

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

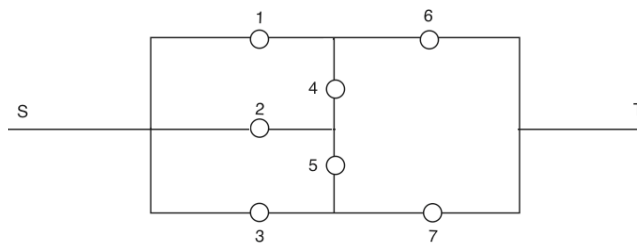
Eksamen i: STK2400 — Elementær innføring i risiko- og pålitelighetsanalyse.
Eksamensdag: Torsdag 4. desember 2008.
Tid for eksamen: 14.30 – 17.30.
Oppgavesettet er på 3 sider.
Vedlegg: Ingen.
Tillatte hjelpemidler: Godkjent kalkulator.

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Alle 10 underpunkter vektlegges likt ved sensuren.

Oppgave 1.

Betrakt følgende flytnettverk av uavhengige komponenttilstander.



- Finn systemets minimale sti- og kuttmengder.
- Hvor mange ledd får vi i beste fall (før vi trekker sammen) ved å bruke utmultipliseringsmetoden for å beregne påliteligheten til dette systemet?
Begrunn svaret. Sammenlign med metoden basert på total tilstandsoppramsing.

(Fortsettes side 2.)

- c) Beregn påliteligheten til dette systemet uttrykt ved komponentpålitelighetene p_1, \dots, p_7 .
- d) Hva blir den pålitelighetsmessige betydning av 4. komponent hvis en bruker Birnbaummålet?
- e) Hva blir den tilsvarende strukturelle betydning av 4. komponent? Vis dette på 2 måter.

Oppgave 2.

- a) Hvis X_1, \dots, X_n er assosierte, binære, tilfeldige variable, vis at vi da har:

$$P\left(\prod_{i=1}^n X_i = 1\right) \geq \prod_{i=1}^n P(X_i = 1)$$

$$P\left(\prod_{i=1}^n X_i = 1\right) \leq \prod_{i=1}^n P(X_i = 1)$$

- b) Hvilken betydning har resultatene i a) utenfor rammen av sin matematiske formulering?
- c) La ϕ være et monotont system med uavhengige komponenttilstander og komponentpåliteligheter p_1, \dots, p_n samt minimale stimengder P_1, \dots, P_p og minimale kuttmengder K_1, \dots, K_k . Vis på enklest mulig måte at:

$$\max_{1 \leq j \leq p} \prod_{i \in P_j} p_i \leq h(\mathbf{p})$$

- d) Bevis at

$$h(\mathbf{p}) \leq \min_{1 \leq j \leq k} \prod_{i \in K_j} p_i$$

ved å anvende den nedre grensen i c) på den duale struktur ϕ^D .

- e) Betrakt flytnettverket i Oppgave 1, men anta at komponenttilstandene er assosierte og ikke uavhengige. Anta videre at:

$$p_1 = p_2 = p_3 = 0.8$$

$$p_4 = p_5 = 0.5$$

$$p_6 = p_7 = 0.7.$$

Beregn grensene i c) og d).

SLUTT