

Mat-2.3117 Riskianalyysi

Tentti 9.4.2014

Salo

Kirjoita jokaiseen koepaperiin selvästi:

- Mat-2.3117 Riskianalyysi
- opintokirjan numero sekä sukunimi ja viralliset etunimet tekstaten
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- nimikirjoitus

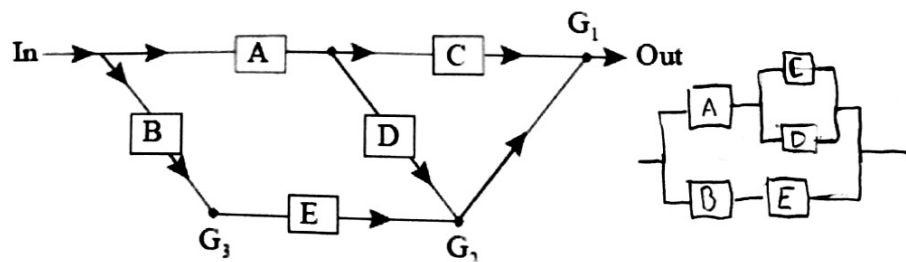
1. Selitä seuraavat käsitteet:

- Homogeeninen Poisson-prosessi
- Riskimatriisi kvalitatiivisessa riskianalyysissä
- Koherentti järjestelmä
- Fussell-Vesely riskimitta
- Riskitaajuusfunktio (hazard function)
- Binäärinen päätöskaavio (binary decision diagram, BDD)

2. Ovat seuraavat väittämät tosia? Esitä kussakin kohdassa perusteltu vastaus.

- β -faktorimallissa yhteisvika johtaa kaikkien komponenttien vikaantumiseen.
- Eräperustaisessa (block replacement) uusimispolitiikassa joudutaan odotusarvoisesti vaihtamaan useampia komponentteja kuin ikääntymisperustaisessa (age replacement).
- Mitä pienempi riskitehokkuusluku (risk-effectiveness measure) jollakin riskienhallintatoimenpiteellä on, sen parempi kyseinen toimenpide on suhteessa muihin toimenpiteisiin.
- Kunnoltaan huononevaa järjestelmää voidaan mallintaa vähenevällä intensiteetti-funktiolla $\lambda(t)$, $t \geq 0$.
- Vikapuuanalyysissä minimikatkosjoukkojen todennäköisyyksien summa antaa ylärajan huipputapahtuman todennäköisyydelle.
- Asiantuntija antaa 90 % symmetrisen luottamusvälin satunnaismuuttujan samoin toistuville lukuisille realisaatioille. Jos havaituista reaalisatioista 5 % jää annettujen luottamusvälien ulkopuolelle, asiantuntijan voidaan katsoa luottavan liikaa omaan arviointikykyynsä.

3. Tarkastellaan seuraavaa järjestelmää, joka toimii, jos sen vasemmasta laidasta ('In') on sellainen reitti oikeaan laitaan ('Out'), että kaikki reitillä olevat komponentit ovat toimintakuntoisia.



Esitä järjestelmää kuvaava vikapuun. Määritä vikapuun avulla järjestelmän minimikatkosjoukot ja arvioi näiden avulla järjestelmän vikaantumistodennäköisyyttä, kun komponentit vikaantuvat toisistaan riippumatta todennäköisyydellä 0.02.

(käännä)

4. Tarkastellaan kolmipyöräistä kevytajoneuvoa, jonka renkaiden kestoikä on eksponentiaalisesti jakautunut parametrilla $\lambda > 0$. Ajoneuvossa on yksi ajossa olevien renkaiden kanssa identtinen vararengas, jolla mikä tahansa kolmesta renkaasta voidaan tarvittaessa korvata. Millä todennäköisyydellä ajoneuvolla pystytään ajamaan kokonaisaika T ? Voit olettaa, että vararengas ei rikkoudu sinä aikana, jolla sillä ei ajeta.
5. Alla oleva tapahtumapuuhaku kuvaa tapahtumaketjua, jossa riskeiltä välttyään vain, jos molemmat järjestelmät A ja B toimivat. Järjestelmillä on yhteinen perustapahtuma C_1 , ja niiden vikapuu on esitetty alla.
- Esitä tapahtumapuuhaku kolme skenaariota Boolean algebralla vikapuiden perustapahtumien C_1, C_2 ja C_3 avulla.
 - Laske (vuosittaisten) loukkaantumisten odotusarvoinen lukumäärä, kun alkutapahtuman I todennäköisyys on 1×10^{-3} ja vikapuiden perustapahtumat toteutuvat toisistaan riippumatta todennäköisyyksillä $P(C_1) = 0.001$, $P(C_2) = 0.008$, $P(C_3) = 0.005$ (kaikki tn:t vuositason).
 - Määritä Farmerin käyrä ja piirrä se.

