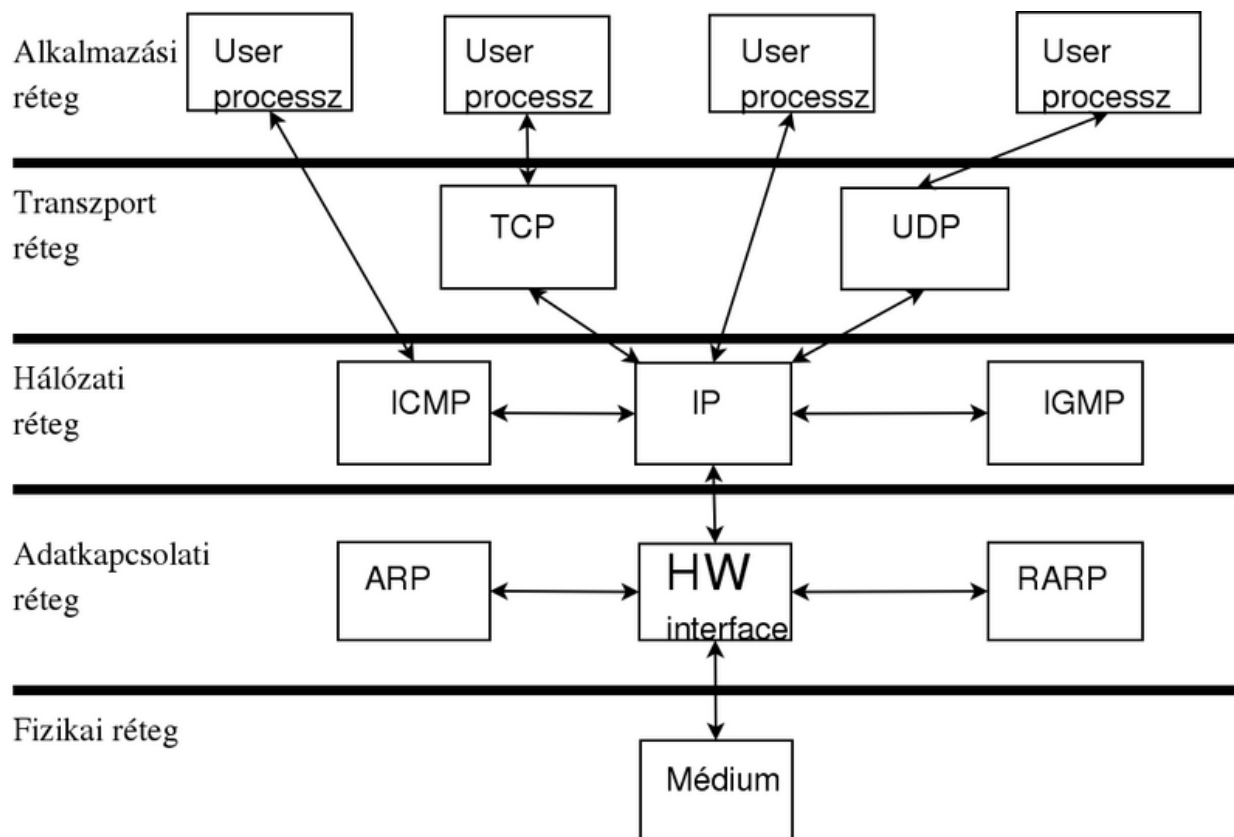


Számítógépes hálózatok - 2. előadás

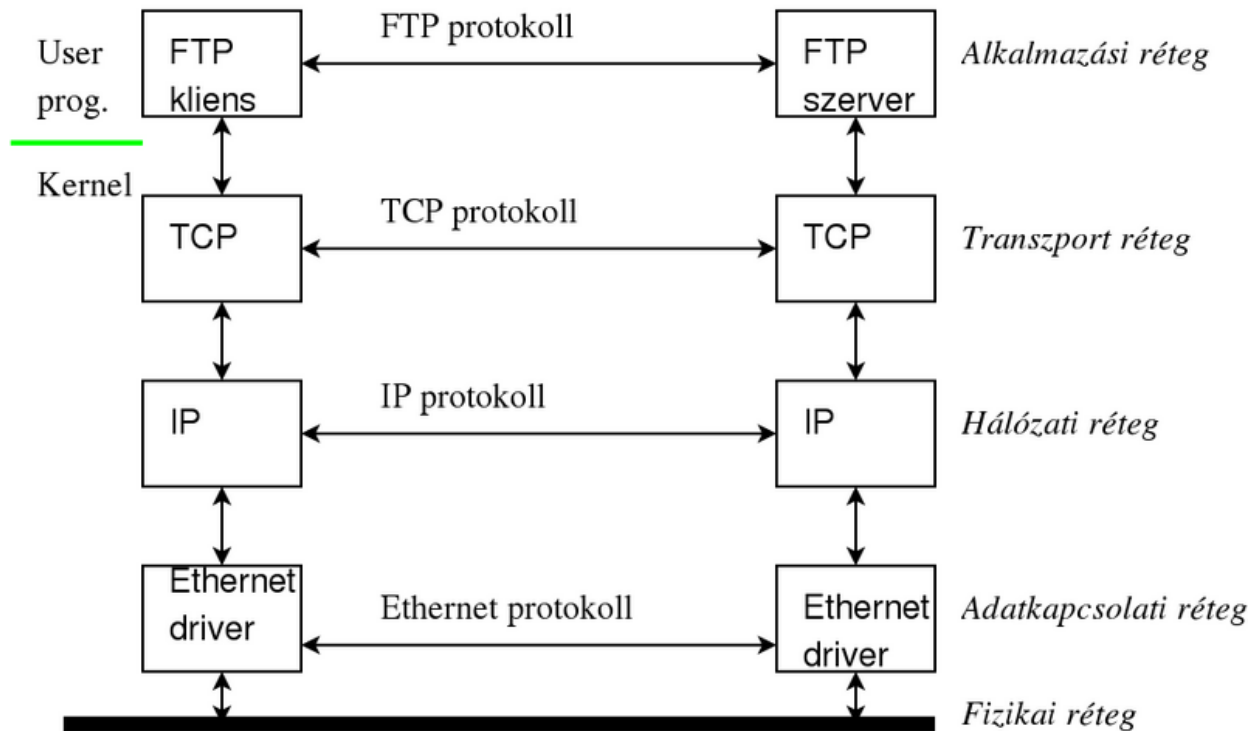
Internet protokollok és programok



- Fizikai réteg: egy médiumon bitfolyamot visz át egy jel modulálásával
- Adatkapcsolati réteg: csomagokat különít el. Adatátviteli hibát vehet észre, ismételhet. A fizikai réteggel sokszor összenőtt: pl. ethernet kártya
 - ARP, RARP: Hálózati és adatkapcsolati címek közti kapcsolatot teremti meg. Address Resolution Protocol, Reverse Address Resolution Protocol
- Hálózati réteg: hálózati címek szerint irányítja a csomagokat
 - IP: A végberendezések felé irányít egy-egy csomagot. A végberendezéseket címek azonosítják. Az egyes csomagok egymástól nem függenek. Internet Protocol.
 - ICMP: hiba, és szolgáltatási üzenetek küldésére szolgál. Internet Control Message Protocol. Példák:
 - Lassíts, mert dugó van
 - Küldd vissza ezt a csomagot (ping)
 - IGMP: Multicast üzenetek küldésénél használatos. Egyetlen csomagot egyszerre több végberendezéshez is eljuttathatunk. Internet Group Management Protocol
- Szállítási réteg: két végberendezés közt kapcsolatot építhet, bonthat, az alkalmazások számára „telefonkapcsolatot” ad.
 - TCP: hiba és veszteségmentes, sorrendtartó átvitelt biztosít. Transmission Control Protocol
 - UDP: nem garantál hiba és veszteségmentességet, sorrendtartást.
 - Ezekről az alkalmazás gondoskodhat.
 - Egy-egy csomagot *datagram*-ot lehet egy végpontról egy másikra továbbítani.
 - Analógia: ha a TCP telefon, az UDP SMS. User Datagram Protocol

Alkalmazási réteg példák:

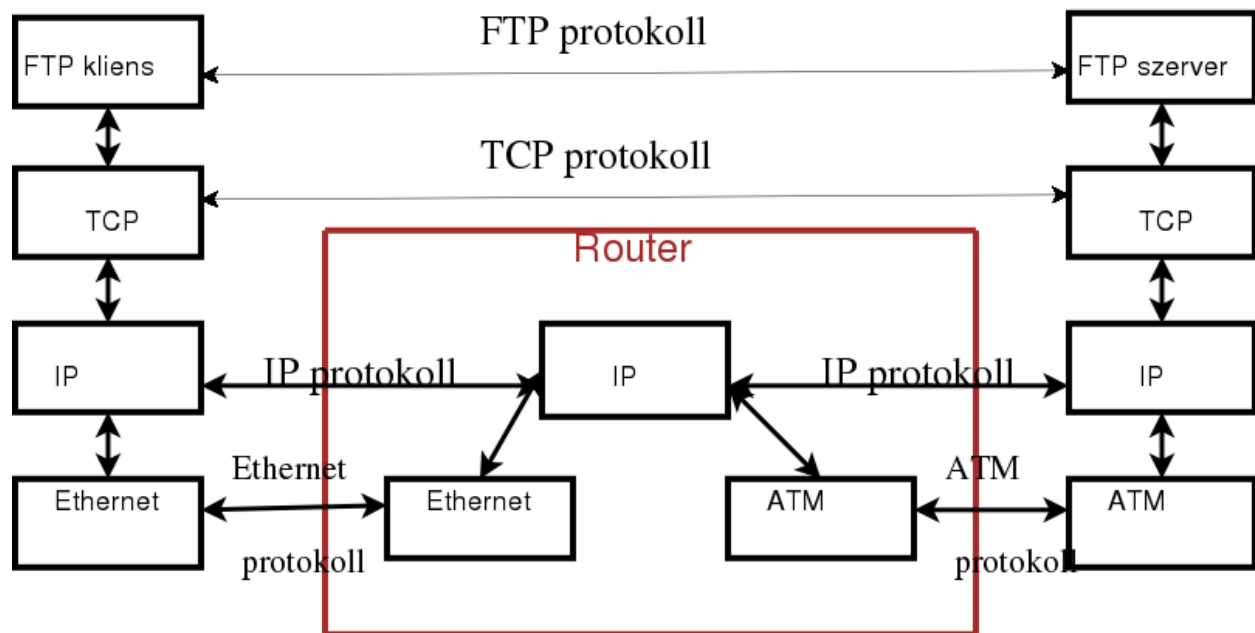
- Levelezés: SMTP
- Távoli bejelentkezés: Telnet, SSH
- Fájl átvitel: FTP, HTTP, SCP
 - ...



Kliens szerver modell

- A szolgáltatást két komponens valósítja meg:
- **Kliens:** a felhasználó oldalán a megjelenítést, parancsértelmezést végzi, a szerverrel a hálózaton át kommunikál.
- **Szerver:** a tényleges szolgáltatást látja el, a hálózat különböző pontjain levő kliensek részére.

A hálózati és transzport réteg



Router (csomagkapcsoló)

- Legalább két hálózati interfésze van
- A csomagokat cím szerint irányítja
- Hálózatokat köt össze: internet
- A használt protokoll, Internet Protokoll, IP

IP

- **Hop-by-hop** protokoll
- Nem csak a végberendezésben szükséges
- **Best effort**: igyekszik, ahogy tud, de késhetnek, elveszhetnek, duplikálódhatnak csomagok

TCP

- Végberendezések közti protokoll
- Az IP csuklásokat kisimítja

Internet címek

- Egyediségéről gondoskodni kell
- IP cím: 4 byte
- Pontozott decimális jelölés: 193.225.12.48
- Nem gépnek, hanem egy gép hálózati interfészének van!
- A cím első része a *hálózatot*, a második része azon belül egy végberendezést azonosít
 - **Netmask**: az a bithalmaz, amivel lemaszkolva az egy hálózatba eső címeket, mindig ugyanazt az értéket kapjuk
 - Szokás pontozott decimális, vagy hexa alakban megadni: Pl. 255.255.255.0, FF:FF:FF:00
- A hálózat címét a legkisebb abba tartozó címmel adjuk meg.
 - Például: 193.225.86.0
 - Ez az a konstans, ami a netmaszkkal való **AND** után minden címből marad

Osztály	Tartomány	Netmask	Egy hálózatban kiosztható cím
A	0.0.0.0 – 127.255.255.255	/8 azaz 255.0.0.0	$2^{24} > 16$ millió
B	128.0.0.0 – 191.255.255.255	/16 azaz 255.255.0.0	$2^{16} = 65536$
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255	/24 azaz 255.255.255.0	$2^8 = 256$

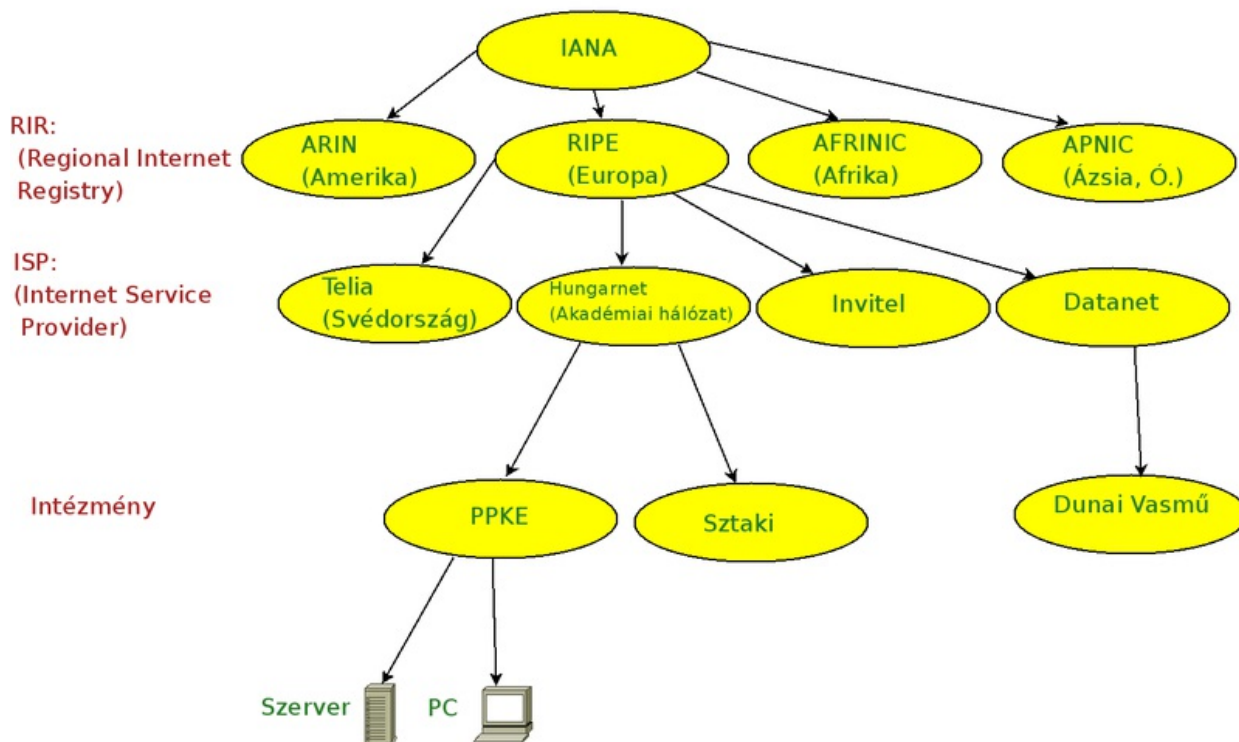
CIDR

- Classless Inter-Domain Routing
- Megszűnnek az osztálykülönbségek : –)
- A backbone routerek memóriája nem bírta a sok címet
- A hálózati cím nem csak byte határon lehet
- A hálózati címben levő bitek számát /n alakban adjuk meg
- A hálózatot a legkisebb címével adjuk meg
 - Példa: 193.225.195.128/25

IP címek kiosztása

- A föld régiókra van osztva, ezek IP tartományokat adnak
- Európai szervezet: **RIPE**
- A RIPE szolgáltatóknak ad tovább kisebb tartományokat
 - Az akadémiai hálózatban a Hungarnet a szolgáltató
 - Más szolgáltatók például:
 - Magyar Telekom
 - Invitel
- A szolgáltatók egyes szervezeteknek
- Az egyes szervezetekben a hálózati rendszergazdák adnak címeket
 - Rejtett címeket is adhatnak, amik az interneten nem jelennek meg
 - Ezeket átfordíthatják: Network Address Translation (NAT)

IP cím osztás

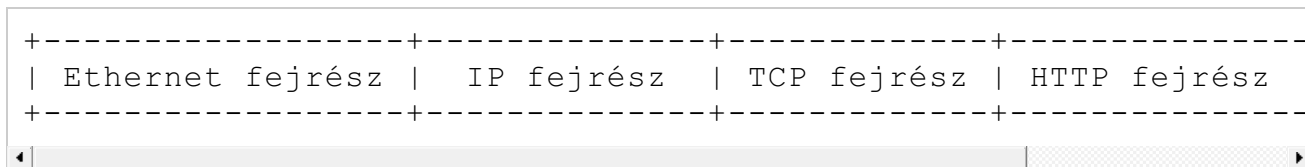


Akadémiai hálózat - NREN (National Research and Education Network)

- Felsőoktatási intézmények, közgyűjtemények, kutatóintézetek *hálózata* illetve *szervezete*
- Kezdetektől fogva élenjárók az internet használatában, fejlesztésében
- Adófizetők által támogatott, külön hálózati infrastruktúra
- Például:
 - Szervezet: Európában **GEANT Association**, Magyarországon a **Hungarnet**, az **NILF** Intézet
 - Hálózat: Geant, Magyarországon HBONE

Egymásba ágyazás

- Az egyes rétegekhez tartozó protokollok egymásba ágyazott csomagokat eredményeznek:
- Kívül az alacsonyabb rendű protokoll, belül a magasabb rendű fejrész.
 - Például:



- Így alakul ki:

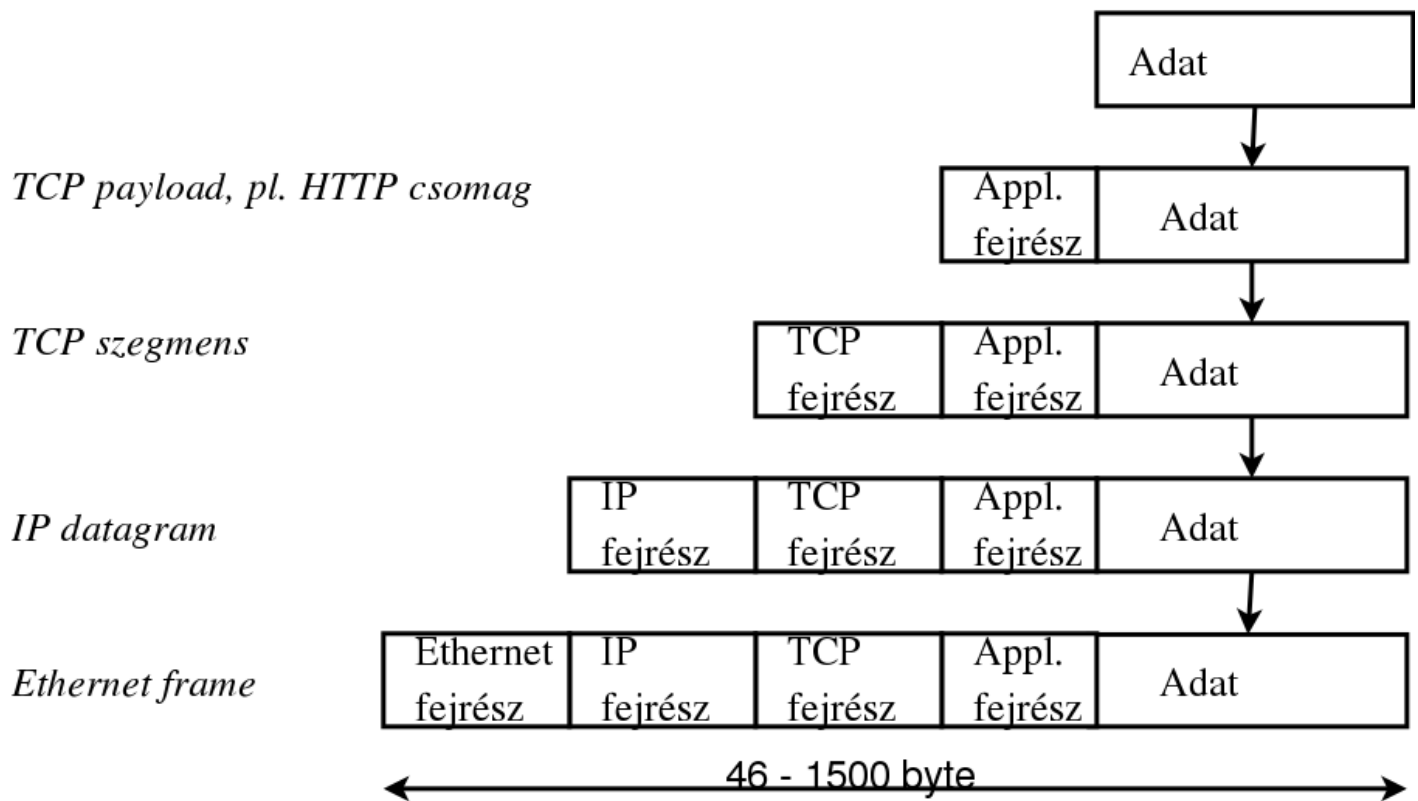


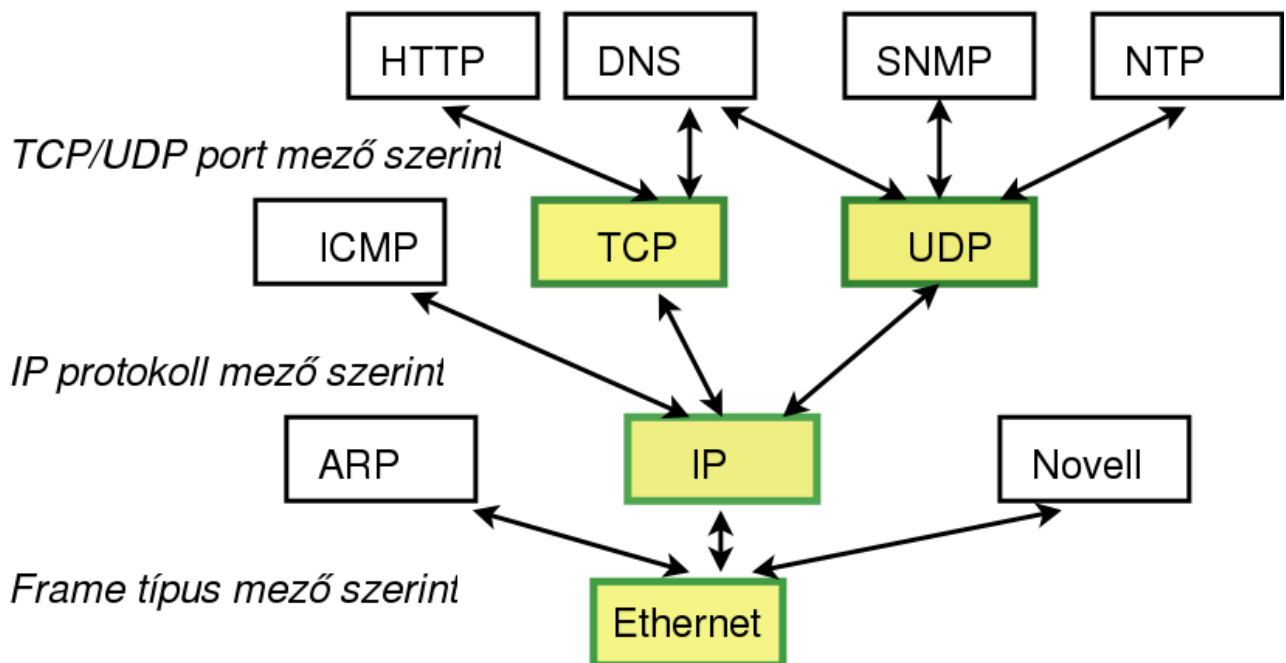
Figure 5: Egymásba ágyazás

Csomagok neve

- TCP: szegmens
- IP: datagram
- Ethernet: frame
- Lehet, hogy 1-1 a megfelelés, de lehet, hogy nem!

Demultiplexálás

Demultiplexálás



- A réteges struktúra következménye
- A hálózati rétegek prezentálják a felettük álló rétegek számára a nekik szóló csomagokat.
- Egy végberendezésen belül akár TCP/IP mellett más protokollok is keveredhetnek

Portok

- TCP és UDP is az 16 bites számok, *portok* alapján különbözteti meg
 - A felette álló rétegeket
 - Az egyes kapcsolatokat
- A kapcsolat mindkét végéhez tartozik port
- Egy kapcsolatot a két végpont IP címe és a használt portok határoz meg
- A szerverek „well-known” portokon figyelnek
 - Általában < 1024
 - Az operációs rendszerek korlátozzák az ezekhez való hozzáférést
- A kliensek „ephemeral” portokat választanak a maguk oldalán
 - > 1024
- Unixokban: `/etc/services`
- Portscan: port letapogatás
 - Más gépre tilos, de legalább is udvariatlan
 - Saját gépeinkre hasznos segédeszköz
 - Népszerű eszköz: `nmap`

RFC-k

- Request For Comments, a szerény, gyakorlatias hozzáállást mutatja
- Az internet közösség alapidokumentumai
- A protokollok szabványai RFC-k
- Az **IETF** (Internet Engineering Task Force) alkotja meg

- Munkacsoportok (Working Groups)

Dátum: 2016. szeptember
Szerző: Pásztor Miklós, Máray Tamás
Emacs 24.4.1 (Org mode 8.2.10)
Validate