

(17181 Laki EA)

1. el'ad'is

Mi a h_ll³zati hoszt?

Olyan eszk'z, amely egy sz'm-t'g'pes h_ll³zattal 'll 'sszek'ttet'sben. Inf³t oszthat meg, szolg'ltat'sokat biztos'that.

Mi az 'jtviteli csatorna?

Az a k'zeg, amelyen a kommunik'ci' folyik a r'sztvev'k k'z'z'tt.

Defini'lja a propag'ci's k's'st.

A jelnek sz'ks'ges id' h k'ld't'l a c'mzetthez 'rjen, d_{prop} vagy d.

Defini'lja az 'jtviteli k'sleltet'st.

Id', amely egy csomag 'sszes bitj'nek az 'jtviteli csatorn'ra t'el'hez sz'ks'ges d_T

Jel s'vsz'l:

Az egym'jst k'vet' frekvenci'k legn. 's legk. eleme k'zti k'ld'nbs'g, Hertz

Defini'lja a h_ll³zati s'vsz'less'get?

Az adat 'jtvitel'hez felhaszn'lt kommunik'ci's er'forr'js m'r's're szolg'l³ mennyis'g, bps

Mi a f' k'ld'nbs'g a csomagkapcsolt 's az 'ramk'rkapcsolt h_ll³zatok k'z'z'tt?

□ pl a telefon, egy hoszt dedik'lt er'forr'jst haszn'lj, az er'forr'jst le kell foglalni.

Csomagkapcsolt: csak r' kell tenni a csomagokat a h_ll³zatra, 's az 'llom'jsok maguk d'ntik el, merre tov'bb't-j'k (nem kell lefoglalni az er'forr'jst, megosztott haszn'lat)

H_ll³zati kiterjed'sek:

PAN: Personal Area Network (1 m²)

LAN: Personal Area Network (10-1000 m²)

MAN: Metropolitan Area Network (10 km²)

WAN: Wide Area Network (100-1000 km², de az internet is)

Mit jelent a legjobb sz'nd's (best effort) elv a h_ll³zati kommunik'ci'ban?

Ha egy csomag nem 'ri el a c'lt, akkor t'rl'dik, ilyenkor az alkalmaz's 'j'rak'ldi

Mit jelent a "Black-box" megk'zel't's a kapcsolatokra?

Az eszk'z'k (black box, k's's'bb gateway, router) nem 'rzik meg a csomaginform'ci'kat, nincs folyam-fel'gyelet

Sorolja fel az internet 5 (el'ad'ison elhangzott) jellemz'j't.

- rendszerf'ggetlens'g

- nincs k'zponti fel'gyelet

- LAN-okb'l 'll

- glob'lis

- szolg'ltat'sokat ny'jt, pl WWW, e-mail, f'jl'jtvitel

H'ny r'ceget k'ld'n'ztet meg az ISO/OSI referencia modell? Sorolja fel 'ket.

7: fizikai, adatkapcsolati, h_ll³zati, sz'jll't'i, session, megjelen't'si, alkalmaz'jsi

H'ny r'ceget k'ld'n'ztet meg a Tannenbaum-f'le hibrid r'cegmodell? sorolja fel 'ket.

5: fizikai, adatkapcsolati, hálózati, szállító, alkalmazási
(sima TCPIP modellben a fizikai+adatkapcsolati=kapcsolati)

Mi az "Open System Interconnection Reference Model" (ISO OSI),
hogyan specifikáljuk az egyes rétegeket?

Open System Interconnection Reference Model: 7 rétegű standard, koncepcionális modellt ad meg
kommunikációs hálózatok belső funkcionalitásához.

Réteg: szolgáltatás (mit csinál), interfész (hogyan fordulunk hozzá), protokoll (hogyan
implementáljuk)

Mi a feladata az a fizikai réteg funkciói az ISO OSI modell fizikai rétege?

Szolg: információvitel közt fizikailag összekötött eszközök között, definiálja az eszközök és a kábel
kapcsolatát

Interfész: specifikálja egy bit átvitelét

Protokoll: egy bit kódolásának módja (feszültség szintek, jelidőzítés)

pl: koaxális kábel, optikai kábel, rádiófrekvenciás adó

Mi a feladata az adatai az ISO/OSI modell adatkapcsolati rétege?

Szolg: adatok keretekre tördelés, csomaghatárok, kábelhez hozzáférés, folyamvezérlés,
PER-HOP MEGBÁRÁZÁS

Interfész: keret kódolás közt kódolás módjára köztötött eszközök között

Protokoll: fizikai címzés (pl. MAC address)

pl: Ethernet, Wifi, InfiniBand

Mi a feladata az adatai az ISO/OSI modell hálózati réteg?

Szolg: csomag továbbítás, útvonalválasztás, csomag fragmentálás, ártémezés, puffer kezelés

Interfész: csomag kódolás egy adott végpontnak

Protokoll: globálisan egyedi címek definiálása, routing táblák karbantartása

pl: Internet Protocol v4, v6

Szállító:

Szolg: multiplexálás, torládszervezés, megkezelés, sorrendhelyes továbbítás

Interfész: ártémezés egy adott cíllátsnak

Protokoll: port szám, hibajavítás, folyamfértés, megkezelés

pl: TCP, UDP

Mi a feladata az ISO/OSI modell árté (session) réteg?

Szolg: kapcsolat menedzsment (felépítés, fenntartás, bontás), munkamenet tápusának
meghatározása, szinkronizációs pont kezelés

interfész: ártéfértés...

Protokoll: token menedzsment, szinkronizációs pont beszérs

pl: nincs

Mik a fizikai funkciói az ISO/OSI modell megjelenítés réteg?

Szolg: adatkonverziás kódolás reprezentációs kódolás (big endian to little endian, ascii to
unicode)

interfész: ártéfértés...

Protokoll: adatformátumok, transzformációs szabályok

pl: nincs

alkalmazási:

szolg: bármilyen...

interfész: bármilyen...
protokoll: bármilyen...
pl: nézd meg mobilon az appjeid

2. eladás

Mit jelent a hálózatok esetében az adatok burkolása?

Mindegyik réteg hozzáteszi a saját fejléceket az 1/4zenethez, amely réteg-specifikus információkat tartalmaz

interfészek definiálják a rétegek közötti interakciókat, a rétegek csak az alattuk lévőkre építenek

pl. a fizikai réteg nem tud az alkalmazásiról, az alkalmazásnak nem kell tudnia a fizikaival

Adjon egy valós példát adatok beburkolására (pl. az eladásban látható Internet példája)!
Webpage, HTTP Header, TCP segment, IP datagram, Ethernet frame

Mit értünk Internet homokóra alatt? Miért nehéz az IPv6-ra való áttérés?

...

A Hálózati réteg funkcióit milyen síkok (planes) mentén csoportosíthatjuk még?

Control plane (vezérlési sík): hogyan határozzuk meg az útvonalat?

Data plane (adat sík): hogyan továbbítjuk az adatot egy útvonal mentén?

Jellemezze egy mondatban a tűzfalakat, proxykat és NAT dobozokat!

Tűzfal: védelmi rendszer, az alkalmazási réteg fejléceit is vizsgálhatja

Proxy: alkalmazási végpontot szimulál a hálózatban

NAT doboz: megérti a végpont-végpont elírhetséget a hálózatban

Mi a szimbólumértéke és az adatrész? Mi a mérési egység?

Sz: elküldött szimbólumok száma mp-nként (BAUD)

Adatrész: elküldött bitek száma másodpercenként (bps)

Egy szimbólum állhat több bitből

Mit mond ki a Nyquist tétel?

Zajmentes csatornában

Max adatseb = $2H \cdot \log_2(V)$ bps

H: sáv szélesség

V: szimbólumok száma

Mit mond ki a Shannon tétel?

Zajos csatornában

Max adatseb = $H \cdot \log_2(1 + S/N)$ bps

H: sáv szélesség

S/N: jel-zaj teljesítménynek hányadosa

Ismertesse a fizikai rétegben a lehetséges átviteli módok típusait!

vezeték nélküli adathordozók - pl. merevlemez

Sodort kábel - távbeszélő rendszerek

Koaxális kábel - nagyobb sebesség és távolság

Fényvezető - fényforrás, kábel, detektor

Rádiófrekvencia - egyszerű, nagy távolság, frekvencia terjedés

Mikrohullám - egyenes vonal mentén terjed, elhalkul és problémája, olcsó

Infra - kis t_{jv} , szilárdság t_{jrg} gyakran nem hatol át
Látható fény - lázzerforrás + átvitel, olcsó, nem engedélyezett,
időjárásfüggő
Műholdas

Mit nevezünk frekvenciának? Hogyan jelöljük? Mi a mérése?
az elektromágneses hullám mágneses terjedési sebességével
jel: f, me. Hertz (Hz)

Mi a hullámhossz?
két egymást követő hullámcsoport (v hullámváltozás) közötti távolság

Fénysebesség:
elektromágneses hullámok terjedési sebessége vákuumban, c, $3 \cdot 10^8$ m/s - közben
lényegesen 2/3 seb.

Árnyékszög frekvencia, fénysebesség és hullámhossz között:
hullámhossz * frekvencia = fénysebesség

Soroljon fel 3 elektromágneses tartományt a frekvenciák növekvő sorrendjében!
rádió, mikrohullám, infravörös, látható, ultraibolya, röntgensugár, gammasugár

Milyen frekvencia tartomány átvitelre alkalmas a sodort átvitel, a koax kábel, az optikai szál?
sodort: $10^4 - 10^6$ Hz
koax: $10^5 - 10^8$ Hz
optikai: $10^{14} - 10^{15}$ Hz

Soroljon fel 3 aszinkronizációs módszert!
- explicit jel: átviteli csatorna használata esetén explicit kódok az ájeleket; átviteli
esetén alkalmas
- kritikus időpontok: adott időkor sync, pl szimbólum v blokk kezdetén - ezen kódok az ájelek
szabadon futnak, remélhetőleg szinkronban
- átviteli jel: kódok az ájelek sync kódok de kódolható jel, a szignál tartalmazza a
szinkronizációs szövegét

Ismertesse az NRZ-L (Non-Return to zero) kódolás szabályait!
1-es: magas jel, 0-es: alacsony, semmi, semmi
deszinkronizáció!

Ismertesse a Manchester kódolás szabályait!
csak kódolás: 1-esnél magasra, 0-s: fordítva
10 Mbps Ethernetnél
Nincs árcsész, de az átvitel felét használja csak ki (két ársz ciklus kell egy bithez)

Ismertesse az NRZI (Non-return to zero inverted)? Mi a probléma ezzel a kóddal?
1-esnél kódolás átviteli menet van, 0-nél nincs
a csupa nulla sorozat gondját még mindig nem oldja meg

Ismertesse a 4-bit/5-bit módszert? Miért van erre szükség? Hol használjuk?
minden 4 bitet 5 bitbe kódolunk egy, h elején max 1, végén max 2 nulla lehet - elkerüli a csupa 0
sorozatokat, ahol az NRZI elcsúszhat. 20%-os hatékonyságot veszít
100 Mbps Ethernetnél (Gigabit Ethernetnél 8/10)

Mik a főbb tulajdonságai az alapsávú átvitelnek?

baseband

a digitális jel direkt árammá vagy fesszá alakul

a jel minden frekvencián átvitelre kerül

átviteli korlátok

Ismeresse a digitális alapsávú átvitel struktúráját!

forrás

-> forrás kódolás (forrás bitek)

-> csatorna kódolás (csatorna szimbitumok)

-> fizikai átvitel -> médium ... vissza

Mik a főbb tulajdonságai a szélessávú átvitelnek?

broadband

széles frekvenciasávban történik az átvitel

jelmodulációk lehetnek:

viváshullámmal - amplitúdó mód

viváshullámmal megváltoztatása - frekvencia mód

kódolás - viváshullámok felhasználása egyidejűleg

Ismeresse a digitális szélessávú átvitel struktúráját!

csatorna kódolás után modulációk lépnek fel, ami hullámmal való átvitelhez szükséges halmazát eredményezi

Mi az amplitúdó moduláció?

A kódolt üzenet $s(t)$ szignál a szinuszhullámra amplitúdóját kódozzuk: $f(t) = s(t) \cdot \sin(2\pi f t + \phi)$

digitális jel a szignál értéke egy diszkrét halmaz elemeinek megfelelően változik (pl 0-1)

Mi a frekvencia moduláció?

A kódolt üzenet $s(t)$ szignál a szinuszhullámra frekvenciáját kódozzuk: $f(t) = A \cdot \sin(2\pi f(t) t + \phi)$

eltolódás

Mi a fázis moduláció?

Az $s(t)$ szignál a szinuszhullámra fázisában kódozzuk:

$f(t) = A \cdot \sin(2\pi f t + s(t))$

digitális jel: kódolt szignál fázisok a szimbitumokhoz

3. előadás

Ismeresse a médium átvitelének használatának 5 módját!

- távoli multiplexálás - kódolt vezetékek vagy antenna

- frekvencia multiplexálás - átvitel szignál kombinációját adja az átvitelt, minden szignálhoz más frekvencia tartozik

- hullámhossz multiplexálás

- időbeli - jelsorozat időintervallumokra szegmentálása, minden állomás saját időszelvényt kap

- CDMA - Code Division Multiple Access - állomások egyfolytában sugározhatnak, a átvitel sugározhat, a átvitel sugározhat, a átvitel sugározhat jelek lineárisan összeadódnak, a kulcs a hasznos jel kiszármazása

Mi a CDMA? Ismeresse a kódoló algoritmust.

Minden bitidő t darab intervallumra osztunk (chip)

Minden állomásnak van egy m bites kódja (chip sequence) - páronként ortogonálisak

1-es bit: chipkód, 0-es bit: chipkód 1-es komplemente

Mi az a Walsh mátrix? Mire használható?

oszlopai vagy sorai meghatároznak egy kölcsönösen ortogonális chipkód halmazt, CDMA multiplexelés

Hogyan áll el a $H(2^k)$ -nal jelölt Walsh mátrix?

$H(2^{k-1}) \ H(2^{k-1})$

$H(2^{k-1}) \ -H(2^{k-1})$

Amikor $H(2^1) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

Melyek az adatkapcsolati réteg legfontosabb feladatai?

jeldefiniált szolgálati interfész a hálózati rétegnek

- nyugtázatlan ásszekvenciacs alap hálózati

- nyugtázott ásszekvenciacs nclock

- nyugtázott ásszekvenciacs alap

átviteli hibák kezelése

adatforgalom szabályozása, elírást elkerülni

keretcs...

Milyen módszereket ismer a keretcsre az adatkapcsolati rétegben?

bit alap: karakterszamlás, bitbeszárás

bit alap: bitbeszárás

3ra alap keretcs (SONET - Synchronous Optical Network) kódolás

Hogyan működik a karakterszamlás?

keret fejléccben megadjuk a keretben lévő karakterek számát

árhány a hibára

Hogyan működik a karakterbeszárás (bit beszárás)?

keret elején végén FLAG byte, + ESC byte

Hogyan működik a bitbeszárás?

minden keret speck bitmintával kezdődik és végződik: 01111110

a kód az 11111-ek után berak egy 0-t, a fogadó tudja mi a helyzet

Hogyan működik az 3ra alap keretcs (pl. SONET)?

STS-1 keretei fix méretűek, 9*90 bitjű bitjontont keret-kezdő mintázat keresése

Mit tud mondani a bit beszárás és a bit beszárás hatékonyságjáról legrosszabb esetben?

bit beszárás: 50%, ha minden bitjű flagbitjű

bit beszárás: 20% csúszk, ha csak 1-esek

Definiálja a csoportos bithibát adott védelmi átvétel (m) mellett!

a fogadott bitek egy olyan folytonos sorozata, amelynek az első és utolsó bitje hibás, és nem lehet ezek között olyan m hosszú részsorozat, amelyet helyesen fogadtunk volna ($m = \text{védelmi átvétel}$)

Mi az egyszeres bithiba definíciója?

az adat 1 bitje 1 helyett 0 lesz vagy fordítva

Definiálja egy tetszőleges S kódok nyv Hamming tájvolságát?

S kódok nyvben szerepeljenek egyenlő hosszú bitszavak, ekkor S Hamming-tájvolsága: $d(S) = \min \{$

$d(x,y) \mid x \neq y \text{ eleme } S \}$

Mi az a Hamming korlájt?

C: k^3d (n hosszú szavakból)

$|C| * \sum_{i=0}^{(d(C)-1)/2} (n \text{ alatt } i) \leq 2^n$

Mi a k^3dr társ a k^3d társolsága? Milyen a társja társolsága egy $j^3 k^3dk$ nyvnek?

k^3dr társ: $\log_2 |S| / n$ (hatékonyaságot adja meg)

k^3d társolsága: $d(S) / n$ (hibakezelési lehetőségeket adja meg)

Milyen átlagosan ismeretes egy tetszőleges k^3dk nyv, a Hamming társolsága társ hibajavítási hatékonysága?

d bithiba javításához a k^3dk nyv H-társolsága minimum $2d+1$ legyen

Milyen átlagosan ismeretes egy tetszőleges k^3dk nyv, a Hamming társolsága társ hibafelismerési hatékonysága?

$d+1$ legyen

Mikor érdemes hibajelzés k^3d társ mikor hibajavítás k^3d használni?

hibajelzés: megbízhatósági hálózati (ARQ) - olcsóbb

hibajavítás: megbízhatatlan hálózati, gyakori hibákkal (FEC) - sok ismétlés elkerülése

Hogyan működik a Hamming k^3d (több paritásos módszer)?

... 3/45

Mi a redundancia szerepe a hibafelügyeletben?

...

4. előadás

Mi a CRC? Mire használható?

Cyclic Redundancy Check, hibajelzés k^3d , bitsorozatokat Z_2 feletti polinomok reprezentációjának tekinti

Ismertesse a CRC-t használó algoritmus lépéseit!

1. legyen $G(x)$ foka r . r darab 0 hozzáadásával $M(x)$ -hez, így az $x^r M(x)$ lesz

2. az ehhez tartozó bitsorozatot elosztjuk a $G(x)$ sorozattal mod 2

3. $x^r M(x)$ -ből vonjuk ki a MARADÉKOT, ez lesz $T(x)$, az ellenőrzési szeggel ellátott, továbbításra kerül.

4. a vevő $T(x) + E(x)$ -et kapja, ezt elosztja $G(x)$ -szel. ha a maradék, $R(x)$, nem 0, akkor hiba történt

Mikor nem ismeri fel a hibát a vevő oldal?

a $G(x)$ társaságának megfelelő bithibákat nem ismeri fel

CRC esetében mit lehet mondani hibajelzés hatékonyságáról, ha a generátor polinom $x+1$ társaság?

ez esetben minden páratlan számú hiba felismerhető

Mutassa be röviden a korlátozás nélküli szimplex protokollt!

Követelmények:

adott társ vevő hálózati rátegei mindig készen állnak

feldolgozási idő 0

végtelen puffer

a csatorna hibájtlannul továbbát-t

Protokoll:

nincs sorszájm, nyugta

k¹ld¹ v¹gtelen ciklusban folyamatosan k¹ld

vev¹ a keret árkézősekor az adatr¹st továbbát-tja a hál³zati r¹tegnek

Mutassa be r¹viden a szimplex megáll-át-s-v¹r protokollt!

K¹nyezet:

ad³-vev¹ mindig k¹sz

!! van feldolgozási idő¹

v¹gtelen puffer

hibájtlan csatorna

Protokoll:

k¹ld¹ egyes¹vel k¹ld, á¹s addig nem k¹ld á¹at, am¹-g nem kap nyugt¹t

A vev¹ v¹rakozik a keretre, ha megj¹tt, adatr¹st továbbk¹ldi a hál³zati r¹tegnek, v¹g¹l nyugt¹z

K¹vetkezm¹ny: f¹l-duplex csatorna kell (nyugta miatt)

Mutassa be r¹viden a szimplex protokollt zajos csatorna eset¹n

K¹nyezet:

ad³-vev¹ mindig k¹sz

van feldolgozási idő¹

v¹gtelen puffer

!! a csatorna hibájzhat

Protokoll:

a vev¹ egyes¹vel k¹ld, am¹-g nem kap nyugt¹t a határid¹n belül¹; ha ez lej¹r, á¹rak¹ld

a vev¹ v¹rakozik, ha megj¹n, akkor csekkolja az ellen¹rz¹ á¹sszeget; ha ok, k¹ldi fel, ha nem, eldobja á¹s nem nyugt¹z

Ha a nyugta elveszik, duplik¹tum! Megold¹s: altern¹l³ bit protokoll (keretek sorszájmoz¹sa)

Mutassa be r¹viden a cs¹sz³ablak protokollt!

Egyszerre t¹bb keret is k¹ld¹si ájllapotban lehet.

A fogad³ n keretnyi puffert foglal, a k¹ld¹nek max ennyi keretet k¹ldhet ki nyugt¹zatlanul.

A keret sorozatbeli poz¹-ci³ja adja a c¹-mk¹j¹t.

A fogad³ nyugt¹ja tartalmazza a k¹vetkező¹ v¹rt keret sorszájm¹t (kumulat¹-v nyugta...) A hib¹is á¹s a nem j³ szájm¹ kereteket eldobja

A k¹ld¹ nyilv¹ntartja a k¹ldhet¹ sorozatsz¹imokat (ad¹si ablak)

A fogad³ a fogadhat³ sorszáj¹imokat (v¹teli ablak)

Az ad¹si ablak minden k¹ld¹ssel sz¹±k¹l, nyugt¹val n¹

Mi a visszal¹p¹s N-nel strat¹gia l¹nyege?

A hib¹is keret ut¹ni kereteket a fogad³ eldobja, á¹s nem is nyugt¹zza. Az ad³ a timeout lej¹rta ut¹n á¹rak¹ldi az á¹sszes nyugt¹zatlan keretet. (1 m¹ret¹± ablakot t¹telez fel a fogad³ r¹sz¹rá¹) - nagy s¹vsz¹l pazarl¹s, ha sok a hiba

Mi a szelekt¹-v ism¹tl¹ses strat¹gia l¹nyege?

A hib¹is keretet a fogad³ eldobja, de az ut¹na árkéző¹ j³kat pufferele. A k¹ld¹ a timeout ut¹n a legr¹gebbi nyugt¹zatlan keretet k¹ldi á¹ra.

NAK jav¹-that a hat¹konys¹gon, egy¹l nagyobb v¹teli ablak kell

Mely 3 dolgot biztos¹-tja a PPP protokoll?

- keretez¹si m³dszert egy¹rtelm¹± hat¹rokkal

- kapcsolatotvező protokollt a vonalak fellesztésére, tesztelésére, az opciók egyeztetésére, és a vonalak elengedésére.
- olyan módokat a hálózati réteg opcióinak megbeszélésére, amely független az alkalmazott hálózati réteg protokolltól.

A csatorna kiosztásra mik a legelterjedtebb módszerek?

- statikus (FDM, TDM)
- dinamikus
- verseny vagy átkelés alapú (ALOHA, CSMA, CSMA/CD)
- verseny-mentes (bittörképi alapú, bináris visszaszámlálás)
- korlátozott verseny (adaptív fabejáratás)

Rajzold ki a frekvenciaosztásos nyalábolás módszerét!

- N db userhez a szívszámláló N egyenlő méretű szívszámra osztja
- fix számú userrel, nagy forgalomig könnyű kezelni
- létező forgalom esetén problémás

Rajzold ki az időosztásos nyalábolás módszerét!

- N db userhez az időegységet N egyenlő méretű időre osztja
- létező forgalom esetén nem jó

A csatorna modellben mit nevezünk átkelésnek?

Ha két keret egy időben kerül a kábelre, akkor átkelésnek, az értelmezhetetlenségnek

le a folytonos diszkrét időmodell leírás?

Folytonos: mindegyik állomás tetszőleges időpontban megkezdheti a kérész keretének sugárzását
Diszkrét: az időt diszkrét részekre osztjuk, sugárzás csak az időresek elején lehetséges. Egy időresek lehet részes, sikeres vagy átkeléses.

Mit jelent a vivőjel érzékelési (Carrier Sensing) kópi?

Az állomások meg tudják vizsgálni a kábel csatorna állapotát, hogy foglalt-e vagy szabad. Ha foglalt, addig nem próbálják meg használni. Ha nem rendelkeznek ezzel a kópi, akkor átkelés, ahogy megvan rá a lehetőség.

Hogyan működik az egyszerű ALOHA protokoll?

Ha van átkelési adat, akkor a hálót elhárítja.

Mit jelent a keretidő az ALOHA protokoll esetén?

keretfeldolgozási idő + átviteli késés + propagációs késés (T_f)

Mennyi az Aloha protokoll esetén az átkelési kópi (átviteli) a terhelés függvényében?

$S(G) = G * a$ átvitel valószínűsége, azaz $2T_f$ idő alatt 0 keretet átkelésnek = $G * P_0(2T_f) = G * e^{-2G}$

Mit nevezünk sebezhető sávi időnek?

Az az időtartam, amely alatt ha másikk keret is átkelésre kerül, akkor az aktuális keret sérül.

5. előadás

Hogyan működik a réselt ALOHA protokoll?

A csatornát azonos időresekre bontjuk, egy időresek = T_f . csak az időresek határain lehetséges

Algo: Amikor egy keret k¹/₄ld⁰sre k⁰sz, akkor kik¹/₄ldi a k¹/₄vetkez⁰ id⁰r⁰s hat⁰iron

Mennyi a r⁰selt Aloha protokoll eset⁰n az ⁰tereszt⁰ k⁰pess⁰g a terhel⁰s f¹/₄ggv⁰ny⁰ben?
 $S(G) = G * a_j^3 \cdot \text{⁰tvitel val⁰sz⁰n⁰s⁰ge, azaz } T_f \text{ id⁰ alatt } 0 \text{ keretet k¹/₄ldenek} = G * P_0(T_f) = G * e^{-G}$

Carrier Sense Multiple Access

Hogyan m⁰»k¹/₄dik az 1-perzisztens CSMA protokoll?

Folytonos id⁰modell

K¹/₄ld⁰s el⁰tt belehallgat:

Ha foglalt, akkor v⁰ir, am⁰-g fel nem szabadul.

Ha szabad, k¹/₄ld

⁰etk¹/₄z⁰skor v⁰letlen ideig v⁰ir, majd ⁰jrakezdi a proced⁰r⁰it

Hogyan m⁰»k¹/₄dik a nem-perzisztens CSMA protokoll?

Folytonos id⁰modell

K¹/₄ld⁰s el⁰tt belehallgat:

Ha foglalt, akkor v⁰letlen ideig v⁰ir, majd ⁰jrakezd

Ha szabad, k¹/₄ld

⁰etk¹/₄z⁰skor v⁰letlen ideig v⁰ir, majd ⁰jrakezdi a proced⁰r⁰it

Hogyan m⁰»k¹/₄dik a p-perzisztens CSMA protokoll?

Diszkr⁰t id⁰modell

K¹/₄ld⁰s el⁰tt belehallgat:

Ha foglalt, akkor a k¹/₄vetkez⁰ id⁰r⁰sig v⁰ir, majd ⁰jra

Ha szabad, akkor p valszegs⁰ggel k¹/₄ld. Ha m⁰gse k¹/₄ld, akkor a k¹/₄vetkez⁰ id⁰r⁰sben megint p-vel k¹/₄ld. Ez addig megy, am⁰-g el nem k¹/₄ldi, vagy m⁰js nem kezd el k¹/₄ldeni. Ekkor ⁰gy viselkedik, mintha ⁰tk¹/₄z⁰s t⁰rt⁰nt volna.

⁰etk¹/₄z⁰skor v⁰letlen ideig v⁰ir, majd ⁰jra

Hogyan m⁰»k¹/₄dik a CSMA/CD protokoll? (CD -> Collision Detection: ⁰tk¹/₄z⁰s ⁰rz⁰kel⁰s)

Egy CSMA protokoll kieg⁰sz⁰-t⁰se ⁰-gy:

Minden ⁰llom⁰js k¹/₄ld⁰s k¹/₄zben is figyel a csatorn⁰it, ha ⁰tk¹/₄z⁰st tapasztal azonnal megszak⁰-tja az ad⁰st (nem adja le a teljes keretet), v⁰letlen ideig v⁰ir, majd ⁰jrak¹/₄ld.

⁰jrak¹/₄ld⁰s sor⁰n a binary exponential backoff m⁰dszer alkalmaz⁰ja

Nincs sz¹/₄ks⁰g nyugt⁰ira, mert az ⁰llom⁰jsok ⁰szlelik az ⁰tk¹/₄z⁰st.

Binary exponential backoff?

v⁰lasszunk $[0, 2^{n-1}]$ -b⁰l egyet, ahol n az ⁰tk¹/₄z⁰sek sz⁰ma

ennyi keretid⁰t v⁰irjunk az ⁰jrak¹/₄ld⁰sig

n fels⁰ hat⁰ira 10, 16 sikertelen pr⁰ba ut⁰n eldobjuk

Hogyan m⁰»k¹/₄dik az alapvet⁰ bitt⁰rk⁰p elj⁰ir⁰js?

Verseng⁰si peri⁰dus N id⁰r⁰s, az i-edik hoszt ha k¹/₄ldeni akar, akkor az i-edik id⁰r⁰sben sz⁰r egy l-est

A verseng⁰si peri⁰dus v⁰g⁰re mindenki ismeri a k¹/₄ld⁰ket, ⁰-gy sorban k¹/₄ldenek

Hogyan m⁰»k¹/₄dik a bin⁰ris visszasz⁰ml⁰l⁰js protokoll?

Minden ⁰llom⁰jsnak van azonos hossz⁰ bitsorozat azonos⁰-t⁰ja, a verseng⁰si id⁰ben elkezdik bitenk⁰nt k¹/₄ldeni az azonos⁰-t⁰t, ha vki 0-t k¹/₄ld de 1-et hall vissza a vagyol⁰d⁰js miatt, akkor lemond a k¹/₄ld⁰si sz⁰nd⁰ck⁰ir⁰l

Mok-Ward m⁰dos⁰-t⁰ja: sikeres ⁰tvitel ut⁰n ciklikusan permut⁰ljuk az ⁰llom⁰jsok c⁰-m⁰ot

Mi a korlátozott versenykes protokollok cölja?

Átvázní a versenyhelyzetes Ás a versenymentes protokollok j³ tulajdonságait

Kis terhelés esetén versenyhelyzetes technikát használ a kis k³slített Ás Árdekben, nagy terhelés esetén mellett ¼tk³z³mentes technika a csatorna j³ kihasználása miatt

Hogyan m³k³dik az adaptív fajirási protokoll?

Á f³him³prezentálva

0. id³sbén mindenki k³ld

Ha ¼tk³z³ Ás, akkor m³lys³gi bejárás, minden r³s egy csom³ponthoz van rendelve

Áetk³z³ Ás esetén megn³zz³¼k a bal Ás a jobb csom³pontot

Ha nincs ¼tk³z³ Ás, akkor a csom³pont keresése befejez³dik

Mi a repeater, Ás mire használják?

Anal³g eszk³z, mely k³t k³belsőzégmenshez csatlakozik. Feler³s³-ti a jelet Ás tovább³-tja. (fizikai r³teg)

Mi az eloszt³ (Hub) Ás mire használják?

t³bb bemenettel rendelkezik; a be³rkezt³ keretet minden vonalon tovább³-tja; ha k³t keret egyszerre Árkezik, ¼tk³z³ni fognak; Által³ban nem er³s³-ti a jelet (fizikai r³teg)

olcs³, egyszer³ de buta

Mi a bridge (h³-d), Ás mire használják?

Az adatkapcsolati r³tegben m³k³d³ eszk³z, amely LAN-ok Ásszekapcsolás³it v³gzi - lekorlátozz³ az ¼tk³z³ Ás tartományok m³retet

A bejár³ keretet csak a megfelel³ LAN-hoz tovább³-tja (forgalomirány³-tás az adatkapcsolati r³tegben).

A portok k³l³n ¼tk³z³ Ás tartományt k³peznek Ás k³l³nb³z³ sebess³g³ h³l³zatokhoz csatlakozhatnak.

Pufferel³st, csomagfeldolgoz³st v³gez, tovább³-t³ tábl³zatot (forwarding table) tart karban.

K³pest megtanulni a csatlakoz³ eszk³z³k c³-m³t.

Mi a "backward learning" (C³-mek tanulása) l³nyege?

A hidak használják ezt a m³dszt a keretek tovább³-t³s³hoz használ³lt tábl³zatuk felt³lt³s³re.

Ha egy keret Árkezik hozz³juk, megn³zik a forrás³-met (felad³t) Ás "megtanulják", hogy az melyik

porton Árhet³ el (ahonnan a keret j³tt), Ás ezt bejegyzik a tábl³zatukba.

Ismertesse a fesz³-t³fa protokoll (STP) l³p³seit?

1. az egyik bridge a gy³k³r

2. minden bridge megkeresi a legr³videbb utat hozz³

3. ezen utak uni³ja a feszfa

a fa³p³-t³s sor³n a bridgek BPDU-kat (Configuration Bridge Protocol Data Unit-okat) cser³lnek

Bridge ID, Gy³k³r ID, k³lts³g a gy³k³rhez

A fogad³sa út³n a bridge v³laszt egy Áj gy³keret, megjegyzi a fel³ vezet³ portot Ás a k³vetkez³ bridge-t fel³

6. el³adás

Mi a forgalomirányítási algoritmusok definíciója?

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

(táblázatok felállítás, karbantartása + irányítás)

Mi a statikus (nem adaptív) forgalomirányítási algoritmusok fő jellemzője?

Offline meghatározza előre a döntéseket, a router indulásakor - nem befolyásolja a topológia és a forgalom változása

Mi az adaptív forgalomirányítási algoritmusok fő jellemzője?

A topológia és a forgalom is befolyásolhatja a döntést

Mit mond ki az optimalitási elv (forgalomirányítás esetén)?

Ha $J \rightarrow K$ optimális útvonalon van, akkor $J \rightarrow K$ optimális útvonal is ugyanerre esik.

Következmény: az összes forrásból egy célba tartó optimális utak egy nyelvet alkotnak, aminek a gyökere a cél.

Mi a távolságvektor (distance vector) alapú forgalomirányítás lényege?

A routerek karbantartanak egy táblázatot, amiben minden célhoz szerepel a legrövidebb ismert távolság, és annak a vonalnak az azonosítóját, amelyiken a célhoz el lehet jutni. Ezt a táblázatot a szomszédoktól kapott információk alapján frissítik (a routerek periodikusan elküldik a szomszédoknak a távolságvektorukat). amikor nem változik semmi mér, az algoritmusnak vége.

Elosztott Bellman-Ford

Magyarázza el a végtelenig szimulációs problémáját!

Ha egy állomás (A) meghibásodik a közvetlen szomszédja (B) észleli, hogy a rögzített végtelen lett, mert nem érkezik A-től csomag. B-nek egy szomszédja (C), amelyik korábban B-n keresztül érte el A-t, elküldi A elérési rögzítettét. B azt fogja hinni, hogy C-n keresztül A elérhető, és a C-től kapott rögzítést megnévelik B-C rögzítéssel, majd ezt küldi vissza C-nek.

Ezután mindketten folyamatosan azt fogják hinni, hogy a másikon keresztül A elérhető, és minden lépésben B-C rögzítéssel növelik A elérési rögzítést a táblázatukban.

Mik a link-state (kapcsolatállapot) alapú forgalomirányítás megvalósításának lépései?

1. szomszédok címének felkutatása: HELLO csomag szórása, a szomszédok válasznak a saját címekkel

2. rögzítettés meghatározása: ECHO csomag küldése, a másik oldalnak azonnal vissza kell küldenie - közvetlen elérési idő fele kb a rögzítettés

3. információk feladása: azon., sorszájm, körtek és a szomszédok listája a rögzítésekkel.

4. szöveges elírászással. a routerek megjegyznek minden (sorszájm,forrás) párt, és csak akkor küldik tovább, ha új

5. Dijkstra algo lefuttatása ha minden információ megérkezett

Hasonlóan a távolságvektor alapú és a link-state (kapcsolatállapot) alapú forgalomirányítást.

Az első esetben a routerek minden más routerre vonatkozó állításuk ismert rögzítést elküldenek, de csak a közvetlen szomszédoknak, a második esetben csak a szomszédokra vonatkozó ismert rögzítéseket küldik el mindenkinek.

Mi a hierarchikus forgalomirányítás lényege?

nagy hálózati forgalomirányítás táblázatok arányosan nének

ezért alkalmazzunk hierarchikus forgalomirányítást:

a routereket tartományokra osztjuk. minden router ismeri a sajátját, de a távoli belsei szerkezetéről nem tud

távbbszintű hierarchia is lehetséges

N routerből álló alhálózathoz optimálisan $\ln N$ szint kell, amely routerenként $e \cdot \ln N$ bejegyzést igényel

Mit nevezünk adatszórásnak vagy broadcasting-nak?

egy csomag mindenhová tártáron belül egyidejűen elküldése

Sorolja fel az adatszórás megvalósításait!

- külső csomag küldése minden egyes címzettnek - szvsz a piacon, lista kell

- eljuttatás - kütpontos kommunikációhoz nem megfelelő

- tábbcélű forgalomirányítás - (multidestination routing) csomagban van egy lista a rendeltetési helyekről, a router a kimenő vonalakhoz küszözt egy megoldatot, a megoldatokba csak a megfelelő cílcím-listát írja be

- forrás routerhez tartozó nyelvé használata: ha minden router ismeri, hogy mely vonalai tartoznak a fészékhez, akkor csak azokon továbbítja az adatszórás csomagot (kivéve amelyen érkezett)

- visszairányító továbbítás (reverse path forwarding): a router ellenőrzí, hogy azon a vonalon kapta-e meg a csomagot, amelyen rendszerint szokott az adatszórás forrásához küldeni. ha igen, akkor valószínűleg a legjobb utat követette idáig a forrástól, így ez az első csomag, ami megjött, szálal kimutatja minden vonalra.

Mit nevezünk tábbesküldéseknek vagy multicasting-nak?

egy csomag meghatározott csoporthoz tártáron belül egyidejűen elküldése

csoporthoz tartozó is kell hozzá: látrehozása, megszántatás, csatlakozás, leválasztás

a router a bejövő csomagot csak a fészék azon címlein küldi tovább, amelyek csoporton belüli hoszthoz vezetnek

Mire szolgál a DF bit az IPv4 fejlécében?

Ne darabold, dont fragment flag a routernek: a beérkező datagramot ne darabolja fel

Mire szolgál a MF bit az IPv4 fejlécében?

More fragment, jelzi, hogy még az aktuális datagramhoz ez nem az utolsó darab, azaz van még tább is. (sorszám)

Mire szolgál az azonosítás (azonosítás) az IPv4 fejlécében?

Datagram azonosítására szolgál, egy datagram összes darabja ugyanazt az azonosítást hordozza

Mire szolgál a darabeltolás (fragment offset) az IPv4 fejlécében?

A darab helyét mutatja meg a datagramon belül

Mire szolgál az élettartam (TTL) mező az IPv4 fejlécében?

Time To Live, minden ugrásnál eggyel csökkentí a router az értéket, ha elérí a nullát, a csomagot eldobja

Mi az IPv4 cím és hogyan ábrázoljuk?

Minden hoszt és router az interneten rendelkezik egy IP címmel, amely a hálózati számjegy és a hoszt számjegyét ködölja. ez a cím globálisan egyedi 4 bajton ábrázoljuk, leírni bajtonként decimálisan ábrázolva, a bajtjokat pontokkal elválasztva szoktuk

Milyen IP cím osztályokat ismer? Jelemezze ezeket!

A: 0, hálózati, hoszt(3)
B: 10, hálózati, hoszt(2)
C: 110, hálózati, hoszt(1)
D: 1110, multicast address
E: 1111, javított helyi címszám

Milyen speciális IPv4 címek léteznek?

csoport 0: az aktuális hoszt
0...0, hoszt: aktuális hálózaton lévő hoszt
csoport 1: broadcast a helyi hálózaton
hálózati, 1...1: broadcast távoli hálózaton
0111111, birtok: visszacsatolás (127....)

Mi az alhálózati maszk és mire szolgál?

....

7. feladat:

Mi az a NAT doboz és mire szolgál?

Mi az az MTU és mire szolgál?

Hogyan működik az MTU felderítés?

Hogyan működik az IP fragmentálás/darabolt IP csomagok helyreállítása?

Mi az IPv6 cím és hogyan ábrázoljuk?

Mi a localhost IPv6 esetében?

Soroljon fel az olyan lehetőségeket (az EA-on lévő 4-ből), melyet az IPv6 támogat, de az IPv4 esetében nem találkoztunk vele?

Mi gátolja az IPv6-ra való átállást?

Hogyan oldható meg az IPv6 csomagok átvitele IPv4 hálózaton felett?

Mire szolgál az ICMP protokoll?

Mi lehet a hatása egy ICMP forráslefojtás csomagnak?

Mire szolgál az ARP és hogyan működik?

Mire szolgál a RARP és hogyan működik?

Mi az a DHCP és hogyan működik?

Milyen lehetőségeket támogat a DHCP?

Mi a DHCP esetében a cím-bőrlés?

Mi az AS (Autonóm rendszer)?

Miként van szomszédos AS-ek?

Mi azonos egy AS-t?

Milyen routing megoldást/protokollt alkalmaz a BGP?

Hogyan működik az útvonalvektor protokoll?

Mit értünk az alatt, hogy minden AS saját útválasztási politikát alkalmazhat?

Sorolja fel az IGP, iBGP és eBGP szerepét?

Mikor mondjuk az AS-ról, hogy azok teljes vannak?

Adjon meg 3 példát forgalomirányítási korlátozásra AS-ek közötti routing esetében.

Mit nevez a BGP csonka hálózattal?

Mit nevez a BGP teljes hálózattal? Mit nevez a BGP tranzit hálózattal?

Mire szolgál és hogyan működik a VPN (virtuális maghálózat)?

8. feladat:

Mire szolgál a TCP protokoll? Mik a főbb jellemzői?

Mire szolgál az UDP protokoll? Mik a főbb jellemzői?
 Hogyan történik egy TCP kapcsolat felépítése? Mik a lépcsői?
 Hogyan történik egy TCP kapcsolat lezárása?
 Mit mondhatunk a TCP átviteléről az ablak és az RTT függvényében?
 Mit jelent az RTO, és hol használják?
 Hogyan történik az RTT becslése az eredeti TCP esetén?
 Mit mondhatunk TCP esetén a hibadetektálásról?
 Mi a fogadás általi felajánlott ablakméret (wnd)?
 Mit jelent, ha a fogadás $wnd=0$ -át kaptad?
 Mit nevezünk folyamvezérlésnek?
 Mit nevezünk torládsnak TCP esetén?
 Mi a TCP Nagle algoritmus működése alapelve?
 Mi a TCP Karn algoritmus? A kapcsolódási problémát is ismertesse!
 Válaszolja a TCP Incast problémát!

9. előadás: (TCP folyt.)

 Mi az a torládsi ablak? Mire szolgál?
 Mi az a "slow start" TCP esetén?
 Mi az AIMD TCP Tahoe esetén?
 Mi a gyors ábrakléss TCP RENO esetén?
 Mit jelenthet az ha hirtelen nyugta-duplikátum érkezik egymás után?
 Mi a gyors visszaállítási TCP Reno esetén?
 Mivel különbözik a TCP NewReno? Mi a problémája az alkalmazott megoldásnak?
 Mi a probléma nagy kóslételés-sívszélesség szorzat° hálózatok esetén?
 Mely TCP variánsok használatosak napjainkban?
 Hogyan működik a Compound TCP?
 Hogyan működik a CUBIC TCP?
 Mik a TCP problémái kis folyamok esetén?
 Mik a TCP problémái vezeték nélküli hálózatok esetén?
 Mi a DoS támadás? Miért probléma ez TCP esetén?

10. előadás:

 Mit nevezünk munkamenetnek az ISO/OSI referencia modellben?
 Mit tud a DNS tartománynevek (kölzetnevek) rendszeréről?
 Mik azok a TLD-k? Adjon meg 4 példát.
 Mik azok a DNS erőforrás rekordok? Mit tárolnak (1-2 példát)?
 Mit tud a (DNS) zónákrol?
 A névfeloldásnál mit neveznek iteratív lekérdezésnek? Mik a jellemzői?
 A névfeloldásnál mit neveznek rekurzív lekérdezésnek? Mik a jellemzői?
 Le lehet-e a DNS szerverek legfőbb jellemzői!
 Mit jelent DNS esetén a cache? Mire jó?
 Ismertesse egy HTML oldal létrehozásának 5 lépését!
 Mit nevezünk statikus weboldallal?
 Mit nevezünk dinamikus weboldallal?
 Mi az a PLT? Mit mérünk vele?
 Mik azok a párhuzamos és perzisztens kapcsolatok?
 Hogyan működik a cache "HTTP esetén"?
 Mire jó egy HTTP proxy? Hogyan működik?
 Mi a CDN? Milyen problémát old meg? Hogyan valósítja ezt meg?

Mik a p2p hálózatok legfontosabb jellemzői?

Mi a szerepe egy peer-nek egy p2p hálózatban?

Mik egy torrent letöltésének lépései (4 lépés)?

Mit nevezünk choke peer-nek?

Mi az a seed peer?