

KSU-4310 Käyttövarmuuden ja kunnossapidon perusteet

Tentti 24.1.2011

Huom. Vastaus vain viiteen kysymykseen. Funktio- tai /ja ohjelmoitavan laskimen, muistiinpanojen, luentomonisteiden ja kirjallisuuden käyttö tenttitilaisuudessa on sallittu.

Tehtävä 1.

Erään laakerin vikaantumista on tutkittu, ja vikaantumisaikoja on kirjattu muistiin, jolloin on saatu seuraava otos:

(282 1079 830 392 201 1712 661 1318 2603 451 789)

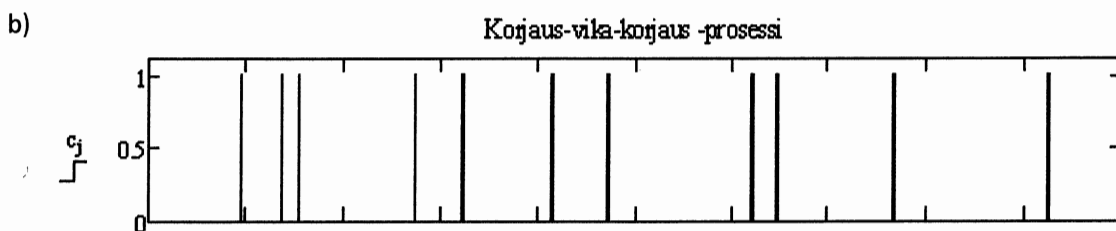
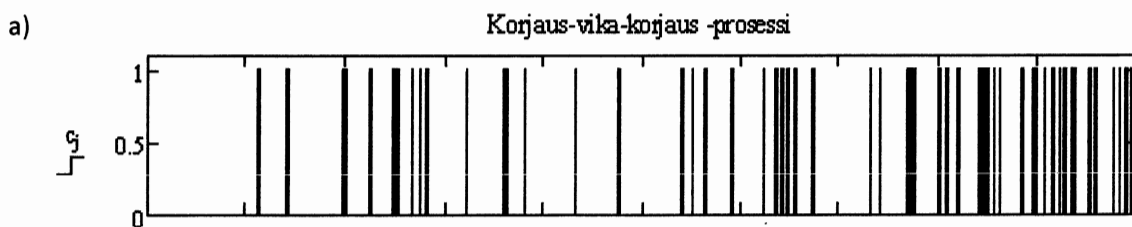
Vikaantumisajan jakaumaksi oletetaan Weibull-jakauma, jonka β -parametrin arvo on 1.5 ja keskiarvo = otoskeskiarvo.

Laske jakauman 0.05-kvantiilin arvo. (Huom. $\Gamma(1.667) = 0.903$)

Tehtävä 2.

Erään laitteen kunnossapitoa kehitettäessä on kokeiltu sekä NHPP- että Renewal -prosessiin perustuvaa kunnossapitostrategiaa yhtä pitkät ajanjaksot. Tutkimuksen tuloksena saatiin oheisten kuvien mukaiset kunnossa - vialla - kunnossa -sekvenssit.

Kumpi sekvenssi (a,b) liittyy NHPP-prosessin mukaiseen kunnossapitostrategiaan? Perustele!



Tehtävä 3.

- a) Kirjoita Boolean funktio $(x \text{ Or } y) \text{ And } (x \text{ Or } z)$ reaali-algebralliseen muotoon ja supista se. (3p)
- b) Piirrä eo. Boolean funktion toteuttava vika-puu. (3p)

Tehtävä 4.

- a) Piirrä graafinen kuvaus yksinkertaisesta varastomallista. Kuvasta tulee näkyä varaston saldo ja sen kehitys. Merkitse kuvaan tilauspiste, tilausmäärä, toimitusaika, osien kulutus toimituksen aikana ja puuteaika. (3p)
- b) Miten voidaan vaikuttaa puuteajan syntymisen todennäköisyyteen? Piirrä graafinen kuvaus kahdesta tilanteesta, jossa toisessa syntyy puutetta, toisessa ei. (3p)

Tehtävä 5.

Selitä lyhyesti mitä tarkoitetaan luotettavuuskeskeisellä kunnossapidolla.

Tehtävä 6.

Ensimmäisen vuoden aikana saa tulla keskimäärin 0.9 vikaa ja seuraavan vuoden aikana keskimäärin 1.0 vikaa. Jos (luentomonisteen kappaleessa 14.2 määritelty) vikataipumus oletetaan olevan tyyppiä

$\Lambda(t) = a \cdot t^c$, missä a ja c ovat vakioita ja t on aika, niin montako vikaa tulee keskimäärin seuraavan 2.5 vuoden aikana?