

# Uporabna statistika

Gregor Dolinar

Fakulteta za elektrotehniko  
Univerza v Ljubljani

26. november 2013

Možni sta 2 vrsti napak:

- ▶ Napaka I. vrste: zavrnamo ničelno hipotezo, čeprav je ničelna hipoteza pravilna.
- ▶ Napaka II. vrste: ne zavrnamo ničelne hipoteze, čeprav ničelna hipoteza ni pravilna.

Kako oceniti verjetnost, da smo naredili napako?

Verjetnost, da naredimo napako I. vrste, imenujemo stopnja značilnosti ali  $\alpha$ -napaka.

$$\alpha = P[\bar{X} < 48.5, \text{ če } \mu = 50] + P[\bar{X} > 51.5, \text{ če } \mu = 50]$$

Standardiziramo pri predpostavki, da je  $\sigma = 2.5$  cm in da je velikost vzorca  $n = 10$ , torej

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{2.5}{\sqrt{10}} = 0.79.$$

Dobimo

$$z_1 = \frac{48.5 - 50}{0.79} = -1.90, \quad z_2 = \frac{51.5 - 50}{0.79} = 1.90.$$

Dobimo

$$\alpha = P[Z < -1.90] + P[Z > 1.90] = 0.0574.$$

Verjetnost napake I. vrste zmanjšamo:

- ▶ Če povečamo območje, kjer hipoteze ne zavrnamo.
- ▶ Če povečamo velikost vzorca.

Verjetnost, da naredimo napako II. vrste, imenujemo  $\beta$ -napaka.

$$\beta = P[48.5 < \bar{X} < 51.5, \text{ če } \mu = 52]$$

Standardiziramo pri predpostavki, da je  $\sigma = 2.5$  cm in da je velikost vzorca  $n = 10$ , torej

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{2.5}{\sqrt{10}} = 0.79.$$

Dobimo

$$z_1 = \frac{48.5 - 52}{0.79} = -4.43, \quad z_2 = \frac{51.5 - 52}{0.79} = -0.63.$$

Dobimo

$$\beta = P[-4.43 \leq Z \leq -0.63] = 0.264.$$

$$\beta = P[48.5 < \bar{X} < 51.5, \text{ če } \mu = 50.5] = 0.892.$$

Moč testa  $1 - \beta$  je verjetnost, da pravilno zavrnamo ničelno hipotezo, ko ničelna hipoteza ni pravilna (verjetnost, da ne naredimo napake II. vrste).

## Povzetek:

- ▶ Pri obravnavanem problemu izluščimo ustrezní parameter.
- ▶ Postavimo ničelno hipotezo.
- ▶ Določimo alternativne hipoteze.
- ▶ Določimo stopnjo značilnosti  $\alpha$ .
- ▶ Določimo ustrezno testno statistiko.
- ▶ Določimo kritično območje.
- ▶ Izračunamo ustrezne količine s pomočjo informacij vzorca.
- ▶ Odločimo se, ali ničelno hipotezo zavrնemo ali ne.



## Definicija

P-vrednost je najmanjša stopnja značilnosti, pri kateri še zavrnemo ničelno hipotezo pri danih podatkih.

Primer.