Tiedonsiirtoprotokollan suunnittelu

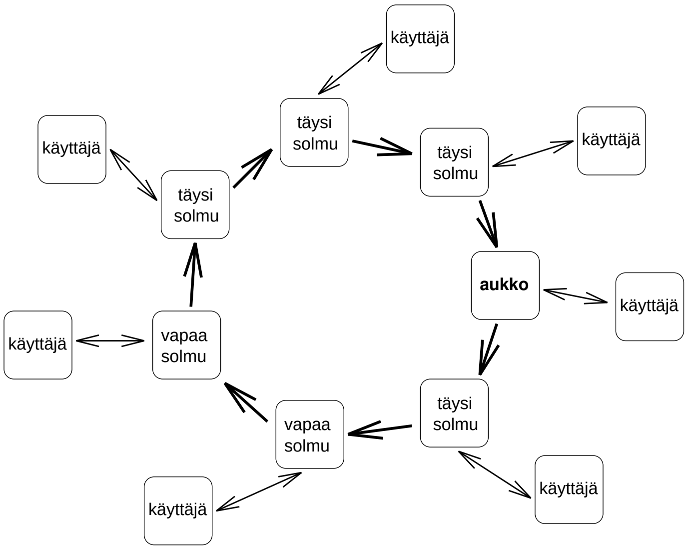
Suunnittelemme topologialtaan rengasmaista tiedonsiirtojärjestelmää, joka koostuu solmuista ja niiden välisistä yhteyksistä. Kukin solmu pystyy tallettamaan yhden kehyksen. Solmu voi siirtää kehyksensä seuraavalle solmulle, jos tämä on tyhjä. Muuten sen pitää odottaa seuraavan solmun vapautumista. Siirtäessään kehyksen seuraajalleen, solmu itse vapautuu. Näin kehykset kiertävät rengasta.

Kuhunkin solmuun on liittyneenä käyttäjä, joka voi laittaa solmuun kehyksen, jos se on vapaa. Muuten käyttäjän pitää odottaa solmun vapautumista. Jos solmussa oleva kehys on osoitettu solmuun liittyneelle käyttäjälle, ei solmu lähetä kehystä eteenpäin, vaan toimittaa sen käyttäjälle. Tällöin solmu vapautuu. Normaalitilassaan käyttäjä vain vastaanotta kehyksiä. Joskus sille kuitenkin tulee tarve lähettää kehys jollekin tietylle toiselle käyttäjälle. Tällöin se odottaa, kunnes solmu on vapaa ja kehys saadaan lähetettyä. Odottaessaankin käyttäjä voi vastaanottaa, mutta se ei halua lähettää uutta kehystä ennen kuin edellisen lähetys on onnistunut.

Kehyksen rakenne on yksinkertainen: se sisältää vastaanottajan nimen ja välitettävää dataa.

(a) Esitä protokollan Pr/T-verkkomalli, kun solmuja on N kappaletta. Kirjoita verkkosi PROD-kuvauskielellä ja etsi testerin avulla lukkiuma. Milloin lukkiuma syntyy? Vihje: valitse PRODissa aluksi pieni N.

Muutamme protokollaa lukkiuman välttämiseksi. Yksi renkaan vapaista solmuista merkitään olemaan *aukko*. Toisin kuin muihin vapaisiin solmuihin, aukkoon ei käyttäjä voi laittaa uutta kehystä. Kun solmu siirtää kehyksensä seuraavaan solmuun, joka oli aukko, tulee siitä itse aukko.



(b) Muuta verkkomalliasi protokollaa vastaavaksi. Voiko järjestelmä edelleen lukkiutua? Kokeile täydellisen saavutettavuusgraafin generointia ja kirjaa graafin koko eri renkaan solmumäärillä N.

(c) Tutki, onko käyttäjän odotusaika rajoitettu vai voiko hän joutua odottamaan ikuisesti ennen kuin saa viestin lähetettyä. Esitä käyttämäsi lineaarisen ajan logiikan kaava ja vastaava PRODin `#verify`-kaava. Kuinka varma voit olla, että havaitsemasi ominaisuudet pätevät mielivaltaisen kokoisissa renkaissa? Mitä mieltä olet protokollan käyttökelpoisuudesta?

Huom! Kotitehtävä on itsenäinen harjoitus. Yhteistyö ei saa näkyä vastauspaperissasi.
Palautuspäivä on maanantai 8.5.2000.
Palautuspaikka on postilaatikko tietotekniikkatalon huoneiden B336 ja B337 välissä. Elektroninen palautus on sallittua ASCII:na, PostScriptinä ja HTML:nä (lisätietoja ja lisämuotovaatimuksia assistentilta).
Kotitehtäväassistentti on Annikka Aalto (sähköposti: `Annikka.Aalto@hut.fi`.)