

Harjoitus 4, 3.-6. 10. 2017

Viikon teemat: Vertaisverkot, TCP.

1. Tarkastellaan tiedoston jakoa vertaisverkossa. Tiedoston koko on F bittiä, ja vertaisia on N kappaletta. Oletetaan virtausmalli, jossa siis vertainen voi lähettää usealle yhtäaikaan kunhan lähetysten kokonaisnopeus ei ylitä yksittäisen lähetyksen maksimaalista nopeutta. Merkitään u_i :llä vertaisen i lähetyksen nopeutta. Oletetaan, että vertaisten alin latausnopeus d_{\min} on niin suuri, ettei se koskaan muodostu pullonkaulaksi. Merkitään u_s :llä sen solmun lähetyksen nopeutta, joka lähettää tiedoston N :lle solmulle.

- a) Oletetaan, että $u_s \leq (u_s + u_1 + \dots + u_N)/N$. Miten jako on tehty, jos aikaa jakoon kuluu F/u_s ?

Vihje: Jaa tiedosto ensin palasiin ja lähetä sitten palasia vertaisille eri nopeuksilla.

- b) Oletetaan $u_s \geq (u_s + u_1 + \dots + u_N)/N$. Miten jako on tehty, jos aikaa jakoon kuluu $NF/(u_s + u_1 + \dots + u_N)$?

- c) Päättelä, että minimaalinen lähetysaika saadaan kaavasta

$$\max\{F/u_s, NF/(u_s + u_1 + \dots + u_N)\}.$$

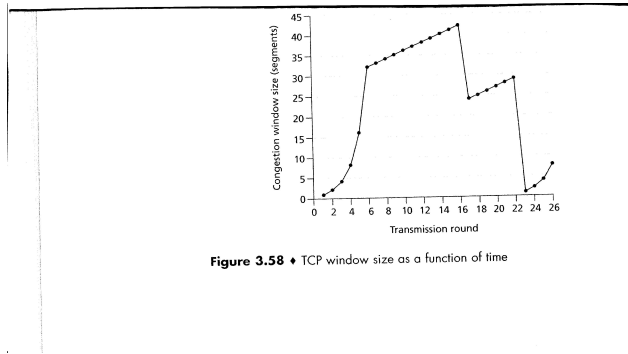
2. Tarkastellaan AB-protokollaa.

- a) Tutki piirtämällä skenaario, mitä tapahtuu, jos datapaketti katoaa ja sen jälkeen heti kuittaus katoaa.
- b) Näytä, ettei AB-protokolla toimi oikein, jos kanava voi kadottaa ja monistaa sanomia sekä muuttaa sanomien järjestystä.

3. Tutki seuraavassa, onko väite tosi vai epätosi. Perustele valintasi.

- a) Kone A lähettää koneelle B ison tiedoston TCP-yhteyden kautta. Koneella B ei ole mitään lähetettävää A:lle. B ei lähetä myöskään kuittauksia, koska B ei voi liittää niitä datapakettien yhteyteen.
- b) Vastaanottoikkunan koko $rwnd$ ei koskaan muutu TCP-yhteyden aikana.
- c) Oletetaan, että A lähettää B:lle suuren tiedoston TCP-yhteyden kautta. A:n lähettämien, mutta kuittaamattomien tavujen määrä ei voi ylittää vastaanottopuskurin kokoa.
- d) Oletetaan, että A lähettää suuren tiedoston B:lle TCP-yhteyden kautta. Jos tietyssä vaiheessa segmentin järjestysnumero on m , niin seuraavan segmentin järjestysnumero on $m + 1$.
- e) TCP-segmentin otsakkeessa on kenttä arvolle $rwnd$.
- f) Oletetaan, että viimeisin $SampleRTT$:n arvo TCP-yhteydessä on 1 s. Tällöin $TimeoutInterval$:n nykyinen arvo on varmasti ≥ 1 s.

- g) Oletetaan, että A lähettää B:lle segmentin, jonka järjestysnumero on 38 ja joka sisältää 4 tavua dataa. Kuittausnumero tässä segmentissä on varmasti 42.
4. Piirrä skenaario tilanteeseen, jossa käytössä on liukuvan ikkunan protokolla ikkunan arvolla 2 ja molemmat kuittaukset katoavat. Onko tässä tilanteessa eroa sillä, käytetäänkö Go-Back-N vai Selective Repeat -periaatetta?
5. Tarkastellaan TCP Reno -menetelmää ruuhkanhallintaan. Alla olevassa kuviossa näkyy menetelmän eräs käyttäytyminen TCP-yhteyden aikana.



Vastaa perustellusti seuraaviin kysymyksiin.

- a) Millä aikaväleillä TCP:n hidas aloitus on toiminnassa?
- b) Millä aikaväleillä TCP:n ruuhkantorjunta on toiminnassa?
- c) Huomaako TCP segmentin kadonneen 16.kierroksella ajastimen vai kolmen toistokuittauksen perusteella?
- d) Huomaako TCP segmentin kadonneen 22.kierroksella ajastimen vai kolmen toistokuittauksen perusteella?
- e) Mikä on hitaan aloituksen kynnyisarvo (*ssthresh*) ensimmäisellä kierroksella?
- f) Mikä on *ssthresh*:n arvo 18.kierroksella?
- g) Mikä on *ssthresh*:n arvo 24.kierroksella?
- h) Millä kierroksella lähetetään 70.segmentti?
- i) Oletetaan, että paketin katoaminen huomataan 26.kierroksella kolminkertaisen toistokuittauksen perusteella. Mikä on tällöin ruuhkaikkunan koko ja *ssthresh*:n arvo?