

3. Ikasgaia: Lotura-kontrola. Ariketak

1) (96s) M biteko fitxategi bat dugu, eta A b/s-ko abiadura eta muturretik muturrera R segundoko atzerapena duen linea batetik transmititu nahi dugu. Transmisio horretarako leiho labainkorreko protokolo bat erabiliko da, leihoaren tamaina N izanda eta T bit tramarena. Erroreak eta kontrolerako bitak alboan utzita, ondoko galderak erantzun:

- Zenbat denbora beharko da fitxategia transmititzeko?
- Zein parametro aldatuko zenuke (eta nola) denbora hori laburtzeko?

2) Zure enpresak telekomunikazio hornitzaile bati 9600 b/s linea alokatzen dio, konpainiaren bi sukurtsalen arteko eguneroko 10MB-ko fitxategi baten transmisioa arrazoizko denbora batean lortzearen. Linea berriarekin, eta hiruko erregela erabiliz, kudeatzaileak 3 orduetan baino gutxiago fitxategia transmititzea espero du. Hala ere, goizeko 9etan hasi eta enpresa ixteko orduan, arratsaldeko 6tan, oraindik ez da bukatu transmisioa. Arduraduna, haserre, bi arrazoi hauetako batean dago: linea ez da 9600-koa, baizik eta askoz gutxiagokoa, ala kalitatea hornitzaileak dioena baina askoz txikiagoa da, eta horren ondorioz erroreak sortzen dira etengabe, eta transmisioa mantsotzen da. Kexa aurkeztu baino lehen, zuri eman dizute gaia aztertzeko ardura, eta ondoko datuak aurkitzen dituzu:

- Transmisioa 8 biteko 150 karaktereko tramak (128 datuetarako eta 22 kontrolerako) eta 4 tamainako leihoa erabiltzen duen kermit programa baten bidez egiten da.
- Transmisioan zehar ez dago trafikorik kontrako norabidean. Beraz ezin da piggybacking egon.
- Linearen bi muturren arteko hedapen-atzerapena 3 segundokoa da.

Datu hoiekin, kalkula ezazu zein den fitxategia transmititzeko denbora minimoa.

3) Kalkula ezazu zein den leiho labainkorrek teknikak erabiltzen duen protokolo baten benetako eraginkortasuna, jakinda baldintza hoberenetan etengabeko transmisioa lortzen duela, ondoko parametroak kontuan hartuta:

- Denboragailuaren birtransmititzeko epea ACK-ren zikloaren bikoitza da
- Batzbestean, $9 * ACK_zikloa$ segunduro suertatzen da erroreren bat
- Blokekako birtransmisioa erabiltzen da

4) Demagun fitxategiak transmititzeko dugun programak honako aukera hauek dituela:

- Transmittitzen den tramaren tamaina (128 edo 1024 karaktere).
- Igorlearen leihoaren tamaina (1, 2, 4, 8, 16, 32).
- Transmittitzeko abiadura, modemaren arabera (600, 1200, 2400, 4800, 9600).
- Birtransmittitzeko denboragailuaren balioa (edozein).
- Birtransmittitzeko saio kopurua, errorea antzematen denean (edozein).

Demagun parametro hauek ondoko hasierako balioak dituztela:

- 128 karaktereko tramak.
- 1eko leihoa.
- 2400 b/s-ko transmisioa.
- Denboragailua = 2 seg.
- Birtransmisiorako muga = 10

Erabiltzen dugun komunikazio programak transmisioari buruzko zenbait datu ematen digu: bi muturren arteko joanetorriko hedapen-atzerapena $0,25$ segundukoa, errore tasa hutsa, kontrako norabidean trafikorik ez eta ACK-tramaren tamaina arbuigarria. Erantzuna eman ondoko galderari:

- Zer denbora-ehunekoan egoten da geldirik igorlea?

b. Zer egingo zenuke ehuneko hori minimizatzeko?

c. Zer da hobe, 9600 b/s transmititzeko gai den modem berri bat erostea, edo 2048 byteko tramak eta 128 tramako leihoa erabiltzen dituen programa berri bat erostea?

5) Sare telefoniko konmutatuaren (STK) bidez fitxategi bat bidaltzean, sarearekin konektatutako denbora ahalik eta laburren behar da (faktura gutxitzeko). Honegatik, komunikazio-programek transmisio bakoitzaren ezaugarriak aldatzeko aukera eskaintzen dute. Adierazi ezazu nola hartu behar diren kontuan linearen hedakuntzako atzerapena eta errore-tasa, ondoko ezaugarriak egokitzerakoan:

- Tramaren tamaina
- Leihoaren tamaina
- Transmisio-abiadura
- Birtransmisiorako denboragailua

6) Ondoko galdeei erantzuna eman, erantzuna baiezkoa denean zergatia adieraziz eta kontradibide bat emanez ezezkia denean. Ez hartu kontutan erroreak.

- Transmisio-abiadura handitzen dugun guztietan handitzen al da horrekin linea erabiltzean lortzen den eraginkortasuna?
- Linea baten eraginkortasuna handitzen dugun guztietan, fitxategi bat transmititzeko denbora murrizten al dugu?
- Fitxategi bat bidaltzeko behar den denbora murrizten al da beti transmisio-abiadura handitzen denean?

7) Enpresa batek egunero transmititu behar du 10 MB-eko fitxategi bat Japonen dagoen ordenadore batera. STKren bidez egiten da konexioa; beraz, konexio denbora kritikoa da. Erabiltzen dugun softwareak ondoko ezaugarriak ditu:

- Tramaren luzera: 128 edo 256 byte informaziorako gehi beste 20 kontrolerako.
- 2400, 4800, 9600, 14400, edo 28800 b/s.
- Errore eta fluxu-kontrola *bidali ta itxoin* teknika edo 7 bufferreko *leiho labainkorrek* teknikaren bidez (ez NAK, ez piggybacking).

Oraingoan V.32 modema (9600 b/s) erabiltzen da, eta neurtu den hedapen-atzerapena segundo batekoa da.

(a) Kalkula ezazu fitxategia transmititzeko behar den denbora, kasurik onenean (errorerik gabe).

Kostuak gutxitzearren, enpresak komunikazioetarako azpiegituran inbertitzea erabaki du, eta horretarako enpresa aholkulari bati konsulta egin dio. Honek, egoera aztertu eta gero, egin duen txostenean gomendatzen du V.34 modem bat erostea; gaur egun dagoena baina hiru aldiz (28800) azkarrago transmititzeko gai denez, sarearekiko konexioaren denbora gaur egungoaren heren batera jaitziko dela argudiatuz.

(b) Lortuko al du inbertsio horrek bere helburua?

8) (96f) Erakunde batek konektatzen du egunero bere PC beste batenarekin, 1 MB-eko fitxategia bidaltzeko. STKren bidez egiten du, 9600 b/s-ko abiadurarekin, 532 byteko tramekin (20 kontrolerako), eta 7ko leihoarekin. Neurtutako atzerapena segundo batekoa da (2 joan eta etorri).

- Kalkula ezazu zenbat denbora beharko lizateke fitxategia bidaltzeko baldintza hoberenetan (errorerik ez).

Errore gehiegi daudela ikusten dugu, birtransmisioengatik lehen kalkulatu denbora %10ean handitzen dutenak. Gehitutako %10eko denbora hori murrizteko, 148 byteko (20 kontrolerako) tramak erabiltzera jotzen da, errore bakoitzean birtransmititu behar den informazioa gutxitzeko.

- Ongi deritzozu erabaki horri?

9) Bedi ondoko laukian dagoen stop&wait teknikan oinarritutako lotura-protokolo baten konexioak irekitzeko prozedura:

Fitxategi bat transmititu nahi duen muturra izango da konexio-irekieraren eskaera sortu eta bidaliko duena. Konexio-irekieraren eskaera kontrol-trama batean bidaliko da, ondokoak adieraziz:

- Konexioaren identifikadorea. Transmititu behar den fitxategiaren izena bera erabiliko da.
- Konexioaren iraupena baina bidali behar diren trama-kopuruan adierazita.
- Azken tramaren luzera, bytetan.

Horrelako eskaera jaso eta gero, jasotzaileak, ados badago, honen onespena (ACK) itzuliko dio. ACK honen identifikadorea 0 izango da, honek espero den hurrengo informazio-tramaren identifikadorea adierazten duelarik. Hemendik aurrera jasotzailea datu-transmisio fasean egongo da azkeneko trama jaso arte.

- Demostra ezazu protokolo hau ez dela guztiz fidagarria. Honetarako problema hau adierazten duen adibide bat bila dezakezu. Nola konponduko zenuke?
- Uste duzu konexioak identifikatzea behar-beharrezkoa zela? Zergatik?

10) Modem nulu baten bidez bi PC dugu konektaturik.

A) Linea kontrolatzeko balio duen protokolo bat diseinatu, ondokoa kontutan harturik:

- Bi muturren arteko hedapen-denbora arbuigarria da.
- Linea erabiliko duten aplikazioek ez dute inongo errore-kontrolik egingo.
- Linearen errore-tasa ez da 10^{-6} baino handiagoa izango 57.600 b/s-tan transmititzen denean.
- Linea erabiliko duten aplikazioek oso informazio kopuru aldakorrek transmititu ditzakete (byte batzuetatik ehundaka megaraino).
- Trafiko *duplex* egon daiteke.

B) Kalkula ezazu zein den 100 MB transmititzeko behar den denbora, zure protokoloa erabiliz.

11) Demagun OST-n bidez lotutako bi ordenadore ditugula guk diseinatutako telekomunikazio-programa konkretu bat erabiltzen dutenak.

A) Azaldu ezazu nolakoa izango litzatekeen aplikazio honek erabiltzen duen telekomunikaziotarako arkitektura.

B) Definitu itzazu arkitektura honen lotura-mailako protokoloaren ondoko ezaugarriak:

- a. Goiko mailara eskaintzen duen zerbitzu-mota.
- b. Protokoloak erabiliko duen errore-kontrol mota. Honetarako kontuan hartu: BER (errore-tasa) 10^{-5} -ra iritsi daitekeela, bi modemen arteko hedakuntzako atzerapena 0'8 segundokoa, joanetorrian, izan daitekeela eta modemen abiadurarik handiena 56 Kb/s-koa dela.
- c. Trama-mota desberdinak.
- d. Lotura-maila atzitzeko interfazea.