

## LINEARNI STATISTIČKI MODELI – GRUPA A

1. Data je matrica podataka za tri indikatora razvojenosti Evropske unije:

Zemlja	Stopa zaposlenosti	Procenat stanovništva sa višom ili visokom SS	Procenat teško siromašnih
Bugarska	50	31	30
Hrvatska	60	30	24
Kipar	65	50	10
Francuska	70	44	11
Estonija	75	55	5

Na osnovu podataka iz tabele metodom hijerarhijske klasifikacije uz korišćenje apsolutnog odstojanja

- a) odrediti matricu odstojanja,
  - b) grupisati elemente korišćenjem metoda jednostrukog i potpunog povezivanja,
  - c) prikazati dendrograme i preseći ih tako da se dobiju dve grupe,
  - d) odrediti koja od pomenute dve metode je bolja za korišćenje.
2. Data je sledeća kovarijaciona matrica:  $\text{Var}(X_1)=5$ ,  $\text{Var}(X_2)=6$ ,  $\text{Var}(X_3)=7$ ,  $\text{Cov}(X_1,X_2)=-2$ ,  $\text{Cov}(X_2,X_3)=2$ , dok su obeležja  $X_1$  i  $X_3$  međusobno nezavisna.
- a) odrediti sve karakteristične korene,
  - b) odrediti broj glavnih komponenti tako da bude obuhvaćeno 70% varijabiliteta,
  - c) odrediti prvu glavnu komponentu u razvijenom obliku.
3. Data je matrica faktorskih opterećenja dobijena korišćenjem korelacione matrice za pet indikatora razvijenosti zemalja Evropske unije:

Indikator	F1	F2	$h_i^2$
<i>Bruto društveni proizvod</i>	0.536	+	0.357
<i>Strane direktne investicije</i>	0.101	+	0.620
<i>Stopa zaposlenosti</i>	-0.401	+	0.378
<i>Procenat teško materijalno siromašnih</i>	0.509	-	0.328
<i>Stopa inflacije</i>	-0.523	-	0.308

- a) odrediti faktorska opterećenja na drugi faktor i specifične varijanse.
  - b) odrediti ukupan komunalitet, ukupnu specifičnu varijansu i generalizovanu varijansu.
  - c) rotirati vektore za  $45^\circ$  i prikazati faktorska opterećenja na osnovu rotacije.
  - d) odrediti pripadnost elemenata na osnovu dobijene rotacije i imenovati faktore.
4. U prve dve tabele izveštaja iz statističkog paketa SPSS dati su podaci o vremenu koje su anketirani studenti provodili na internetu, kao i vremenu koje provode na svojim Fejsbuk profilima. U trećoj tabeli su prikazani koeficijenti korelacije između tri indikatora razvijenosti zemalja Evropske unije. Na osnovu datih tabela **detaljno obrazložite odgovor na svako od sledećih pitanja** i svako tvrđenje potkrepite vrednostima iz SPSS izveštaja:

**Koliko vremena provodite na vašem Facebook profilu? \* Koliko vremena provodite na internetu?**

		Koliko vremena provodite na internetu?				Total
		više od 5 sati dnevno	između 3-5 sati dnevno	manje od 3 sata dnevno	nekoliko puta nedeljno	
Koliko vremena provodite na vašem Facebook profilu?	više od 3 sata dnevno	1	2	0	0	3
	između 1-3 sata dnevno	3	9	5	0	17
	manje od 1 sata dnevno	1	4	9	0	14
	nekoliko puta nedeljno	0	0	0	2	2
	ređe od jednom mesecno	1	1	0	0	2
Total		6	16	14	2	38

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	47.163 <sup>a</sup>	12	.000
Likelihood Ratio	25.628	12	.012
Linear-by-Linear Association	1.168	1	.280
N of Valid Cases	38		

16 cells (80.0%) have expected count less than 5.

**Correlations**

		Stopa zaposlenosti	Stanovnici sa višom i visokom SS	Procenat siromašnih
Stopa zaposlenosti	Pearson Correlation	1	.394 <sup>*</sup>	-.555 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)		.038	.002
	N	28	28	28
Stanovnici sa višom i visokom SS	Pearson Correlation	.394 <sup>*</sup>	1	-.419 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)	.038		.026
	N	28	28	28
Procenat siromašnih	Pearson Correlation	-.555 <sup>**</sup>	-.419 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.026	
	N	28	28	28

- Koliki procenat ljudi koji na internetu provode 3-5 sati dnevno potroši 1-3 sata na svom Fejsbuk profilu?
- Da li postoji zavisnost između vremena provedenog na internetu i vremena provedenog na Fejsbuk profilu? (postaviti hipoteze i detaljno objasniti rezultat analize)
- Da li postoji zavisnost između Stope zaposlenosti i Procenta siromašnih?
- Ako je odgovor pod c) potvrđan, objasniti prirodu i jačinu veze između ova dva indikatora. Sa kojim nivoom značajnosti je zaključak donesen?

## LINEARNI STATISTIČKI MODELI – GRUPA B

1. Data je matrica podataka za tri indikatora razvojenosti Evropske unije:

Zemlja	Stopa zaposlenosti	Procenat stanovništva sa višom ili visokom SS	Procenat teško siromašnih
Bugarska	50	31	30
Hrvatska	60	30	24
Kipar	65	50	10
Francuska	70	44	11
Estonija	75	55	5

Na osnovu podataka iz tabele metodom nehijerarhijske klasifikacije uz korišćenje apsolutnog odstojanja

- a) podeliti elemente u tri grupe sa početnim rešenjem najudaljenijih elemenata,
  - b) definisati elemente svakog klastera i izračunati međusobno odstojanje između finalnih klastera,
  - c) izračunati odstojanje svakog elementa od svog klastera.
2. Data je sledeća kovarijaciona matrica:  $\text{Var}(X_1)=5$ ,  $\text{Var}(X_2)=6$ ,  $\text{Var}(X_3)=7$ ,  $\text{Cov}(X_1,X_2)=-2$ ,  $\text{Cov}(X_2,X_3)=2$ , dok su obeležja  $X_1$  i  $X_3$  međusobno nezavisna.
- a) odrediti sve karakteristične korene,
  - b) odrediti broj glavnih komponenti tako da bude obuhvaćeno 80% varijabiliteta,
  - c) odrediti drugu glavnu komponentu u razvijenom obliku.
3. Data je matrica faktorskih opterećenja dobijena korišćenjem korelacione matrice za pet indikatora razvijenosti zemalja Evropske unije:

Indikator	F1	F2	$\psi_i$
<i>Bruto društveni proizvod</i>	+	0.264	0.643
<i>Strane direktne investicije</i>	+	0.781	0.380
<i>Stopa zaposlenosti</i>	-	0.466	0.622
<i>Procenat teško materijalno siromašnih</i>	+	-0.262	0.672
<i>Stopa inflacije</i>	-	-0.187	0.692

- a) odrediti komunalitete i faktorska opterećenja na prvi faktor.
  - b) odrediti ukupan komunalitet, ukupnu specifičnu varijansu i generalizovanu varijansu.
  - c) rotirati vektore za  $45^\circ$  i prikazati faktorska opterećenja na osnovu rotacije.
  - d) odrediti pripadnost elemenata na osnovu dobijene rotacije i imenovati faktore.
4. U prve dve tabele izveštaja iz statističkog paketa SPSS dati su podaci o vremenu koje su anketirani studenti provodili na internetu, kao i vremenu koje provode na svojim Fejsbuk profilima. U trećoj tabeli su prikazani koeficijenti korelacije između tri indikatora razvijenosti zemalja Evropske unije. Na osnovu datih tabela **detaljno obrazložite odgovor na svako od sledećih pitanja** i svako tvrđenje potkrepite vrednostima iz SPSS izveštaja:

**Koliko vremena provodite na vašem Facebook profilu? \* Koliko vremena provodite na internetu?**

		Koliko vremena provodite na internetu?				Total
		više od 5 sati dnevno	između 3-5 sati dnevno	manje od 3 sata dnevno	nekoliko puta nedeljno	
Koliko vremena provodite na vašem Facebook profilu?	više od 3 sata dnevno	1	2	0	0	3
	između 1-3 sata dnevno	3	9	5	0	17
	manje od 1 sata dnevno	1	4	9	0	14
	nekoliko puta nedeljno	0	0	0	2	2
	ređe od jednom mesecno	1	1	0	0	2
Total		6	16	14	2	38

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	47.163 <sup>a</sup>	12	.000
Likelihood Ratio	25.628	12	.012
Linear-by-Linear Association	1.168	1	.280
N of Valid Cases	38		

16 cells (80.0%) have expected count less than 5.

**Correlations**

		Stopa zaposlenosti	Stanovnici sa višom i visokom SS	Procenat siromašnih
Stopa zaposlenosti	Pearson Correlation	1	.394 <sup>*</sup>	-.555 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)		.038	.002
	N	28	28	28
Stanovnici sa višom i visokom SS	Pearson Correlation	.394 <sup>*</sup>	1	-.419 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)	.038		.026
	N	28	28	28
Procenat siromašnih	Pearson Correlation	-.555 <sup>**</sup>	-.419 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.026	
	N	28	28	28

- Koliki procenat ljudi koji na internetu provode manje od 3 sata dnevno potroši manje od jednog sata na svom Fejsbuk profilu?
- Da li postoji zavisnost između vremena provedenog na Fejsbuk profilu i vremena provedenog na internetu? (postaviti hipoteze i detaljno objasniti rezultat analize)
- Da li postoji zavisnost između Stope zaposlenosti i Procenata stanovnika sa višom i visokom stručnom spremom?
- Ako je odgovor pod c) potvrđan, objasniti prirodu i jačinu veze između ova dva indikatora. Sa kojim nivoom značajnosti je zaključak donesen?