

Számítógépes Hálózatok 2008

1. Bevezetés, Internet, Referenciamodellek

Organizáció

- Web-oldal
 - <http://people.inf.elte.hu/lukovszki/Courses/08NWI/>
- Előadás
 - Hétfő, 14:00-16:00 óra, hely: Szabó József terem (Déli épület 0.803)
- Gyakorlat
 - Helye és időpontja a web-oldalon
- Gyakorló feladatok
 - Minden héten pénteken megjelenek a web-oldalon
 - A vizsgához alapként szolgálnak
 - A feladatok megbeszélése a következő héten történik

Vizsga

- Írásbeli ZH
 - 3 időpont: vizsgaidőszak 1. hete,...
- A vizsga anyaga
 - PDF-előadásfóliák (letölthetők az előadás web-oldaláról)
 - Gyakorló feladatok (letölthetők az előadás web-oldaláról)
 - Irodalom (a web-oldalon)
- Vizsga előfeltétele: sikeres gyakorlati jegy

Gyakorlati jegy

- Gyakorlati jegy előfeltétele:
 - A gyakorlatról ≤ 3 hiányzás
 - Minden gyakorlaton megfelelt/nem felelt meg teszt megírása
 - Minden csoport-ZH megírása
 - egy géptermi ZH a gyakorlat idejében és helyén
 - egy közös ZH: **március 31**-én az előadás idejében és helyén
- A gyakorlati jegy értékelése (ha a jegyszerzés feltételei teljesülnek)
 - Ha a megfelelt/nem felelt meg tesztek pontjainak összege < 0 , akkor a jegy elégtelen
 - megfelelt: +1 pont; nem felelt meg: -1 pont; nem írt: -1 pont
 - Egyébként a csoport ZH-kon elért pontok összegéből kerül meghatározásra:
 - $> 50\% \rightarrow 2$; $> 65\% \rightarrow 3$; $> 80\% \rightarrow 4$; $> 90\% \rightarrow 5$.
 - Ha a csoport ZH-k pontjainak összege $> 50\%$, akkor a nem pótoltt és nem javított megfelelt/nem felelt meg tesztek összegének minden pontja után 1% jutalom kerül beszámításra

Gyakorlati jegy – pótlás, javítás

- Megfelelt / nem felelt meg tesztek
 - legfeljebb 3 hiányzás esetén, ha a pontok összege $-2 \leq x < 0$, akkor a hiányzó $-x$ pont megszerezhető az utolsó előtti gyakorlaton (pótlás/javítás)
- Csoport ZH-k
 - Csak igazolt hiányzás esetén pótolható a vizsgaidőszak első hetében
 - Aki nem pótolta, az az egyik ZH-t javíthatja a vizsgaidőszak első hetében, ha ezzel esélye van a sikertelen gyakorlati jegy kijavítására
 - Ebben az esetben a megfelelt/nem felelt meg tesztekől származó pontok nem kerülnek beszámításra a jegy meghatározásához

Bevezetés

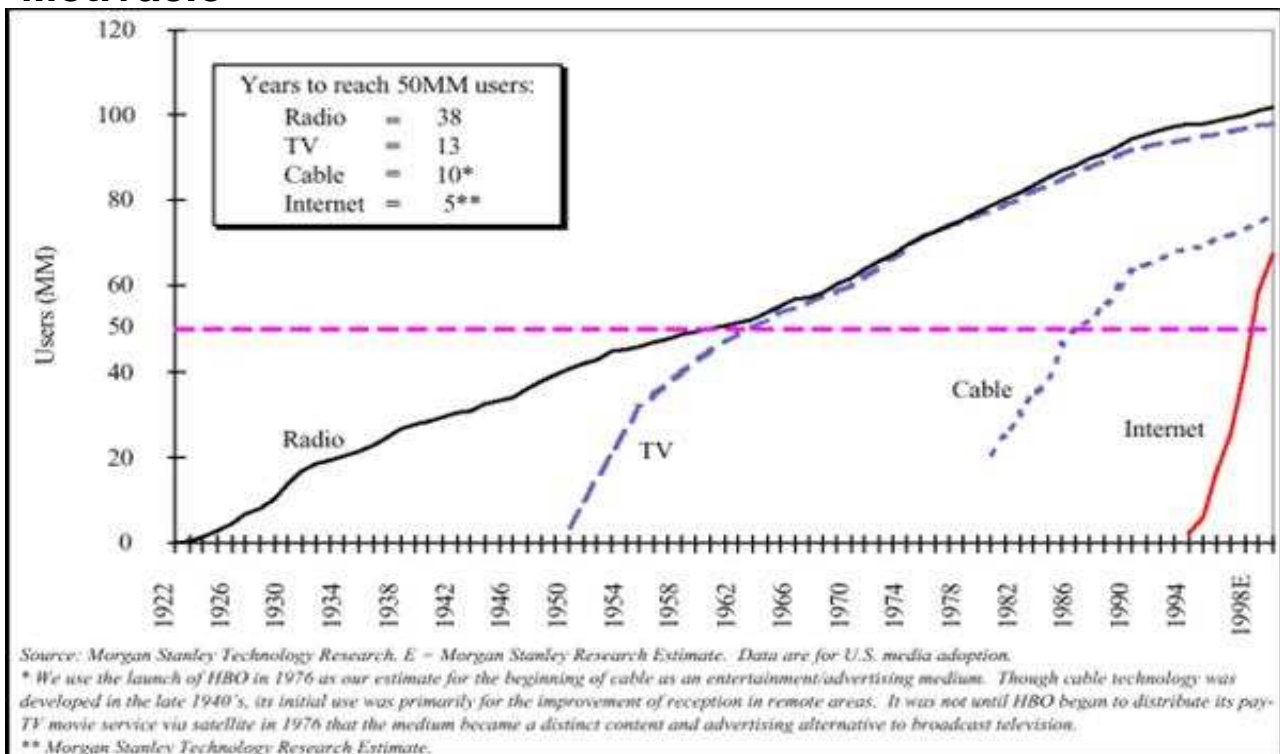
Cél:

- Értsük meg az adathálózatok elveit és gyakorlatát
 - routing, transport protokoll,...
 - Tanuljuk meg, hogy kell a hálózati felhasználást készíteni
- Az Internetet vesszük alapul

Áttekintés:

- Mi történik valójában, amikor
 - beírjuk a böngészőbe, hogy <http://inf.elte.hu> (vagy telefonálunk)?
- Hogy jutnak el az adatok az egyik készüléktől a másikhoz?
 - alapvető absztrakciók,
 - komponensek,
 - mechanizmusok,
 - azok együttműködése
- Hogyan kezelik a rendszerek a fellépő komplexitást, hibákat, felhasználói igényeket?

Motiváció

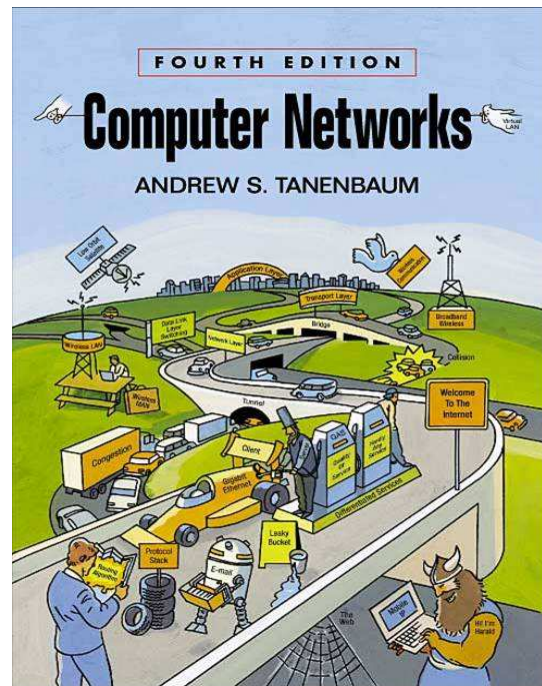


Tartalom

1. Bevezetés
 - Ajánlott irodalom
 - Példák
 - Referenciamodellek
2. Fizikai réteg (Physical Layer)
3. Adatkapcsolati (Data Link Layer)
4. Mediumhozzáférés alréteg (Medium Access Control Sublayer – MAC)
5. Hálózati réteg (Network Layer)
6. Szállítói (Transport Layer)
7. Felhasználói réteg (Application Layer)
8. Biztonság a hálózatokban

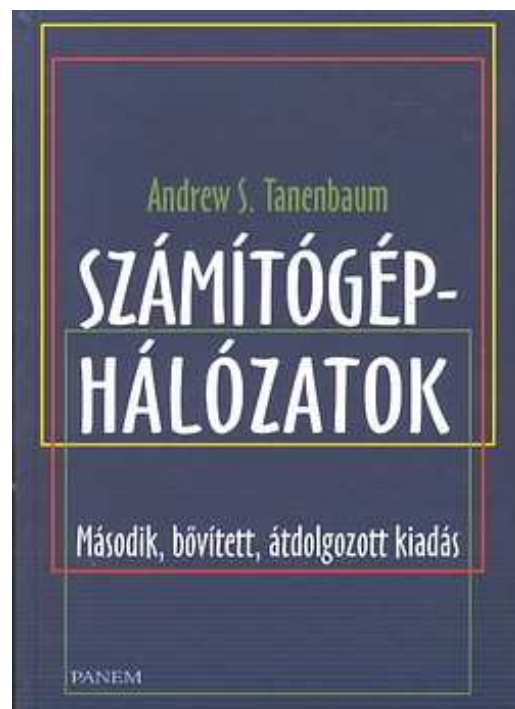
Ajánlott irodalom (I)

- 1. ajánlott könyv:
 - Computer Networks, 4. edition, Andrew S. Tanenbaum, Prentice Hall
 - ára: 49,90 Euro (amazon)



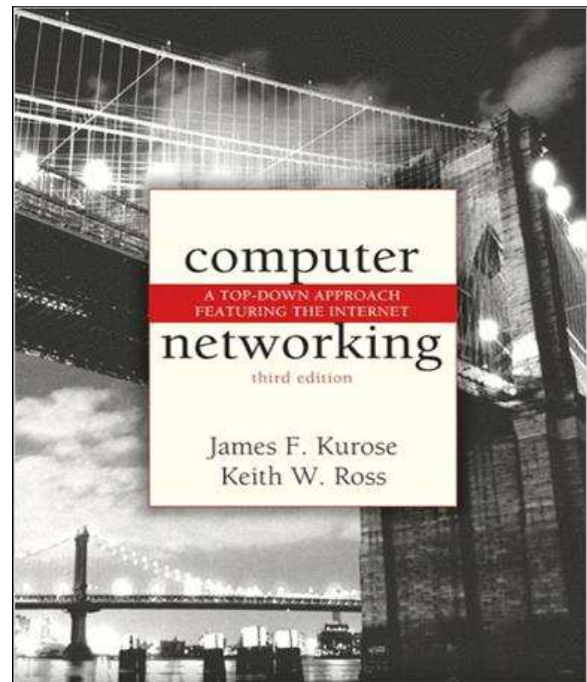
Ajánlott irodalom (I)

- 1. ajánlott könyv (magyar fordítás):
 - Számítógépes hálózatok, második, bővített átdolgozott kiadás, 2004
Andrew S. Tanenbaum, Panem
 - ára: 4900Ft (jegyzetbolt)



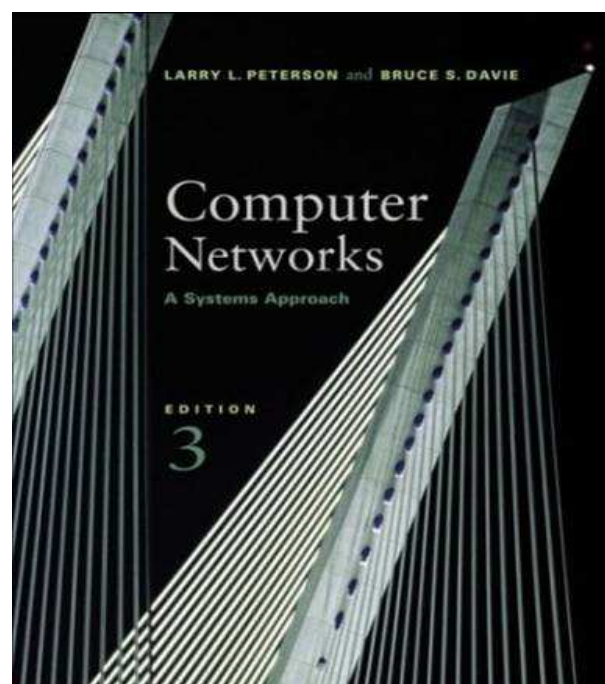
Ajánlott irodalom (II)

- 2. ajánlott könyv:
 - Computer Networking - A Top-Down Approach Featuring the Internet, James F. Kurose, Keith W. Ross, Prentice Hall
 - ára: 71,64 Euro (amazon)



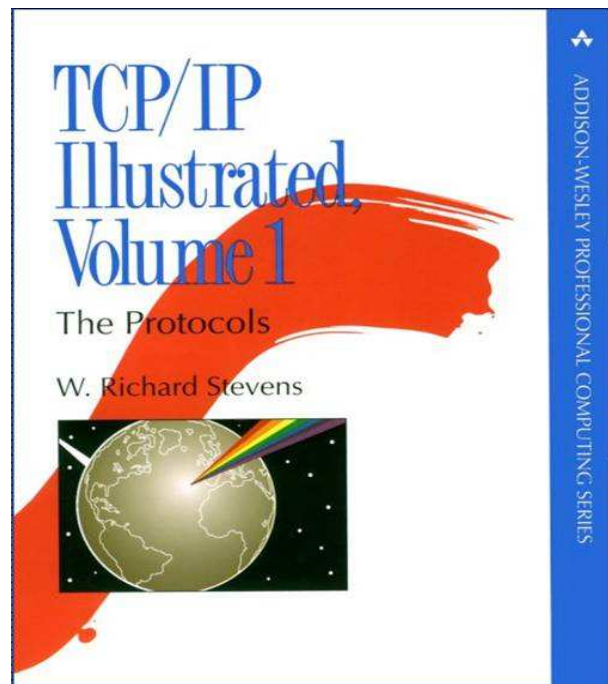
Ajánlott irodalom (III)

- L. L. Peterson & B. S. Davie, Computer Networks – A Systems Approach, 2003, 3rd edition, Morgan Kaufman
- Ára: 53,30 EUR (amazon)



További irodalom (V)

- Továbbvezető irodalom:
 - TCP/IP Illustrated, Volume - The Protocols, W. Richard Stevens, Addison-Wesley



Az Internet

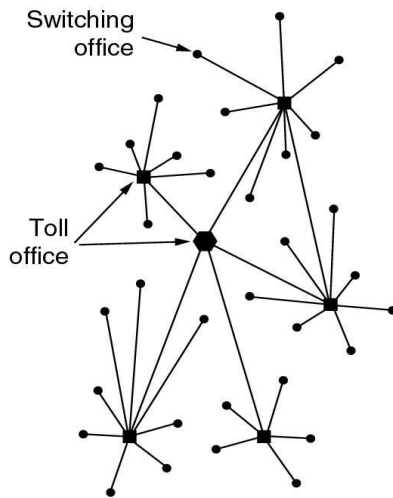
- a világra kiterjedő nyitott WAN (wide area network)
- rendszerfüggetlen
- LAN-okat (local area networks) köt össze egymással
- központi felügyelet nélküli

- nem a World Wide Web (WWW)

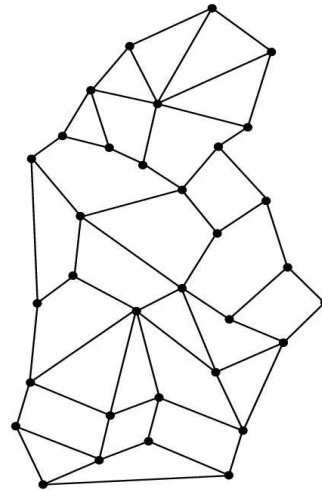
Hálózatok struktúrájának összehasonlítása

Hierarchikus telefon-hálózat

Az Internet



(a)



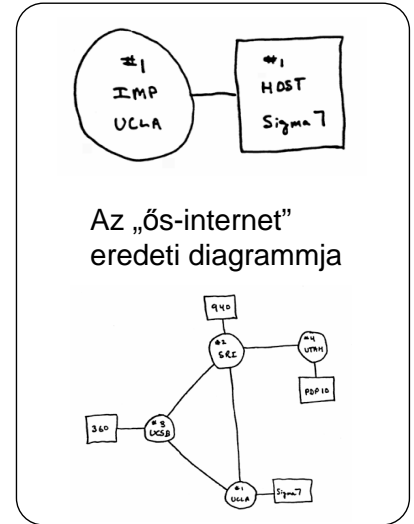
(b)

Hálózat, mely minden architektúra felé nyitott

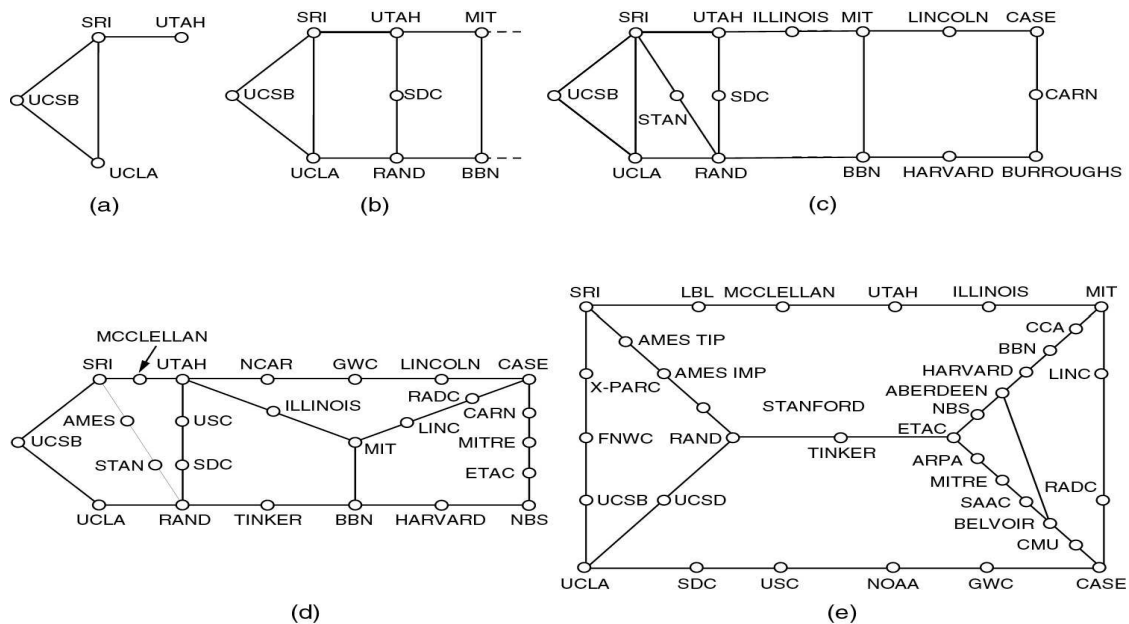
- Robert Kahn koncepciója (DARPA 1972)
 - Minden (lokális) hálózat autonóm
 - önállóan dolgozik
 - nem kell elkülönítve konfigurálni a WAN-hoz
 - Kommunikáció a „legjobb szándék” (best effort) elv szerint
 - ha egy csomag nem éri el a célt, akkor törlődik
 - az applikáció akkor majd újraküldi
 - Black Box megközelítés a kapcsolatokhoz
 - Black Box-okat később Gateway-eknek és Router-eknek keresztelték át
 - a csomaginformációk nem kerülnek megőrzésre
 - nincs folyam-felügyelet
 - Nincs globális felügyelet
- Ezek az Internet alapelvei

Az Internet története

- 1961: Packet Switching Theory
 - Leonard Kleinrock, MIT, "Information Flow in Communication Nets"
- 1962: A "Galactic Network" koncepciója
 - J.C.R. Licklider and W. Clark, MIT, "On-Line Man Computer Communication"
- 1965: Az Internet első őse
 - Analog Modem-kapcsolat két számítógép között az USA-ban
- 1967: Az "ARPANET" koncepciója
 - Larry Roberts Tervezetspapírja
- 1969: Az "ARPANET" első csomópontja
 - UCLA-n (Los Angeles)
 - 1969 vége: négy számítógépet köt össze

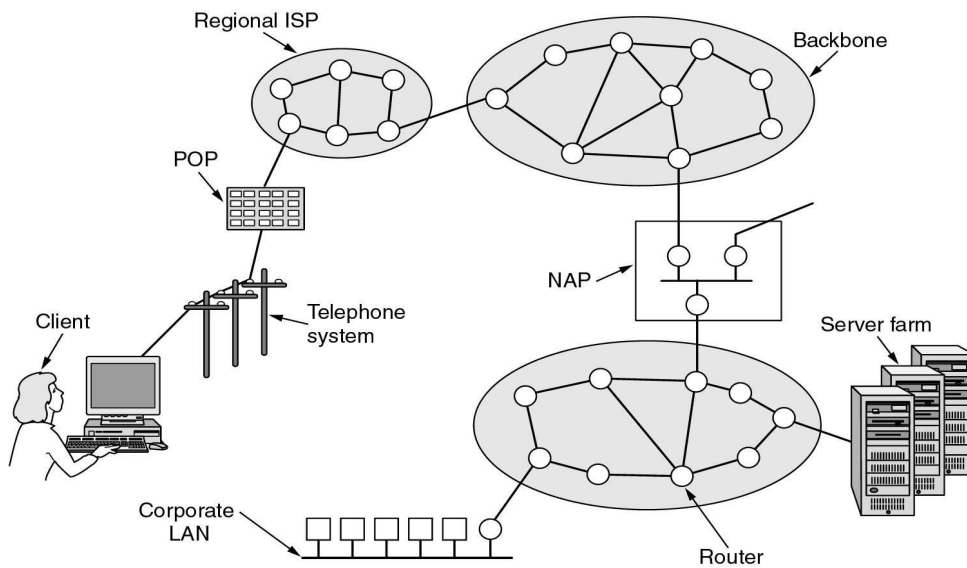


Az ARPANET

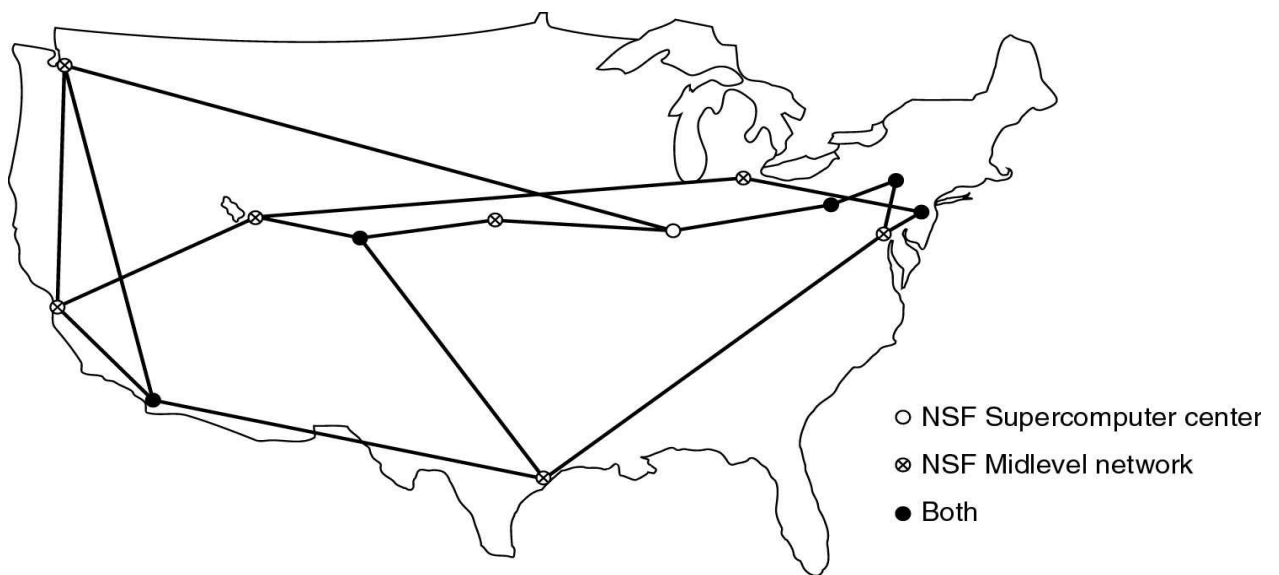


ARPANET növekedése (a) 1969 december. (b) 1970 július.
 (c) 1971 március. (d) 1972 április. (e) 1972 szeptember.

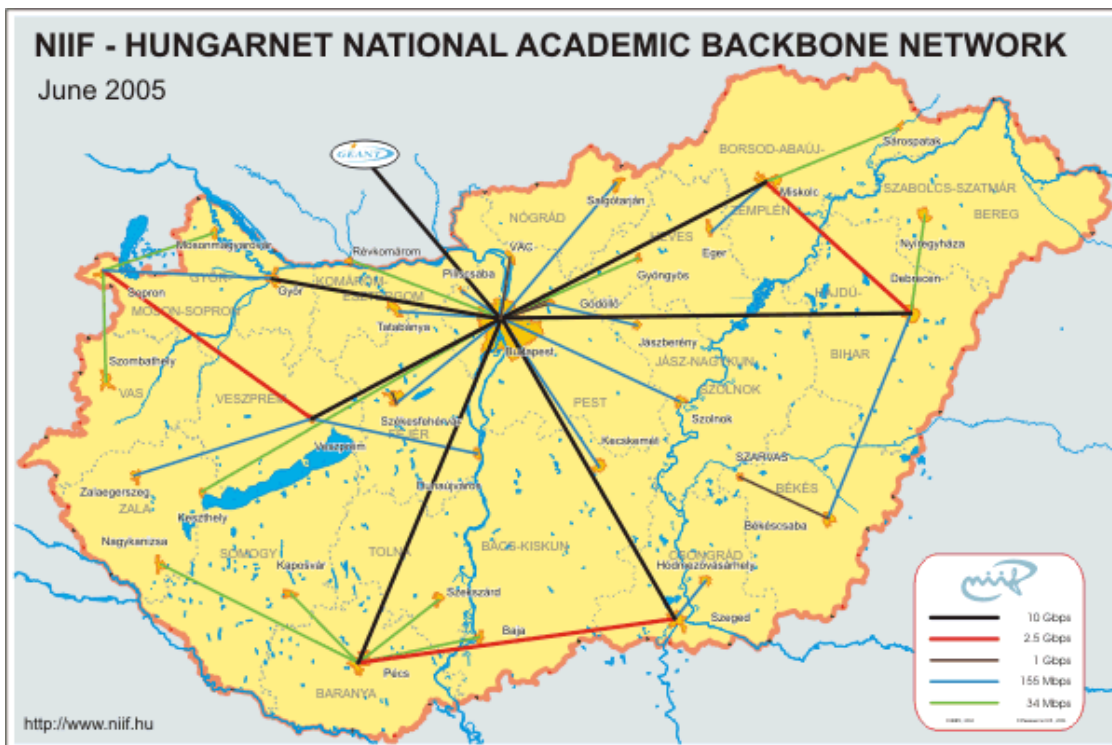
Az Internet architektúrája



NSFNET 1988

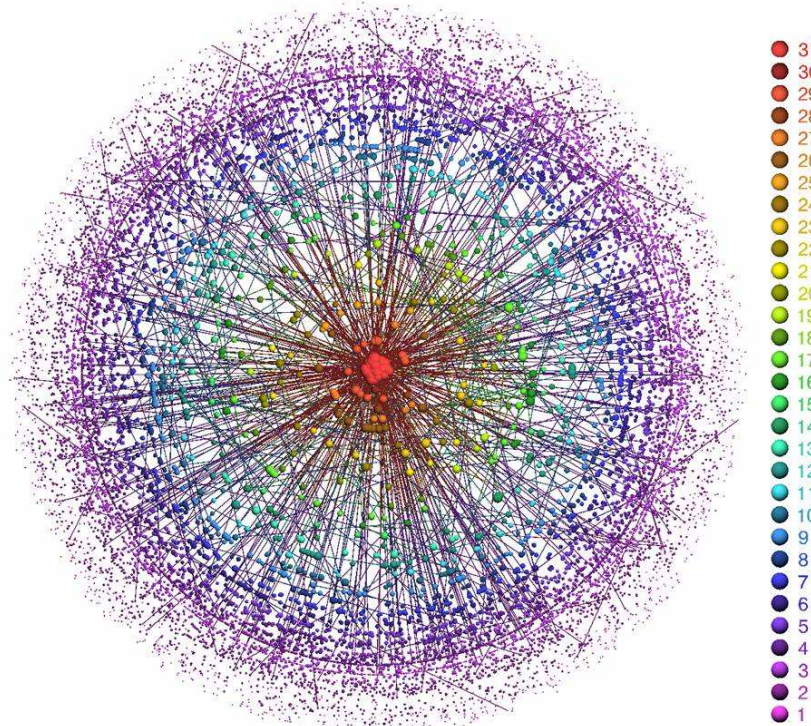


A Nemzeti Akadémiai Gerinchálózat (MBONE)



Az Internet – Autonóm rendszerek

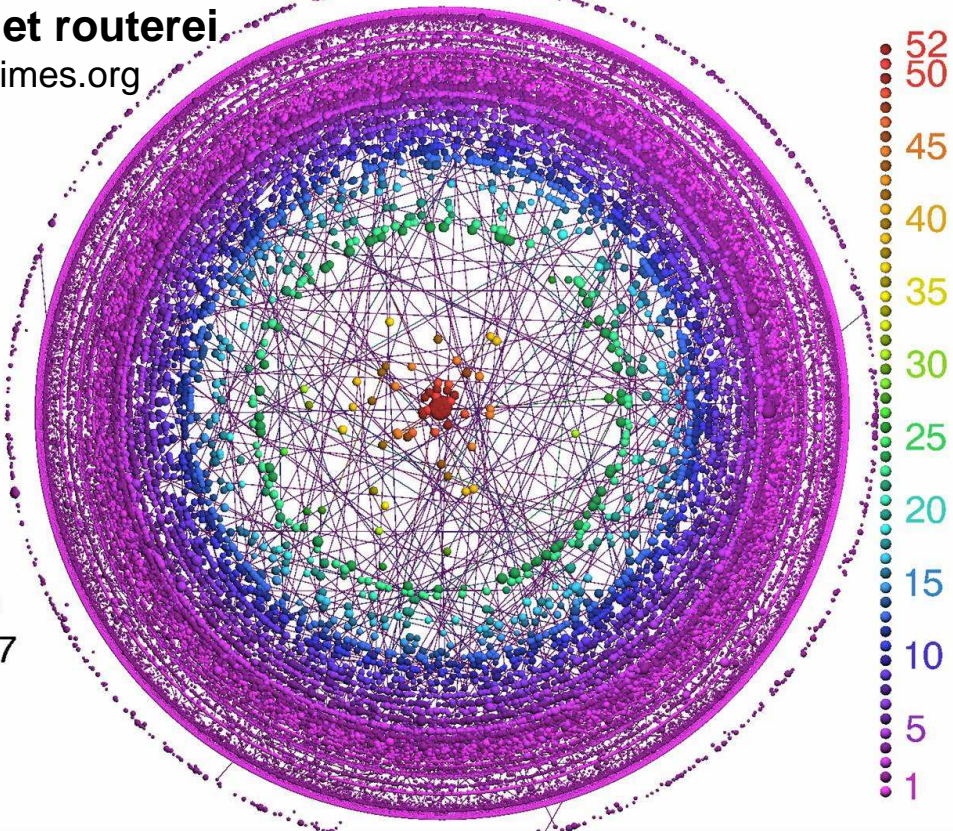
forrás:
netdimes.org
(lanet-vi)



Az Internet routerei

forrás: netdimes.org

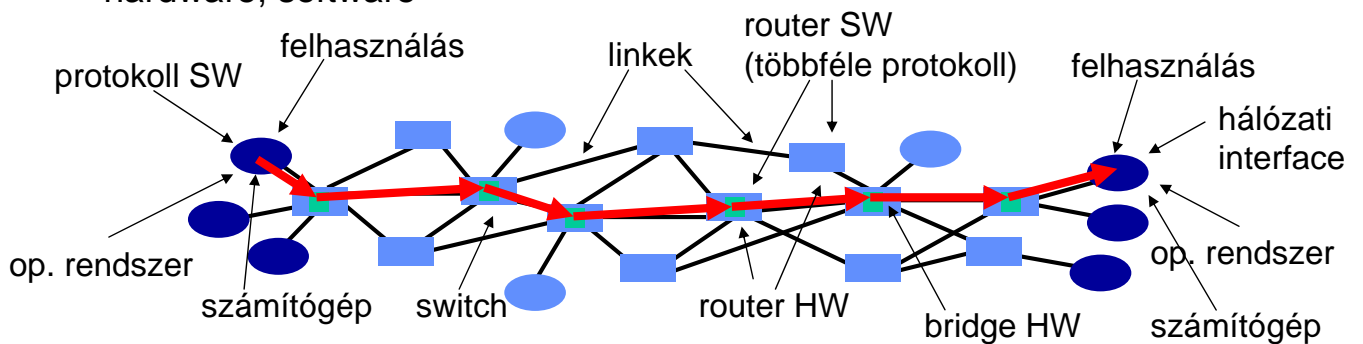
- 8
- 31
- 122
- 485
- 1937



Protokoll rétegek

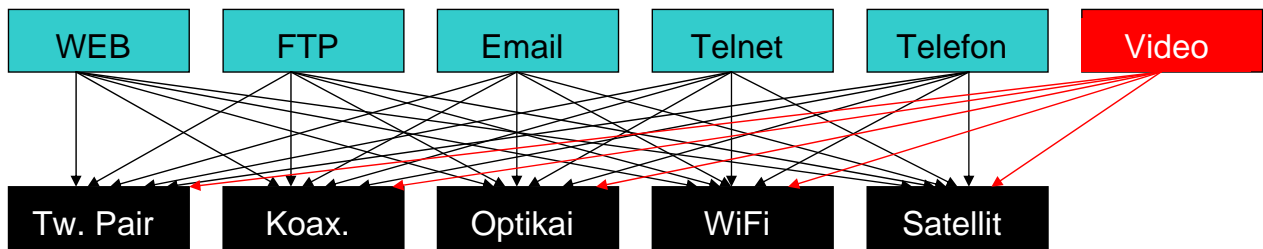
Hálózatok komplexek!

- hostok, routerek, switchek,...
- különféle médiumú linkek
- protokollok
- operációs rendszerek
- felhasználások
- hardware, software



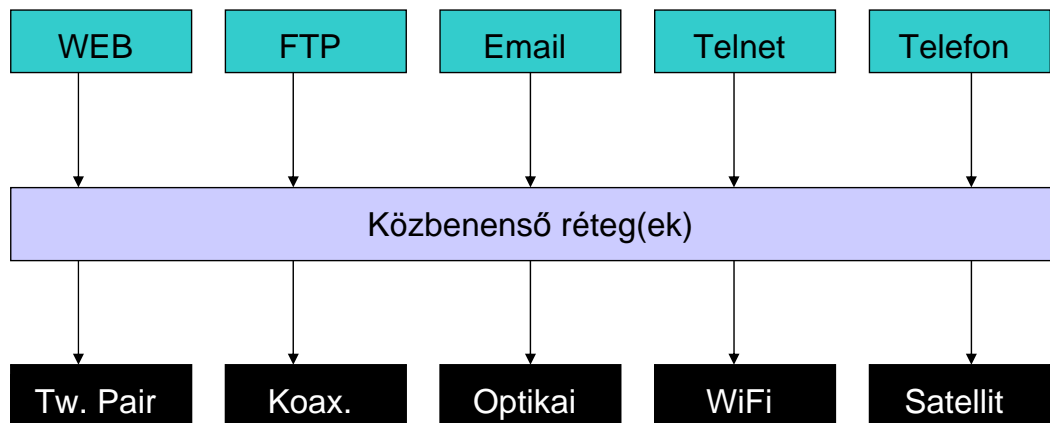
Protokoll rétegek

- Hogy szervezzük a hálózatot?



Protokoll rétegek

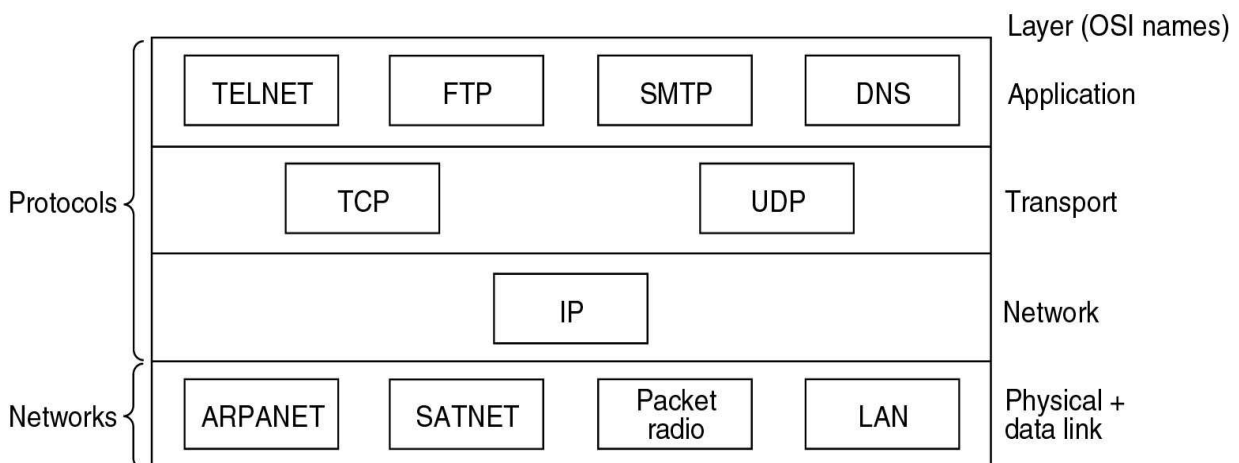
- Próbáljuk újra: Hogy szervezzük a hálózatot?



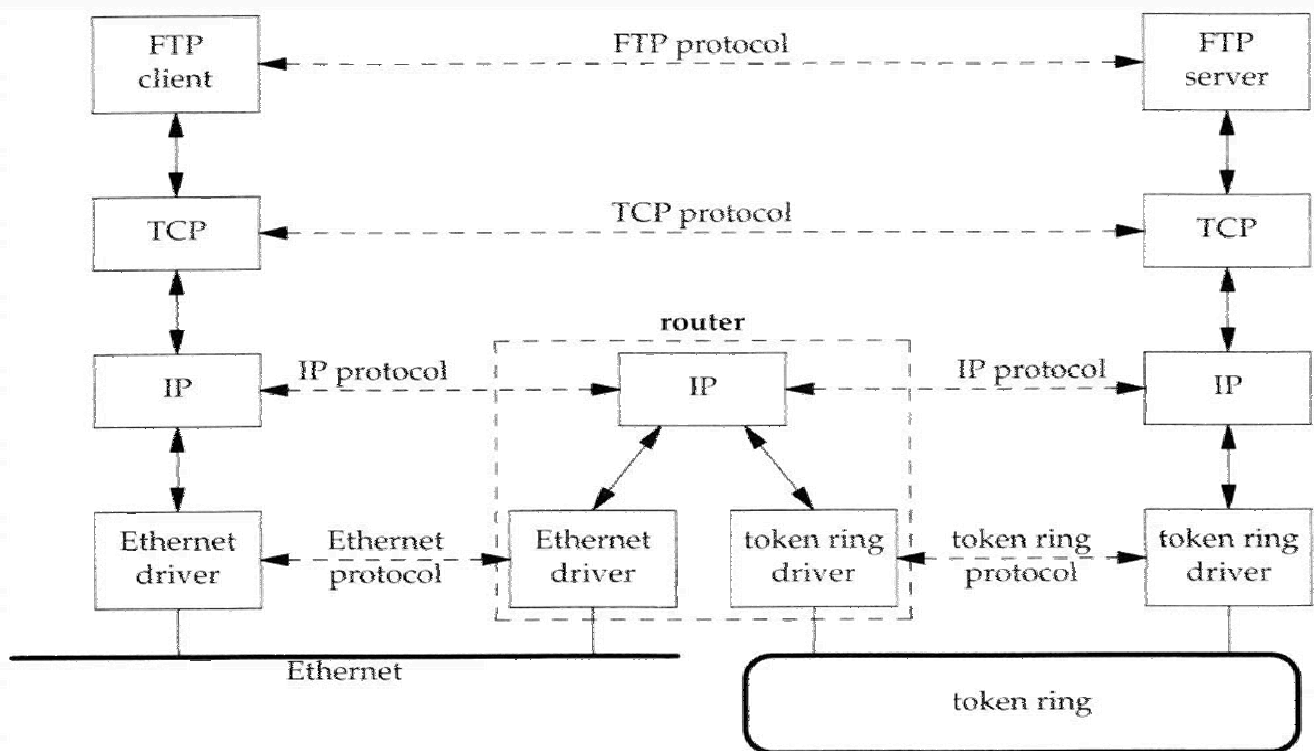
Az Internet rétegei - TCP/IP-rétegek

Felhasználói	Application	Telnet, FTP, HTTP, SMTP (E-Mail), DNS, ...
Szállítói	Transport	TCP (Transmission Control Protocol) UDP (User Datagram Protocol)
Hálózati	Network	IP (Internet Protocol) + ICMP (Internet Control Message Protocol) + IGMP (Internet Group Management Protocol)
Adat-kapcsolati	Host-to-network	LAN (z.B. Ethernet, Token Ring etc.)

TCP/IP-Rétegmodell



Példa a rétegek együttműködésére



Az TCP/IP Rétegmóde

1. Adatkapcsolati réteg (host-to-network)

- Nem specifikált
- A LAN-tól függ

2. Internet réteg (IP Internet Protocol)

- Speciális csomagformátum
- Útvonal meghatározása, Routing-protokoll
- Csomag továbbítás (packet forwarding)

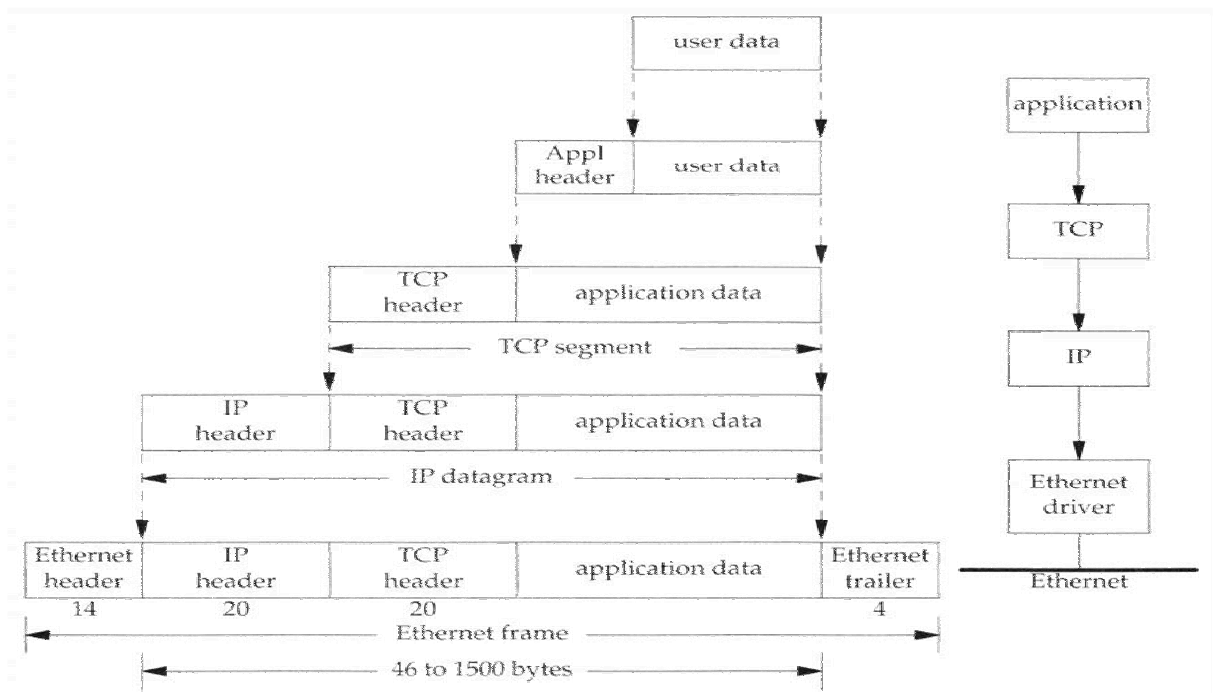
3. Szállítói réteg (Transport)

- TCP (Transport Control Protocol)
 - megbízható, bidirekcionális, byte-folyam átviteli szolgáltatás
 - Szegmentálás, folyam-felügyelet, multiplexálás
- UDP (User Datagram Protocol)
 - Csomagok átadása az IP-nek
 - Nem megbízható, nincs folyam-felügyelet

4. Felhasználói réteg (Application)

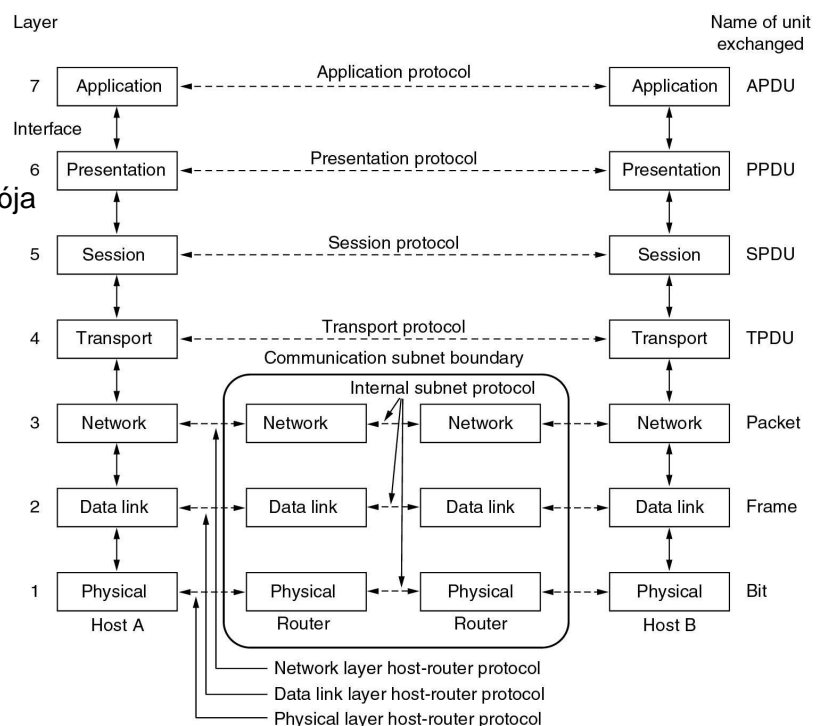
- Számos szolgáltatás: Telnet, FTP, SMTP, HTTP, NNTP, DNS, ...

Adatok burkolása



Az ISO/OSI Referenciamodell

- 7. Felhasználói (Application)
E-Mail, Terminal, Remote login
- 6. Prezentációs (Presentation)
Az adatok rendszerfüggő prezentációja (EBCDIC/ASCII)
- 5. Ülész (Session)
Felépítés, befejezés, újratekzési pontok
- 4. Szállítói (Transport)
Szegetmentálás, Torlódás elkerülés
- 3. Hálózati (Network)
Routing
- 2. Adatkapcsolati (Data Link)
Check sum, folyam-felügyelet
- 1. Fizikai (Physical)
Elektronikus, mechanikus, optikai eszközök



Az ISO/OSI Referenciamodell

ISO (International Standards Organisation), OSI (Open Systems Interconnections)

1. Fizikai réteg (Physical Layer)
 - A tiszta bitek átvitele
 - Elektronikus úton, fényvel, stb...
 - Fizikai részletek (moduláció, hullámhossz)
2. Adatkapcsolati réteg (Biztosítási réteg) (Data Link Layer)
 - Átviteli hibák megtisztítása
 - Az adatokat „frame”-ekbe gyűjti és a frame-eket kontrollinformációval látja el (pl. checksum)
 - Nyugta frame-eket küld vissza
 - Duplikált frame-eket törli
 - Átviteli sebesség meghatározása (gyors küldő és lassú fogadó kiegyenlítése) (folyamfelügyelet)
 - Broadcast megoldása
 - Hozzáférés a közös átviteli médiumhoz (medium access control MAC)

Az ISO/OSI Referenciamodell

3. Hálózati réteg (Network Layer)
 - Csomagok továbbküldése (packet forwarding)
 - Útvonalmeghatározás a csomagokhoz (route detection)
 - Szűk keresztmetszet felügyelete az útvonalválasztásnál
 - Csomagok elszámolása (számlázási rendszerek)
4. Szállítói rétegi (Transport Layer)
 - Az ülés réteg adatainak felosztása kisebb egységekre (csomagokra)
 - Rendszerint minden felmerülő kapcsolathoz **egy** szállítói kapcsolat létrehozása
 - Több szállítási kapcsolatra is lehetőség van átvitel optimalizálás céljából
 - Kapcsolatok fajtái
 - Hibamentes pont-pont (pl. TCP)
 - Nem hibamentes unidirekcionális (pl. UDP)
 - Multicasting (egyől többnek)
 - Broadcasting (egyől mindenkinek)
 - Multiplexálás (melyik kapcsolathoz tartozik egy csomag)
 - Folyam-felügyelet: hány csomagot lehet/kell küldeni (úgy hogy az a hálózatot ne terhelje túl)

Az ISO/OSI Referenciamodell

5. Ülés réteg (Session Layer)

- Az ülés fajtájának meghatározása
 - Pl. file átvitel, bejelentkezés egy másik rendszerbe
- Párbeszéd kontroll
 - Ha pl. a kommunikáció felváltva mindig az egyik oldalról a másik irányba folyik, az ülés réteg szabályozza az irányt
- Token menedzsment
 - Ha operációk egyidőben nem hajthatók végre a két oldalon, akkor ezt az ülés réteg akadályozza meg
- Szinkronizáció
 - Checkpoints megszakított operációk folytatásához/újrakezdéséhez (pl. file átvitel)

Az ISO/OSI Referenciamodell

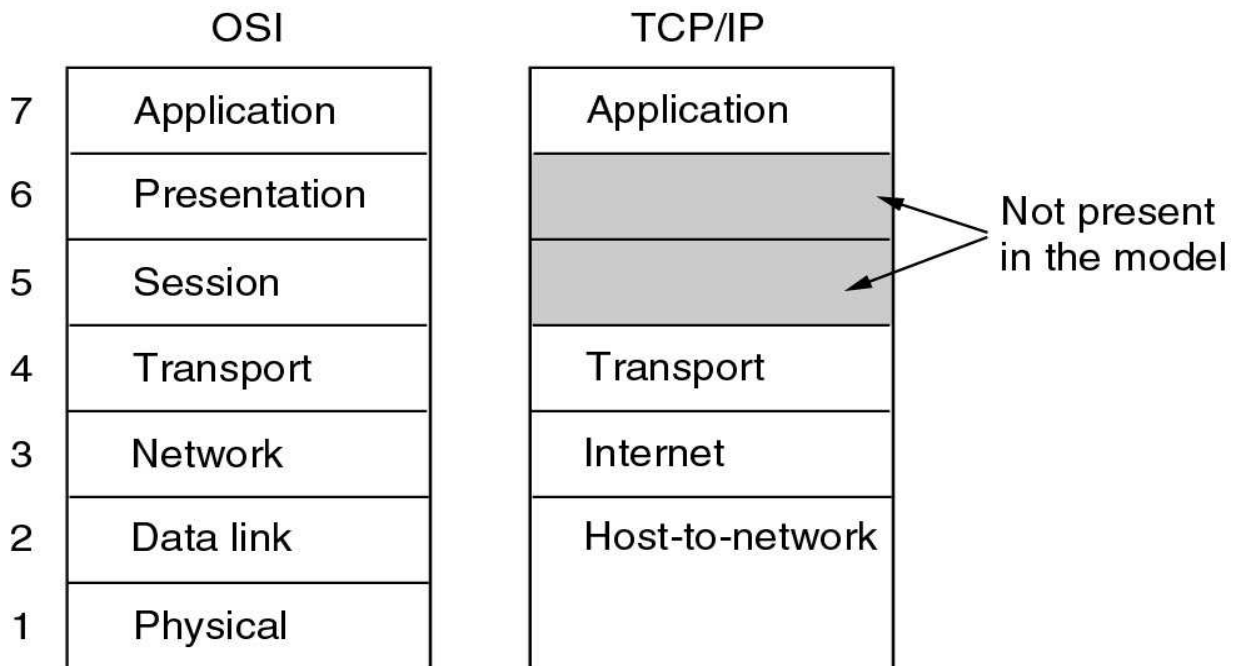
6. Prezentációs réteg (Presentation Layer)

- Kódolások egyeztetése/illesztése, pl. jelkészletek, nevek, címmezők, stb...

7. Felhasználói réteg (Application Layer)

- Funkcionalitások sokfélesége, pl.
- Virtuális terminál
- File átvitel (FTP)
- Email
- ...

OSI versus TCP/IP



Hibrid Modell

- Mi Tanenbaum hibrid modelljét használjuk

