

*Tehtävät 2–3 ovat kotitehtäviä. Merkkää ratkaisemasi kotitehtävät laskuharjoitusten alussa kiertävään listaan.*

1. *Demo*

Pysäkin ohi kulkee busseja säännöllisesti 15 min välein ja takseja (busseista riippumattomasti) Poisson prosessin mukaisesti keskimäärin 15 min välein. Saavut paikalle satunnaisena ajanhetkenä.

- (a) Mikä on odotusajan odotusarvo bussille?
- (b) Mikä on odotusajan odotusarvo taksille?
- (c) Mikä on todennäköisyys, että joudut odottamaan pysäkillä yli 10 minuuttia ennen kuin ensimmäinen taksi tai bussi kulkee ohi?

2. *Kotitehtävä (1 piste)*

Pakettiverkon eräällä linkillä kulkee keskimäärin 10 pakettia/s. Pakettien saapumisten voidaan olettaa tapahtuvan Poisson-prosessin mukaisesti. Kukin paketti on muista riippumatta kuittauspaketti todennäköisyydellä 30 %. Tarkastellaan mielivaltaista sekunnin pituista ajanjaksoa:

- (a) Mikä on todennäköisyys sille, että linkillä kulkee ainakin yksi kuittauspaketti?
- (b) Mikä on pakettien kokonaismäärän odotusarvo, jos ajanjaksolla on havaittu 5 kuittauspakettia?

3. *Kotitehtävä (1 piste)*

Palvelimeen saapuu yhteyspyyntöjä Poisson-prosessin mukaisesti intensiteetillä  $\lambda$ . Jos palvelin ylikuormittuu, sen läpäisy romahtaa. Tämän estämiseksi palvelimessa sovelletaan välistykseen (gapping) perustuvaa ruuhkanhallintaa, jossa jokaisen sisäänotetun pyynnön jälkeen pidetään  $T$ :n kestoinen tauko, jolloin uusia palvelupyynnöitä ei oteta vastaan. Oletetaan, että tänä aikana saapuneet ja hylätyt palvelupyynnöt eivät uusiudu. Montako palvelupyynnöitä hyväksytään aikayksikköä kohti? Mikä on tämä palvelupyynnöiden nopeus erityisesti rajoilla, kun  $T$  on joko hyvin pieni tai hyvin suuri?