

# Tilastotieteen johdantokurssi 2023 - Harjoitus 2

*Esitä vastaukset jokaiseen tehtävään selityksineen. Pelkän koodin (R, SPSS tms.) raportoiminen ilman selitteitä ei kelpaa vastaukseksi! Muutoin tehtävät voi laskea koneella ellei toisin pyydetä.*

*Joidenkin tehtävien yhteydessä on esitetty myös R-koodia (ei aina täydellistä), josta voi olla apua tehtävän ratkaisemisessa.*

## Tehtävä 1

Tee tämä tehtävä ilman tilasto-ohjelmiston apua.

- (a) Määritä `aineistoA_dat:n` muuttujan `ikä` mediaani sekä 25%:n ja 75%:n kvantiilit/fraktiilit. Voit käyttää luennolta oppimaasi (`type=7`) tai videoklipeiltä oppimaasi (`type=2`) laskutapaa.
- (b) Muodosta `aineistoA_dat:n` muuttujalle `ikä` viiden numeron yhteenveto ja piirrä sen perusteella laatikkokuvio.
- (c) Minkä muotoinen on muuttujan `ikä` jakauma on?

## Tehtävä 2

Tee edellisen tehtävän kohdat (a) ja (b) käyttäen R:ää tai SPSS:ää. Selitä mahdolliset erot tunnusluvuissa ja kuvassa verrattuna edelliseen tehtävään

Vinkki:

```
help("boxplot")
```

## Tehtävä 3

Tarkastellaan `aineistoA_dat:n` muuttujan `matem_pisteet` (matematiikan testin pistemäärä) arvoja neljällä ensimmäillä tilastoyksiköllä. Komento `head(aineistoA_dat,4)` tulostaa aineiston neljä ensimmäistä riviä. Taulukoi arvot ja laske niistä keskiarvo, varianssi ja keskihajonta.

- (a) Tee laskelmat käsin, eli ohjelmistoa et saa nyt käyttää.
- (b) Tee laskelmat ohjelmistolla käyttäen esim. R:ää tai SPSS:ää.

## Tehtävä 4

Tunnuslukujen yhteydessä oli esillä lineaarimuunnoksen  $y_i = a + bx_i$  vaikutus keskiarvoon ja keskihajontaan. Tarkastellaan tätä numeerisen esimerkin avulla.

- (a) Laske lukujen 5.2, 9.3, 9.7, 8.0, 10.1 ja 7.5 keskiarvo ja keskihajonta.
- (b) Tee (a)-kohdan luvuille lineaarimuunnos  $y = a + b * x$ , jossa  $a = 3$ ,  $b = 2$  ja  $x$  on a)-kohdasta otettu luku. Tämän jälkeen laske näille uusille luvuille keskiarvo ja keskihajonta ”tavalliseen tapaan”. Tämä tarkoittaa tavallista keskiarvon laskemista ja keskihajonnan laskemista kuten esimerkissä 2.12. Kirjoita myös muunnetut luvut näkyviin.

- (c) Laske muunnetuille luvuille keskiarvo ja keskihajonta käyttäen a) kohdasta saatuja keskiarvoa ja keskihajontaa, soveltaen lineaarisen muunnoksen kaavoja keskiarvolle (luku 2.3.1, “Keskiarvon ominaisuuksia”) ja keskihajonnalle (luku 2.3.2, esimerkin 2.12 jälkeen mainittu lineaarimuunnoksen vaikutus keskihajontaan).

## Tehtävä 5

Erään työntekijäryhmän kuukausipalkka vaihtelee 2600 eurosta 4000 euroon. Työnantajat ja työntekijät neuvottelevat parhaillaan ensi vuoden palkoista. Jokainen saa kuukausipalkkaansa 50 euron kiinteän korotuksen ja lisäksi 6 %:n suhteellisen palkankorotuksen. Mitä tämä vaikuttaisi työntekijäryhmän keskipalkkaan (keskiarvo)? Palkan keskihajontaan? Pyri päättämään (eli älä keksi palkoiksi mitään erillisiä numeerisia arvoja, jos mahdollista). Käytä ajattelun apuvälineenä lineaarimuunnoksen vaikutuksia.

## Tehtävä 6

Ohessa on muuttujien  $X$ ,  $Y$  ja  $Z$  histogrammit (satunnaisessa järjestyksessä) sekä näihin muuttujiin liittyviä tunnuslukuja ja tulkintoja. Voit käyttää apuna verkkoluentomonisteen kohtaa “Jakauman muodon vaikutus keskilukuihin”, jota ei käsitelty saliluennolla.

muuttuja	$X$	$Y$	$Z$
arit. keskiarvo	12.96	12.99	12.95
keskihajonta	1.95	1.99	4.36
mediaani	12.93	12.25	12.71
tulkinta	symmetrinen	oikealle vino	symmetrinen

Liitä kunkin muuttuja oikeaan histogrammiin tunnuslukujen perusteella. Perustele ratkaisusi.

