

1. óra – A TCP/IP áttekintése

Szómagyarázat

- TCP = Transmission Control Protocol
- IP = Internet Protocol

- Mi a protokoll?
- Mi ez a kettő?

Protokollok családja

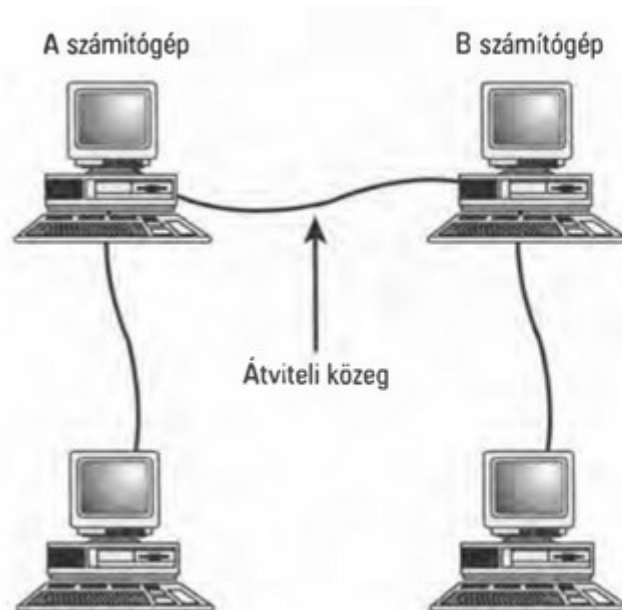
- 1) Milyen hardver nyissa ki a számítógépet a külvilág felé?
- 2) Milyen fizikai közeg kössön össze két számítógépet?
- 3) Hogyan azonosítsák egymást a számítógépek?
- 4) Milyen formában küldjék át az adatot?
- 5) Hogyan kezeljék egymást a kommunikáló programok?
- 6) Hogyan kezeljék az átküldött adatokat a programok?
- 7) Milyen programok kommunikálnak a hálózaton?

Protokollok családja – OSI-modell

- 1) Fizikai réteg
- 2) Adatkapcsolati réteg
- 3) Hálózati réteg
- 4) Szállítási réteg
- 5) Viszonyréteg
- 6) Megjelenítési réteg
- 7) Alkalmazási réteg

Hálózat az OSI-modell szerint

- 1) Hálózati kártya
- 2) Kábel
- 3) IP-cím
- 4) Csomagok
- 5) SPDU
- 6) ASCII
- 7) Web, e-mail, fájl, chat, stream



1.1. ábra

Egy tipikus helyi hálózat

TCP/IP protokollcsalád

Négy problémát vet fel:

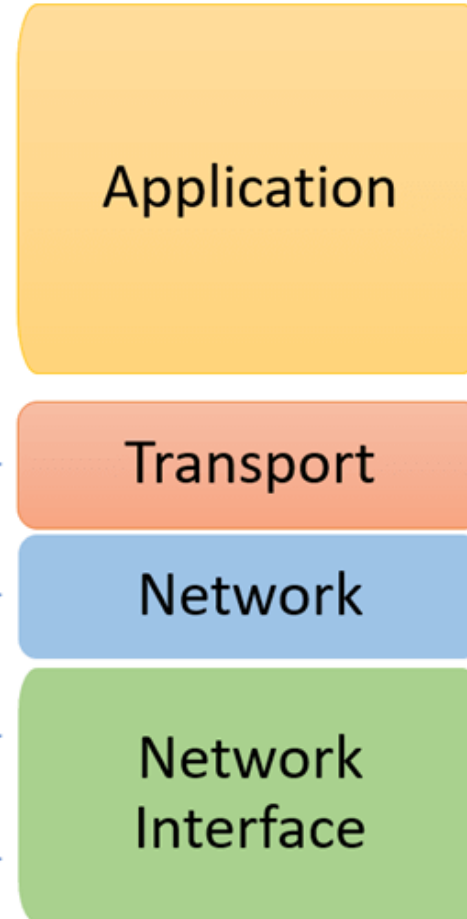
- 1) Hálózat-hozzáférési réteg = fizikai kimenet és adatkapcsolati közeg
- 2) Számítógépek azonosítása, címezése = hálózati réteg
- 3) Adatok szállításának mikéntje
- 4) Hálózaton kommunikáló programok kérdései

Az OSI 7 problémája és a TCP/IP 4 megoldása

OSI Reference Model



TCP/IP Conceptual Layers



Az OSI 7 problémája és a TCP/IP 4 megoldása

- Egy számítógépes rendszert akkor nevezünk hálózatnak, ha az összes problémát megoldja, amely az adatok küldésénél és fogadásánál felmerül
- Az OSI-modell egy elméletben kidolgozott rendszer, amely 7 problémát vet fel, 7 problémában foglalja össze egy hálózat működését
- A TCP/IP protokollcsalád egy gyakorlatban megvalósult megoldás, amely 4 problémakörben oldja meg ezeket
- A gyakorlatban a TCP/IP megoldásait, azaz protokolljait fogjuk megismerni

Protokoll

- A protokoll egy szabvány, egy elfogadott megoldás, egy mindenki által ismert gyakorlat
- Pl. két állam vezetőjének találkozásának ceremóniáját protokollok írják elő, hogy egyértelmű legyen, ne legyen semmi félreértés
- A közlekedés szabályai, a KRESZ is egy protokoll
- A számítógépes hálózatok is megszabott protokollok szerint működnek
- Mindben az a közös, hogy a kommunikációt szabályozzák és teszik egyértelművé, kiküszöbölve a félreértést

Az Internet kialakulása

- Ha az Internetet egyetlen cég alkotta volna, akkor levédette volna a technikáit, és senki sem férne hozzá
- Az 1990-es években a Microsoft megpróbálta rátenni a kezét a HTML nyelvre, és levédetni, így senkinek nem lenne joga HTML-oldalakat készíteni
- Az Internet technikái, azaz protokolljai nyílt szabványok
- Elvárás: legyen decentralizált!
- Első megvalósulása az ARPA-net

Feltalálók

- Vincent Cerf
- Bob Kahn

Jellemzők:

- 1) Ellenőrzés a végpontokon
- 2) Dinamikus útválasztás



Az Internet és a helyi hálózatok

- Az **Internet** a világon az összes számítógépet összekötni képes technológia
- A **helyi hálózat** viszont egy iskola, egy cég, egy egyetem, valamely intézmény számítógépeit köti össze – akár úgy, hogy „kifelé” az Internetre nem kapcsolódnak, csak egymással kommunikálnak
- A helyi hálózat angolul Local Area Network (LAN)
- A helyi hálózat kapcsolódási pontja az Internetre az *átjáró*

Az Internet és a helyi hálózatok

- Az Internet technikája végül a TCP/IP protokollcsalád lett
- A helyi hálózatok technikája szintén a TCP/IP protokollcsalád lett
- Egy számítógép tehát akár egy helyi hálózatra kapcsolódik, akár az Internetre, alkalmas kell legyen a TCP/IP megvalósítására
- De milyen technológiákat tartalmaz a TCP/IP protokollcsalád?

A TCP/IP szolgáltatásai

- A számítógép fizikai hardvere, amely a külvilágba kapcsolja – a hálózati kártya
- A fizikai közeg, amelyen az adatok eljutnak a másik gépbe – kábelek vagy rádióhullámok
- A gépek azonosítása – a logikai címezés
- Az adatok átvitele – darabokban, csomagokban történik
- Maguk a programok, amelyek kommunikálnak

A TCP/IP megoldásai

- 1) Hálózat-hozzáférési réteg – ETHERNET
- 2) Hálózati címezési réteg – IP-címek és domain-nevek
- 3) Szállítási réteg – az adatok szállítása darabokban, csomagokban történik
- 4) Alkalmazási réteg – milyen hálózati programok léteznek

A TCP/IP megoldásai

1) A hálózat-hozzáférési réteg – az Ethernet

- Ide tartoznak a hálózati kártyák,
- és azok fizikai címe (MAC-cím)
- Az összekötéshez használt kábelek (UTP, STP, koaxiális, optikai)
- Az összekötéshez használt vezeték nélküli technológiák (infravörös, Bluetooth, WiFi)
- Az összekötéshez használt csomóponti eszközök (hub, switch, Access Point, modem)

Az Ethernet-technológia



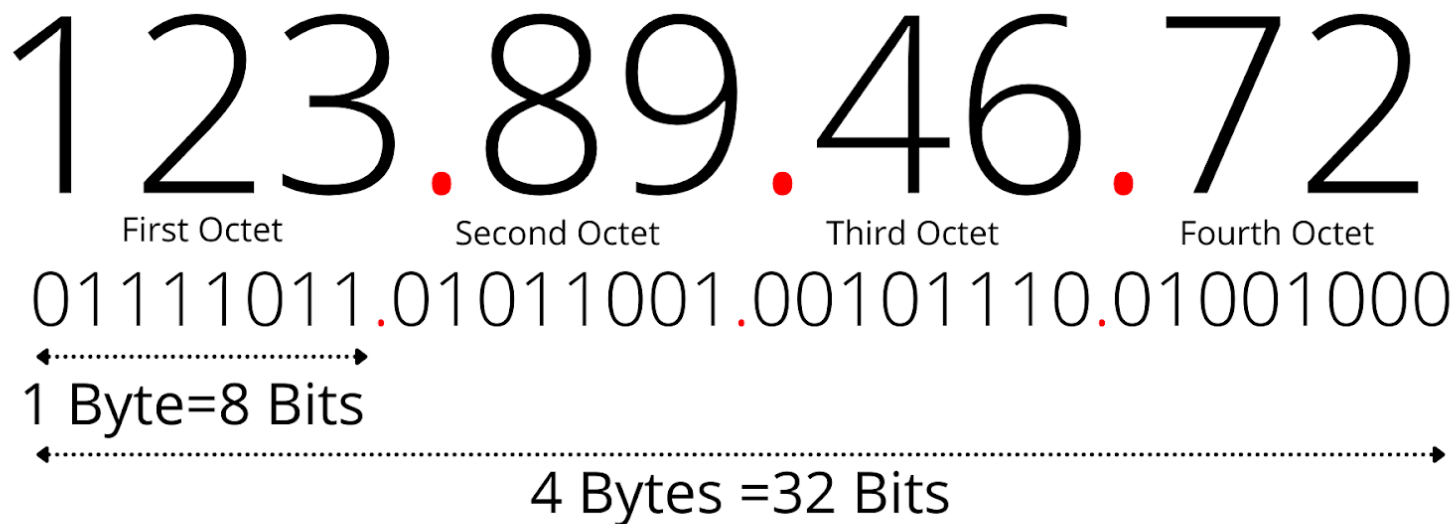
A TCP/IP megoldásai

2) A logikai címezési réteg – az IP-címek

- Az IP, azaz az Internet Protocol a neve alapján magának az Internetnek a protokollja – azaz az összekapcsolt gépek azonosítását oldja meg
- Az IP-cím ténylegesen egy sorszám, olyan, mint egy rendszám, de két dolgot határoz meg:
- a hálózat címét
- és a hálózatban egy adott gép saját címét

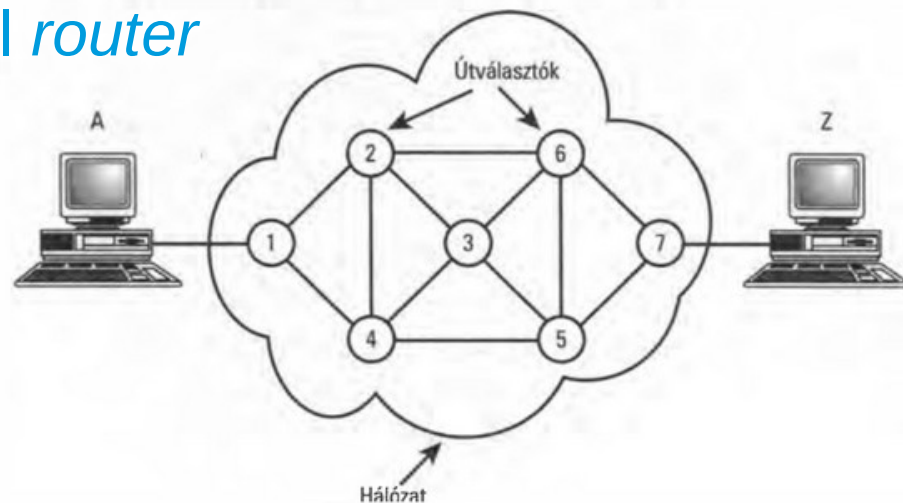
Az IP-címek

IPv4 Address Format (Dotted Decimal Notation)



A TCP/IP megoldásai

- Adatok útvonalának kiválasztása két IP-cím között különböző hálózatok között
- Az útvonal angol neve *route*
- Az eszköz neve útválasztó, angolul *router*



1.4. ábra

Egy útválasztókkal összekapcsolt hálózat

A TCP/IP megoldásai

- Az IP-címeket nehéz megjegyezni, ezért „lefedjük” őket nevekkal
- Ezek a nevek a tartománynevek, angolul domain-nevek
- (Ez ennél többet is jelent, de első körben így értsük meg)



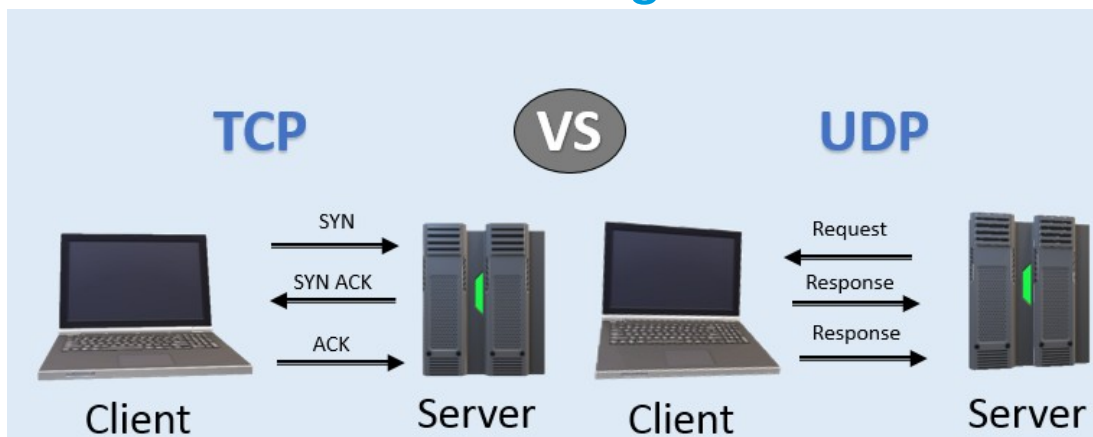
A TCP/IP megoldásai

3) Szállítási réteg – csomagok

- Két eszköz kommunikálása kétféle lehet: vonalkapcsolt vagy csomagkapcsolt
- **Vonalkapcsolt:** a két gép közötti fizikai közeg teljesen lefoglalt a kommunikáció ideje alatt (a telefon azért jelez foglaltat, mert harmadik fél nem kapcsolódhat rá a vonalra)
- **Csomagkapcsolt:** az adat pici darabokban kerül küldésre, és minden darab önállóan érkezik

A TCP/IP megoldásai

- Kétféle csomagról mindenképp tudni kell: TCP és UDP
- Például egy weboldal küldése-fogadása TCP csomagokban történik
- A streamelés viszont UDP csomagokban történik



A TCP/IP megoldásai

- Nagyszerű segédprogram a WireShark

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
343	65.142415	192.168.0.21	174.129.249.228	TCP	66	40555 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5888 Len=0 TSv
344	65.142715	192.168.0.21	174.129.249.228	HTTP	253	GET /clients/netflix/flash/application.swf?flas
345	65.230738	174.129.249.228	192.168.0.21	TCP	66	80 → 40555 [ACK] Seq=1 Ack=188 Win=6864 Len=0 T
346	65.240742	174.129.249.228	192.168.0.21	HTTP	828	HTTP/1.1 302 Moved Temporarily
347	65.241592	192.168.0.21	174.129.249.228	TCP	66	40555 → 80 [ACK] Seq=188 Ack=763 Win=7424 Len=0
348	65.242532	192.168.0.21	192.168.0.1	DNS	77	Standard query 0x2188 A cdn-0.nflximg.com
349	65.276870	192.168.0.1	192.168.0.21	DNS	489	Standard query response 0x2188 A cdn-0.nflximg.
350	65.277992	192.168.0.21	63.80.242.48	TCP	74	37063 → 80 [SYN] Seq=0 Win=5840 Len=0 MSS=1460
351	65.297757	63.80.242.48	192.168.0.21	TCP	74	80 → 37063 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5792 Len=
352	65.298396	192.168.0.21	63.80.242.48	TCP	66	37063 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5888 Len=0 TSv
353	65.298687	192.168.0.21	63.80.242.48	HTTP	153	GET /us/nrd/clients/flash/814540.bun HTTP/1.1
354	65.318730	63.80.242.48	192.168.0.21	TCP	66	80 → 37063 [ACK] Seq=1 Ack=88 Win=5792 Len=0 TS
355	65.321733	63.80.242.48	192.168.0.21	TCP	1514	[TCP segment of a reassembled PDU]

A TCP/IP szolgáltatásai

4) Az alkalmazások – a hálózaton kommunikáló programok problémái

- A programokat úgy csoportosíthatjuk, hogy miféle adatot kezelnek
- **Weboldalt, e-mailt, chatüzenetet, fájlok letöltését, hang vagy videó streamelését** – ezeket mindenképpen ismerni kell
- Ezen kívül segédprogramok is vannak: IP-címek automatikus kiosztása, az IP-címek és domain-nevek egyeztetése, hálózati kapcsolat ellenőrzése, amelyeket „szakmai” oldalról kell ismerni

Szabványok kidolgozása

- RFC = Request For Comments = Felhívás Hozzászólásra
- Olyan dokumentumok, amelyek kibontanak egy új ötletet, de nem kényszerítik rá a technológiára, ezek csak ajánlások

1.2. Táblázat *Az internettel kapcsolatos több mint 2000 RFC közül a legfontosabbak*

Sorszám	Cím
791	Internet Protocol (IP)
792	Internet Control Message Protocol (ICMP)
793	Transmission Control Protocol
959	File Transfer Protocol
968	Twas the Night Before Start-up
1180	Bevezetés a TCP/IP protokollba
1188	Szabványjavaslat az adatsomagok FDDI hálózatokon való átvitelére
1597	Magánhálózatok címkiosztása (Address Allocation for Private Internets)
2097	A PPP NetBIOS Frames Control protokoll
3300	Az internettel kapcsolatos protokollok hivatalos szabványai (Internet Official Protocol Standards 2/24/97)
4831	Hálózat alapú lokalizált mozgás kezelése (Network-Based Localized Mobility Management)

Kérdések

- 1) Mi a különbség a protokollt leíró szabvány és a protokoll megvalósítása között?
- 2) Miért akartak az ARPAnet tervezői decentralizált hálózatot építeni?
- 3) Miért volt a végpontokon történő adatellenőrzés az ARPAnet egyik fontos szolgáltatása?
- 4) Miért használnak a nagy hálózatokban névfeloldást?

és válaszok

- K *Mi a különbség a protokollt leíró szabvány és a protokoll megvalósítása között?*
- V A protokollt leíró szabvány csupán szabályok gyűjteménye a protokoll megvalósítása (implementation) ezzel szemben egy konkrét szoftverkomponens amely a szabványban leírt szabályok alkalmazásával nyújt lehetőséget a hálózati kommunikációra.
- K *Miért akartak az ARPAnet tervezői decentralizált hálózatot építeni?*
- V Ők alapvetően katonai célokra tervezték ezt a hálózatot, így nem akarták a működéséhez létfontosságú szolgáltatásokat egy helyre összpontosítani, mert az kiváló célpont lehetett volna az ellenség számára.
- K *Miért volt a végpontokon történő adatellenőrzés az ARPAnet egyik fontos szolgáltatása?*
- V Az ARPAnet-nek tervezéséből adódóan nem volt semmiféle központja, amely a működését vezérelte volna. Ennek megfelelően az üzenetet küldő és az azt fogadó számítógépnek magának kellett gondoskodnia az adatok ellenőrzéséről és a kommunikáció vezérléséről.
- K *Miért használnak a nagy hálózatokban névfeloldást?*
- V Az IP címekre nehéz visszaemlékezni, ellenben könnyű őket elgépelni. A DNS-stílusú tartománynevek ezzel szemben lehetővé teszik, hogy az IP címekhez neveket vagy értelmes szavakat társítsunk.