

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I
Harjoitus 13, viikko 49, syksy 2011

HUOM. Viimeinen luento on maanantaina 5.12. Tiistain 6.12. harjoitukset siirtyvät pidettäväksi torstaina 8.12. klo 12.00-16.00 salissa SÄ105.

2. välikoe on tiistaina 13.12. klo 10-14 salissa L1. Muista ilmoittautua välikokeeseen weboodissa 8.12. klo 12 mennessä!

1. (jatkoa harjoituksen 12 tehtävään 2)
Tutki sopivan merkitsevyydestin avulla, onko ruokakaupan asiakkaiden keskimääräinen viipymisaika liikkeessä 26 minuuttia?
2. Turvavöitä valmistava yritys on pitkäaikaisissa tutkimuksissaan todennut, että sen valmistamien vöiden murtumislujuus on keskimäärin 600 kg. Yritys on nyt kehittänyt uuden valmistusmenetelmän ja väittää uusien vöiden murtumislajuuden olevan aiempia vöitä korkeamman. Kymmenen satunnaisesti valitun uudella menetelmällä valmistetun vöiden murtumislajuudet olivat:

608, 650, 624, 598, 645, 612, 595, 672, 643, 640

Näyttääkö uusien vöiden keskimääräinen murtumislajuus olevan vanhalla menetelmällä valmistettuja korkeampi? Analysoi aineistoa sopivalla merkitsevyydestillä. Murtumislajuuden oletetaan noudattavan normaalijakaumaa.

3. Kuntasektorin eri toimialojen välisten palkkojen vertailemiseksi valittiin satunnaisesti 110 työntekijää toimialalta A ja 142 työntekijää toimialalta B. Näiden työntekijöiden kuukausipalkoista (euroa) lasketut keskiarvot ja keskihajonnat olivat:

	Toimiala A	Toimiala B
Keskiarvo	3405	3350
Keskihajonta	380	420

Tee tarvittavat oletukset ja tutki sopivan merkitsevyydestin avulla sitä, onko keskimääräinen kuukausipalkka toimialalla A suurempi kuin toimialalla B. Kuukausipalkkojen varianssien voidaan olettaa olevan yhtä suuret toimialoilla A ja B. Tee testaus merkitsevyydestaukseen sisältyvien vaiheiden mukaisesti. Täydennä testin antamaa tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä.

4. Halutaan tutkia, onko henkilöautojen hylkäämisprosentti sama katsastusasemilla A ja B. Satunnaisesti valituista 600:sta asemalla A käyneestä henkilöautosta hylättiin (ensimmäisellä käyntikerralla) 150, vastaava luku satunnaisesti valituista 800:sta asemalla B käyneestä henkilöautosta oli 224. Suorita tilanteeseen sopiva merkitsevyydestesti. Täydennä testin tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä.
5. Yrityksen AB oman ilmoituksen mukaan AB:n palvelupuhelimeen soittavista vain 23% joutuu odottamaan yli minuutin. Väitettä tutkittiin soittamalla palveluun eri aikoina 50 kertaa, näistä 19 puhelua joutui jonottamaan yli minuutin. Tukeeko saatu tulos soittajien epäilyjä, että yli minuutin joutuu odottamaan enemmän kuin 23%. Analysoi aineistoa sopivalla merkitsevyydestillä.

6. Lääkäriaseman asiakkaista tiedetään aiempien vuosien kokemuksella, että 80 prosenttia saapuu vastaanotolle vähintään 10 minuuttia etuajassa, 10 prosenttia saapuu paikalle 0-9 minuuttia etuajassa, kuusi prosenttia myöhästyy korkeintaan 5 minuuttia ja neljä prosenttia myöhästyy yli 5 minuuttia. Lääkäriaseman henkilökunta on kuitenkin viime aikoina alkanut epäillä, että asiakkaiden saapumisaikataulussa on tapahtunut muutos ja asiaa päätetään selvittää satunnaisotoksen avulla. Neljästä sadasta satunnaisesti valitusta asiakkaasta vähintään 10 minuuttia etuajassa tuli 287, 0-9 minuuttia etuajassa oli 49, korkeintaan 5 minuuttia myöhästyi 30 ja loput myöhästyi yli 5 minuuttia. Onko saapumisajan jakauma muuttunut? Analysoi aineistoa sopivalla merkitsevyydestillä.
7. Erään kaupan asiakkaista poimittiin satunnaisesti 100 vastaamaan kyselyyn. Asiakkailta kysyttiin mm. heidän mielipidettään palvelusta. Alla on taulukoituna asiakkaiden mielipiteet asiakassuhteen mukaan. Riippuuko palvelutyytyväisyys asiakassuhteen laadusta? Suorita kysymykseen liittyvä merkitsevyydestaus tarvittavine toimenpiteineen ja välivaiheineen.

Asiakassuhde	Mielipide palvelusta				Yht.
	Erittäin tyytymätön	Melko tyytymätön	Melko tyytyväinen	Erittäin tyytyväinen	
Satunnainen asiakas	5	3	8	4	20
Kanta-asiakas	3	12	20	5	40
Superkanta-asiakas	2	5	12	21	40
Yht.	10	20	40	30	100

8. Tehdas valmistaa kahdenlaisia renkaita (T1 ja T2). Renkaiden kulumista testataan simuloituilla ajokokeilla; renkailla "ajetaan" kunnes pintakuvio on kulunut sallitun alarajalle ja ajokilometrien määrä merkitään muistiin. Tyypin T1 renkaista testattiin satunnaisesti valitut 25 rengasta ja tyypin T2 renkaista satunnaisesti valitut 20 rengasta. Ajomatkoista (1000 kilometreinä) saatiin R:llä mm. seuraava tulostus (osa peitetty):

```
> t.test(ajomatka~tyyppi, alternative='two.sided', conf.level=.95, var.equal=TRUE,
data=renkaat)
```

Two Sample t-test

```
data: ajomatka by tyyppi
t = 2.5706, df = , p-value =
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
```

```
sample estimates:
mean in group T1 mean in group T2
42.096 39.060
```

- a) Mihin tutkimusongelmaan tulostuksen merkitsevyydestillä haetaan vastausta?
b) Tulkitse testin tulokset (asetä hypoteesit, määrää p-arvo ja esitä johtopäätös).
c) Laske tulostuksesta peitetty luottamusväli ja tulkitse saatu väli.

Testisuureiden arvot tehtävissä 1-7: 1) -0.667 2) 3.596 3) 1.074 4) -1.256
5) 2.520 6) 27.178 7) 17