

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I
Harjoitus 11, viikko 47, syksy 2011

1. Erään suuren yrityksen lähettämistä laskuista 10% :n on todettu olevan maksamatta vielä kaksi viikkoa eräpäivän jälkeen. Valitaan satunnaisesti 250 yrityksen lähettämää laskua. Mikä on todennäköisyys, että näistä
 - a) korkeintaan 20, b) ainakin 34on maksamatta vielä kaksi viikkoa eräpäivän jälkeen ?
2. $X \sim N(18, 4^2)$, $Y \sim N(15, 3^2)$ ja oletetaan, että X ja Y ovat riippumattomia.
 - a) Mitä jakaumaa noudattaa
 - a1) $5X - 2$, a2) $X + Y$, a3) $X - Y = X + (-1)Y$?
 - b) Laske b1) $P(X + Y > 25)$, b2) $P(X < Y)$.
3. (jatkoa harjoituksen 10 tehtävään 7)
 - a) NN on sijoittanut vaihtoehtoon B 6000 euroa. Kun otetaan huomioon sijoituksesta aiheutuvat kiinteät kulut 50 euroa, sijoituksen tuotto (euroina) $T_B = 60Y - 50$.
Mikä on todennäköisyys, että
 - a1) sijoitus tuottaa tappiota ts. tuotto on negatiivinen,
 - a2) tuotto on välillä 800-1000 euroa ?
 - b) NN on sijoittanut vaihtoehtoon A 5000 euroa. Tässä vaihtoehdossa kiinteät kulut ovat vain 20 euroa, joten sijoituksen tuotto (euroina) $T_A = 50X - 20$.
Mikä on todennäköisyys, että
 - b1) A:n ja B:n yhteistuotto on vähintään 1200 euroa,
 - b2) A:n tuotto on B:n tuottoa suurempi?
4. a) $T \sim t(15)$.
 - a1) Määrää taulukon 2 avulla sellainen T :n arvo t , että
 - i) $P(T \geq t) = 0.05$ ii) $P(T \geq t) = 0.025$
 - a2) Määrää taulukon 2 avulla
 - i) $P(T \geq 1.273)$, ii) $P(T \leq -3.954)$
 - b) $X^2 \sim \chi^2(7)$.
 - b1) Määrää taulukon 3 avulla sellainen X^2 :n arvo χ^2 , että
 - i) $P(X^2 \geq \chi^2) = 0.20$, ii) $P(X^2 \geq \chi^2) = 0.01$
 - b2) Määrää taulukon 3 avulla
 - i) $P(X^2 \geq 15.57)$, ii) $P(X^2 \geq 4.263)$.

6. a) Olkoon $(X_1, X_2, \dots, X_{15})$ satunnaisotos jakaumasta $N(150, 20^2)$.

Mitä jakaumaa noudattaa

a1) $X_i, \quad i = 1, 2, \dots, 15,$

a2) $S = X_1 + X_2 + \dots + X_{15},$

a3) $\bar{X} = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} X_i ?$

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

Mitä jakaumaa noudattaa

b1) $X_i, \quad i = 1, 2, \dots, 50,$

b2) $S = X_1 + X_2 + \dots + X_{50},$

b3) $\bar{X} = \frac{1}{50} \sum_{i=1}^{50} X_i ?$

6. Kaupan kassalla käteisasiakkaan loppusumma pyöristetään lähimpään viiteen senttiin ts. ostokset maksetaan ”viiden sentin tarkkuudella”. Käteisellä maksavan asiakkaan loppusumman pyöristyksestä aiheutuva voitto kauppiaille sentteinä ($=X$) noudattaa diskreettiä tasaista jakaumaa välillä $[-2, +2]$. Kaupassa käy päivän aikana 1000 käteisasiakasta. Mikä on todennäköisyys, että ko. päivän aikana loppusumman pyöristyksestä aiheutuva voitto kauppiaille ts. $X_1 + X_2 + \dots + X_{1000}$ on vähintään yksi euro?

7. (jatkoa harjoituksen 10 tehtävään 8)

- a) Mikä on todennäköisyys, että kymmenen satunnaisesti valitun juoksijan juoksu-aikojen keskiarvo on

a1) alle 58 minuuttia, a2) välillä 60-65 minuuttia ?

- b) Mikä on todennäköisyys, että kolmen satunnaisesti valitun juoksijan juoksu-aikojen summa on alle kolme tuntia?

8. Erään suuren yrityksen työntekijöiden viikottaisen työajan ($=x$) keskiarvo on 45 tuntia ja keskihajonta 7 tuntia. Lisäksi tiedetään, että viikottaisen työajan jakauma on oikealle vino. Mikä on todennäköisyys, että

- a) satunnaisesti valitun ko. yrityksen työntekijän viikottainen työaika on yli 46 tuntia,

- b) kolmenkymmenen satunnaisesti valitun ko. yrityksen työntekijän työaikojen keskiarvo on yli 46 tuntia?

Vastauksia:

1) a) 0.1711 b) 0.0367

2) b1) 0.9452 b2) 0.2743

3) a1) 0.0055 a2) 0.1632 b1) 0.1977 0.1762

7) a1) 0.1469 a2) 0.5575 b) 0.4247

8) b) 0.2177