

TILTA1 Matemaattinen tilastotiede

Tutustumista R-ohjelmiston käyttöön 2
viikko 37, 2006

1. Heitä harhatonta noppaa 60, 120, 240, 480, 960 ja 2000 kertaa ja laske eri silmälukujen suhteelliset frekvenssit eri heittosarjoissa. Piirrä myös suhteellisten frekvenssien histogrammat. Miten heittojen lkm:n n kasvattaminen vaikuttaa suhteellisiin frekvensseihin? (Kirjan luvun 1 harjoitus 4.)
2. a) Heitetään samanaikaisesti kahta noppaa ja olkoon tulos silmälukujen summa. Olkoot kaikki 36 alkeistapausta ovat yhtä todennäköisiä. Osoita, että tuloksen tn-jakauma on:
Tulos 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 $36 \cdot t_n$ 1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1
- b) Heitä kahta noppaa 100 kertaa. Vertaa tuloksen havaittuja frekvenssejä odotettuihin frekvensseihin. (Kirjan luvun 1 harjoitus 9.)
3. a) Generoi 100 satunnaislukua $N(0,1)$ -jakaumasta ja piirrä tuloksista histogrammi. Kokeile generointia myös $N(50,5^2)$ -jakaumasta.
b) Mikä on $N(0,1)$ -jakauman *tiheysfunktion* arvo, kun satunnaismuuttuja $X=0$? Entä mikä on $N(30,8^2)$ -jakauman tiheysfunktion arvo kun $X=20$? Piirrä tiheysfunktioiden kuvaajat molempien jakaumien tapauksissa.
c) Mikä on $N(0,1)$ -jakauman *kertymäfunktion* arvo, kun $X=0$? Entä mikä on $N(30,8^2)$ -jakauman kertymäfunktion arvo, kun $X=20$? Piirrä kertymäfunktioiden kuvaajat molemmille jakaumille.
d) Laske 95 %:n kvantiili $N(0,1)$ -jakaumasta ja $N(3,1)$ -jakaumasta.
4. a) Laske $P(45 < X < 55)$, kun $X \sim \text{Bin}(100,0.5)$.
b) Generoi 10 lukua binomijakaumasta, kun $X \sim \text{Bin}(50,0.2)$.
5. Heitetään kolmea tavallista noppaa. Muodosta R:llä kaikki eri tulosvaihtoehdot (käytä *expand.grid*-funktioita). Laske R:llä todennäköisyys, että heitolla saadaan kolme samaa silmälukua.