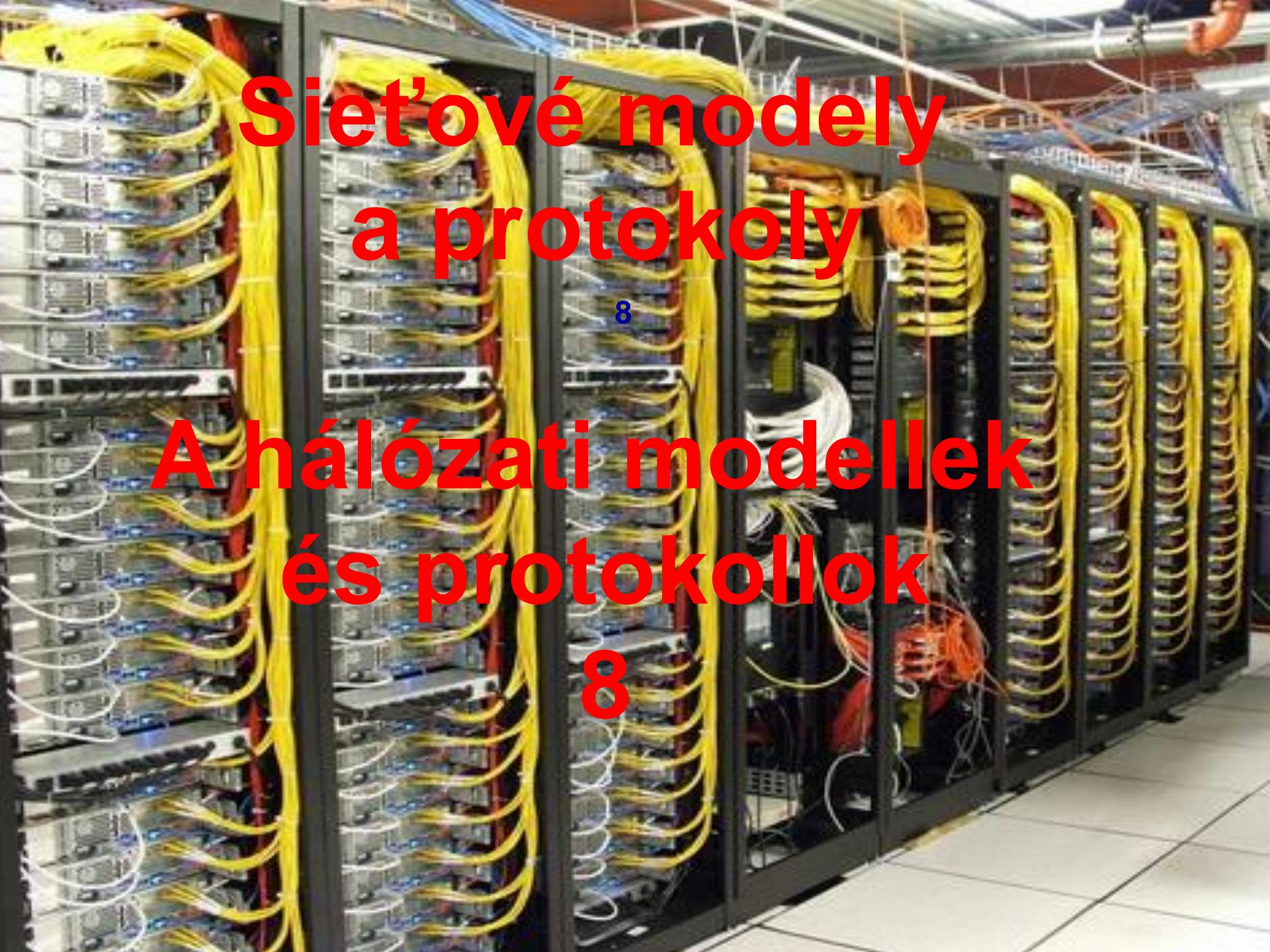
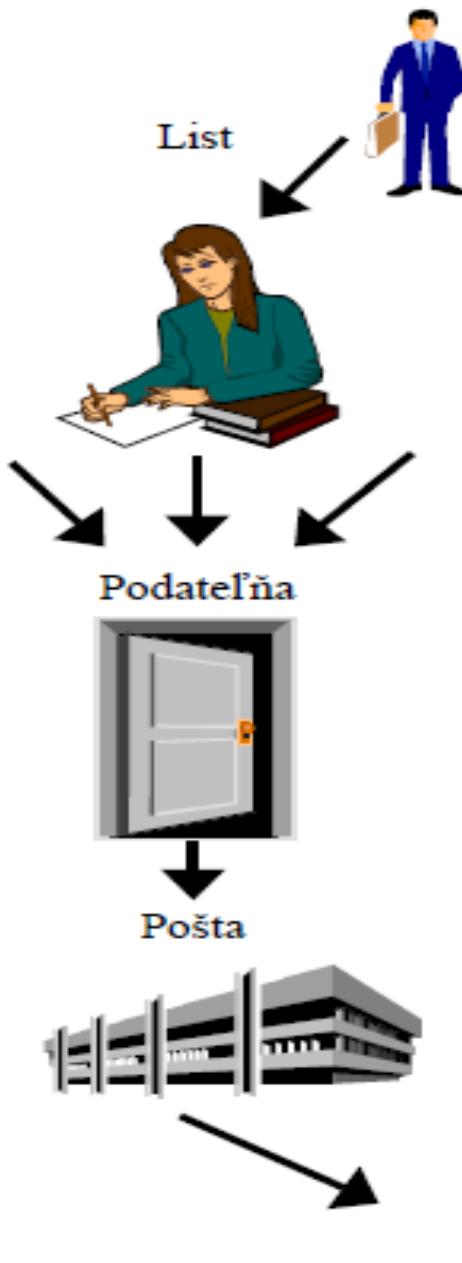


# Siet'ové modely a protokoly

A hálózati modellek  
és protokollok

8





# \* A protokoll fogalma

- \* **A protokoll a kommunikációt hatékonyabbá tevő szabályok összessége.** Néhány gyakori példa:
  - \* A Parlamentben a Házszabály 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.

---

# Sietové modely

---

- **Sietový model zjednocoje komunikačné rozhrania, komunikačné jazyky počítačov a sietí tak, aby každé zariadenie pripojené do siete „rozumelo“ s ľubovoľným ďalším zariadením**
  - **Sietový model presne definuje spôsob, akým siet 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 adatkomunikációban

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

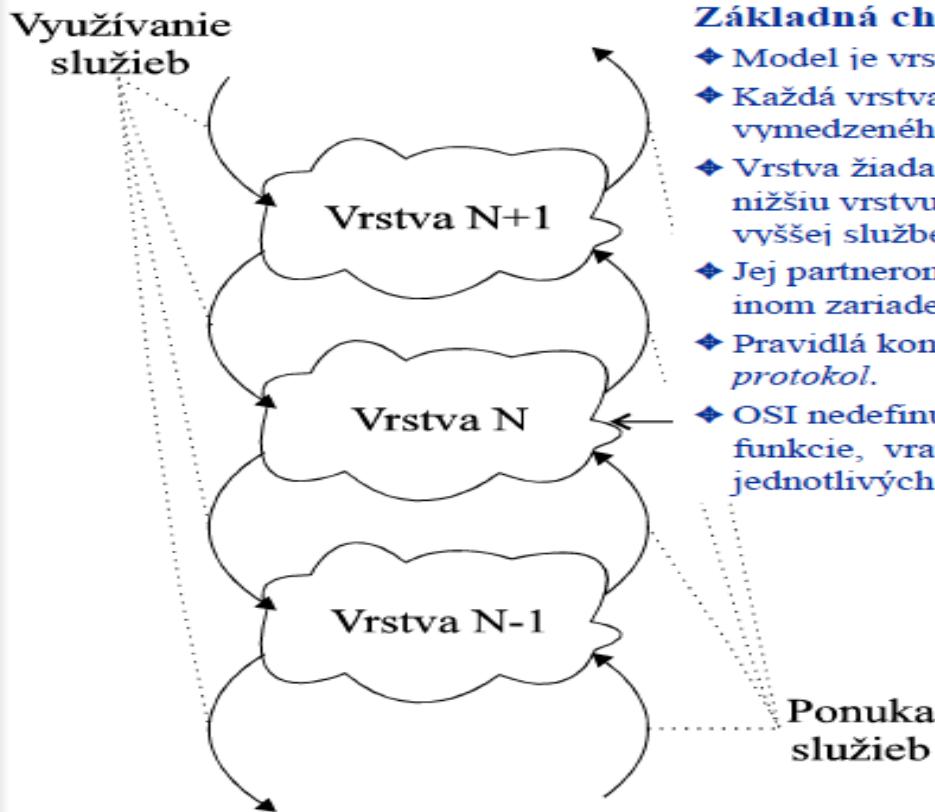
Uzol 1



Uzol 2



# Vrstvy modelu OSI



## Základná charakteristika modelu OSI:

- ◆ Model je vrstvový.
- ◆ Každá vrstva má na starosti zabezpečenie presne vymedzeného okruhu úloh.
- ◆ Vrstva žiada o vykonávanie služieb bezprostredne nižšiu vrstvu a poskytuje služby bezprostredne vyššej službe
- ◆ Jej partnerom pri komunikácii je rovnaká vrstva na inom zariadení.
- ◆ Pravidlá komunikácie rovnožahlých vrstiev definuje *protokol*.
- ◆ OSI nedefinuje spôsoby ako realizovať určité funkcie, vraví len, že má existovať kompatibilita na jednotlivých úrovniach.

# Miért használunk rétegekre bontott hálózati modellt?

7

Alkalmazási

6

Megjelenítési

5

Viszony

4

Szállítási

3

Hálózati

2

Adatkapcsolati

1

Fizikai

- Csökkenti a bonyolultságot
- Szabványositja az interfések
- 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 splete všetkých súčasti sietí
- modularizácia zjednodušuje správu a obnovovanie súčasti systému
  - ❖ môžeme zmeniť implementáciu ak zachováme dohodnuté rozhrania modulu/vrstvy
  - ❖ zvyšok systému meniť nemusíme

# Výhody delenia na vrstvy

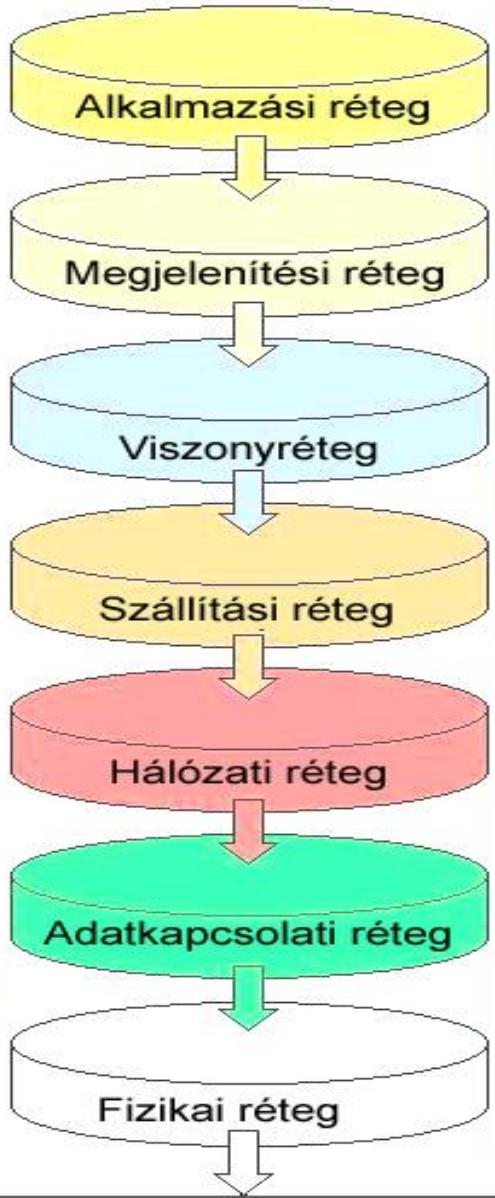
---

- Delí prenos informácií na menšie, jednoduchšie časti
  - Poskytuje možnosť využívať jednu 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
-

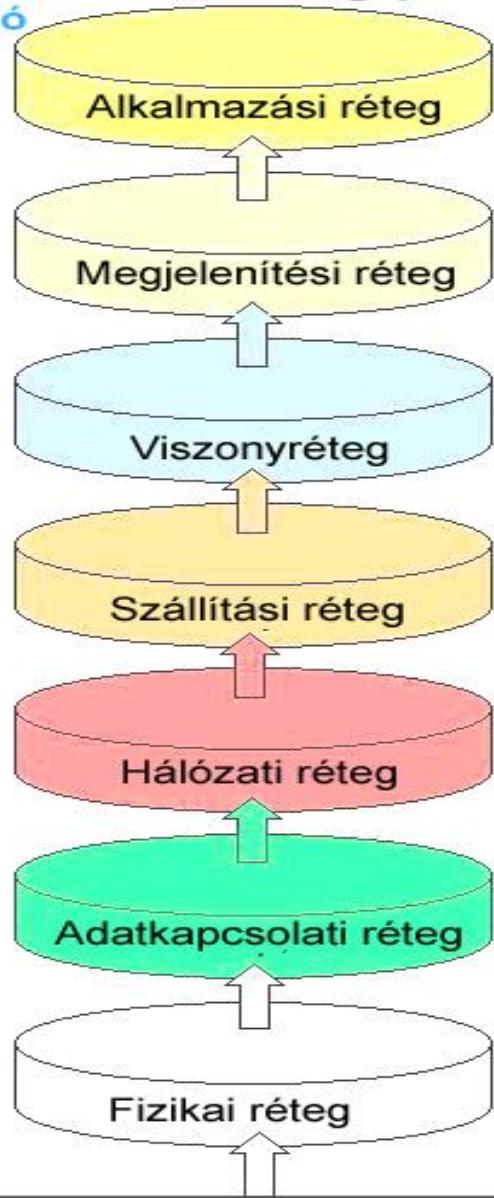
# ISO OSI Rétegek

Valós kommunikáció irányába

1. számítógép



2. számítógép



Virtuális kommunikáció irányába

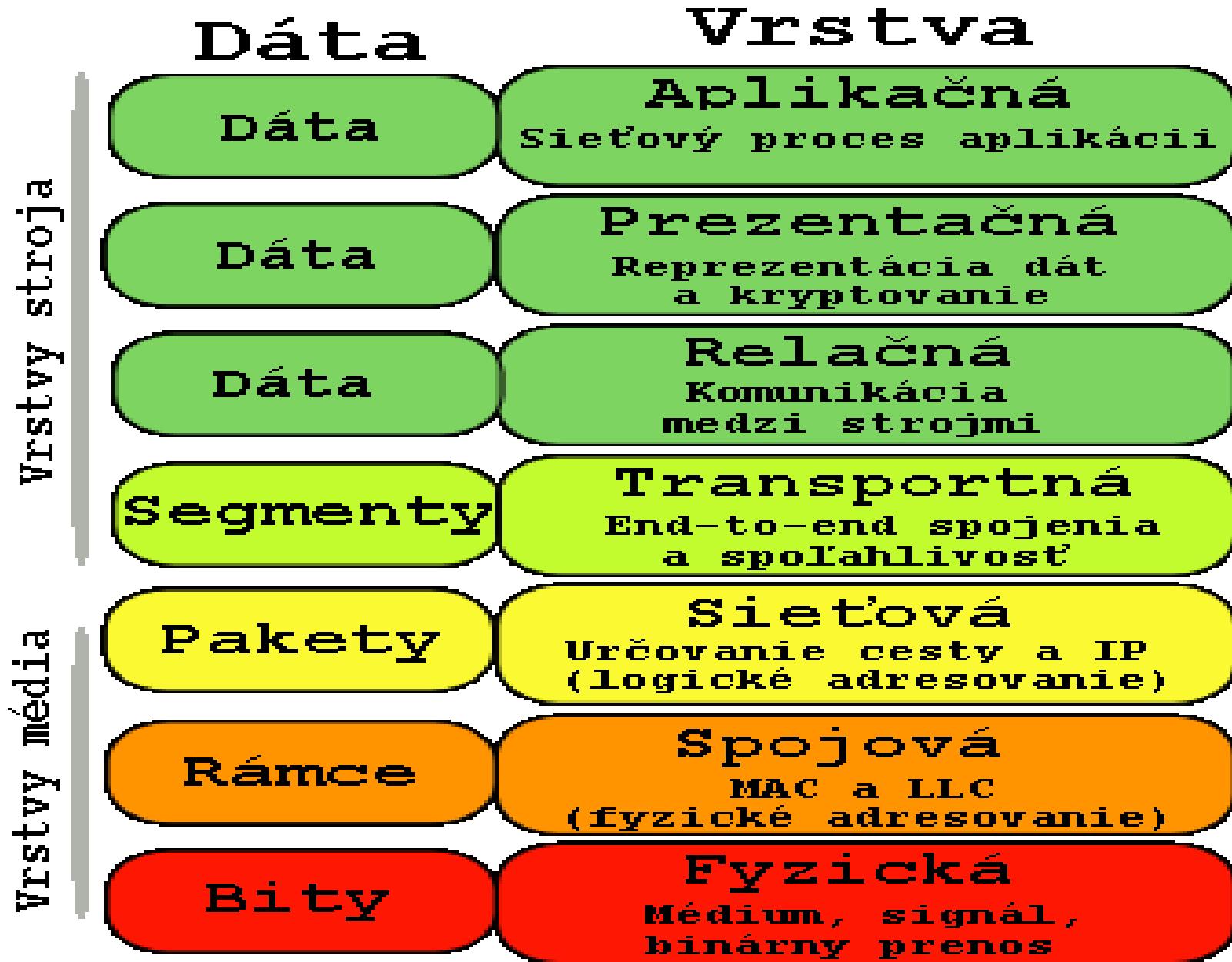
Ún. felső rétegek

Ún. alsó rétegek

Kommunikációs csatorna (UTP kábel stb.)

Valós kommunikáció irányába

# OSI Model





Cél

Forrás

Alkalmazási

Alkalmazási

Megjelenítési

Megjelenítési

Viszony

Viszony

Szállítási

Szállítási

Hálózati

Hálózati

Adatkapcsolati

Adatkapcsolati

Fizikai

Fizikai



# Az egyes rétegek funkciói

7

Alkalmazási

6

Megjelenítési

5

Viszony

4

Szállítási

3

Hálózati

2

Adatkapcsolati

1

Fizikai



## 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
- Adatátviteli szintaxis egyezetése az alkalmazási réteg számára

# Az egyes rétegek funkciói

7

Alkalmazási



Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára

6

Megjelenítési



Adatkezelés

5

Viszony



Állomások közötti kommunikáció

- Alkalmazások közti kapcsolatok létrehozása, kezelése és lezárása

4

Szállítási

3

Hálózati

2

Adatkapcsolati

1

Fizikai

# Az egyes rétegek funkciói

7

Alkalmazási



Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára

6

Megjelenítési



Adatkezelés

5

Viszony



Állomások közötti kommunikáció

4

Szállítási



Végponttól végpontig terjedő kapcsolatok

3

Hálózati

- Az állomások közötti adatátviteli problémákkal foglalkozik

2

Adatkapcsolati

- Adatátvitel megbízhatósága

1

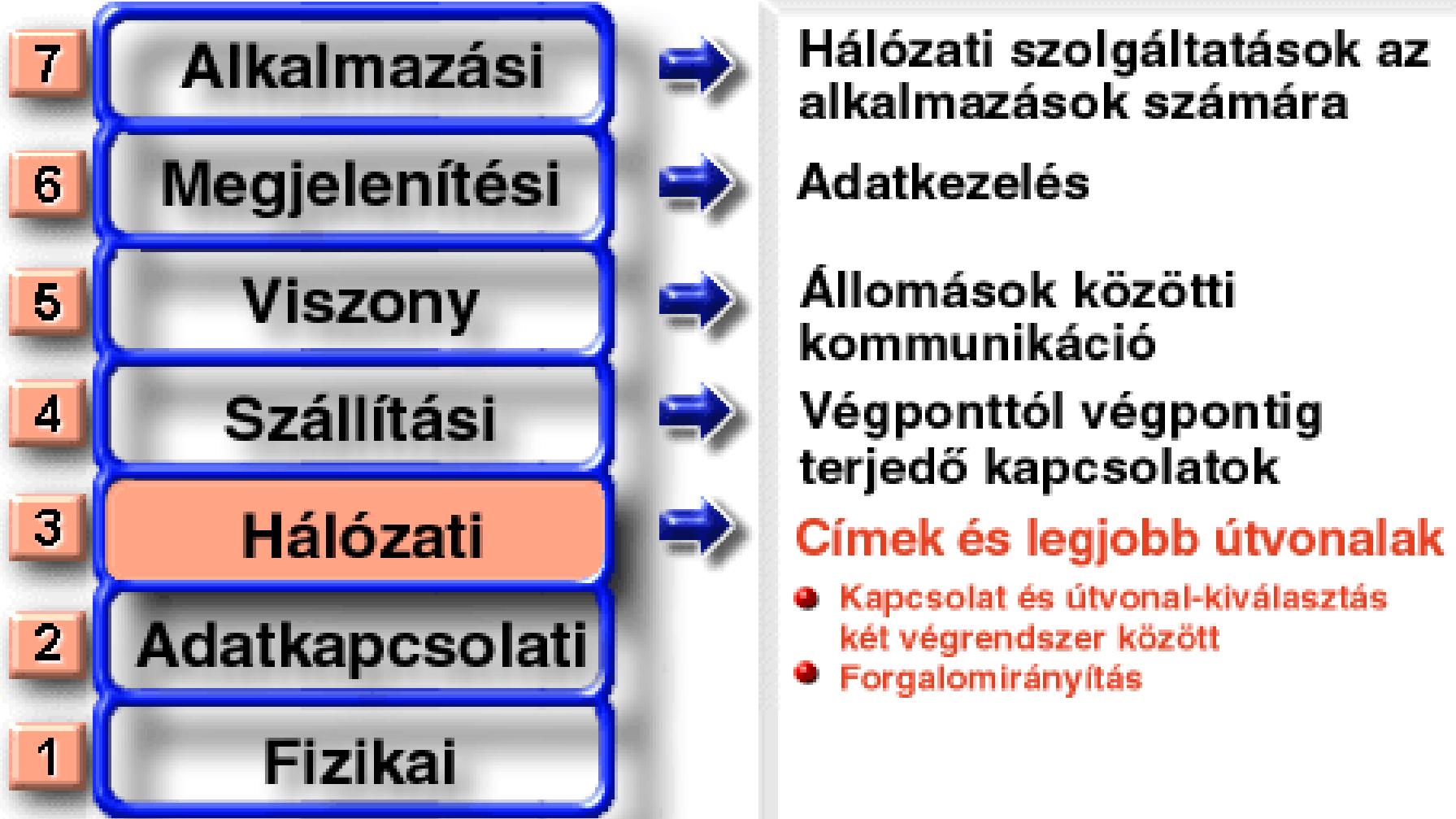
Fizikai

- Virtuális áramkörök létrehozása, kezelése és lezárása

- Hibaérzékelés és helyreállítás

- Információáramlás szabályozása

# Az egyes rétegek funkciói



# Az egyes rétegek funkciói

7

Alkalmazási

6

Megjelenítési

5

Viszony

4

Szállítási

3

Hálózati

2

Adatkapcsolati

1

Fizikai



Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára

Adatkezelés

Állomások közötti kommunikáció

Végponttól végpontig terjedő kapcsolatok

Címek és legjobb útvonalak

**Átviteli közegek kezelése**

- Megbízható szállítás biztosítása az átviteli közegekben
- Fizikai címzés, hálózati topológia, hibák jelzése, folyamatvezérlés

# Az egyes rétegek funkciói

7

Alkalmazási



Hálózati szolgáltatások az alkalmazások számára

6

Megjelenítési



Adatkezelés

5

Viszony



Állomások közötti kommunikáció

4

Szállítási



Végponttól végpontig terjedő kapcsolatok

3

Hálózati



Címek és legjobb útvonalak

2

Adatkapcsolati



Átviteli közegek kezelése

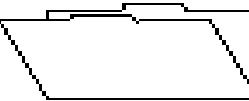
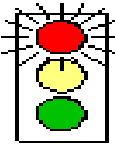
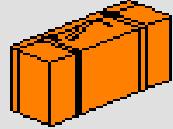
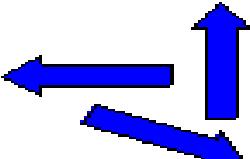
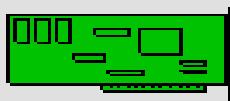
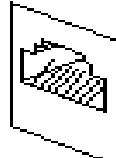
1

Fizikai



Bináris átvitel = vezetékek, csatlakozók, feszültségszintek

## OSI MODEL

7		<b>Application Layer</b> Type of communication: E-mail, file transfer, client/server.
6		<b>Presentation Layer</b> Encryption, data conversion: ASCII to EBCDIC, BCD to binary, etc.
5		<b>Session Layer</b> Starts, stops session. Maintains order.
4		<b>Transport Layer</b> Ensures delivery of entire file or message.
3		<b>Network Layer</b> Routes data to different LANs and WANs based on network address.
2		<b>Data Link (MAC) Layer</b> Transmits packets from node to node based on station address.
1		<b>Physical Layer</b> 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), kódcsere (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. Jellegzetes 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  
értesítse. Tipikus villamosmérnöki  
feladat a tervezése.

---

## 7. vrstva OSI

---

**7. Application (Aplikačná)** - vrstva je najbližšie k používateľovi, poskytuje sietové služby užívateľským aplikáciám. Od ostatných vrstiev sa líši tým, že neposkytuje službu žiadnej ľnej 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 zaistuje, 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 spoločahlivý prenos dát, dokáže detektovať chyby v sieti, znova posielat dát a dokáže kontrolovať premávku.

---

## 3. vrstva OSI

---

**3. Network (Sietová)** - 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 sietovou topológiou.

---

## 2. vrstva OSI

---

**2. Data Link (Linková)** - poskytuje spoločné zasielanie dát po médiu. Zaoberá sa **fyzickým adresovaním**, fyzickou sietovou 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. Konkrétnie sú tu definované špecifikácie zaoberajúce sa úrovňami napäťa, časovaním, maximálnou vzdialenosťou komunikujúcich zariadení, fyzickými spojeniami a ďalšími podrobnými technickými pojvmi.

---

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

**7**

**Aplikačná**

Webová aplikácia

**6**

**Prezentačná**

HTTP

**5**

**Relačná**

80

**4**

**Transportná**

Transmission Control  
Protocol (TCP)

**3**

**Sietová**

Internet Protocol  
(IP)

**2**

**Dátová**

Ethernet

**1**

**Fyzická**

CAT5

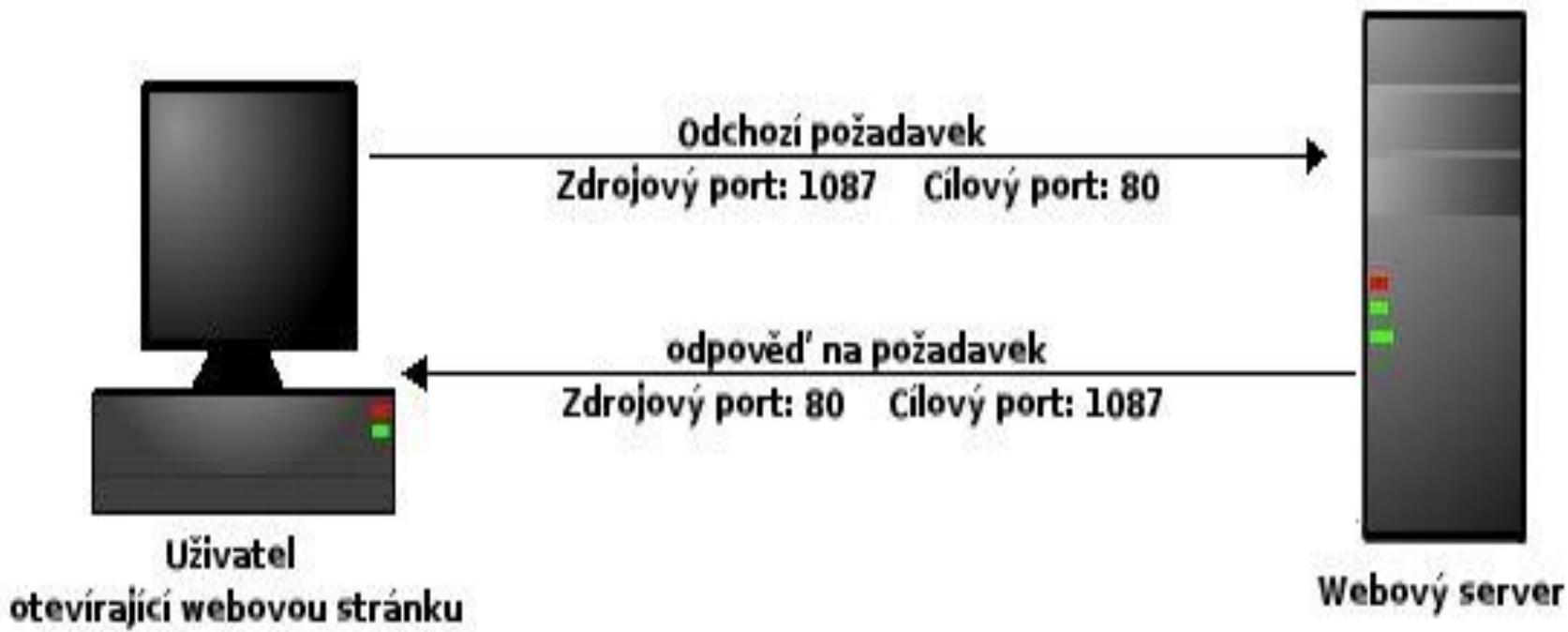
# Port numbers

---

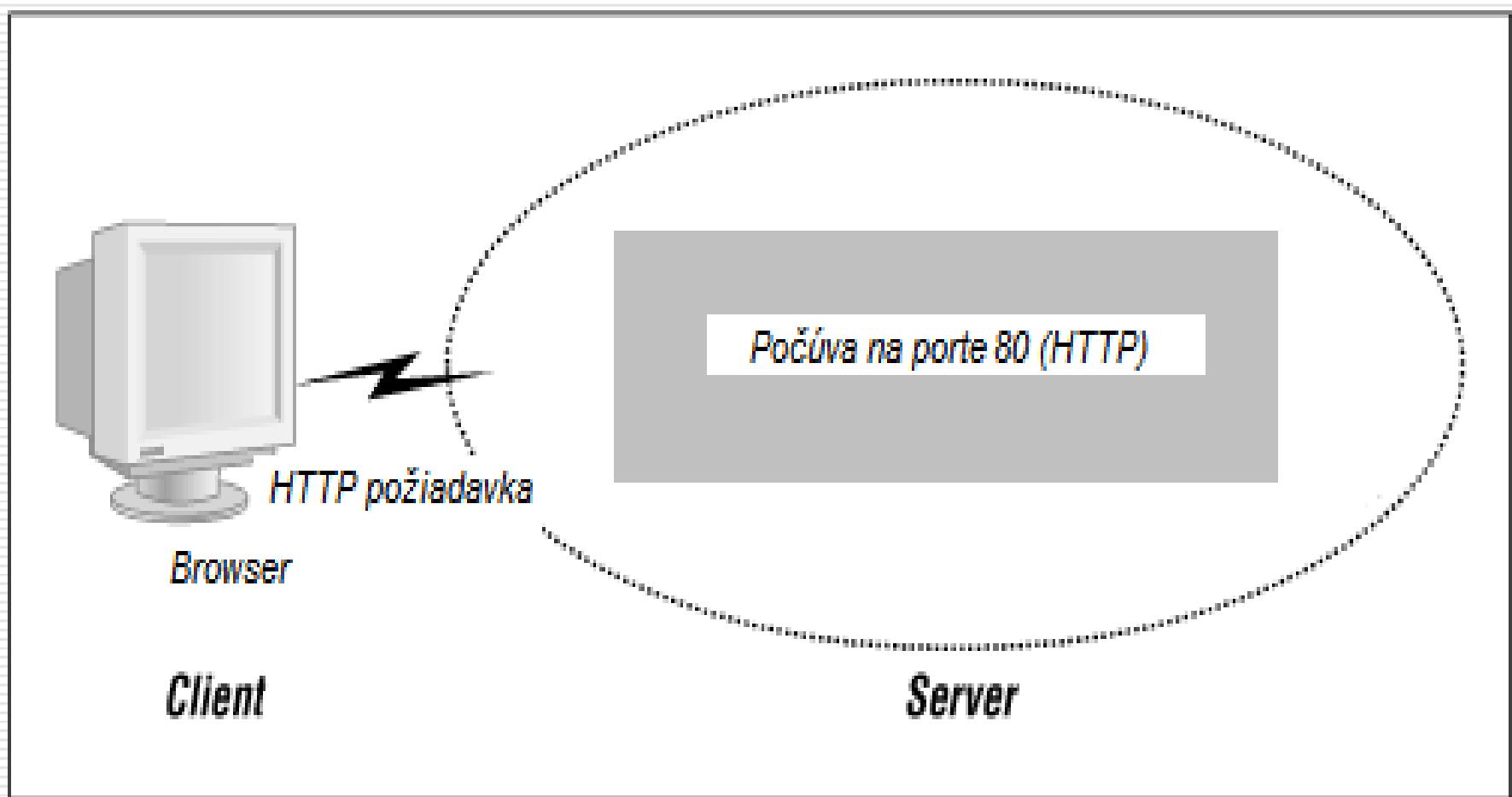
- The Transport layer uses an addressing scheme called a **port number**. Port numbers identify applications and Application layer services that are the source and destination of data. Server programs generally use predefined port numbers that are commonly known by clients. As we examine the different 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
-

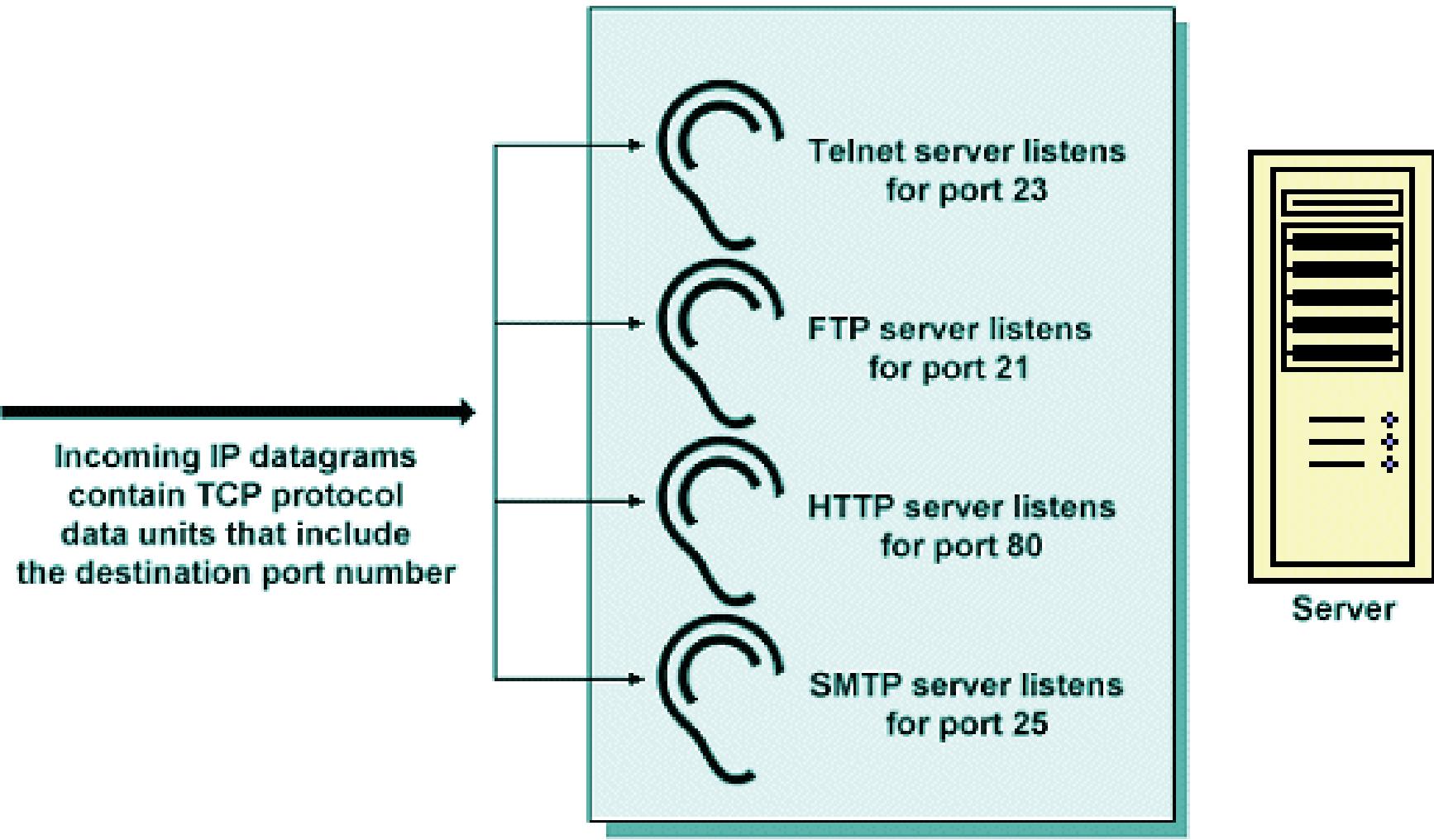
# Činnost „portov“

---



# Činnosť „portov“

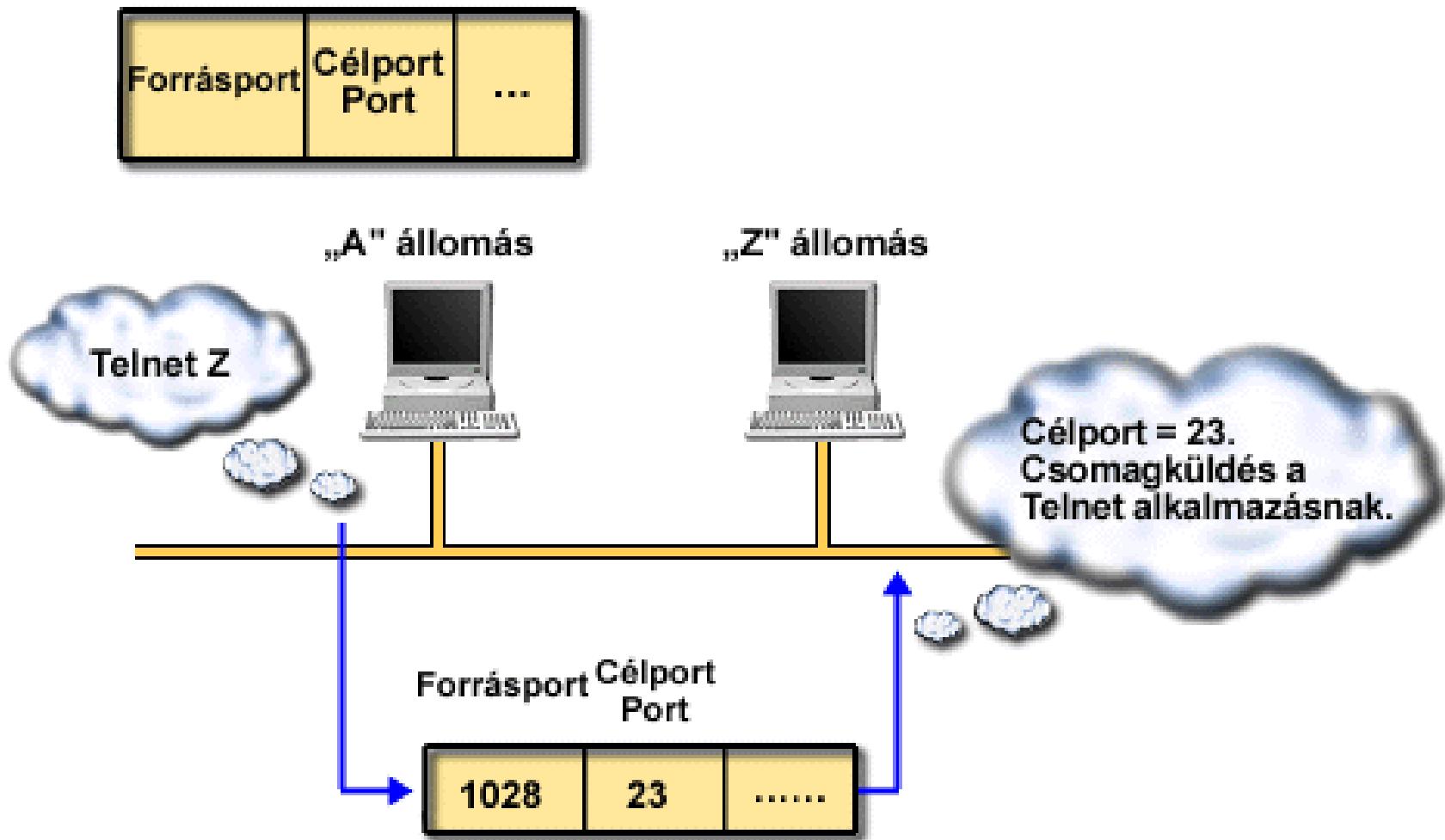




Common server applications listen for incoming service requests on "well known" ports

# TCP-portszámok

TCP – Transmission Control Protocol

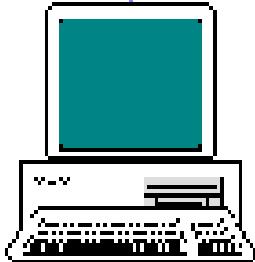


Source port 350, destination port 23

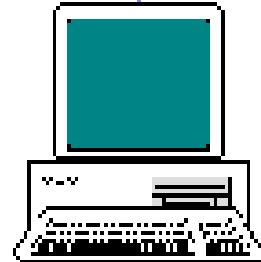
Source port 400, destination port 23

Source port 354, destination port 23

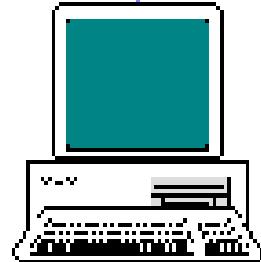
Port 23



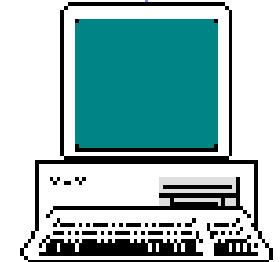
Client A



Client B



Client C

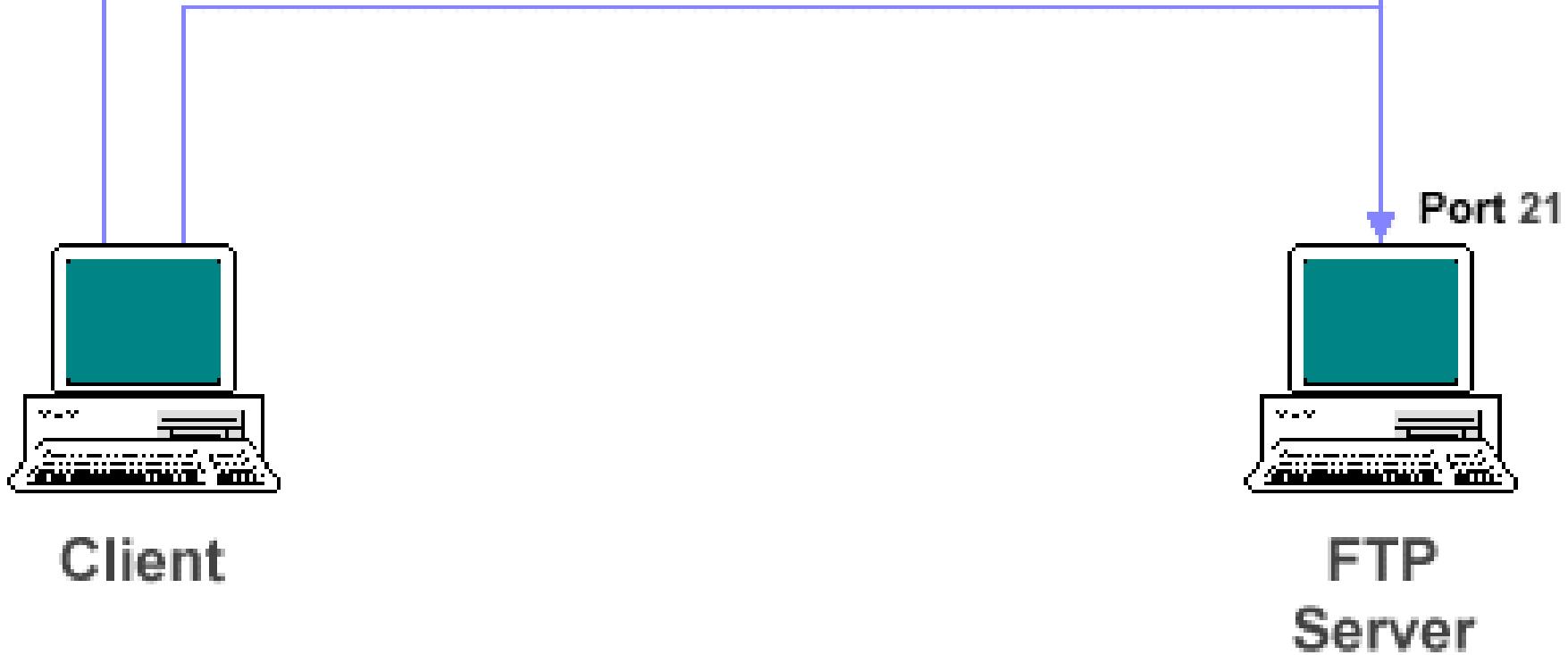


Telnet  
Server

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

Source port 1234, destination port 21

Source port 1235, destination port 21



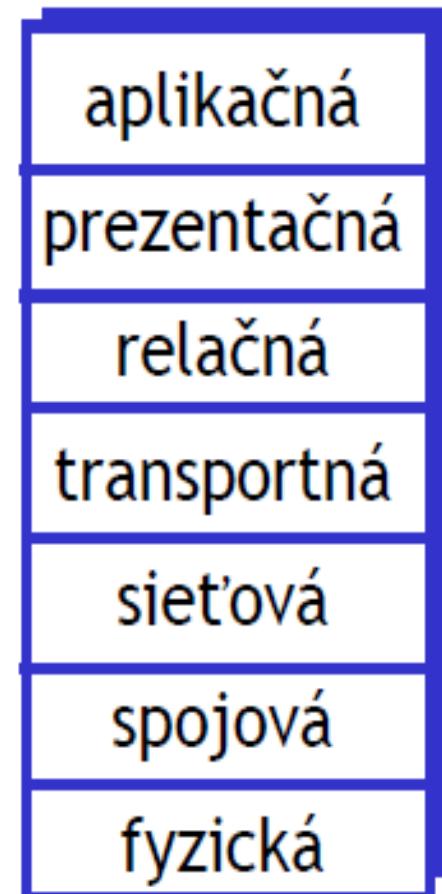
**Two processes on the same client connecting to a single destination port**

## < 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

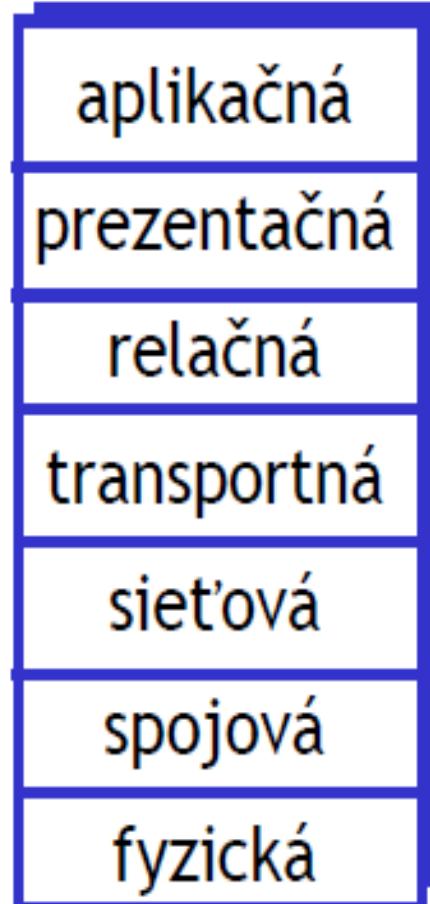
# Referenčný model ISO/OSI

- **aplikačná (application):** umožňuje fungovanie sietových 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



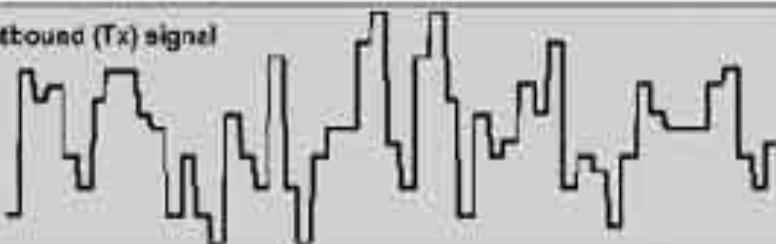
# Referenčný model ISO/OSI

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



## Representations of Signals on the Physical Media

Outbound (Tx) signal



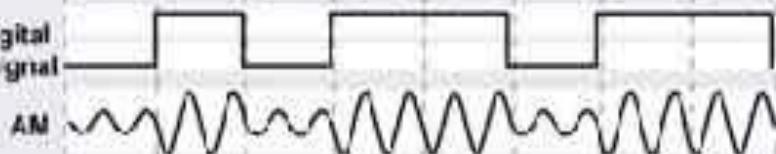
Sample electrical signals  
transmitted on copper cable



Representative light pulse fiber  
signals



Digital  
Signal

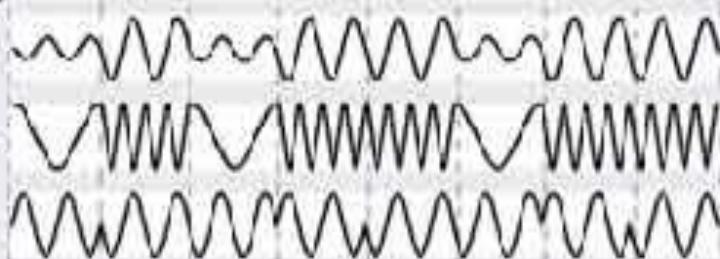


Microwave (wireless) signals

AM

FM

PM



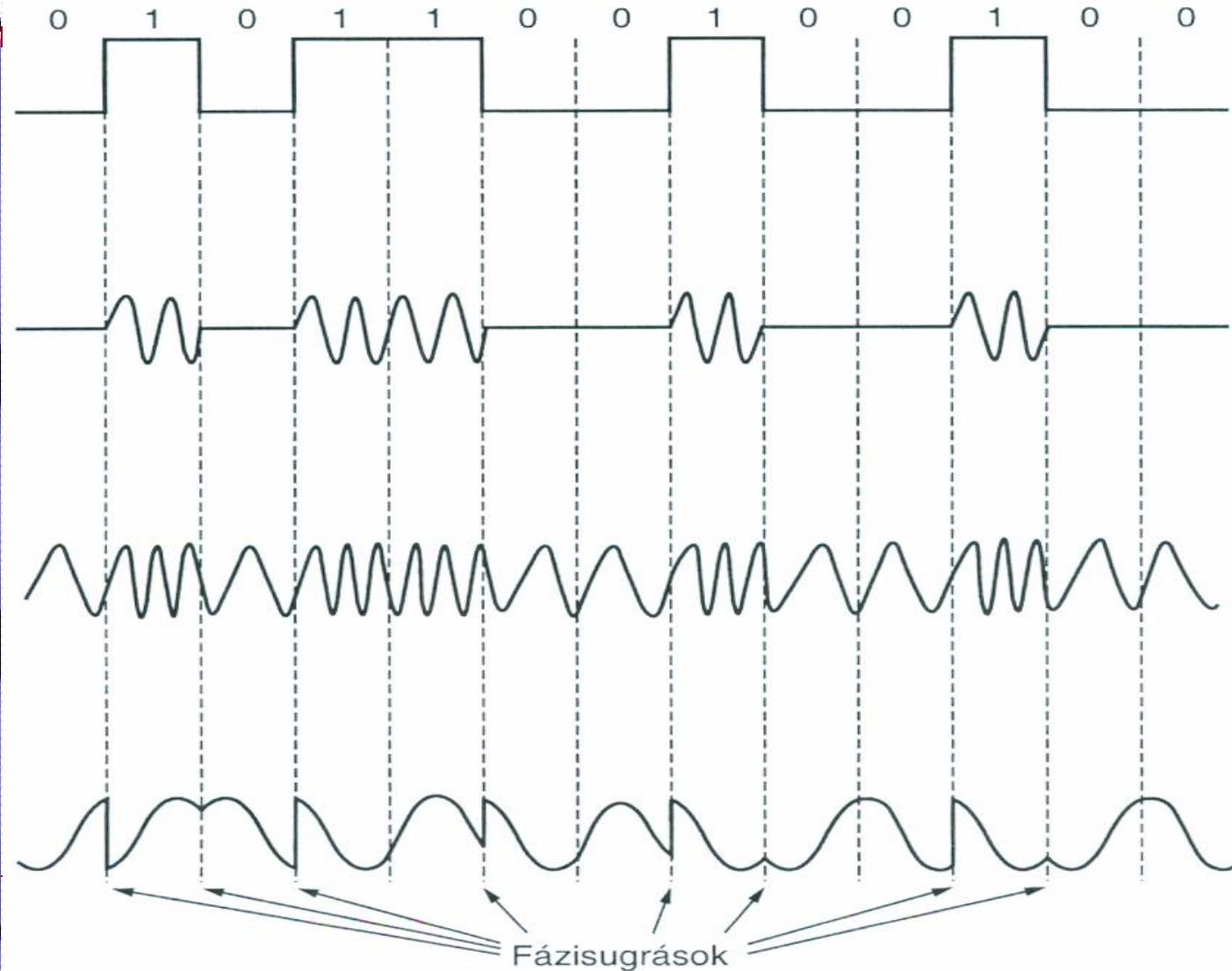
# *Analóg és digitális jelek, modulációk*

Digitálisjel

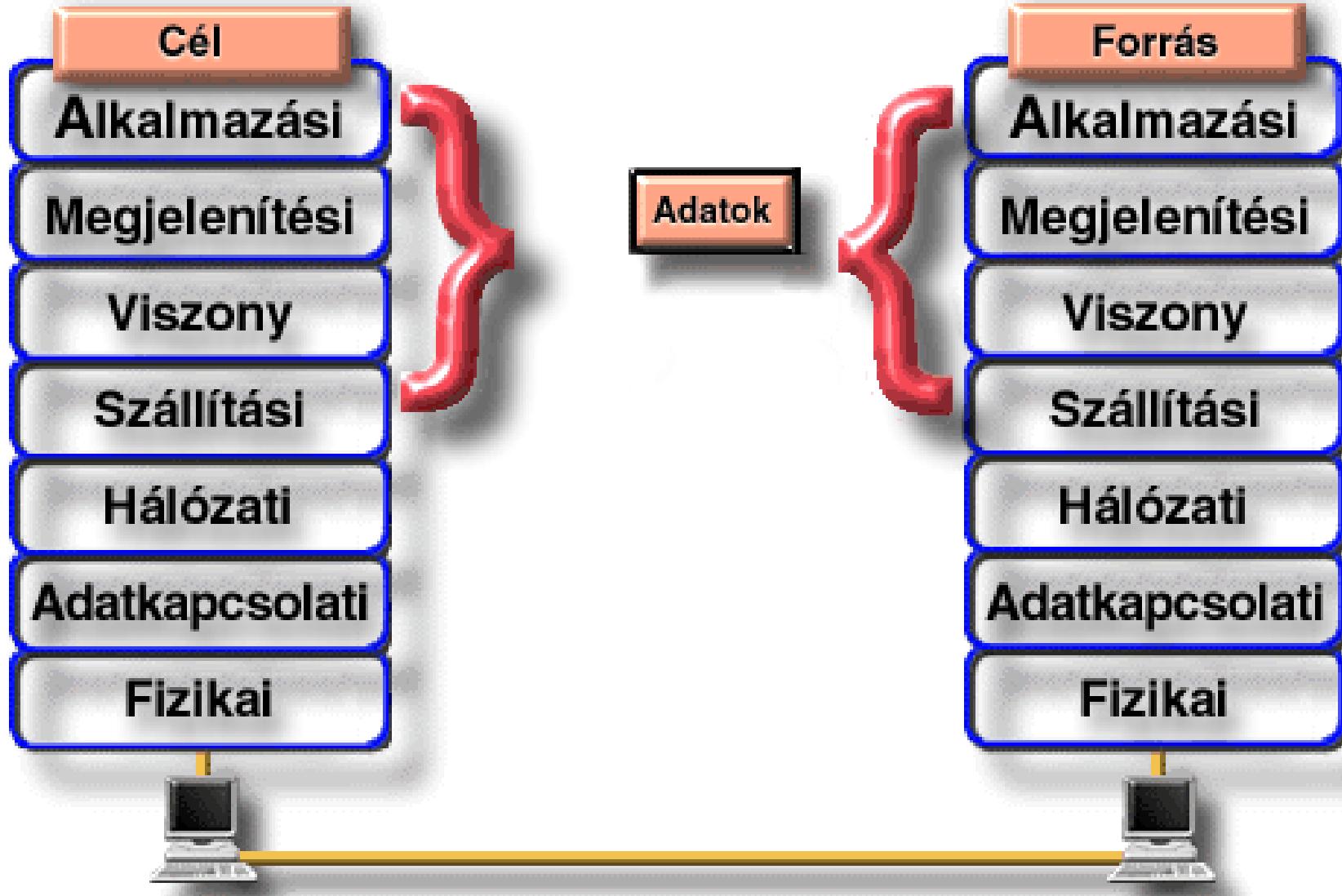
Amplitudó-  
moduláció

Frekvencia-  
moduláció

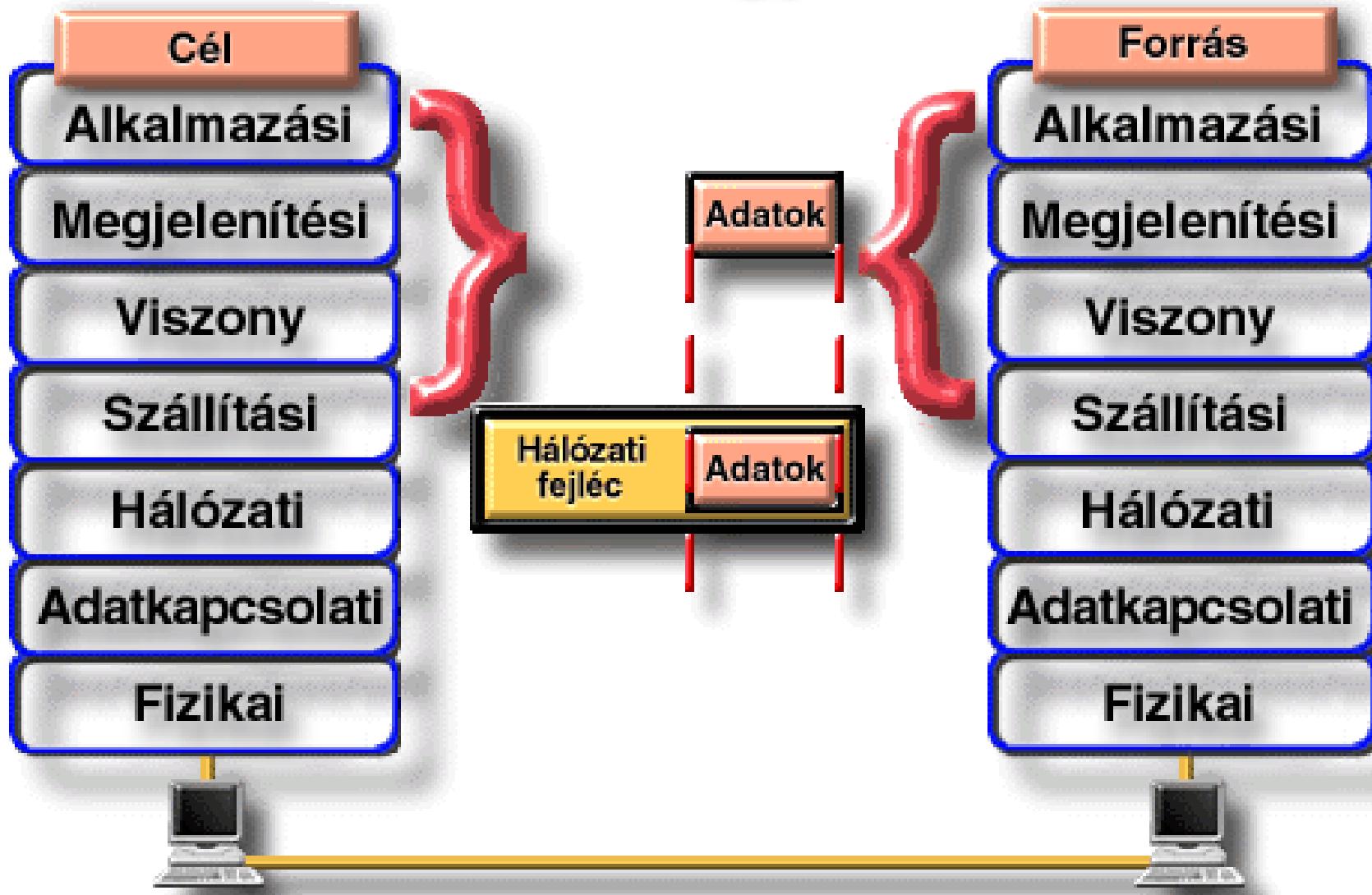
Fázis-  
moduláció



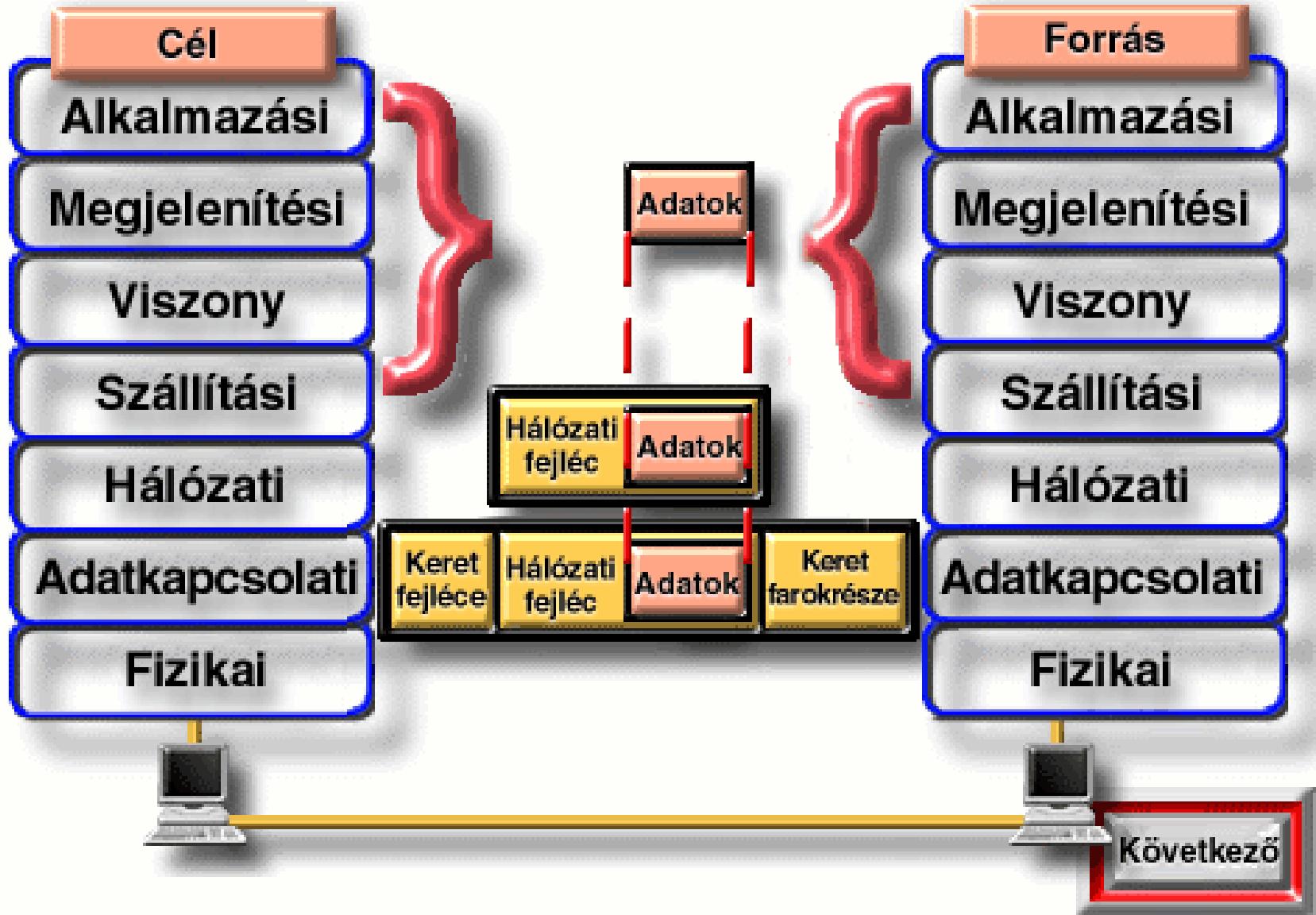
# Adatbeágyazás



# Adatbeágyazás

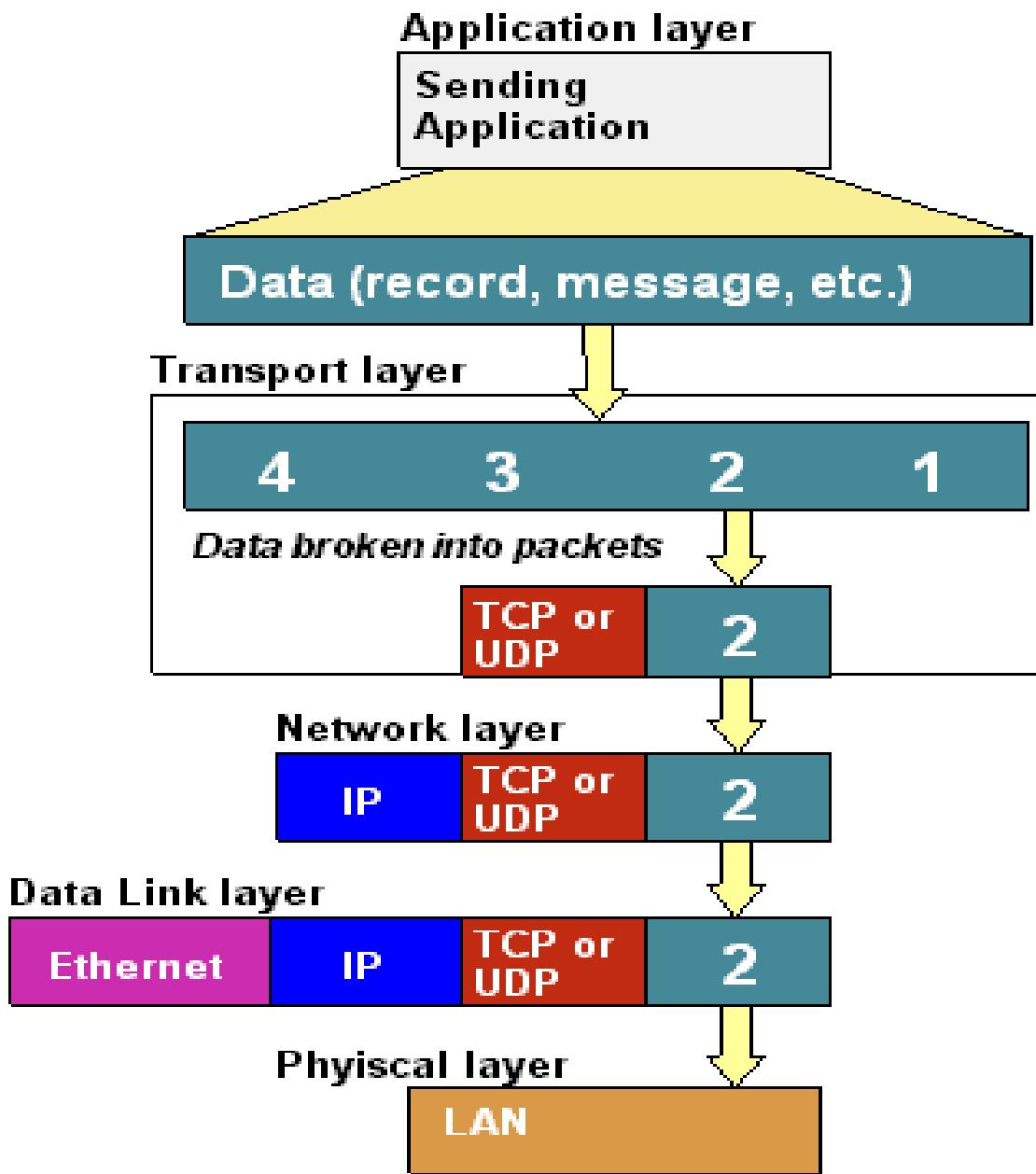


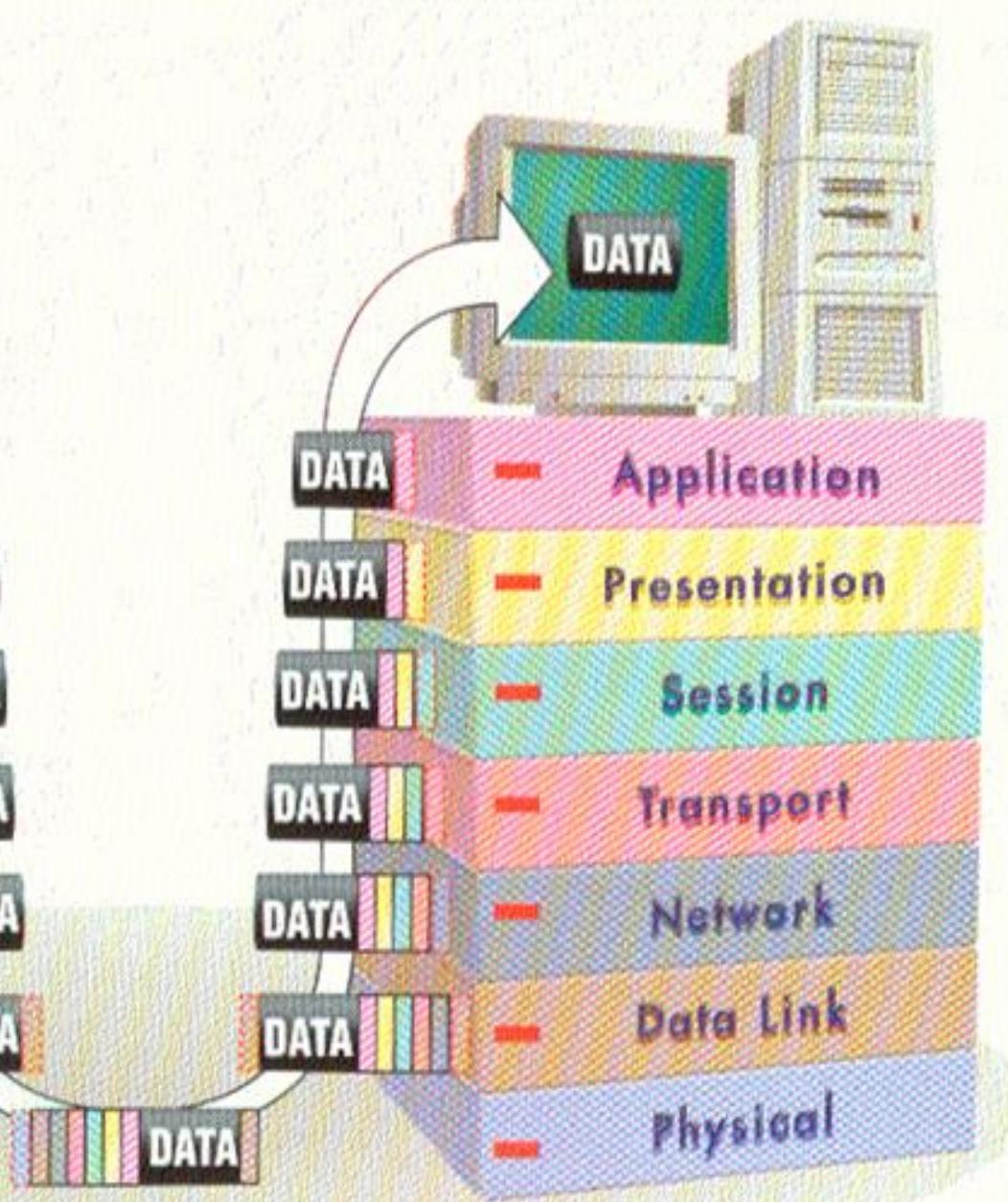
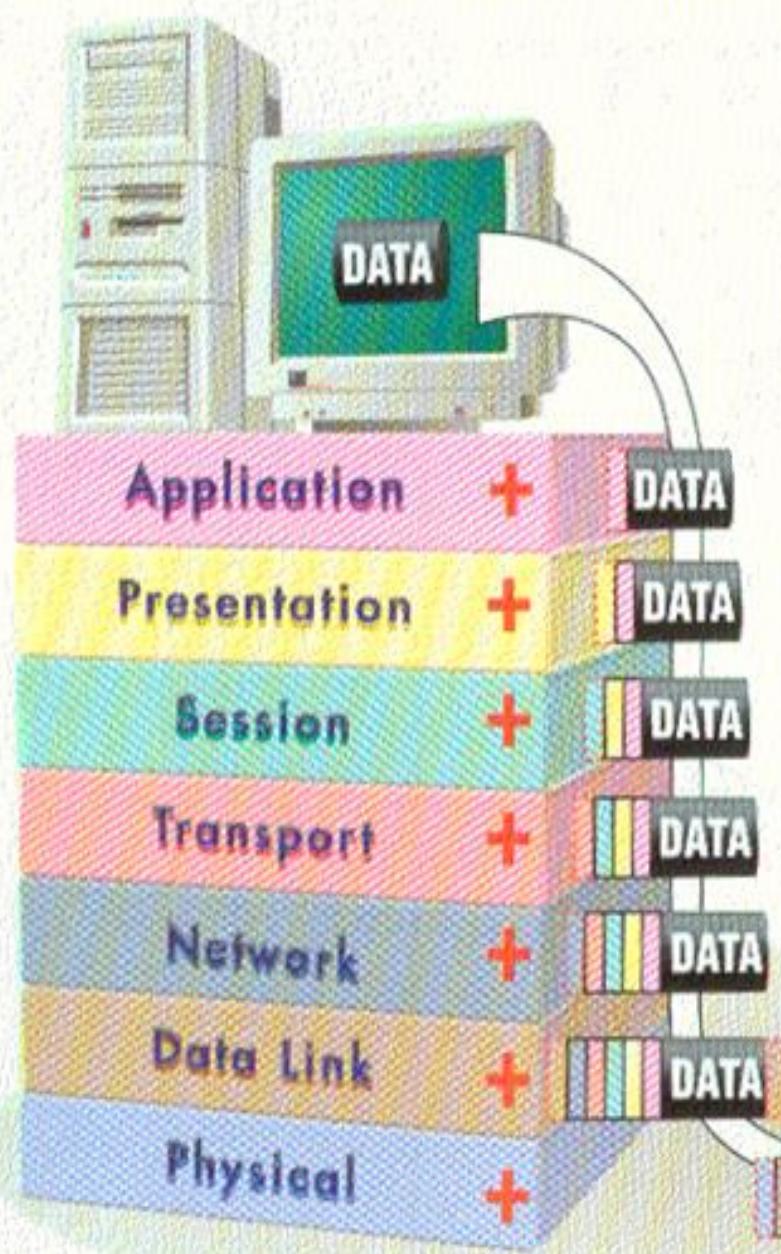
# Adatbeágyazás



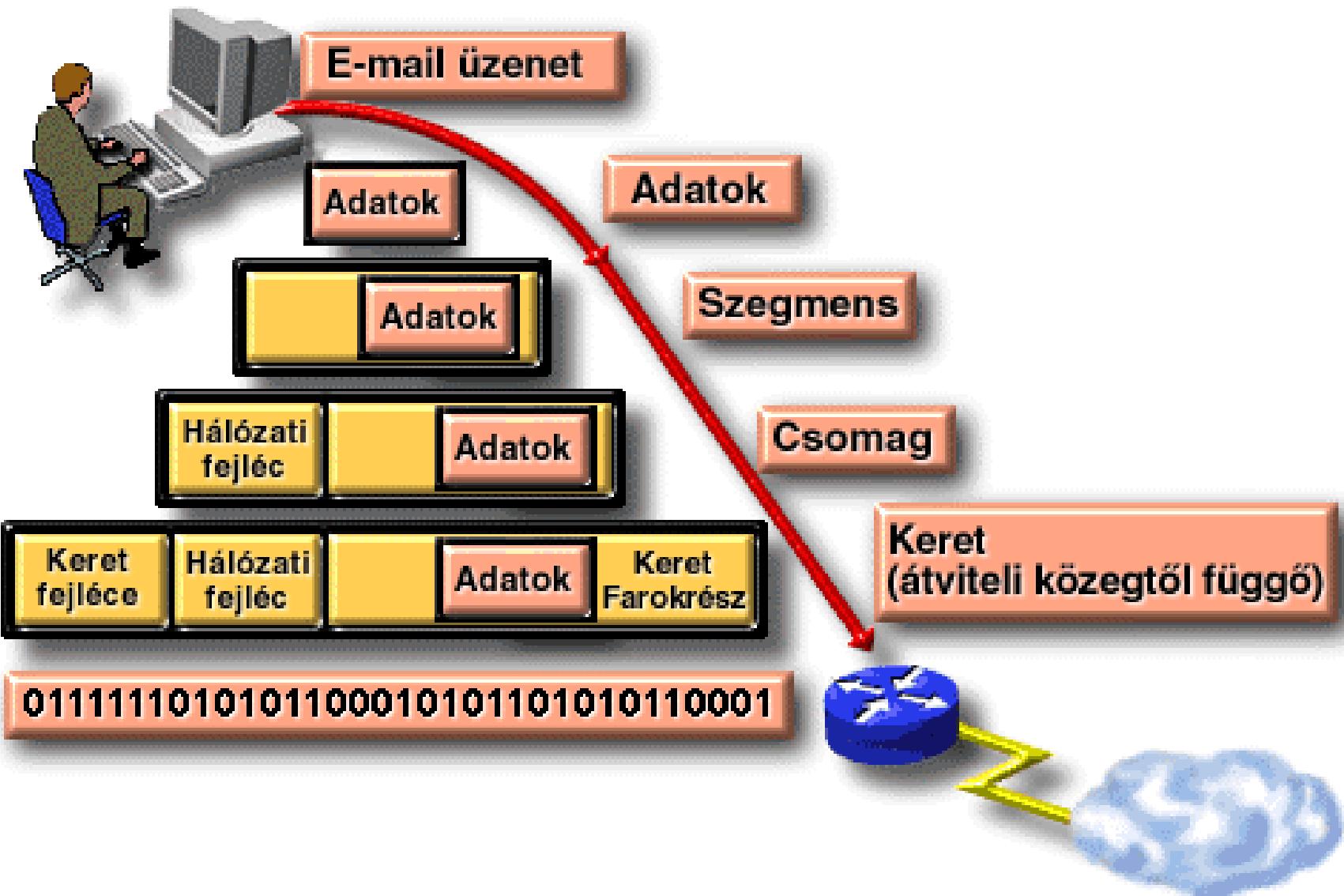
# Azonos szintű kommunikáció

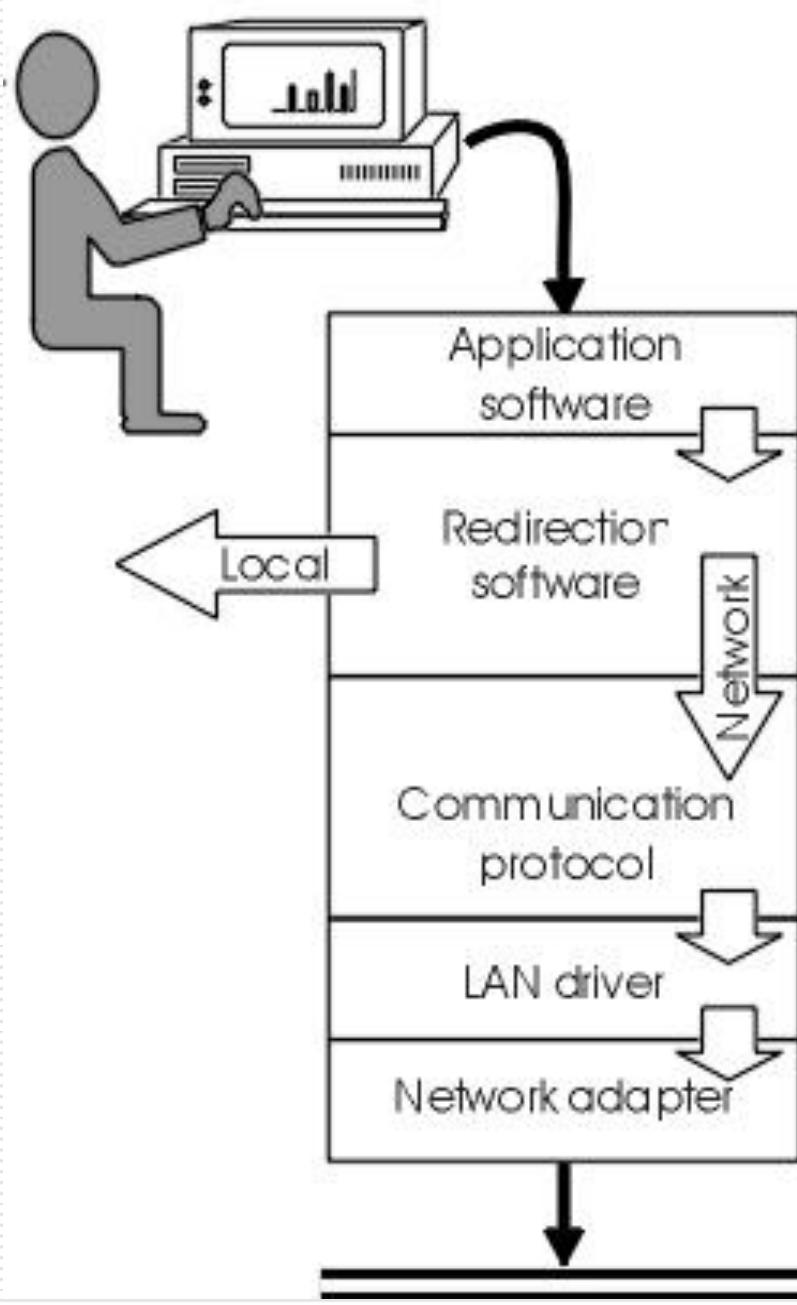




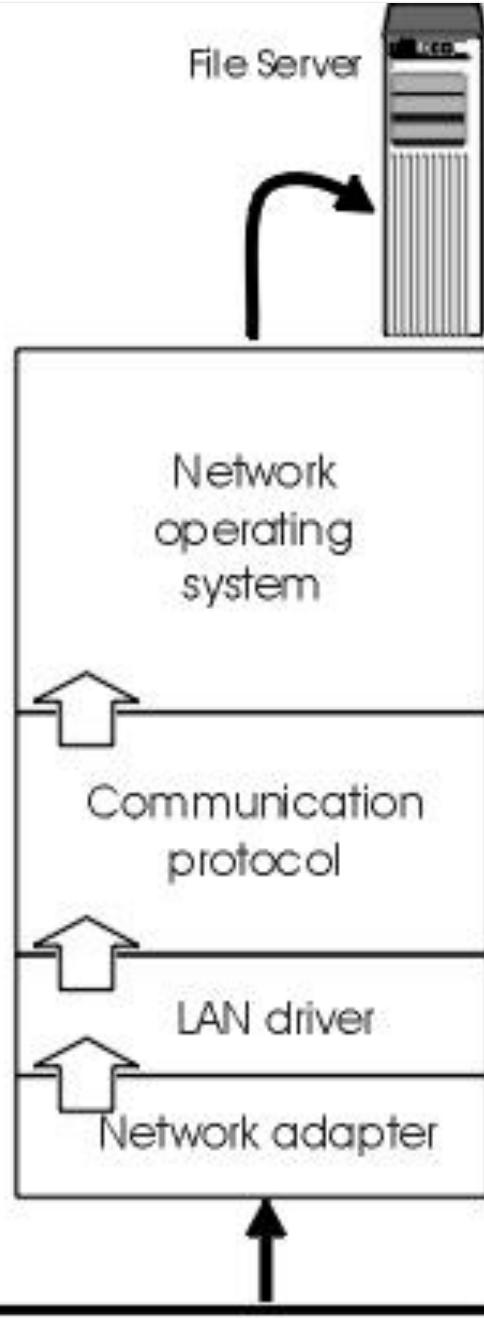


# Példa adatbeágyazásra





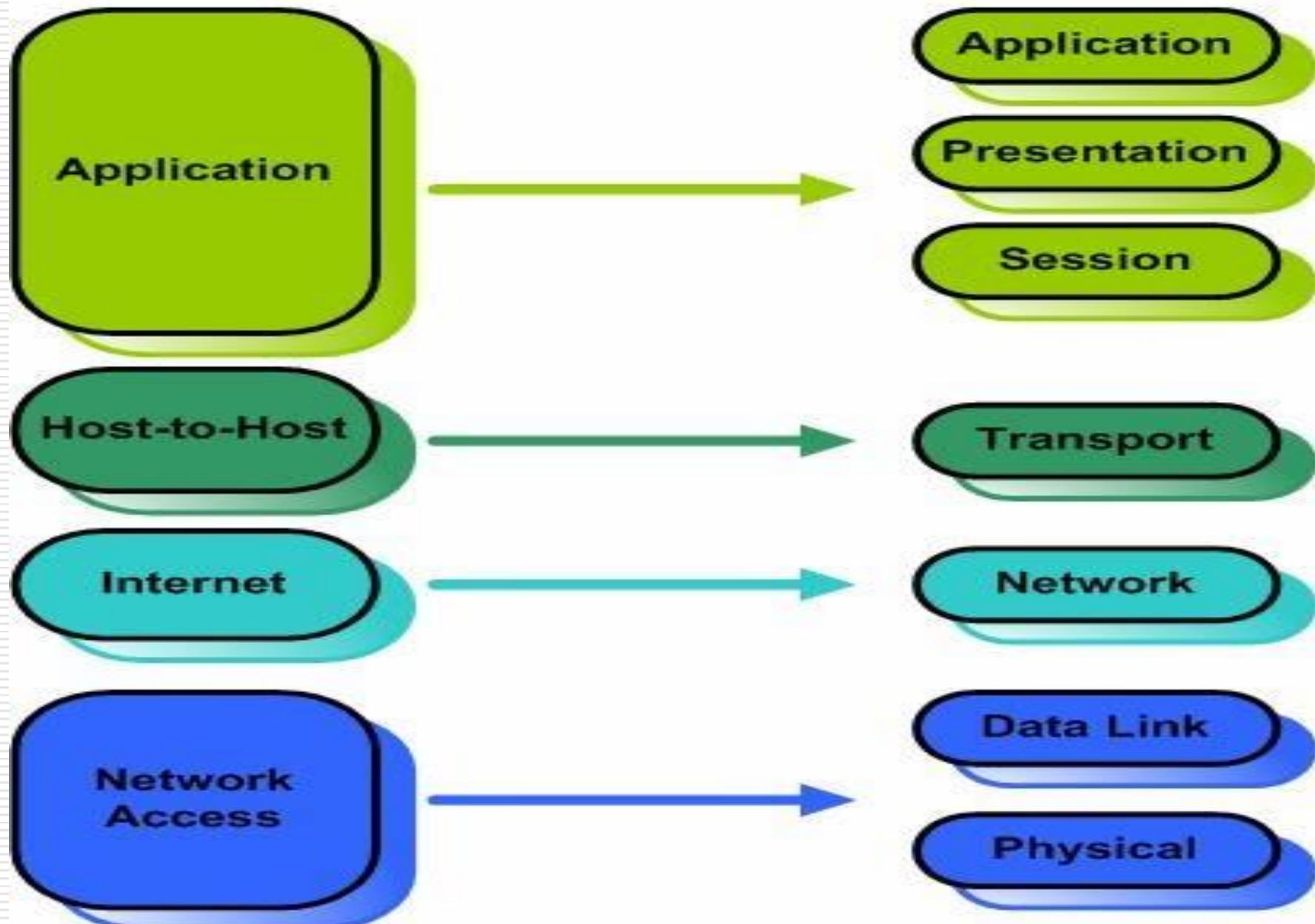
Application  
Presentation  
Session  
Transport  
Network  
Data Link  
Physical



# 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



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 rýchlosi.
  - Bol vytvorený Ministerstvom Obrany Spojených Štátov Amerických a mal slúžiť armáde ako siet, ktorá by bola schopná komunikácie za každých podmienok, aj za jadrovej katastrofy.
-

# TCP/IP protokol

---

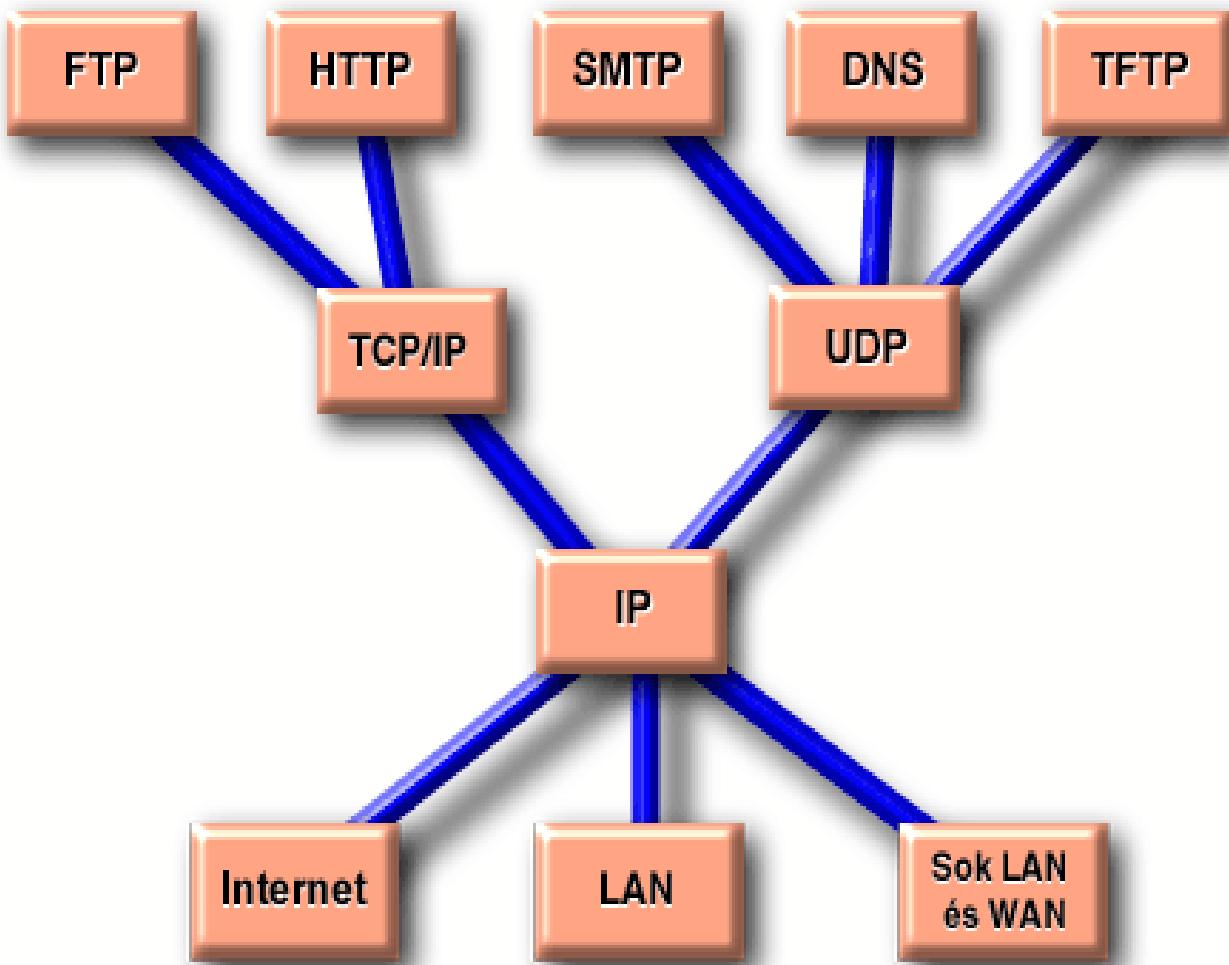
- The TCP/IP Internet protocols, a common example, consist of:
    - Transmission Control Protocol (TCP), which uses a set of rules to exchange messages with other Internet points at the **information packet level**
    - Internet Protocol (IP), which uses a set of rules to send and receive messages 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 resent, 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

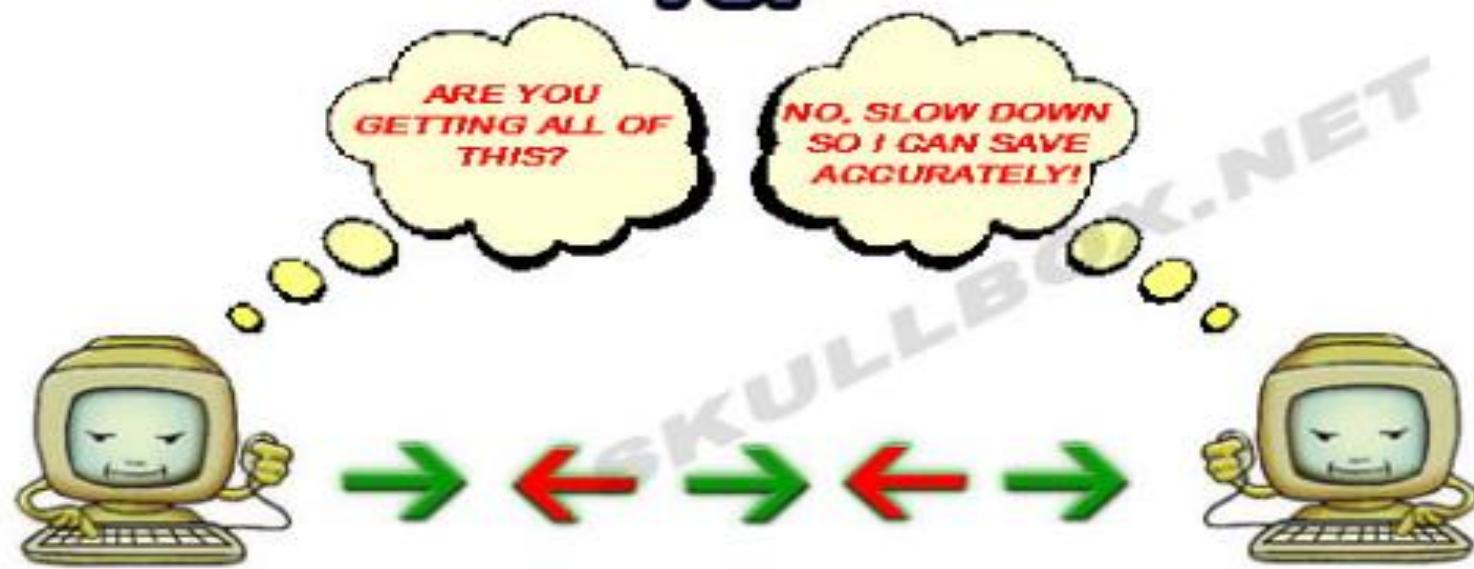
---

- 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, spoločlivých, rýchlych, a čo najmenej chybových sietových komunikácií.
-

# **TCP/IP model**

**2. Internet (Internetová)** - úlohou tejto vrstvy je odoslať požadované dátu zo siete na vnútornú siet (internetwork) a zabezpečiť ich doručenie cielovému počítaču, nezávisle na ceste a sietiach, ktoré bolo potrebné pri tejto úlohe prejsť. Obsahuje IP (Internet Protocol), protokol, ktorý je základom internetu. Na tejto vrstve prebieha zistovanie 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 dátá 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

7. Application

6. Presentation

5. Session

4. Transport

3. Network

2. Data Link

1. Physical

Application  
Layers

Data Flow  
Layers

Application

Transport

Internet

Network  
Access

Domain Name  
System

Hypertext Transfer  
Protocol

Simple Mail  
Transfer Protocol

Post Office Protocol

Dynamic Host  
Configuration  
Protocol

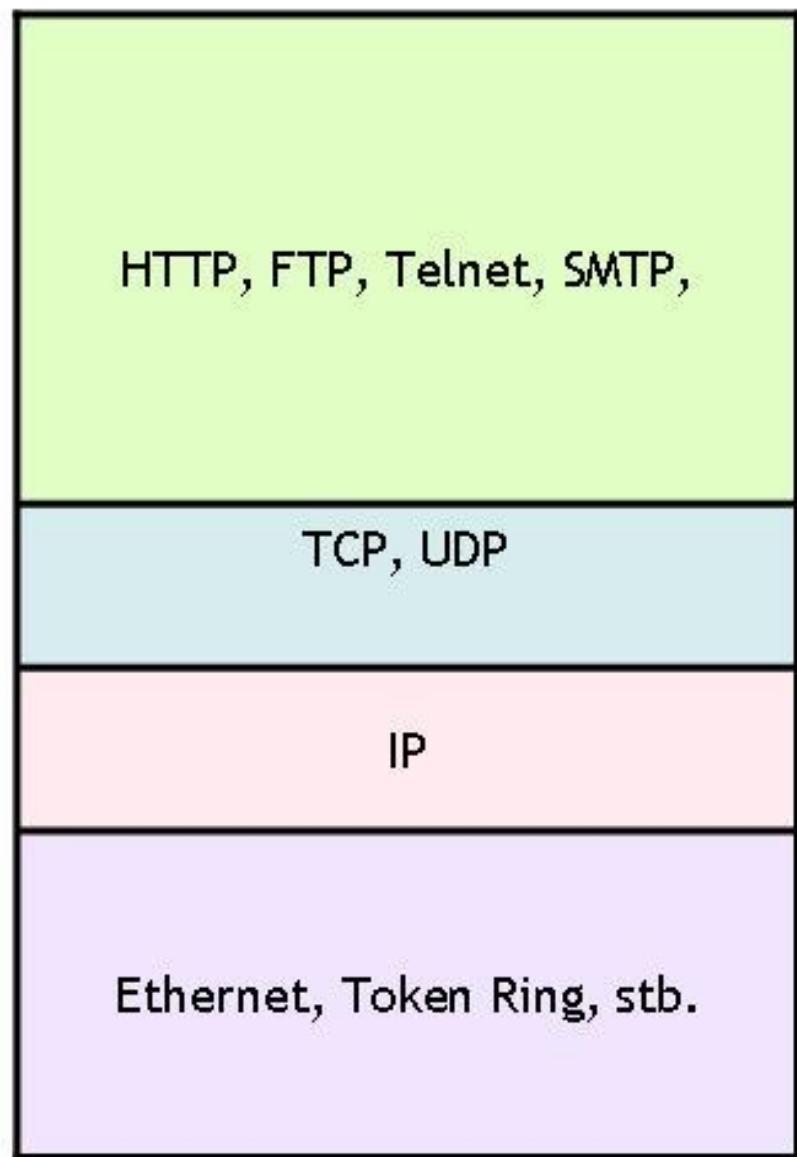
## OSI rétegek



## TCP/IP rétegek



## TCP/IP protokollok



## 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

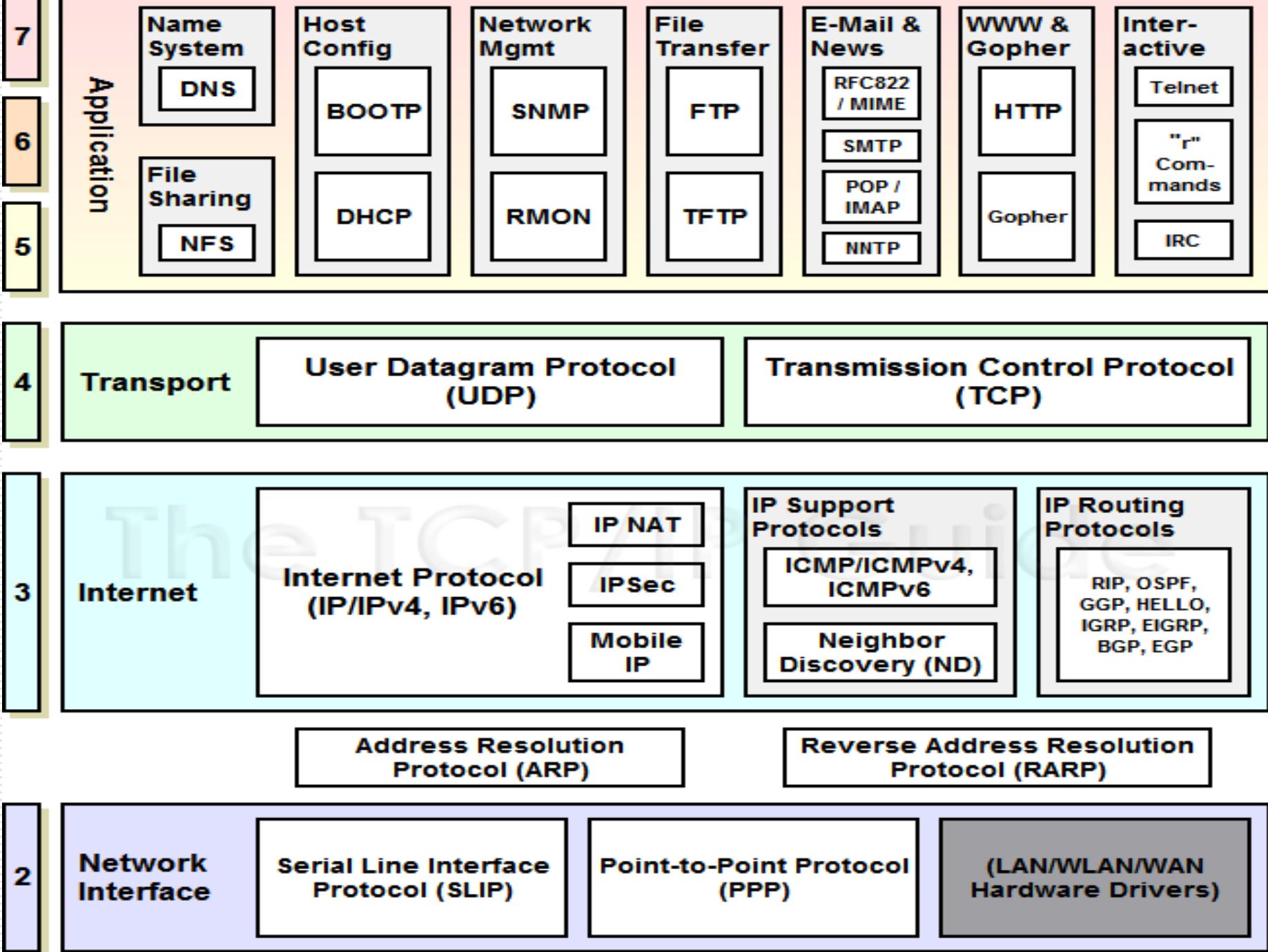
ICMP

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

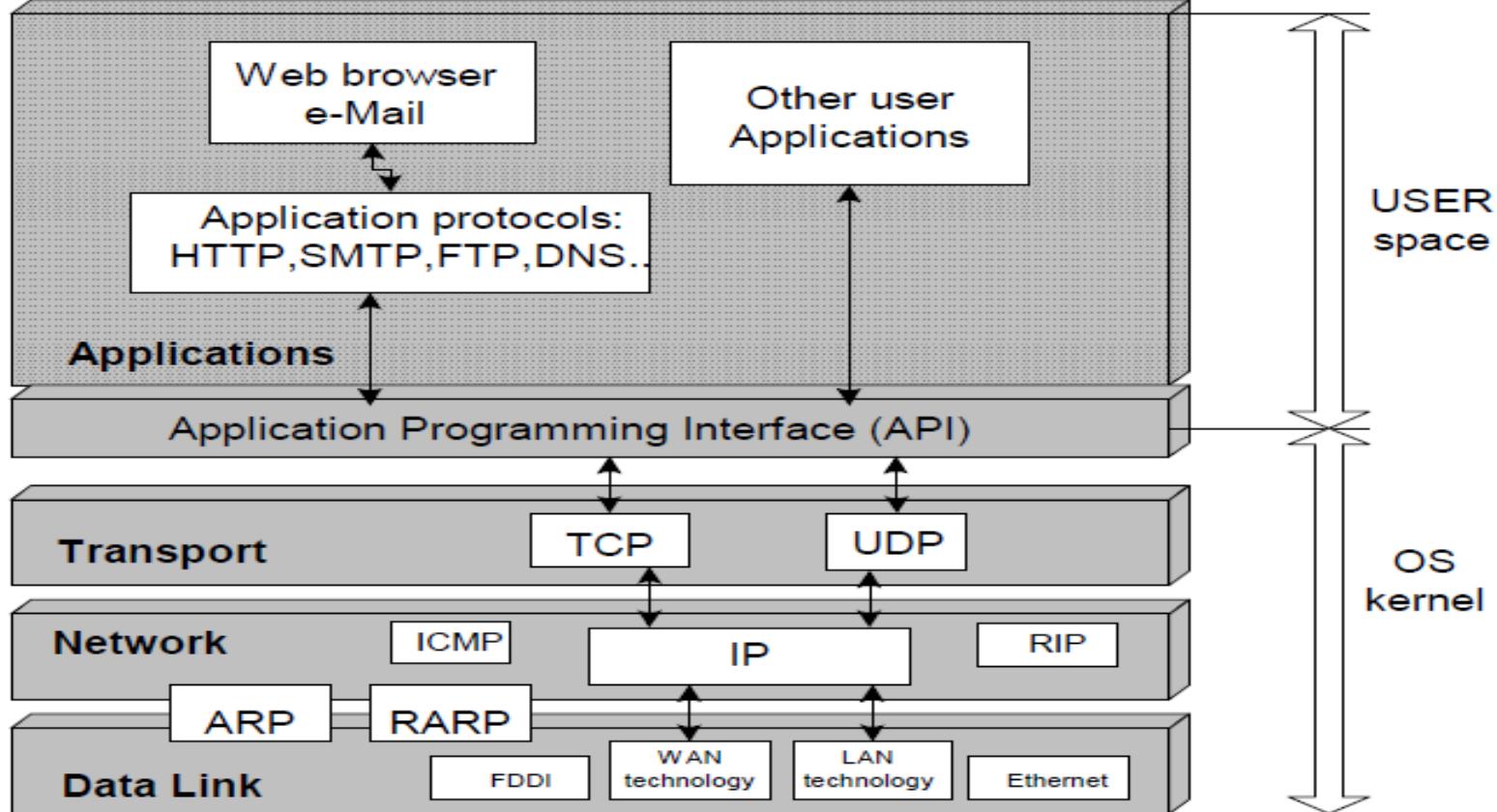
## Application

## Transport

## Internet

## Network Access

# TCP/IP protocol stack



# Az ARP (Address Resolution Protocol)

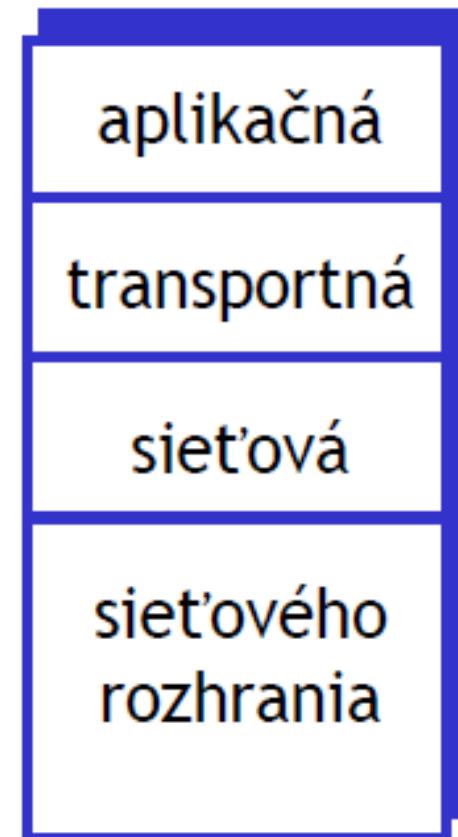
---

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.

---

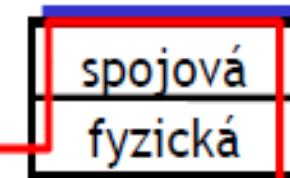
# Referenčný model TCP/IP

- **aplikačná (application):** umožňuje fungovanie sietových aplikácií - definuje tvar a poradie správ
  - ❖ prezenčná 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 dátua medzi dvoma procesmi na rôznych koncových zariadeniach
  - ❖ TCP, UDP
- **sietová (network):** smeruje datagramy od odosielateľa k prijemcovi
  - ❖ IP, smerovacie protokoly
- **sietového rozhrania (network interface):** splynutie funkcionality do technológií na prenos dát medzi susednými sietovými prvkami a spôsobu prenášania binárnych dát
  - ❖ PPP, Ethernet

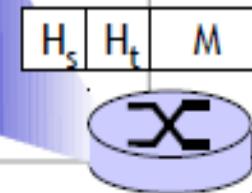
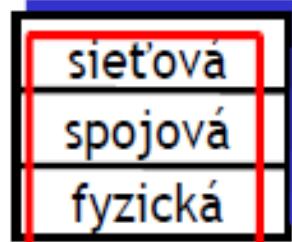
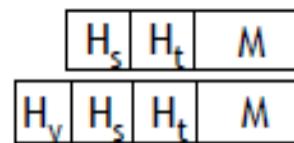
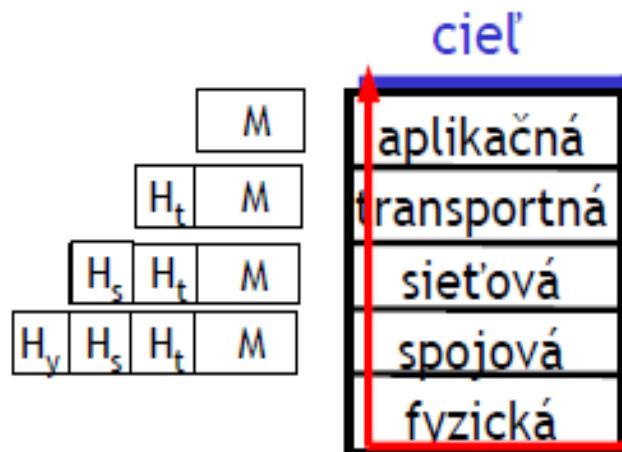


# Zapúzdrenie

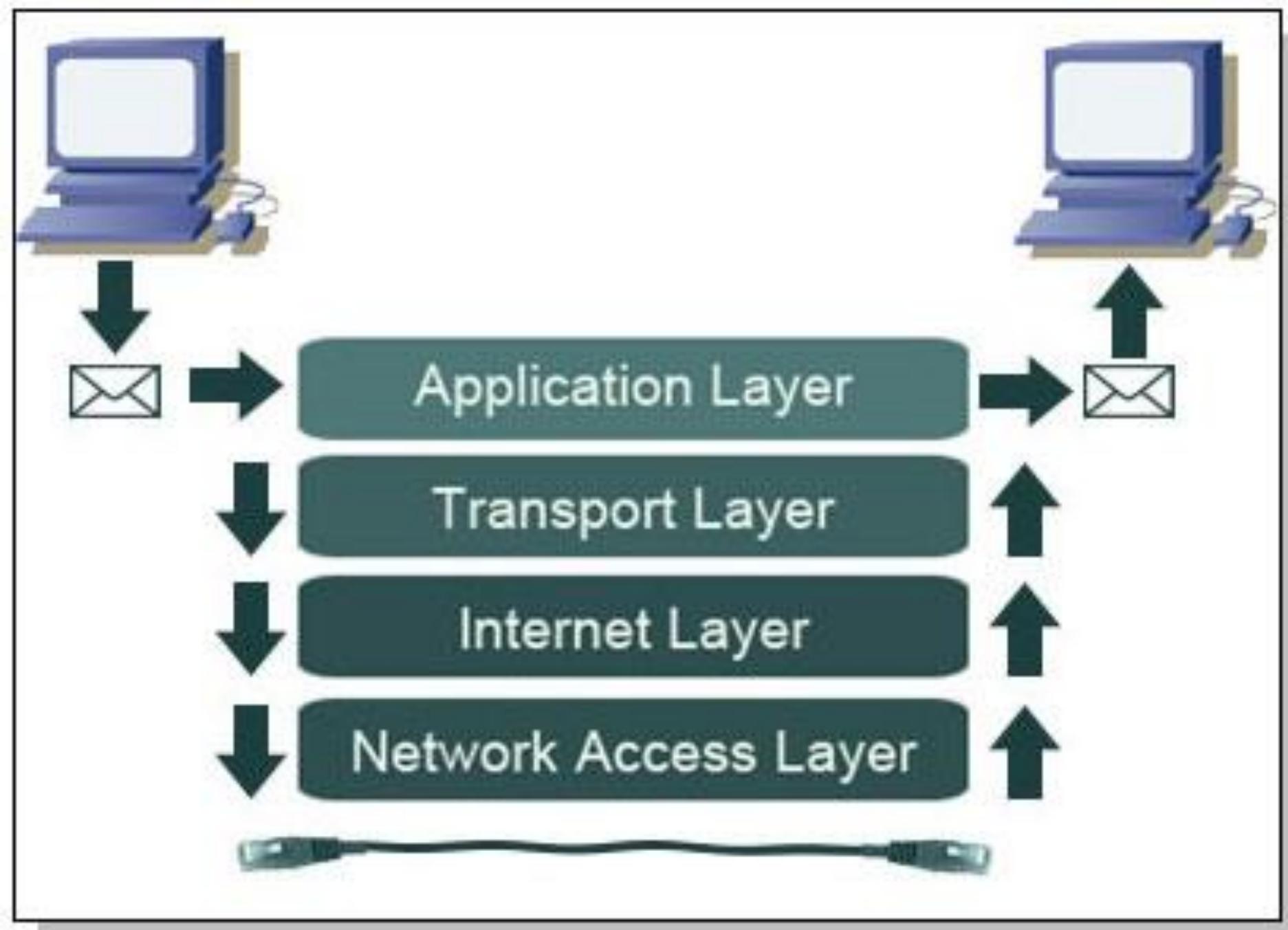
správa	M
segment	H <sub>t</sub> M
datagram	H <sub>s</sub> H <sub>t</sub> M
rámeč	H <sub>x</sub> H <sub>s</sub> H <sub>t</sub> M



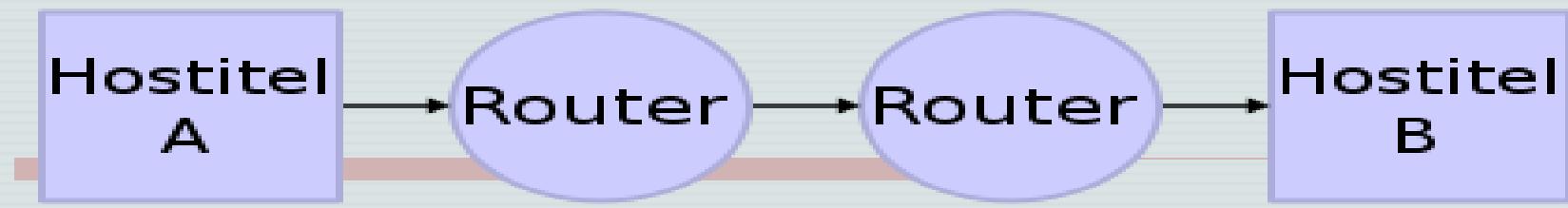
switch



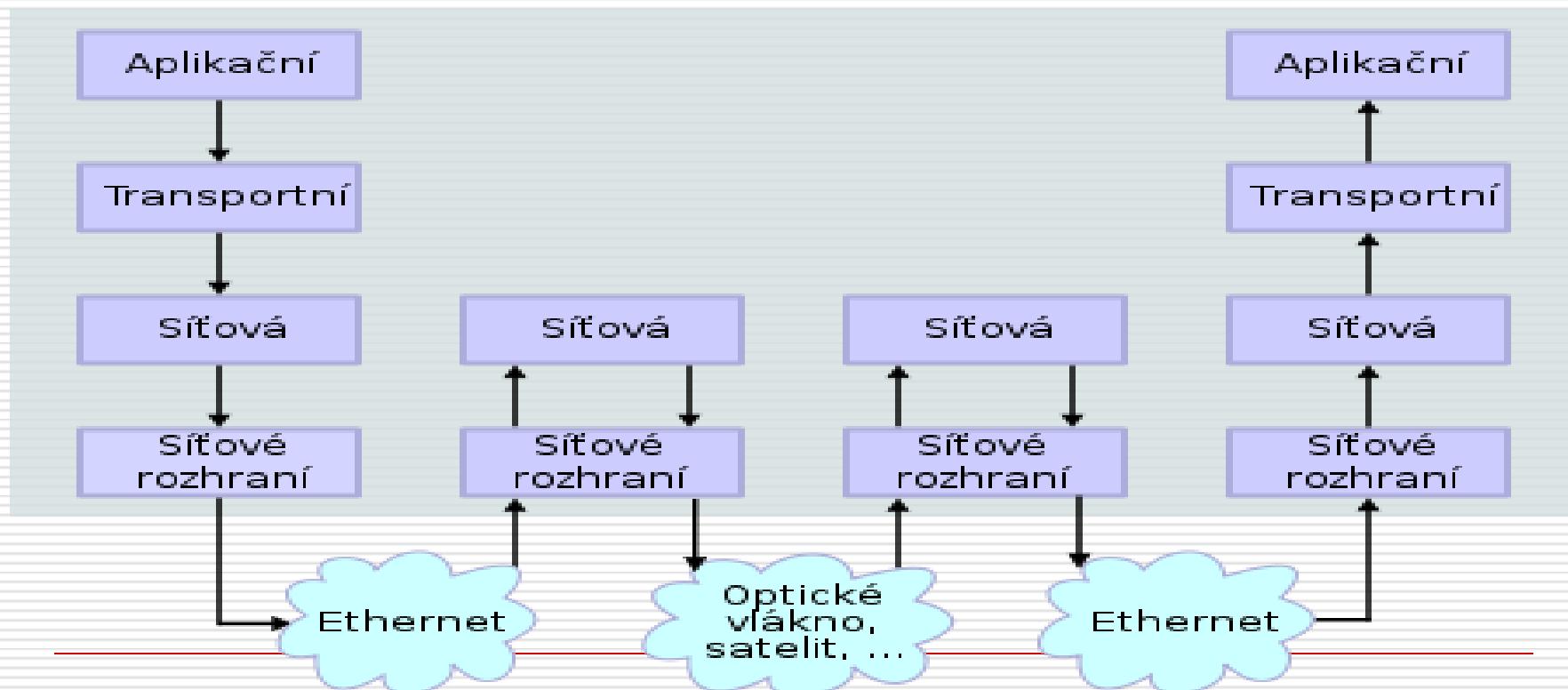
router



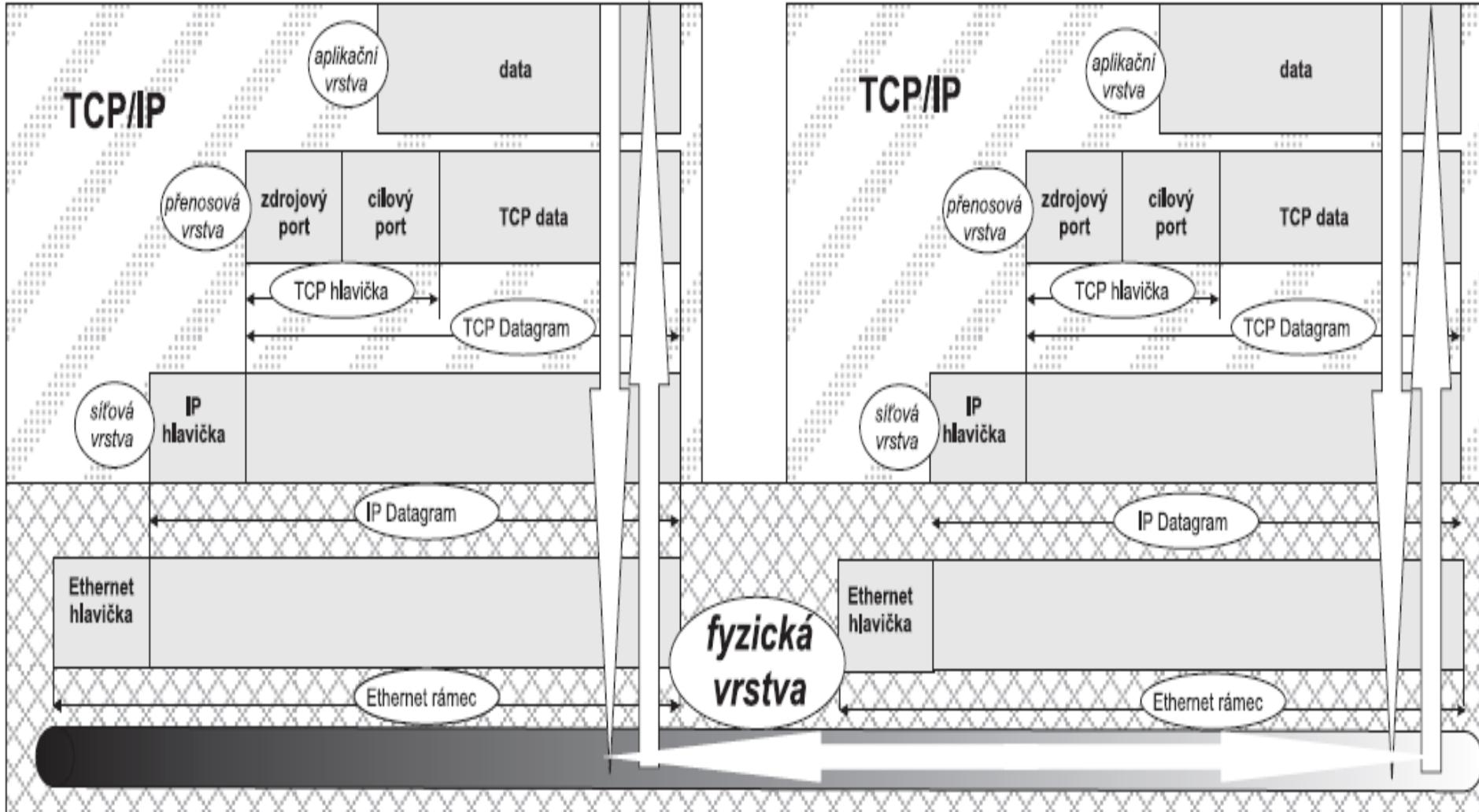
# Síťová spojení



## Architektura TCP/IP



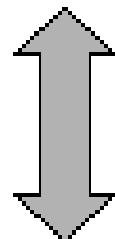
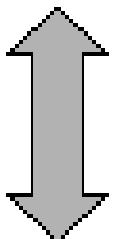
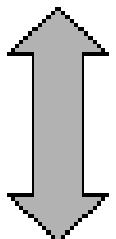
# Komunikácia v TCP/IP



E-mail Program

Web Browser

FTP Program



SMTP

HTTP

FTP

Application Layer

Port 25

Port 80

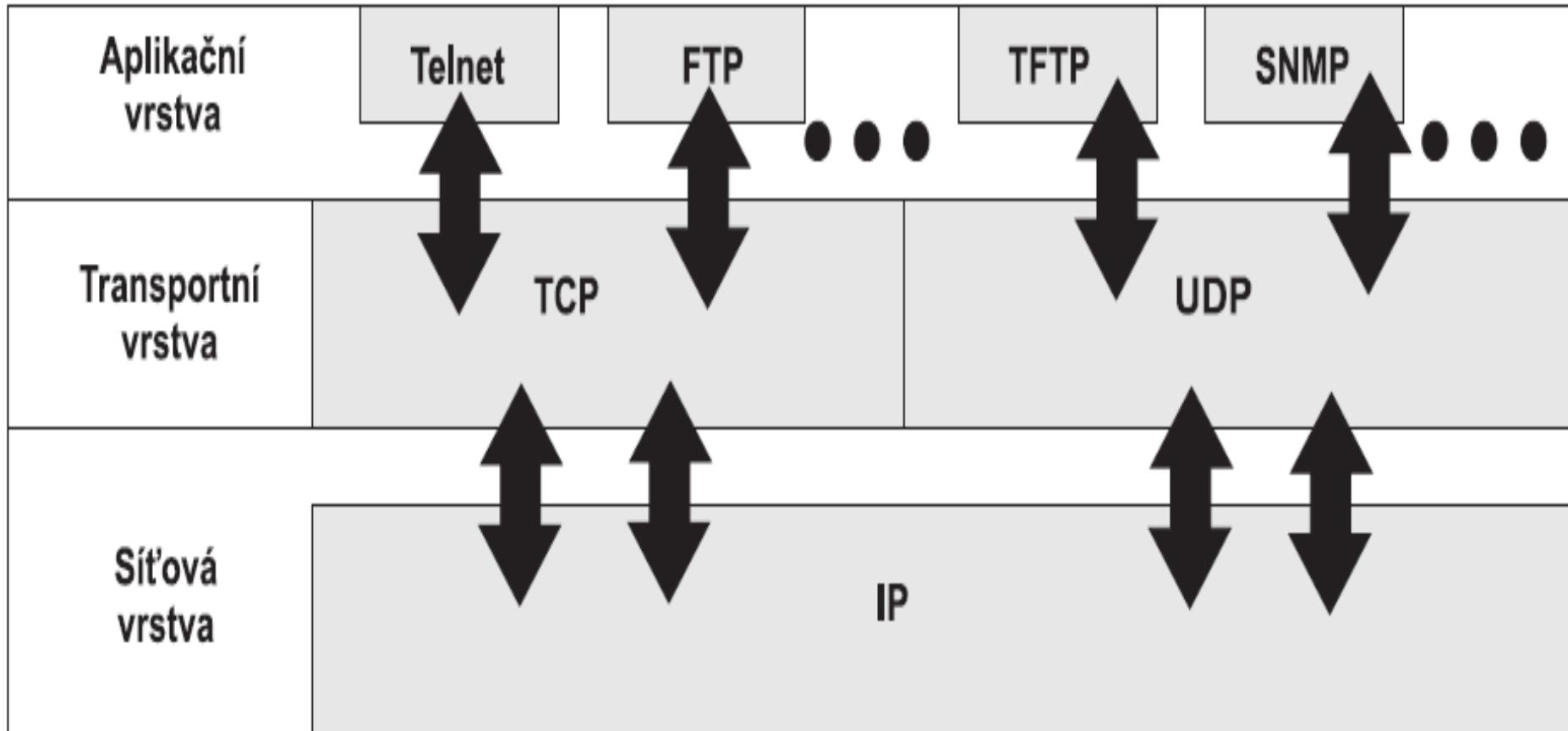
Port 20

Port 21

TCP

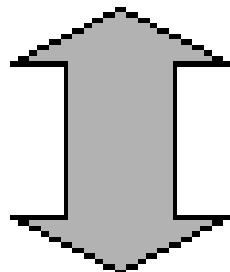
Transport Layer

# Komunikácia vo vrstvách TCP/IP



Data

Application Layer



TCP/UDP  
Header

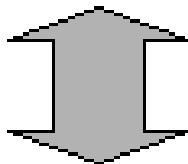
Data

Transport Layer

Packet

Application Layer

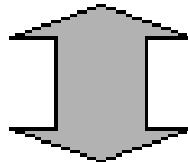
Data



Transport Layer

TCP/UDP  
Header

Data



Internet Layer

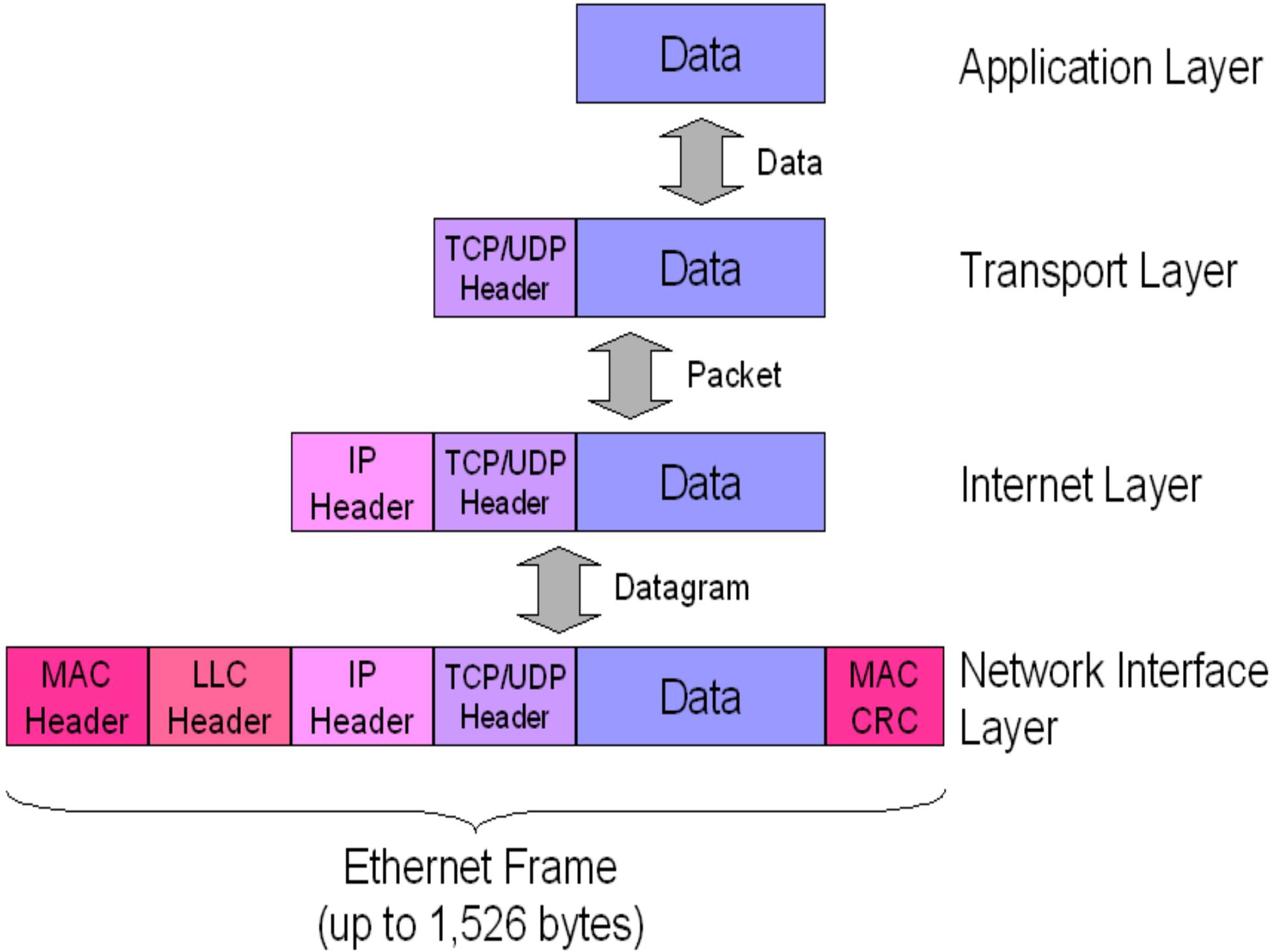
IP  
Header

TCP/UDP  
Header

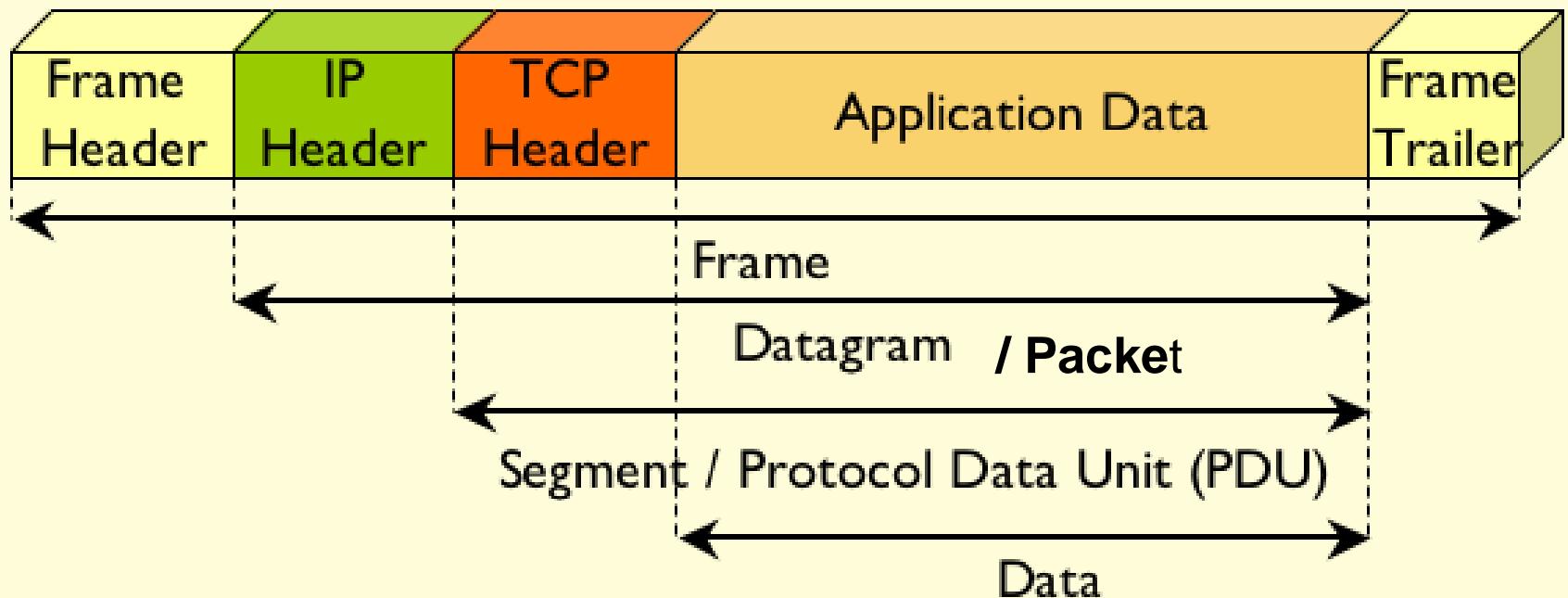
Data

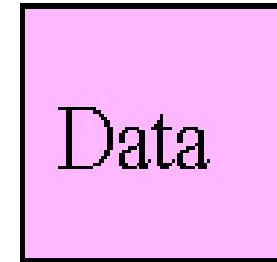


Datagram  
(up to 65,535 bytes)

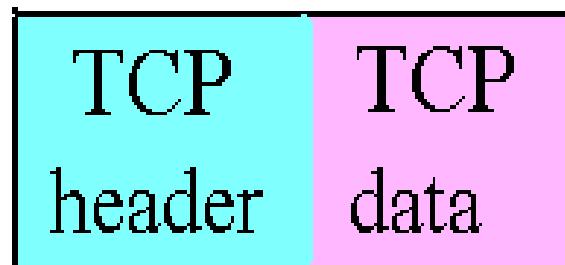


# Zapuzdrenie rámca (frame)

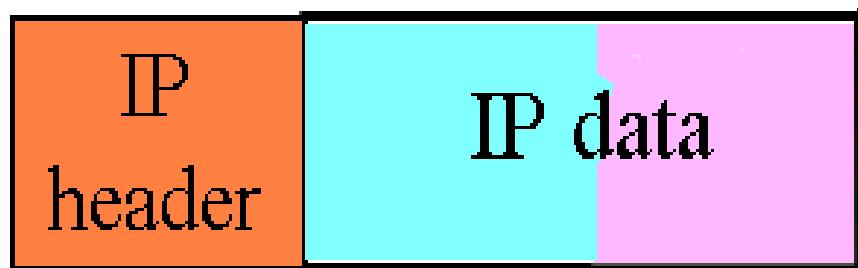




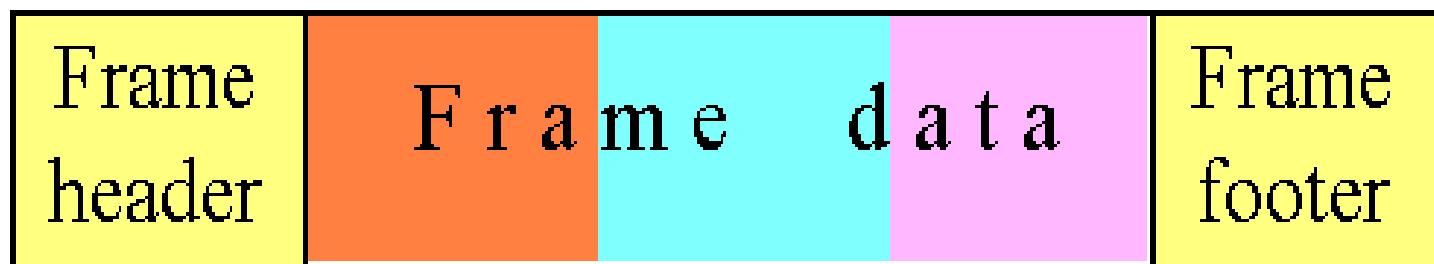
Application



Transport



Internet



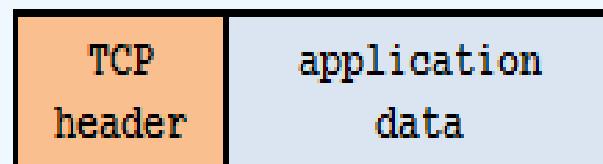
Link

jméno PDU vrstva

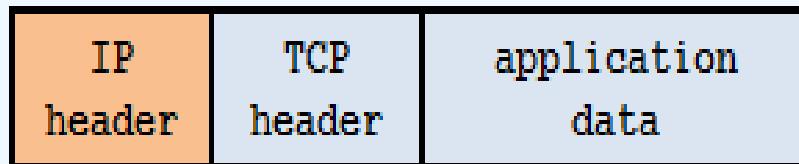


message Application

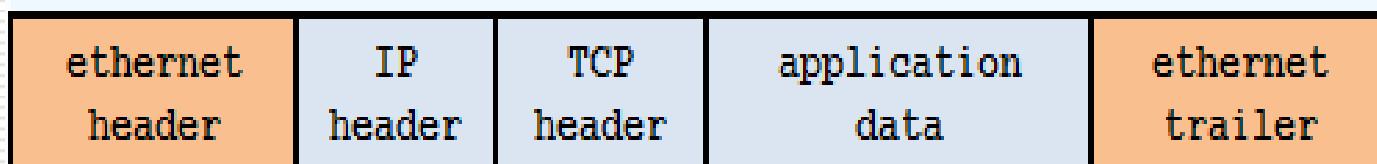
TCP segment Transport



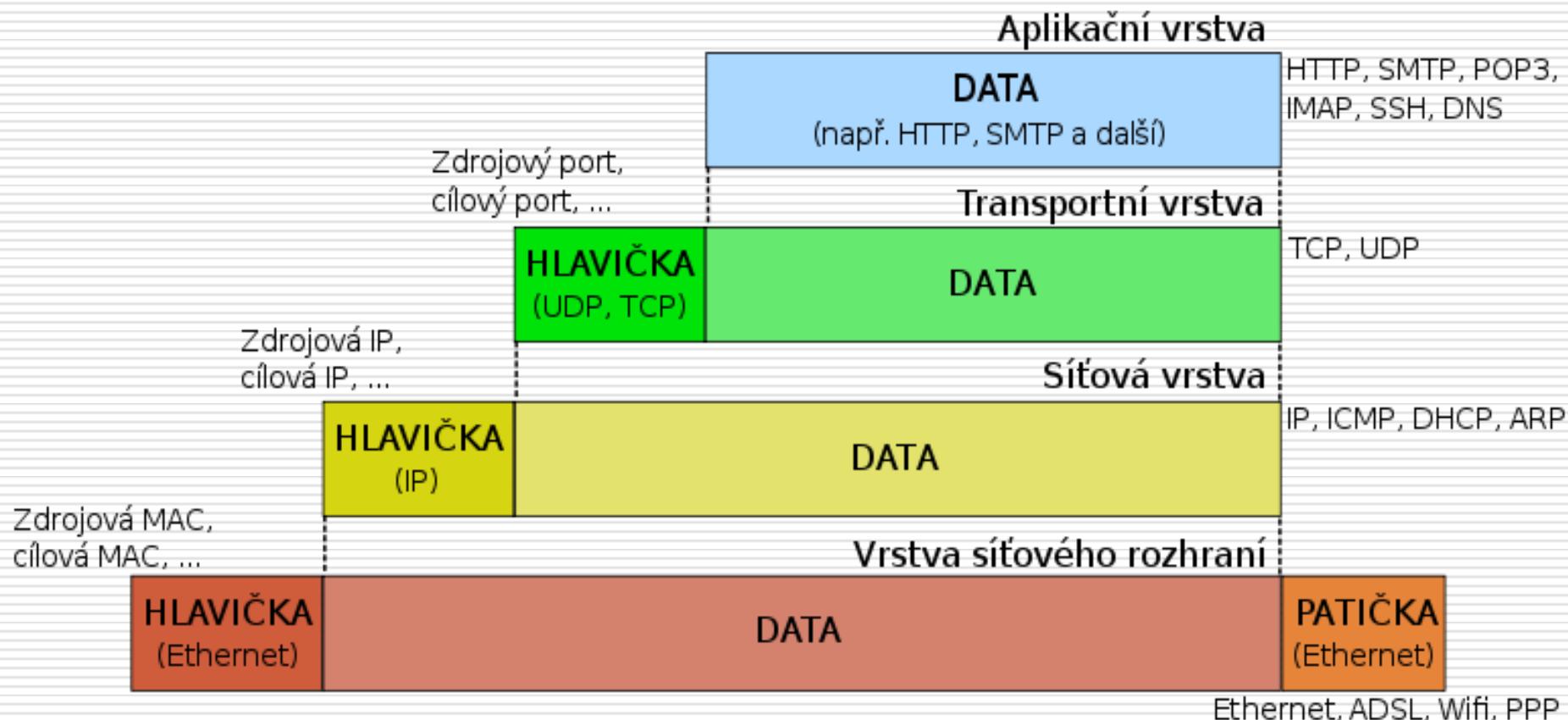
IP packet Network



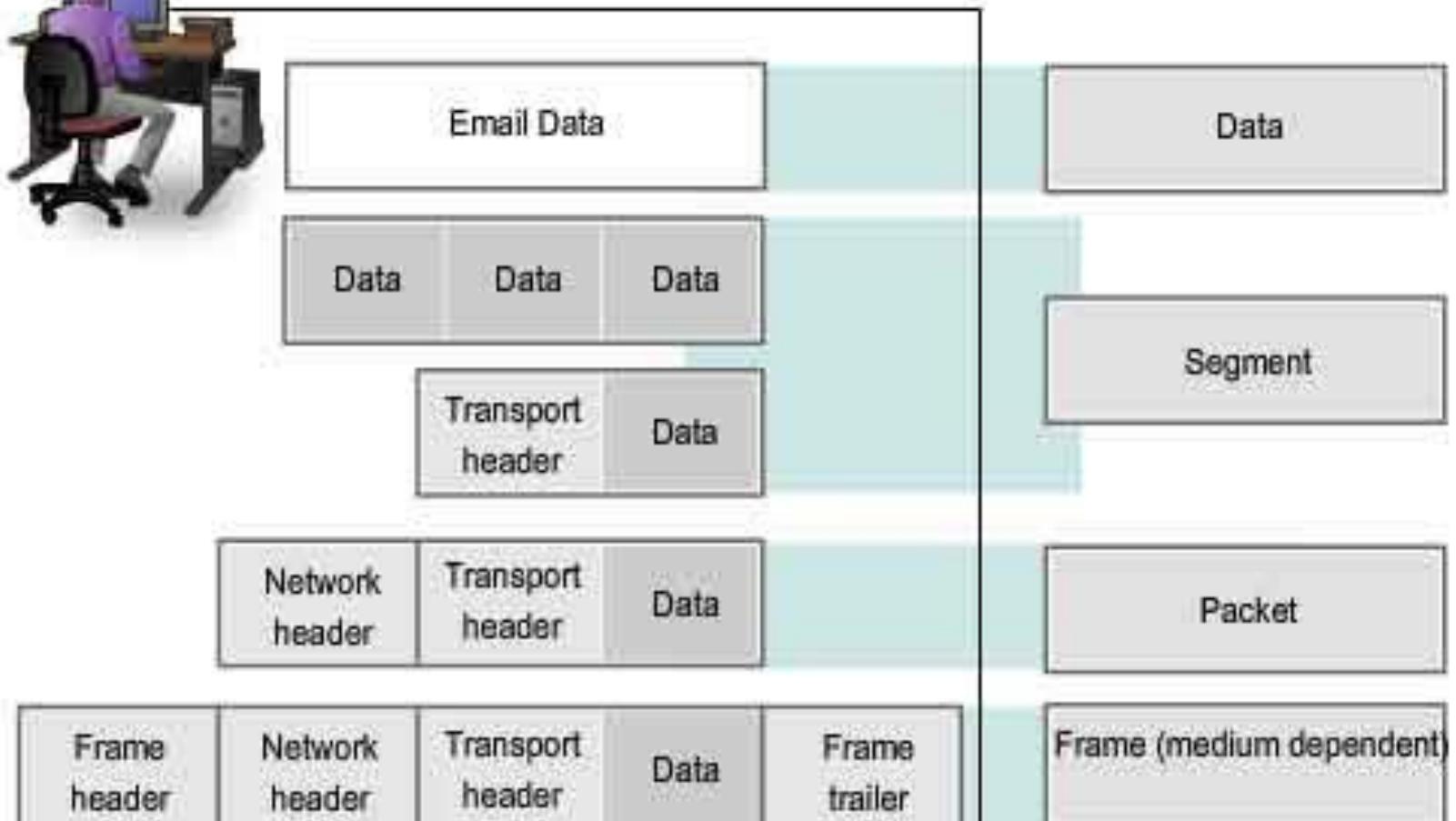
Ethernet frame Data-Link



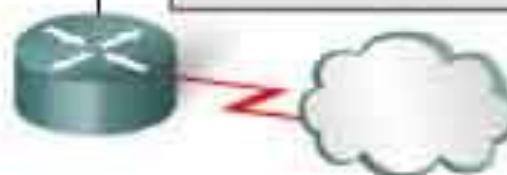
# ZAPOUZDŘENÍ DAT V SÍTI TCP/IP



## Encapsulation

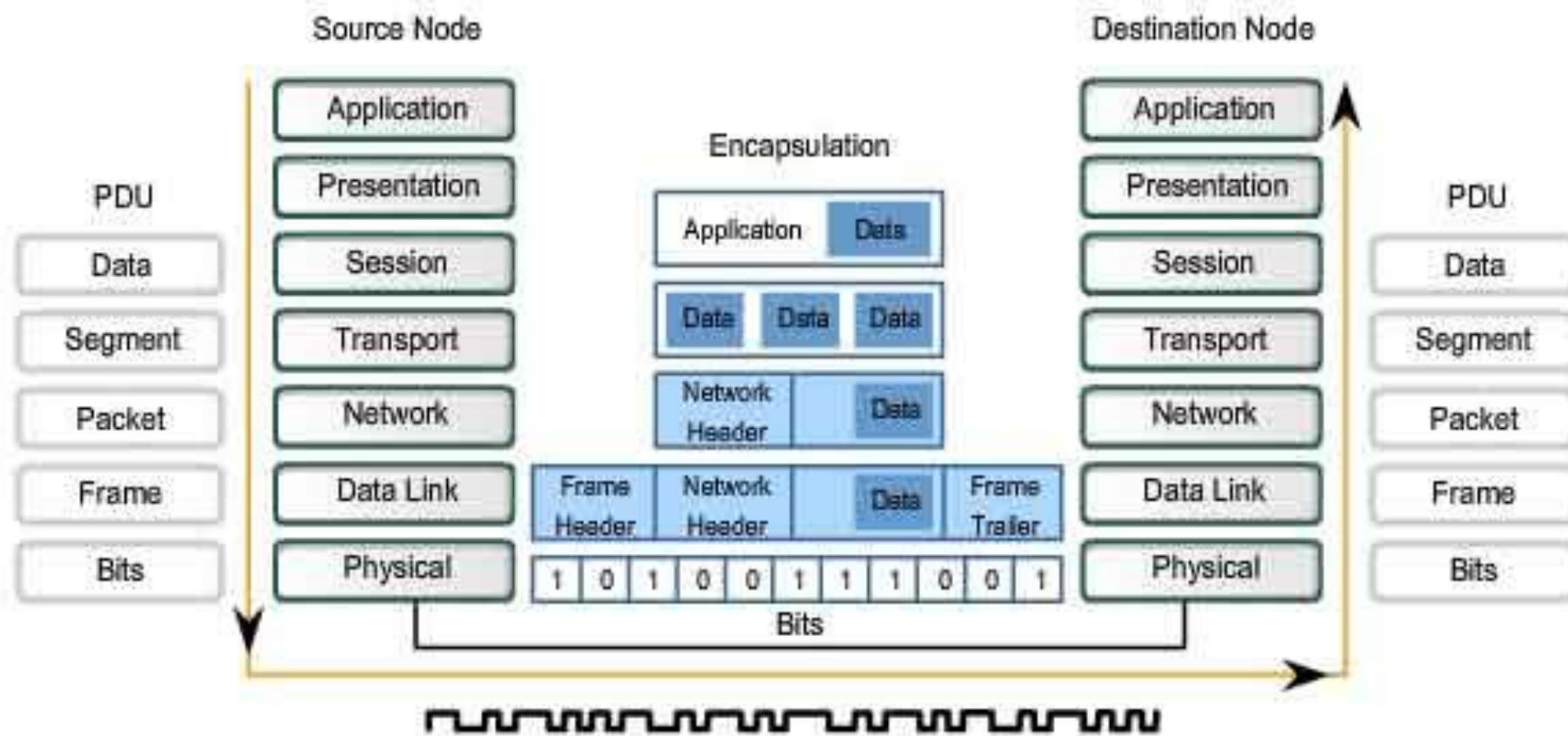


1100010101000101100101001010101001



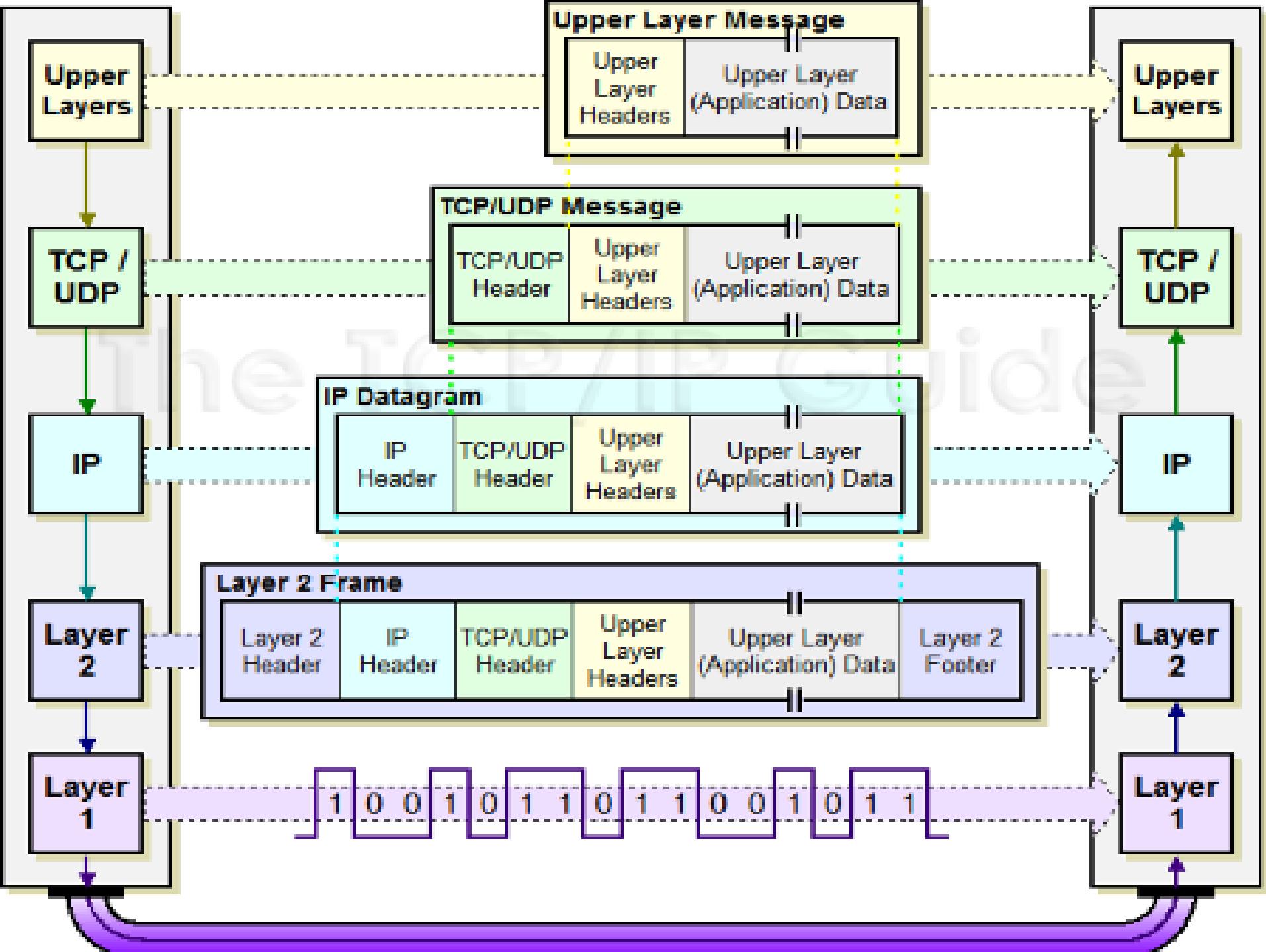
Passing  
down the  
stack.

## Transforming Human Network Communications to Bits



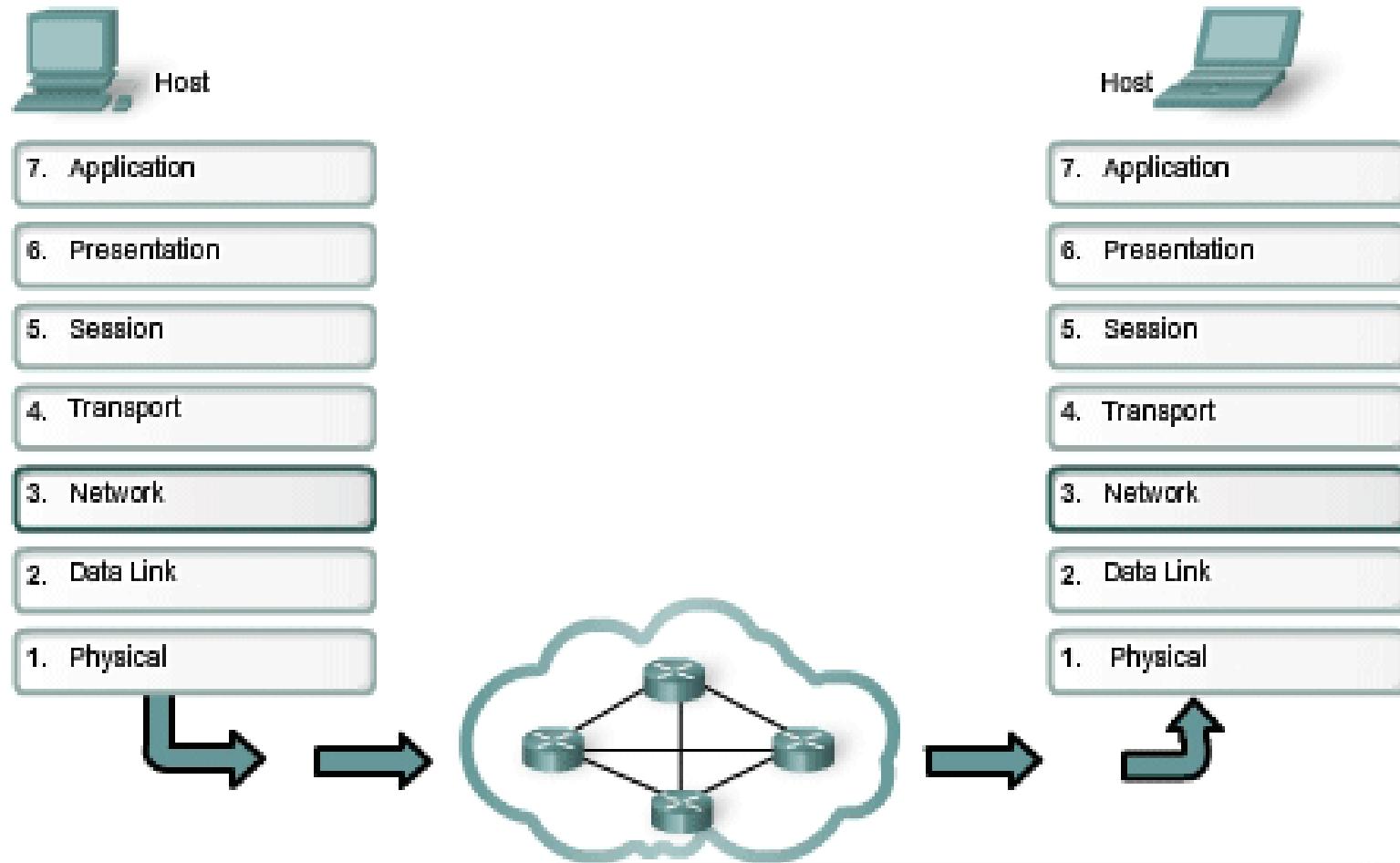
In diagrams, signals on the physical media are depicted by this line symbol.





# 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

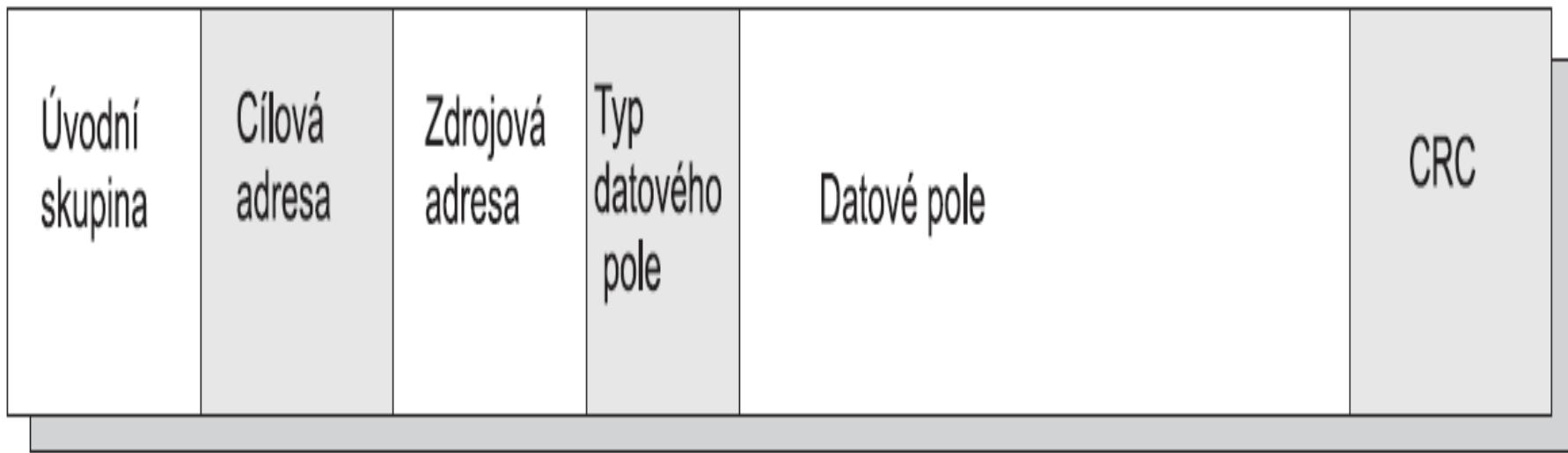
209.165.202.130



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

		Frame				
Field name	Preamble	Destination	Source	Type	Data	Frame Check Sequence
Size	8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46 - 1500 bytes	4 bytes

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

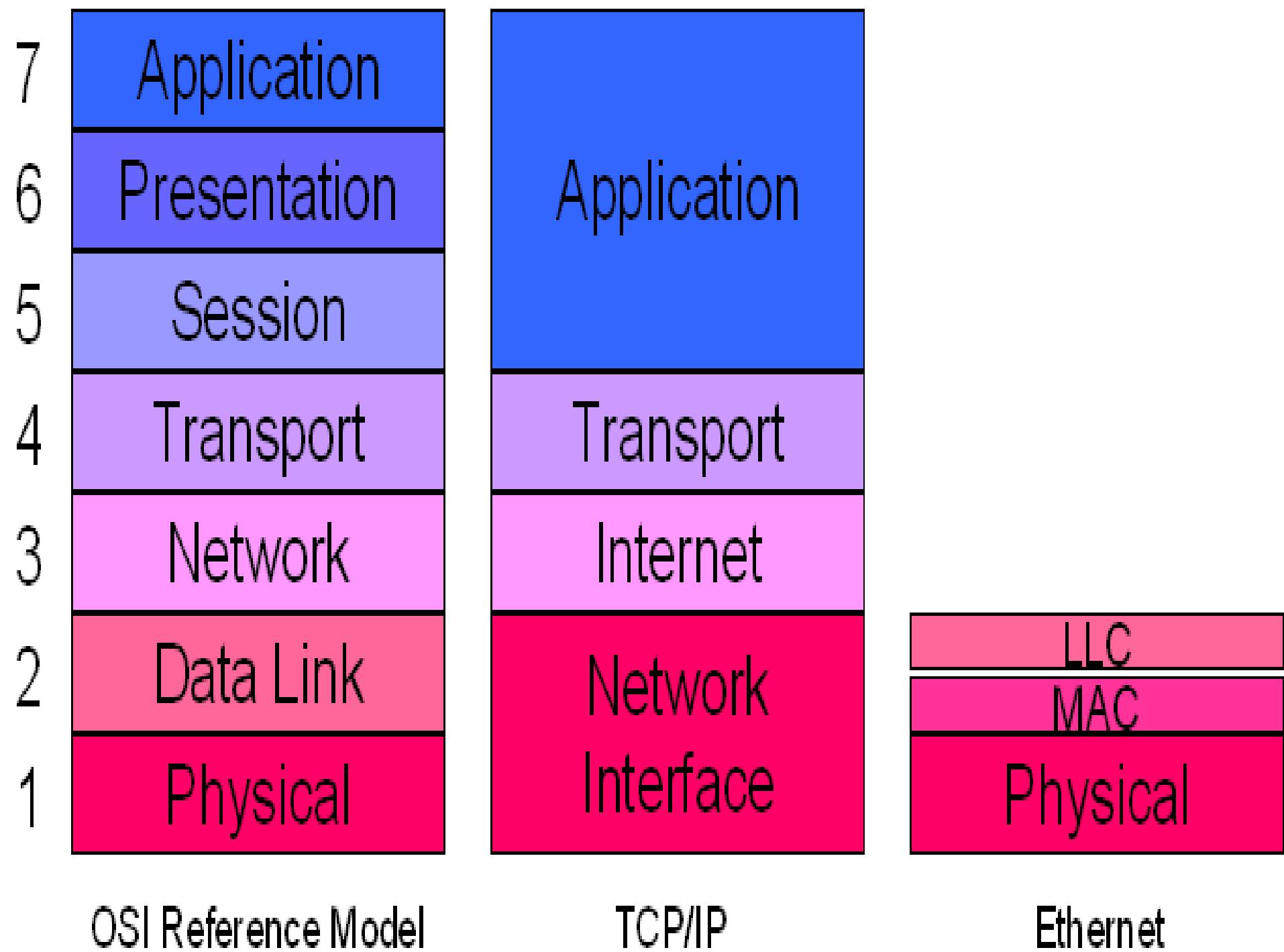
Destination Address - 48 bit MAC address for the destination node.

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
-

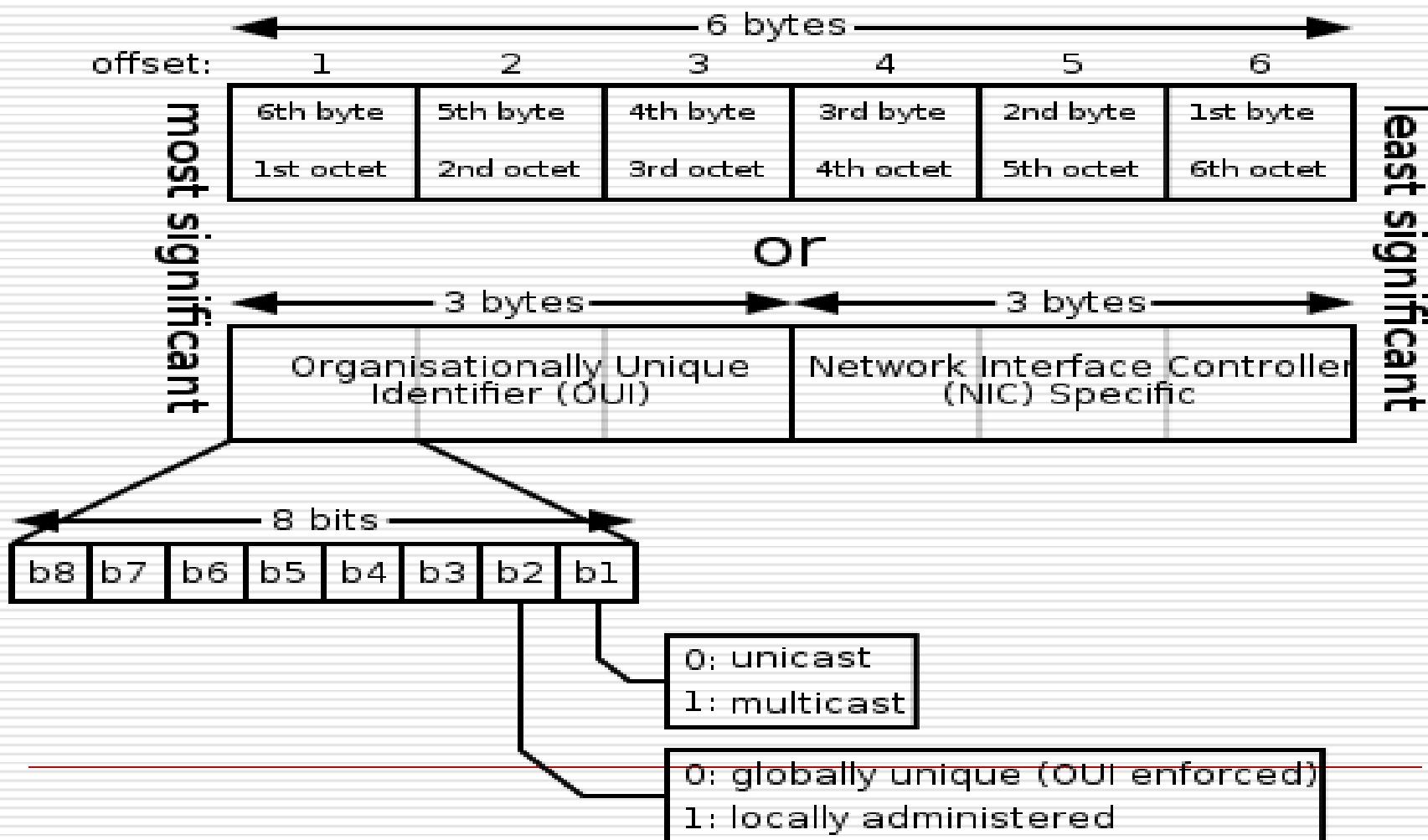
# MAC address

(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.**
-

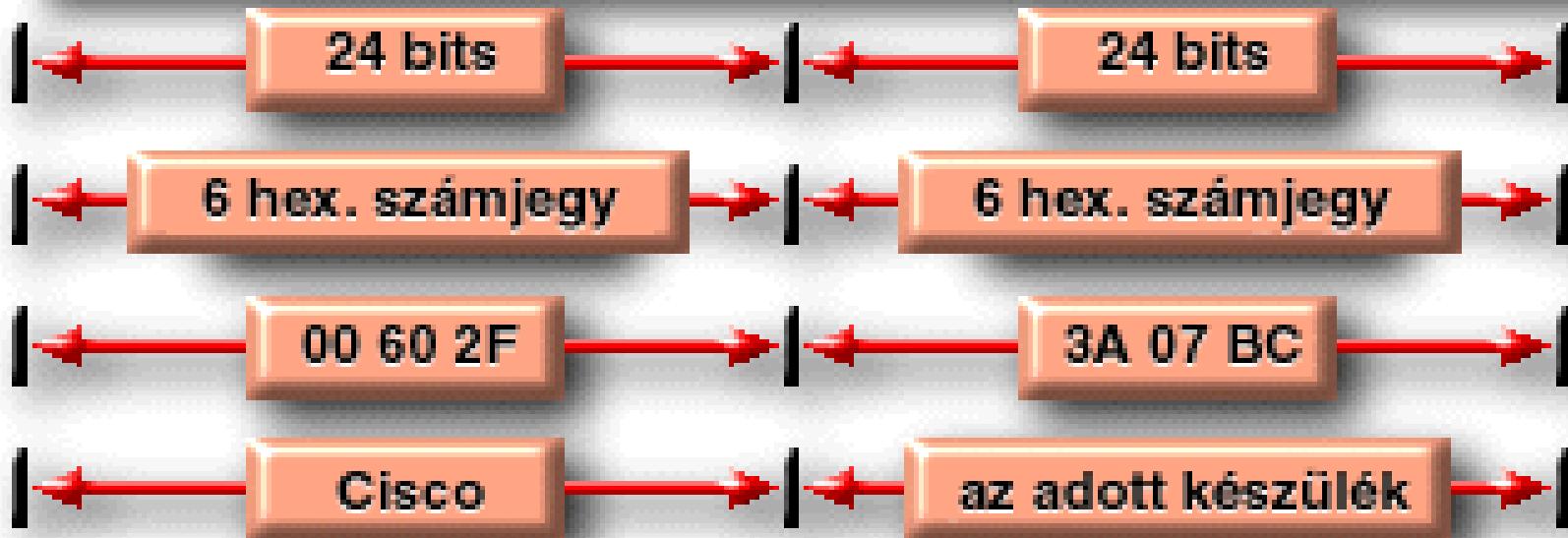
# MAC adresa NIC



# A MAC-cím formátuma

Egyedi  
szervezetazonosító  
(OUI)

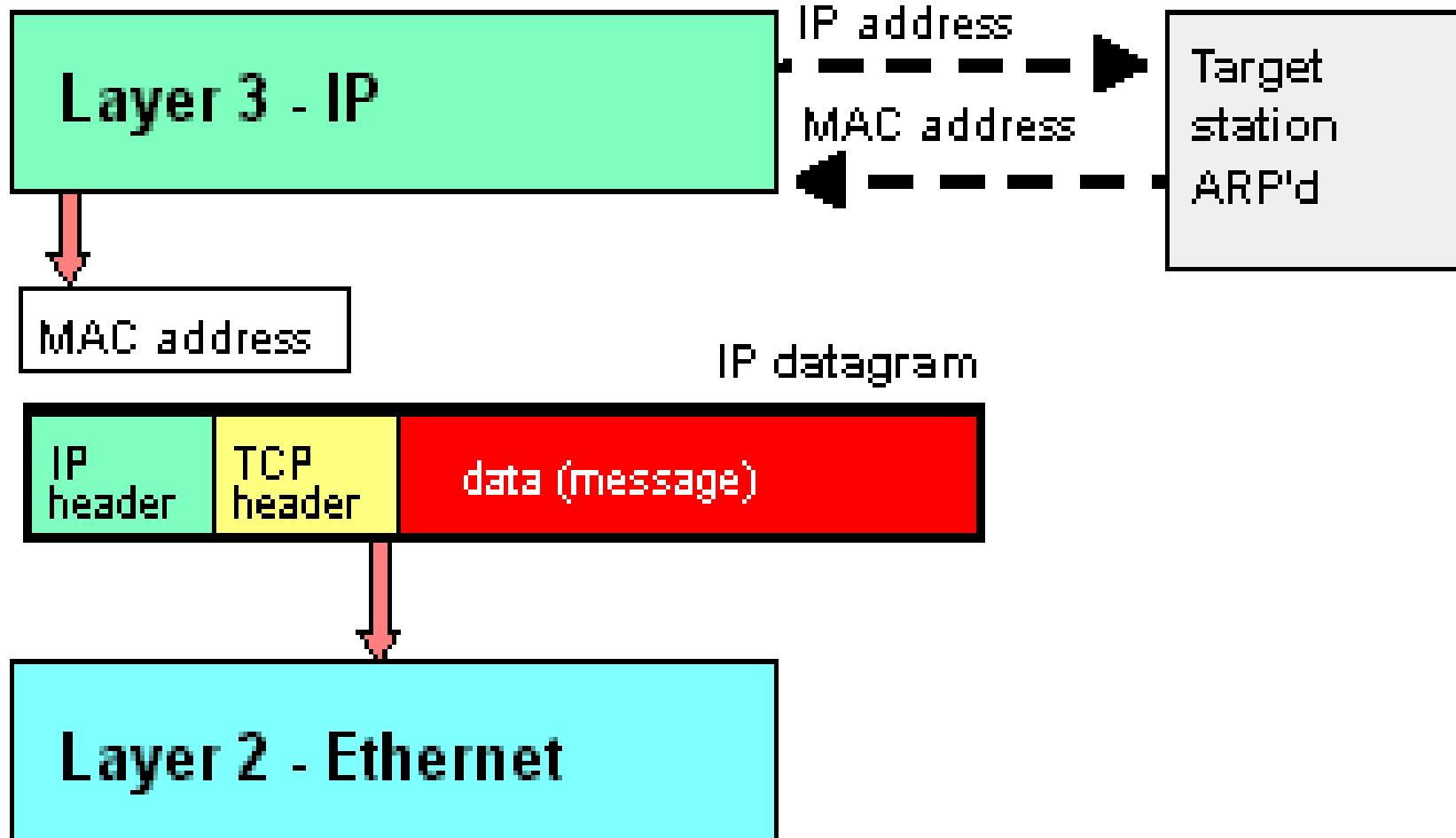
Gyártó által adott  
azonosító  
(hálózati kártyák,  
Interfészek)

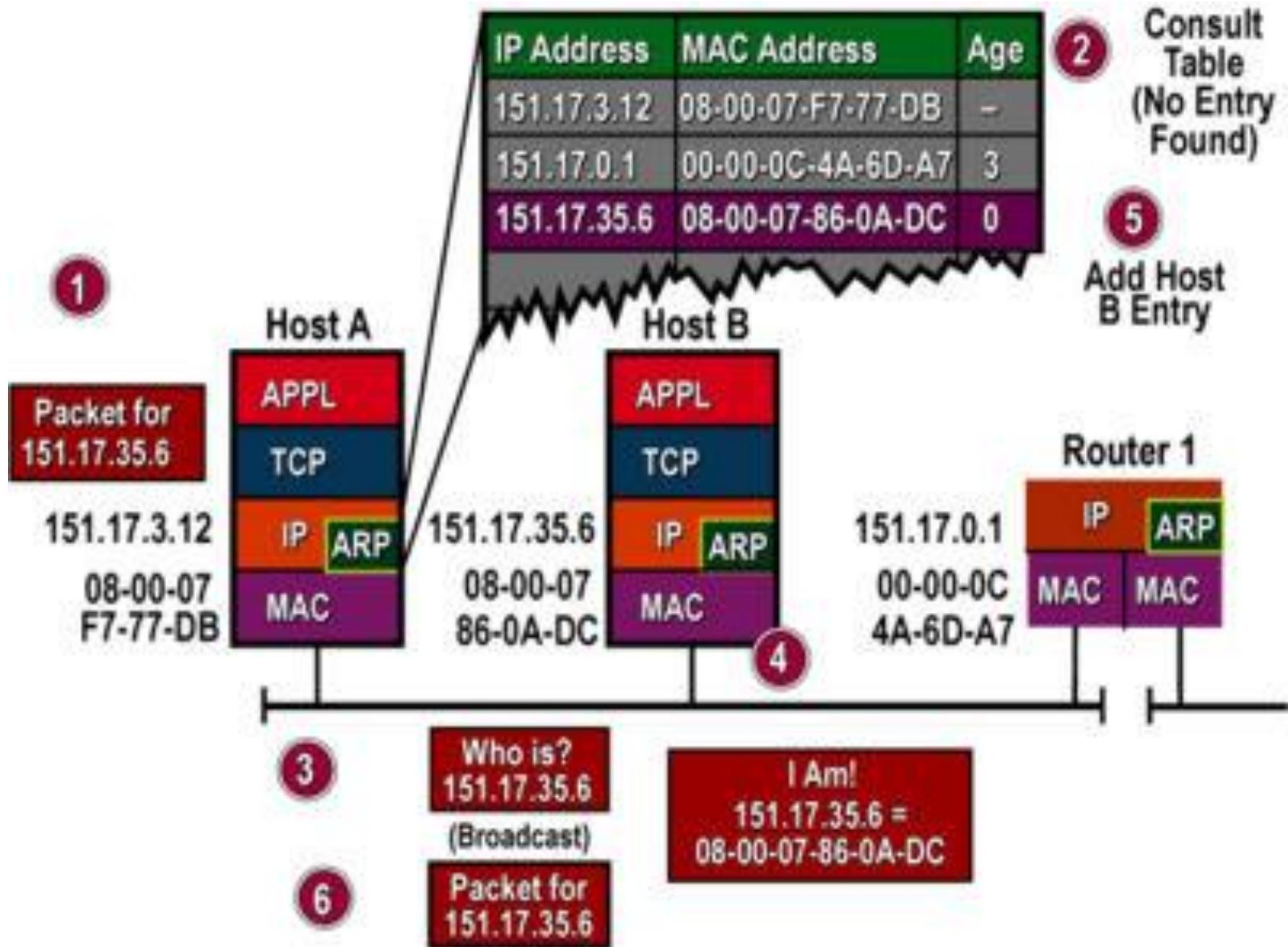


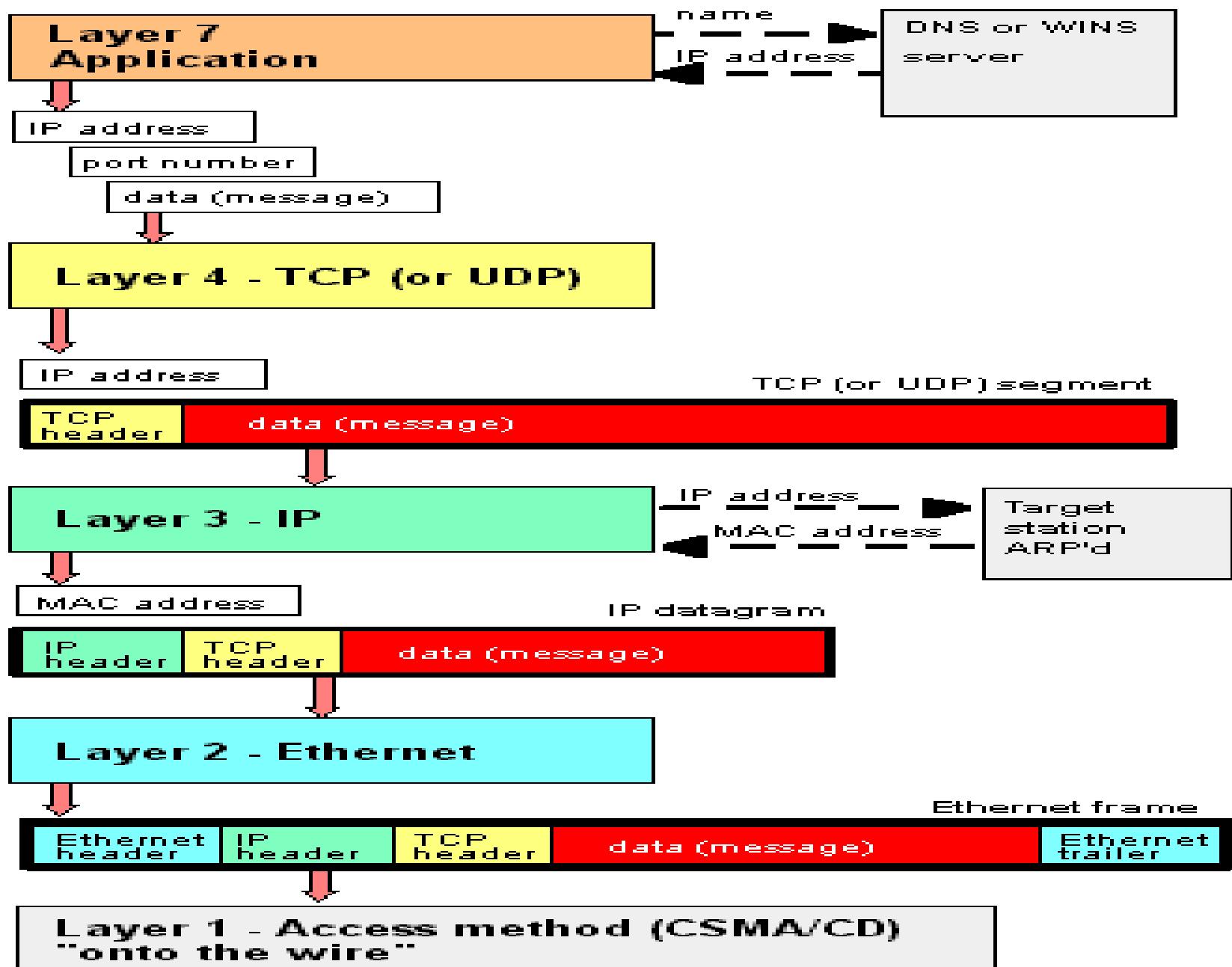
# MAC adresa

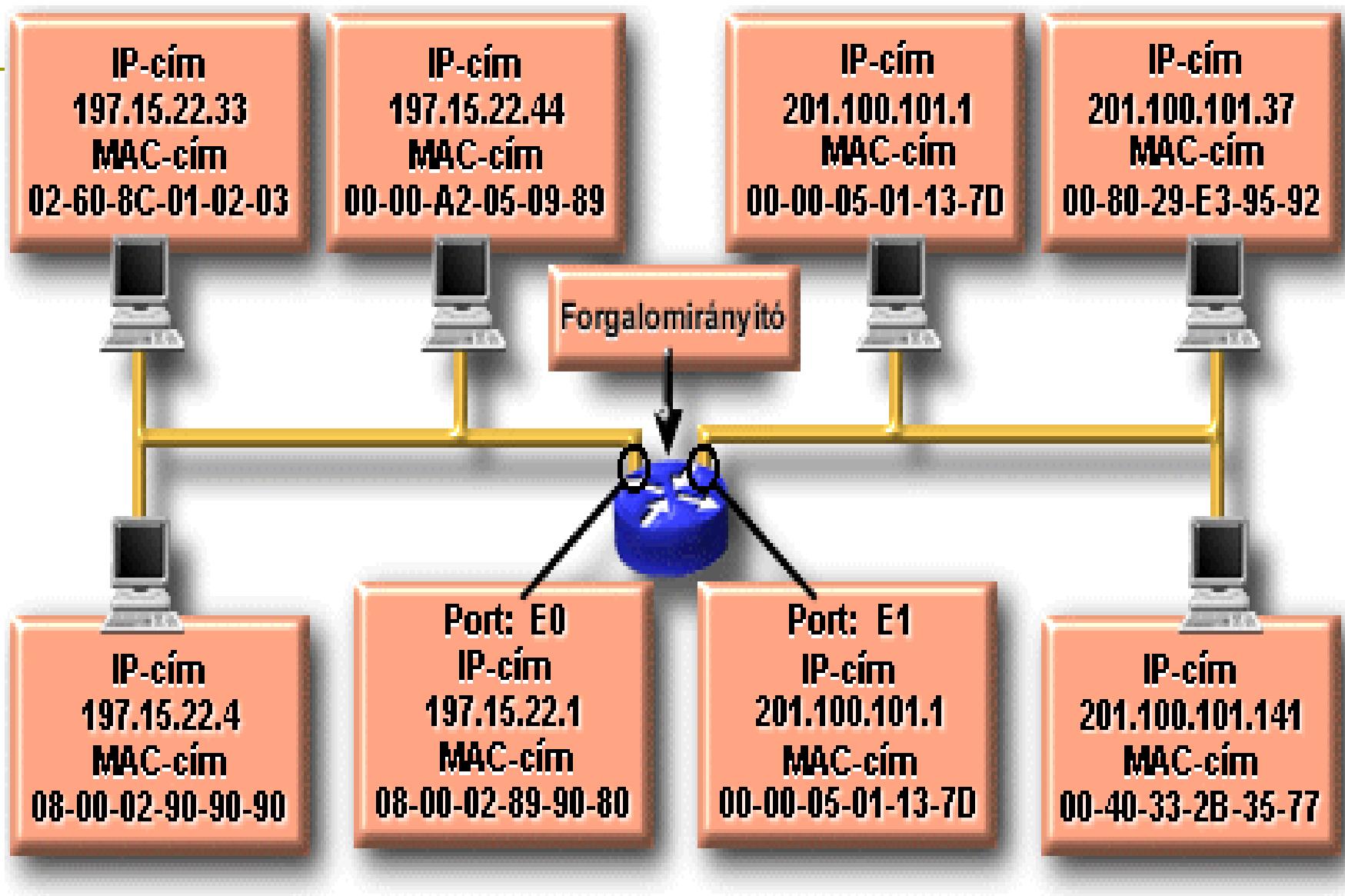
---

- 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





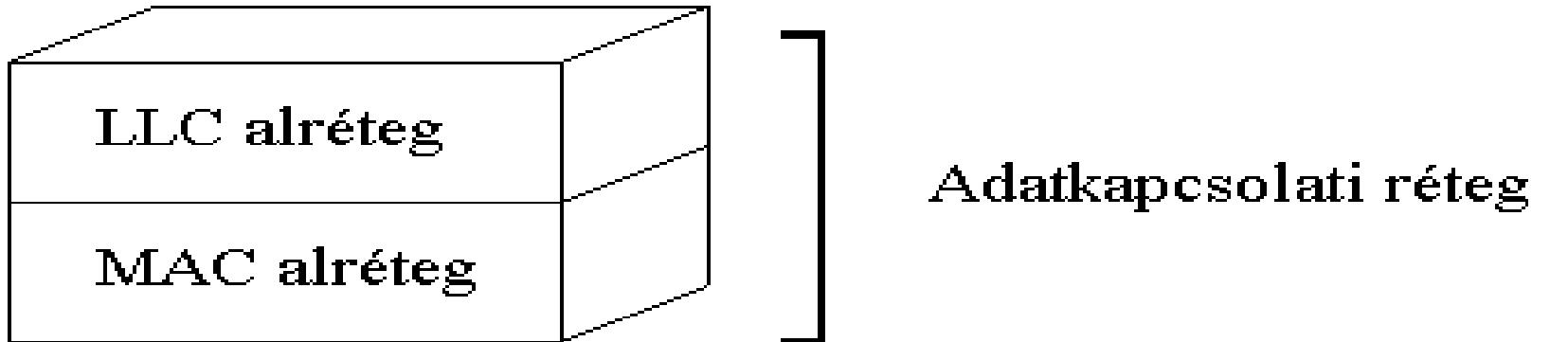




# A forgalomirányítók irányítótábláiban szereplő címek

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) álrétegnak nevezzük, a felsőt pedig kapcsolatvezérlési (Logical Link Control) álrétegnak. 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)

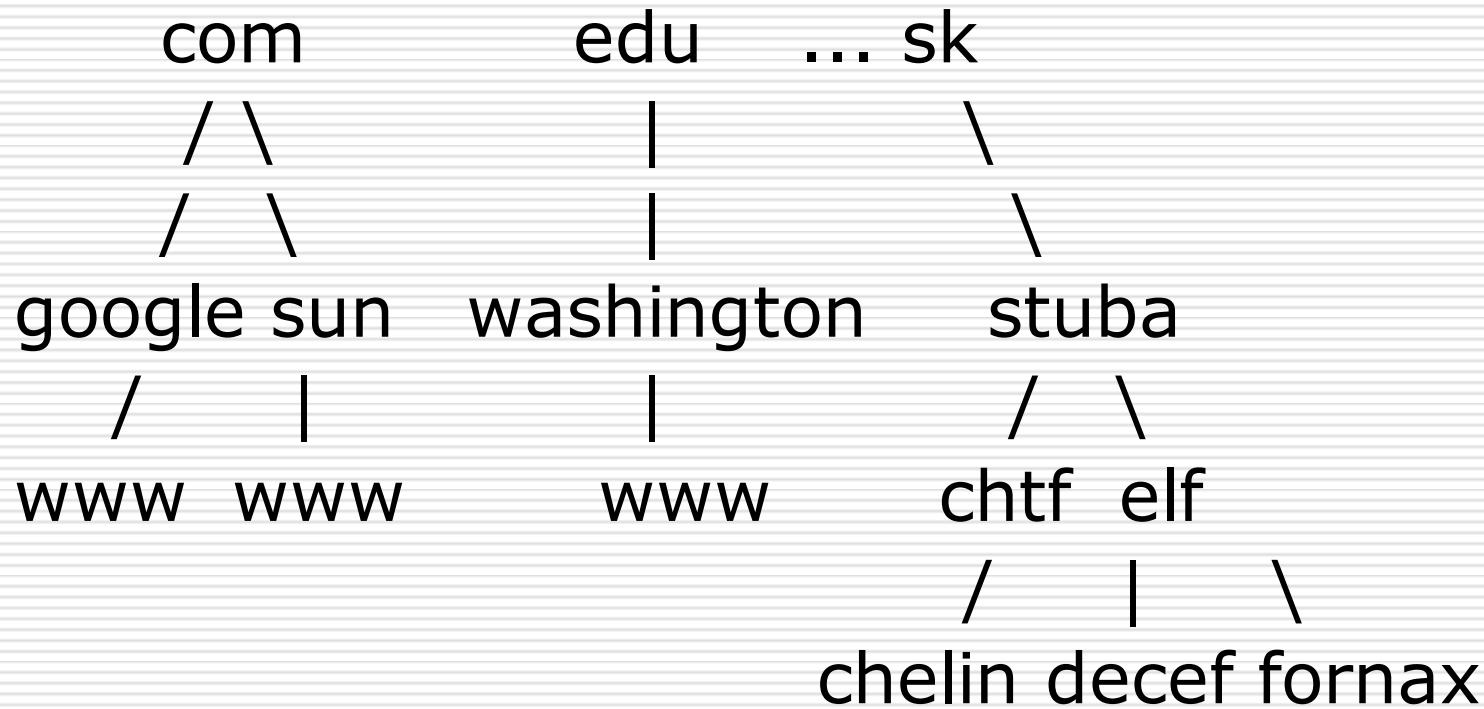
---

- DNS je systém na **správu doménových mien počítačov a ich IP adres**. 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 "\_".
-

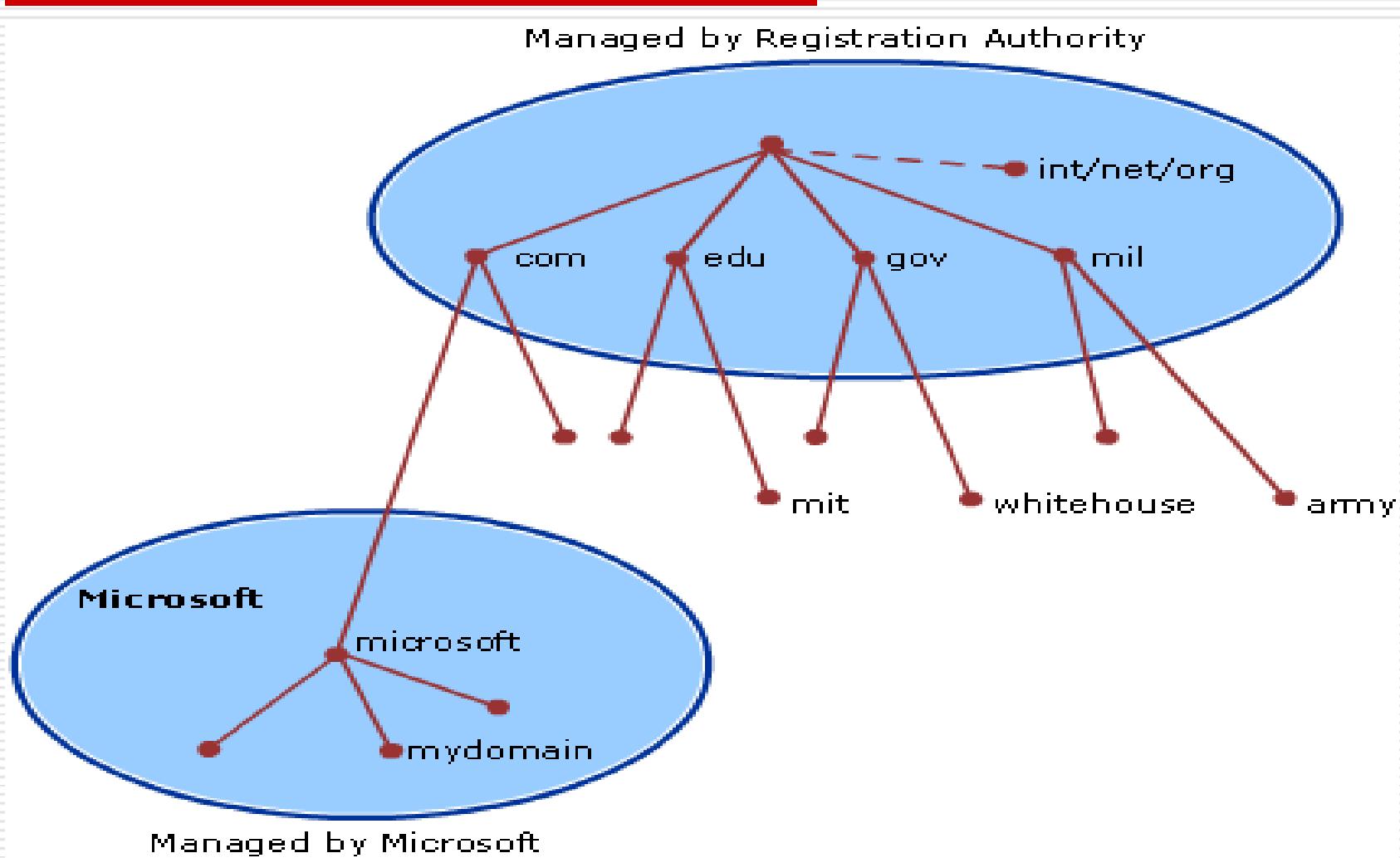
# DNS

---

DNS si môžete predstaviť ako strom domén:

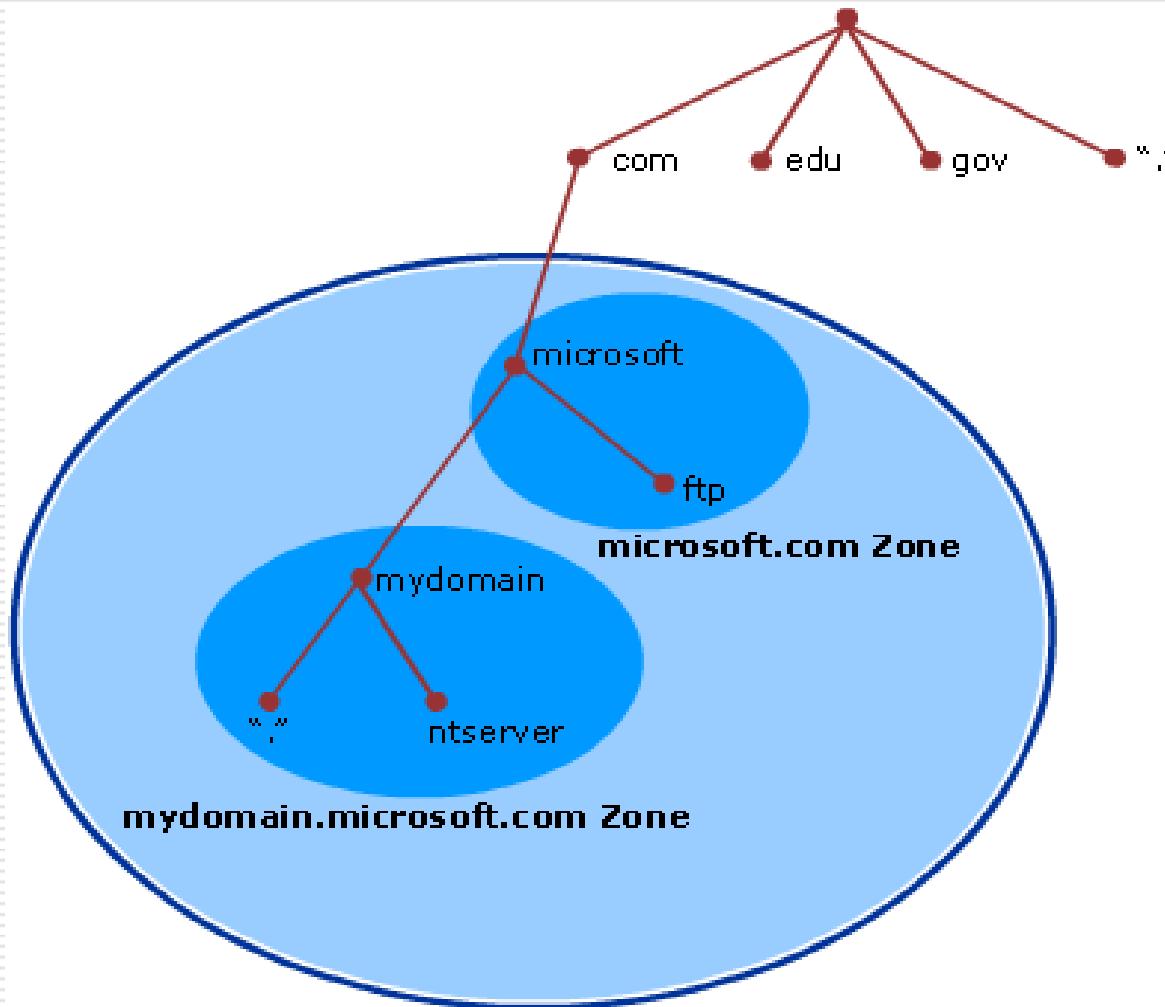


# DNS Domain Name Hierarchy



# 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 ál 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.

---

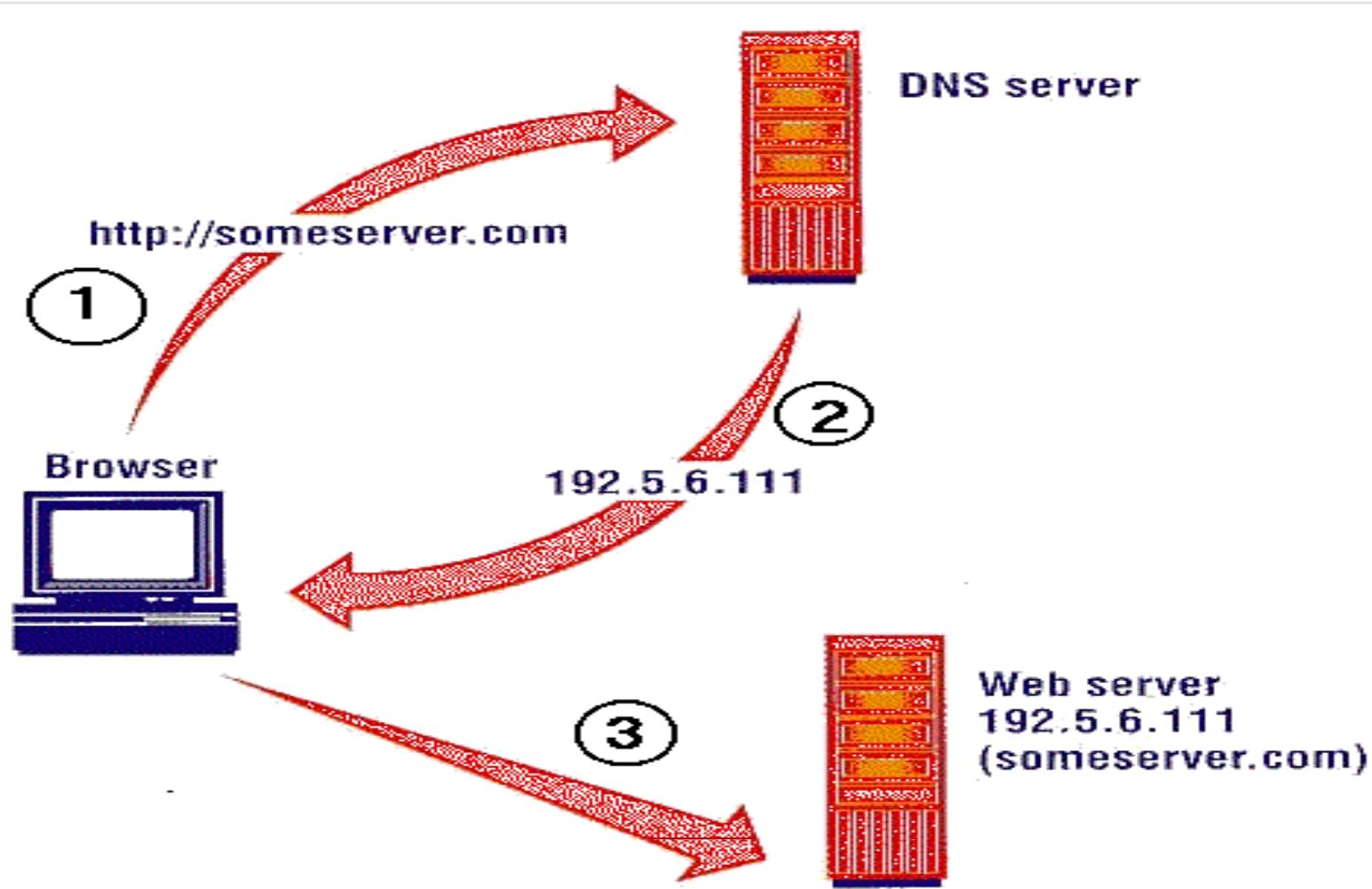
# DNS

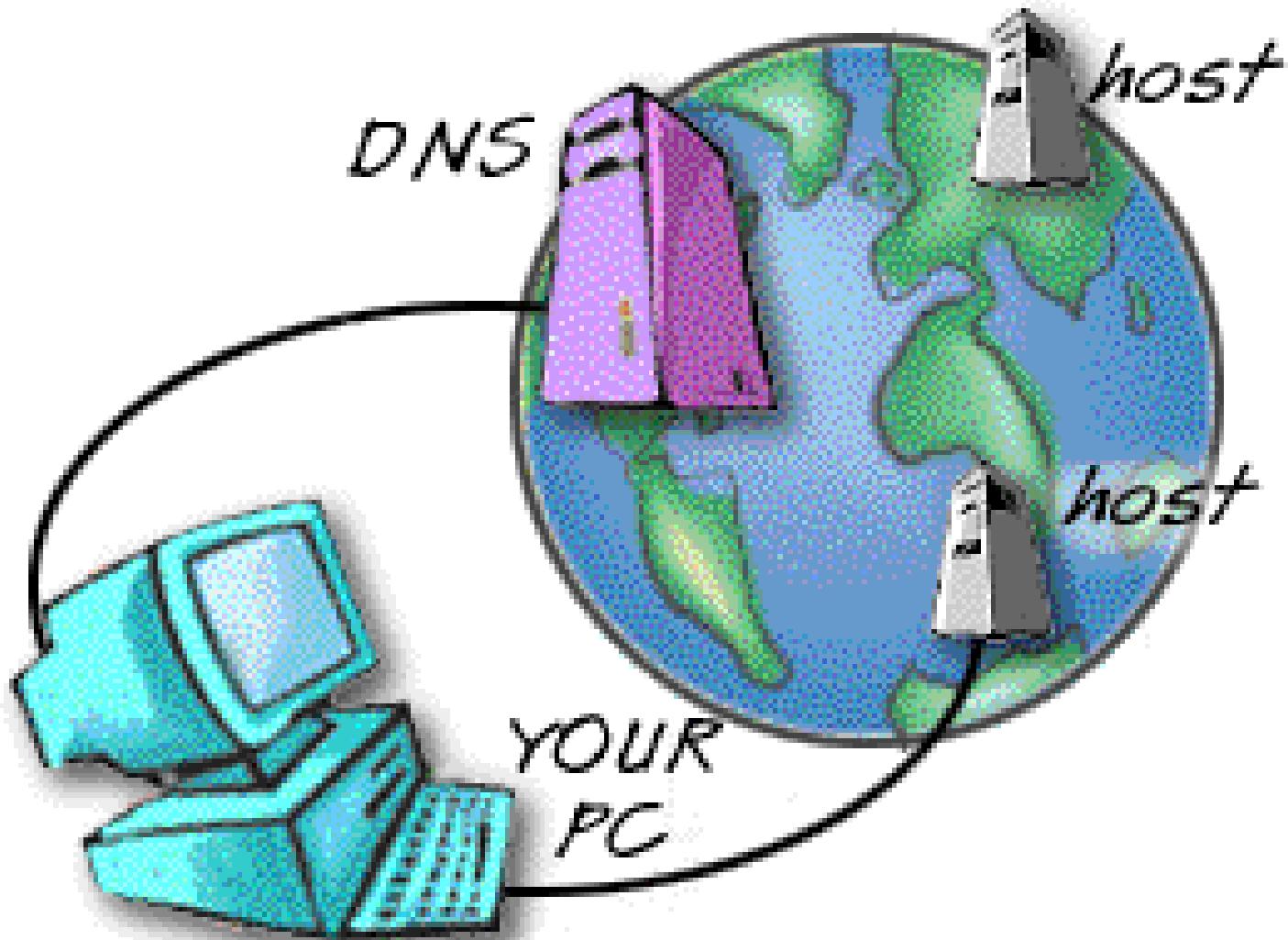
---

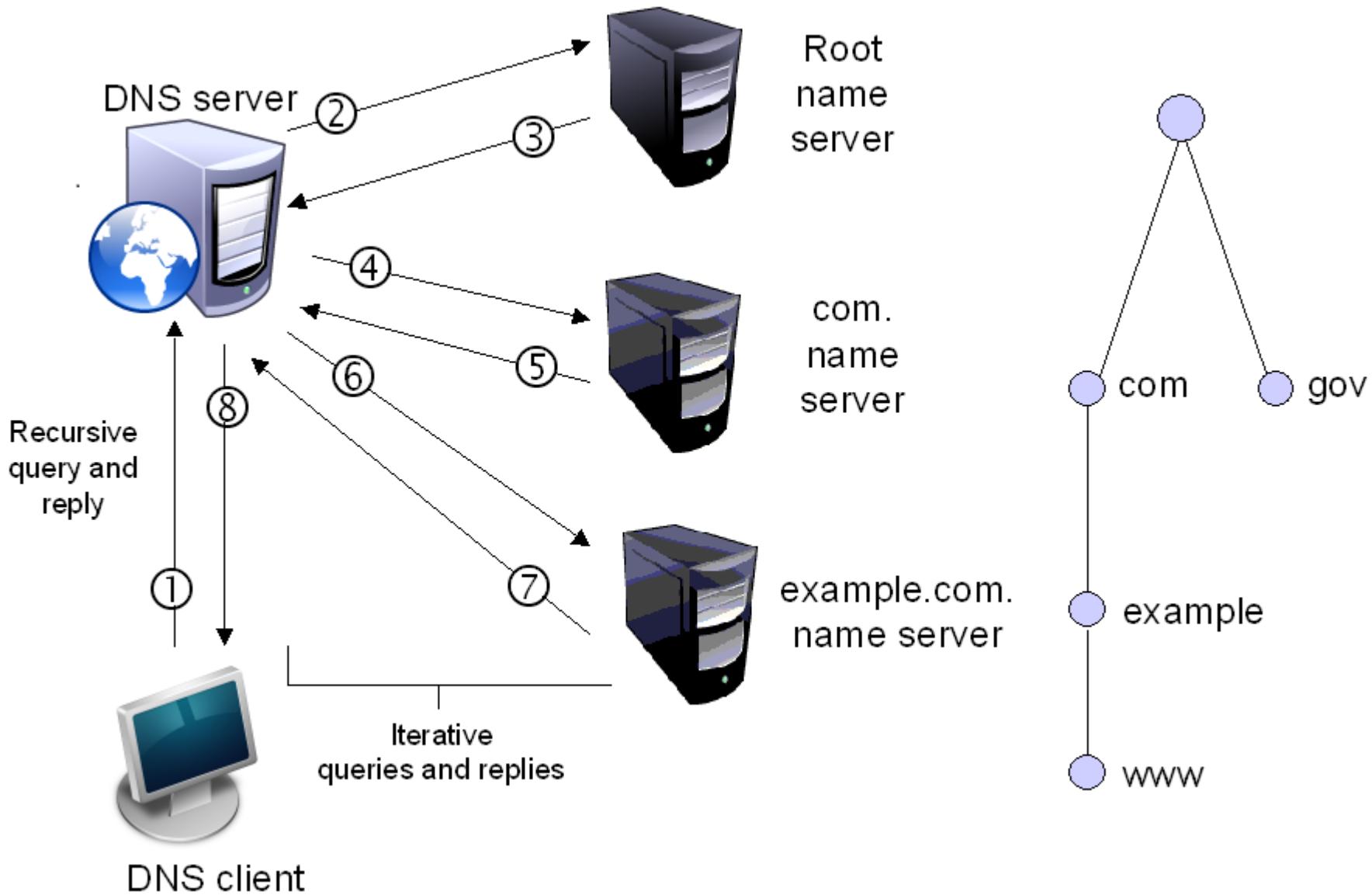
3. RESOLVER - Azok a segédprogramok és eljáráskönyvtárak, amelyek lehetővé teszik a hálózati alkalmazások számára a névszolgáltató számítógépek (DNS szerverek) adatbázisában tárolt adatokhoz való hozzáférést.

---

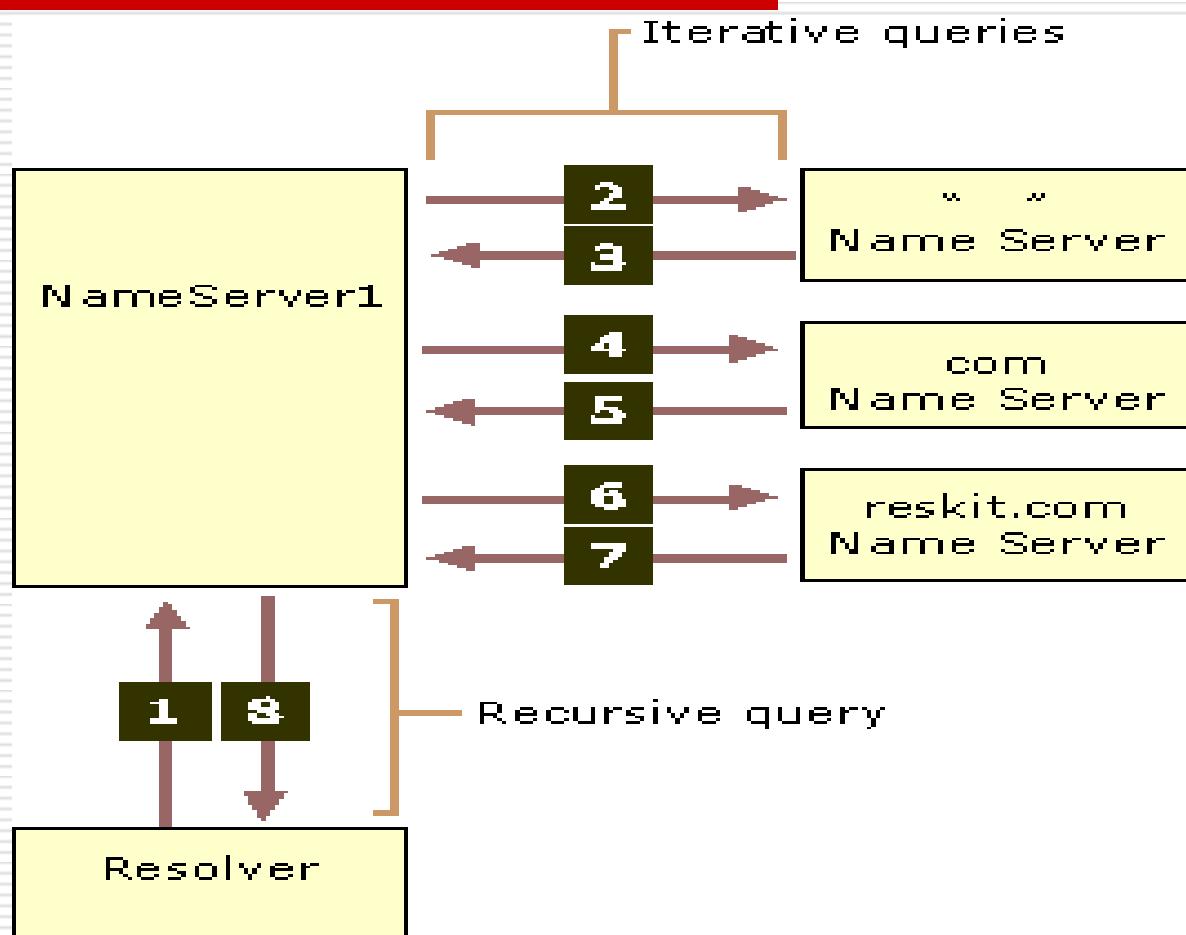
# DNS



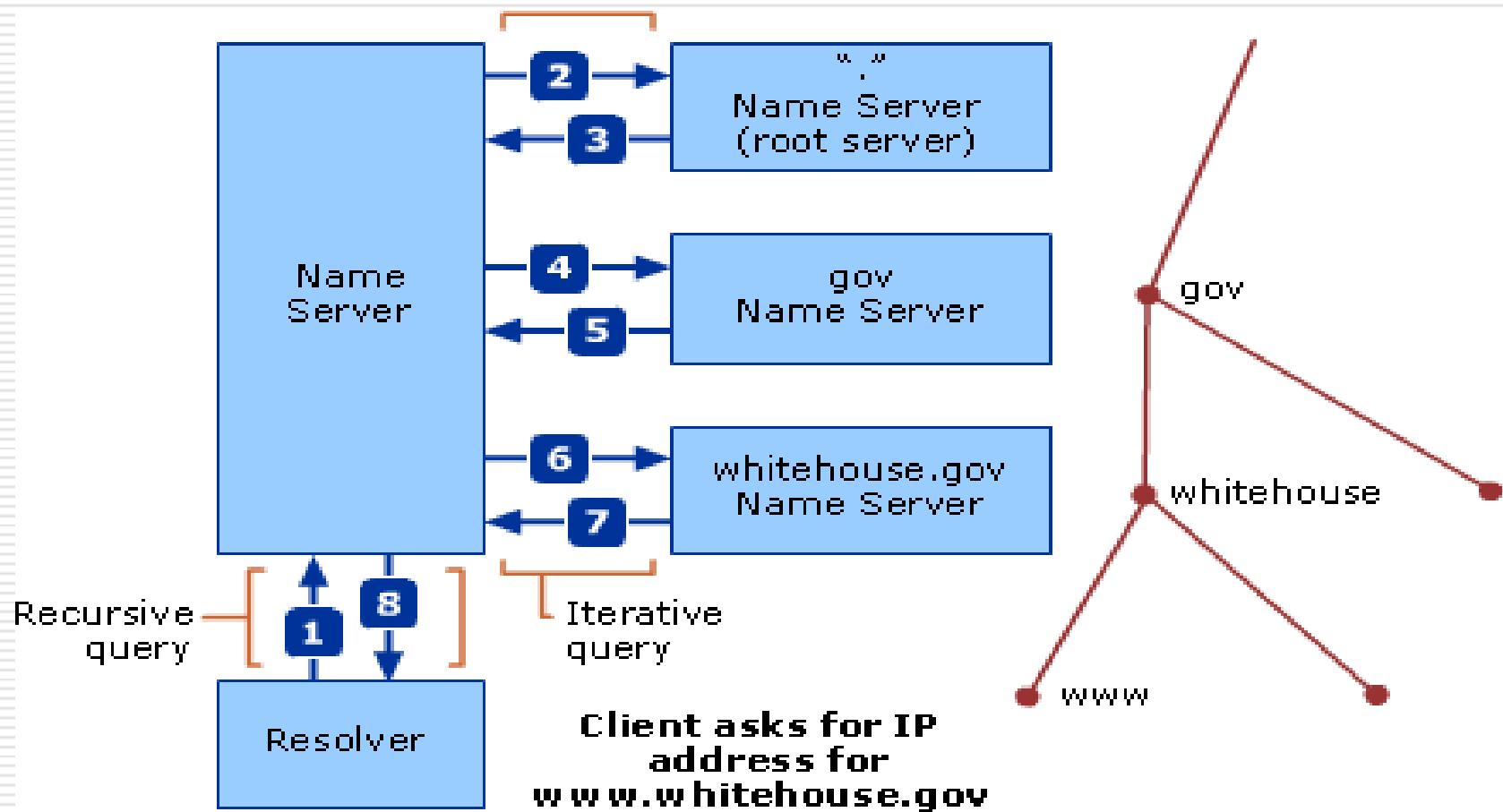




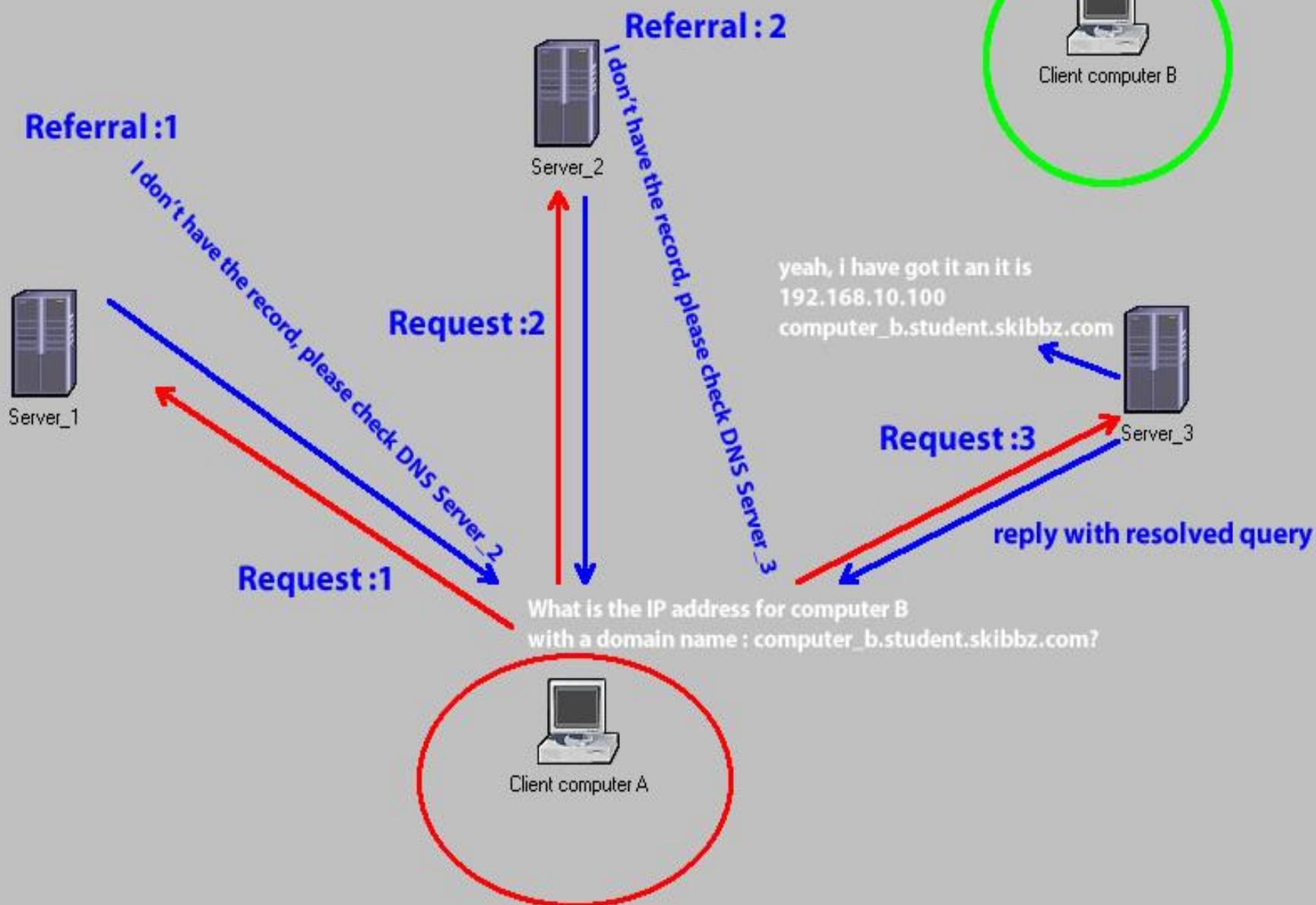
# Recursive / Iterative



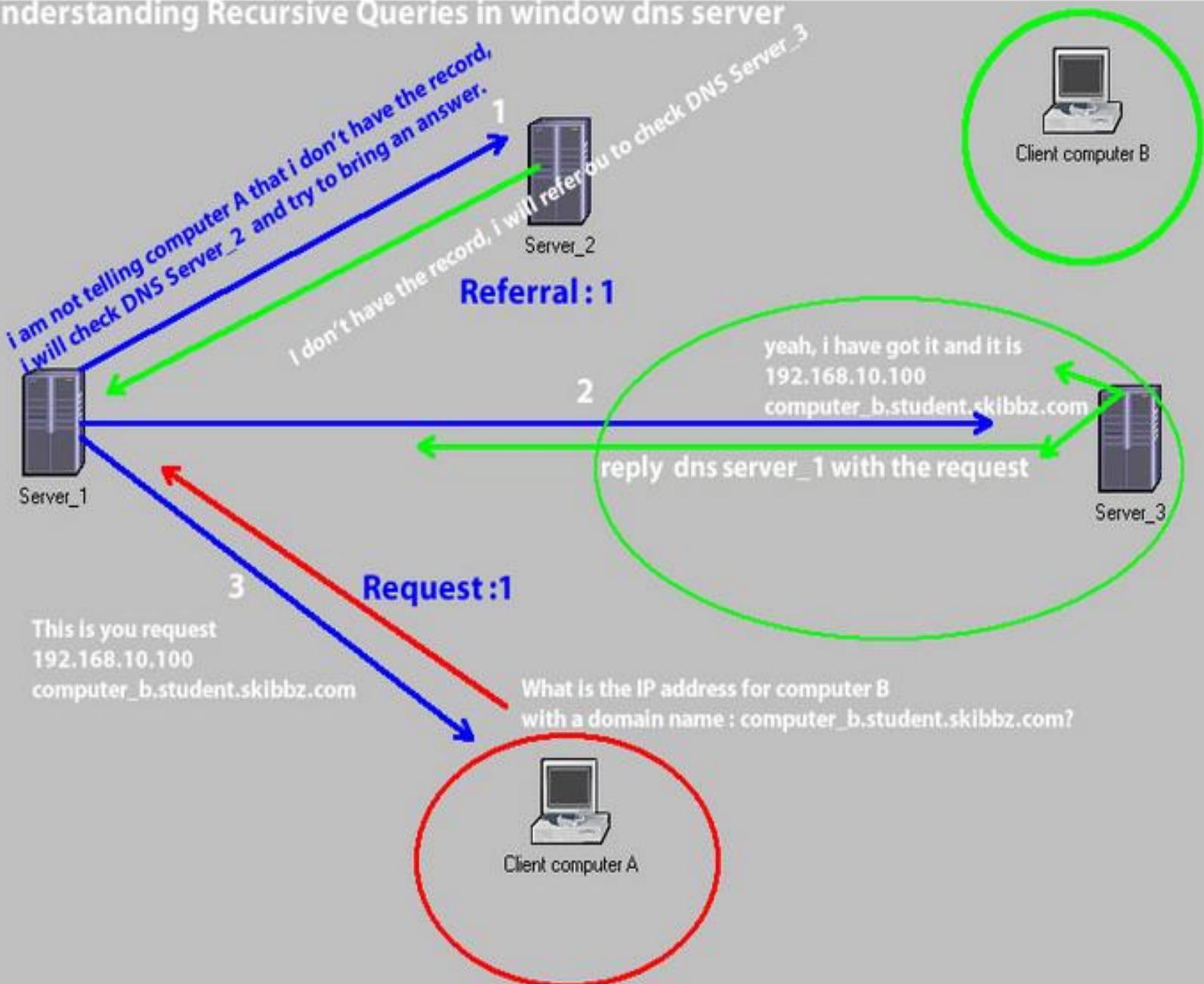
# DNS Query Types

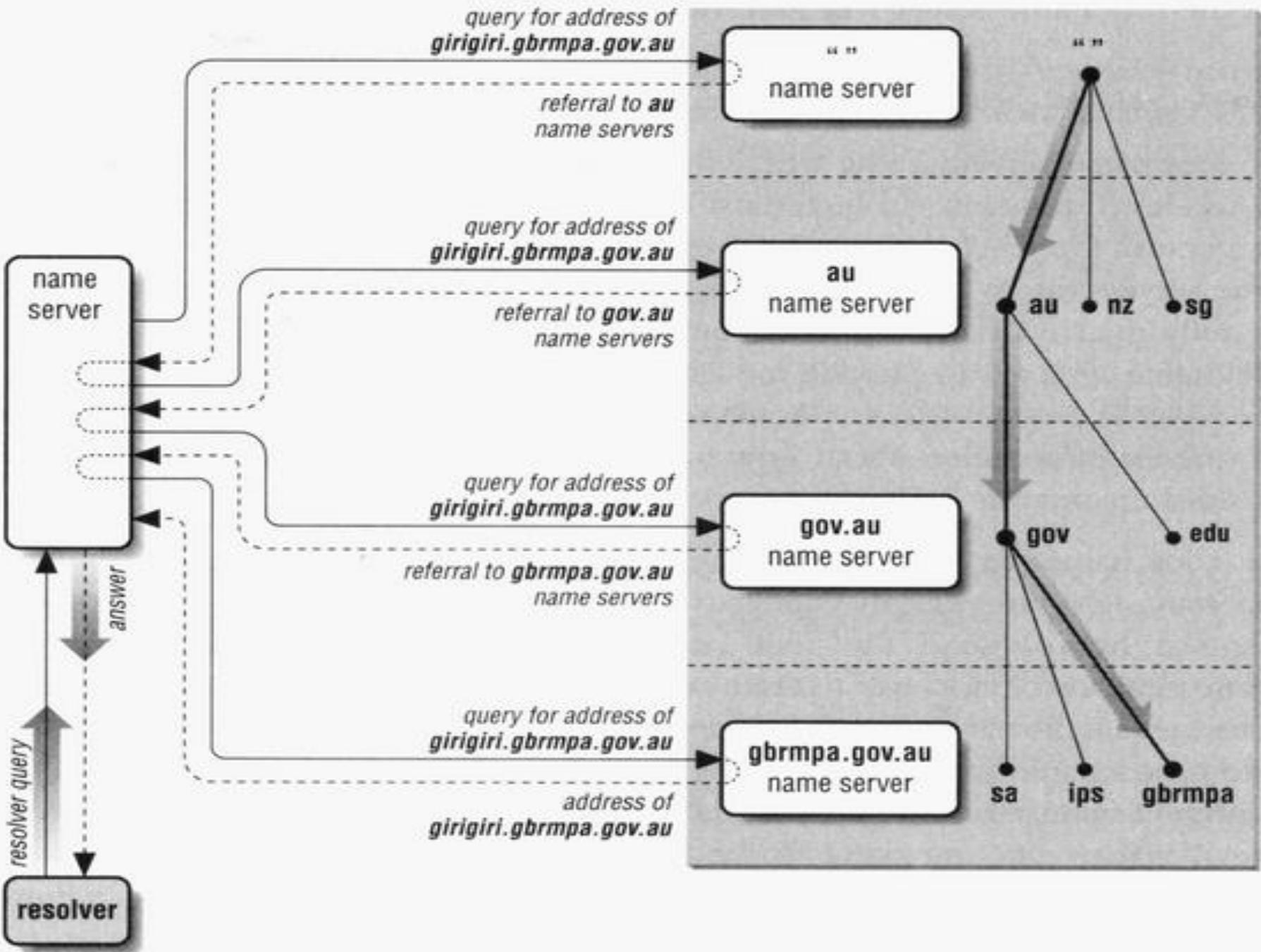


## Understanding Iterative Queries in window dns server

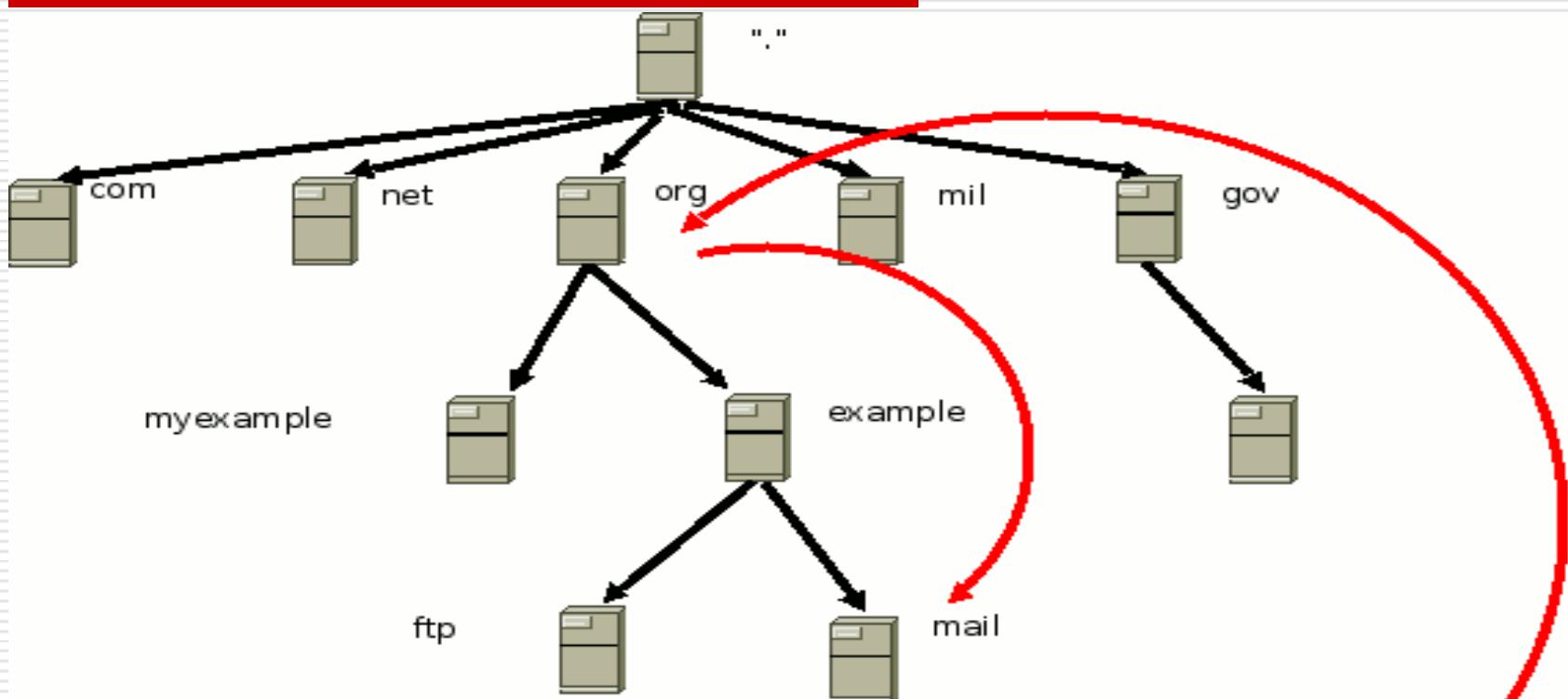


Understanding Recursive Queries in windows dns server





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



## The Domain Name System

IP Address is 192.168.9.4

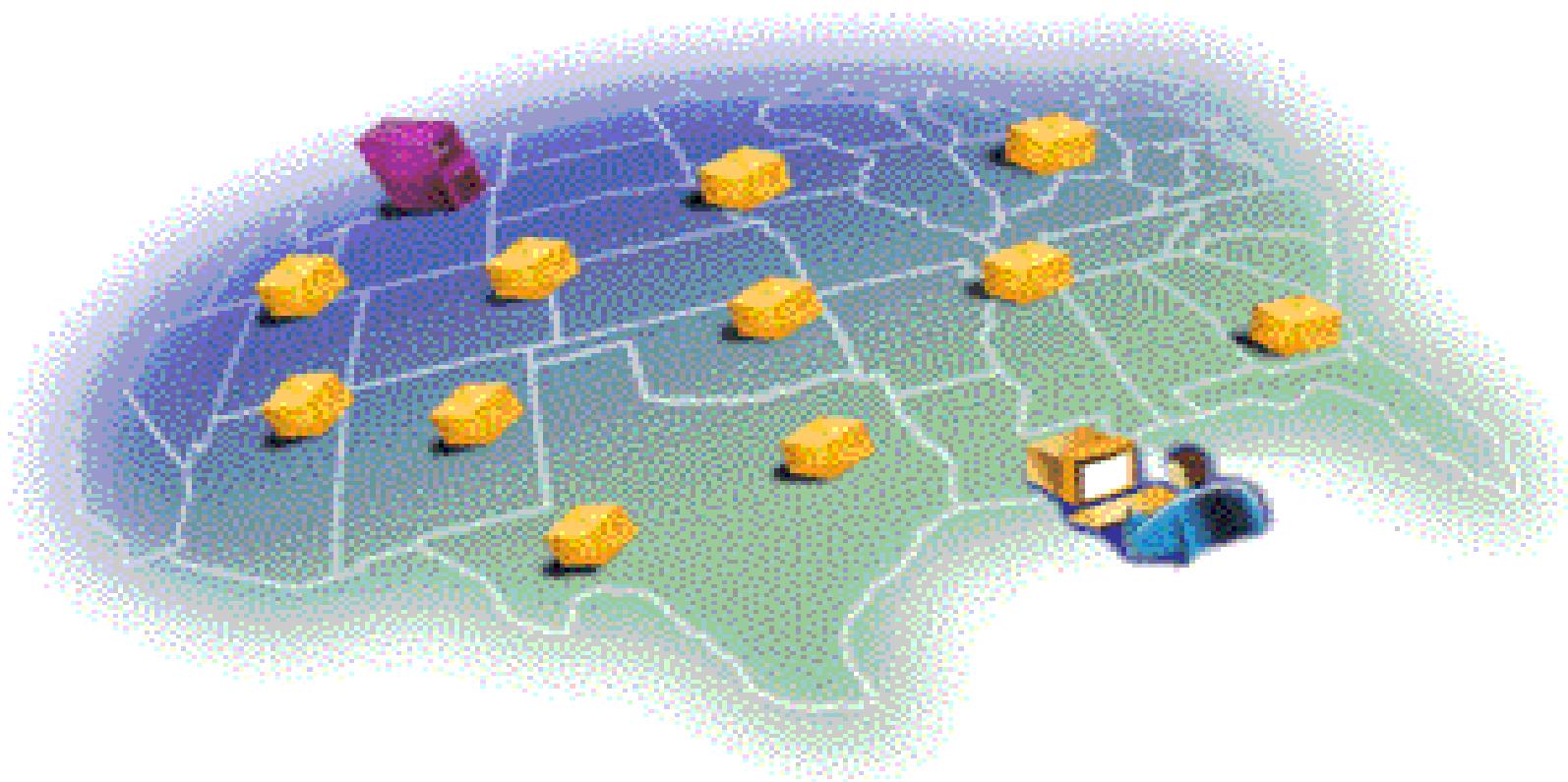
Where is mail.example.org?



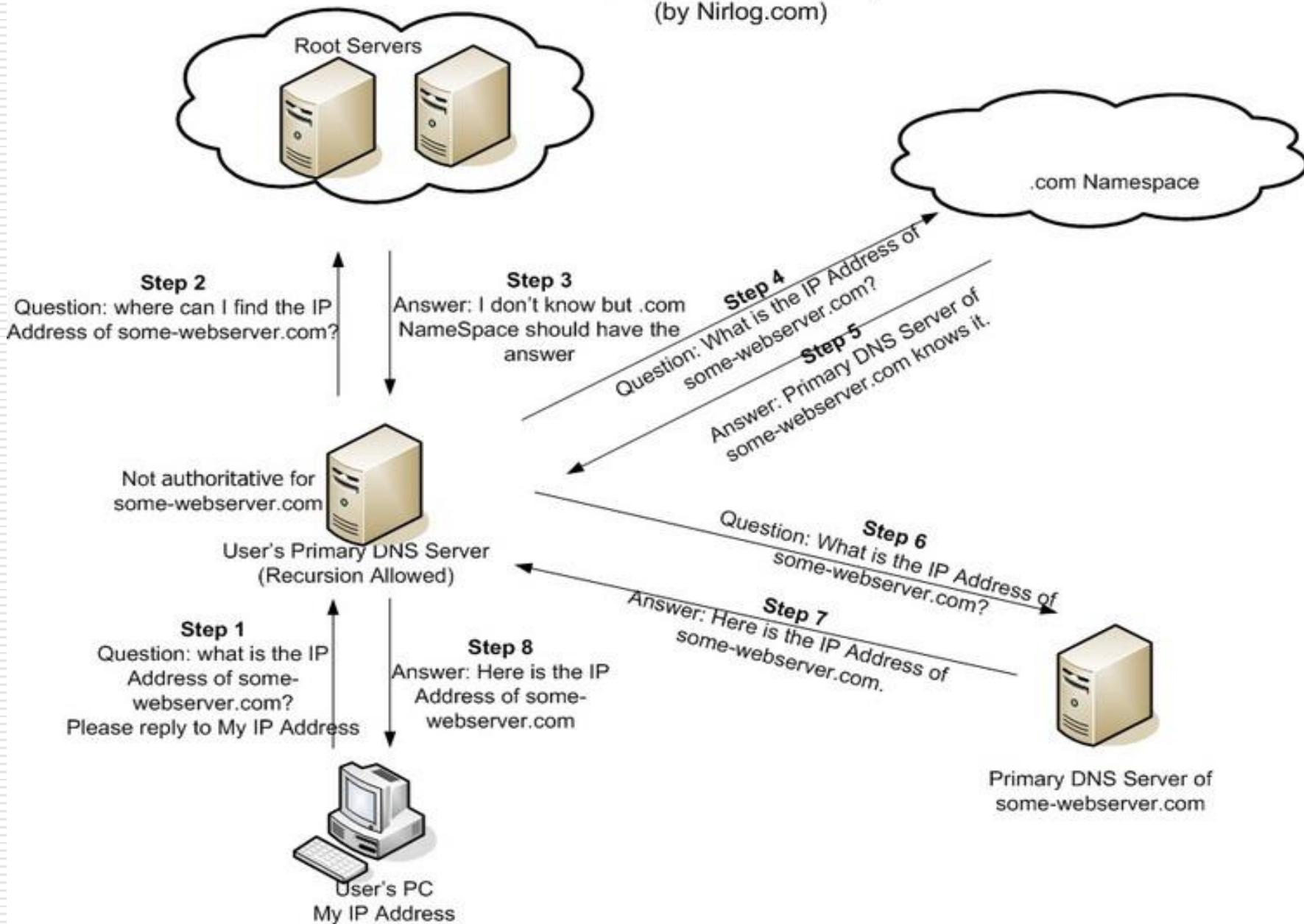
Resolver



Nameserver



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



## DNS Amplification Attack (by Nirlog.com)

