

Hálózati Architektúrák és protokollok

GI BSc - 2017

Az elméleti vizsga „Beugró” részében előforduló alapfogalmak

Figyelem! Az alábbi felsorolás csak a 2016/17 tavaszi félévében tartott Gazdasági Informatikus Hálózatok tárgyra vonatkozóan teljes. Akár más félévben, akár más kurzuson a segédanyag tartalma nem garantáltan egyezik a vizsgán kérdezettekkel. Jelen dokumentum kizárólagos hivatalos forrása a fent jelölt tárgy honlapja. Amennyiben ez a másolat nem onnan származik, javasolt helyette az eredeti letöltése.

Az alapfogalmak ismerete nem elégséges tudás a vizsga kifejtős feladatainak megoldásakor.

A félreérthető helyzetek elkerülése érdekében javasolt, hogy jelen dokumentum ne legyen a hallgatónál sem elektronikus, sem papír alapon.

Végrendszer: (magasabb szinten): hoszt (gazda) a hálózati alkalmazásoknak helyet adó hálózati egység

Csomópont (alacsonyabb szinten): (node) Önálló kommunikációra képes, saját hálózati címmel rendelkező eszköz (pl. számítógép, nyomtató, forgalomirányító).

Szerver: Olyan hálózati csomópont (és szoftver), mely más csomópontok számára valamilyen szolgáltatást nyújt, biztosít. A szerver szolgáltatását valamilyen szerver-szoftver (pl. web-szerver) biztosítja.

Kliens: Olyan hálózati csomópont (és szoftver), mely a hálózaton valamilyen szolgáltatás használati igényével jelentkezik. A szolgáltatás igénybevételéhez valamilyen kliens szoftvert (pl. web-böngésző) használ.

1. rétegű szolgáltatók (Tier 1 ISP): Internet szolgáltató óriásszervezetek, melyek magán társkapcsolaton (*private peering*) keresztül kapcsolódnak egymás gerinchálóihoz, így létrehozva az internet gerinchálózatát.

IXP (Internet Exchange Point): Internet csatlakozási pont. Az internet gerince óriásszervezetek gerinchálózatainak csoportja, melyeket IXP-n keresztül magán társkapcsolat közt össze.

2. rétegű szolgáltatók (Tier 2 ISP): Ezek lehetnek nagyon nagyok is (akár több országon átnyúló hálózattal, de ez a ritkább eset. Különböző megoldásokat használva nyújthatják szolgáltatásaikat:

3. rétegű szolgáltató (Tier 3 ISP): Ezek vannak a gerinctől a legtávolabb, jellemzően egy-egy városban szolgáltatnak elérést a felhasználóknak. Fizetnek egy Tier 1, vagy egy Tier 2 ISP-nek az elérésért.

BIX (Budapest Internet Exchange – <http://www.bix.hu/>) Az egyetlen magyarországi IXP (<https://www.peeringdb.com> 2015) Összesen 50 taggal rendelkezik (2015) beleértve a fenti példákat is. A magyar internet forgalom legnagyobb része áthalad rajta.

Vonalkapcsolt (áramkörkapcsolt, circuit switched) technológia: Az információátvitel előtt dedikált kapcsolat (kommunikációs áramkör) épül ki a két végpont között, s ez folyamatosan fennáll, amíg a kommunikáció tart. (Pl. klasszikus vonalas telefon.)

Üzenetkapcsolt (store and forward) technológia: Nem épül ki áramkör, hanem a teljes üzenet kapcsolóközpontról kapcsolóközpontra halad, mindig csak egy összeköttetést terhelve. (Pl. telex.)

Csomagkapcsolt (packet switched) technológia: Az információt (korlátozott maximális méretű) részekre (csomagokra) darabolják, s a csomagokat (mint önálló egységeket) üzenetkapcsolt elven

továbbítják. (A számítógép-hálózatoknál a jól tervezhető pufferelesi tulajdonsága miatt előszeretettel alkalmazzák).

Pont-pont kapcsolat (Point-To-Point): Ha az információközlés csak két pont (egy adó és egy vevő) között zajlik, akkor pont-pont kapcsolatról beszélünk.

Többpontos kapcsolat, üzenetszórás (broadcast): Többpontos kapcsolatról (pl.) akkor beszélünk, ha egy adó egyszerre több vevőt lát el információval. Az üzenetszórás olyan többpontos kapcsolat, ahol az adótól egy bizonyos hatósugáron belül minden vevő megkapja az információt (pl. rádiós műsorszórás).

Egyirányú (szimplex) összeköttetés: Ha két kommunikációs pont között az információközlés csak egy irányban lehetséges, akkor egyirányú (szimplex) összeköttetésről beszélünk (pl. rádiós műsorszórás).

Váltakozó irányú (half-duplex) összeköttetés: Az információátvitel mindkét irányban lehetséges, de egy időpillanatban csak az egyik irányban (pl. CB rádió).

Kétirányú (full-duplex) összeköttetés: Az információátvitel egy időpillanatban mindkét irányban lehetséges (pl. telefon). (Logikailag két, egymástól függetlenül működő szimplex összeköttetésnek fogható fel).

Jel: Helytől és időtől függő, információt hordozó fizikai mennyiség(ek). Információ hordozó a kommunikációs csatornán, lehet analóg vagy digitális.

Jelkódolás: A (digitális) információ leképezése (digitális) vivőjelre (pl. feszültségszintekre, feszültségszint váltásokra).

Moduláció: A (digitális) információ leképezése (analóg) vivőjelre. A csatornába kerülő (modulált) jel előállítása a forrásból érkező moduláló-jelből és az analóg vivőjelből. Inverz folyamata a demoduláció. A modem a modulációt és demodulációt végző berendezés.

Adatátviteli közeg (média, vonal): Olyan eszköz, anyag, közeg melyen keresztül az információ (jel) továbbítása történik. (Pl. csavart pár, koax kábel, optikai kábel vagy levegő).

Adatátviteli csatorna: Jelek továbbítására szolgáló adatút, frekvenciasáv. Gyakran az adatátviteli közegen több csatornát (adatutat) építenek ki.

Ütközés: Ütközésről beszélünk, ha egy közös adatátviteli csatornán két (vagy több) csomópont egy időpillanatban továbbít információt.

Adatátviteli sebesség (hálózati sebesség, sávszélesség, bit ráta): Időegység alatt átvitt információ mennyisége. Mértékegysége a bit/másodperc, b/s, bps. Az applikációkban mérhető átocsátó képesség (throughput) mindig alacsonyabb a fizikai átvitel sávszélességénél (bandwidth).

Hálózati protokoll: Szabályok és konvenciók összességének egy formális leírása, mellyel meghatározzák a hálózati eszközök (csomópontok) kommunikációját (kommunikációs szabályok halmaza). Egy protokoll meghatározza a két, vagy több kommunikáló entitás között átadott adatok formátumát és sorrendjét, valamint az üzenetek küldésekor és/vagy fogadásakor vagy más esemény bekövetkezésekor megtett lépéseket. Röviden a protokoll egy szabály/szabály rendszer. *(Az utolsó mondat önmagában nem elég a vizsgán)*

RFC: Az IETF szabvány dokumentumait RFC-k (Request For Comments) tartalmazzák. Az RFC-k kezdetben ténylegesen "hozzászólás-kérések" voltak, innen a név. Céljuk, hogy olyan hálózat-, és protokolltervezési problémákat oldjanak meg, amelyek az Internet elődjénél felmerültek.

Függőleges avagy fizikai kommunikáció: A rétegek igénybe veszik az alattuk levő réteg szolgáltatását és szolgáltatást nyújtanak a felettük levő rétegeknek (ezt hívják **függőleges avagy fizikai kommunikáció**nak).

Vízszintes vagy logikai kommunikáció: A két protokoll oszlop megfelelő rétegei tulajdonképpen egymással váltanak üzenetet (ezt hívják **vízszintes vagy logikai kommunikáció**nak), bár technikailag az üzenet az összes alattuk levő rétegen keresztül halad.

ISO/OSI: A nemzetközi szabványügyi hivatal (International Organization for Standardization) által elfogadott hét rétegű (nyílt rendszerek összekapcsolási, Open System Interconnection) modellje. Rétegei:

Sorszám	Réteg neve
7	Alkalmazási réteg (Application layer, Applikációs réteg)
6	Megjelenítési réteg (Presentation layer, Prezentációs réteg)
5	Viszony réteg (Session layer)
4	Szállítási réteg (Transport layer, Transzport réteg)
3	Hálózati réteg (Network layer, IP layer, IP réteg)
2	Adatkapcsolati réteg (Data Link layer)
1	Fizikiai réteg (Physical layer)

7. Applikációs (alkalmazási) réteg: Az applikációk (fájlvitel, e-mail stb.) működéséhez nélkülözhetetlen szolgáltatásokat biztosítja

6. Megjelenítési (prezentációs) réteg: Feladata a különböző csomópontokon használt különböző adatstruktúrákból eredő információ-értelmezési problémák feloldása. (Kódolás, titkosítás, tömörítés)

5. Vízszintes (viszony) réteg: Ez a réteg építi ki, kezeli és fejezi be az applikációk közötti dialógusokat (session, dialógus kontroll). Pl. autentikáció)

4. Szállítási (transzport) réteg: Megbízható hálózati összeköttetést létesít két csomópont között. Feladatkörébe tartozik pl. a virtuális áramkörök kezelése, átviteli hibák felismerése/javítása és az áramlásszabályozás.

3. Hálózati réteg: Összeköttetést és útvonalválasztást biztosít két hálózati csomópont között. Ehhez a réteghez tartozik a hálózati címezés és az útvonalválasztás (routing).

2. Adatkapcsolati réteg: Megbízható adatátvitelt biztosít egy fizikai összeköttetésen keresztül. Ezen réteg problémakörébe tartozik a fizikai címezés, hálózati topológia, közeghozzáférés, fizikai átvitel hibajelzése és a keretek sorrendhelyes kézbesítése. Az IEEE két alrétegre (MAC, LLC) bontotta az adatkapcsolati réteget.

1. Fizikai réteg: Elektromos és mechanikai jellemzők procedurális és funkcionális specifikációja két (közvetlen fizikai összeköttetésű) eszköz közötti jelátvitel céljából. Bitek csatornára bocsátása.

Beágyazás (enkapszuláció): A (felsőbb szintről érkező) információ egy bizonyos protokoll fejléccel történő becsomagolása (mint pl. levél küldésekor a borítékba helyezés és boríték címezés).

Protokoll adatelem (PDU, Protocol Data Unit, csomag): Az adott protokoll által kezelt (fejlécből és adatból) álló egység. (Gyakran használt másik megnevezése a csomag.)

Ütközési tartomány (Collision domain; Bandwith domain): Az a hálózatrész, melyben az ütközés érzékelhető (több állomás által használt közös média). Az ütközési tartományban egy időpillanatban csak egy információátvitel folyhat.

Üzenetszórási tartomány (Broadcast domain): Az a hálózatrész, ahol az üzenetszórás célcímmel feladott információ megjelenik, érzékelhető.

Jelismétlő (repeater): Az átviteli közegen továbbított jeleket ismétli, erősíti. Az összekapcsolt részhálózatokat nem választja el. Többportos változatát szokás HUB-nak nevezni.

Híd (bridge): Az adatkapcsolati rétegben működve szelektív összekapcsolást végez („csak az megy át a hídon, aki a túloldalra tart”). Az összekapcsolt részhálózatok külön ütközési tartományt alkotnak. Az üzenetszórást általában minden összekapcsolt részhálózat felé továbbítja.

Kapcsoló (switch): Olyan többportos eszköz, melynek bármely két portja között híd (bridge) funkcionalitás működik.

Forgalomirányító, útválasztó (router): Az hálózati rétegben működve szelektív összekapcsolást, útvonalválasztást, forgalomirányítást végez. Az összekapcsolt részhálózatok külön ütközési tartományt és külön üzenetszórási tartományt alkotnak. Csomópont, saját hálózati címmel rendelkezik. Hálózati rétegbeli átjárónak is nevezik (default gateway).

Fizikai topológia: A csomópontok térbeli elhelyezési, összeköttetési lehetőségeit vizsgálja. (Kábelezési topológia).

Logikai topológia: A csomópontok logikai egymás utáni rendezettségét, sorrendjét vizsgálja.

Jeltovábbítás: a fizikai rétegben valósul meg az információ fizikai továbbítása az átviteli közegen.

Csillapítás: A jel amplitúdója csökken a jel haladása során az átviteli közegben. Az átviteli közeg hosszát úgy állapítják meg, hogy a jel biztonsággal értelmezhető legyen a vételi oldalon. Ha nagyobb távolságot kell áthidalni, akkor erősítők (jelismétlők) beiktatásával kell a jelet visszaállítani. A csillapítás frekvenciafüggő, ezért az erősítőknek frekvenciafüggő erősítéssel kell ezt kompenzálniuk. A csillapítás és az erősítés mértékét logaritmus skálán *decibel*ben (dB) adják meg.

Kereszkötésű kábel: Olyan TP kábel, melynek két végén különböző bekötési sorrendet alkalmazunk.

Egyenes kötésű kábel: Olyan TP kábel, melynek két végén azonos bekötési sorrendet alkalmazunk.

NRZ kódolás – Non Return to Zero: Az 1 jel teljes idejében alacsony feszültség szint. A 0 jel teljes idejében magas feszültség szint.

NRZI kódolás – Non Return to Zero Inverted: Az 1 jel esetén történjen feszültségváltás. A 0 jel esetén ne történjen semmi.

RZ kódolás – Return to Zero: Az 1 jel esetén történjen feszültségváltás lefelé az átviteli idő felénél. A 0 jel esetén ne történjen semmi.

PE kódolás – Phase Encode (Manchester): Az 1 jel esetén történjen feszültségváltás felfelé az átviteli idő felénél. A 0 jel esetén történjen feszültségváltás lefelé az átviteli idő felénél.

Amplitudó billentyűzés (Amplitude Shift Keying): Az (1) értéket a vivőfrekvencia jelenléte; a (0) értéket a vivő hiánya jelzi. Rossz tulajdonsága a diszkrét komponens jelenléte

Frekvencia billentyűzés (Frequency SK): Az (1) értéket a vivőfrekvenciánál egy meghatározott frekvencialökettel kisebb; a (0) értéket pedig a vivőnél a megadott frekvencialökettel nagyobb frekvencia jelzi.

Fázis billentyűzés (Phase SK): Az (1) értéket a vivőfrekvenciával azonos; a (0) értéket pedig a vivőhöz képest ellentétes fázisú jel jelzi.

Frekvenciaosztásos multiplexelésen alapuló hozzáférés (FDMA). A csatornát (különböző frekvenciákon alapuló) alcsatornákra osztjuk, így csökkentjük a versenyhelyzetet. Ideális esetben minden adó más-más alcsatornára (frekvenciára) kerül, így az ütközés teljesen eliminálható. (*Frequency Divided Multiple Access*)

Időosztásos multiplexelésen alapuló hozzáférés (TDMA). A közös csatornát előre meghatározott időszelvény-használati besorolással megosztjuk a versenyhelyzetben lévő adók között, ezzel biztosítva, hogy egy időpillanatban csak egy adó küldhessen információt a csatornán. (*Time Divided Multiple Access*)

Hullámhossz-osztásos multiplexelés (WDMA). Hasonló az FDM-hez, de ezt az optikai átvitelnél, a fény frekvenciatartományában alkalmazzuk. (*Wavelength Divided Multiple Access*)

ALOHA közeghozzáférési protokoll: A továbbítandó keret azonnal a csatornára kerül. Ütközés esetén véletlen ideig várok. Eredet: Hawai Egyetem – szigetek közötti rádiós kommunikáció. Egyszerű működés, könnyen implementálható. Az ütközések miatt a csatorna várható maximális kihasználtsága alacsony (18%).

Réselt ALOHA közeghozzáférési protokoll: A továbbítandó keret a következő időrés elején kerül a csatornára. Ütközés esetén a következő időrésben véletlen valószínűséggel küldök. A csatornakihasználtság egyszerűen növelhető (36%).

CSMA – Carrier Sense Multiple Access közeghozzáférési protokoll: Adás előtt belehallgatunk a csatornába, hogy szabad-e. Ha igen, megkezdjük az adást. Ha nem, véletlen ideig várunk.

CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection közeghozzáférési protokoll: Ha valaki velem azonos időben kezd adni, elhallgatok és véletlen ideig várok.

Vezérjeles gyűrű, Token ring 802.5 közeghozzáférési protokoll: Eliminálja az ütközést: van egy speciális keret (vezérjel, token), s egy állomás csak akkor adhat keretet, ha birtokolja a vezérjelet. Az állomás az adás után a vezérjelet továbbadja a soron következő állomásnak.

PPP (Point to Point Protocol) Az egyik legelterjedtebb nyílt, gyártófüggetlen standard (többprotokollos) WAN adatkapcsolati réteg protokoll. A keretezést eleje és vége jelzőkarakterekkel oldja meg. Soros vonalon alkalmazott protokoll. A TCP/IP mellett számos protokollt támogat, lehetővé teszi például Novell IPX és Appletalk protokollok átvitelét is.

IP protokoll: Az IP (Internet Protocol, RFC 791) a TCP/IP referenciamodell általános adatszállításra szolgáló hálózati réteg protokollja. Összeköttetés mentes (datagram) szolgáltatást nyújt a szállítási réteg felé.

IP cím: hierarchikus logikai azonosító. A hálózaton minden csomópontnak rendelkeznie kell legalább egy IP-címmel. Felépítése: 4 bájtos azonosító pontosított decimális formában (8 bitenként)

Netmaszk: Olyan 32 tagú bitsorozat, melyben 1 értékkel helyettesítettük a kapcsolódó IP-cím hálózati azonosító biteit és 0-val a csomópont azonosító biteket.

Prefix hossz: a netmaszk elején elhelyezkedő 1-ek száma

ICMP (Internet Control Message Protocol): Az IP-re épülő (logikailag felsőbb szintű) protokoll, de funkciója miatt a hálózati réteghez soroljuk. Az IP-vel együtt kötelező implementálni. Célja az IP datagramok továbbítása során előforduló problémák (hibák) jelzése, jelzőüzenetek küldése.

Forgalomirányítás (routing): Csomagok (IP datagramok) továbbítási irányának meghatározásával kapcsolatos döntések meghozatala.

Forgalomirányítási táblázat (routing table): A forgalomirányításhoz szükséges információkat tartalmazó táblázat. Tipikus (legfontosabb) mezők: célháló, netmaszk, kimenő interfész, következő csomópont (gateway), metrika

Forgalomirányított protokoll (routed protocol): Olyan hálózati réteghez kötődő általános adatszállító protokoll, amelyet a forgalomirányító (router) irányítani képes (pl. IP, IPX).

Forgalomirányítási protokoll (routing protocol): A forgalomirányítási táblázat(ok) felépítéséhez szükséges információk továbbítását (routerek közötti cseréjét) leíró protokoll (pl. RIP, OSPF, BGP).

Címzési övezet (address realm): Az a hálózatrész, amelyben biztosítani kell az IP-címek egyediségét.

Külső hálózat (Public/Global/External Network): Az IANA által kezelt címtartománnyal rendelkező címzési övezet. A külső, globális hálózatban használatos címek a teljes (világméretű) hálózatra vonatkozóan egyediek.

Belső hálózat (Private/Local Network): Az intézmény saját (belső, privát) címzéssel rendelkező címzési övezete. A belső hálózatban használt címek a világon nem egyediek, mert másik intézményben működtetett belső hálózatban ismételtelen megjelenhetnek.

ARP: Az adó oldalon a továbbítandó IP csomagban szereplő cél IP címhez meg kell határozni a hozzá tartozó Ethernet címet, abból a célból, hogy az adatkapcsolati réteg enkapszulációt el tudjuk végezni. Ezt az ARP (Address Resolution Protocol) teszi számonkra lehetővé.

A DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP RFC 1531) egy IP címtartomány dinamikus kiosztását teszi lehetővé az igénylők között. A "dinamikus kiosztás" azt jelenti, hogy egy bizonyos kliens nem biztos, hogy mindig ugyanazt a címet kapja. Statikus kiosztásra is alkalmas, de ennek nagyon nehézkes és munkaigényes adminisztrációja miatt előszeretettel alkalmazzák a dinamikus (véletlenszerű) címkiosztást.

(Hálózati) Port: 16 bites előjel nélküli egész azonosító (0-65536). A 0-1023-ig terjedő tartományban található az ún. Jól ismert szolgáltatások portjai, melyeket az IANA jelölt ki

Nyalábolás (multiplexelés) szállítási rétegben: A különböző folyamatoktól érkező szegmenseket a küldő oldalon egy csatornára kell helyezni. A különböző kommunikációs folyamatok azonosítására szolgál a port.

Nyalábbontás (demultiplexelés) szállítási rétegben: A nyalábolás fogadó oldali ellenművelete. Az kommunikációs csatornán érkező szegmenseket a portszám alapján a csomóponton belüli folyamatokhoz rendeli.

TCP Csúzóablakos technológia: A folyamvezérlés eszköze a TCP protokollban az ún. csúzóablakos technológia, melynek segítségével elérhető:

A sorrendhelyes kézbesítés

A duplikált csomagok eldobása

A küldő sebességének korlátozása folyamvezérlés, vagy torlódásszabályozás céljából.

Interész (interface): Kapcsolódási felület. Az informatika számos területén előforduló fogalom. Való életből vett példa: Az autót a sofőr egy intereszen keresztül irányítja (kormány, pedálok, kapcsolók).

A DNS (Domain Name System) egy hierarchikus tartomány-alapú névkiosztási séma, melyet elosztott adatbázis, segítségével valósítanak meg. A DNS legszélesebb körben ismert alkalmazása az IP címekhez történő névhozzárendelés az Interneten, ugyanakkor egyrészt segítségével más erőforrások is címkézhetőek, másrészt igen széles körben használatos vállalati és magánhálózatok kialakításakor is.

Abszolút tartománynév: A tartománynevek terében bármely csúcs egyértelműen reprezentálható a csúcstól a gyökérig vezető utat leíró címkesorozattal.

DNS zóna: Ha a tartománynevek terében bizonyos éleket „átvágunk”, akkor a maximálisan összefüggő részgráfok szintén fa struktúrájúak. Egy ilyen maximálisan összefüggő részgráfot **zónának** nevezünk. Egy zóna reprezentálható a gyökérhez legközelebbi csúcsának tartománynevével. Az „átvágásokat” nyilván kell tartanunk.

Süti (cookie): Egy név-érték pár és kapcsolódó metaadatok (attribútumok), melyeket egy eredet szerver a válaszok Set-Cookie fejlécmezőjében küld a felhasználói ágenseknek. Az attribútumok révén az eredet szerver egy hatáskört határozhat meg, s a felhasználói ágensek a további kérésekben a név-érték párt a Cookie fejlécmezőben küldik vissza az eredet szervernek.

Hiperszöveg/hypertext: “A hypertext olyan interaktív dokumentum, mely linkeket biztosít az olvasónak a szövegek közti átjárhatóság céljából. Ezekon a linkeken tovább lehet haladni más szövegek felé.” (Szűts Zoltán – A Hypertext)

Virtuális magánhálózat (Virtual Private Network VPN) olyan technológiák összessége, amelyek azt biztosítják, hogy egymástól távol eső számítógépek és/vagy egy szervezet által kizárólag saját céljaira kialakított és fenntartott privát hálózatok biztonságosan kommunikálhassanak egymással, valamilyen publikus hálózaton keresztül (ez tipikusan az Internet), amelyben nem bíznak meg.

Feladó hitelesség (Sender Authentication): Bizonyosság, hogy a feladó valóban az üzenetben jelzett személy (nem álüzenet).

Sértetlenség (Integritás, Integrity): Bizonyosság, hogy a kapott üzenet tartalma megegyezik a feladott tartalommal (nem módosult).

Titkosság (Confidentiality): Bizonyosság, hogy az üzenet külső személyek számára nem hozzáférhető.

Titkosítás (Encryption): Titkosságot biztosító mechanizmus.

Letagadhatatlanság (Non repudiation): A küldő személyének bizonyíthatósága.

BitTorrent: Egy p2p (peer-to-peer) alapú fájlcsere-protokoll, amely alkalmas a mások által megosztott adat, adtok le- és feltöltésére. A társak a fájl egyenlő méretű töredékekre osztják. A letöltés tulajdonképpen ezeknek a töredékeknek az összegyűjtése.