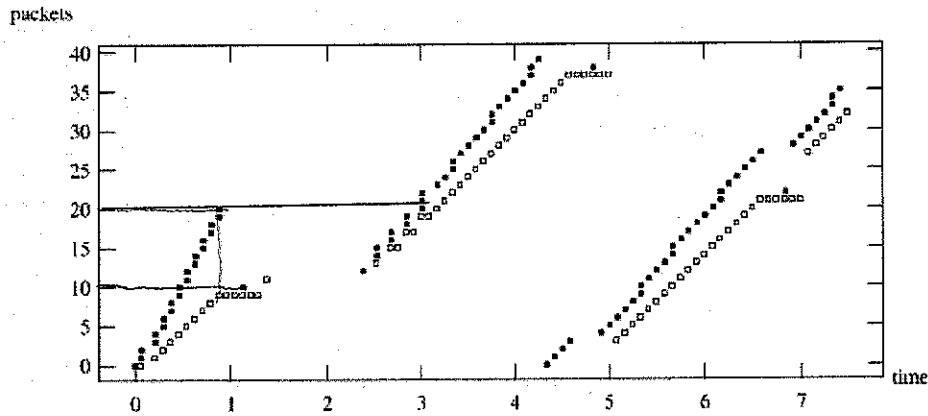


Tehtävät arvostellaan asteikolla 0-6 pistettä eli maksimipistemäärä on 30 p. Tähän lisätään laskuharjoitusten bonuspisteet tai siitä vähennetään sakkopisteet, jolloin saadaan kokonaispistemäärä. Läpikäytyyn tarvitaan normaalisti kokonaispistemäärä 15 p.

Tentissä saa käyttää vain tiedekunnan laskinta.

- Tarkastellaan L bitin pituista pakettia, joka lähtee päätelaitteesta A ja kulkee pakettikytkentäisessä verkossa kolmen linkin ylitse kohdelaitteeseen B. Nämä kolme linkkiä on kytketty toisiinsa kahdella kytkimellä. Olkoot m_i , s_i ja R_i linkin i ($i=1,2,3$) pituus, signaalin etenemisnopeus ja tiedonsiirtonopeus. Kumpikin kytkin aiheuttaa paketille prosessointiviiveen d_{proc} . Oletetaan, että jonotusviivettä ei esiinny.

 - Määritä kaava paketin päästä-päähän-viiveelle.
 - Sovella kaavaa tapaukseen, jossa paketin pituus on 1500 tavua, signaalin etenemisnopeus kullakin linkillä on $2.5 \cdot 10^8$ m/s, linkin 1 tiedonsiirtonopeus on 10 Gbit/s, linkin 2 nopeus 1 Gbit/s ja linkin 3 nopeus 100 Mbit/s. Kytkimien prosessointiviive on 3 ms ja ensimmäisen linkin pituus on 1000 km, toisen 400 km ja kolmannen 100 km. Kuinka suuri on tässä tapauksessa paketin päästä-päähän-viive?
- Pohdi selainten käyttämiä strategioita useita (> 20) objekteja sisältävän www-sivun hakemiseen: onko kannattavampaa muodostaa useita rinnakkaisia TCP-yhteyksiä vaiko käyttää samaa persistent-yhteyttä? Mitä rajoituksia tai suosituksia RFC:t antavat asiasta? Miten reiluusnäkökohdat vaikuttavat asiaan? Oletetaan, että kaikki sivun objektit ovat saatavilla samasta kohteesta (IP-osoitteesta).
- Miten TCP:n duplikaattipaketit (tässä tarkoitetaan dataa sisältäviä paketteja) voivat syntyä verkkoyhteydellä? Kuvaa tyypillinen skenaario sanomakaavion avulla ja kerro mahdollisista muista tavoista.
 - Mikä puolestaan aiheuttaa TCP:ssä duplikaattikuittauksien syntymisen? Mikä vaikuttaa niiden määrään?
 - Mitä ongelmia duplikaattipaketeista voi seurata? Miten näihin ongelmiin on varauduttu TCP:ssä? Voivatko duplikaattikuittaukset aiheuttaa vastaavia harmeja?
- Tarkastellaan seuraavalla sivulla olevaa kuvaa, johon on kuvattu erään TCP-version käyttäytymistä pullonkaulalinkin sisältävällä yhteydellä. Kuvassa mustat pisteet edustavat lähetettyjä segmenttejä ja valkoiset neliöt lähettäjän vastaanottamia kuittauksia. x-akselilla on aika sekunteina ja y-akselilla pakettien juokseva numerointi (muodossa modulo-40, jotta kuva mahtuisi pienempään tilaan).



Mikä versioista Tahoe, Reno ja NewReno on käytössä ja miksi? Perustele valintasi huolellisesti poissulkien molemmat väärät vaihtoehdot erikseen.

5. Alla on lueteltu kuusi väitettä. Mitkä niistä ovat oikeita, mitkä väriä? Oikeasta vastauksesta saat +1p, väärästä -1p ja tyhjäksi jätetystä 0p. Maksimipistemäärä tästä tehtävästä siis 6p ja minimipistemäärä 0p.

a) Tyypillisessä DHT-järjestelmässä (Distributed Hash Table) solmut ovat tietoisia vähintäänkin edeltäjästään ja seuraajastaan renkaassa.

b) TCP:n RTO:n arvo sovitaan yhteydenmuodostuksessa, eikä sovittua arvoa voi muuttaa yhteyden aikana.

c) Oletetaan, että reitittimestä lähtee runkoverkkoon päin linkki, jonka tiedonsiirtonopeus on 1 Mbit/s. Reititin puskuroidu pääsiverkon kolmelta linkiltä (kukin nopeudeltaan 1 Mbit/s) tulevat ja runkoverkkoon menossa olevat paketit puskuuriin, johon mahtuu 100 pakettia. Puskurin pituus on riittävä siihen, että pääsiverkkoon kytkettyjen päätelaitteiden TCP-liikenne voi pitemmän päälle (eli alkuvaiheen slow start -rykäisyn jälkeen) sujua ilman, että paketteja katoaisi.

d) Sähköpostipalvelin koodaa kaikkien viestien sisällön Base-64 -koodauksella, jotta varmistetaan että sisältö on 7-bittistä asciita.

e) Kun koodin Hammingin etäisyys on viisi, sen avulla voi korjata viestin, johon on matkalla tullut kaksi bittivirhettä.

f) Ethernetissä hubi ei toiminnassaan käytä CSMA/CD-algoritmia, mutta kytkin käyttää.

100 Mbit puskuuri