

## Zadaća 9

Rok za predaju na Merlinu: 10.06.2021.

1. Istraživači su proveli eksperiment za usporedbu utjecaja dvaju doza gossypola, dodatka stočne hrane na porast težine stoke. Dvanaest životinja je na slučajan način odabrano za primanje doze 1, a 17 ih je slučajnim odabirom izabrano za primanje doze 2. Na kraju eksperimenta je za svaku životinju izmjeren porast težine (u kg).

Slijedećim SAS naredbama se kreira SAS datoteka GOSSYPOL, koja sadrži podatke o porastu težine za svih 29 životinja. Varijabla DOZA ima vrijednost 1 za prvu dozu, a 2 za drugu. Varijabla PORAST sadrži porast težine (u kg) svake životinje. Varijabla ID sadrži redni broj životinje.

```
data Gossypol;
  input Doza n;
  do i=1 to n;
    input Porast @@;
    id+1;
    output;
  end;
  datalines;
1 12
179 193 133 170 213 114 104 128 158 134 108 126
2 17
130 87 135 116 118 165 151 59 126 64 78 94 150 160 122 110 178
;
run;
```

- a) Primjenom neparametarskog bootstrap testa (koristeći 1000 bootstrap uzoraka) testirajte na razini statističke značajnosti  $\alpha=0.05$  dvostranu nultu hipotezu da nema razlika u porastu težine između doza 1 i 2 gossypola ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ) u odnosu na alternativnu hipotezu da je porast težine različit kod uzimanja različitih doza gossypola ( $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ).
- b) Primjenom neparametarskog bootstrap testa (koristeći 1000 bootstrap uzoraka) testirajte na razini statističke značajnosti  $\alpha=0.05$  jednostranu hipotezu da nema razlika u porastu težine između doza 1 i 2 ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ) u odnosu na alternativnu hipotezu da je porast težine kod uzimanja doze 1 gossypola veći od porasta težine kod uzimanja doze 2 ( $H_1: \mu_1 > \mu_2$ ).
- c) Dodajte podatke za još jednu dozu (3) ispred run; naredbe:  
3 10  
101 68 46 94 79 81 55 70 108 92

Primjenom neparametarskog bootstrap testa (koristeći 1000 bootstrap uzoraka) testirajte na razini statističke značajnosti  $\alpha=0.05$  hipotezu da nema razlika u porastu težine između doza 1,2, 3 ( $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ) u odnosu na alternativnu hipotezu da se porast težine razlikuje za barem jedan par različitih doza.

NAPOMENA: Koristite početnu vrijednost SEED=47822

UPUTA: Koristite program

“Rjesenja primjera Bootstrap uzorkovanje za testiranje hipoteze (2 uzorka).sas”, a umjesto TTEST procedure koristite GLM proceduru i F statistiku.

2. Odredite standardnu pogrešku i gornju granicu aproksimativnog 95% intervala pouzdanosti za vjerojatnost FN (False Negative) ishoda u problemu opisanom na str.170 u „Bootstrap.pdf” (Example 2.).
  - a. Pretpostavite da pogreška u modelu regresije slijedi t distribuciju sa 5 stupnjeva slobode.
  - b. Pretpostavite da pogreška u modelu regresije slijedi t distribuciju sa 6 stupnjeva slobode.
  - c. Pretpostavite da pogreška u modelu regresije slijedi Weibulovu distribuciju (centriranu tj. sa sredinom 0 i sa standardnom devijacijom procijenjenom iz podataka).
  - d. Pretpostavite da pogreška u modelu regresije slijedi lognormalnu distribuciju (centriranu tj. sa sredinom 0 i sa standardnom devijacijom procijenjenom iz podataka).

(UPUTA: Koristite program „Rjesenja primjera Bootstrap PCB Example 2 Boos.sas” - Parametarski bootstrap)

3. U data setu PIZZA su zapisani podaci mjerenja kvalitete dvaju vrsta pizza. Eksperiment je proveden tako da su ispitivači na slučajan način podijeljeni u dvije grupe (S i N). Grupa S (tijesto =“s”) je ocjenjivala kvalitetu pizza ispečenih iz tijesta S (stari recept), a grupa N (tijesto=“n”) pizza iz tijesta N (novi recept).

```
data pizza;
input tijesto $ kvaliteta @@;
datalines;
s 4.4 s 4.7 s 3.8 s 4.2 s 5.2 s 4.5 s 4.5
n 5.3 n 4.8 n 5.6 n 4.9 n 5.1 n 4.8;
run;
```

- a) Testirajte hipotezu  $H_0: \mu_N = \mu_S$  (da je KVALITETA jednaka bez obzira na tijesto (S ili N)) nasuprot  $H_1: \mu_N > \mu_S$  (da je KVALITETA veća za novo tijesto (tijesto „n”) nego staro tijesto (tijesto „s”) na razini statističke značajnosti  $\alpha = 0.05$  primjenom t testa za 2 nezavisna uzorka.

UPUTA: Koristite proceduru TTEST. Prvo testirajte hipotezu o jednakosti varijanci na razini statističke značajnosti  $\alpha=0.05$ , te u zavisnosti od ishoda, primijenite ili „pooled“ ili „Satterthwaite“ test za hipotezu  $H_0: \mu_N = \mu_S$ .

Može li se hipoteza  $H_0$  odbaciti na razini statističke značajnosti  $\alpha = 0.05$ ?

---

**Upišite rezultate zaokružene na 3 decimalna mjesta:**

t-vrijednost (za $H_0$ )	DF (br.stupnjeva slobode)	p-vrijednost za dvostranu hipotezu	p-vrijednost za jednostranu hipotezu

- b) Testirajte hipotezu  $H_0: \mu_N = \mu_S$  nasuprot  $H_1: \mu_N > \mu_S$  na razini statističke značajnosti  $\alpha = 0.05$  primjenom bootstrap testa.

UPUTA: Koristite metodu bootstrap uzorkovanja za testiranje hipoteza. Primijenite slijedeće vrijednosti makro varijabli SEED:

```
%let seed=34567; *za grupu 1 (tijesto="n");
%let seed=77890; *za grupu 2 (tijesto="s");
```

Za svaku grupu izvedite po 500 bootstrap ponavljanja (replikacija). Procijenite p-vrijednosti Bootstrap testa za dvostranu i jednostranu hipotezu, te procijenite 95% interval pouzdanosti za p-vrijednosti (UPUTA: koristite proceduru FREQ i odaberite u rezultatima „Exact Conf Limits“.)

Može li se hipoteza  $H_0$  odbaciti na razini statističke značajnosti  $\alpha = 0.05$  (uzimajući u obzir 95% interval pouzdanosti za p-vrijednost)? \_\_\_\_\_

**Upišite rezultate zaokružene na 3 decimalna mjesta:**

	Bootstrap test za dvostranu hipotezu	Bootstrap test za jednostranu hipotezu $H_0:$ $\mu_N = \mu_S$ nasuprot $H_1: \mu_N >$ $\mu_S$
p-vrijednost		
95% interval pouzdanosti za p- vrijednost		

