

KSU-4310 Käyttövarmuuden ja kunnossapidon perusteet

Tentti 4.4.2011

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

Tehtävä 1.

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:

(~~282~~ 1079 830 ~~392~~ 201 1712 ~~661~~ 1318 2603 ~~396~~ 789)

- Piirrä otoskertymäfunktion kuvaaja. (2p)
- Laske mikä on todennäköisyys, että laite ei vikaannu ikävälillä 500...1500? (2p)
- Mikä on otoksen mediaanin arvo? (2p)

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. Laitteen korjaus kestää keskimäärin 24 [aikayksikköä].

Laitteen ensimmäisen vian vikaantumisaajan jakaumaksi oletetaan Weibull-jakauma, jonka muotoparametrin arvo on 2.5 ja keskiarvo on 5000 (Huom. $\Gamma(1.4) = 0.887$).

Mikä on laitteen käytettävyyden hetkellä $t = 2000$ ja takuuajan päättyessä, kun $t = 18000$?

Tehtävä 3.

Olkoot erään laitteen MTTF = 1000h ja keskimääräinen korjausaika 20h. Koska parempaa tietoa ei ole käytettävissä, niin tehdään sekä vikaantumisajalle, että korjausajalle Eksponentti-jakauma oletus.

Laske seuraavien parametrien arvot korjattavalle järjestelmälle, kun $t = 10000$:

Epäkäytettävyyden $Q(t)$, käytettävyyden $A(t)$, vikaintensiteetti $w(t)$, korjausintensiteetti $v(t)$ ja keskimääräinen vikojen lukumäärä $\Lambda(t)$ ja keskimääräinen korjausten lukumäärä $V(t)$.

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.

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

Tehtävä 6.

Eräässä kohteessa esiintyy kaksi rahassa mitattavaa vahinkotyyppiä (v_1 , v_2), joiden kustannukset oletetaan noudattavan suhdetta 72% (v_1), 28% (v_2). Kohde on jaettu kolmeen osakohteeseen (o_1 , o_2 , o_3), joiden vastuut ovat v_1 -tyypin vahingoissa 30% (o_1), 50% (o_2), 20% (o_3), ja v_2 -tyypin vahingoissa vastaavasti 40% (o_1), 0% (o_2), 60% (o_3).

Mitkä ovat osakohteiden osuudet vahinkokustannuksissa yleensä?