

Prezime i ime studenta: XXXXXXXXX

Broj indeksa: XXXXXXXXXXXXXXXX

Datum polaganja: XXXXXXXXXXXXXXXX

Ukupno osvojeni broj bodova: XXXXXXXXXXXXXXXX

1. zadatak

Sakupljeni su podaci o menadžerima koji rade u firmama širom Srbije i popisane su godine njihovog radnog staža (polje “Staz”). Podaci su dati u fajlovima “Staz.sav” i “Staz.xls”, radni list Z1. U Excel-u i u PSSP-u izračunati i prokomentarisati sve srednje vrednosti, mere varijacije (uključujući i koeficijent varijacije) i mere oblika rasporeda vezane za radni staž menadžera. Takođe izračunati normalizovano odstupanje menadžera koji ima radni staž od 8 godina. Sve output-e oba programa prikazati ovde. Sve odgovore napišite ovde.

Tabela 1: Rezultati deskriptivne statističke analize

Staz u godinama

Mean	6.64
Standard Error	0.12
Median	7.00
Mode	4.00
Standard Deviation	3.72
Sample Variance	13.83
Kurtosis	3.53
Skewness	0.77
Range	35.00
Minimum	1.00
Maximum	36.00
Sum	6424.0
Count	967.00
Koeficijent varijacije	0.56
Normalizovano odstupanje	0.36

Valid cases = 998; cases with missing value(s) = 31.

Variable	N	Mean	S.E. Mean	Std Dev	Variance	Kurtosis	S.E. Kurt
Staz u godinama	967	6.64	.12	3.72	13.83	3.53	.16
Variable	Skewness	S.E. Skew	Range	Minimum	Maximum		
Staz u godinama	.77	.08	35.00	1.00	36.00		

Staz u godinama

<i>N</i>	<i>Valid</i>	967
	<i>Missing</i>	31
<i>Mean</i>		6.64
<i>Mode</i>		4.00
<i>Std Dev</i>		3.72
<i>Kurtosis</i>		3.53
<i>S.E. Kurt</i>		.16
<i>Skewness</i>		.77
<i>Range</i>		35.00
<i>Minimum</i>		1.00
<i>Maximum</i>		36.00
<i>Percentiles</i>	50 (Median)	7

Odgovori

Aritmetička sredina: Prosečna dužina radnog staža u uzorku od 967 menadžera iznosi 6,64 godine po menadžeru.

Medijana: Jedna polovina menadžera u uzorku od 967 menadžera ima kraći radni staž od 7 godina, a druga polovina duži od 7 godina.

Modus: Najčešća dužina radnog staža u uzorku od 967 menadžera iznosi 4 godine.

Varijansa: Prosek kvadrata odstupanja pojedinačnih radnih staževa od prosečnog radnog staža, u uzorku od 967 menadžera iznosi 13,83.

Standardna devijacija: Prosečno odstupanje pojedinačnih radnih staževa od prosečnog radnog staža, u uzorku od 967 menadžera iznosi 3,72 godine.

Interval varijacije: Razlika između najdužeg i najkraćeg radnog staža u uzorku od 967 menadžera iznosi 35 godina.

Koeficijent varijacije: Standardna devijacija iznosi 56% od aritmetičke sredine, u uzorku od 967 menadžera.

Normalizovano odstupanje: Radni staž od 8 godina odstupa od prosečnog radnog staža za 0,36 standardnih devijacija iznad proseka.

Koeficijent asimetrije: Raspored menadžera prema dužini radnog staža ima jaku, pozitivnu asimetriju u desno u odnosu na normalni raspored.

Koeficijent spljoštenosti: Raspored menadžera prema dužini radnog staža je viši u odnosu na normalni raspored.

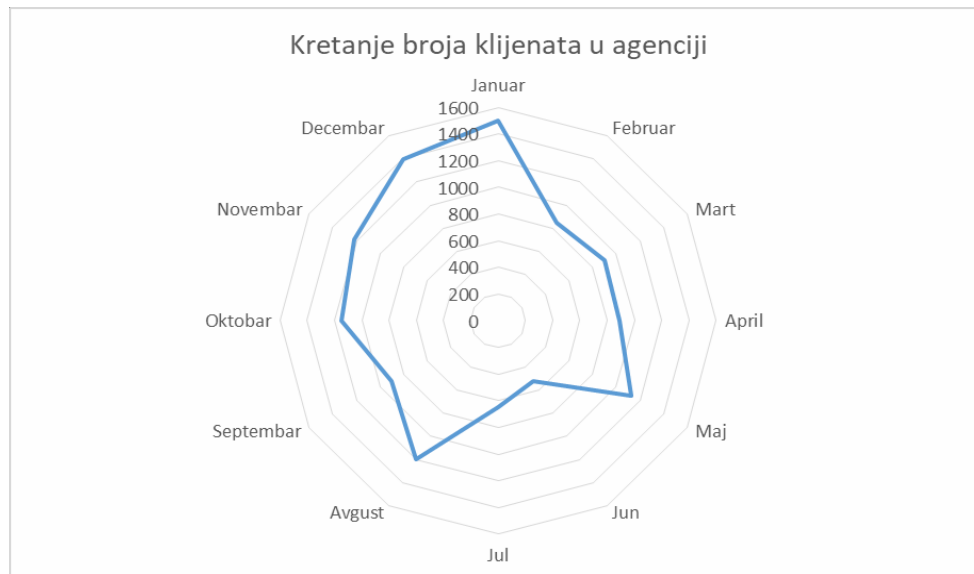
Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

2. zadatak

U fajlu "Staz.xls", radni list Z2, nalaze se podaci o broju klijenata po mesecima u jednoj agenciji. U Excel-u uradite dva grafička prikaza koji odgovaraju ovim podacima i dijagrame prikažite ovde.



Slika 1: Poligon frekvencija



Slika 2: Polarni dijagram

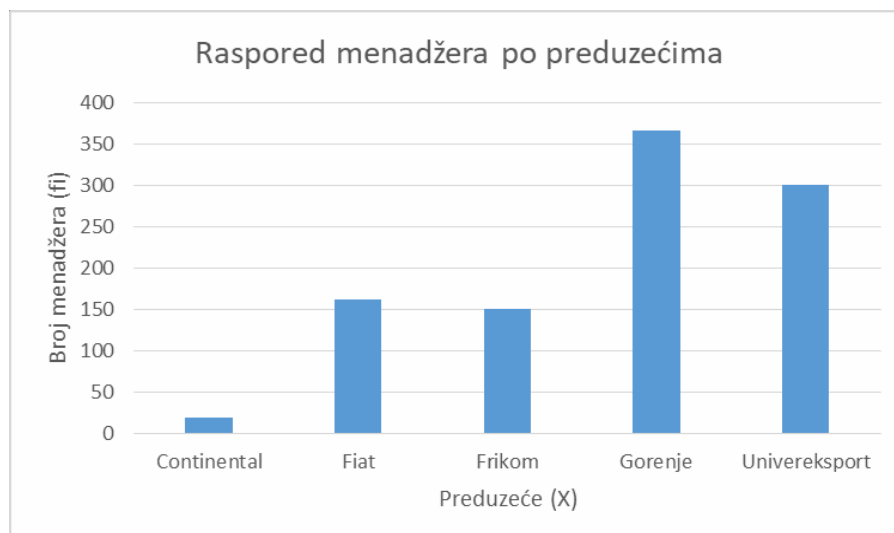
Osvojeni broj bodova:

3. zadatak

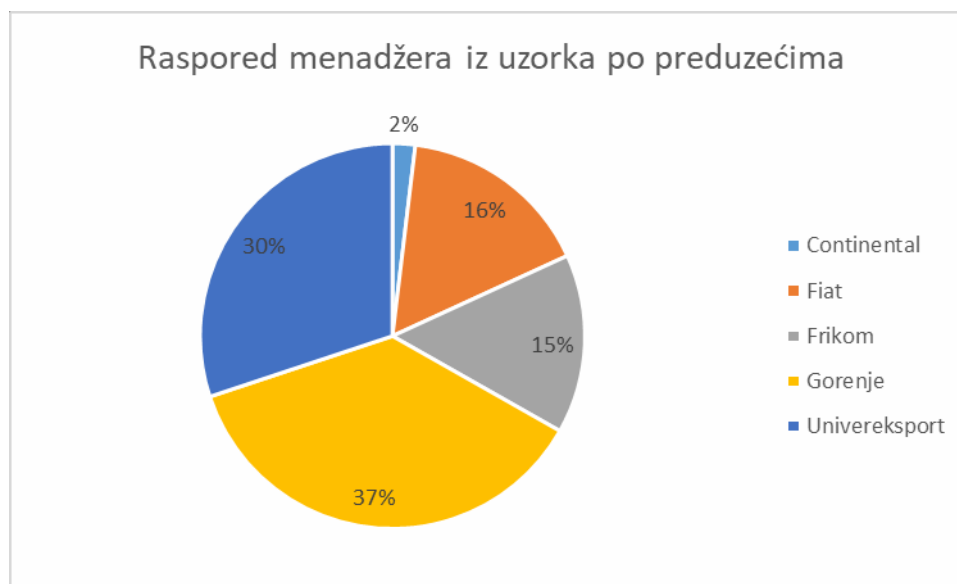
U fajlu "Staz.xls", radni list Z1, nalaze se podaci o menadžerima koji rade u različitim kompanijama. U Excel-u grupišite menadžere iz uzorka po kompanijama i prikažite tabelu i dve vrste površinskog dijagrama.

Tabela 1: Raspored menadžera po preduzećima

Preduzeće (X)	Broj menadžera (fi)
Continental	19
Fiat	162
Frikom	150
Gorenje	366
Univereksport	300
Ukupno	997



Slika 1: Bar dijagram



Slika 2: Kružni dijagram

Osvojeni broj bodova:

4. zadatak

Sakupljeni su podaci o menadžerima koji rade u firmama širom Srbije i popisane su godine njihovog radnog staža (polje “Staz”). Podaci su dati u fajlu “Staz.sav”. U PSPP-u pronađite ekstremne vrednosti.

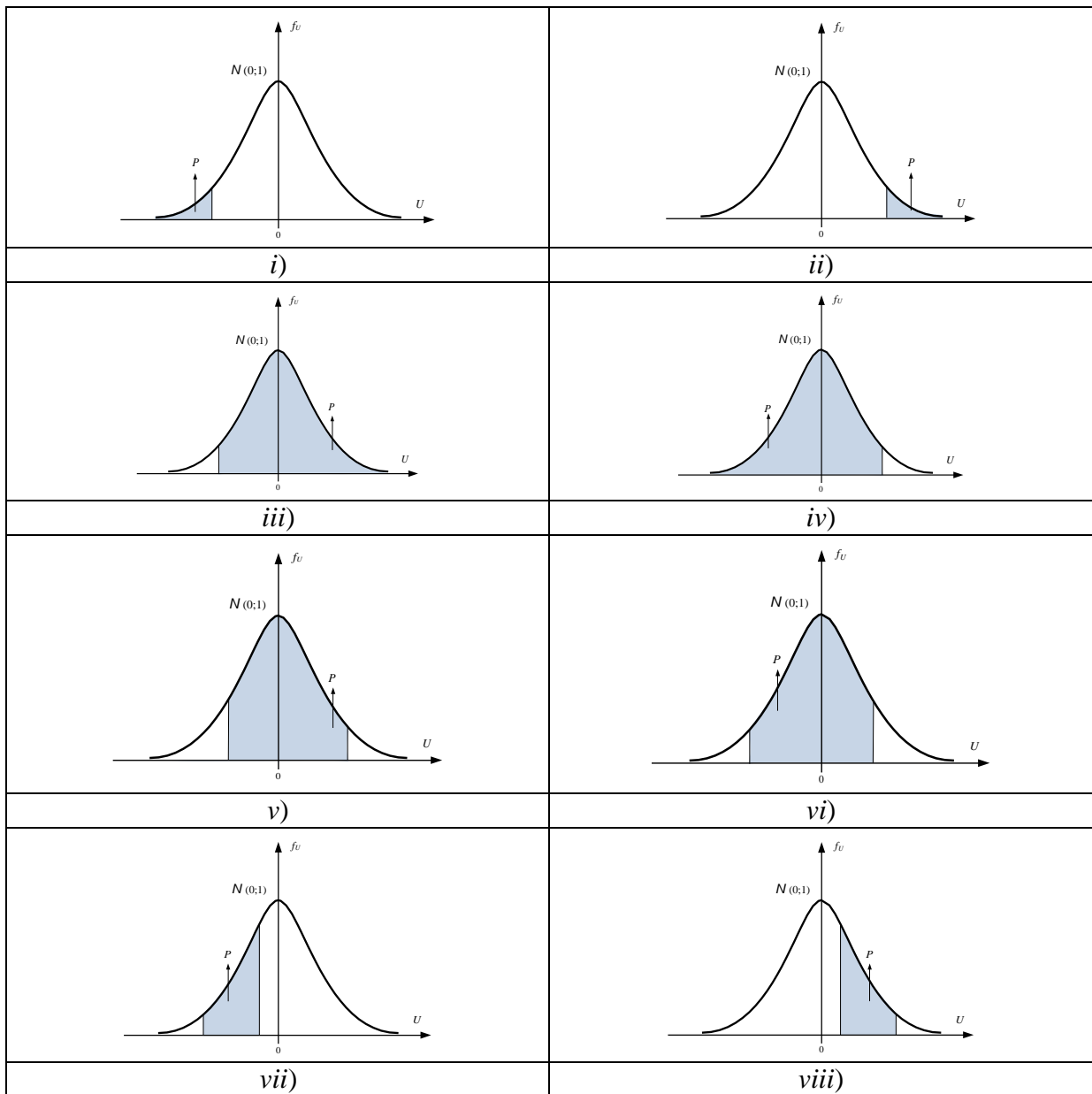
Extreme Values				
			Case Number	Value
Staz u godinama	Highest	1	42	36
		2	35	22
		3	23	21
		4	12	20
		5	31	19
	Lowest	1	7	1
		2	64	1
		3	77	1
		4	102	1
		5	114	1

Ekstremne vrednosti koje imaju normalizovano odstupanje veće od 3 standardne devijacije su uočene kod jedinica posmatranja pod rednim brojevima 42, 35, 23, 12 i 31. Kod ovih jedinica posmatranja potrebno je razmotriti njihovo uklanjanje iz uzorka, transformaciju podataka ili njihovu zamenu drugim vrednostima.

5. zadatak

U jednom preduzeću na slučajan način izabrano je 80 radnika i izračunata je prosečna zarada po zaposlenom od 240 evra, sa standardnom devijacijom od 50 evra. Uz pomoć normalizovanog rasporeda izračunati procenat (verovatnoću), prokomentarisati i izabrati šematski prikaz za:

- Procenat i broj radnika sa zaradom od 150 do 200 evra;
- Procenat radnika sa zaradom većom od 260 evra;
- Procenat radnika sa zaradom manjom od 190 evra;



Aritmetička sredina:	240				
Standardna devijacija:	50				
N:	80				
			NORMSDIST		
Obe granice:		z	Tablična vrednost	Procenat	Total skupa
Donja granica:	150	-1.80	0.0359		
Gornja granica:	200	-0.80	0.2119		
Gornja - donja granica:			0.1759	17.59%	14.07
Samo gornja granica:					
Gornja granica:	190	-1.00	0.1587	15.87%	12.69
Samo donja granica:					
Donja granica:	260	0.40	0.3446	34.46%	27.57

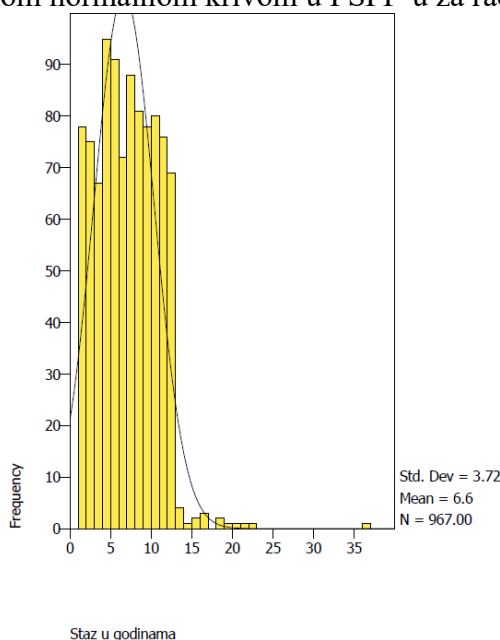
Odgovori

- a) Procenat radnika sa zaradom od 150 do 200 evra iznosi 17,59% odnosno 14 radnika; Slika koja odgovara ovom intervalu je slika broj 7 (vii).
- b) Procenat radnika sa zaradom većom od 260 evra iznosi 34,46%; Slika koja odgovara ovom intervalu je slika broj 2 (ii).
- c) Procenat radnika sa zaradom manjom od 190 evra iznosi 15,87%; Slika koja odgovara ovom intervalu je slika broj 1 (i).

Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

6. zadatak

Popisan je radni staž menadžera u godinama, u preduzećima u Srbiji. Podaci su dati u fajlu “Staz.sav”. Izraditi odgovarajući grafički prikaz sa ucrtanom normalnom krivom u PSPP-u za radni staž. Grafikon prikazati ovde.



Slika 1: Raspored menadžera prema radnom stažu i kriva normalnog rasporeda

Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

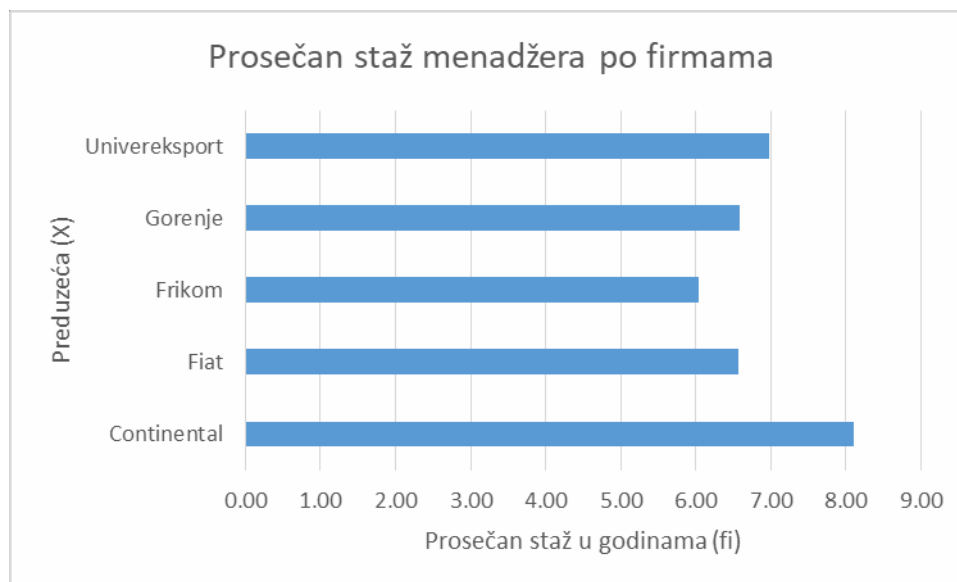
7. zadatak

Sakupljeni su podaci o menadžerima koji rade u preduzećima širom Srbije i popisane su godine njihovog radnog staža (polje “Staz”). Podaci su dati u fajlu “Staz.xls”, radni list Z1. U Excel-u tabelarno i grafički prikaži prosečan staž menadžera po preduzećima.

Tabela 1: Prosečan staž menadžera po preduzećima

Preduzeće (X)	Prosečan staž u godinama (fi)
Continental	8.11
Fiat	6.57
Frikom	6.04

Gorenje	6.58
Univereksport	6.97



Slika 1: Bar dijagram

Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

8. zadatak

Na jednom sajmu izlaže 55% firmi iz uslužnog sektora. Planira se anketa o kvalitetu u sektoru usluga. Kolika je verovatnoća da će među tri na slučajan način izabrane firme biti 0, 1, 2 i 3 firme iz uslužnog sektora? Firme su birane sa ponavljanjem.

$$p(x=0)=0,0911$$

$$p(x=1)=0,3341$$

$$p(x=2)=0,4084$$

$$p(x=3)=0,1664$$

Odgovor: Verovatnoća da će od tri na slučajan način izabrane firme biti nijedna iz uslužnog sektora iznosi 9,11%, da će biti jedna 33,41%, da će biti dve 40,84% i da će biti sve tri iz uslužnog sektora iznosi 16,64%.

Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

9. zadatak

Banka raspolaže sa 1200 bankomata. Ustanovljeno je da ponedeljkom 36 bankomata ostane bez gotovine pre kraja radnog rada. Koja je verovatnoća, da ponedeljkom od 30 slučajno izabranih bankomata bez gotovine do kraja radnog dana ne ostane nijedan bankomat?

$$n=30; p=36/1200=0,03; m=0,9; x=0.$$

$$p(x=0)=0,4066$$

Odgovor: Verovatnoća da od 30 slučajno izabranih bankomata do kraja radnog dana ponedeljkom bez gotovine ne ostane nijedan bankomat iznosi 40,66%.

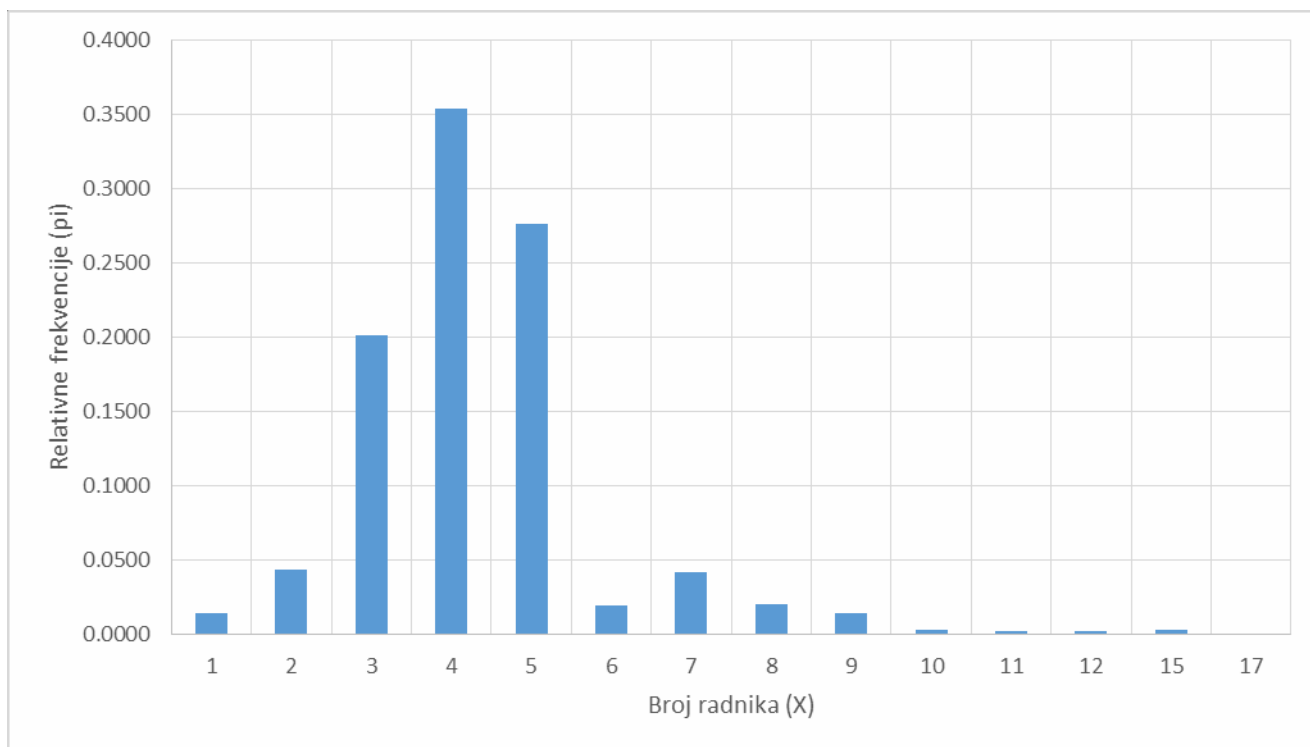
Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

10. zadatak

Prikupljeni su podaci o menadžerima o tome nad koliko radnika svaki menadžer neposredno upravlja. Podaci su dati u fajlu "Staz.xls", radni list Z1, kolona "Broj radnika". Odrediti zakon rasporeda verovatnoća prekidne slučajne promenljive X, za varijablu "Broj radnika". Grafički prikazati ovaj zakon.

Tabela 1: Raspored menadžera prema broju radnika nad kojima upravljaju

Broj radnika (X)	Broj menadžera (fi)	Relativne frekvencije (p)
1	14	0.0144
2	43	0.0443
3	196	0.2019
4	344	0.3543
5	269	0.2770
6	19	0.0196
7	41	0.0422
8	20	0.0206
9	14	0.0144
10	3	0.0031
11	2	0.0021
12	2	0.0021
15	3	0.0031
17	1	0.0010
Ukupno	971	1.0000



Slika 1: Zakon raspodele jednodimenzionalne slučajne promenljive

11. zadatak

U tekstilnoj industriji, popisana je proizvodnja sakoa u 10^6 din u poslednjih 10 meseci i troškovi proizvodnje u 10^6 din. Podaci su dati u fajlu "Podaci za regresiju..xlsx".

Na osnovu podataka u Excel-u uraditi sledeće:

- Odrediti jednačinu proste linearne regresije za zavisnost troškova proizvodnje sakoa od proizvodnje i protumačiti izračunate parametre regresije.
- Grafički prikazati originalne podatke u obliku dijagrama rasturanja i ucrtati liniju regresije.
- Izračunajte standardnu grešku regresije za zavisnost troškova proizvodnje od proizvodnje sakoa i protumačite dobijenu vrednost
- Izračunati parametre proste linearne korelacije i protumačiti ih.

Rešenje:

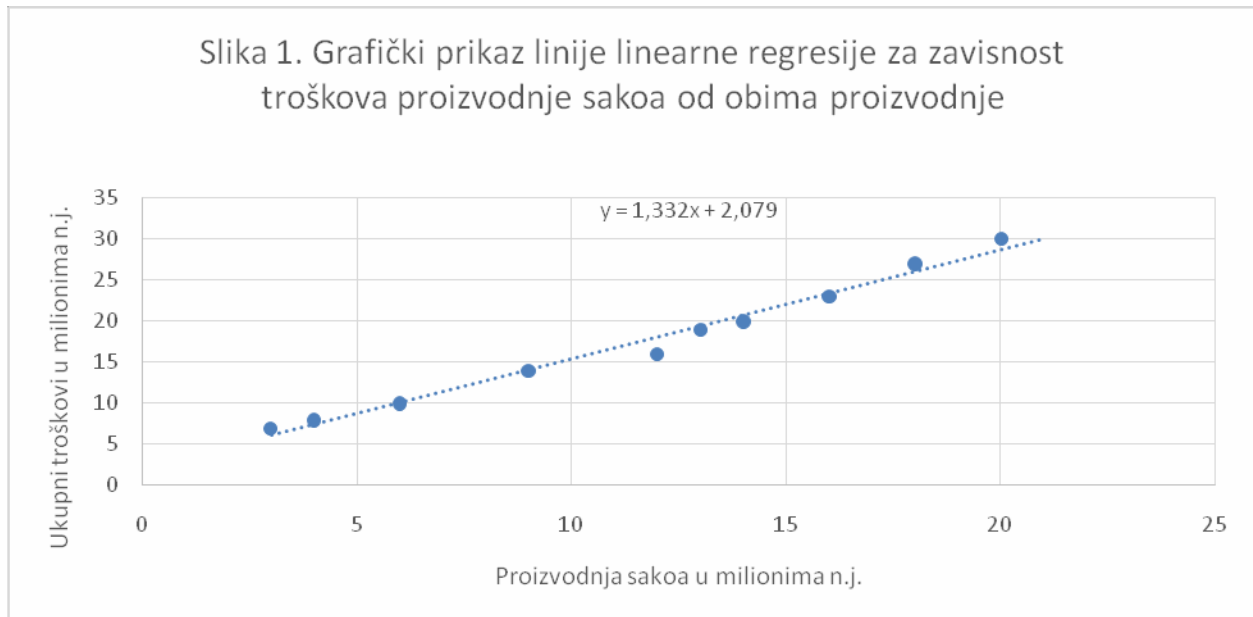
Regression Statistics	
Multiple R	0,992020569
R Square	0,984104809
Adjusted R Square	0,98211791
Standard Error	1,051432611
Observations	10
Coefficients	
Intercept	2,079092382
Proizvodnja sakoa	1,332252836

a) Jednačina proste linearne regresije za zavisnost ukupnih troškova proizvodnje od proizvodnje sakoa glasi:
$$Y = 2,079092382 + 1,332252836X_i \quad i=1,2,\dots,10.$$

Parametar $a_{12}=2,079092382$ ili slobodan član pokazuje teorijsku (očekivanu) vrednost ukupnih troškova ako je proizvodnja sakoa 0 dinara. To znači, ako nema proizvodnje, ukupni troškovi proizvodnje iznosili bi $2,079092382 \cdot 10^6$ dinara. Ovaj parametar pokazuje i ordinatu tačke na osi Y u kojoj linija regresije seče osu Y.

Parametar $b_{12}=1,332252836$ ili regresioni koeficijent pokazuje da se pri svakom povećanju proizvodnje seakoa za 10^6 dinara ukupni troškovi proizvodnje u proseku povećavaju za $1,332252836 \cdot 10^6$ dinara.

b)



c) Srednja mera odstupanja originalnih vrednosti ukupnih troškova proizvodnje od linije regresije merene paralelno sa X_1 osom iznosi **$1,051432611 \cdot 10^6$ dinara.**

d) Parametri korelacije

Koeficijent determinacije (r^2)	0.98211791
Koeficijent nedeterminacije (k^2)	0.01788209
Koeficijent korelacije (r)	0.991018622
Koeficijent alienacije (k)	0.133723932

Koeficijent proste linearne determinacije pokazuje da je 98,21% ukupnog varijabiliteta ukupnih troškova protumačeno vezom između proizvodnje sakoa i ukupnih troškova proizvodnje. To znači, da 98,21% ukupni troškovi zavise od proizvodnje sakoa.

Koeficijent proste linearne nedeterminacije pokazuje da 1,79% ukupnih troškova proizvodnje sakoa zavisi od drugih uticaja i slučajnosti. To znači da 1,79% ukupnog varijabiliteta troškova proizvodnje sakoa nije protumačeno.

Koeficijent proste linearne korelacije (0.991018622) pokazuje da je korelaciona veza između ukupnih troškova proizvodnje i proizvodnje sakoa pozitivna i vrlo jaka.

Koeficijent proste linearne alienacije (0.133723932) pokazuje stepen nepostojanja povezanosti između ukupnih troškova proizvodnje i proizvodnje sakoa.

Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--

12. zadatak

U tekstilnoj industriji, popisana je proizvodnja sakoa u 10^6 din u poslednjih 10 meseci i troškovi proizvodnje u 10^6 . Podaci su dati u fajlu "Podaci za regresiju.sav".

Na osnovu podataka u PSPP-u uraditi sledeće:

- Odrediti jednačinu proste linearne regresije za zavisnost troškova proizvodnje od proizvodnje i protumačiti izračunate parametre regresije.
- Izračunajte standardnu grešku regresije za zavisnost troškova proizvodnje od proizvodnje sakoa i protumačite dobijenu vrednost
- Izračunati parametre proste linearne korelacije i protumačiti ih.

Rešenje:

Model Summary (Troškovi proizvodnje)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.99	.98	.98	1.05

Coefficients (Troškovi proizvodnje)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta				Lower Bound	Upper Bound
(Constant)	2.08	.76	.00	2.72	.024		.32	3.84
Proizvodnja sakoa	1.33	.06	.99	22.26	.000		1.19	1.47

a) Jednačina proste linearne regresije za zavisnost ukupnih troškova proizvodnje sakoa od proizvodnje sakoa glasi:

$$Y = 2,08 + 1,33X_i$$

$$i = 1, 2, \dots, 10.$$

Parametar $a_{12} = 2,08$ ili slobodan član pokazuje teorijsku (očekivanu) vrednost ukupnih troškova ako je proizvodnja sakoa 0 dinara. To znači, ako nema proizvodnje, ukupni troškovi proizvodnje iznosili bi $2,08 \cdot 10^6$ dinara. Ovaj parametar pokazuje i ordinatu tačke na osi Y u kojoj linija regresije seče osu Y.

Parametar $b_{12} = 1,33$ ili regresioni koeficijent pokazuje da se pri svakom povećanju proizvodnje seakoa za 10^6 dinara, ukupni troškovi proizvodnje u proseku povećavaju za $1,33 \cdot 10^6$ dinara.

b) Srednja mera odstupanja originalnih vrednosti ukupnih troškova proizvodnje od linije regresije, merene paralelno sa X_1 osom iznosi **$1,05 \cdot 10^6$ dinara**.

c) Parametri korelacije

Koeficijent determinacije (r^2)	0.98
Koeficijent nedeterminacije (k^2)	0.02
Koeficijent korelacije (r)	0.99
Koeficijent alienacije (k)	0.14

Koeficijent proste linearne determinacije pokazuje da je 98% ukupnog varijabiliteta ukupnih troškova proizvodnje sakoa protumačeno vezom između proizvodnje sakoa i ukupnih troškova proizvodnje. To znači, da 98% ukupni troškovi proizvodnje zavise od proizvodnje sakoa.

Koeficijent proste linearne nedeterminacije pokazuje da 2% ukupnih troškova proizvodnje sakoa zavisi od drugih uticaja i slučajnosti. To znači da 2% ukupnog varijabiliteta troškova proizvodnje nije protumačeno.

Koeficijent proste linearne korelacije (0.99) pokazuje da je korelaciona veza između ukupnih troškova proizvodnje i proizvodnje sakoa pozitivna i vrlo jaka.

Koeficijent proste linearne alienacije (0.14) pokazuje stepen nepostojanja povezanosti između ukupnih troškova proizvodnje i proizvodnje sako.

Osvojeni broj bodova:	
-----------------------	--
