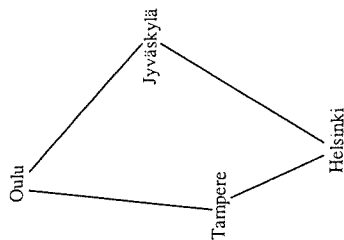


JOKAINEN TEHTÄVÄ ON PALAUTEITAVA OMALLA KONSEPTIARKKILLAAN!

1. Yrityksen toimipisteet ovat Helsingissä, Tampereella, Oulussa ja Jyväskylässä. Toimipisteiden väliset tietoliikenneyhteydet muodostavat kuvan mukaisen verkon:



Oletetaan, että tietoliikennelinjit kahden kaupungin välillä toimivat toisistaan riippumattomasti ja yksittäisen linkin toimintatodennäköisyys on p .

- a) Millä todennäköisyydellä kaikkien toimipisteiden välillä on toimiva yhteys? Huomaa, että jos esimerkiksi suora linkki Oulun ja Jyväskylän välillä on poikki ja muut linkit toimivat, tietoliikenne Jyväskylän ja Oulun välillä kulkee reittiä Jyväskylä-Helsinki-Tampere-Oulu. (2 pistettä)
- b) Millä todennäköisyydellä yhteys Helsingin ja Oulun välillä toimii? (2 pistettä)
- c) Yritys rakentaa Tampereen ja Jyväskylän välille uuden linkin, joka toimii myös todennäköisyydellä p muista linkeistä riippumattomasti. Millä todennäköisyydellä yhteys Helsingin ja Oulun välillä toimii uuden linkin rakentamisen jälkeen? (2 pistettä)

2. Satunnaismuuttujan X tiheysfunktio on

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1+kx}{4} & \text{kun } -2 < x < 2 \\ 0 & \text{muualla} \end{cases},$$

missä k on tuntematon parametri (reaalinen vakio).

- a) Mitä arvoja k voi saada? (3 pistettä)
- b) Millä k :n arvolla X :n varianssi on suurin? (3 pistettä)

3. Opiskelija rakentaa sähköistä laitetta, johon hän tarvitsee neljä $16 \text{ k}\Omega$ vastusta. Vastuksen resistanssi saa poiketa nimellisarvosta $16 \text{ k}\Omega$ korkeintaan 200Ω . Laboratorioon on ostettu laatikollinen halpoja vastuksia, joiden resistanssi on normaali jakautunut odotusarvona $16 \text{ k}\Omega$ (eli 16000 ohmia) ja keskihajontana 800Ω .

- a) Opiskelija poimii laatikosta yhden $16 \text{ k}\Omega$ vastuksen. Millä todennäköisyydellä tämä kelpaa eli poikkeama odotusarvosta $16 \text{ k}\Omega$ on korkeintaan 200Ω ? (3 pistettä)
- b) Laatikossa on jäljellä vain kuusi $16 \text{ k}\Omega$ vastusta. Millä todennäköisyydellä opiskelija löytää näiden joukosta neljä laitteeseen kelpavaa vastusta? (3 pistettä)

4. Tehtaan tuotantolinjalla on kaksi peräkkäistä työvaihetta, jotka tehdään eri koneilla. Työvaihe 1 tehdään koneella, joka toimii ilman huoltoa eksponenttijakautuneen ajan odotusarvona 6 kuukautta. Työvaihe 2 tehdään koneella, joka toimii ilman huoltoa eksponenttijakautuneen ajan odotusarvona 4 kuukautta. Koneiden toiminta-ajat ovat toisistaan riippumattomia.

- a) Millä todennäköisyydellä työvaiheen 2 kone toimii ilman huoltoa kauemmin kuin työvaiheen 1 kone? (3 pistettä)
- b) Tuotanto joudutaan keskeyttämään, kun kumpi tahansa koneista tarvitsee huoltoa. Kuinka usein näin käy keskimäärin? (3 pistettä)

Mat-2.090
Sovellettu todennäköisyyslasku A
(Mikko Nordlund)