

Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyyslaskenta A

Tentti 23.8.2011 / Mellin

Kirjoita selvästi **jokaiseen koepaperiin** alla mainitussa järjestyksessä:

- Mat-1.2600 SovTnA Tentti 23.8.2011
- opiskelijanumero + kirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- nimikirjoitus

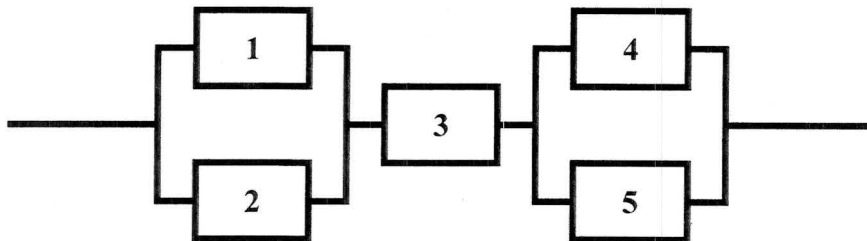
Sallitut apuvälineet: Ylioppilastutkintolautakunnan hyväksymä laskin ja Mellinin kaava- ja taulukkokokoelmat.

Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi, mutta perustele ratkaisusi. Esimerkiksi pelkkä lukuarvo vastauksena ei anna pisteitä.

1. (a) Tiedonsiirtojärjestelmä välittää numeroita 0 ja 1. Numero 1 tulee perille numerona 1 todennäköisyydellä 0.95 ja numerona 0 todennäköisyydellä 0.05. Tiedonsiirron parantamiseksi numero 1 koodataan lähetettäessä jonoksi 111 ja numero 0 jonoksi 000. Koodeja purettaessa jonot 111, 110, 101, 011 tulkitaan numeroksi 1 ja kaikki muut jonot numeroksi 0.

Mikä on todennäköisyys, että numero 1 tulee perille *väärässä* muodossa?

- (b) Alla oleva kuva esittää sähköistä verkkoa, jossa on 5 samanlaista komponenttia. Komponentin todennäköisyys mennä rikki on 0.2. Oletetaan, että komponentin rikkimeno ei vaikuta muiden komponenttien toimintaan. Mikä on todennäköisyys, että verkko toimii eli virta kulkee verkon läpi?



2. (a) Kun kylvökone kylvää pellolle maissin siemeniä, siementen lukumäärä neliömetrillä peltoa on satunnaismuuttuja, joka noudattaa Poisson-jakaumaa parametrilla 200.
Määrää todennäköisyys, että siementen lukumäärä hehtaarilla (= 10000 m²) peltoa on pienempi kuin 1999500.
- (b) Heität virheetöntä oktaedrin muotoista noppaa 100000 kertaa. Määrää todennäköisyys, että kakkosten lukumäärä x toteuttaa ehdon $12400 \leq x \leq 12650$
Oktaedrin muotoisessa nopassa on 8 tasasivuisen kolmion muotoista tahkoa, jotka on merkitty numeroilla 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ja 8. Noppa on virheetön, jos kaikilla numeroilla on sama todennäköisyys tulla tulokseksi.

3. Kehon rasvaprocentti voidaan määrätä kahdella menetelmällä: menetelmä A on tarkka, mutta on hankala, kun taas menetelmä B on nopea, mutta epätarkka. Menetelmien vertaamiseksi järjestettiin koe, jossa mitattiin kuuden koehenkilön rasvaprocentit molemmilla menetelmillä. Mittaustulokset on annettu alla.

A	12	27	22	7	24	18
B	20	26	23	16	25	22

Testaa 5 %:n merkitsevyystasoa käyttäen nollahypoteesia, että menetelmät A ja B antavat keskimäärin samoja tuloksia, kun vaihtoehdoisen hypoteesina on, että menetelmät eivät anna keskimäärin samoja tuloksia.

Mittaustulokset saa olettaa normaalijakautuneiksi.

4. Eräessä työpaikassa on 900 naista ja 100 miestä. Naisista tupakoi 100, kun taas miehistä tupakoi 17. Testaa 5 %:n merkitsevyystasoa käyttäen hypoteesia, että työntekijän tupakointi ei riipu sukupuolesta.
5. Oletetaan, että tavanomainen lineaarinen regressiomalli

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{10} \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, 111$$

on estimoitu pienimmän neliösumman menetelmällä. Selitettävän muuttujan havaittujen arvojen ja estimoidun mallin sovitteiden korrelaatioksi saatiin 0.42. Testaa nollahypoteesia

$$H_0 : \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, 10$$

1 %:n merkitsevyystasoa käyttäen.