



MAT-02550 Tilastomatematiikka (Kangas)
Tentti 29.05.2015

Laskimen käyttö sallittu. Tietokoneen tai mobiilien internetlaitteiden käyttö ei ole sallittu. Kaavakokoelma liitteenä. **Älä tee kaavakokoelmaan merkintöjä.**

1. Kone tuottaa pieniä metalliosia teollisuuden tarpeisiin. Kyseisen metalliosan halkaisijan odotusarvon tulee olla $\mu = \mu_0$. Miten testaisit onko asia näin vai onko todellisuudessa $\mu \neq \mu_0$? Metalliosan halkaisija oletetaan normaalijakautuneeksi ja sen hajonta σ tunnetaan. Millaista riskitasoa käyttäisit ja miksi?
2. Varastorakennuksessa mitataan $n = 25$ satunnaisesti valitussa kohdassa ilman lämpötila, jonka oletetaan olevan normaalijakautunut. Otoskeskiarvoksi saadaan $\bar{x} = 17,72$ °C ja otosvarianssiksi $s^2 = 0,26$ °C². Muodosta 95 % luottamusväli sekä a) rakennuksen lämpötilan odotusarvolle μ että b) sen hajonnalle σ .

HUOM! Saadaksesi tehtävistä 3, 4 ja 5 täydet pisteet, muista tehdä tehtävän lopussa myös pieni sanallinen kriittinen tulkinta ja johtopäätös saamasi numeerisen tuloksen pohjalta.

3. Tietyn esikäsittelyn arvellaan nostavan erään tuotteen pitoisuutta (prosentteissa). Asian tutkimiseksi otettiin 100 tuotteen otokset sekä esikäsittelyn kanssa että ilman sitä. Otoskeskiarvoiksi saatiin 74,3 % ja 69,7 % vastaavasti. Pitoisuuden hajontaan esikäsittelyn ei pitäisi vaikuttaa. Aikaisemman tiedon nojalla ko. hajonta on 17 % ja sen voidaan olettaa olevan tunnettu.

Testaa riskitasolla 0,01 nostaako esikäsittely pitoisuutta (odotusarvomielessä).

4. Edellisen tehtävän tutkimuksessa kirjattiin ylös myös otoshajonnat, jotka olivat 18,0 % (esikäsittely) ja 16,2 % (ei esikäsittelyä).

Olettaen pitoisuuden jakaumat normaaleiksi testaa riskitasolla 0,05 vaikuttaako esikäsittely myös populaatiohajontaan vai ei.

5. Erään laitteiston esisäätöä verrattiin ihmisen tekemänä ja tietokoneen tekemänä kymmenessä eri tilanteessa. Vertailu tapahtui syntyneen hukkaprosentin perusteella. Saatiin seuraavat tulokset

Tilanne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ihminen	6,2	3,2	1,9	2,7	1,3	5,0	2,2	4,0	0,2	6,0
Tietokone	4,2	2,2	11,8	2,0	3,9	3,5	6,1	6,8	4,4	7,0

Testaa riskitasolla $\alpha = 0,05$ onko hukka (prosentteissa) ihmisen tekemän esisäädön jälkeen pienempi kuin tietokoneen tekemän jälkeen käyttäen merkityn järjestyksen testiä, erotuksen mediaanin mielessä. (Kyseisen erotuksen voidaan olettaa olevan symmetrisesti jakautunut.)