

Levene test

Dina Janković

Emilija Pavlović

- Kada testiramo jednakost varijansi, potrebno je da znamo da izvršimo testiranje i na normalno raspodeljene podatke, ali i na one koji nisu normalno raspodeljeni. Zato koristimo Levene test.
- U Levene testu reziduale, e_{ij} računamo kao razliku vrednosti promenljive i grupne sredine, tj.

$$e_{ij} = x_{ij} - \bar{x}_j$$

- Ako su grupne varijanse jednake, onda bi trebalo da je prosečna veličina reziduala približna u celoj grupi.

Spread vs Level with Levene test

Kontroliše transformaciju podataka za spread-versus-level grafike. Za sve spread-versus-level plots, prikazan je nagib regresione prave i Leven-ov robustan test jednakosti varijansi.

Prikazuje vezu između prirodnog logaritma interkvartila i Spread-vs-level plot pomaže da odredimo moć potrebnu za stabilizaciju varijanse(da se što manje razlikuju) po grupama.

Leveneov test je zasnovan na originalnim podacima ako nije izabrana transformacija, ili na transformisanim vrednostima ako transformacija jeste izabrana.

Levene-ov test

- Levene-ov test se koristi za proveru jednakosti varijansi, što je preduslov za parametarske testove kao što su t-test i ANOVA.
- Test se može koristiti na dva ili više uzorka. Sa dva uzorka, pruža testiranje jednakosti varijansi za t-test. Sa više uzoraka, pruža mogućnost za ANOVA test.
- Ako je nivo značajnosti manji od 0.05, onda se varijanse značajno razlikuju i parametarske testove ne možemo da primenimo.
- Dakle, Levene's test radi tako što testira nultu hipotezu da su varijanse grupa jednake. Verovatnoća koja se dobija je verovatnoca da bar jedan od uzoraka iz testa ima značajno različitu varijansu. Ako je ona veća od izabranog procenta (obično 5%), onda smatramo da je prevelika da bismo mogli da koristimo parametarske testove.
- SPSS nam daje mogućnost Levene test statistike za parametarske testove kojima je potrebna.

- Levene test dobijamo tako što izaberemo opciju **Analyze -> Descriptive statistics -> explore -> plots**. Da bismo dobili Levene test, moramo izabrati jednu od opcija iz **Spread vs Level**.



Visible: 11 of 11 Variables

pol	vreme	splata	obrazovanje	kat_posla	rasa	pol_rasa	starost	r_staz	var	var	var	var	var
1	70	6300	8	1	0	3	63.83						
1	74	6360	8	1	0	3	55.25						
1	92	6480	8	1	0	3	55.50						
1	82												
1	68												
1	66												
1	84												
1	88												
1	76												
1	72												
1	97												
1	72												
1	85												
1	81												
1	82												
1	81												
1	72												
1	72												
1	86	7260	12	1	0	3	62.00	6.00					
1	85	7380	12	1	1	4	51.00	19.00					
1	90	7500	15	1	0	3	58.00	4.50					
1	96	7680	15	1	1	4	60.50	1.92					
1	70	7860	8	1	0	3	55.92	8.50					

Explore

Identifikacioni broj [id]
pol zaposlenog [pol]
Seniornost na poslu...
Sadasnja plata [spl...]
Kategorija zaposlen...
Rasna klasifikacija [...]
Polno-rasna podela...
Starost radnika [star...]
radno iskustvo [r_st...]

Dependent List:
Pocetnicka plata [pp...]

Factor List:
Nivo obrazovanja [o...]

Label Cases by:

Display:
☒ Both ☐ Statistics ☐ Plots

OK Paste Reset Cancel Help

Explore: Plots

Boxplots:
☒ Factor levels together
☐ Dependents together
☐ None

Descriptive:
☒ Stem-and-leaf
☐ Histogram

☐ Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test:
☒ None
☐ Power estimation
☐ Transformed Power: Natural log
☐ Untransformed

Continue Cancel Help

Spread versus Level

Ako je poznata transformisana vrednost (a), spread i level su definisani na osnovu transformisanih podataka. Neka je x dobijeno transformacijom y ;

if $a = 0$ (podrazumevano),
then $x = \ln(y)$ - prirodan logaritam od y
else $x = Y^{**}a$

Spread (s) \sim Interquartile Range

Level (l) \sim Median(x).

Nagib je koeficijent regresione krive s u zavisnosti od l .

U nekim situacijama transformacija se ne može izvršiti. The spread-versus-level plot and Levene-ova statistika se ne mogu koristiti ako je :

- a je negativan ceo broj i bar jedan od podataka ima vrednost 0
- a je negativan realan broj i bar jedan od podataka je manji ili jednak 0
- a pozitivan realan broj i bar jedan od podataka je manji od 0
- a nije određeno i medijana ili spread je manje ili jednako od 0

Opcije iz Spread vs Level

- **Power estimation** – daje grafik prirodnog logaritma za interkvartile rangova nasuprot prirodnom logaritmu medijana svih ćelija, isto kao i ocenjenu power transformation za postignute varijanse u ćelijama.
- **Transformed** nam dopušta da izaberemo jednu od power alternatives, možda sledeći preporuku iz power estimation, i daje grafik transformisanih podataka. Na grafiku su prikazani interkvartili i medijana transformisanih podataka.
- **Untransformed** crta grafik originalnih podataka. Ovo je ekvivalentno transformaciji sa $\text{power}=1$.

Power transformation

Da bismo transformisali podatke moramo izabrati power za transformaciju. Ako izaberemo transformed, pojaviće se lista sa nekoliko ponuđenih transformacija. Kada izaberemo jednu od ponuđenih SPSS će odrediti šta bi bio Levene test za tu transformaciju podataka. Ovo su opcije za power transformation.

- **Natural log** – log transformacija. Ovo je podrazumevano.
Ova transformacija se koristi kada postoji problem sa linearnošću.
- **1/square root** – Za svaku vrednost računa se recipročna vrednost kvadratnog korena.
Primena ove transformacije ima bolji efekat kada se primenjuje na veće vrednosti. Korisna je i za smanjivanje pozitivnog nagiba.
- **Reciprocal** – Računa se recipročna vrednost svakog podatka
Donja granica transformisanih vrednosti će biti 0. Vrednosti koje su bile jako velike, nakon transformacije postaju jako male.
- **Square root** – Računa se kvadratni koren svake vrednosti.
- **Square** - Svaka vrednost se kvadrira.
- **Cube** - računa treći stepen svih vrednosti

Izbor transformacije

- U zavisnosti od nagiba prave linije koja se crta na dijagramu raspršenosti, tj od razlike 1-nagib, biramo transformaciju.
 - ako je 1-nagib=3 -> kubna transformacija
 - ako je 1-nagib=2 -> kvadratna transformacija
 - ako je 1-nagib=1 -> nema transformacije
 - ako je 1-nagib=1/2 -> kvadratni koren
 - ako je 1-nagib=0 ->logaritamska transformacija
 - ako je 1-nagib=-1/2 -> recipročna vrednost kvadratnog korena
 - ako je 1-nagib=-1 -> recipročna vrednost



491 : pplata

Visible: 11 of 11 Variables

	id	pplata	pol	vreme	splata	obrazovanje	kat_posla	rasa	pol_rasa	starost	r_staz	var	var	var	var	var
1	748	4080	1	70	6300	8	1	0	3	63.83	22.92					
2	832	4080	1	74	6360	8	1	0	3	55.25	3.58					
3	754	3900	1	92	6480	8	1	0	3	55.50						
4	869	4080	1	82												
5	969	4080	1	68												
6	825	4080	1	66												
7	1083	4080	1	84												
8	1107	3900	1	88												
9	886	4080	1	76												
10	1127	4080	1	72												
11	921	3600	1	97												
12	935	4080	1	72												
13	831	4080	1	85												
14	940	4080	1	81												
15	1128	4080	1	82												
16	749	4080	1	81												
17	647	4080	1	72												
18	826	4080	1	72												
19	995	3900	1	86	7260	12	1	0	3	62.00	6.00					
20	1121	4080	1	85	7380	12	1	1	4	51.00	19.00					
21	1034	4200	1	90	7500	15	1	0	3	58.00	4.50					
22	1096	3600	1	96	7680	15	1	1	4	60.50	1.92					
23	784	5220	1	70	7860	8	1	0	3	55.92	8.50					

Explore

- Identifikacioni broj [id]
- pol zaposlenog [pol]
- Seniornost na poslu...
- Sadasnja plata [spl...
- Kategorija zaposlen...
- Rasna klasifikacija [...]
- Polno-rasna podela...
- Starost radnika [star...
- radno iskustvo [r_st...

Dependent List

Pocetnicka plata [pp...

Factor List

Nivo obrazovanja [o...

Label Cases by:

Display

☒ Both ☐ Statistics ☐ Plots

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Explore: Plots

Boxplots

- ☒ Factor levels together
- ☐ Dependents together
- ☐ None

Descriptive

- ☒ Stem-and-leaf
- ☐ Histogram

☐ Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test

- ☐ None
- ☐ Power estimation
- ☒ Transformed Power: Natural log
- ☐ Untransformed

- Natural log
- 1/square root
- Reciprocal
- Square root
- Square
- Cube

Continue

Cancel

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

- Sada ćemo ilustrovati Levene-ov test na jednom primeru - u pitanju je sledeća baza:

63-baza2.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	
1	MARKET1	Numeric	11	0	Da li redovno posecujete market1?	[0, ne]...	None	8	Right	N
2	MARKET2	Numeric	11	0	Da li redovno posecujete market2?	[0, ne]...	None	8	Right	N
3	PROLAZI	Numeric	11	0	Da li prolazite pored marketa1 i marketa2 kada idete/vracate se sa posla?	[0, ne]...	None	9	Right	N
4	RASPRODAJA	Numeric	11	0	Cesto kupujem na rasprodaji	[1, apsolutno se ne slazem se]...	None	13	Right	S
5	KES	Numeric	11	0	Uvek placam gotovim novcem	[1, apsolutno se ne slazem se]...	None	7	Right	S
6	BRZO	Numeric	11	0	Volim brzu, jednostavnu kupovinu	[1, apsolutno se ne slazem se]...	None	6	Right	S
7	POZNAJU	Numeric	11	0	Kupujem tamo gde me poznaju (znaju moje ime)	[1, apsolutno se ne slazem se]...	None	11	Right	S
8	ZURBA	Numeric	11	0	Uvek sam u zurbi	[1, apsolutno se ne slazem se]...	None	8	Right	S
9	STANOVANJE	Numeric	11	0	Gde zivite?	[1, svoja kuca]...	None	11	Right	N
10	POL	Numeric	11	0		[0, muski]...	None	5	Right	N
11	RAD	Numeric	11	0	Kakav je Vas radni status?	[1, radi puno radno vreme]...	None	5	Right	N
12	STAROST	Numeric	7	0	Broj navrsenih godina	None	None	8	Right	S
13	IZNOS1	Numeric	8	2	Prosečna vrednost kupovine u marketu1 u poslednjih nedelju dana	None	None	8	Right	S
14	IZNOS2	Numeric	8	2	Prosečna vrednost kupovine u marketu2 u poslednjih nedelju dana	None	None	8	Right	S
15	POSETA1	Numeric	8	2	Koliko puta u proseku u toku nedelje posetite market1?	None	None	8	Right	S
16	POSETA2	Numeric	8	2	Koliko puta u proseku u toku nedelje posetite market2?	None	None	8	Right	S
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

EN 11:27 AM 4/28/2015

- Najpre primenimo Levene-ov test u obliku t-testa nezavisnosti (independence t-test), pomoću naredbi:
Analyze > Compare means > Independence-Samples T Test

63-baza2.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 16 of 16 Variables

	MARKET1	MARKET2	PROLAZI	RASPRODAJA	KES	BRZO	POZNAJU	ZURBA	STANOVANJE	POL	RAD	STAROST	IZNOS1	IZNOS2	POSETA1
1	1	0	1	2	3	4	4	3	1	0	1	53	1900.00	2100.00	3.00
2	0	1	0	2	4	4	4	1	1	0	1	48	7600.00	3000.00	3.00
3	0	0	1	3	2	5	2	3	1	0	3	18	1800.00	800.00	3.00
4	1	0	0	3	2	3	3	2	2	0	1	23	4700.00	1200.00	4.00
5	0	1	1							0	1	25	.00	4100.00	.00
6	0	1	.							0	3	45	3250.00	1600.00	1.00
7	1	1	.							0	3	31	5200.00	3500.00	3.00
8	0	1	0							0	1	23	2000.00	1000.00	2.00
9	0	0	1							0	1	45	5200.00	1300.00	2.00
10	1	0	1							0	3	23	3900.00	900.00	5.00
11	1	1	1							0	3	14	1500.00	400.00	2.00
12	0	1	1							0	2	43	4900.00	4100.00	3.00
13	1	0	1							0	1	43	4300.00	2500.00	3.00
14	1	1	1							0	1	45	5500.00	1300.00	3.00
15	0	1	1							0	3	28	6000.00	3000.00	2.00
16	0	1	1							0	3	19	.00	400.00	.00
17	1	1	1							0	2	24	11000.00	1000.00	3.00
18	1	0	1	4	2	2	3	2	1	0	3	27	5500.00	500.00	1.00
19	0	1	0	3	3	4	2	3	1	0	3	37	.00	3800.00	2.00
20	1	1	1	3	1	3	3	2	1	0	1	29	4500.00	3300.00	6.00
21	1	1	.	2	1	5	3	5	2	0	2	34	5500.00	800.00	4.00
22	0	0	1	2	5	2	2	3	1	0	2	34	4900.00	3100.00	3.00
23	0	0	1	2	2	4	1	3	1	0	1	20	5500.00	200.00	3.00

Independent-Samples T Test

Test Variable(s):
Prosečna vrednost...

Grouping Variable:
STANOVANJE(1 2)

Options...
Bootstrap...

Define Groups...

OK Paste Reset Cancel Help

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

EN 11:34 AM 4/28/2015

*Output1 [Document1] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output
Log
T-Test
Title
Notes
Active Dataset
Group Statistics
Independent Sam

DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=STANOVANJE (1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=IZNOS1
/CRITERIA=CI (.95).

T-Test

[DataSet1] C:\Users\pc\Desktop\63-baza2.sav

Group Statistics

	Gde zivite?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Prosečna vrednost kupovine u marketu1 u poslednjih nedelju dana	svoja kuca	96	3895.0000	2669.99507	272.50523
	rentira	66	3867.4242	2216.64147	272.84970

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Prosečna vrednost kupovine u marketu1 u poslednjih nedelju dana	Equal variances assumed	.864	.354	.069	160	.945	27.57576	399.07528	-760.55864	815.71016
	Equal variances not assumed			.072	154.302	.943	27.57576	385.62425	-734.20855	789.36006

IBM SPSS Statistics Processor is ready

EN 11:37 AM 4/28/2015

S druge strane, one-way ANOVA test se primenjuje na sledeći način:

Analyze > Compare Means > One-Way ANOVA

63-baza2.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 16 of 16 Variables

	MARKET1	MARKET2	PROLAZI	RASPRODAJA	KES	BRZO	POZNAJU	ZURBA	STANOVANJE	POL	RAD	STAROST	IZNOS1	IZNOS2	POSETA1
1	1	0	1	2	3	4	4	3	1	0	1	53	1900.00	2100.00	3.00
2	0	1	0	2	4	4	4	1	1	0	1	48	7600.00	3000.00	3.00
3	0	0	1	3	2	5	2	3	1	0	3	18	1800.00	800.00	3.00
4	1	1	1	3	2	3	3	2	2	0	1	23	4700.00	1200.00	4.00
5	0	0	0												
6	0	0	0												
7	1	1	1												
8	0	0	0												
9	0	0	0												
10	1	1	1												
11	1	1	1												
12	0	0	0												
13	1	1	1												
14	1	1	1												
15	0	0	0												
16	0	0	0												
17	1	1	1												
18	1	1	1												
19	0	1	0												
20	1	1	1												
21	1	1	1												
22	0	0	1												
23	0	0	1												

One-Way ANOVA: Options

Statistics

- ☐ Descriptive
- ☐ Fixed and random effects
- ☒ Homogeneity of variance test
- ☐ Brown-Forsythe
- ☐ Welch

Means plot

- ☐ Means plot

Missing Values

- ☒ Exclude cases analysis by analysis
- ☐ Exclude cases listwise

Continue Cancel Help

One-Way ANOVA

Dependent List

Prosečna vrednost ...

Factor:

Gde živite? [STANOV...]

OK Paste Reset Cancel Help

Contrasts... Post Hoc... Options... Bootstrap...

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

EN 11:42 AM 4/28/2015

SPSS Statistics Viewer window showing the output of a One-way ANOVA test.

Output

- Log
- T-Test
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Group Statistics
 - Independent Sam
- Log
- Oneway
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Test of Homogeneity of Variances
 - ANOVA

Table 1: Descriptive Statistics

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Prosečna vrednost kupovine u marketu1 u poslednjih nedelju dana	Equal variances assumed	.864	.354	.069	160	.945	27.57576	399.07528	-760.55864	815.71016
	Equal variances not assumed			.072	154.302	.943	27.57576	385.62425	-734.20855	789.36006

ONEWAY IZNOS1 BY STANOVANJE
 /STATISTICS HOMOGENEITY
 /MISSING ANALYSIS.

➔ Oneway

[DataSet1] C:\Users\pc\Desktop\63-baza2.sav

Test of Homogeneity of Variances

Prosečna vrednost kupovine u marketu1 u poslednjih nedelju dana

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.864	1	160	.354

ANOVA

Prosečna vrednost kupovine u marketu1 u poslednjih nedelju dana

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29740.965	1	29740.965	.005	.945
Within Groups	996620462.1	160	6228877.888		
Total	996650203.1	161			

IBM SPSS Statistics Processor is ready

11:44 AM
4/28/2015

Kao što smo već videli, Levene-ov test meri varijabilnost među podacima – ono određuje koliko su svake vrednosti u jednoj grupi daleko od svoje srednje vrednosti. Stoga ćemo sada najpre oduzeti srednje vrednosti od svake vrednosti u grupi:

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor with the 'Aggregate Data' dialog box open. The dialog is configured to break data by 'IZNOS1' and calculate the mean for 'IZNOS1'. The background shows a data table with columns ASPRODAJA, KES, BRZO, and POZNAJU.

Aggregate Data Dialog Box Configuration:

- Break Variable(s):** IZNOS1
- Aggregated Variables:** IZNOS1_mean = MEAN(IZNOS1)
- Function...:** MEAN
- Name & Label...:** IZNOS1_mean
- Number of cases:** N_BREAK
- Save:**
 - ☒ Add aggregated variables to active dataset
 - ☐ Create a new dataset containing only the aggregated variables
 - ☐ Write a new data file containing only the aggregated variables
- Options for Very Large Datasets:**
 - ☐ File is already sorted on break variable(s)
 - ☒ Sort file before aggregating

Data Table (Visible: 16 of 16 Variables):

	ASPRODAJA	KES	BRZO	POZNAJU
1	2	3	4	
2	2	4	4	
3	3	2	5	
4	3	2	3	
5	2	4	4	
6	4	2	3	
7	3	4	3	
8	1	3	4	
9	3	3	4	
10	2	3	3	
11	2	2	4	
12	3	2	2	
13	3	2	4	
14	3	1	4	
15	2	3	2	
16	1	3	3	
17	3	2	4	
18	4	2	2	
19	3	3	4	
20	3	1	3	
21	2	1	5	
22	2	5	2	
23	2	2	4	



	ASPRODAJA	KES	BRZO
1		2	3
2		2	4
3		3	2
4		3	2
5		2	4
6		4	2
7		3	4
8		1	3
9		3	3
10		2	3
11		2	2
12		3	2
13		3	2
14		3	1
15		2	3
16		1	3
17		3	2
18		4	2
19		3	3
20		3	1
21		2	1
22		2	5
23		2	2

Compute Variable

Target Variable:
Diff

Type & Label...

- Da li redovno posec...
- Da li redovno posec...
- Da li prolazite pored...
- Cesto kupujem na r...
- Uvek placam gotovi...
- Volim brzu, jednosta...
- Kupujem tamo gde ...
- Uvek sam u zurbu (Z...
- Gde zivite? (STANO...
- POL
- Kakav je Vas radni s...
- Broj navrsenih godi...
- Prosečna vrednost ...
- Prosečna vrednost ...
- Koliko puta u prose...
- Koliko puta u prose...
- IZNOS1_mean

(optional case selection condition)

Numeric Expression:

= IZNOS1 - IZNOS1_mean

+

<

>

7

8

9

-

<=

>=

4

5

6

*

=

<=

1

2

3

/

&

|

0

.

**

~

()

Delete

Function group:

All

Arithmetic

CDF & Noncentral CDF

Conversion

Current Date/Time

Date Arithmetic

Date Creation

Functions and Special Variables:

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Visible: 17 of 17 Variables

POSETA2	IZNOS1_mean	var
3.00	3883.77	
6.00	3883.77	
3.00	3883.77	
3.00	3883.77	
5.00	3883.77	
3.00	3883.77	
4.00	3883.77	
6.00	3883.77	
4.00	3883.77	
2.00	3883.77	
4.00	3883.77	
4.00	3883.77	
2.00	3883.77	
4.00	3883.77	
5.00	3883.77	
3.00	3883.77	
5.00	3883.77	
4.00	3883.77	
5.00	3883.77	
4.00	3883.77	
4.00	3883.77	
2.00	3883.77	
1.00	3883.77	

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready



Međutim, za primenu Levene-ovog testa nam je potrebna apsolutna vrednost kolone Diff:

*63-baza2.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 18 of 18 Variables

Target Variable: Abs_Diff = Numeric Expression: ABS(Diff)

Type & Label...

Function group: All, Arithmetic, CDF & Noncentral CDF, Conversion, Current Date/Time, Date Arithmetic, Date Creation

Functions and Special Variables: Abs, Arsin, Artan, Cos, Exp, Lg10, Ln, Lngamma, Mod, Rnd(1), Rnd(2)

ABS(numexpr). Numeric. Returns the absolute value of numexpr, which must be numeric.

If... (optional case selection condition)

OK Paste Reset Cancel Help

	BRZO	POZNAJU	ZURBI	mean	Diff	var	var
1	4	4		883.77	-1983.77		
2	4	4		883.77	3716.23		
3	5	2		883.77	-2083.77		
4	3	3		883.77	816.23		
5	4	3		883.77	-3883.77		
6	3	2		883.77	-633.77		
7	3	3		883.77	1316.23		
8	4	1		883.77	-1883.77		
9	4	2		883.77	1316.23		
10	3	4		883.77	16.23		
11	4	3		883.77	-2383.77		
12	2	5		883.77	1016.23		
13	4	4		883.77	416.23		
14	4	3		883.77	1616.23		
15	2	4		883.77	2116.23		
16	3	2		883.77	-3883.77		
17	4	4		883.77	7116.23		
18	2	3		883.77	1616.23		
19	4	2		883.77	-3883.77		
20	3	3		883.77	616.23		
21	5	3		883.77	1616.23		
22	2	2		883.77	1016.23		
23	4	1		883.77	1616.23		

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

EN 11:56 AM 4/28/2015



Visible: 19 of 19 Variables

	ANJE	POL	RAD	STAROST	IZNOS1	IZNOS2	POSETA1	POSETA2	IZNOS1_mean	Diff	Abs_Diff	var	var	var	var	var
1	1	0	1	53	1900.00	2100.00	3.00	3.00	3883.77	-1983.77	1983.77					
2	1	0	1	48	7600.00	3000.00	3.00	6.00	3883.77	3716.23	3716.23					
3	1	0	3	18	1800.00	800.00	3.00	3.00	3883.77	-2083.77	2083.77					
4	2	0	1	23	4700.00	1200.00	4.00	3.00	3883.77	816.23	816.23					
5	2	0	1	25	.00	4100.00	.00	5.00	3883.77	-3883.77	3883.77					
6	1	0	3	45	3250.00	1600.00	1.00	3.00	3883.77	-633.77	633.77					
7	1	0	3	31	5200.00	3500.00	3.00	4.00	3883.77	1316.23	1316.23					
8	1	0	1	23	2000.00	1000.00	2.00	6.00	3883.77	-1883.77	1883.77					
9	1	0	1	45	5200.00	1300.00	2.00	4.00	3883.77	1316.23	1316.23					
10	1	0	3	23	3900.00	900.00	5.00	2.00	3883.77	16.23	16.23					
11	1	0	3	14	1500.00	400.00	2.00	4.00	3883.77	-2383.77	2383.77					
12	1	0	2	43	4900.00	4100.00	3.00	4.00	3883.77	1016.23	1016.23					
13	1	0	1	43	4300.00	2500.00	3.00	2.00	3883.77	416.23	416.23					
14	1	0	1	45	5500.00	1300.00	3.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
15	1	0	3	28	6000.00	3000.00	2.00	5.00	3883.77	2116.23	2116.23					
16	1	0	3	19	.00	400.00	.00	3.00	3883.77	-3883.77	3883.77					
17	2	0	2	24	11000.00	1000.00	3.00	5.00	3883.77	7116.23	7116.23					
18	1	0	3	27	5500.00	500.00	1.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
19	1	0	3	37	.00	3800.00	2.00	5.00	3883.77	-3883.77	3883.77					
20	1	0	1	29	4500.00	3300.00	6.00	4.00	3883.77	616.23	616.23					
21	2	0	2	34	5500.00	800.00	4.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
22	1	0	2	34	4900.00	3100.00	3.00	2.00	3883.77	1016.23	1016.23					
23	1	0	1	20	5500.00	200.00	3.00	1.00	3883.77	1616.23	1616.23					

Data View

Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready





Visible: 19 of 19 Variables

	ANJE	POL	RAD	STAROST	IZNOS1	IZNOS2	POSETA1	POSETA2	IZNOS1_mean	Diff	Abs_Diff	var	var	var	var	var
1	1	0	1	53	1900.00	2100.00	3.00	3.00	3883.77	-1983.77	1983.77					
2	1	0	1	48	7600.00	3000.00	3.00	6.00	3883.77	3716.23	3716.23					
3	1	0	3	18	1800.00	800.00	3.00	3.00	3883.77	-2083.77	2083.77					
4	2	0	1	23	4700.00	1200.00	4.00	3.00	3883.77	816.23	816.23					
5	2	0	1	25	.00	4.00	3.00	3.00	3883.77		3883.77					
6	1	0	3	45	3250.00	1000.00	3.00	3.00	3883.77		633.77					
7	1	0	3	31	5200.00	3800.00	3.00	3.00	3883.77		1316.23					
8	1	0	1	23	2000.00	1000.00	3.00	3.00	3883.77		1883.77					
9	1	0	1	45	5200.00	1300.00	3.00	3.00	3883.77		1316.23					
10	1	0	3	23	3900.00	900.00	3.00	3.00	3883.77		16.23					
11	1	0	3	14	1500.00	400.00	3.00	3.00	3883.77		2383.77					
12	1	0	2	43	4900.00	4100.00	3.00	3.00	3883.77		1016.23					
13	1	0	1	43	4300.00	2500.00	3.00	3.00	3883.77		416.23					
14	1	0	1	45	5500.00	1300.00	3.00	3.00	3883.77		1616.23					
15	1	0	3	28	6000.00	3000.00	3.00	3.00	3883.77		2116.23					
16	1	0	3	19	.00	4.00	3.00	3.00	3883.77		3883.77					
17	2	0	2	24	11000.00	1000.00	3.00	5.00	3883.77	7116.23	7116.23					
18	1	0	3	27	5500.00	500.00	1.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
19	1	0	3	37	.00	3800.00	2.00	5.00	3883.77	-3883.77	3883.77					
20	1	0	1	29	4500.00	3300.00	6.00	4.00	3883.77	616.23	616.23					
21	2	0	2	34	5500.00	800.00	4.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
22	1	0	2	34	4900.00	3100.00	3.00	2.00	3883.77	1016.23	1016.23					
23	1	0	1	20	5500.00	200.00	3.00	1.00	3883.77	1616.23	1616.23					



Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready



*Output1 [Document1] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output

- Log
- T-Test
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Group Statistics
 - Independent Sam
- Log
- Oneway
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Test of Homogeneity of Variances
 - ANOVA
- Log
- Oneway
 - Title
 - Notes
 - Active Dataset
 - Test of Homogeneity of Variances
 - ANOVA

```

/IZNOS1_mean=MEAN(IZNOS1).
COMPUTE Diff=IZNOS1 - IZNOS1_mean.
EXECUTE.
COMPUTE Abs_Diff=ABS(Diff).
EXECUTE.
ONEWAY Abs_Diff BY STANOVANJE
  /STATISTICS HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS.
  
```

➔ **Oneway**

[DataSet1] C:\Users\pc\Desktop\63-baza2.sav

Test of Homogeneity of Variances

Abs_Diff

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.666	1	160	.416

ANOVA

Abs_Diff

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2155396.143	1	2155396.143	.867	.353
Within Groups	397826008.7	160	2486412.554		
Total	399981404.8	161			

IBM SPSS Statistics Processor is ready

EN 11:59 AM 4/28/2015



Visible: 19 of 19 Variables

	ANJE	POL	RAD	STAROST	IZNOS1	IZNOS2	POSETA1	POSETA2	IZNOS1_mean	Diff	Abs_Diff	var	var	var	var	var
1	1	0	1	53	1900.00	2100.00	3.00	3.00	3883.77	-1983.77	1983.77					
2	1	0	1	48	7600.00	3000.00	3.00	6.00	3883.77	3716.23	3716.23					
3	1															
4	2															
5	2															
6	1															
7	1															
8	1															
9	1															
10	1															
11	1															
12	1															
13	1															
14	1															
15	1															
16	1															
17	2															
18	1	0	3	27	5500.00	500.00	1.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
19	1	0	3	37	.00	3800.00	2.00	5.00	3883.77	-3883.77	3883.77					
20	1	0	1	29	4500.00	3300.00	6.00	4.00	3883.77	616.23	616.23					
21	2	0	2	34	5500.00	800.00	4.00	4.00	3883.77	1616.23	1616.23					
22	1	0	2	34	4900.00	3100.00	3.00	2.00	3883.77	1016.23	1016.23					
23	1	0	1	20	5500.00	200.00	3.00	1.00	3883.77	1616.23	1616.23					

Explore: Plots

Boxplots

☒ Factor levels together

☐ Dependents together

☐ None

Descriptive

☒ Stem-and-leaf

☐ Histogram

☐ Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test:

☐ None

☐ Power estimation

☐ Transformed Power: Natural log

☒ Untransformed

Continue Cancel Help

Explore

Dependent List

Prosečna vrednost ...

Factor List

Gde zivite? [STANO...

Label Cases by:

Display

☒ Both ☐ Statistics ☐ Plots

OK Paste Reset Cancel Help

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready



