

Harjoitus 6, 16.-20. 10. 2017

Viikon teemat: Reititys, linkkikerros.

1. Ohessa on verkko G :

	u	v	w	x	y	z
u	-	7	3	5	∞	∞
v	7	-	3	∞	4	∞
w	3	3	-	4	8	∞
x	5	∞	4	-	7	9
y	∞	4	8	7	-	2
z	∞	∞	∞	9	2	-

Taulukossa on merkitty etäisyydet naapureihin. (Jos etäisyys on ∞ , niin solmut eivät ole naapureita.)

- a) Piirrä verkko.
 - b) *Linkkitilareititys* Laadi Dijkstran algoritmin avulla solmulle w reititystaulu, jossa kerrotaan käytettävä ulosmenolinkki ja kustannus solmusta w muihin solmuihin.
 - c) *Etäisyysvektoreititys* Käytössä on etäisyysvektorialgoritmi. Oletetaan, että verkossa G jokainen solmu tietää aluksi vain etäisyyden naapureihinsa. Mikä on solmun u reititystaulun sisältö, kun solmu on vaihtanut etäisyystietoja kaksi kertaa naapuriensa kanssa?
2. Verkon solmulla x on vain kaksi naapuria, w ja y . x :n linkin $c(x, y)$ kustannus on 5 ja linkin $c(x, w)$ 2. Verkossa on myös solmu u ja solmun w minimipolun kustannus u :hun on 5 ja solmun y minimipolun kustannus u :hun on 6. Lisäksi minimipolun kustannus w :n ja y :n välillä on 2.
- a) Anna x :n etäisyysvektori w :hen, y :hyn ja u :hun.
 - b) Anna esimerkki linkin $c(x, w)$ tai linkin $c(x, y)$ muutoksesta siten, että x informoi naapureitaan uudesta etäisyydestä u :hun, kun sovelletaan etäisyysvektorialgoritmia.
 - c) Anna esimerkki samanlaisesta linkin muutoksesta kuin kohdassa b), mutta nyt siten, *ettei* x informoi naapureitaan uudesta etäisyydestä solmuun u , kun sovelletaan etäisyysvektorialgoritmia.
3. a) Jos kaikki internetin linkit olisivat luotettavia (eli bittivirheitä ei esiintyisi), niin olisiko TCP:n luotettava tiedonsiirto turhaa? Perustele vastauksesi.
- b) Mitkä kolme virheiden havaitsemismenetelmää on käytössä linkkikerroksella?
- c) Kuinka suuri on MAC-osoitteiden joukko? Entä IPv4:n ja IPv6:n osoitteiden joukko?

- d) Ethernetin kehys alkaa 8 tavun esikentällä (preamble). Tämän kentän 7 ensimmäisen tavun tarkoituksena on ”herättää” vastaanottoadapterit ja synkronisoida vastaanottajien kellot lähettäjän kellon kanssa. Mikä on viimeisen tavun merkitys? Mitkä ovat tavujen sisällöt?
4. CSMA/CD:ssä lähettäjä odottaa törmäyksen jälkeen 536K bittiajan (eli ajan, joka kestää lähettää 356K bittia), missä K valitaan satunnaisesti. Jos $K = 115$, kuinka kauan lähettäjä odottaa ennen kuin lähettää uudestaan, kun lähetysnopeus on 10 Mbps? Entä jos nopeus on 100 Mbps?
5. Seuraavassa tutkitaan pienten pakettien käyttöä reaaliaikaisen audion lähettämisessä internetin yli. Pienten pakettien haittana on otsakkeiden määrän kasvu. Seuraavassa oletetaan, että paketin koko on P tavua ja otsakkeen koko 5 tavua.
- a) Oletetaan, että digitaalisesti koodattua ääntä lähetetään reaaliaikaisesti suoraan verkkoon. Ääntä koodataan vakionopeudella 128 kbps. Oletetaan lisäksi, että jokainen paketti täytetään kokonaisuudessaan ennen kuin se lähetetään. Paketin kokoamiseen kuluva aikaa kutsutaan *pakettiviiveksi*. Mikä on pakettiviive P :n funktiona?
- b) Arvoa 20 ms suurempi pakettiviive voi aiheuttaa epämiellyttävää kaikua. Mikä on pakettiviive, jos $P = 1500$ tavua (maksimaalinen Ethernet-paketti) tai $P = 50$ tavua (ATM-paketti)?
- c) Laske viive, joka kuluu kytkimessä paketin vastaanottoon ja lähetykseen, jos linkkien nopeus on $R = 622$ Mbps ja $P = 1500$ tavua ja $P = 50$ tavua.
- d) Johtopäätös pienten pakettien käyttökelpoisuudesta?
6. Oletetaan, että kävelet tietokoneluokkaan, käynnistät tietokoneen ja otat yhteyden Ethernet-verkkoon ja lataat web-sivun. Mitkä kaikki protokollat ovat tällöin toiminnassa ja minkälaisia askelia ne tekevät. Oletetaan lisäksi, että DSN:n ja selaimen välimuisti on tyhjä.