

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I

Harjoitus 11, viikko 13, kevät 2012

(Muut kuin taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat)

1. Jatkoa harjoituksen 10 tehtävään 6: Eräässä potilasryhmässä systolinen verenpaine noudattaa normaalijakaumaa odotusarvolla 135 mmHg ja keskihajonnalla 15 mmHg. Millä todennäköisyydellä kymmenen satunnaisesti valitun potilaan joukossa vähintään kahdella systolinen verenpaine on yli 155 mmHg?

2. Jatkoa tehtävään 1: Potilasjoukosta valitaan satunnaisesti kaksi potilasta. Millä todennäköisyydellä valittujen potilaiden systoliset verenpaineet poikkeavat toisistaan vähintään 10 mmHg?

3. Jatkoa tehtävään 1: Erään lääkityksen antamisen jälkeen potilaan systolista verenpainetta (mmHg) voidaan mallittaa satunnaismuuttujan $Y = 1.1X - 10$ avulla.

a) Mitä jakaumaa satunnaismuuttuja Y noudattaa?

b) Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valitulla potilaalla systolinen verenpaine on lääkityksen antamisen jälkeen korkeintaan 140 mmHg?

4. Kaupan kassalla käteisasiakkaan loppusumma pyöristetään lähimpään viiteen senttiin (eli ostokset maksetaan "viiden sentin tarkkuudella"). Oletetaan, että käteisellä maksavan asiakkaan i kohdalla loppusumman pyöristyksestä aiheutuvan "tappion" määrä sentteinä ($=X$) noudattaa $Tas[-2.5,2.5]$ -jakaumaa. Kaupassa käy päivän aikana 1000 käteisasiakasta. Millä todennäköisyydellä kauppiaille ko. päivän aikana loppusumman pyöristyksestä aiheutuva tappio on vähintään 1 euroa?

5. Palataan harjoituksen 9 tehtävään 4: "Vuoden 2012 presidentinvaalin toisella kierroksella olivat vastakkain Pekka Haavisto ja Sauli Niinistö. Niinistö sai annetuista äänistä 62.6% ja Haavisto loput 37.4%, joten Niinistö tuli valituksi. Oletetaan, että vaalin toinen kierros olisi korvattu seitsemälle äänestäjälle tehdyllä mielipidetiedustelulla siten, että tämä seitsemän hengen otos olisi otettu kaikkien äänestäjien joukosta yksinkertaisella satunnaisotannalla palauttaen. Millä todennäköisyydellä mielipidekyselyn lopputuloksena Niinistö olisi valittu presidentiksi?"

Tehtävässä saatiin vastaukseksi 0.7587. Millä todennäköisyydellä mielipidetiedustelun lopputuloksena Niinistö olisi valittu presidentiksi, jos otokseen olisi poimittu seitsemän äänestäjän sijasta

a) 30 äänestäjää,

b) 100 äänestäjää?

6. Satunnaismuuttuja $T \sim t(15)$ ja satunnaismuuttuja $X^2 \sim \chi^2(3)$.

a) Määrää luentomonisteen liitteenä olevan taulukon 2 avulla

$$a1) P(T \geq 2.871), \quad a2) P(T \geq 1.654) \quad a3) P(|T| \geq 0.750)$$

b) Määrää luentomonisteen liitteenä olevan taulukon 3 avulla

$$b1) P(X^2 \geq 12.57), \quad b2) P(X^2 \geq 1.263).$$

7. Jatkoa tehtävään 1: Millä todennäköisyydellä

- a) yhdeksän, b) 25

satunnaisesti valitun potilaan systolisen verenpaineen keskiarvo on vähintään 140 mmHg?

8. a) Olkoon $(X_1, X_2, \dots, X_{100})$ satunnaisotos jakaumasta $\text{Tas}[0,10]$.

a1) Mitä jakaumaa noudattaa (ainakin likimain) otoskeskiarvo $\bar{X} = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{100} X_i$?

a2) Laske $P(\bar{X} < 5.2)$.

b) Olkoon $(X_1, X_2, \dots, X_{50})$ satunnaisotos jakaumasta $\text{Exp}(0.2)$.

b1) Mitä jakaumaa noudattaa (ainakin likimain) otoskeskiarvo $\bar{X} = \frac{1}{50} \sum_{i=1}^{50} X_i$?

b2) Laske $P(\bar{X} > 5.2)$.

Vastauksia tehtäviin:

1. 0.2323

2. 0.6384

3. b) 0.5359

4. c) 0.0143

4. 0.9484

5. a) 0.8921 b) 0.9938

6. a1) $0.005 < p < 0.01$ a2) $0.05 < p < 0.10$ a3) $0.40 < p < 0.6$

b1) $0.001 < p < 0.01$ b2) $0.50 < p < 0.80$

7. a) 0.1587 b) 0.0475

8. a2) 0.7558 b2) 0.3886