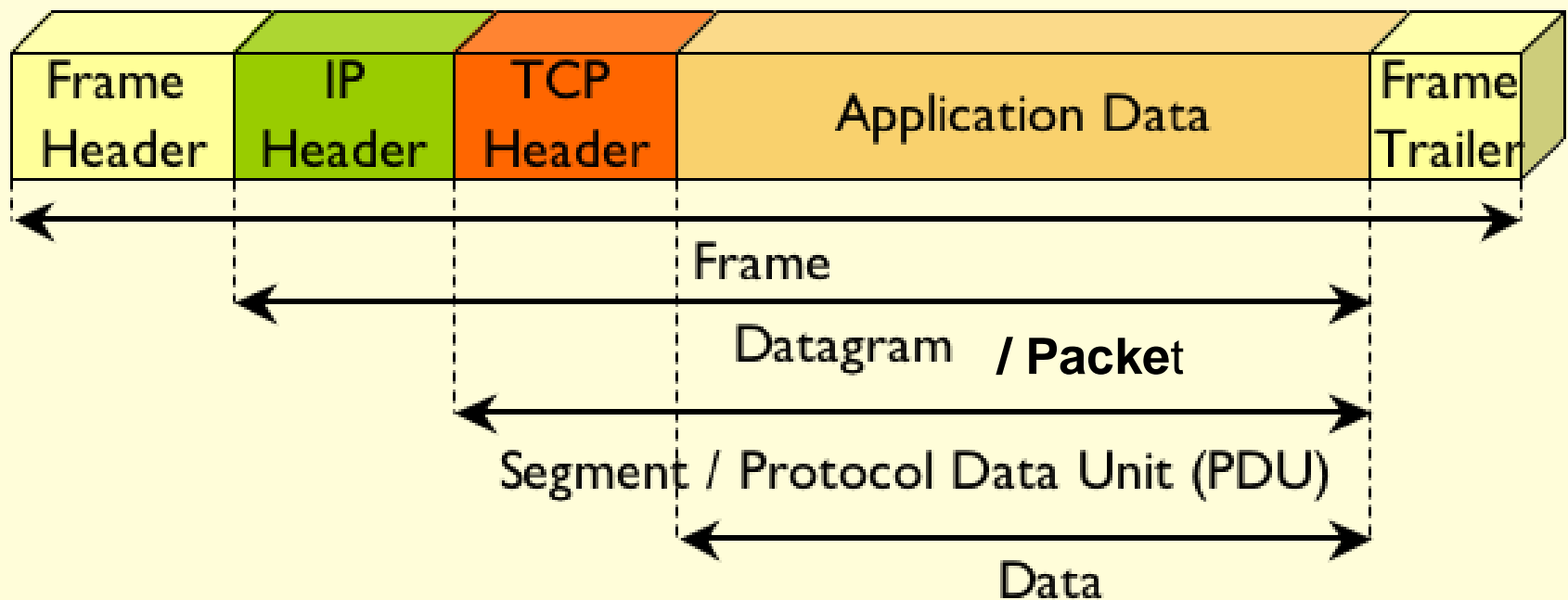
Internet Layer

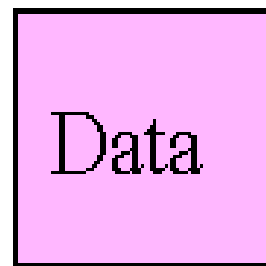
Datagram  
(up to 65,535 bytes)



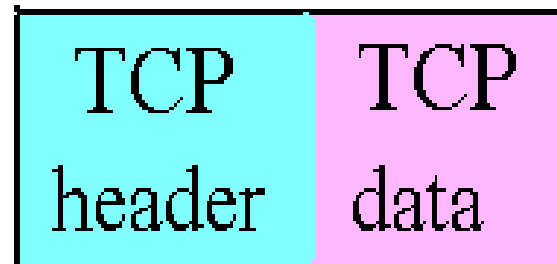
# Zapuzdrenie rámca (frame)

---

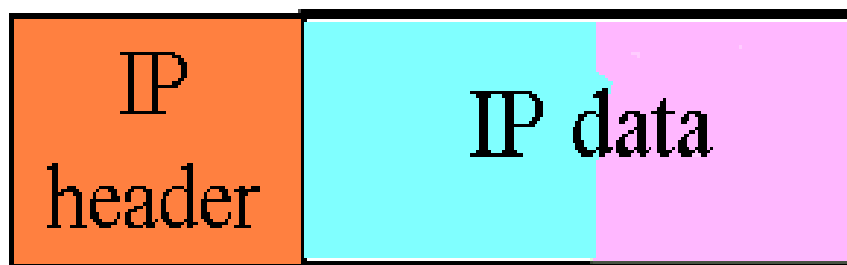




Application



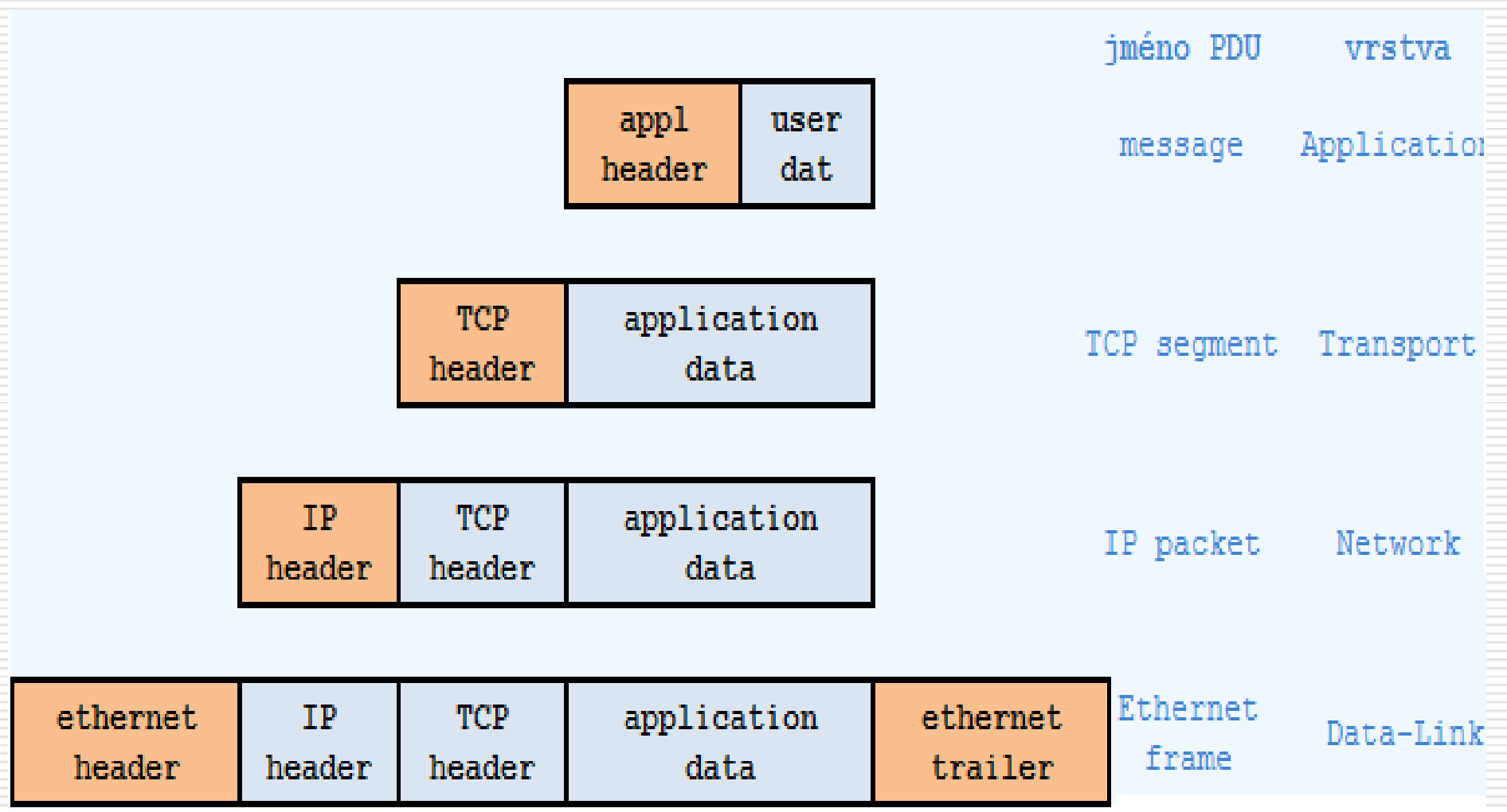
Transport



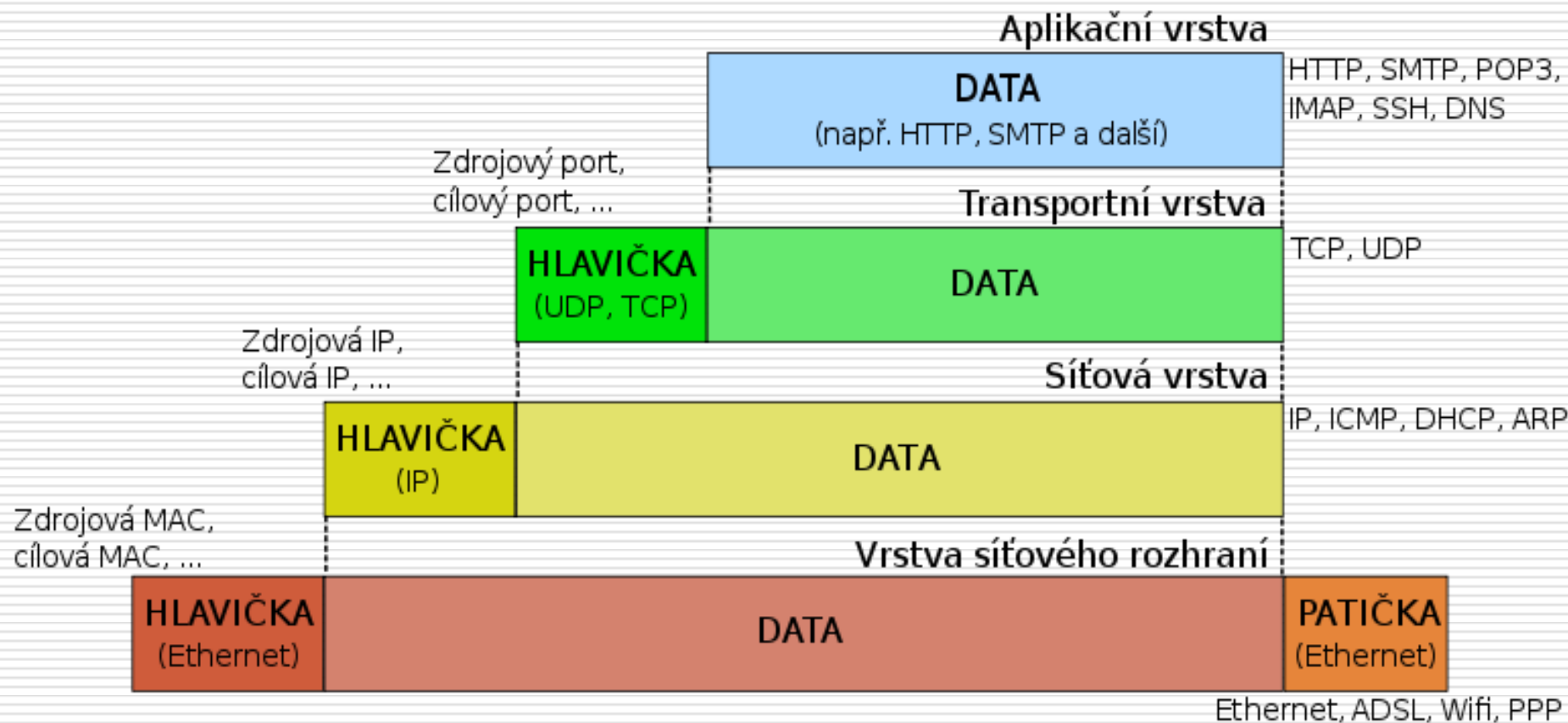
Internet



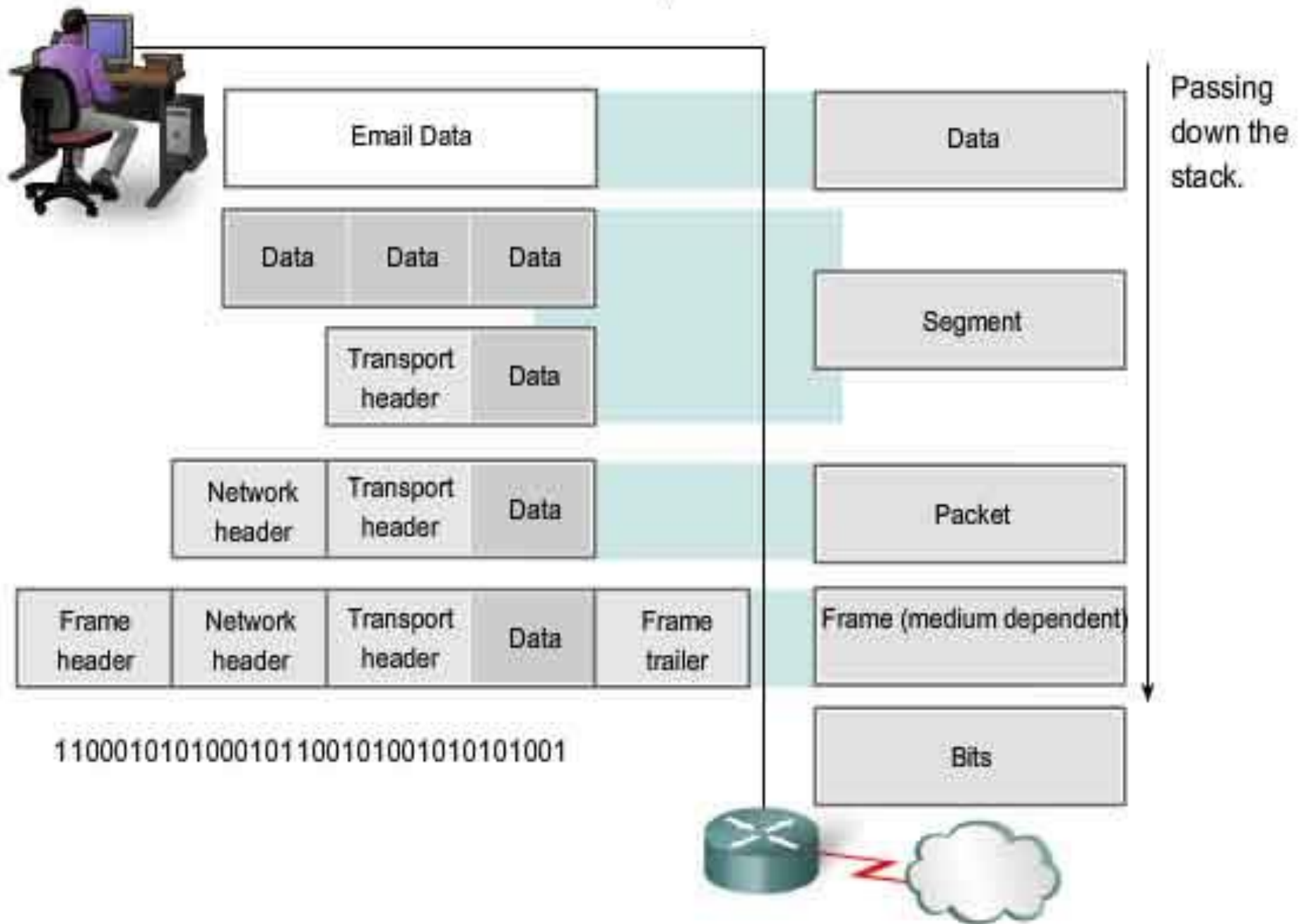
Link



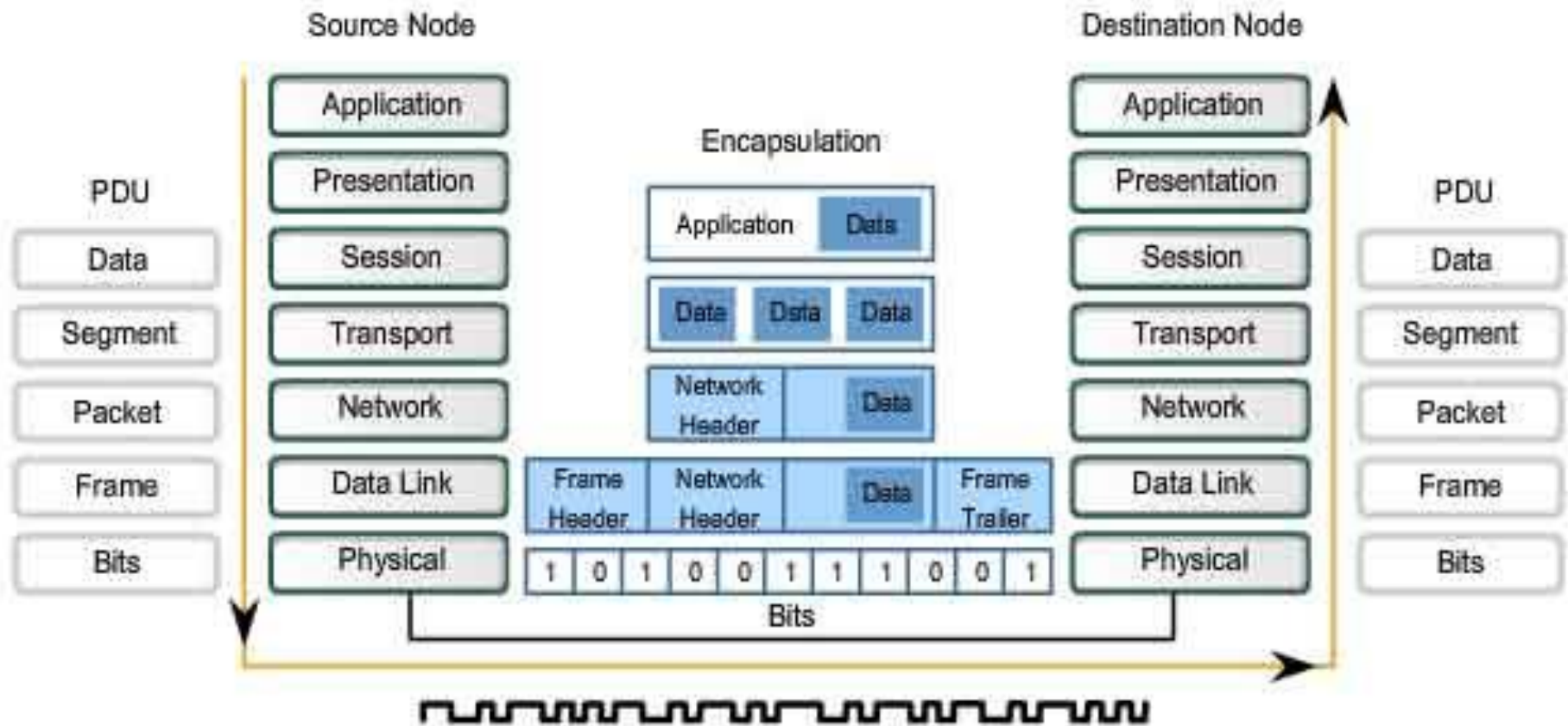
# ZAPOUZDŘENÍ DAT V SÍTI TCP/IP



# Encapsulation

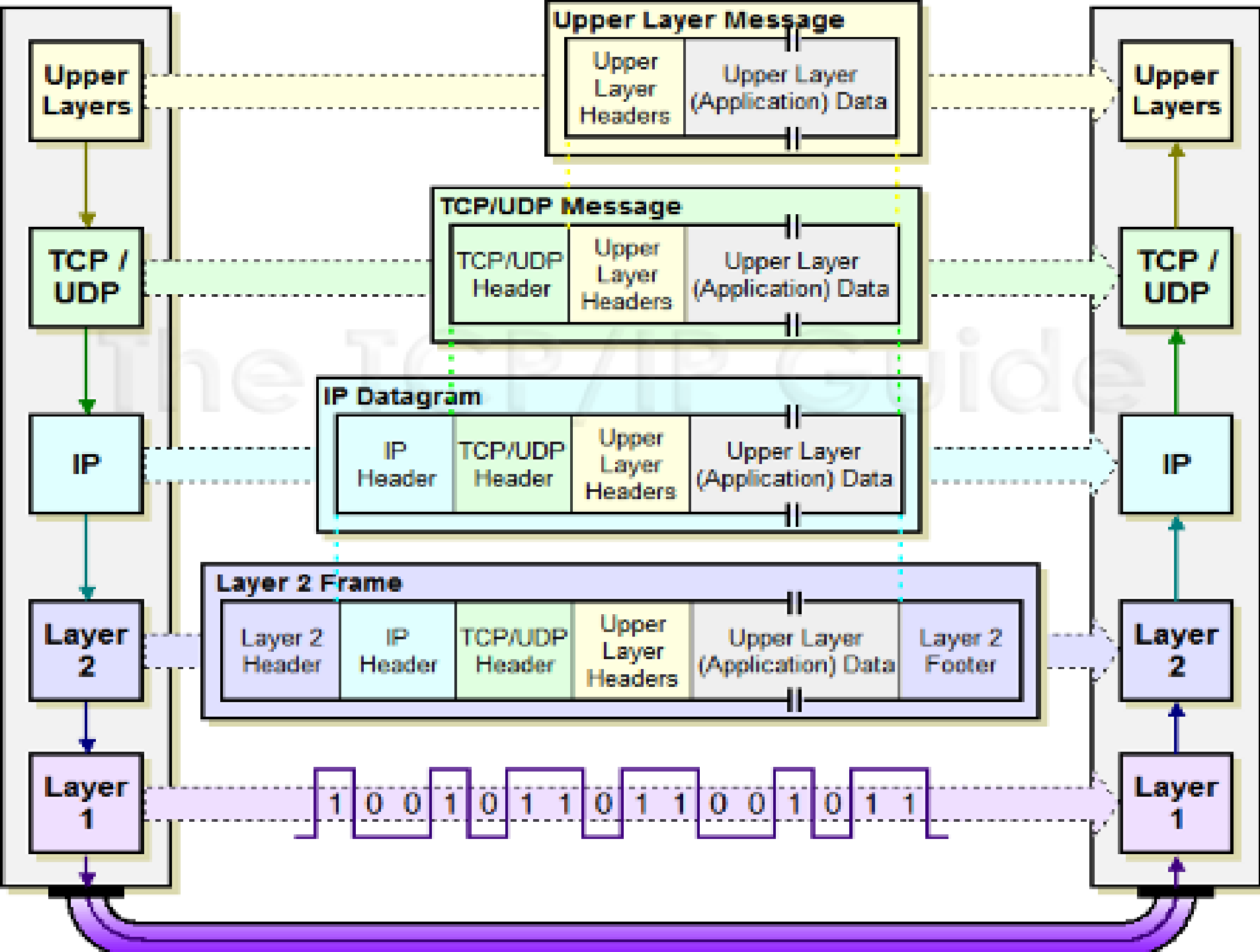


## Transforming Human Network Communications to Bits



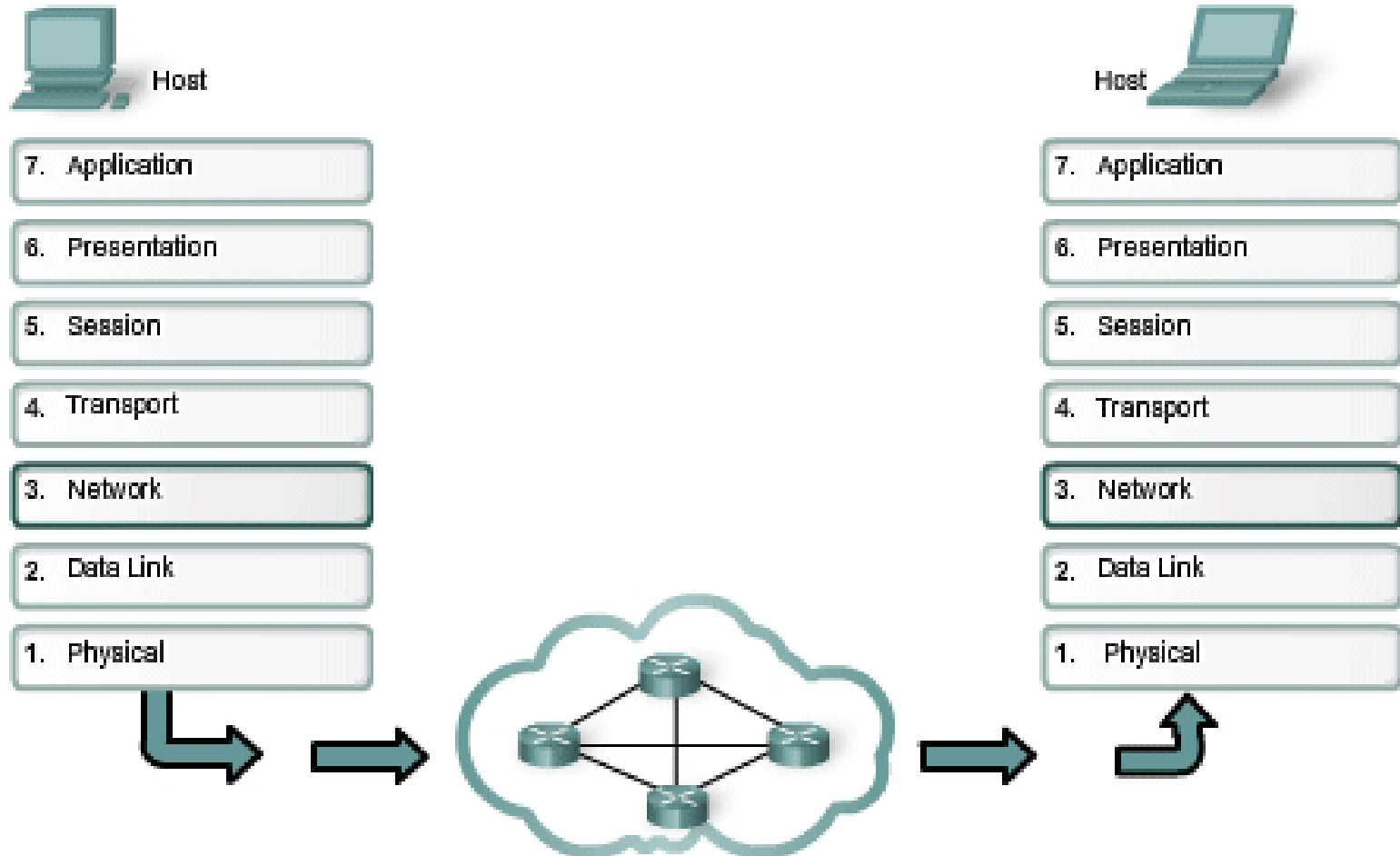
In diagrams, signals on the physical media are depicted by this line symbol.





# OSI Network Layer

Network layer protocols forward encapsulated Transport Layer PDUs between hosts



Protocol Data Unit (PDU)				
Destination		Source		Data
Network Address	Device Address	Network Address	Device Address	

The Protocol Data Unit header also contains the network address.

209.165.200.230



209.165.200.226

Destination  
network

209.165.202.145

Source  
network

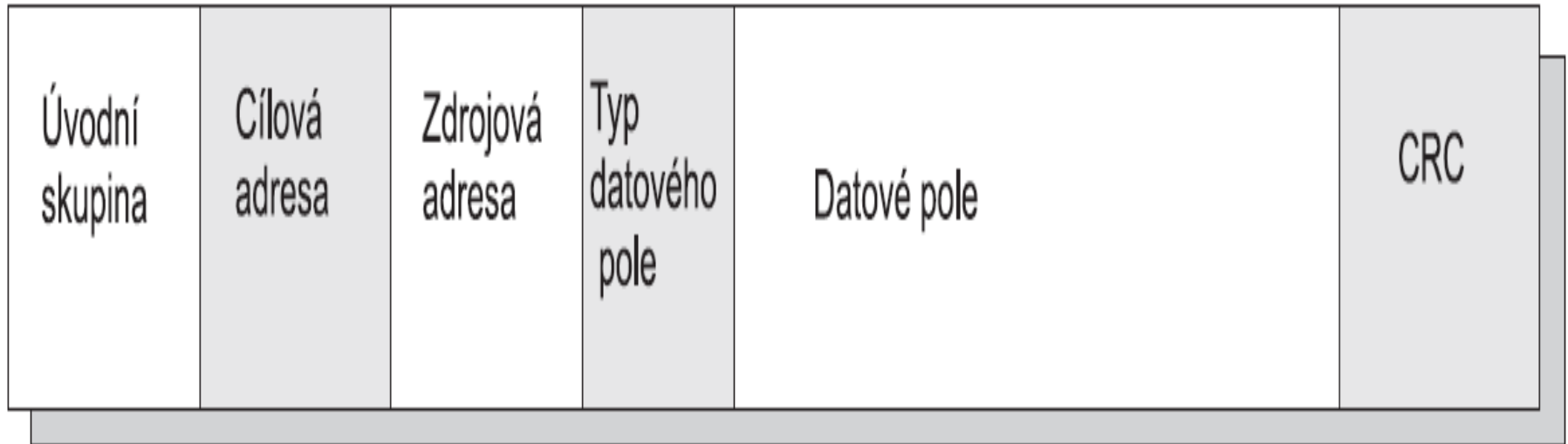
209.165.202.130



Source end  
device

# Údajový paket

(pre štandard Ethernet)



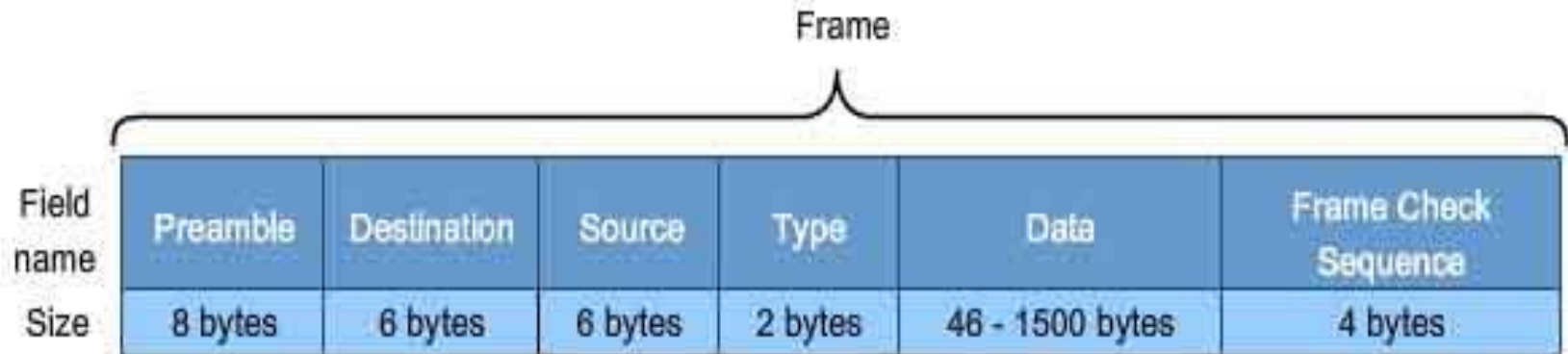
Paket – množina údajov prispôsobená prenosu.

CRC – kontrolný súčet – umožňuje kontrolu správnosti prenosu údajov

---

## Ethernet Protocol

### A Common Data Link Layer Protocol for LANs



**Preamble** - used for synchronization; also contains a delimiter to mark the end of the timing information.

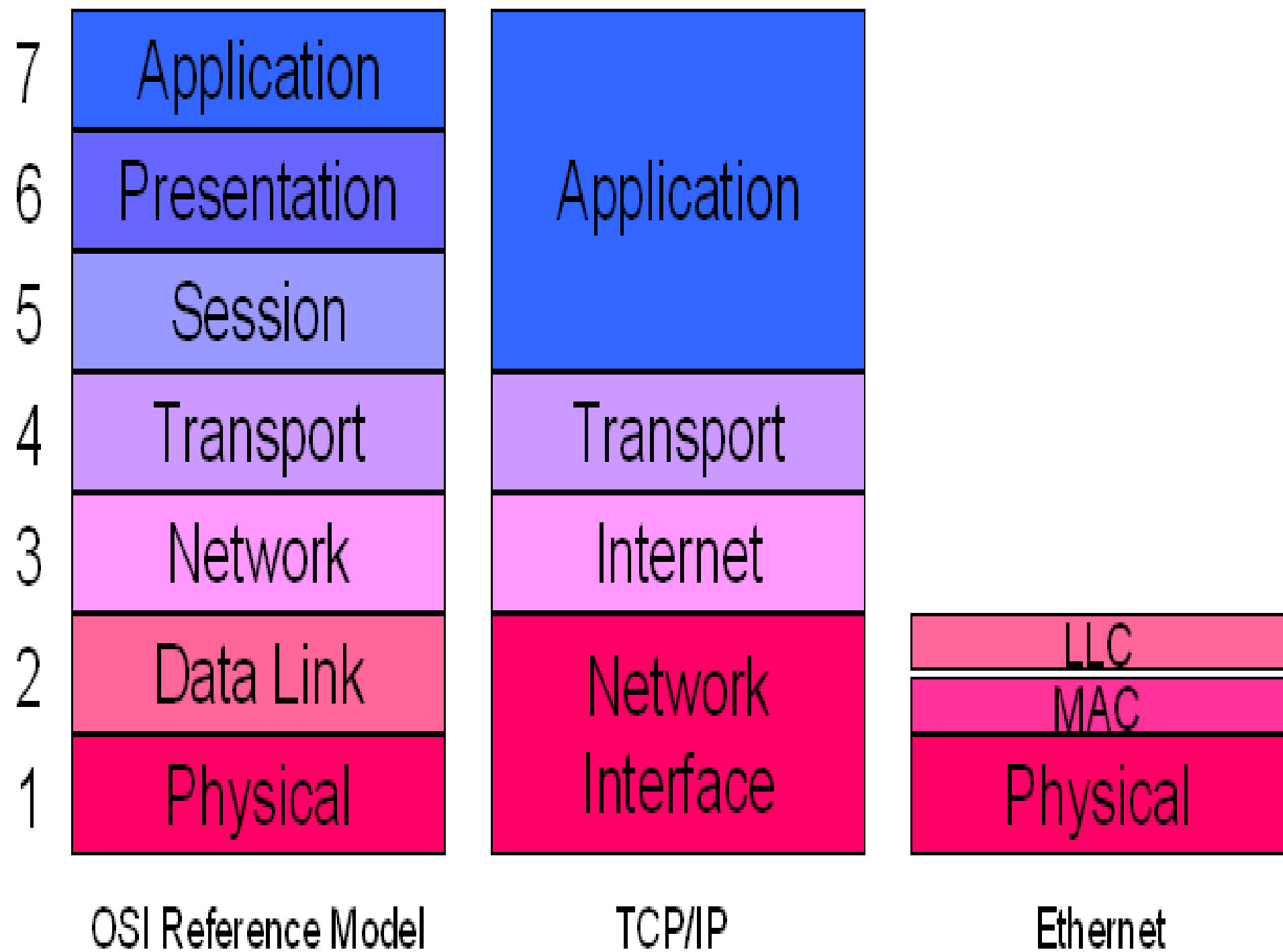
**Destination Address** - 48 bit MAC address for the destination node.

**Source Address** - 48 bit MAC address for the source node.

**Type** - value to indicate which upper layer protocol will receive the data after the Ethernet process is complete.

**Data or payload** - this is the PDU, typically an IPv4 packet, that is to be transported over the media.

**Frame Check Sequence (FCS)** - A value used to check for damaged frames.



# Logical Link Control layer

---

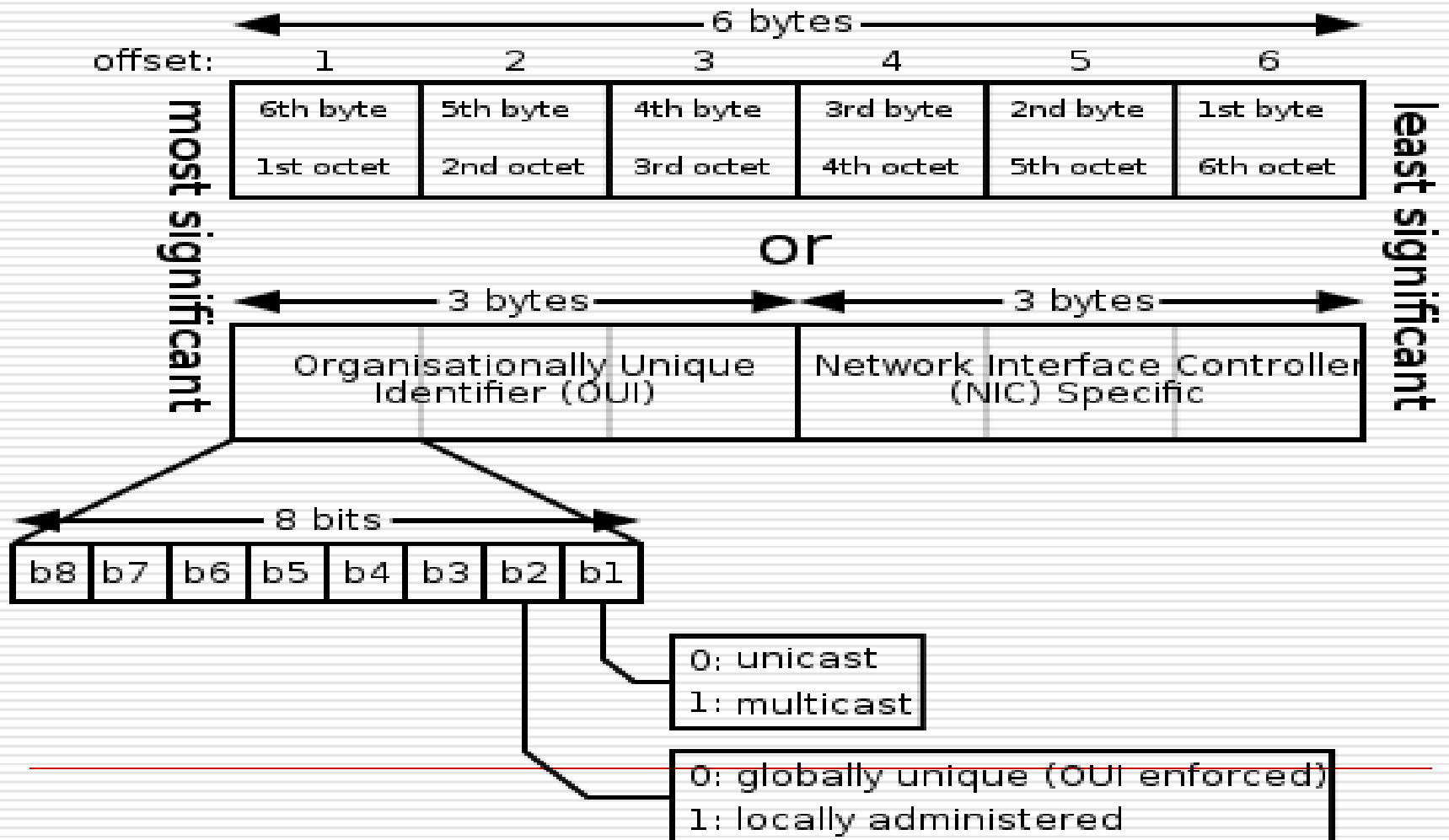
- ❑ The Logical Link Control (LLC) layer is one of two sublayers of the Data-Link layer in the Open Systems Interconnection ([OSI](#)) model of communication. The LLC layer is concerned with **managing traffic** (flow and error control) **over the physical medium**. The LLC layer also identifies a line protocol, such as [SDLC](#), [NetBIOS](#), or [NetWare](#), and may also assign sequence numbers to frames and track acknowledgements
-

## MAC address (Media Access Control address)

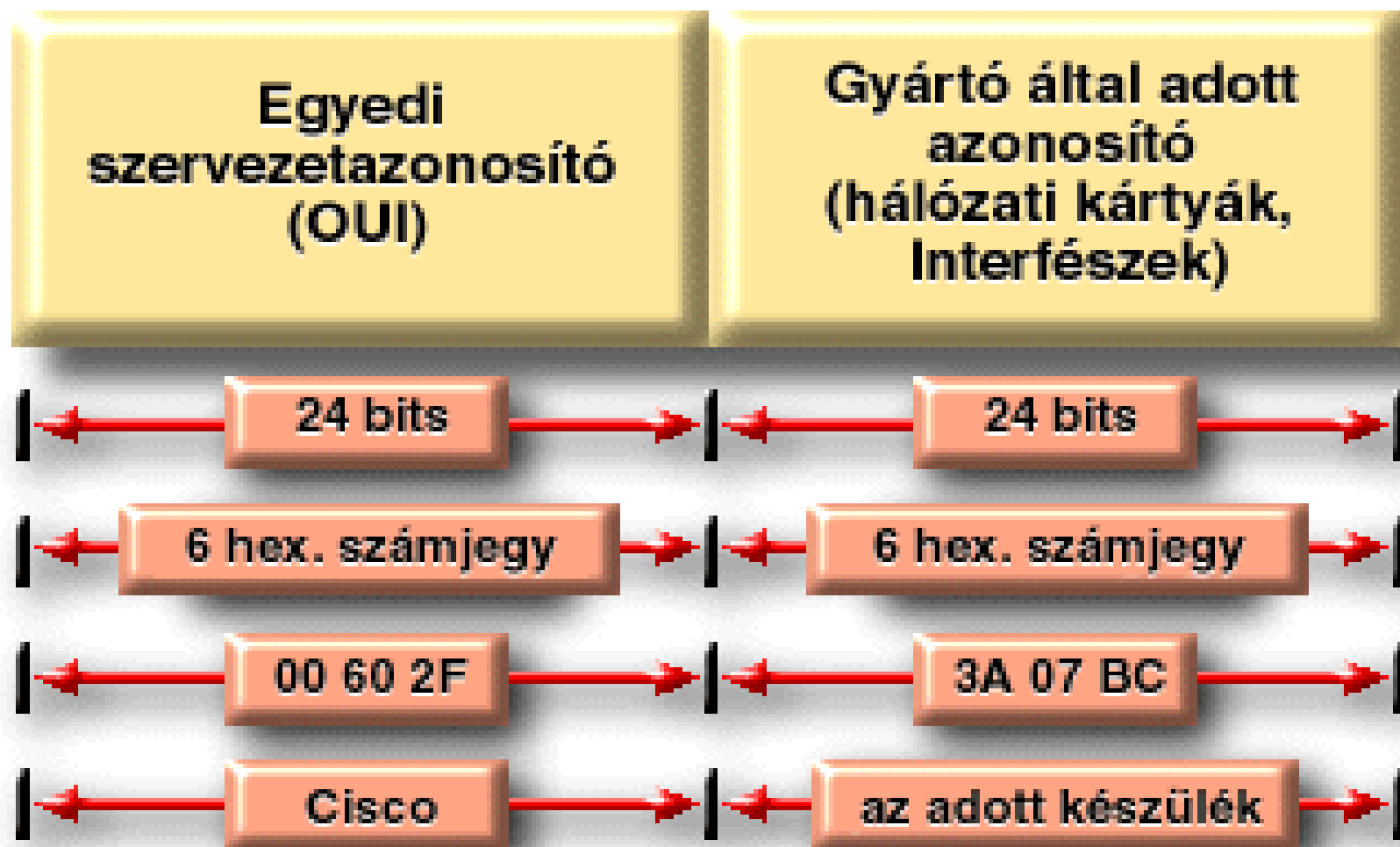
---

- ❑ In a local area network (LAN) or other network, the MAC (Media Access Control) address is your computer's unique hardware number. (On an Ethernet LAN, it's the same as your Ethernet address.) When you're connected to the **Internet from your computer, a correspondence table relates your IP address to your computer's physical (MAC) address on the LAN.**
-

# MAC address NIC



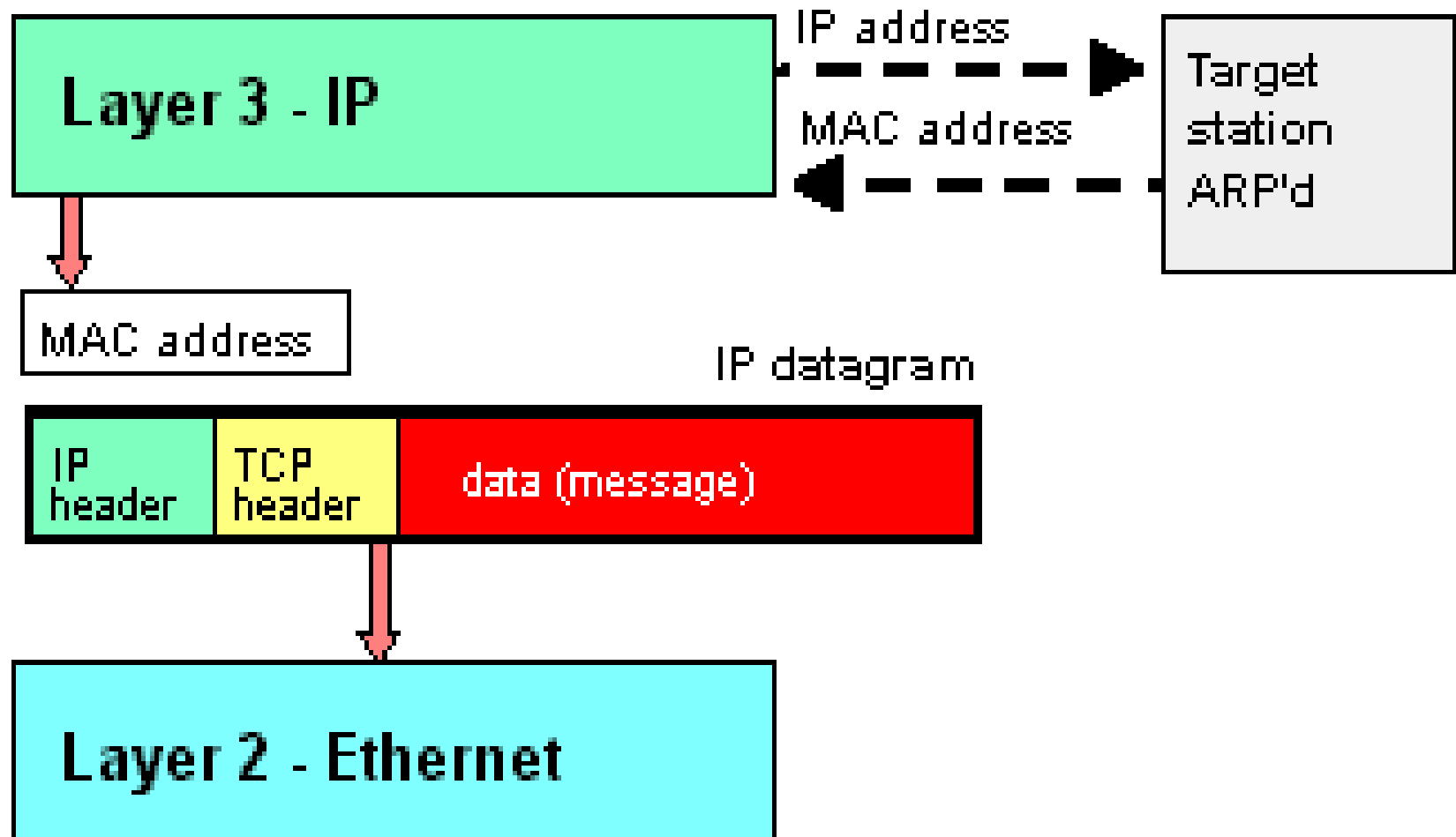
# A MAC-cím formátuma

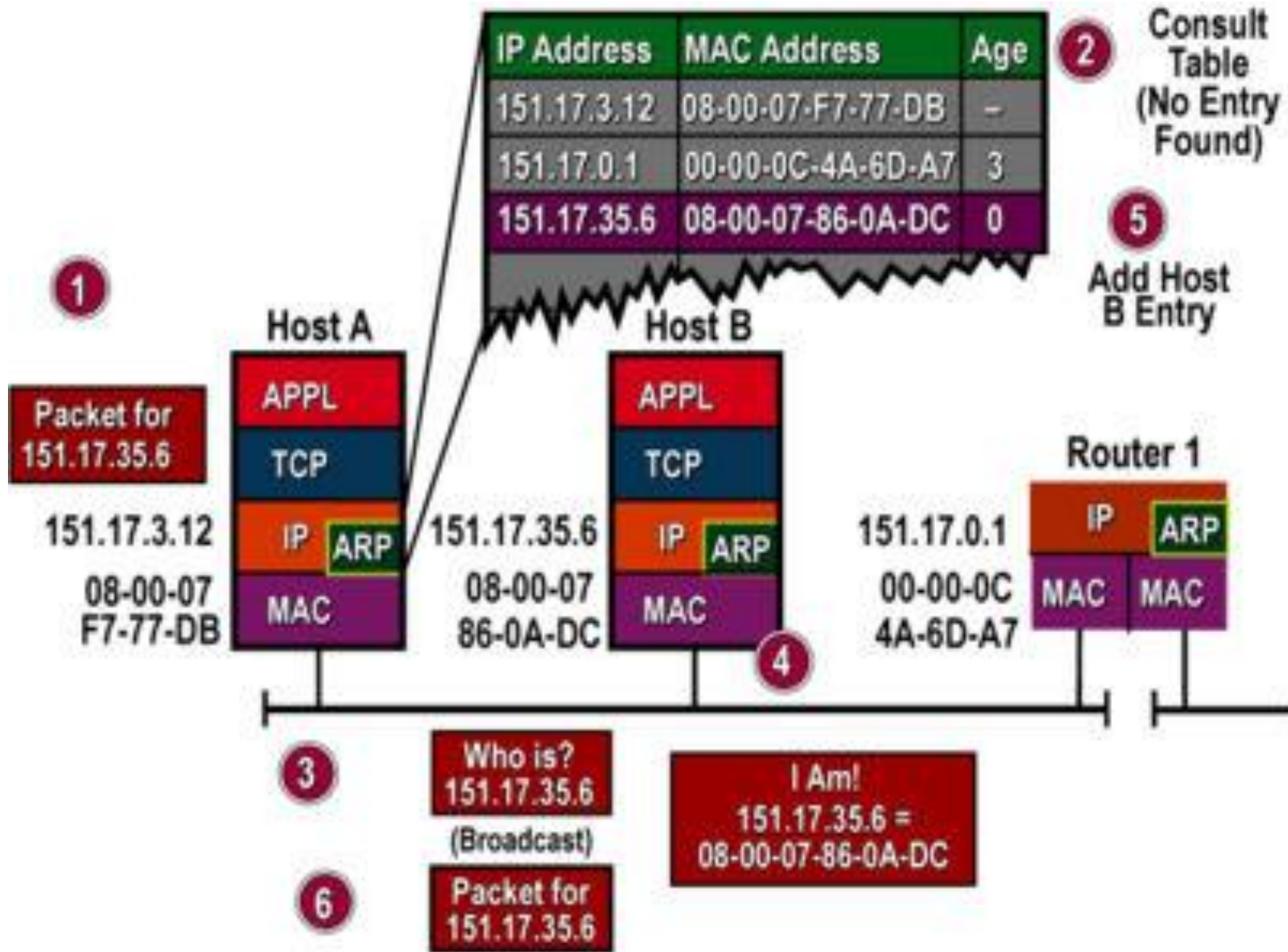


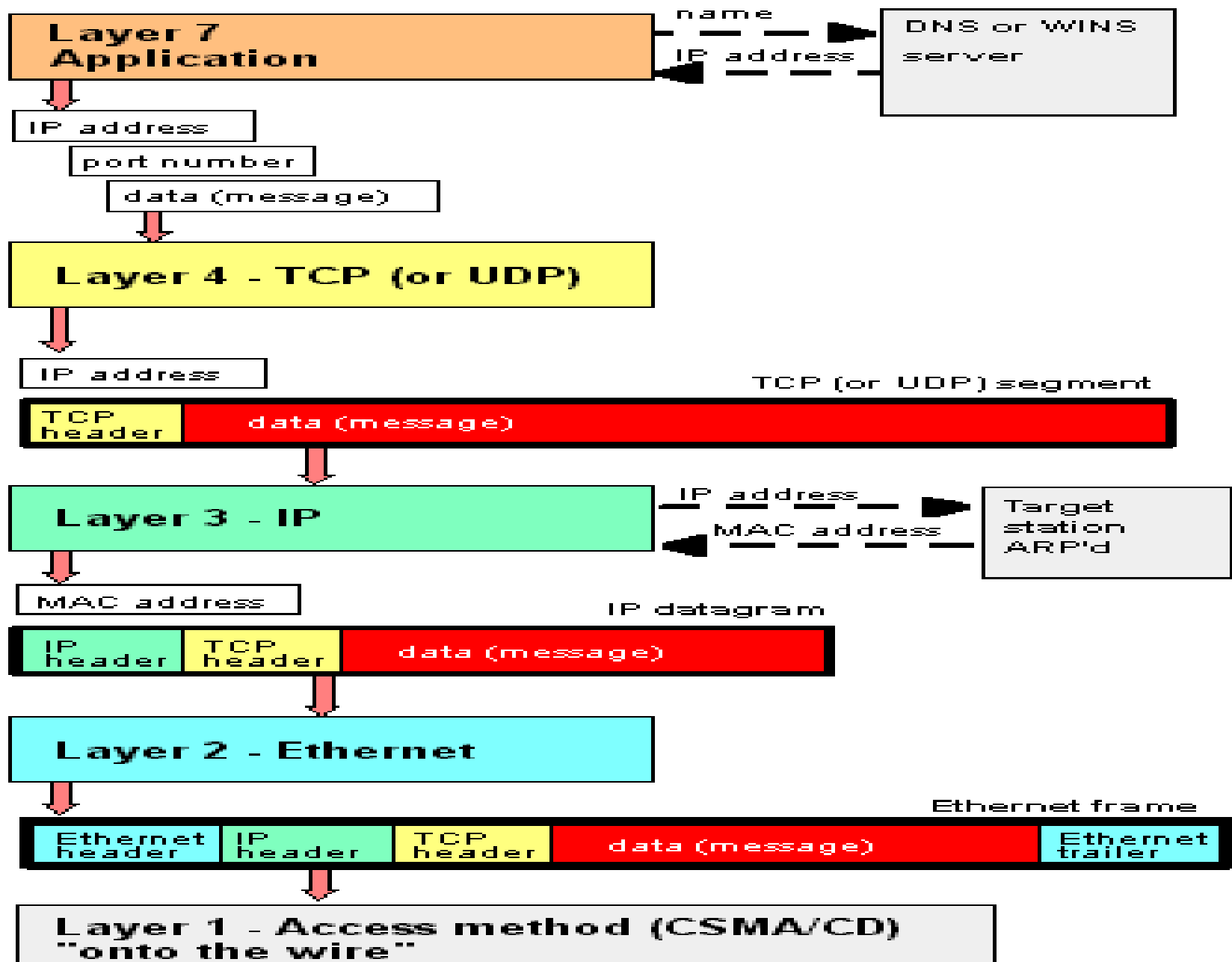
# MAC adresa

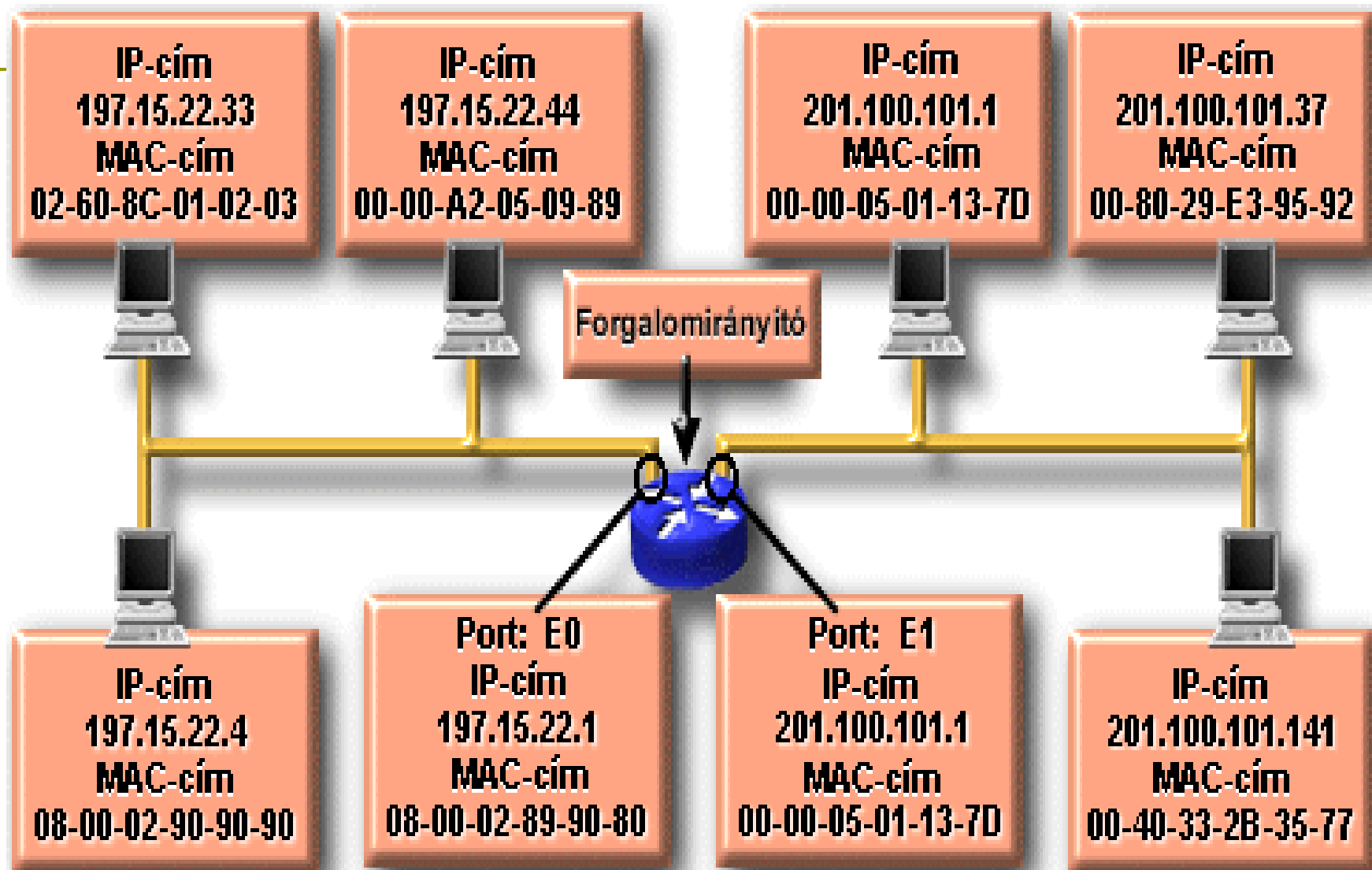
---

- ☐ Fyzická Adresa . . . . . :  
00-11-09-95-26-FE
- ☐ Protokol DHCP povolen . . . . . : Ano
- ☐ Automatická konfigurace povolena : Ano
- ☐ Adresa IP . . . . . : 192.168.1.153
- ☐ Maska podsítě . . . . . :  
255.255.255.0
- ☐ Výchozí brána . . . . . : 192.168.1.1
- ☐ Server DHCP . . . . . : 192.168.1.1
- ☐ ~~Servery DNS . . . . . : 192.168.1.1~~







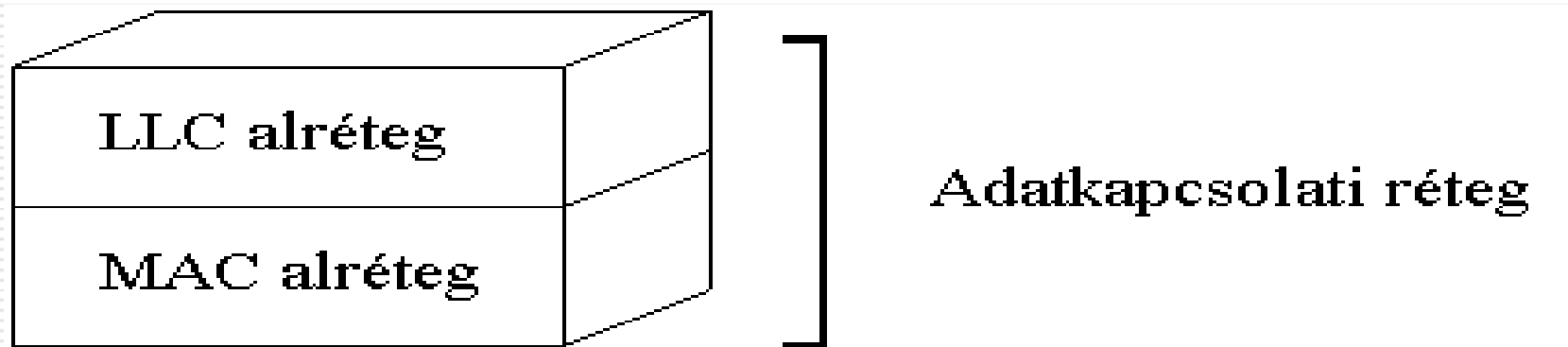


# A forgalomirányítók irányítótábláiban szereplő címek

Protokoll	Cím	MAC-cím	Interfész
IP	197.15.22.33	02-60-8c-01-02-03	ethernet 0
IP	197.15.22.44	00-00-A2-05-09-89	ethernet 0
IP	197.15.22.4	08-00-02-90-90-90	ethernet 0
IP	197.15.22.1	08-00-02-89-90-80	ethernet 0
IP	201.100.101.37	00-80-29-e3-95-92	ethernet 1
IP	201.100.101.1	00-00-05-01-13-7d	ethernet 1
IP	201.100.101.141	00-40-33-2b-35-77	ethernet 1
IP	201.100.101.163	00-40-33-29-43-eb	ethernet 1

# Az adatkapcsolati réteg

---



Az alsót közeg hozzáférési (Media Access Control) álrétegnek nevezzük, a felsőt pedig kapcsolatvezérlési (Logical Link Control) álrétegnek. A MAC álréteg feladata a közeghez való hozzáférés, a kereteknek a kábelre való juttatása (az adási jog megszerzése és az adás), míg az LLC ellenőrzi a vett keretek épségét, kéri és végzi az újraküldést és szervezi a kapcsolatot. Mindezt természetesen a MAC réteg szolgáltatásainak (keret adása és vétele) felhasználásával. Az adategységet ezen a szinten kereteknek hívjuk.

# DNS (Domain Name Server)

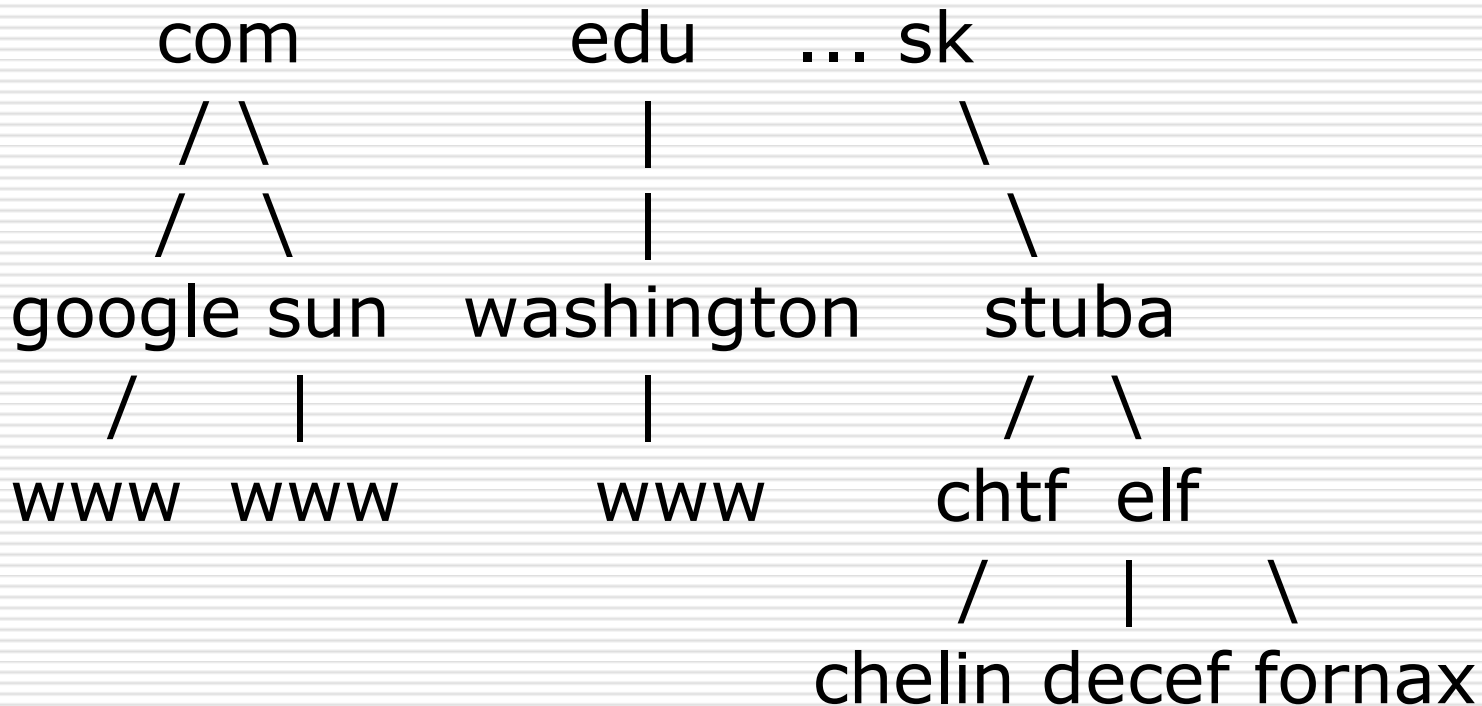
---

- ❑ DNS je systém na **správu doménových mien počítačov a ich IP adries**. Umožňuje preklad doménového mena na IP adresu (priamy preklad) a opačne (reverzný preklad). Pre fungovanie Internetu je DNS kľúčovou záležitosťou, ktorú zabezpečujú programy na obsluhu DNS - DNS servery.
  - ❑ **Doménové meno** sa skladá z častí (domén, subdomén) oddelených bodkou. Doména môže obsahovať znaky "A-Z", "a-z", "0-9", "-" a "\_".
-

# DNS

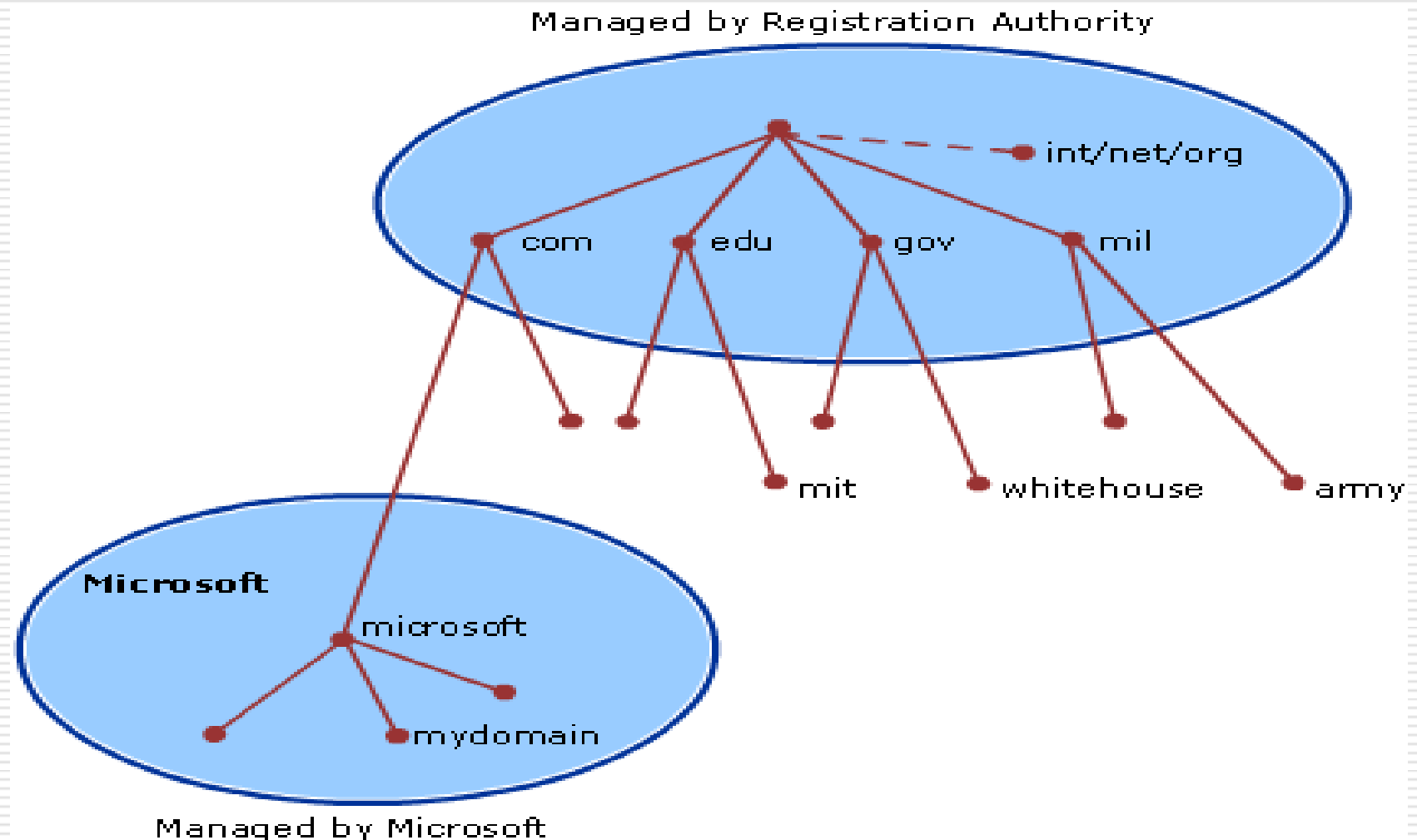
---

DNS si môžete predstaviť ako strom domén:



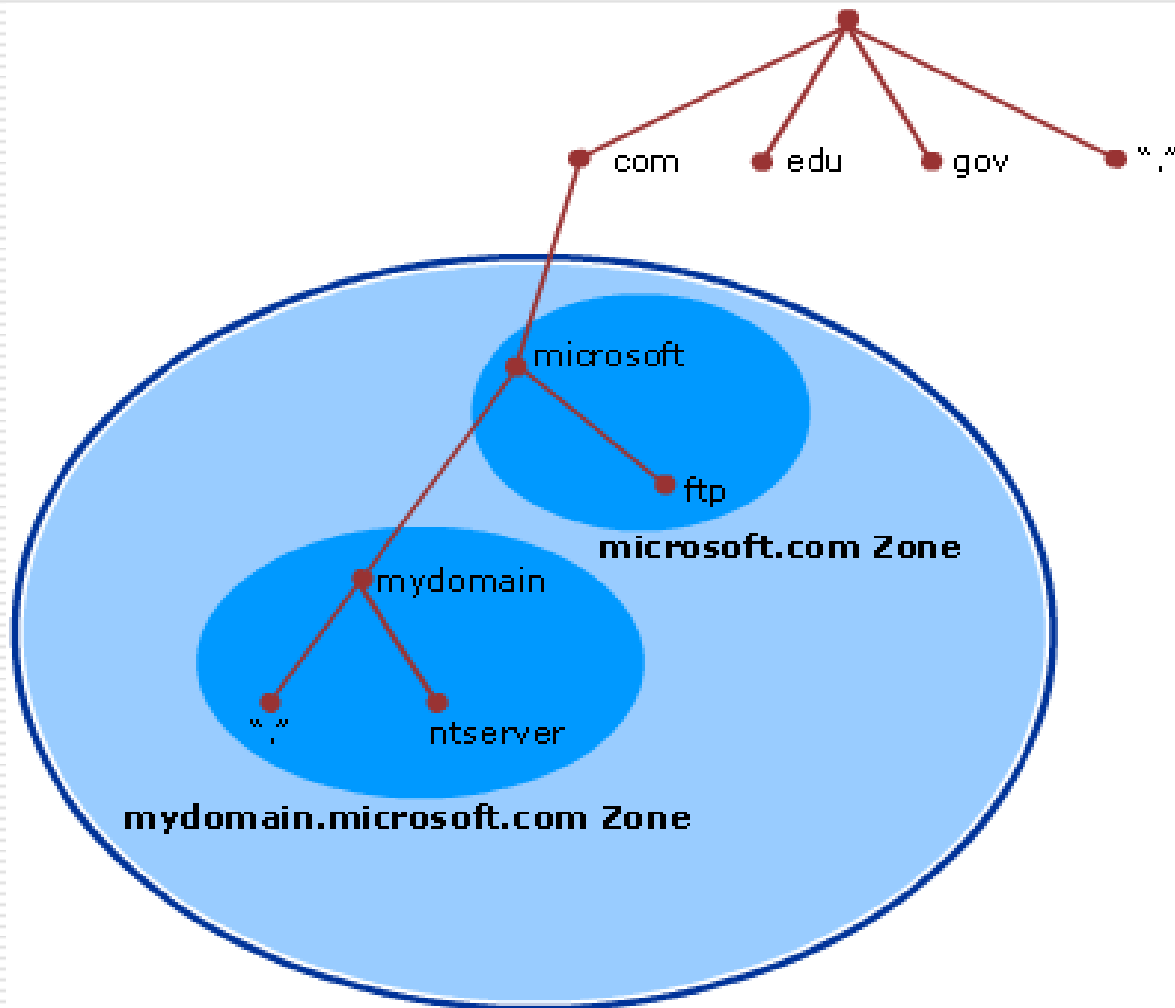
# DNS Domain Name Hierarchy

---



# DNS Delegation

---



The management of the **microsoft.com.** domain is delegated across two zones, **microsoft.com.** and **mydomain.microsoft.com.**

---

# Hálózati névszolgáltatás( DNS)

---

- Az internet összetettsége és működése sok alkotóelemből tevődik össze. Egyik közülük a **hálózati névszolgáltatás**, más néven DNS.
  - Ennek a szolgáltatásnak köszönhető, hogy nem számkombinációk tömkelegét kell megjegyeznünk, ahhoz hogy információéhségünket tompítsuk a világhálón.
-

# DNS

---

- Tehát a DNS átalakítja az IP címeket domain nevekké és vissza. Az IP cím azonosítja a számítógépeket a hálózati közegben. Jelenleg név szerverek százezrei szolgáltatják különböző nevek millióiról az adatokat.
-

# DNS

---

- Miből is áll a DNS?

- A DNS szolgáltatásai:

1. DOMAIN - Egy tartományonkénti nyilvántartás, ami az adott tartományon belül a hálózatba kapcsolt erőforrások neveit és tulajdonságait tartalmazza.

---

# DNS

---

2. NAMESERVER - Tartományonként legalább két ún. névszolgáltató számítógép. Ezek a számítógépek tárolják az előbbi pontban említett erőforrásnevek és hozzájuk tartozó különféle tulajdonságok nyilvántartását. A hálózati alkalmazások ezeknek a szolgáltatásoknak az igénybevételével juthatnak hozzá például egy Internet hálózatba kapcsolt számítógép neve alapján az adott számítógép Internet címéhez.

---

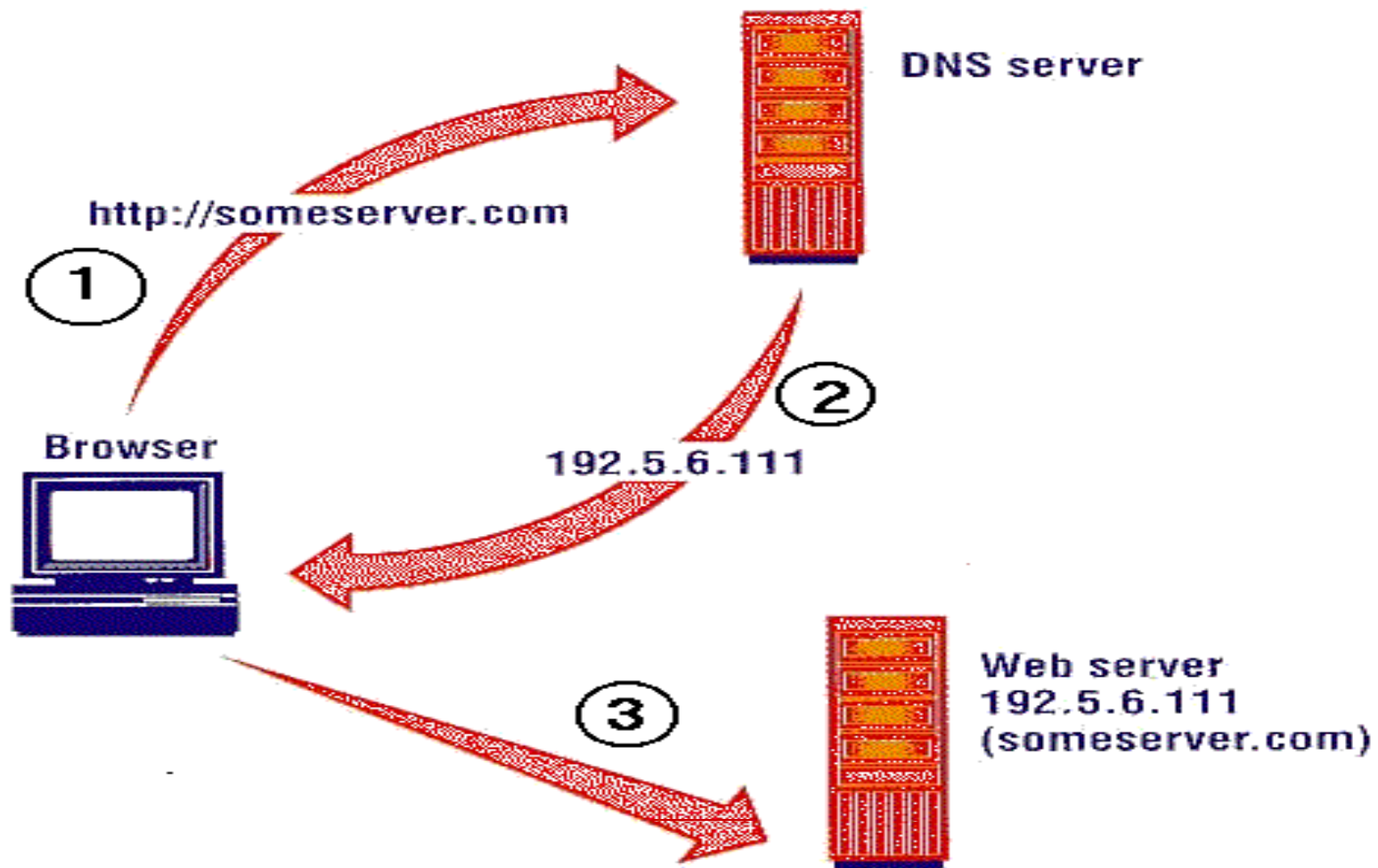
# DNS

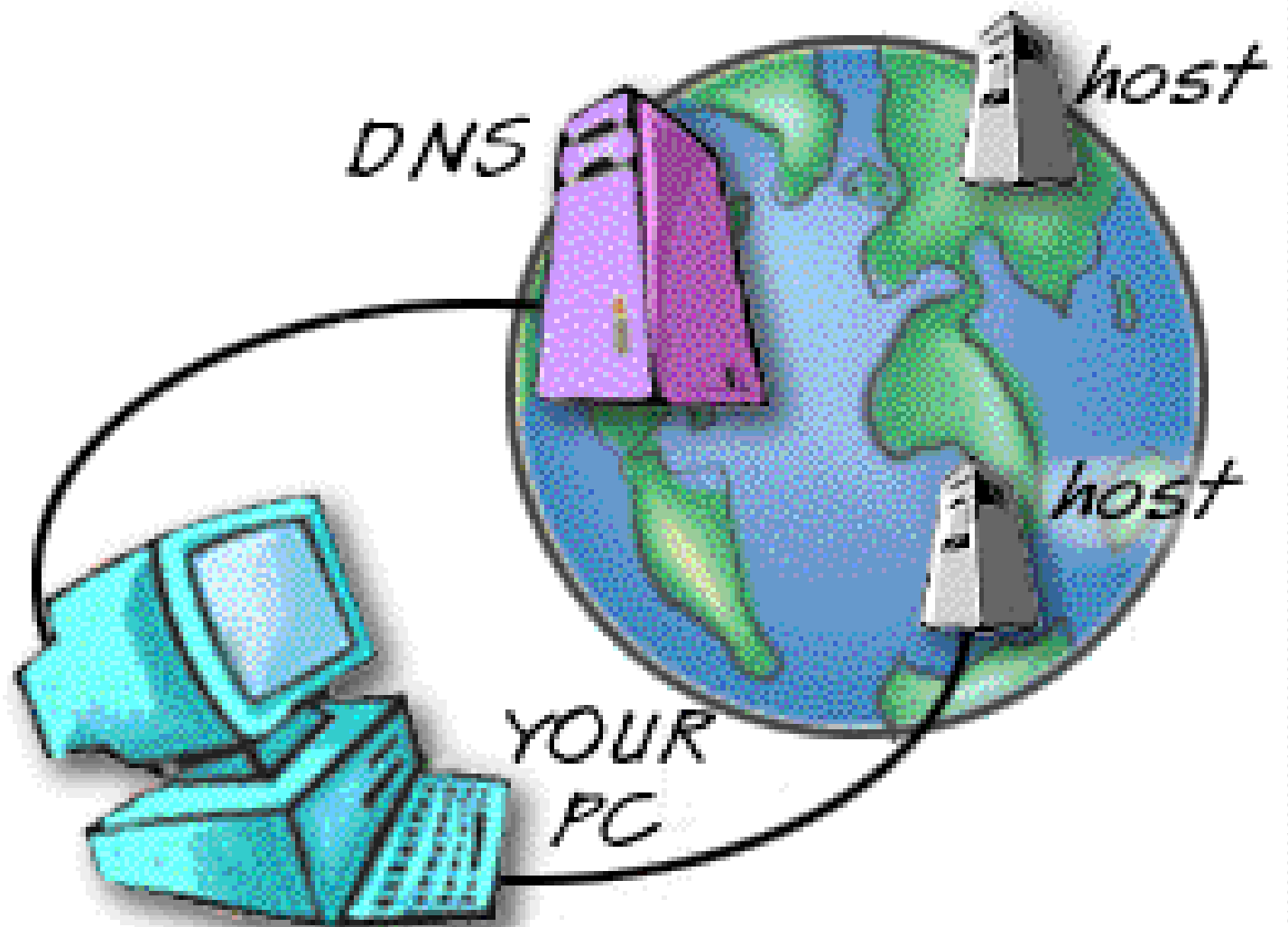
---

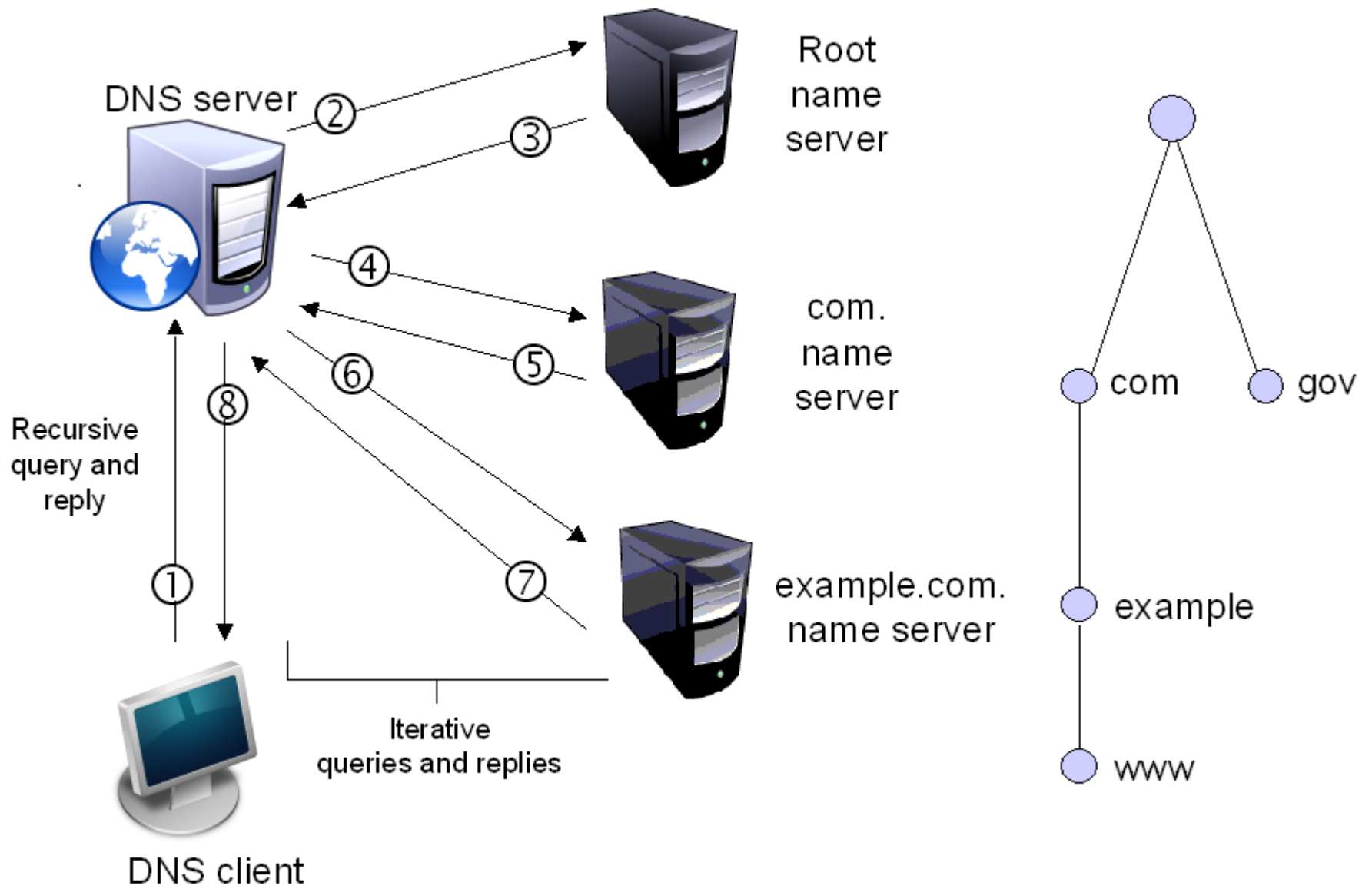
3. RESOLVER - Azok a segédprogramok és eljáráskönyvtárak, amelyek lehetővé teszik a hálózati alkalmazások számára a névszolgáltató számítógépek (DNS szerverek) adatbázisában tárolt adatokhoz való hozzáférést.

---

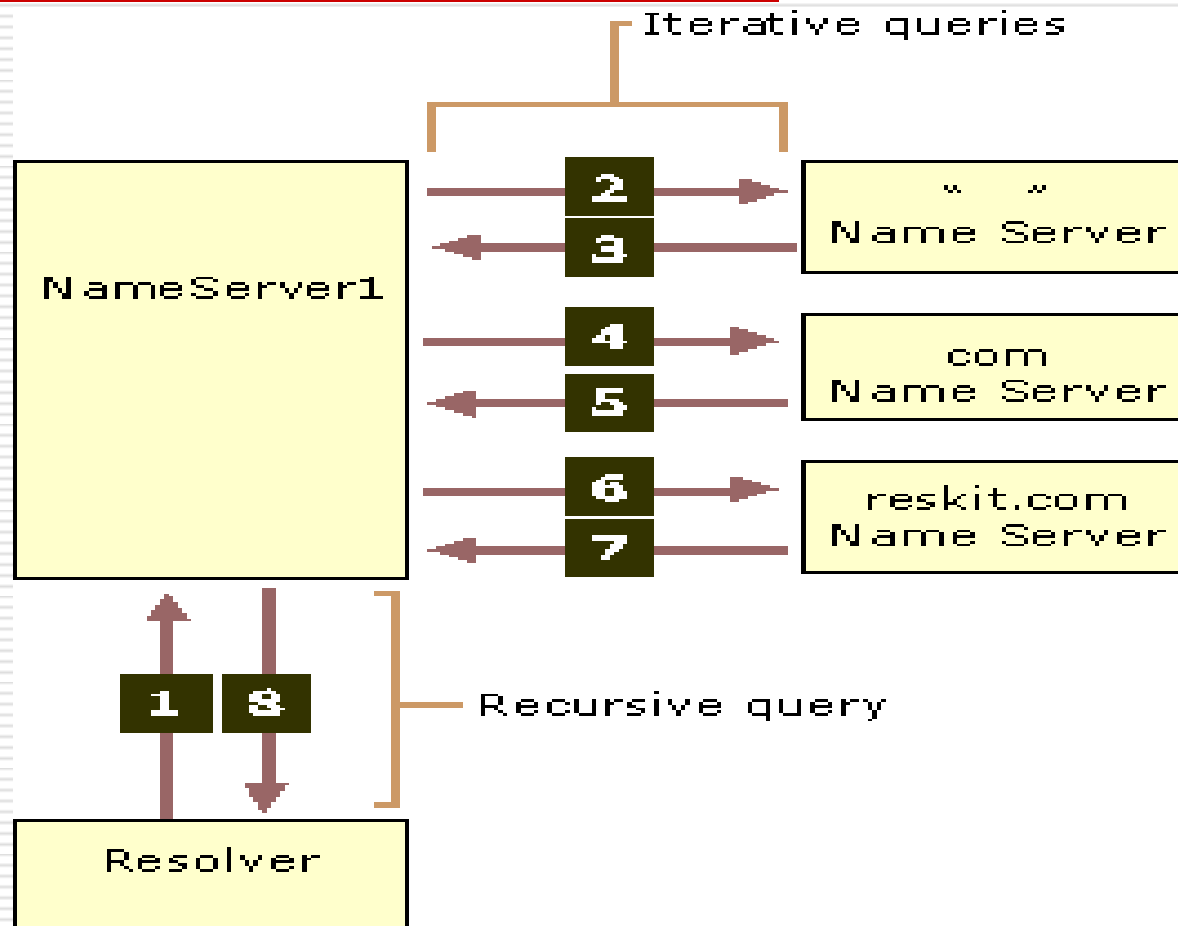
# DNS



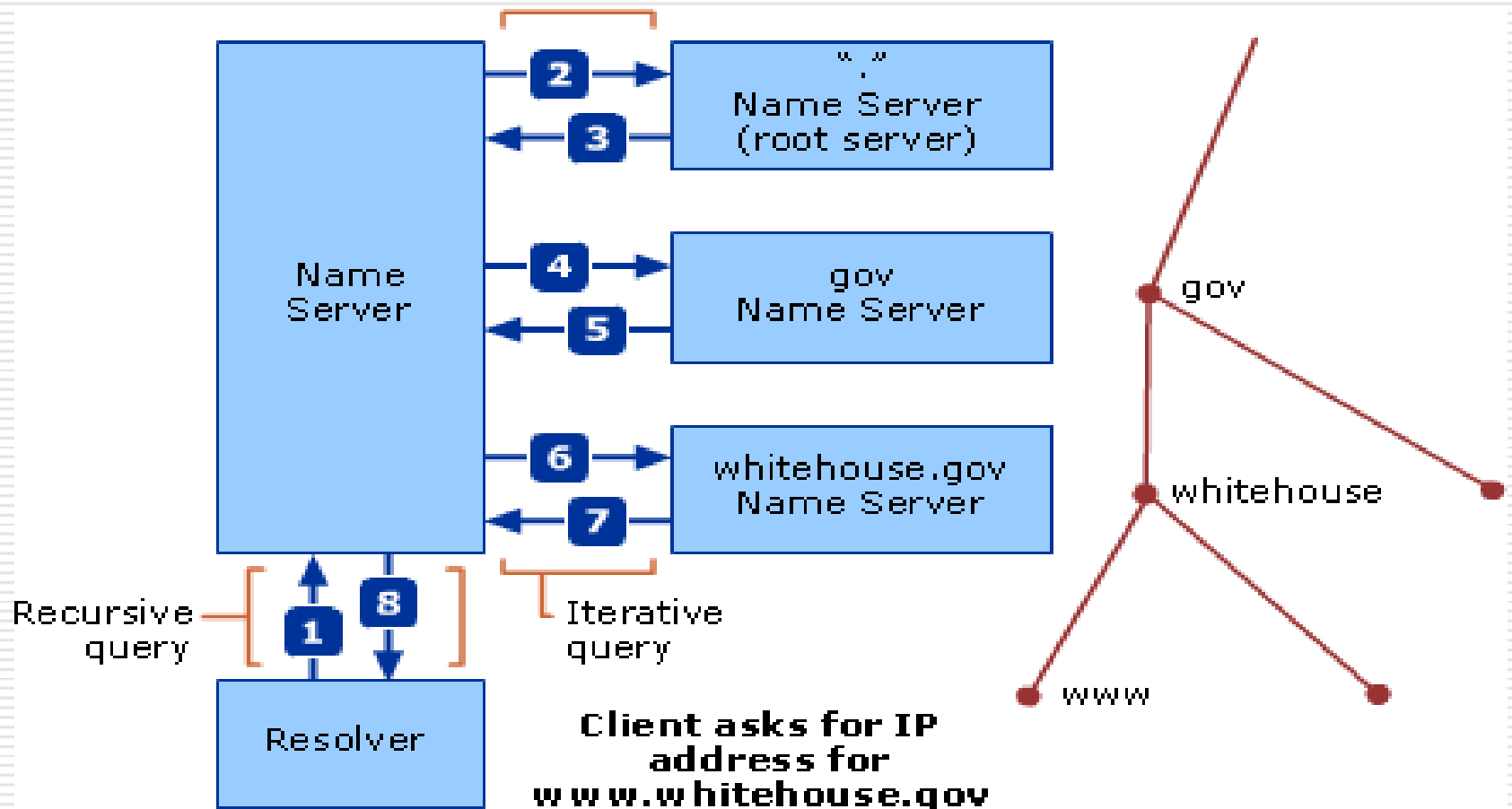




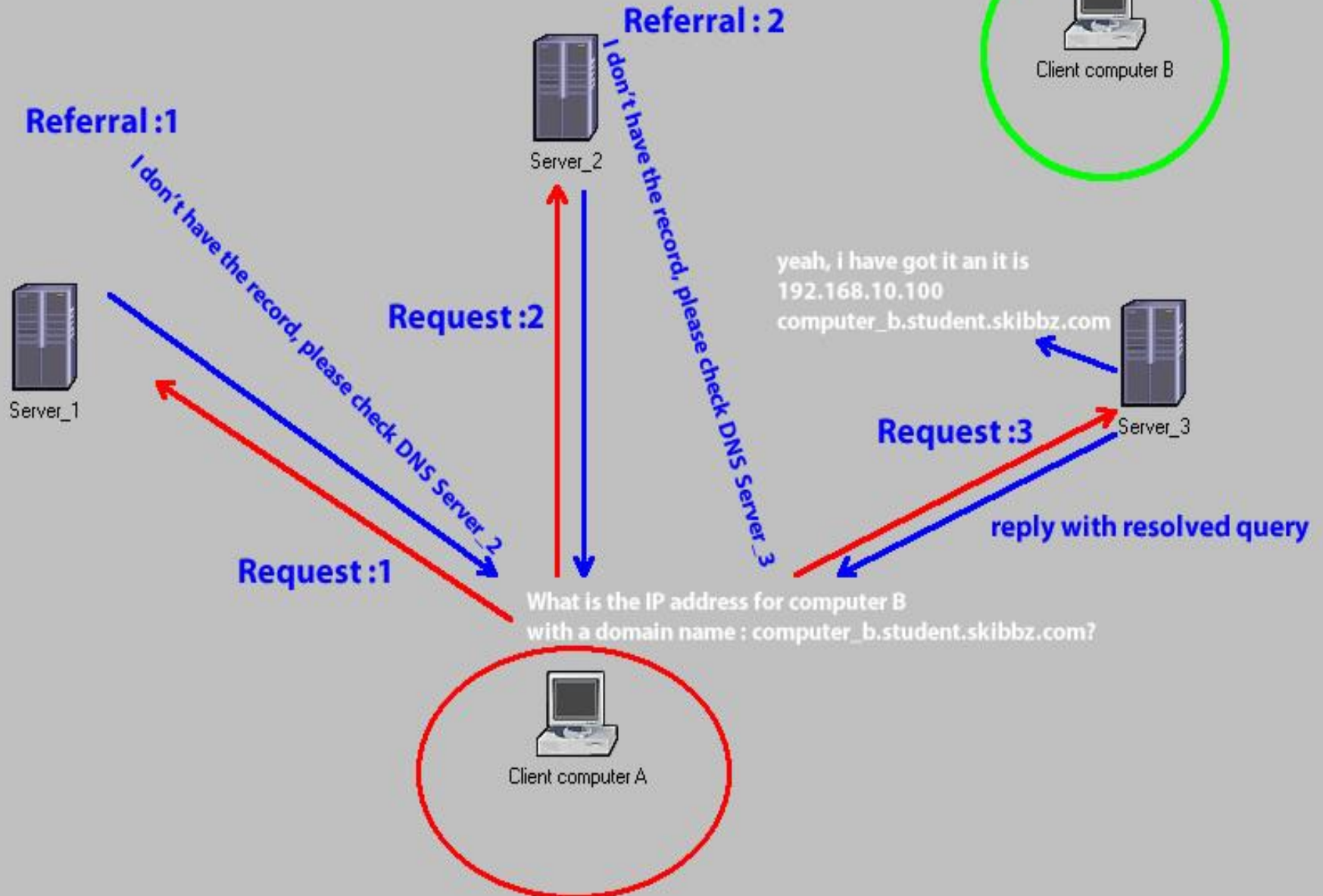
# Recursive / Iterative



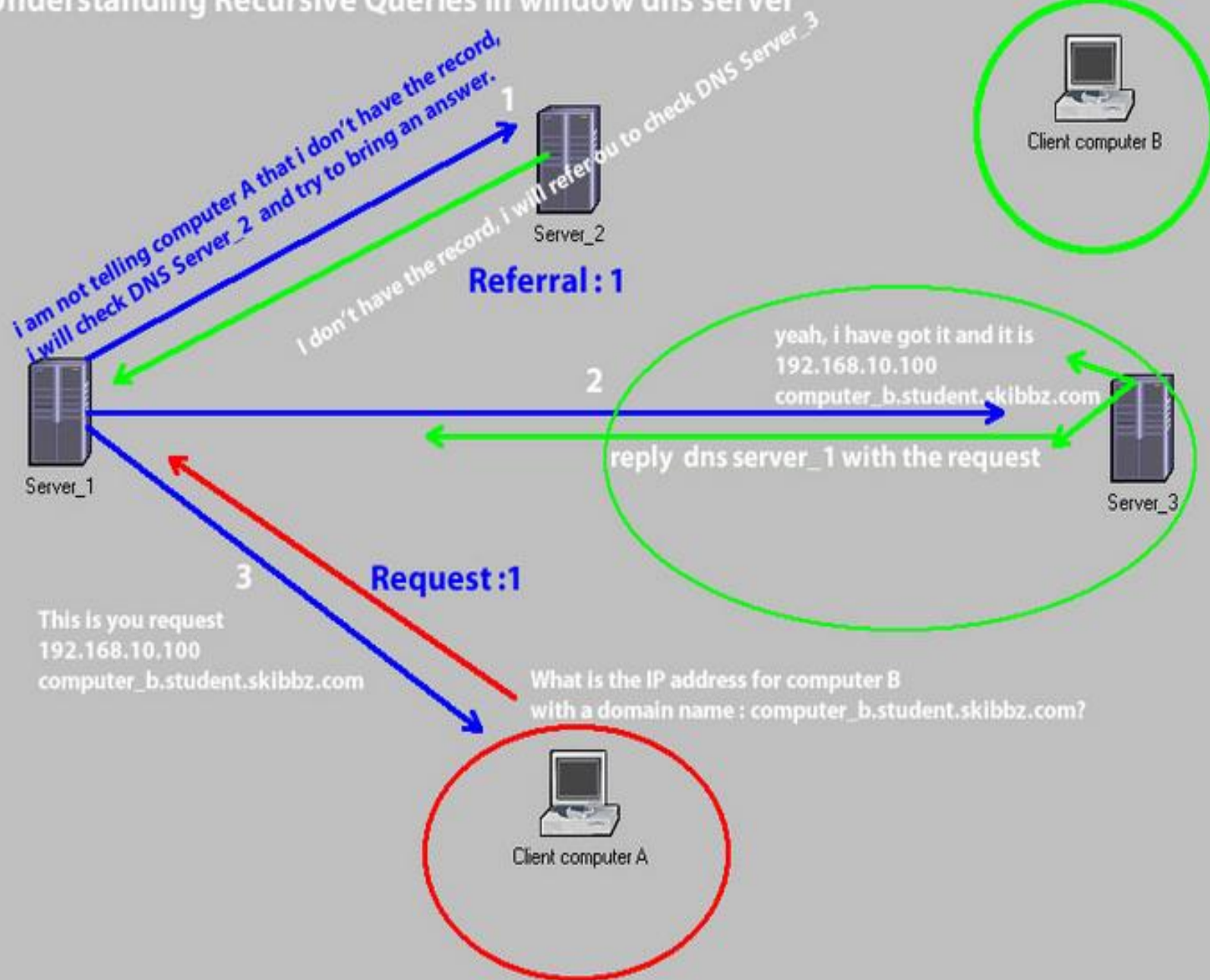
# DNS Query Types

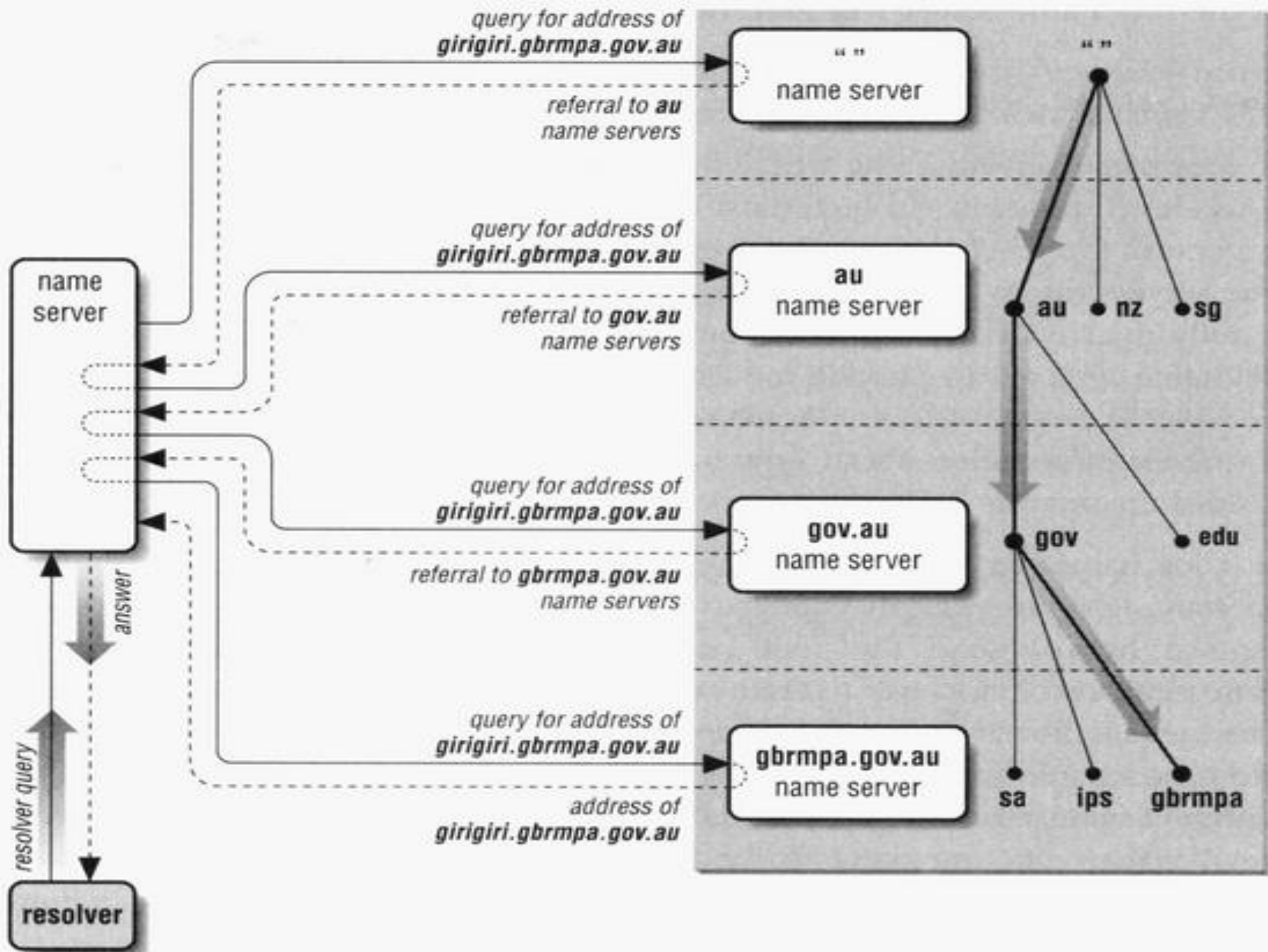


## Understanding Iterative Queries in window dns server

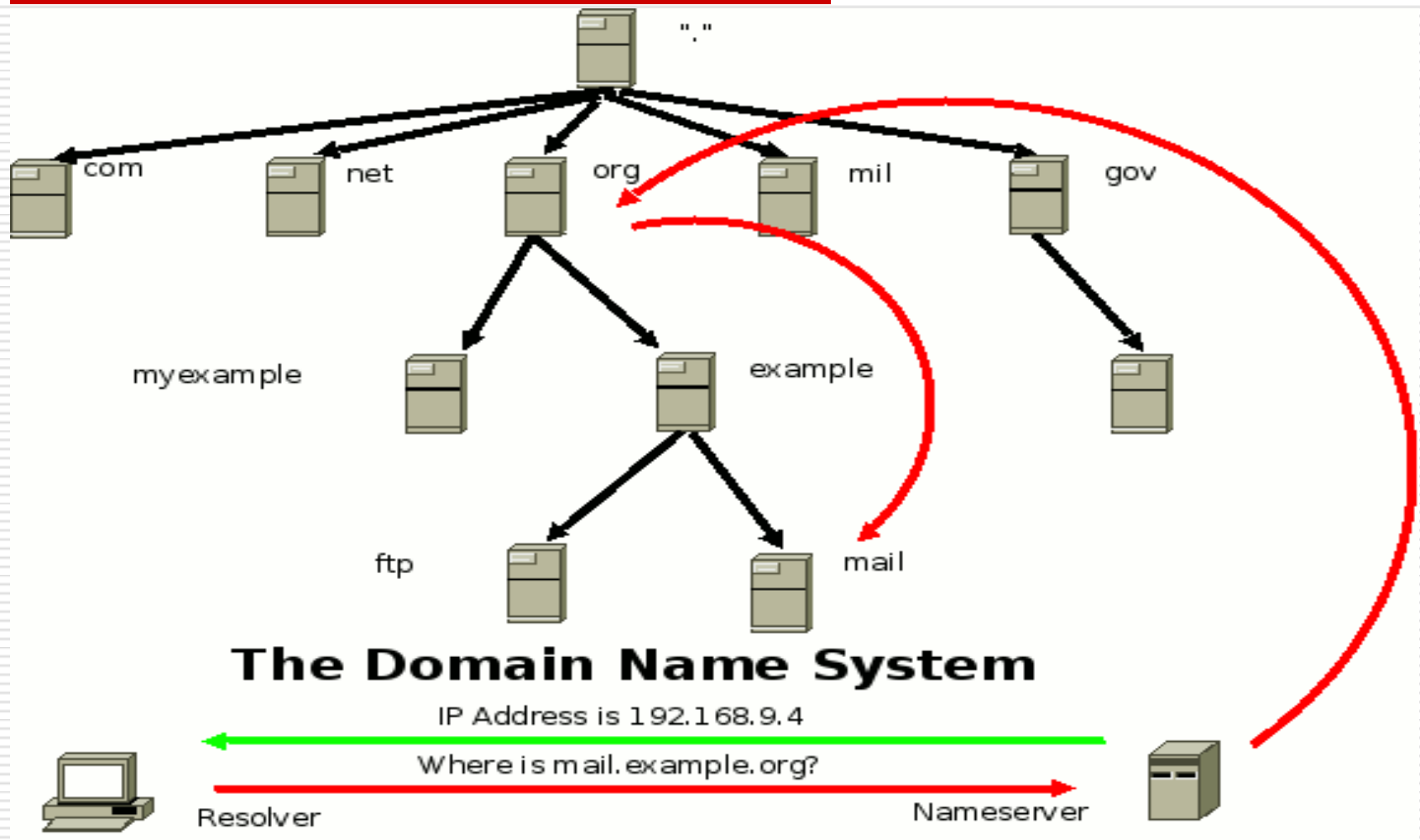


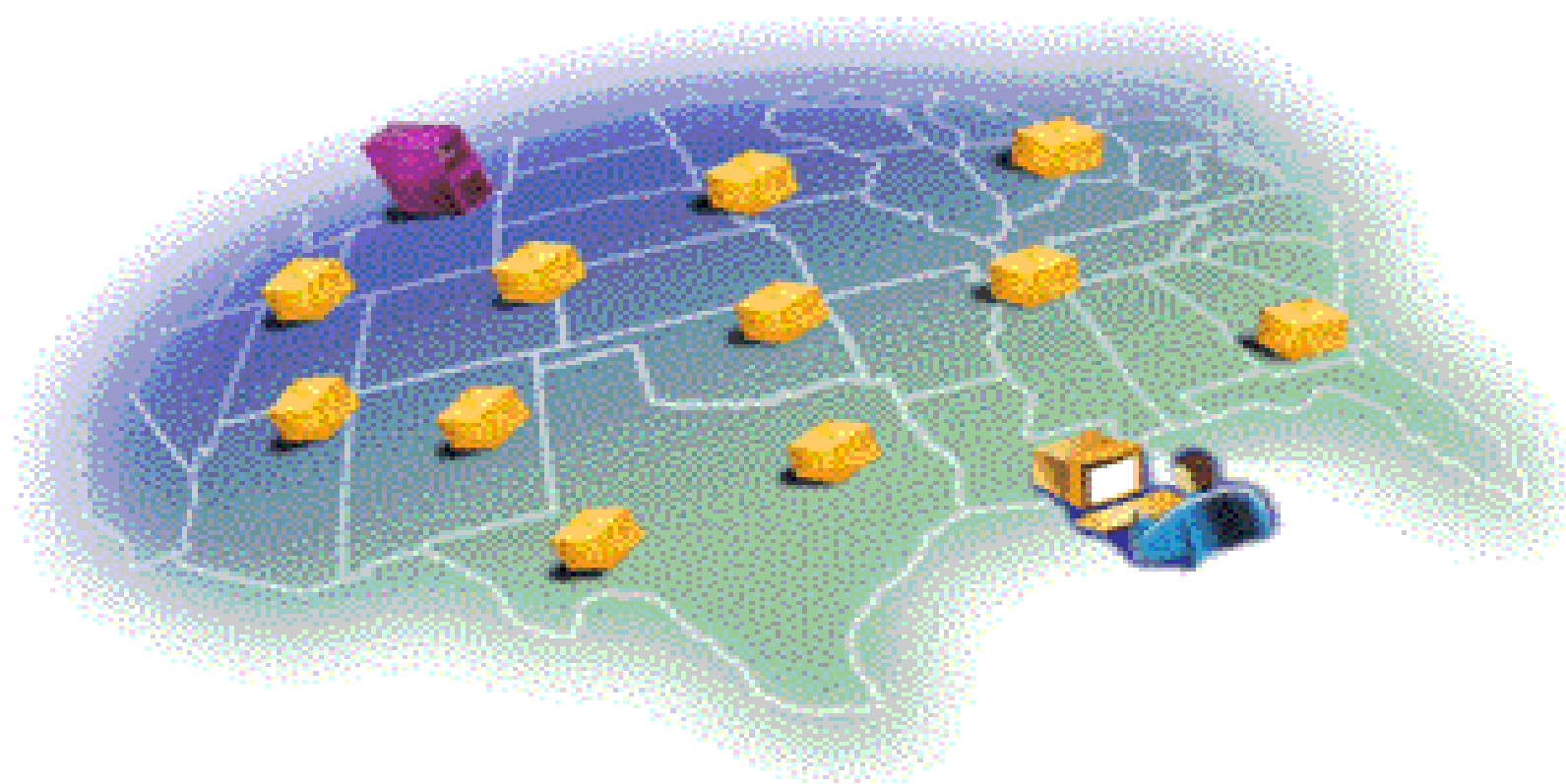
## Understanding Recursive Queries in window dns server



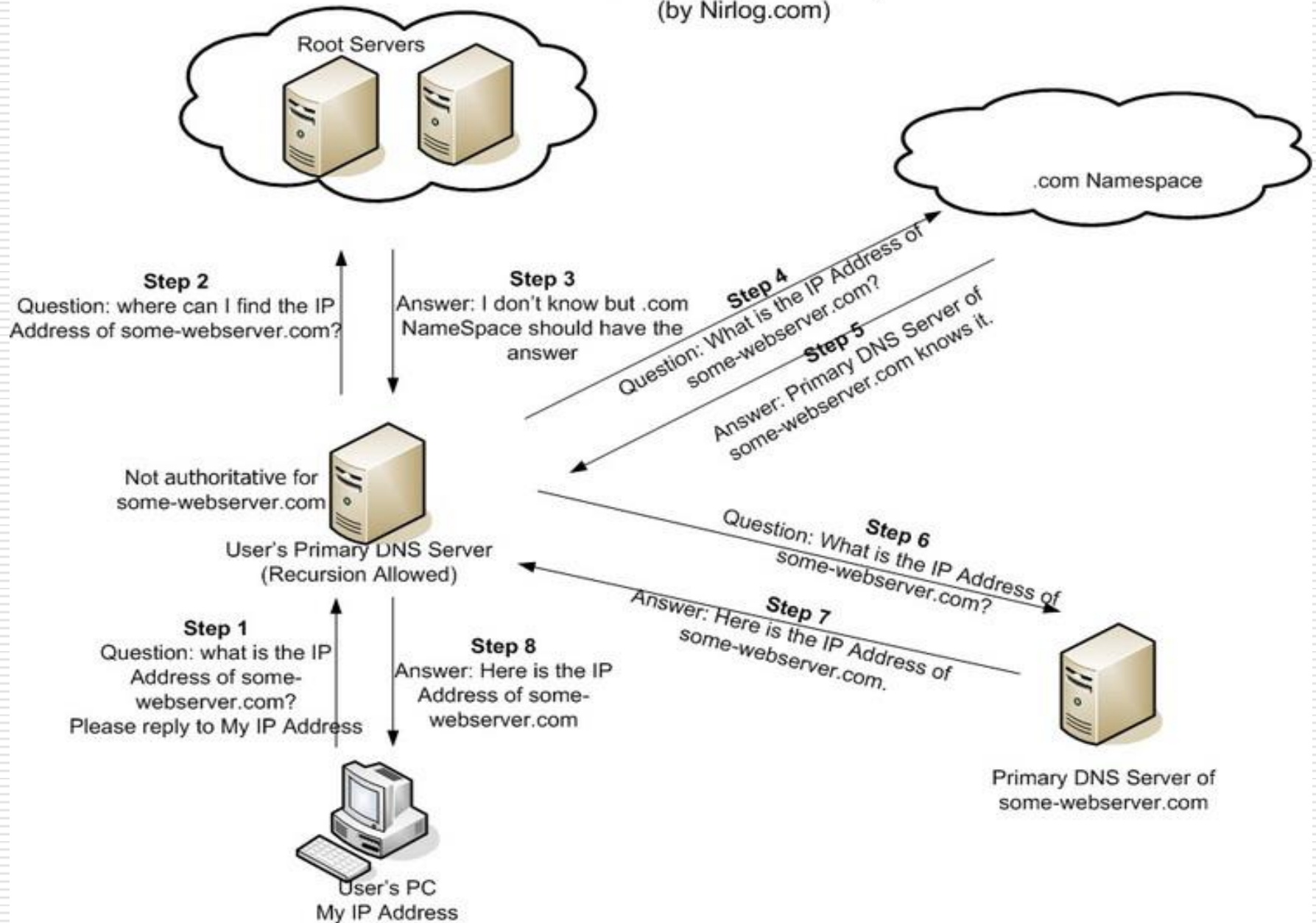


# How do you access mail.example.org to see your web based email?





# DNS Query (Recursive) (by Nirlog.com)



# DNS Amplification Attack (by Nirlog.com)

