

Teknillinen korkeakoulu
Systeemianalyysin laboratorio
Sovellettu todennäköisyyslasku (Mat-2.091)
2. Välikoe, 9.5.2001,
RATKAISUT

1. Nyt $N(0.097) = 1.959961082 \approx 1,96$. Edelleen

$$2a = 0.02.$$

Ja

$$n = \left(\frac{z}{2a}\right)^2 = 9603.618611.$$

VASTAUS: Kylän asukkaista on poimittava noin 9600 asukasta.

2. Olkoon $\bar{X}_1 = 20$ ja $\bar{X}_2 = 22$. Edelleen $s_1 = 2$ ja $s_2 = 4$. Otoskoot olkoon $n_1 = 10$ ja $n_2 = 12$.

Nollahypoteesi $H_0 : \sigma_2^2 = \sigma_1^2$. Nyt $\alpha = 0.05$ ja

$$x = \left(\frac{s_2}{s_1}\right)^2 = 2^2 = 4.$$

Edelleen,

$$F(\alpha, n_2 - 1, n_1 - 1) = 3.1024854.$$

Siis H_0 hylätään, koska $4 > 3.1024854$.

Riippumatta siitä, ovatko varianssit yhtä suuria, seuraava testi on käypä. Olkoon nollahypoteesi $H_0 : \mu_1 = \mu_2$. Huomaa, että vastahypoteesi on nyt kaksisuuntainen. Nyt

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = -1.519109.$$

Ja

$$t(\alpha, n_1 - 1) = t(0.025, 9) = -2.68501,$$

jolloin H_0 jää voimaan.

VASTAUS: Viiden prosentin riskitasolla H_0 jää siis voimaan.

3. Olkoon nollahypoteesimme H_0 : Havainnot peräisin suhteiden mukaisesta jakaumasta. χ^2 -testisuureen arvoksi saamme 0.470024, kun vapausasteet $df=3$. Jos nyt merkitsevyystasoksi valitaan $\alpha = 0.05$, niin

$$\chi_{0.05}^2(3) = 7.8147247.$$

Ja koska χ^2 -testisuureen arvoksi saimme $0.470024 < 7.8147247$, niin nollahypoteesimme jää voimaan.

[Lisäksi $\chi_{0.95}^2(3) = 0.351846$. Huomaa jälkimmäinen testi: ovatko tulokset *liian* hyviä?]

VASTAUS: H_0 jää voimaan.

4. Nyt $N = 15$ ja $r = 0.8478$. Edelleen

$$F = \frac{(N-2)r^2}{1-r^2} = 33.224661.$$

Nollahypoteesi $H_0: r = 0$. Nyt

$$F(\alpha, 1, N-2) = F(0.95, 1, 13) = 4.6671857.$$

[Huomaa myös, että: $t(\alpha, N-2) = t(0.95, 13) = 2.1603682$. Ja edelleen, että $t^2 = 4.6671909$.]

VASTAUS: H_0 hylätään, koska $33.224661 > 4.6671857$.