

## MEC-4700 Simuloinnin ja optimoinnin peruskurssi

### 1. välikoe (stokastisen simuloinnin osuus)

15.10.2012

1. Mikä on satunnaissiemenen keskihajonta? Jos neliön sivu on satunnaissiemen, niin mikä on sen pinta-alan keskiarvo, ja millä todennäköisyydellä pinta-ala on pienempi kuin 0.5?

2. Satunnaissuure  $X$  muodostuu seuraavasti: Ensin otetaan  $U$  täysin satunnaisesti väliltä  $0 \dots 1$  (eli  $U =$  satunnaissiemen) ja sitten otetaan  $X$  täysin satunnaisesti väliltä  $0 \dots U$ . Muodosta  $X$ :lle jakofunktio ja laske  $X$ :n keskiarvo ja -hajonta. Ellet osaa ratkaista tarkasti, niin selosta askel askeleelta miten tekisit sen simuloimalla (niin voi saada osapisteitä).



3. Kohteen ikä ensimmäisellä vikahetkellä noudattaa kertymäfunktiota  $F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x}{9}\right)^2}$ .

a) Jos kohde ei ole vikaantunut ikään  $x = 7$  mennessä, niin kuinka kauan keskimäärin se pysyy vielä ehjänä? b) Jos oletetaan että kohde käyttäytyy aina vian korjauksen jälkeen tilastollisesti samalla tavalla kuin vastaavanlainen samanikäinen kohde, joka ei ole sattunut vielä vikaantumaan, niin mikä on silloin vikataipumus  $\Lambda(x)$ . c) Muodosta vikataipumus  $\Lambda'$  ja ensimmäisen vian hasardifunktio, ja vertaile niitä.

4. Olkoon  $X = \sqrt{\frac{1}{U}} - 1$  ( $U$  on satunnaissiemen). Muodosta  $X$ :n kvantiilifunktio ja kertymäfunktio sekä laske todennäköisyys että  $1 < X \leq 2$ .

5. Kohteen vikataipumuksesta tiedetään kolme asiaa. Ikävälillä  $(0, 10]$  kohde pysyy ehjänä todennäköisyydellä 0.7, ikävälillä  $(10, 50]$  se vikaantuu keskimäärin 1.2 kertaa, ja ikävälillä  $(50, 60]$  se vikaantuu vähintään 2 kertaa todennäköisyydellä 0.6. Oleta että vikaantuminen noudattaa NHPP, ja laske vikataipumus  $\Lambda(x)$  kohdissa  $x = 10, 50$  ja  $60$ . (Välillä  $(50, 60]$  kohdalla joudut iteroimaan ratkaisun manuaalisesti.)

Neljä parhaiten laskettua tehtävää arvostellaan!