

Huom. Tehtävä 3 on kotitehtävä, jonka mallivastaus käydään läpi vasta seuraavissa laskuharjoituksissa. Palauta vastauksesi ennen seuraavia harjoituksia (13.2.) tietoverkkolaboratorion ilmoitustaulun alla olevaan kurssin lokeroon (G-siipi, 2. kerros), tai suoraan assistentille seuraavien harjoitusten (13.2.) alussa.

1. Tarkastellaan seuraavaa yksinkertaista piirikytkentäistä (runko)verkkoa. Verkossa on kolme solmua a, b ja c, jotka on kytketty peräkkäin ketjuksi kahdella linkillä, ts.

$$a - b - c$$

Verkkoa käyttää kolme eri yhteysluokkaa:

- Luokka 1 käyttää linkkiä $a - b$
- Luokka 2 käyttää linkkiä $b - c$
- Luokka 3 käyttää sekä linkkiä $a - b$ että linkkiä $b - c$

Oletetaan, että molempien linkkien kapasiteetti on 2 kanavaa. a) Mikä on systeemin tila-avaruus? b) Mitkä ovat kunkin luokan estotilat?

2. Jatketaan edellisessä tehtävässä kuvatus piirikytkentäisen verkon tarkastelua. Oletetaan, että eri luokkiin tulee uusia yhteyspyyntöjä Poisson-prosessin mukaisesti seuraavien intensiteetein: $\lambda_1 = \lambda_2 = 1/3$ ja $\lambda_3 = 2/3$ yhteyspyyntöä minuutissa. Eri yhteyksien pitoajat oletetaan toisistaan riippumattomiksi ja samoin jakautuneiksi keskiarvolla $h = 3$ min. a) Mitkä ovat kunkin luokan kokemat päästä-päähän estot (tarkalla kaavalla laskettuna)? b) Entä luokakohtaiset kuljetetut liikenteet?

3. *Kotitehtävä* (deadline 13.2. klo 9.00):

Tarkastellaan seuraavaa yksinkertaista piirikytkentäistä verkkoa. Verkossa on neljä solmua a, b, c ja d, jotka on kytketty peräkkäin ketjuksi kolmella linkillä, ts.

$$a - b - c - d.$$

Linkkien $a - b$ ja $b - c$ kapasiteetti on 3 kanavaa ja linkin $c - d$ 2 kanavaa. Verkkoa käyttää kaksi eri yhteysluokkaa:

- Luokka 1 käyttää kaikkia linkkejä $a - b - c - d$
- Luokka 2 käyttää vain yhtä linkkiä $b - c$

a) Mikä on systeemin tila-avaruus? Entä eri yhteysluokkien estotilat?

b) Laske vielä kummankin luokan päästä-päähän estot sekä tarkalla kaavalla että tulo-rajamenetelmällä, kun kummankin luokan liikenneintensiteetiksi oletetaan 1 erlang.