

OSI Modell – TCP/IP Modell



Hálózati architektúrák céljai

- ⬡ Összekapcsolhatóság
- ⬡ Eltérő hardver, szoftver
- ⬡ Egységes
- ⬡ Egyszerű implementálhatóság
- ⬡ Felhasználó igényeit lefedő általános megoldás

Hálózati architektúrák céljai

- ⬡ Használhatóság
- ⬡ Hatékony kiszolgálás
- ⬡ Valós megoldások elrejtése
- ⬡ Megbízhatóság, bizonytalan eszközökkel is
- ⬡ Hibafelismerés, javíthatóság
- ⬡ Modularitás, bővíthetőség

Rétegszemlélet

- Teljes architektúra komplex feladatot lát el
- Feladatok csoportosítása: function, service
- Interfészek a rétegek között
 - Adott csomópontban szomszédos rétegek között
 - Több csomópont azonos rétegein

Előnyök

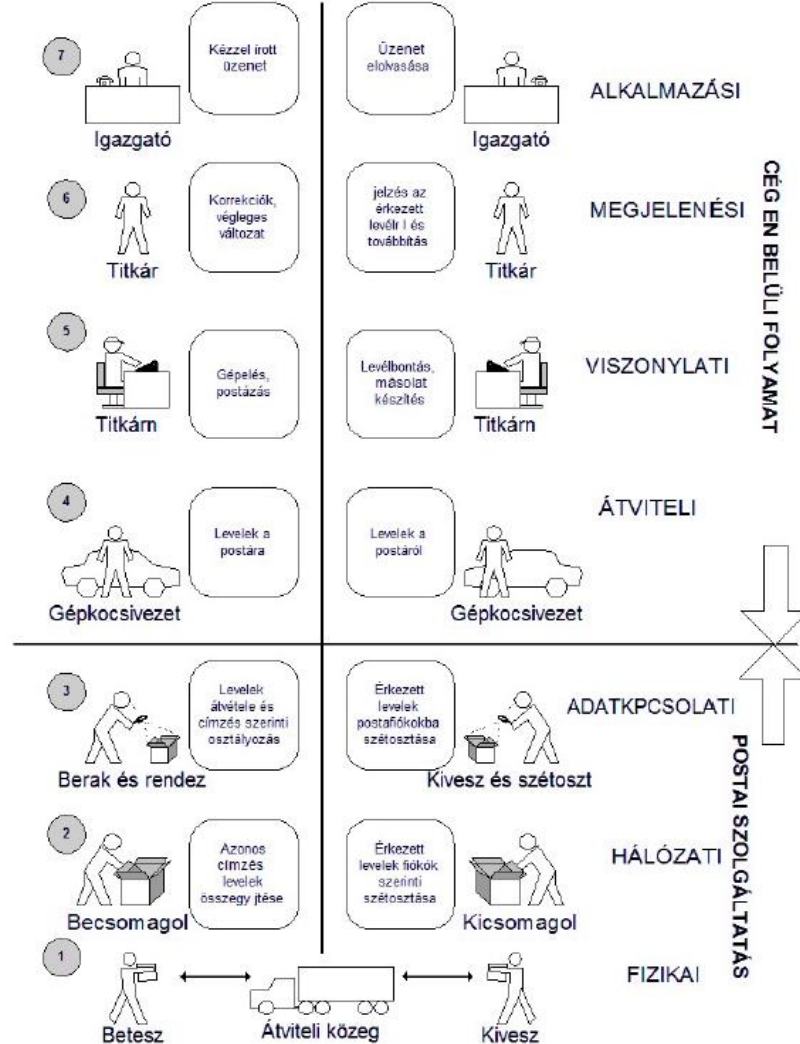
- ⬡ Modularitás
- ⬡ Eltérő hardver és szoftver alkalmazhatósága

Követelmények

- Minden réteg jól elkülönülő önálló feladatot lát el
- A rétegek egymástól függetlenek
- A rétegek egymásra épülnek:
 - Minden réteg az alsóbb rétegek információit használja
 - Minden réteg a felsőbb rétegek számára nyújt szolgáltatásokat

Követelmények

- ⬡ A hosztok azonos rétegei egymással kommunikálnak
- ⬡ A kommunikáció az interfészeken valósul meg
- ⬡ A kommunikációhoz a protokollokat használják



Szolgáltatások

- ⬡ Összekötés alapú szolgáltatások
- ⬡ Összekötés nélküli szolgáltatások



Összekötés alapú szolgáltatások

- ⬡ Távbeszélő rendszerek (telefon)
- ⬡ Először létre kell hozni az összekötést
- ⬡ A végén bontani kell a kapcsolatot
- ⬡ A küldött bitek sorrendje megmarad

Összekötés alapú szolgáltatások

- ⬡ Negotiation
 - ⬡ Üzenetek maximális hossza
 - ⬡ Szolgáltatás minőség
- ⬡ Rögzített sáv szélesség

Összekötés nélküli szolgáltatások

- ⬡ Postás példa
- ⬡ Minden levél rendelkezik egy címmel
- ⬡ Minden levél a többbitől független útvonalon közlekedik
- ⬡ Tárol és továbbít
- ⬡ Átfutó kapcsolás
- ⬡ Általában küldés sorrendjében érkezik

Összekötés nélküli szolgáltatások

- ⬡ Postás példa
- ⬡ Minden levél rendelkezik egy címmel
- ⬡ Minden levél a többbitől független útvonalon közlekedik
- ⬡ Tárol és továbbít
- ⬡ Átfutó kapcsolás

Megbízhatóság kérdése

- ⬡ Sosincs csomagvesztés
- ⬡ Vevő mindig nyugtázza a megkapott üzenetet
- ⬡ Plusz idő és késleltetés
- ⬡ Fájlátvitel: Megbízható összekötés alapú szolgáltatás

Fájlvitel

- ⬡ Küldő biztosítása az összes bit elküldéséről
- ⬡ Helyes sorrend megtartása



Üzenetsorozat és bájtflowam

- ⬡ Üzenethatárok kezelése
- ⬡ Könyv laponkénti küldése
- ⬡ DVD film küldése

Nyugtázás nélküli összekötés alapú

- ⬡ Nyugtázásból adódó késleltetés elfogadhatatlan
- ⬡ Hangátvitel, VoIP
- ⬡ Inkább zaj, mint késleltetés
- ⬡ Meet, Teams, Zoom
- ⬡ Hiányzó pixel javítható

Összeköttetés nélküli

- ⬡ Kéretlen reklámok, spam
- ⬡ Nem fontos a 100%-os kézbesítési arány
- ⬡ Nem megbízható (nem nyugtázott)
- ⬡ Datagramm szolgáltatás, távirat
- ⬡ Nyugtázott datagramm
- ⬡ Tértivevényes levél
- ⬡ Kérdés-válasz

Összeköttetés nélküli

- ⬡ Megbízható üzenetfolyam
- ⬡ Megbízható bájtflowam
- ⬡ Megbízhatatlan összekötés
- ⬡ Megbízhatatlan datagram
- ⬡ Nyugtázott datagram
- ⬡ Kérés válasz

Könyv

DVD

VoIP

SPAM

Messenger

Adatbázis, REST

Miért használunk nyugtázatlan összekötést?

- ⬡ Adott rétegben nincs másra lehetőség
- ⬡ Ethernet nem nyugtáz
- ⬡ Sérült csomag kezelése magasabb szintű protokoll
- ⬡ Valós időben nem jó a késleltetés

Szolgáltatási primitívek

Elemi műveletek amivel egy szolgáltatást különböző folyamatok elvégzésére lehet utasítani



Szolgáltatási primitívek

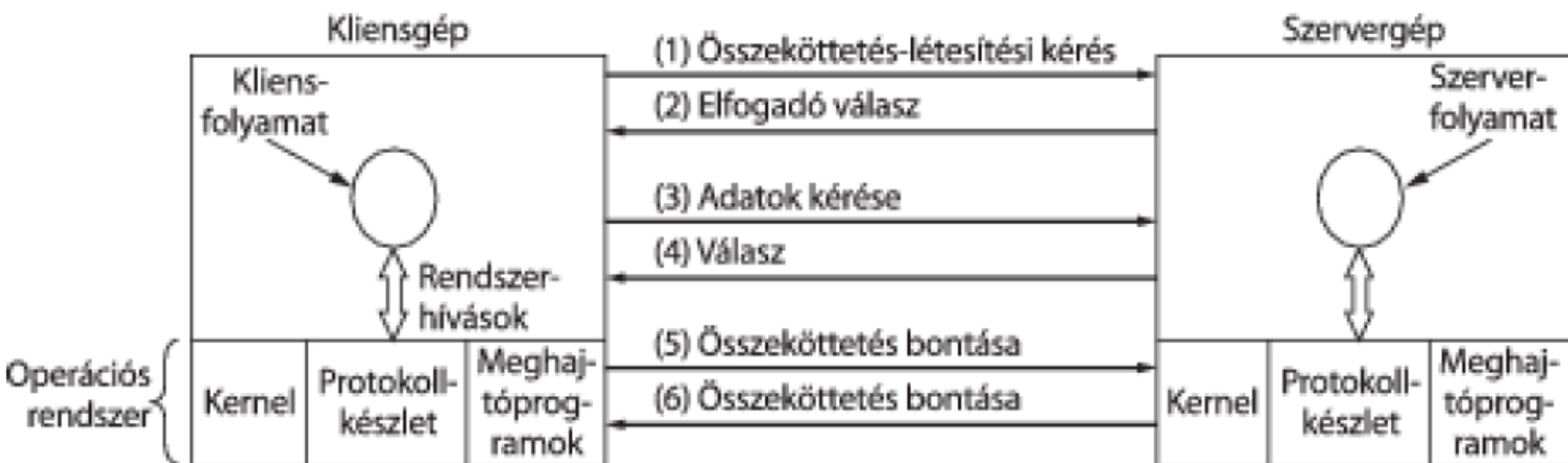
- ⬡ Lehetnek rendszerhívások (protokoll készlet)
- ⬡ Kernel mód
- ⬡ Szolgáltatás határozza meg a primitívek készletét
- ⬡ Különböző szolgáltatás, különböző primitívek

Szolgáltatási primitívek

- ◊ Lehetnek rendszerhívások (protokoll készlet)
- ◊ Kernel mód
- ◊ Szolgáltatás határozza meg a primitívek készletét
- ◊ Különböző szolgáltatás, különböző primitívek

Megbízható bájtfolyam kliens-szerver

- ⬡ LISTEN (Blokkolt várakozás)
- ⬡ CONNECT
- ⬡ ACCEPT
- ⬡ RECEIVE (Blokkolt várakozás)
- ⬡ SEND
- ⬡ DISCONNECT



Nem lenne egyszerűbb összekötés nélkül?

- ⬡ Két csomag: kérés, válasz
- ⬡ Nagyobb állomány: átviteli hiba
- ⬡ Valóban megjött minden?
- ⬡ Következő kérésre jöhetnek az elveszett csomagok

Nem lenne egyszerűbb összekötés nélkül?

- ⬡ Két csomag: kérés, válasz
- ⬡ Nagyobb állomány: átviteli hiba
- ⬡ Valóban megjött minden?
- ⬡ Következő kérésre jöhetnek az elveszett csomagok

OSI Modell



OSI hivatkozási modell

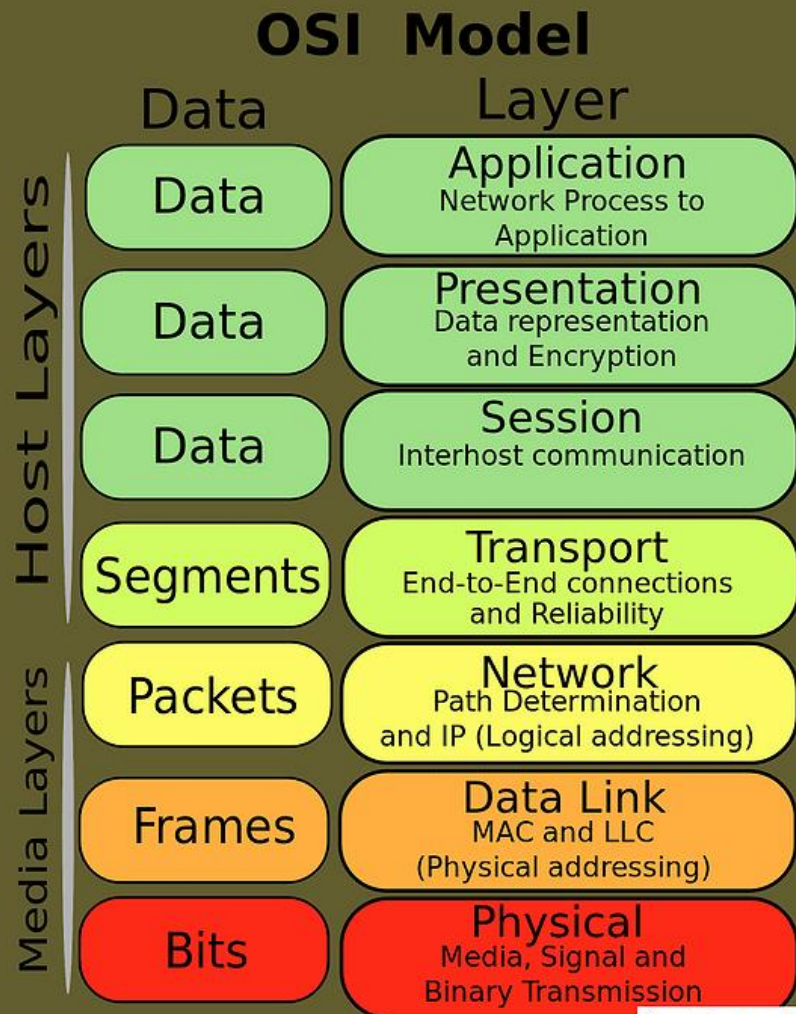
- ⬡ Open System Interconnection
- ⬡ Nem hálózati architektúra
- ⬡ Általános, oktatásra alkalmas modell
- ⬡ A rétegekhez kapcsolódó feladatok ma is fontosak
- ⬡ A hozzá kapcsolódó protokollok már jellemzően nem használtak

A rétegekre osztás szempontjai

- ⬡ A rétegek különböző absztrakciós szinteket képviseljenek
- ⬡ Minden réteg jól definiált feladatot hajtson végre
- ⬡ A rétegek feladatait a szabványos protokollokhoz kell igazítani
- ⬡ A rétegek közötti információcsere minimális legyen
- ⬡ A rétegek száma úgy legyen kialakítva, hogy:
 - ⬡ eltérő feladatok ne kerüljenek azonos rétegbe
 - ⬡ ne jelenjen meg kezelhetetlenül sok réteg

Rétegek

- Alkalmazási
- Megjelenési
- Viszony
- Szállítási
- Hálózati
- Adatkapcsolati
- Fizikai



Fizikai réteg

- ⬡ Bitek továbbítása a kommunikációs csatornán
- ⬡ Feszültség szintek:
 - ⬡ Logikai magas szint
 - ⬡ Logikai alacsony szint
- ⬡ Időzítések
- ⬡ Modulációk, bitek kódolása

Fizikai réteg

- ◊ Lehet-e 2 irányú a kapcsolat?
- ◊ Kapcsolat létrehozása, bontása
- ◊ Tervezési szempontok:
 - ◊ Interfész mechanikai, elektromos eljárási rendje
 - ◊ Fizikai átviteli közeg
- ◊ Csatlakozók

Adatkapcsolati réteg

- ◊ A fizikai átviteli hibáinak elfedése a hálózati réteg előtt
- ◊ Keretezés:
 - ◊ Adatfolyam tördelése
 - ◊ Küldés sorrendben
 - ◊ Nyugtázás
 - ◊ Kerethatárok felismerése

Adatkapcsolati réteg

⬡ Forgalom szabályozás

- ⬡ Elárasztás elleni védelem (gyors adó, lassú vevő)

- ⬡ Adó tájékoztatása vevő szabad pufferjeiről

⬡ Összeköttetés iránya (Halflex, duplex)

⬡ Osztott csatornához való hozzáférés szabályozása

Hálózati réteg

- Alhálózat működését irányítja
- Milyen útvonalon kell küldeni?
 - Statikus útvonal
 - Dinamikus útvonal (Terhelés)
- Csomóponti torlódás szabályozás
- A szolgáltatás minősége
- Eltérő hálózatok összekapcsolása:
 - Eltérő címezési mód
 - Eltérő csomagméretek



Szállítási réteg

- ⬡ Adatok fogadása a viszony rétegről
- ⬡ Darabolás – hálózati réteg
- ⬡ Hibamentes átvitel biztosítása
- ⬡ Átviteli probléma elrejtése
- ⬡ Végpontok közötti tényleges kommunikáció

Viszonyréteg

- ⬡ Két gép közti viszony (session) létrehozására
 - ⬡ pl. bejelentkezés egy alkalmazásba
- ⬡ Párbeszéd irányítás
- ⬡ Vezérjel kezelés
- ⬡ Szinkronizáció

Megjelenítési réteg

- ◊ Az átvitt információhoz kapcsolódó szintaktikai kérdések
- ◊ Az átvitt információhoz kapcsolódó szemantikai kérdések
- ◊ Regionális szempontok
- ◊ Karakterkódolások (pl.: ASCII, UniCode)

Alkalmazási réteg

- ⬡ Célja a felhasználó kiszolgálása
- ⬡ Protokollok gyűjteménye

TCP/IP Modell

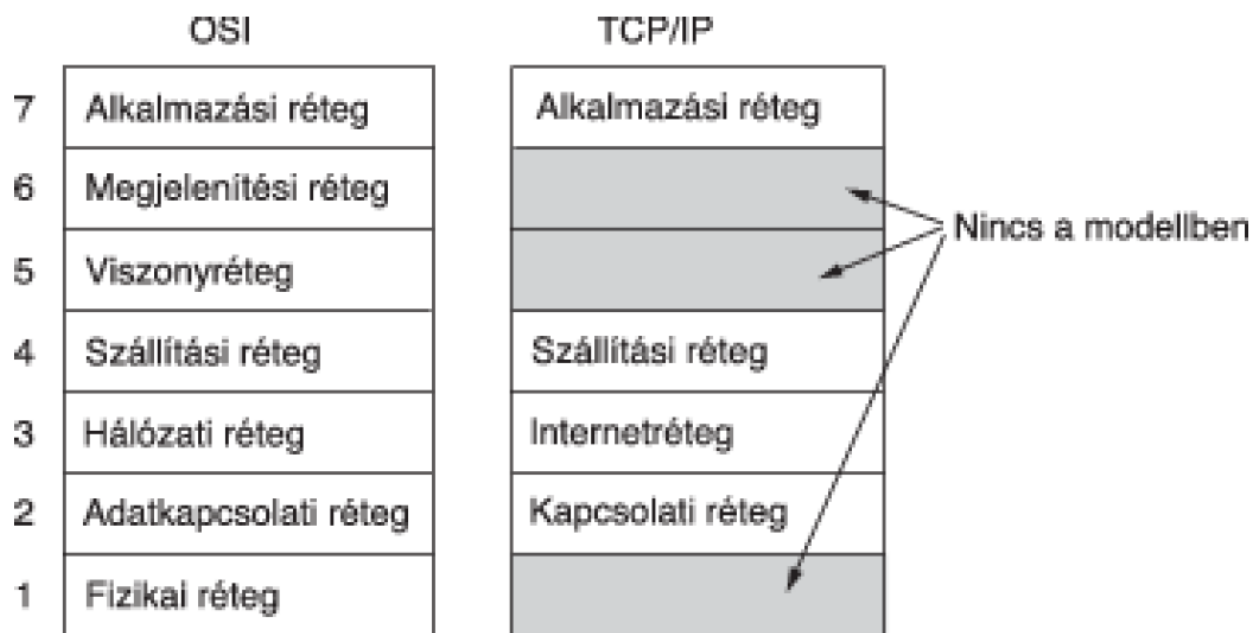


TCP/IP Modell

- ⬡ Az ARPANET problémái
- ⬡ Műholdas, rádiós hálózatok
- ⬡ Tervezési szempontok:
 - ⬡ Különböző hálózatok összekapcsolása
 - ⬡ Redundáns, hibatűrő hálózat
 - ⬡ Széles körben alkalmazható, rugalmas hálózat

TCP/IP Modell

- ⬡ Csomagkapcsolt hálózat
- ⬡ Összekötés nélküli rétegen alapul
- ⬡ Különböző hálózatok között is működőképes



Kapcsolati réteg

- ⬡ Adatátviteli elemek képességei
- ⬡ Meg kell felelni az összekötés nélküli internetréteg igényeinek
- ⬡ Csatlakozási felület a hosztok és az átviteli összeköttetések között
- ⬡ Nem definiálja az internet réteg alatti réteg pontos feladatait
- ⬡ IP csomagok továbbítására alkalmas hálózat
- ⬡ Hosztonként eltérő protokollok lehetnek

Internet réteg

- ⬡ Összeköttetés nélküli internetwork réteg
- ⬡ Az OSI modell hálózati rétegének felel meg
 - ⬡ IP csomagok kézbesítése
 - ⬡ Csomagok útvonalának meghatározása
 - ⬡ Torlódásvédelem

Internet réteg

- ⬡ Szabványos csomagformátum és protokoll
 - ⬡ Internet Protocol (IP)
- ⬡ Képes legyen bármilyen hálózatba csomagot küldeni
- ⬡ Képes legyen csomagokat továbbítani egy másik hálózatba

Szállítási réteg

- ◻ Feladata az OSI szállítási rétegéhez hasonló
- ◻ Forrás és cél közti párbeszéd biztosítása
- ◻ Szállítási protokollok:
 - ◻ Átvitelvezérlő protokoll (TCP)
 - ◻ megbízható, összeköttetés alapú protokoll
 - ◻ hibamentes bájtos átvitel két gép között
 - ◻ forgalomszabályozás (elárasztás ellen)

Szállítási réteg

- ⬡ Felhasználói datagram protokoll(TCP)
 - ⬡ nem megbízható, összeköttetés nélküli protokoll
 - ⬡ kliens-szerver típusú kérés-válasz (egylövetű)
 - ⬡ ahol a gyors válasz fontosabb a pontos válasznál

Alkalmazási réteg

- ⬡ Az OSI alkalmazási rétegéhez hasonló
- ⬡ Nincs viszony és megjelenítési réteg
- ⬡ Eredetileg a következő protokollokat tartalmazta:
 - ⬡ Virtuális terminál (Telnet)
 - ⬡ Fájltranszfer (FTP)
 - ⬡ Elektronikus levelezés (SMTP)

Alkalmazási réteg

- ⬡ Manapság számos további protokollt tartalmaz
 - ⬡ Domain Name Service (DNS)
 - ⬡ Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)
 - ⬡ Network News Transfer Protocol (NNTP)

OSI Modell kiértékelése

- ⬡ Rossz időzítés
- ⬡ Rossz technológia
- ⬡ Rossz implementálás
- ⬡ Rossz üzletpolitika



Rossz időzítés

- ⬡ Két elefánt apokalipszise
- ⬡ Ha túl korai a szabvány, akkor keveset lehet tudni az újdonságról, rossz szabvány
- ⬡ Ha túl kései, akkor mindenki más irányba indul el
- ⬡ Mire OSI Protokoll megjelent, addigra a TCP/IP vette át a vezetést

Rossz technológia

- ⬡ Hibás a modell és a protokollok
- ⬡ A viszony és a megjelenési réteg majdnem üres
- ⬡ Adatkapcsolási és hálózati túltelített
- ⬡ Bonyolult protokollok
- ⬡ Kevésbé hatékony működés

Rossz implementálás

- ⬡ Modell bonyolultsága miatt nehezen, lassan lehetett implementálni
- ⬡ TCP/IP egyik első implementációja a Berkeley-féle unix része volt

Rossz Üzletpolitika

- ⬡ TCP/IP-re a unix részeként tekintettek
- ⬡ OSI-ra úgy tekintettek, mintha
 - ⬡ az európai távközlési minisztériumok,
 - ⬡ az Európai Gazdasági Közösség
 - ⬡ az amerikai kormány
- ⬡ alkotása lett volna.

TCP/IP kiértékelése

- ⬡ Nem tesz egyértelmű különbséget a szolgálat, protokoll és interfész között
- ⬡ Nem tekinthető általános érvényű modellnek
 - ⬡ Nem alkalmas új technológiákon alapuló hálózatok tervezéséhez

TCP/IP kiértékelése

- ⬡ A hoszt és hálózat közötti alréteg nem tekinthető valódi rétegnek
- ⬡ Nincs adatkapcsolati és fizikai réteg
 - ⬡ közegek átviteli jellemzői
 - ⬡ keretezés



TCP/IP kiértékelése

- ⬡ Jól implementált, átgondolt TCP és IP protokollok
 - ⬡ ad-hoc jellegű kiegészítő protokollok
- ⬡ Széles körben elterjedt és implementált (ingyenes) protokollok
 - ⬡ Mélyen a rendszerbe épülve, nehezen változtatható
 - ⬡ TELNET ...

Összehasonlítás

OSI

Tapasztalatlan tervezők

Modellhez protokollok

Kellően általános modell

Nem befolyásolja a protokoll
készleteket

Elemzésre, oktatásra alkalmas

Nem életképes protokollok

TCP/IP

Protokollhoz Modell

Csak az adott protokollokkal életképes

Gyakorlatban nem létező modell

Elterjedt, használható protokollok