

# Statistička analiza podataka – završni ispit

UNIZG FER, ak. god. 2016./2017.

20. lipnja 2017.

*Ispit traje 120 minuta i nosi 30 bodova. Svaki zadatak nosi pet bodova. Svaki zadatak rješavajte na zasebnoj stranici. Pišite uredno i čitko.*

1. Bodovi 9 studenata na kolokviju i na završnom ispitu su dane u tablici

$x$	77	50	71	72	81	94	96	99	97
$y$	82	66	78	34	47	85	99	99	68

- (a) Procijenite regresijske koeficijente za pravac  $Y = \beta_0 + \beta_1 x_i$ .
- (b) Procijenite  $s^2$ .
- (c) Konstruirajte 95%-tni interval pouzdanosti za  $\beta_0$  i  $\beta_1$ .
- (d) Konstruirajte 95%-tni interval pouzdanosti za srednju vrijednost  $\beta_0 + 85\beta_1$ .

2. Dani su sljedeći podaci:

$x$	0	1	2	3	4	5	6
$y$	1	4	5	3	2	3	4

- (a) Prilagodite kvadratni model podacima  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \epsilon_i$ , tj. izračunajte regresijske koeficijente.
- (b) Izračunajte 95%-tni interval pouzdanosti za  $Y$  kada je  $x = 2$ .

3. Razmatra se šest različitih strojeva za proizvodnju gumenih brtvi. Strojevi se uspoređuju prema čvrstoći proizvedenih brtvi. Sa svakog stroja uzet je slučajni uzorak od 4 brtve, kojima je izmjerena čvrstoća. Dobiveni su sljedeći podatci:

1	2	3	4	5	6
17.5	16.4	20.3	14.6	17.5	18.3
16.9	19.2	15.7	16.7	19.2	16.2
15.8	17.7	17.8	20.8	16.5	17.5
18.6	15.4	18.9	18.9	20.5	20.1

- (a) Postoji li značajna (uz  $\alpha = 0.05$ ) razlika u srednjoj čvrstoći proizvedenih brtvi od stroja do stroja?
- (b) Uz koje pretpostavke vrijedi zaključak iz (a) dijela zadatka?

4. Proveden je upitnik među studentima o kvaliteti preddiplomske nastave na FER-u. Svaki je student odgovarao na dva upitnika, jedan na početku i jedan na kraju prvog semestra, te je u svakome upitniku kvalitetu nastave ocijenio ocjenom od 0 do 100. Ocjene koje su dodijelili studenti koji su sve ispite završili u roku i s odličnim ocjenama su sljedeće:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Početak semestra	80	81	73	92	63	78	95	57	66	71	72	80
Kraj semestra	76	83	64	92	60	73	88	60	64	72	75	65

- (a) Primjenom odgovarajućeg neparametarskog testa, izračunajte postoji li na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$  statistički signifikantna razlika u ocjenama koje su studenti dodijelili na početku i na kraju semestra.
- (b) Koji biste neparametarski test primijenili da su, umjesto na početku i na kraju semestra, oba upitnika provedena na početku semestra, ali na različitim grupama studenata. Obrazložite odgovor?
- (c) Navedite prednosti i nedostatke neparametarskih alternativa t-testu u odnosu na (1) parametarske postupke i (2) postupke ponovnog uzorkovanja.
5. U tri bacanja novčića dobili ste jednu glavu i dva pisma. Neka je apriorna distribucija  $\pi(p) = 1$  za  $0 < p < 1$ .
- (a) Izračunajte aposteriornu distribuciju proporcije  $p$  i njezino očekivanje.
- (b) Kolika bi bila procjena proporcije ako biste koristili frekvencionistički pristup?
- (c) Kako biste interpretirali 95% Bayesov interval vjerodostojnosti?