

# Definíciók

---

## 1. Mi az **Open System Interconnection Reference Model**?

Röviden OSI referencia modell, amely egy 7-rétegű standard, koncepcionális modellt definiál kommunikációs hálózatok belső funkcionalitásaihoz.

(Az OSI modellje a különböző protokollok által nyújtott funkciókat egymásra épülő rétegekbe sorolja. Minden réteg csak és kizárólag az alsóbb rétegek által nyújtott funkciókra támaszkodhat, és az általa megvalósított funkciókat pedig csak felette lévő réteg számára nyújthatja.)

## 2. Mik a főbb funkcionalitásai az ISO/OSI modell **fizikai rétegének**?

Ez a legalsó réteg, amely a fizikai közeggel foglalkozik, azzal, hogy hogyan kell az elektromos jeleket a számítógép-hálózat kábeleire ültetni. (Feladata a bitek átvitele...) Főbb funkcionalítások:

- definiálja az eszköz és a fizikai átviteli közeg kapcsolatát;
- protokollt határoz meg két közvetlenül fizikai kapcsolatban álló csomópont (node) közötti kapcsolat felépítéséhez

## 3. Mik a főbb funkcionalitásai az ISO/OSI modell **megjelenítési rétegének**?

A megjelenítési réteg felelős az információ formázásáért és eljuttatásáért az alkalmazási rétegnek. Főbb funkcionalítások:

- kontextus kezelése az alkalmazási rétegeken futó folyamatok között
- kódolások egyeztetése/illesztése

## 4. Mit jelent a hálózatok esetén az **adatok burkolása**?

Az eredeti adathoz rétegenként hozzákapcsolódnak fejlécek, így a végső lépésben a fejlécekkel ellátott (fejlécekbe „burkolt”) adatot keretezzük, nem az eredetit.

## 5. Mit jelent a **Black-box megközelítés** a kapcsolatokra?

A csomaginformációk nem kerülnek megőrzésre és nincs folyam-felügyelet. A black box-okat később átnevezték router-ekre és gateway-ekre.

## 6. Mi az a **PAN**?

Personal Area Network (Magánhálózat). A hálózatokat lehet osztályozni a területi kiterjedésük alapján, a PAN így a legkisebb egység, 1 méteres (kb négyzetméternyi) processzorközi távolsággal. Példa: vezeték nélküli hálózat, ami összeköti az egeret a géppel.

7. Mi az a **WAN**?

Wide Area Network (Nagy kiterjedésű hálózat). A hálózatokat lehet osztályozni a területi kiterjedésük alapján, a WAN így majdnem a legnagyobb egység (csak az Internet nagyobb nála), a processzorközi távolság lehet 100 km (országnyi) és 1000 km (kontinensnyi).

8. Mi a **sávszélesség**?

Bandwidth. Az a frekvencia tartomány, amelyen belül a csillapítás mértéke nem túl nagy, mértékegysége a Herz.

9. Minek a mértékegysége a **Baud**?

Átvitel esetén a továbbított szimbólumok száma másodpercenként. (Amikor bitek helyett szimbólumokat küldünk át.)

10. Definiálja, hogy mi az **alapsáv**.

Baseband. Frekvenciasáv, ami 0 Herz-től egy meghatározott frekvenciáig tart. A digitális jel direkt árammá vagy feszültséggé alakul és minden frekvencián átvitelre kerül. Átviteli korlátai vannak.

11. Definiálja, hogy mi a **szélessáv**.

Broadband. Az átvitel széles frekvencia tartományban történik, a jel modulálására 3 lehetőség van:

- Amplitúdó moduláció: Adatok vivőhullámra ültetése
- Fázis moduláció: Vivőhullám megváltoztatása
- Különböző vivőhullámok felhasználása egyidejűleg

12. Definiálja, hogy mi az **egyszerű bithiba**?

Amikor a küldő által küldött adataegységben egy bit megváltozik küldéskor (0-ról 1-re vagy 1-ről 0-ra) és a vevő más adataegységet lát emiatt.

13. Definiálja, hogy mi a **csoportos bithiba**?

Burst error. Az  $m$  hosszú csoportos hiba egy olyan folytonos szimbólum sorozat, amelynek az első és utolsó szimbóluma hibás, és nem létezik ezen két szimbólummal határolt részsorozatban olyan  $m$  hosszú részsorozat, amelyet helyesen fogadtunk.

14. Definiálja **két kód Hamming-távolságát**.

A Hamming-távolság egy metrika. Az olyan bitpozíciók számát, amelyeken a két kódszóban különböző bitek állnak, a két kódszó Hamming távolságának nevezzük. Jelölés:  $d(x,y)$

15. Definiálja **egy kódkönyv Hamming-távolságát**.

Legyen  $S$  egyenlő hosszú bit-sztringek halmaza, ekkor  $S$  Hamming távolsága az alábbi:

$$d(S) := \min_{x, y \in S \wedge x \neq y} d(x, y)$$

16. Definiálja a **kód rátát**.

A hatékonyságot karakterizálja. Egy  $S \subseteq \{0,1\}^n$  kód rátája:

$$R_S = \frac{\log_2 |S|}{n}$$

17. Definiálja a **kód távolságot**.

A hibakezelési lehetőségeket karakterizálja. Egy  $S \subseteq \{0,1\}^n$  kód távolsága:

$$\delta_S = \frac{d(S)}{n}$$

18. Mi az a **szimplex kommunikáció**?

Az A gép megbízható, összeköttetés alapú szolgálat alkalmazásával akar a B gépnek egy hosszú adatfolyamot küldeni. A és B gép között a kommunikáció csak egy irányba lehetséges.

19. Mi a **frekvenciaosztásos nyalábolás**?

Statikus csatornakiosztás egy fajtája.  $N$  db felhasználót feltételezünk és  $N$  db egyenlő méretű sávra osztjuk a sáv szélességet, hogy minden sávhoz egy felhasználót rendelhessünk. Következésképpen az állomások nem fogják egymást zavarni. Előnyös a használata, ha fix számú felhasználó van és a felhasználók nagy forgalmi igényt támasztanak. Löketszerű forgalom esetén a használata problémás.

20. Mi az **időosztásos nyalábolás**?

Statikus csatornakiosztás egy fajtája.  $N$  db felhasználót feltételezünk és  $N$  db egyenlő méretű időrésre (slot) osztjuk az időegységet, hogy minden időréshez egy felhasználót rendelhessünk. Löketszerű forgalom esetén használata nem hatékony.

21. Mit jelent a **vivőjel érzékelés**? Mire használják?

Csatorna modellnél használt tulajdonság. A kommunikáció egyetlen csatornán történik, az állomások vagy rendelkeznek ezzel a képességgel vagy nem. Ha nem, akkor nem tudják megvizsgálni a közös csatorna állapotát és elkezdnek küldeni, ha van rá lehetőségük. Ha igen, akkor küldés előtt meg tudják vizsgálni a közös csatorna állapotát, ami lehet foglalt vagy szabad. Ha foglalt, nem próbálják használni az állomások, amíg fel nem szabadul.

22. Mi a **visszalépés N-nel** stratégia lényege?

Go-Back-N. N visszalépést alkalmazó protokollnál akkor alkalmazzuk, amikor küldéskor egy hosszú folyam közepén történik egy kerethiba. Az összes hibás keret utáni keretet eldobja és nyugtát sem küld róluk, majd amikor az adónak lejár az időzítője, újraküldi az összes nyugtázatlan keretet, kezdve a sérült vagy elveszett kerettel.

23. Mi a **szelektív ismétlés stratégia** lényege?

Selective-repeat. N visszalépést alkalmazó protokollnál akkor alkalmazzuk, amikor küldéskor egy hosszú folyam közepén történik egy kerethiba. A hibás kereteket eldobja, de a jó kereteket a hibás után pufferelem. Amikor az adónak lejár az időzítője, a legrégebbi nyugtázatlan keretet küldi el újra.

24. Mi a **korlátozott versenyprotokollok** definíciója?

Olyan protokoll, amely kis terhelés esetén versenyhelyzetes technikát használ a kis késleltetés érdekében, illetve nagy terhelés mellett ütközésmentes technikát alkalmaz a csatorna jó kihasználása érdekében. (Cél a versenyhelyzetes és az ütközésmentes protokollok jó tulajdonságainak ötvözése.)

25. Mi a **rejtett állomás problémája**?

Vezetéknélküli LAN esetén lehet. A forgalmaz B-nek. Ha C belehallgat a csatornába, akkor nem hallja A adását, ezért tévesen arra következtethet, hogy elkezdhet sugározni. C elkezd a küldést, akkor B-nél interferencia lép fel, és az A által küldött keret tönkremegy.

26. Mi a **megvilágított állomás problémája**?

Vezetéknélküli LAN esetén lehet. B forgalmaz C-nek. Ha C belehallgat a csatornába, akkor hallja B adását, ezért tévesen arra következtethet, hogy nem kezdhet sugározni D-nek, pedig ez csak a B és C közötti tartományban tenné lehetetlenné a keretek vételét.

27. Mi a **hub**?

Olyan hardverelem, amely fizikailag összefogja a hálózati kapcsolatokat. Többnyire küldőnálló számítógépek összekapcsolására használják (pufferelés). Az egyik csatlakozóján érkező adatokat továbbítja az összes többi csatlakozója felé.

28. Mit nevezünk **ad hoc hálózatnak**?

Vezetéknélküli LAN-ok egy elrendezési fajtája (2 lehet). Ideiglenes jelleggel jönnek létre, nincs központi vezérlés. Üzemeltetéséhez nem kell router vagy hozzáférési pont.

29. Mi a **Network Allocation Vector**?

Hálózat foglaltság vektor. A NAV mindig azt az időtartamot jelöli, ami a csatorna felszabadulásáig még hátra van. Az állomások ezen időtartam alatt a csatornát foglaltak veszik, még akkor is, ha az adást fizikailag nem érzékelik.

30. Mit neveznek **Short InterFrame Spacing**-nek?

Keretek közötti intervallum egy fajtája (4 lehet) a 802.11 MAC szabványban. Lehetővé teszi, hogy a rövid párbeszédet folytató felek lehessenek az elsők.

31. Mit neveznek **DCF InterFrame Spacing**-nek?

Keretek közötti intervallum egy fajtája (4 lehet) a 802.11 MAC szabványban. PIFS lejárta után bármely állomás próbálkozhat, azaz versengés lesz.

32. Mit neveznek **PCF InterFrame Spacing**-nek?

Keretek közötti intervallum egy fajtája (4 lehet) a 802.11 MAC szabványban. Az SIFS intervallum után mindig pontosan egy állomás jogosult a válaszadásra, ha ezt nem tudja kihasználni, és eltelik ez az PIFS intervallum is, akkor a bázis állomás küldhet egy „beacon frame”-et vagy egy lekérdező keretet.

33. Mit neveznek **Extended InterFrame Spacing**-nek?

Keretek közötti intervallum egy fajtája (4 lehet) a 802.11 MAC szabványban. Ezt az időközt csak olyan állomások használhatják, amelyek épp egy hibás vagy ismeretlen keretet vettek, és ezt kívánják jelenteni.

34. Mi a **bridge**, és mire használják?

Hardvereszköz, ami két vagy több LAN-t köt össze. Az adatkapcsolati rétegben működik. A híd a hardveres MAC-cím alapján irányítja a kereteket. Nagy hálózatot hozhatunk létre vele.

35. Mi a **backward learning**, és mire használják?

Transzparens híd használatakor válogatás nélküli üzemmódban minden keretet elfogad, ami a hozzá csatlakozó hálózatokon megjelenik. A backward learning-gel minden keretet látnak a LAN-jaikon. Megvizsgálva a forráscímet megállapítják, hogy mely LAN-okon mely állomások érhetőek el. A kimeneti LAN-ok listájának meghatározásához használják.

36. Mi a **repeater**, és mire használják?

Analóg eszköz, amely két kábelszegmenshez csatlakozik, és a fizikai rétegen működik. Fizikai jelekkel dolgoznak, anélkül, hogy megpróbálnák értelmezni az átvitelre kerülő adatokat. Az ismétlő újragenerálja az átvitel közbeni csillapítás miatt eltorzult analóg v. digitális jeleket. Az ismétlő nem végez intelligens forgalomirányítást.

37. Mi a **forgalomirányító algoritmusok** definíciója?

A hálózati réteg szoftverének azon része, amely azért a döntésért felelős, hogy a bejövő csomag melyik kimeneti vonalon kerüljön továbbításra.

A folyamat két jól-elkülöníthető lépésre bontható fel:

1. Forgalomirányító táblázatok feltöltése és karbantartása.
2. Továbbítás.

38. Mi az **adaptív forgalomirányító algoritmusok** definíciója?

A topológia és rendszerint a forgalom is befolyásolhatja a döntést.

39. Mi a **nem-adaptív forgalomirányító algoritmusok** definíciója?

Offline meghatározás, betöltés a router-ekbe induláskor

40. Mondja ki az **optimalitási elvet**!

Ha J router az I router-től K router felé vezető optimális útvonalon helyezkedik el, akkor a J-től a K-ig vezető útvonal ugyanerre esik.

41. Mi a **végtelenig számolás problémája**?

Az Elosztott Bellman-Ford algoritmus működésekor fellépő probléma, amikor B-ből C már nem elérhető. A „rossz hír” lassan terjed, azaz A és B nem tudja, hogy C nem elérhető, amíg a távolság el nem ér egy limitet, amit végtelennek tekintenek. => ciklusok keletkezhetnek. Lehetséges megoldások erre a split horizon és a split horizon with poison reverse.

42. Mi a **visszairányú továbbítás egy adatszórás megvalósítás esetén**?

Reverse Path Forwarding. Amikor egy adatszórásos csomag megérkezik egy routerhez, a router ellenőrzi, hogy azon a vonalon kapta-e meg amelyen rendszerint ő szokott az adatszórás forrásához küldeni. Ha igen, akkor nagy esély van rá, hogy az adatszórásos csomag a legjobb utat követte a router-től, és ezért ez az első másolat, amely megérkezett a router-hez. Ha ez az eset, a router kimásolja minden vonalra, kivéve arra, amelyiken érkezett. Viszont, ha az adatszórásos csomag más vonalon érkezett, mint amit a forrás eléréséhez előnyben részesítünk, a csomagot eldobják, mint valószínű másodpéldányt.

43. Mi a **NAT-box**, és mire használható?

A címfordítást végzi, mely lehetővé teszi a belső hálózatra kötött gépek közvetlen kommunikációját tetszőleges protokollokon keresztül külső gépekkel anélkül, hogy azoknak saját nyilvános IP-címmel kellene rendelkezniük.

44. Mit nevezünk **AS-határrouternek**?

AS határrouterrel végzik a teljes útvonal dinamikus nyilvántartását.

45. Mit nevezünk **terület-határ routernek**?

46. Mit nevezünk **gerinchálózatnak**?

Minden AS-nek van egy 0. területe, amelyet gerinchálózatnak neveznek.  
Minden terület csatlakozik a gerinchálózathoz.

47. Mit nevezünk **autonóm rendszernek** avagy AS-nek?

Önálló rendszer vagy útválasztási tartomány IP-hálózatok olyan csoportja, melyen belül egyetlen, jól meghatározott útválasztási irányelv érvényesül.

48. Mik azok a **csonka hálózatok**?

(Hálózatok csoportosítása átmenő forgalom szempontjából).  
Olyan hálózatok, amelyeknek csak egyetlen összeköttetésük van a BGP gráffal.

49. Mik azok a **tranzit hálózatok**?

(Hálózatok csoportosítása átmenő forgalom szempontjából).  
Olyan hálózatok, amelyek némi megkötéssel, illetve általában fizetség ellenében, képesek kezelni harmadik fél csomagjait.

50. Mik azok a **többszörösen bekötött hálózatok**?

(Hálózatok csoportosítása átmenő forgalom szempontjából).  
Olyan hálózatok, amelyeket használhatna az átmenő forgalom, de ezek ezt megtagadják.

51. Definiálja a **TCP kapcsolatot egy mondattal!**

A TCP egy kapcsolatorientált megbízható szolgáltatás kétirányú bájtfolyamokhoz.

52. Hogyan **épül fel** egy TCP kapcsolat?

Rendszerint kliens-szerver kapcsolat van, a felépítés 3 TCP csomaggal történik: az egyik csomópont kezdeményezi a kapcsolatot, a másiknak pedig fogadnia kell azt, a szinkronizálásról nyugtát is küldenek. (SYN: j, SYN: k + ACK: j+1, ACK: k+1)

53. Hogyan **bomlik le** egy TCP kapcsolat?

Két félig lezárás zárja le teljesen a kapcsolatot.  
Félig lezárás: A küldő jelzi a kapcsolat befejezését egy FIN szegmensben és vár a szegmens nyugtájára. Az ellenkező irányban továbbra is lehet küldeni.

54. TCP esetén mit neveznek **hátizsák technikának**?

Piggybacking. A nyugták az ellenkező irány adatszegmensein „utaznak”. Azaz amikor a fogadó küldeni akar, arra csatolja rá a korábbi fogadás nyugtáját, nem külön. (száma  $x+1$  lesz, ahol  $x$  a küldő sorszáma, ezzel jelzi, hogy megkapta az  $x$ -edik oktetttig a szegmenst és várja  $x+1$ -től a továbbiakat.)

55. Mit neveznek **torlódási ablaknak**?

Congestion Window (CWND). A küldő választja, és a küldő ablakaként a vevő ablaka és a torlódási ablak közül a kisebbet tekintjük. A mérete attól függ, hogy kb mennyi torlódás van.

56. Mi az a **slow start**?

A slow start célja, hogy a torlódást elkerülje küldéskor. Exponenciális növekedésnek is nevezik. A küldőnek nem szabad a fogadó által felajánlott ablakméretet azonnal kihasználnia. Minden nyugta után növeli a torlódási ablakot beérkezett nyugtázott szegmensek számával. Kezdetben:  $cwnd \leftarrow MSS$  (Maximum Segment Size) aztán minden csomagnál a megkapott nyugta után nő, azaz  $cwnd \leftarrow cwnd + MSS$ , azaz megduplázódik minden RTT után addig, amíg egyszer egy nyugta kimarad.

57. Mit neveznek **torlódásnak** TCP esetén?

Ha a terhelés tovább nő, túlcordulnak a pufferek, csomagok vesznek el, újra kell küldeni, drasztikusan nő a válaszidő.

58. Mit neveznek **fairness**-nek TCP esetén?

Minden résztvevőt azonos rátával szolgálunk ki.

59. Mit nevezünk **munkamenetnek** az ISO/OSI referencia modellben?

Egy munkamenet az egymással összefüggő hálózati interakciók sorozata egy alkalmazási feladat elvégzése során. Példa: egy weboldal több erőforrást is behozhat.

60. Mik azok a **TLDs**-ek?

Top Level Domains. A DNS hierarchia legmagasabb szintjén helyezkedik el. A DNS gyökérzónájában található. Például a `www.example.org` tartománynévben ez a `.org`. 6 db klasszikus TLDs van, azaz 22+ általános és kb 250 a különböző országkódoknak, pl `.hu`



61. A névfeloldásnál mit neveznek **rekurzív lekérdezésnek**?

A lekérdezés egyik fajtája (2 lehet). Ha a névszerver végzi el a névfeloldást, és tér vissza a válasszal.

Lehetővé teszi a szervernek a kliens terhelés kihelyezését a kezelhetőségért és, hogy a kliensek egy csoportja felett végezzen cache-elést, a jobb teljesítményért.

62. A névfeloldásnál mit neveznek **iteratív lekérdezésnek**?

A lekérdezés egyik fajtája (2 lehet). Ha a névszerver adja vissza a választ vagy legalább azt, hogy kitől kapható meg a következő válasz.

Válasz után nem kell semmit tenni a kéréssel a névszervernek. Könnyű magas terhelésű szervert építeni.

63. Mit nevezünk **DNS átverésnek**?

Egy támadó elronthatja a hálózaton a DNS-t. Rászedhet egy névszervert egy hibás hozzárendelés cache-elése által a DNS protokoll használatán keresztül.

Példa: Honnan tudja meg Trudy, hogy mikor történt a hívás illetve mire vonatkozott? A lekérdezést ő maga is kezdeményezheti. Trudy úgy küldhet olyan üzenetet, ami valódi DNS válasznak tűnhet, hogy a hiteles névszerver IP címét használja forrás címnek, több ID tippet is küld, közvetlenül a kérés után küld egy választ. A hamis válasz elfogadása után a helyes válasz el lesz dobva.

64. Mit nevezünk **statikus weboldalnak**?

A statikus weboldal tartalma nem változik csak manuális átszerkesztéssel.

65. Mit nevezünk **dinamikus weboldalnak**?

A dinamikus weboldal valamilyen kód végrehajtásaként keletkezik, mint például: Javascript, PHP.

## Elméleti feleletválasztós kérdések

---

1. Rendelje a **PPP protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Adatkapcsolati réteg
2. Rendelje a **DHCP protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Alkalmazási réteg
3. Rendelje a **HTTP protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Alkalmazási réteg

4. Rendelje az **Ethernet protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Adatkapcsolati réteg
5. Rendelje az **ICMP protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Hálózati réteg
6. Rendelje a **BitTorrent protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Alkalmazási réteg
7. Rendelje a **10Base5 fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Fizikai réteg
8. Rendelje a **10Base-F fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Fizikai réteg
9. Rendelje a **10Base2 fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Fizikai réteg
10. Rendelje a **10Base-T fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Fizikai réteg
11. Rendelje a **MACAW protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Adatkapcsolati réteg
12. Rendelje a **SOCKET fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Szállítási réteg / Alkalmazási réteg
13. Rendelje a **NAV fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Adatkapcsolati réteg
14. Rendelje az **RTS and CTS fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Adatkapcsolati réteg?
15. Rendelje a **backward learning** fogalmat a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Adatkapcsolati réteg / hálózati réteg ?
16. Rendelje a **forgalomirányítás fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Hálózati réteg
17. Rendelje a **split horizon** fogalmat a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Hálózati réteg
18. Rendelje a **routing tábla** fogalmat a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Hálózati réteg
19. Rendelje a **BGP protokollt** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Alkalmazási réteg
20. Rendelje a **munkamenet fogalmat** a TCP/IP rétegmodell megfelelő rétegéhez.  
Alkalmazási réteg
21. A **megjelenítési réteg** hányadik rétege az ISO/OSI referencia modellnek?  
Felülről 2 / Alulról 6
22. A **munkamenet réteg** hányadik rétege az ISO/OSI referencia modellnek?  
Felülről 3 / Alulról 5
23. Mi az **FTP protokoll** alapértelmezett portja?  
21
24. Mi az **DNS protokoll** alapértelmezett portja?  
53

25. Hány darab **klasszikus TDLs** létezik?  
6
26. Mondjon egy **nem klasszikus TDLs**-t?  
.aero, .museum, .xxx, országkódoknak...
27. Hány bájtos egy **UDP fejléc**?  
8
28. A **standard TCP fejléc**ben hány darab jelzőbitet használnak?  
6
29. Hány bájton ábrázolható egy **IPv6-os cím**?  
16
30. Az **IPv6 protokollban** hány darab kiegészítő fejrész lehetséges?  
6
31. Hány **domén név** létezik a root névszerverekhez?  
13
32. Hány **elosztott root névszerver instancía** létezik?  
Több mint 250

## Számolós feleletválasztós kérdések

---

1. Ha feltételezzük, hogy a kódszavaink egy kódkönyvben egy darab paritás bittel vannak kiegészítve, akkor mekkora a kódkönyvünk Hamming-távolsága?  
2
2. Ha van egy S kódkönyvünk, amelyben a Hamming-távolsága 3, akkor az alábbiak közül melyik a helyes állítás?
- $D(S) = 1$  nincs hibafelismerés
  - $D(S) = 2$  felismerhető 1bithiba de nem javítható
  - $D(S) = n$  bithiba felismerése  $n+1$  távolság kell
  - $D(S) = n$  bithiba javításához  $2n+1$  távolság kell
3. Tekintsünk az adatkapcsolati rétegben egy bájt alapú protokollt, melyben a keretek egy jelző bájjal kezdődnek és végződnek, és a protokoll bájt beszúrását használ. Tudjuk, hogy összesen 8 keretet továbbítunk, amelyek összesített hossza a médiumon áthaladó bájtok száma 4096 bájt. Továbbá tudjuk azt is, hogy az átvitelre szánt eredeti ip-datagramban pontosan 45 ESC és pontosan 30 FLAG bájt fordult elő. Mekkora méretű volt a datagram a keretezés és bájt beszúrás előtt?

$$\begin{aligned}4096 &= (2 * 8) + 45 + 30 + x \\4096 &= 91 + x \\x &= 4005 \text{ byte volt az eredeti adat.}\end{aligned}$$

4. Ha 16-bites CRC polinomot használunk, akkor mennyi redundáns bittel kell kiegészítenünk az eredeti adatot?  
16
5. A fellépő ütközések feloldására adaptív fa bejárást használva legrosszabb esetben hány versengési időrésre lesz szükség, ha az állomások száma  $2^n$ ?  
 $2n + 1$
6. Hány hosztot képes kezelni maximálisan az a hálózat, amelynek címe 135.46.56.0/19?  
 $32 - 19 = 13 \Rightarrow 2^{13} = 8192$
7. Hogyan befolyásolja a minimális keretméretet egy Ethernet hálózatban, ha a két legtávolabbi hoszt távolsága 33%-kal megnő?  
33%-kal nő.
8. Hogyan befolyásolja a minimális keretméretet egy Ethernet hálózatban, ha a sávszélesség 33%-kal lecsökken?  
33%-kal csökken.
9. Egy szimbólum átviteléhez szükséges idő 10  $\mu$ s. Mekkora a szimbólumráta? Mekkora az adatráta, ha 16 szimbólumot használunk?

16 szimbólum reprezentálható 4 biten.

$$1 \text{ s} = 1\,000\,000 \mu\text{s}$$

1 szimbólum átviteléhez 0,00001 s kell  $\Rightarrow$  100 000 szimbólum/s a szimbólumráta

$$100\,000 * 4 = 400\,000 \text{ az adatráta 16 szimbólum esetén.}$$

10. Egy küldő egy üvegszál kábelben egy fényszignált küld PS teljesítménnyel. Tegyük fel, hogy a fogadónál ennek a szignálnak legalább PS/100 teljesítménnyel kell megérkeznie ahhoz, hogy fel tudja ismerni. A kábelben a szignál teljesítményének csökkenése kilométerenként 8%. Milyen hosszú lehet a kábel?

PS / 100 az eredeti teljesítmény 1%-a.

$$PS / 100 \geq PS * 0.92^x$$

11. Réselt aloha rések 10%-a tétlen. Mekkora a csatorna terhelése?

$$G = e^{-G} \Rightarrow 0.1 = e^{-G} \Rightarrow G = 2,3$$

$$\text{Áteresztő képesség } S(G) = Ge^{-G} \Rightarrow 0,23$$

# Kifejtős kérdések

---

## 1. Milyen megoldásokat ismer adatszórásra?

Az adatszórás (Broadcasting) egy csomag minden irányba történő egyidejű kiküldését jelenti. Többféle megvalósítása van:

1. Külön csomag küldése minden egyes rendeltetési helyre  
sávszélesség pazarlása, lista szükséges hozzá
2. Elárasztás  
kétpontos kommunikációhoz nem megfelelő
3. Többcélú forgalomirányítás (multidestination routing)  
Csomagban van egy lista a rendeltetési helyekről, amely alapján a router-ek eldöntik a vonalak használatát, mindegyik vonalhoz készít egy másolatot és belerakja a megfelelő célcím listát.
4. A forrás router-hez tartozó nyelőfa használata.  
A feszítőfa (spanning tree) az alhálózat részhalmaza, amelyben minden router benne van, de nem tartalmaz köröket. Ha minden router ismeri, hogy mely vonalai tartoznak a feszítőfához, akkor azokon továbbítja az adatszóró csomagot, kivéve azon a vonalon, amelyen érkezett. (Nem mindig ismert a feszítőfa.)
5. Visszairányú továbbítás (Reverse path forwarding)  
Amikor egy adatszórásos csomag megérkezik egy routerhez, a router ellenőrzi, hogy azon a vonalon kapta-e meg, amelyen rendszerint ő szokott az adatszórás forrásához küldeni. Ha igen, akkor nagy esély van rá, hogy az adatszórásos csomag a legjobb utat követte a router-től, és ezért ez az első másolat, amely megérkezett a router-hez. Ha ez az eset, a router kimásolja minden vonalra, kivéve arra, amelyiken érkezett. Viszont, ha az adatszórásos csomag más vonalon érkezett, mint amit a forrás eléréséhez előnyben részesítünk, a csomagot eldobják, mint valószínű másodpéldányt.

## 2. Megoldások kapcsolatállapot alapú forgalomirányításra

### 3. 1-perzisztens CSMA protokoll

Vivőjel érzékelés van, azaz minden állomás belehallgathat a csatornába.

Folytonos időmodellt használ a protokoll.

Algoritmus:

1. Keret leadása előtt belehallgat a csatornába:
  - i. Ha foglalt, akkor addig vár, amíg fel nem szabadul. Szabad csatorna esetén azonnal küld. (perzisztens)
  - ii. Ha szabad, akkor küld.
2. Ha ütközés történik, akkor az állomás véletlen hosszú ideig vár, majd újratekinti a keret leadását.

Tulajdonságok:

- A terjedési késleltetés nagymértékben befolyásolhatja a teljesítményét.
- Jobb teljesítményt mutat, mint az ALOHA protokollok.

### 4. Nem-perzisztens CSMA protokoll

### 5. p-perzisztens CSMA protokoll

Vivőjel érzékelés van, azaz minden állomás belehallgathat a csatornába.

Diszkrét időmodellt használ a protokoll

Algoritmus:

1. Adás kész állapotban az állomás belehallgat a csatornába:
  - a. Ha foglalt, akkor vár a következő időrésig, majd megismétli az algoritmust.
  - b. Ha szabad, akkor  $p$  valószínűséggel küld, illetve  $1-p$  valószínűséggel visszalép a szándékától a következő időrésig. Várakozás esetén a következő időrésben megismétli az algoritmust. Ez addig folytatódik, amíg el nem küldi a keretet, vagy amíg egy másik állomás el nem kezd küldeni, mert ilyenkor úgy viselkedik, mintha ütközés történt volna.
2. Ha ütközés történik, akkor az állomás véletlen hosszú ideig vár, majd újratekinti a keret leadását.

## 6. CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection.

Kommunikációs protokoll, amiben az adni kívánó eszköz ellenőrzi, hogy a csatornán ad-e már valaki. Ha adott ideig nem érzékel vivőt, elkezd adni. Ha két eszköz egyszerre ad, ütközés következik be, melyet minden adó érzékel és meg lehet szakítani az adást.

Véletlen ideig várnak amíg újrapróbálkoznak a keretük küldésével.

Tulajdonságok:

- Elterjedten használják LAN-okban MAC protokollként.
- Általában speciális kódolást használnak.

## 7. Egy helyfoglalásos protokoll

(N állomás 0-tól N-ig, réselt időmodell)

Ütközésmentes protokoll

alapvető bittérkép eljárás

MŰKÖDÉS:

- Az ütköztetési periódus N időrés
- Ha az i-edik állomás küldeni szeretne, akkor a i-edik versengési időrésben egy 1-es bit elküldésével jelezheti. (adatszórás)
- A versengési időszak végére minden állomás ismeri a küldőket. A küldés a sorszámok szerinti sorrendben történik meg.

## 8. Bináris visszaszámlálás protokoll

Alapvető bittérkép eljárás hátrány, hogy az állomások számának növekedésével a versengési periódus hossza is nő

MŰKÖDÉS:

- Minden állomás azonos hosszú bináris azonosítóval rendelkezik.
- A forgalmazni kívánó állomás elkezd a bináris címét bitenként elküldeni a legnagyobb helyi értékű bittel kezdve. Az azonos pozíciójú bitek logikai VAGY kapcsolatba lépnek ütközés esetén. Ha az állomás nullát küld, de egyet hall vissza, akkor feladja a küldési szándékát, mert van nála nagyobb azonosítóval rendelkező küldő.

Következmény: a magasabb címmel rendelkező állomásoknak a prioritásuk is magasabb az alacsonyabb című állomásokénál

MOK ÉS WARD MÓDOSÍTÁSA:

- Virtuális állomás címek használata.
- Minden sikeres átvitel után ciklikusan permutáljuk az állomások címét.

## 9. Adaptív fabejárési protokoll

Az állomások 0-tól N-1-ig egy fába vannak rendezve.

MŰKÖDÉS:

- 0-adik időrásben mindenki küldhet.
- Ha ütközés történik, akkor megkezdődik a fa mélységi bejárása.
- A rések a fa egyes csomópontjaihoz vannak rendelve.
- Ütközéskor rekurzívan az adott csomópont bal illetve jobb gyerekcsomópontjánál folytatódik a keresés.
- Ha egy bitrés kihasználatlan marad, vagy pontosan egy állomás küld, akkor a szóban forgó csomópont keresése befejeződik.

Következmény: Minél nagyobb a terhelés, annál mélyebben érdemes kezdeni a keresést.

## 10. MACA protokoll

Az IEEE 802.11-es szabvány alapja.

LÉPÉSEK:

- A küld B-nek egy felkérést: RTS keret.
  - B küld A-nak egy választ: CTS keret.
  - A küldi B-nek az adatot a CTS megérkezését követően.
1. Azok az állomások, amelyek szintén hallják az RTS üzenetet, közel vannak A-hoz, ezért legalább a CTS válasz konfliktus nélküli megérkezését meg kell várják.
  2. Azok az állomások, amelyek szintén hallják az CTS üzenetet, közel vannak B-hez, ezért legalább az adatkeret átvitelének időtartamára csendbe kell maradniuk.
  3. Az adatkeret hossza benne van a CTS és az RTS üzenetben is.
  4. Ütközés esetén véletlenszerű ideig vár, majd újra próbálkozik. (kettes exponenciális visszalépés algoritmus)

## 11. MACAW protokoll

MACA teljesítményének növelése érdekében újra hangolták a MACA algoritmust, ennek a neve MACAW.

MÓDOSÍTÁSOK:

- Az adatkapcsolati rétegben implementált visszajelzések hiányában az elveszett keretek újraküldése nem történik meg addig, amíg a szállítási réteg észre nem veszi azok hiányát. (ACK keret bevezetése)
- Vivőjel érzékelés bevezetése.
- Adatfolyam szintű visszalépéses algoritmus alkalmazása.
- Mechanizmus hozzáadása a torlódási információk megosztására.



## 12. Egyszerű ALOHA protokoll

A csatornakiosztás problémáját oldja meg. A rendszer lényege hogy a felhasználó bármikor adhat, ha van továbbítandó adata. De ha bárki bármikor adhat, akkor valószínű, hogy ütközések lesznek. A küldő azonban figyelheti a csatornát, így meg tudja állapítani hogy a keret tönkrement-e vagy sem. Ütközés esetén véletlen ideig vár az újraküldéssel.

Tulajdonságok:

- ALOHA protokollok áteresztő képessége egyforma keretméret esetén maximális.
- Keret idő – egy szabványos, fix hosszúságú keret átviteléhez szükséges idő
- Tegyük fel, hogy a felhasználók végtelen populációja a kereteket Poisson-eloszlás szerint állítja elő.
- Keretidőnként átlagosan  $N$ -et, ha:
  - $N > 1$ , akkor a csatorna túlterhelt.
  - $0 < N \leq 1$ , akkor a csatorna áteresztő képessége elfogadható.
  - Tegyük még fel, hogy keretidőnként  $k$  számú új és régi keret együttes elküldési kísérleteinek valószínűsége
- ugyancsak Poisson-eloszlású, és keretidőnkénti középértéke  $G$ , ha
  - $G = N$ , akkor a terhelés kicsi.
  - $G > N$ , akkor a terhelés nagy.
  - Áteresztő képesség:  $S = GP_0$ , ahol  $P_0$  keret sérülésmentes átvitelének valószínűsége.

## 13. Réselt ALOHA protokoll

Az idő diszkrét, keretidőhöz igazodó időszelletekre osztásával az ALOHA rendszer kapacitása megduplázható. (1972, Roberts)

Következmény: a kritikus szakasz hossza a felére csökken, azaz  $P_0 = e^{-G}$

Azaz az áteresztő képesség:  $S = GP_0 = Ge^{-G}$

A csatorna terhelésének kis növekedése is drasztikusan csökkentheti a médium teljesítményét.

## 14. CDMA

Code Division Multiple Access

A többszörös hozzáférés egy lehetséges megvalósítása, amely az adatokhoz csatornánként speciális kódokat rendel, és kihasználja a konstruktív interferencia tulajdonságát a multiplexáláshoz.

## 15. CIDR

IP címek gyorsan fogytak. 1996-ban kötötték be a 100.000-edik hálózatot. Az osztályok használata sok címet elpazarolt. (B osztályú címek népszerűsége)

Erre adott megoldást a CIDR: osztályok nélküli környezetek közötti forgalomirányítás. (Például 2000 cím igénylése esetén 2048 méretű blokk kiadása.)

Forgalomirányítás megkönnyül:

- Minden bejegyzés egy 32-bites maszkkal egészül ki.
- Egy bejegyzés innentől egy hármassal jellemezhető: (IP cím, alhálózati maszk, kimeneti vonal)
- Új csomag esetén a cél címből kimaszkolják az alhálózati címet, és találat esetén a leghosszabb illeszkedés felé továbbítják.

Túl sok bejegyzés keletkezik. (Csoportos bejegyzések használata.)

## 16. CRC

Hibajelző kód (Polinom kód, avagy ciklikus redundancia). Tekintsük a bitsorozatokat polinomok reprezentánsainak.

A polinom ábrázolható  $Z_2$  felett:

- A számítás mod 2 történik. (összeadás, kivonás, szorzás, osztás)
- reprezentálható az együtthatók  $n+1$ -es vektorával (0 is)
- Az összeadás és a kivonás gyakorlati szempontból a logikai KIZÁRÓ VAGY művelettel azonosak.

Definiáljuk a  $G(x)$  generátor polinomot ( $G$  foka  $r$ ), amelyet a küldő és a vevő egyaránt ismer.

Algoritmus:

1. Legyen  $G(x)$  foka  $r$ . Fűzzünk  $r$  darab 0 bitet a keret alacsony helyi értékű végéhez, így az  $m+r$  bitet fog tartalmazni és az  $x^r M(x)$  polinomot fogja reprezentálni.
2. Osszuk el az  $x^r M(x)$  tartozó bitsorozatot a  $G(x)$ -hez tartozó bitsorozattal modulo 2.
3. Vonjuk ki a maradékot (mely mindig  $r$  vagy kevesebb bitet tartalmaz) az  $x^r M(x)$ -hez tartozó bitsorozatból modulo 2-es kivonással. Az eredmény az ellenőrző összeggel ellátott, továbbítandó keret. Nevezzük ennek a polinomját  $T(x)$ -nek.
4. A vevő a  $T(x) + E(x)$  polinomnak megfelelő sorozatot kapja, ahol  $E(x)$  a hiba polinom. Ezt elosztja  $G(x)$  generátor polinommal. Ha az osztási maradék nem nulla, akkor hiba történt.

## 17. NAT-box

A NAT-Box végzi a címfordítást: Az internet forgalomhoz minden cégnek egy vagy legalábbis kevés IP-címet adnak. A vállalaton belül minden számítógéphez egyedi IP-címet használnak a belső forgalomirányításra. A vállalaton kívüli csomagokban címfordítást végzünk.

Hogyan fogadja a választ?

- A port mezők használata, ami mind a TCP, mind az UDP fejlécben van
- Kimenő csomagnál egy mutatót tárolunk le, amit beírunk a forrás port mezőbe. 65536 bejegyzésből álló fordítási táblázatot kell a NAT box-nak kezelni.
- A fordítási táblázatban benne van az eredeti IP és forrás port.

Ellenérvek: sérti az IP architektúráis modelljét, összeköttetés alapú hálózatot képez, rétegmodell alapelveit sérti, kötöttség a TCP és UDP fejléchez, szöveg törzsében is lehet az IP, szűkös port tartomány.

## 18. Dijkstra

Statikus algoritmus

Cél: két csomópont közötti legrövidebb út meghatározása.

INFORMÁLIS LEÍRÁS:

- Minden csomópontot felcímkézünk a forrás csomóponttól való legrövidebb ismert út mentén mért távolságával.
- Kezdetben a távolság végtelen, mivel nem ismerünk útvonalat.
- Az algoritmus működése során a címkék változhatnak az utak megtalálásával. Két fajta címkét különböztetünk meg: ideiglenes és állandó. Kezdetben minden címke ideiglenes. A legrövidebb út megtalálásakor a címke állandó címkévé válik, és továbbá nem változik.

## 19. Elárasztás

Statikus algoritmus

Minden bejövő csomagot minden kimenő vonalon továbbítunk kivéve azon, amin érkezett.

Sok duplikátum keletkezik!

- Ugrásslámlálót kell bevezetni (fejléc mező). Minden állomás csökkenti eggyel, amint 0-ára csökken eldobják. (út hossz)
- Második kiküldés megakadályozása, azaz nyilvántartjuk a már kiküldött csomagokat. Sorszám elhelyezése a csomagokba, és a küldési sorszámok nyilvántartása.

SZELEKTÍV ELÁRASZTÁS:

A router-ek nem küldenek ki minden bejövő csomagot minden vonalon, csak azokon, amelyek megközelítőleg jó irányba mutatnak.

## 20. Bellman-Ford

### KÖRNYEZET ÉS MŰKÖDÉS

- Minden csomópont csak a közvetlen szomszédjaival kommunikálhat.
- Aszinkron működés.
- Minden állomásnak van saját távolság vektora. Ezt periodikusan elküldi a direkt szomszédoknak.
- Minden router ismeri a közvetlen szomszédjaihoz a költséget.
- A kapott távolság vektorok alapján minden csomópont aktualizálja a saját vektorát.