

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I
Harjoitus 11, viikko 47, syksy 2010

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. Olkoon $X \sim N(18, 4^2)$ ja $Y \sim N(15, 3^2)$ 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. Kaupan kassalla käteisasiakkaan loppusumma pyöristetään lähimpään viiteen senttiin (eli ostokset maksetaan ”viiden sentin tarkkuudella”). Oletetaan, että käteisellä maksavan asiakkaan 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 ts. $X_1 + X_2 + \dots + X_{1000}$ on vähintään 1 euro?
5. a) Satunnaismuuttuja $T \sim t(15)$. Määrää taulukon 2 avulla
 - a1) $P(T \geq 1.273)$, a2) $P(T \geq 3.954)$b) Satunnaismuuttuja $X^2 \sim \chi^2(3)$. Määrää taulukon 3 avulla
 - b1) $P(X^2 \geq 12.57)$, b2) $P(X^2 \geq 1.263)$.
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) $\bar{X} = \frac{1}{50} \sum_{i=1}^{50} X_i ?$

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 yli 3.5 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

4) 0.0143

7) a1) 0.1469 a2) 0.5575 b) 0.0418

8) b) 0.2177