

MS-A0502 Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi
2. välikoe 10.12.2014

Kirjoita jokaiseen koepaperiin nimesi, opiskelijanumerosi ym. tiedot!

Laskin, I. Mellinin tilastolliset taulukot, Matlab/Octave-funktiolista ja muistiinpanolappu ovat sallittuja apuvälineitä!

Kirjoita välivaiheet näkyviin!

Käytä joko taulukoita tai kirjoita millä Matlab/Octave-komennoilla voisit laskea tarvittavat kertymäfunktioiden tai niiden käänteisfunktioiden arvot ja minkälaisia päätelmiä, esimerkiksi merkitsevyystasojen suhteen, näiden arvojen perusteella voisit tehdä.

1. Porkkanapussin painon odotusarvon selvittämiseksi otettiin 20 pussin otos, pussit punnittiin jolloin niiden painojen keskiarvoksi tuli 501 g ja otosvarianssiksi 45 g². Kun sitten tavanomaiseen tapaan laskettiin porkkanapussin painon odotusarvon (symmetrinen) luottamusväli, olettaen että pussin paino on $N(\mu, \sigma^2)$ -jakautunut, saatiin tulokseksi [498.41, 503.59].

- Määritä tämän luottamusvälin luottamustaso.
- Mitä tämä luottamusväli ja luottamustaso merkitsevät?

2. Paikkakunnat A ja B ovat erään hankkeen vaikutuspiirissä. Hankkeen kannattajat ovat ahkerasti tehneet työtä hankkeen puolesta paikkakunnalla A joten oletetaan yleisesti, että sen kannatus on suurempi paikkakunnalla A kuin paikkakunnalla B. Kampanjoinnin vaikutuksen selvittämiseksi kysyttiin satunnaisesti valituilta henkilöiltä mitä mieltä he ovat tästä hankkeesta. Paikkakunnalla A haastateltiin 130 henkilöä ja heistä 70 sanoivat kannattavansa hanketta ja paikkakunnalla B haastateltiin 120 henkilöä ja heistä 65 sanoivat vastustavansa tätä hanketta.

- Testaa merkitsevyystasolla 0.05 nollahypoteesia, että hankkeen kannatus paikkakunnalla B on vähintään yhä suuri kuin paikkakunnalla A.
- Onko (a)-kohdassa valittu nollahypoteesi järkevä? Perustelee!

3. Veren kolesterolin alentamiseksi kehitettiin lääke ja sen vaikutuksen selvittämiseksi mitattiin koehenkilöiden veren kokonaiskolesterolitaso ennen lääkkeen ottamista ja kun lääkettä oli otettu säännöllisesti kolme kuukautta. Tulokset olivat (yksikkönä mmol/l):

Ennen	5.5	7.6	5.7	8.9	5.9	9.8	7.5	6.3
Jälkeen	5.0	6.8	5.1	7.3	5.7	9.1	6.9	6.5

- Jos X on koehenkilön kolesterolitaso ennen lääkkeen ottamista ja Y sen jälkeen niin minkälaisella testillä voisit hylätä nollahypoteesin, että X ja Y ovat riippumattomia ja normaalijakautuneita. Sinun ei tarvitse laskea testimuuttujan numeerista arvoa tai testin p -arvoa.
- Formuloi järkevä nollahypoteesi koskien kolesterolitason muutoksia ja testaa tätä nollahypoteesia merkitsevyystasolla 0.01.

KÄÄNNÄ!!

4. Haluttiin selvittää mozzarella-juuston kulutuksen ja insinööritieteiden tohtoritutkintojen välistä yhteyttä eräässä maassa ja tätä varten kerättiin eri vuosilta seuraavat havainnot (x_j, y_j) , missä x on mozzarella-juuston kulutus (kg/henkilö) ja y on tohtoritutkintojen lukumäärä:

x	4.2	4.4	4.4	4.4	4.5	4.6	4.8	5.0	4.8	4.8
y	480	501	540	552	547	622	655	701	712	708

Oletetaan että, $Y_j = \beta_0 + \beta_1 x_j + \varepsilon_j$ missä satunnaismuuttujat ε_j ovat riippumattomia ja $N(0, \sigma^2)$ -jakautuneita. Määritä parametrien β_0 ja β_1 pienimmän neliösumman estimaatit ja testaa nollahypoteesia $\beta_1 = 200$ merkitsevyystasolla 0.01.

Seuraavassa taulukossa on annettu joitakin tunnuslukuja.

\bar{x}	\bar{y}	$\sum_{j=1}^{10} (x_j - \bar{x})^2$	$\sum_{j=1}^{10} (y_j - \bar{y})^2$	$\sum_{j=1}^{10} (x_j - \bar{x})(y_j - \bar{y})$
4.59	601.8	0.569	70800	190.28