

Mat-2.3117 Riskianalyysi

Tentti 24.5.2013

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:

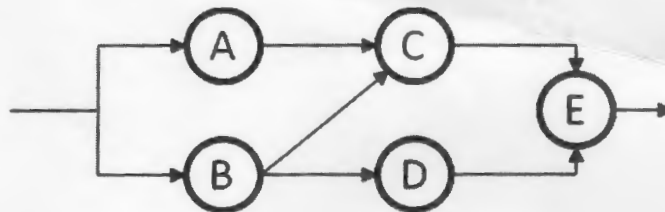
- Minimikatkosjoukko
- Riskimatriisi kvalitatiivisessa riskianalyysissä
- Koherentti järjestelmä
- Fussell-Vesely riskimitta
- Riskitaajuusfunktio (hazard function)
- Binäärinen päätöskaavio (binary decision diagram, BDD)

2. Pitävätkö seuraavat väittämät paikkansa? Esitä kussakin kohdassa lyhyt perusteltu vastaus.

- β -faktorimallissa yhteisvika johtaa aina kaikkien komponenttien vikaantumiseen.
- Komponentin merkitys luotettavuuden kannalta riippuu sen sijainnista järjestelmässä.
- Mitä pienempi riskitehokkuusluku (risk-effectiveness measure) jollakin riskienhallintatoimenpiteellä on, sen parempi tämä toimenpide on suhteessa muihin riskienhallintatoimenpiteisiin.
- Kunnoltaan huononevaa järjestelmää voidaan mallintaa vähenevällä intensiteettifunktiolla $\lambda(t)$, $t \geq 0$.
- Myönteiset riskiviestit lisäävät luottamusta tyypillisesti enemmän kuin mitä kielteiset viestit vastaavasti heikentävät sitä.
- Birnbaum-riskimitan arvoon vaikuttavat komponentin vikaantumistodennäköisyys ja sen sijainti järjestelmässä.

3. Määritä alla olevan järjestelmän

- Vikapuu (fault tree)
- Minimikatkosjoukot käyttäen Boolean algebraa
- Vikaantumistodennäköisyys, kun kukin komponentti vikaantuu todennäköisyydellä 0.03. Onko johtamasi todennäköisyys tarkka? Perustele vastauksesi.



(käännä)

4. Sähköjärjestelmä koostuu kahdesta generaattoriparista (yhteensä 2×2 generaattoria). Järjestelmä toimii, kun kummassakin parissa on vähintään yksi generaattori toiminnassa. Kunkin generaattorin vikaantumistaajuus on $0.001/h$. Generaattoreita testataan kerran viikossa ja testaus kestää keskimäärin tunnin. Keskimääräinen korjaustaajuus on $0.05/h$ ja keskimääräinen korjausaika $5h$. Mikä on järjestelmän keskiarvoinen käytettävyys?
5. Suunnittelijalla on kaksi mahdollisuutta: hän joko toteuttaa kahden identtisen komponentin muodostaman rinnakkaisrakenteen tai samoista komponenteista muodostetun vaihtovarmennusrakenteen, jossa on epäydellinen kytkentä. Oletetaan, että komponenttien vikaantumisaika on eksponentiaalisesti jakautunut parametrilla λ . Vaihtovarmennusrakenteen kytkennän pistemäinen vikaantumistodennäköisyys on p . Määritä molempien rakenteiden luotettavuusfunktiot. Millä p :n arvolla rinnakkaisrakenteen mean-time-to-failure (MTTF) on suurempi?

MTTF voidaan laskea luotettavuusfunktion avulla: $MTTF = \int_0^{\infty} R(t) dt$

