

**Käyttövarmuuden ja kunnossapidon perusteet, KSU-4310: Tentti ma 13.12.2010**

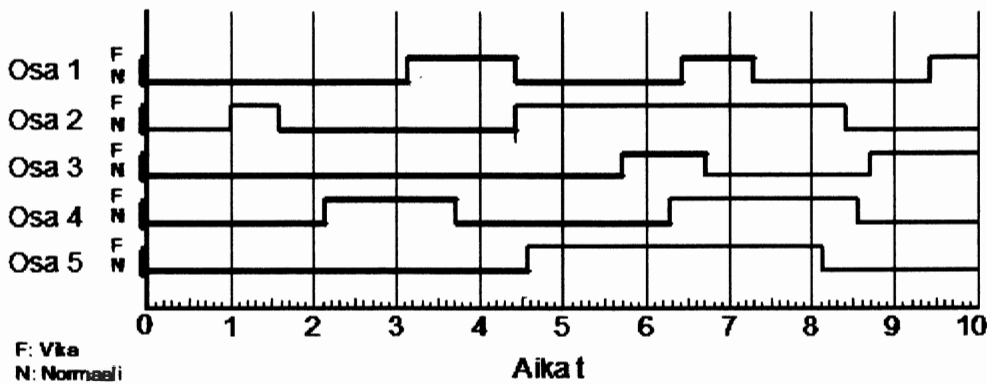
Huom. Vastaus vain viiteen kysymykseen. Funktio- ja/tai ohjelmoitavan laskimen, muistiinpanojen, luentomonisteiden ja kirjallisuuden käyttö tenttitilaisuudessa on sallittu.

Tehtävä 1.

Tutkitaan erään korjattavan osatyyppin vioittumista ja korjausta. Hetkellä  $t = 0$  on otettu käyttöön viisi samanlaista osaa, ja ne ovat olleet käytössä ja korjauksessa oheisen kuvan mukaisesti. Seuranta on lopetettu hetkellä  $t = 10$ . (N = ehjä ja F = rikki)

- a) Mitkä ovat osien sensuroidut vikaantumisaajat ja mitkä sensuroidut korjausajat? (2p)
- b) Tehdään NHPP oletus. Muodosta vikaantumisaajan ei-parametrinen kertymäfunktio vähintään kahdeksalla vikaantumisaajan arvolla (perustele otosarvot). (4p)

18.8. S/Al



Tehtävä 2.

Erään laitteen vikaantumista ja korjausta on tutkittu ja on todettu, että se palautuu korjauksen jälkeen tilastollisesti siihen kuntoon, jossa se oli ennen vikaa. Vikaantumisaikoja on kirjattu muistiin, ja on saatu seuraava otos:

NHPP

(101 68 134 91 35 108 120 84)

- a) Piirrä otoskertymäfunktion kuvaaja. (3p)
- b) Laske keskimääräinen vikojen lukumäärä  $\Lambda(880)$ . (3p)

käyttö exp-jakauma eli HPP-oletus?

Tehtävä 3.

Erään vikalogiikan TOP tapahtumalle voidaan kirjoittaa BOOLEAN funktio muotoon

$$TOP = [d \text{ And } (1 - c)] \text{ Or } [(1 - d) \text{ And } c] = [d \text{ And } (1 - a \text{ And } b)] \text{ Or } [(1 - d) \text{ And } (a \text{ And } b)]$$

Osoita, että se voidaan reaalilukualgebralla esittää muodossa

$$TOP = (1 - a \cdot b) \cdot d + a \cdot b \cdot (1 - d)$$

esim. 13,3

18.8. 16/21

(17/21

18.8.)

$$\Lambda(x) = -\ln(1 - F_G(x))$$

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? (3p)

Tehtävä 5.

Mitkä ovat kolme pääasiallisinta kunnossapitostrategiaa? Kuvaile strategiat ja kerro miten ne eroavat toisistaan?

Tehtävä 6.

Allokoitava kohde on jaettu kolmeen osaan. Ekspertit ovat arvioineet, että Osa1:n korjausaika olisi 1.5-kertainen verrattuna Osa3:n korjausaikaan, Osa3:n korjausaika puolet Osa2:n korjausajasta, ja Osa1:n korjausaika 40 % lyhyempi kuin Osa2:n korjausaika.

Onko näissä tiedoissa ristiriitaa? Jos on, niin poista ristiriita luennolla opetetulla tasoitusmenetelmällä. Laske lopuksi korjausajan normeeratut allokointikertoimet (z).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0,6 & 1,5 \\ & 1 & \\ & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{on risti}$$