

## POSLOVNA STATISTIKA

### 2. dio pismenog ispita

Vrijeme pisanja: **90 minuta**

Ime i prezime:				Rezultat:		%		bodova
Grupa:				Nastava:				
Ak. godina:	09/10	10/11			Ukupno:			

Ukupno bodova: 80

#### Opće upute:

- Za vrijeme ispita student kod sebe može imati samo sljedeći pribor: kemijska olovka ili olovka, gumica, ravnalo i kalkulator.
- U vrijeme pisanja ispita nije dozvoljeno izlaziti iz prostorije.
- Na klupi se mora nalaziti identifikacijski dokument (osobna iskaznica, iksica ili indeks).

#### Upute za rješavanje:

- Rješenja pišite pregledno, tako da je vidljivo na koje pitanje se odgovor odnosi.
- Pažljivo pročitajte svaki zadatak. Provjerite na što se točno odnosi potpitanje ako ga ima.
- Provjerite točnost i logičnost vaših odgovora.
- Provjerite jeste li odgovor korektno i jasno formulirali te čitko zapisali na PREDVIĐENO MJESTO.
- Provjerite jeste li odgovorili na sva postavljena pitanja, odnosno jeste li preskočili koje potpitanje.
- Nastojali smo da zadaci budu jasno formulirani. Ukoliko ipak imate nejasnoća i želite nešto pitati, dizanjem ruke naznačite to prisutnom predavaču.

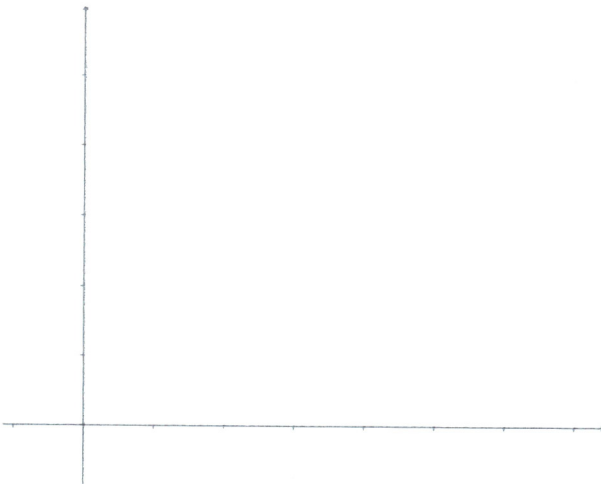
1. U tablici su dani podaci o broju diplomiranih studenata u RH u razdoblju 2006.-2009. godine.

Godina	Broj diplomiranih studenata (u tisućama)
2006	18
2007	19
2008	21
2009	25

- a) O kojoj vrsti vremenskog niza se radi? Obrazložite. (3)

- b) Izračunajte verižne indekse. Protumačite značenje verižnog indeksa za 2008. godinu. (4)

- c) Grafički prikazite verižne indekse broja diplomiranih studenata. (3)



**Nastavak:** Nakon provedene analize dobivena je sljedeća jednačba linearnog trenda:  $\hat{Y} = 2,3X + 17,3$ .

- d) Objasnite značenje parametara dobivenog trend modela. (5)

- e) Na temelju dobivenog modela, prognozirajte broj upisanih studenata u 2011. god. (2)
- f) Odredite i protumačite koeficijent varijacije regresije. Što na osnovi koeficijenta varijacije možete reći o reprezentativnosti modela? (7)

2. U tvornici „XYZ“ promatrana je ovisnost godišnje dobiti o troškovima po jedinici proizvoda:

Troškovi po jedinici proizvoda (kn)	Godišnja dobit (mil. kn)
17	32
14	42
21	31
19	34
13	43

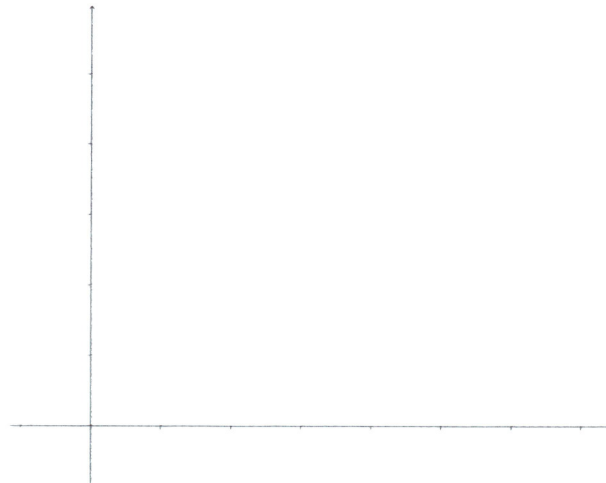
- a) Imenujte zavisnu i nezavisnu varijablu. (3)

**Zavisna:**

**Nezavisna:**

- b) Napravite grafički prikaz iz kojeg se vidi jesu li navedene varijable povezane. Kako se takav prikaz zove? (3)

- c) Ukoliko povezanost postoji, iskažite ju brojčano na prikladan način. Objasnite značenje dobivenog koeficijenta u konkretnom primjeru. (5)



- d) Odredite jednadžbu linearnog regresijskog modela. Interpretirajte njegove parametre. (5)

- e) Pretpostavimo da je izračunat koeficijent determinacije  $R^2 = 0,84$ . Interpretirajte ga u konkretnom primjeru. Što na osnovi koeficijenta determinacije možete reći o reprezentativnosti modela? (4)

3. Prosječne mjesečne neto plaće u poduzeću „XYZ“ i verižni indeksi potrošačkih cijena u nekoj državi za razdoblje 2005.-2008. prikazani su u sljedećoj tablici:

Godina	Nom. prosječne plaće (€)	Potrošačke cijene $V_t$
2005	1300	-
2006	1383	102,2
2007	1502	103,9
2008	1566	108,1

- a) Verižne indekse potrošačkih cijena preračunajte u indekse na bazi 2005. godine. (4)
- b) Usporedite kupovnu moć plaće 1383€ u 2006. godini i plaće od 1566€ u 2008. godini (5)
- c) Izračunajte i objasnite značenje prosječne godišnje stope promjene potrošačkih cijena? (4)

4. Tri stručnjaka banke MB neovisno je rangiralo 7 potencijalnih korisnika kreditnih kartica prema rizičnosti. Koliko su usklađeni njihovi kriteriji? (6)

Stručnjak 1	Stručnjak 2	Stručnjak 3
2	3	2
4	4	3
1	2	1
7	7	6
3	1	4
5	6	7
6	5	5

5. Kako se računa skupni indeks cijena ukoliko su poznati individualni indeksi cijena i vrijednosti pojedine vrste proizvoda (navedite samo ideju izračuna)? (4)

6. Nacrtajte dijagram rasipanja koji opisuje jaku negativnu korelaciju. Približno odredite tom dijagramu pripadajući Pearsonov koeficijent linearne korelacije. Navedite primjer dviju varijabli (pojava) čiji je odnos dobro opisan predloženim dijagramom rasipanja i koeficijentom korelacije. (6)

7. Na koji način se može izmjeriti i brojčano iskazati stupanj povezanosti dviju redosljednih varijabli? Koje vrijednosti može poprimiti broj kojim se on iskazuje? (3)

8. Objasnite pojam potpune (savršene) korelacije? (4)



Pearsonov koeficijent linearne korelacije	Pokazatelji dinamike
$r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - N \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N X_i^2 - N \cdot \bar{X}^2\right) \cdot \left(\sum_{i=1}^N Y_i^2 - N \cdot \bar{Y}^2\right)}}$	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad S_t = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100$ $\Delta Y_t^* = Y_t - Y_b \quad S_t^* = \frac{\Delta Y_t^*}{Y_b} \cdot 100$
Spearmanov koeficijent korelacije ranga	
$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$ $d_i = r(X_i) - r(Y_i)$	<p>Verižni indeks: <math>V_t = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100, S_t = V_t - 100</math></p> <p>Bazni indeks: <math>I_t = \frac{Y_t}{Y_b} \cdot 100, S_t^* = I_t - 100</math></p> $I_t = \frac{I_{t-1} \cdot V_t}{100}, \quad G = N \sqrt[N]{V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_N}$
Kendallov koeficijent korelacije ranga	Skupni indeksi
$W = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{R}_i - \bar{R})^2}{\frac{1}{12} N \cdot (N^2 - 1)}$ <p><math>\bar{R}_i</math> je prosjek rangova u retku, a <math>\bar{R}</math> prosjek svih rangova</p>	<p>Laspeyresov cijena: <math>P(q_0) = \frac{\sum_{i=1}^k (p_1 q_0)_i}{\sum_{i=1}^k (p_0 q_0)_i} \cdot 100</math></p> <p>Paascheov cijena: <math>P(q_1) = \frac{\sum_{i=1}^k (p_1 q_1)_i}{\sum_{i=1}^k (p_0 q_1)_i} \cdot 100</math></p> <p>Laspeyresov količina: <math>Q(p_0) = \frac{\sum_{i=1}^k (q_1 p_0)_i}{\sum_{i=1}^k (q_0 p_0)_i} \cdot 100</math></p> <p>Paascheov količina: <math>Q(p_1) = \frac{\sum_{i=1}^k (q_1 p_1)_i}{\sum_{i=1}^k (q_0 p_1)_i} \cdot 100</math></p> <p>Skupni indeks vrijednosti: <math>V = \frac{\sum_{i=1}^k (p_1 q_1)_i}{\sum_{i=1}^k (p_0 q_0)_i} \cdot 100</math>, ili</p> $V = \frac{P(q_0) \cdot Q(p_1)}{100} = \frac{P(q_1) \cdot Q(p_0)}{100}$ <p><math>Realna plaća = \frac{Nominalna plaća}{Indeks potrošačkih cijena} \cdot 100</math></p> <p><math>Indeks realne plaće = \frac{Indeks nominalne plaće}{Indeks potrošačkih cijena} \cdot 100</math></p>
Linearni regresijski model	
<p>Jednadžba: <math>\hat{Y} = aX + b</math></p> <p>Parametri: <math>a = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - N \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sum_{i=1}^N X_i^2 - N \cdot \bar{X}^2}, \quad b = \bar{Y} - a \cdot \bar{X}</math></p> <p>Standardna devijacija regresije: <math>\sigma_{\hat{Y}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{N}}</math></p> <p>Koeficijent varijacije regresije: <math>V_{\hat{Y}} = \frac{\sigma_{\hat{Y}}}{\bar{Y}} \cdot 100</math></p> <p>Koeficijent determinacije:</p> $R^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}$ $R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}$	