

Kirjoita jokaiseen vastauspaperiin selvästi

- S-38.141 Teleliikenneteoria, Tentti 15.5.2003
- opintokirjan numero
- nimi (tekstaten)
- nimikirjoitus

1. Tarkastellaan kolmen väylän (1, 2 ja 3) muodostamaa piirikytkentäistä järjestelmää, missä väylä 3 toimii väylien 1 ja 2 yhteisenä ylivuotoväylänä. Merkitään C_i :llä väylän i ($i = 1, 2, 3$) kapasiteettia (eli kanavien lukumäärää). Oletetaan, että väylille 1 ja 2 tarjotaan yhteyspyyntöjä riippumattomien Poisson-prosessien mukaisesti intensiteetein λ_1 ja λ_2 . Oletetaan lisäksi, että kaikkien yhteyksien kestoajat ovat eksponentiaalisesti jakautuneita keskiarvolla $1/\mu$. Jokainen yhteys varaa yhden kanavan.
- a) Määrittele systeemin tila $X(t)$ Markovin prosessina. Määrää myös tila-avaruus.
 - b) Määrää ko. Markovin prosessin tilasiirtymäintensiteettimatriisi Q .
 - c) Miten määrääät Q :n avulla ko. prosessin tasapainojakauman π ?
 - d) Miten lasket π :n avulla väylien 1 ja 2 liikenteiden kokemat estot? Entä ylivuotoliikenteen kokeman eston?
2. Johda tulopuskuroidun 3x3-kytkimen yhtä porttia kohti laskettu läpäisy p , kun tarjottu liikenne on rajaton (ts. tulopuskurit aina täynnä) ja kohdeosoitteet ovat riippumattomasti tasajakautuneita kaikkien lähtöporttien kesken.
3. Tarkastellaan yhden palvelijan jonoa. Merkitään $A(s, t)$:llä aikavälillä (s, t) saapuneiden asiakkaiden palveluaikojen summaa sekä $X(t)$:llä hetkellä t systeemissä olevien asiakkaiden jäljellä olevien palveluaikojen summaa. Formuloi ja johda Reichin tulos $X(t)$:lle.
4. Tarkastellaan $M/M/\infty$ -systeemiä, johon saapuu uusia asiakkaita Poisson-prosessin mukaisesti intensiteetillä λ ja jossa asiakkaiden palveluajat ovat riippumattomia ja eksponentiaalisesti jakautuneita keskiarvolla $1/\mu$. Merkitään X :llä systeemissä olevien asiakkaiden lukumäärää (tasapainotilanteessa). Määrää Chernoffin yläraja todennäköisyydelle $P\{X \geq x\}$.
5. ATM-verkon virtuaaliväylällä, jonka kapasiteetti on 10 Mbps, kulkee kahta eri liikennetyyppiä. Toisen kaistavaatimus on 2 Mbps ja toisen 5 Mbps. Kummankin luokan liikenneintensiteetti on 1 erlang.
- a) Määrittele systeemin tila $X(t)$ Markovin prosessina.
 - b) Määrää ko. systeemin tila-avaruus sekä kummallekin luokalle erikseen estotilojen joukko.
 - c) Laske kummallekin luokalle erikseen ko. luokan esto.