

Huom. Tehtävä 3 on kotitehtävä, jonka mallivastaus käydään läpi vasta seuraavissa laskuharjoituksissa. Palauta vastauksesi ennen seuraavia harjoituksia (27.2.) tietoverkkolaboratorion ilmoitustaulun alla olevaan kurssin lokeroon (G-siipi, 2. kerros), tai suoraan assistentille seuraavien harjoitusten (27.2.) alussa.

1. Tarkastellaan puhelinliikennettä keskusten välisellä linkillä aikavälillä $[0, T]$, missä $T = 16$ (aikayksikköä). Tänä aikana systeemiin saapuu 7 uutta kutsua ajanhetkinä

- 1, 2, 4, 5, 6, 9 ja 12 (aikayksikköä).

Näiden kutsujen pitoajat (siinä tapauksessa että ne eivät esty) ovat vastaavasti

- 9, 5, 4, 1, 7, 2 ja 6 (aikayksikköä).

Linkin kapasiteetti on $n = 3$ kanavaa. Oletetaan, että hetkellä $t = 0$ systeemi on tyhjä. Piirrä kuva, mistä selviävät kutsujen saapumishetket, kanavakohtainen varaustilanne sekä varattujen kanavien lkm eli liikenneprosessi ajan t funktiona, $t \in [0, T]$. Montako tarjotuista kutsuista estyy? Mikä on liikennemäärä tällä välillä?

2. Tarkastellaan dataliikennettä tilastollisessa kanavointilaitteessa aikavälillä $[0, T]$, missä $T = 16$ (aikayksikköä). Tänä aikana systeemiin saapuu 6 uutta pakettia ajanhetkinä

- 1, 2, 4, 5, 9 ja 14 (aikayksikköä).

Paketit syötetään menopuolen linkkiin saapumisjärjestyksessä. Eri pakettien lähetysajat menopuolen linkissä ovat vastaavasti

- 5, 1, 1, 2, 1 ja 3 (aikayksikköä).

Oletetaan, että hetkellä $t = 0$ kanavointilaitteen puskuri on tyhjä. Piirrä kuva, mistä selviävät pakettien saapumishetket, puskurissa olevien pakettien lkm (lähetyksessä oleva paketti mukaanlukien) sekä menopuolen linkin varaustilanne eli liikenneprosessi ajan t funktiona, $t \in [0, T]$. Mikä on näiden pakettien kokema keskimääräinen odotusaika? Mikä on linkin käyttöaste tällä välillä?

3. *Kotitehtävä* (deadline 27.2. klo 9.00):

Satunnaisuuttuja X noudattaa Pareto(a, β)-jakaumaa, missä $a, \beta > 0$, jos sen kertymäfunktiolle pätee

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, & \text{kun } x < a \\ 1 - \left(\frac{a}{x}\right)^\beta, & \text{kun } x \geq a. \end{cases}$$

a) Kyseessä on jatkuva jakauma. Määrää sen tiheysfunktio.

b) Laske X :n odotusarvo, kun $\beta > 1$. Mitä voit sanoa odotusarvosta, kun $\beta \leq 1$?

c) Laske X :n varianssi, kun $\beta > 2$. Mitä voit sanoa varianssista, kun $\beta \leq 2$?