

**RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE**  
**Inovāciju un uzņēmējdarbības vadības katedra**

**Vladimirs Jansons, Konstantins Kozlovskis**

**MĀRKETINGA PĒTĪJUMI:  
TEORIJA UN PRAKSE SPSS 20 VIDĒ**

**Mācību grāmata**  
**1. daļa**

**RTU Izdevniecība**  
**Rīga 2015**

## SATURS

<b>SATURS</b> .....	<b>3</b>
<b>IEVADS</b> .....	<b>8</b>
<b>1. PAMATDARBĪBAS SPSS 20 PROGRAMMĀ</b> .....	<b>9</b>
1.1. SPSS programmas apskats .....	10
1.2. Īss galveno izvēlņu apskats .....	14
1.3. Tukšu novērojumu radīšana .....	16
1.4. Tukšo (trūkstošo) novērojumu skaita noteikšana.....	17
1.5. Trūkstošo vērtību aizvietošana ar jaunām vērtībām.....	18
1.6. Datu aprakstošā statistika .....	20
<b>2. DATU GRAFISKĀ ANALĪZE</b> .....	<b>25</b>
2.1. Diagramma Bar .....	26
2.1.1. Diagramma Bar Simple .....	26
2.1.2. Diagramma Bar Clustered .....	28
2.1.3. Diagramma Bar Stacked .....	29
2.2. Grafiks Line ar vienu mainīgo .....	30
2.3. Kastveida diagramma Boxplot.....	35
2.3.1. Kastveida diagrammas Boxplot Simple izveidošana .....	38
2.3.2. Kastveida diagrammas Boxplot Clustered izveidošana .....	40
2.4. Piramīdas veida diagramma (Population Pyramid) .....	42
2.5. Izklīdes diagramma (Matrix Scatter).....	44
2.6. Histogramma .....	46
2.7. P-P Plot diagramma.....	47
<b>3. KORELĀCIJAS ANALĪZE</b> .....	<b>53</b>
3.1. Korelācijas koeficients .....	55
3.1.1. Pīrsona lineārās pāru korelācijas koeficients.....	55
3.1.2. Spīrmena rangu korelācijas koeficients.....	59
3.1.3. Kendala rangu korelācijas koeficients .....	61
3.2. Daudzfaktoru korelācijas analīze SPSS vidē .....	64

3.3. Pusdaļējās korelācijas analīze .....	68
3.3.1. Parciālās korelācijas koeficientu aprēķināšanas piemērs un labāka regresijas modeļa izvēle .....	70
3.3.2. Labākā regresijas modeļa izvēles pārbaude ar Stepwise metodi.....	76
3.3.3. Daudzfaktoru korelācijas koeficients R vienāds ar Pīrsona pāru korelācijas koeficientu .....	79
3.3.4. Viltus korelācijas novēršanas piemērs, izmantojot parciālās korelācijas koeficientus .....	80
3.3.5. Pusdaļējās korelācijas koeficienta aprēķināšanas piemērs manuālā režīmā .....	83
3.3.6. Darbības ar pusdaļējās korelācijas koeficientiem .....	87
<b>4. REGRESIJAS ANALĪZE .....</b>	<b>91</b>
4.1. Vienkāršā lineārā regresija .....	92
4.2. Vienkāršās lineārās regresijas modeļa novērtēšanas piemērs .....	92
4.3. Individuālās ticamības zonas aprēķināšana citiem modeļiem.....	117
4.4. Piemērs ar heteroskedu.....	118
4.5. Piemērs ar izlēcieni.....	121
4.6. Izlēcieni atpazīšana un manuālā izslēgšana .....	122
4.7. Daudzfaktoru lineārās regresijas modelis .....	126
4.8. Multikolinearitātes problēma .....	128
4.8.1. Lineārās regresijas piemērs bez multikolinearitātes.....	132
4.8.2. Lineārās regresijas piemērs ar multikolinearitāti .....	139
4.9. Daudzfaktoru lineārās regresijas modelis ar fiktīvajiem mainīgajiem .....	150
4.9.1. Piemērs ar vienu fiktīvo mainīgo .....	151
4.9.2. Piemērs ar vairākiem fiktīvajiem mainīgajiem .....	158
4.10. Regresijas modelis ar fiktīvajiem mainīgajiem sezonālā prognozēšanai .....	162
4.11. Vienkāršā svērtā lineārā regresija .....	172
4.12. Binārā loģistiskā regresija .....	178
4.12.1. Piemērs ar vienkāršu bināro loģistisko regresiju.....	181
4.12.2. Piemērs ar daudzfaktoru bināro loģistisko funkciju bez konstantes .....	185
4.12.3. Piemērs ar daudzfaktoru bināro loģistisko funkciju ar konstanti.....	187
4.13. PROBIT analīzes piemērs .....	190

<b>5. GRUPU RAKSTURLIELUMU SALĪDZINĀŠANA .....</b>	<b>197</b>
5.1. $t$ tests .....	199
5.1.1. $t$ tests neatkarīgām izlasēm .....	199
5.1.2. $t$ tests atkarīgām izlasēm .....	201
5.2. Parametriskie kritēriji vienai izlasei .....	203
5.3. Parametriskie kritēriji divām neatkarīgām izlasēm .....	211
5.4. Vidējo vērtību salīdzināšana divām atkarīgām (pāru) izlasēm .....	220
5.5. Divu neatkarīgu izlašu salīdzināšana ar neparametrisko metodi .....	232
5.5.1. Manna–Vitneja tests jeb $U$ kritērijs .....	233
5.5.2. Mozesa tests .....	234
5.5.3. Valda–Volfoveca tests .....	235
5.5.4. Piemērs (divu neatkarīgu izlašu analīze) .....	236
5.5.5. Piemērs (divu neatkarīgu izlašu salīdzināšana ar Valda–Volfovica testu) .....	241
5.5.6. Piemērs (divu atkarīgu izlašu analīze) .....	243
5.5.7. Maknemaras tests .....	246
5.5.8. Homogenitātes tests .....	251
5.5.9. Piemērs (zīmju tests) .....	254
5.6. Neatkarīgo un atkarīgo izlašu rezultātu atšķirība .....	256
5.7. Vairāku atkarīgo izlašu salīdzināšana .....	259
5.7.1. Fridmana tests .....	259
5.7.2. Kendala $W$ .....	263
5.7.3. Kohrana $Q$ .....	266
5.8. Vairāku neatkarīgo izlašu salīdzināšana .....	269
5.8.1. Kruskal–Wallis tests .....	269
5.8.2. Jonckheere–Terpstra tests .....	269
5.8.3. Mediānu tests .....	270
<b>6. ANALĪZES METOŽU IZVĒLES PROBLĒMAS .....</b>	<b>275</b>
6.1. Kritiskā apgabala novērtējums .....	276
6.1.1. Pamatjēdzieni .....	276
6.1.2. Piemērs ar vidējo darba algu $\mu$ , kad $H_0: \mu = c$ un $H_1: \mu > c$ .....	282

6.1.3. Piemērs ar vidējo darba algu $\mu$ , kad $H_0: \mu = c$ un $H_1: \mu < c$ .....	285
6.1.4. Piemērs ar vidējo darba algu $\mu$ , kad $H_0: \mu = c$ un $H_1: \mu \neq c$ .....	288
6.2. Parametriskās un neparametriskās metodes .....	292
6.3. Butstrapa metode .....	294
6.4. Nozīmīguma līmeņa aprēķināšanas metodes (Asymptotic only, Monte-Carlo un Exact).....	296
6.5. Izlases precizitāte .....	297
6.6. Izlases apjoma noteikšana .....	299
6.6.1. Sastopamības koeficients.....	307
6.6.2. Aptauju rezultātīvs.....	307
6.6.3. Stratificētā izlase.....	308

## **7. SPSS PROGRAMMĀ BIEŽI IZMANTOJAMO STATISTISKO PAMATRĀDĪTĀJU UN TESTU INTERPRETĀCIJA.....**

<b>7.1. Efekta lielums.....</b>	<b>312</b>
7.2. Kolmogorova–Smirnova tests .....	313
7.3. Deskriptīvās statistikas rādītāji.....	314
7.4. Dispersiju vienādības pārbaude ar Levina testu .....	314
7.5. Tests dispersiju homogenitātes pārbaudei.....	315
7.6. Levina tests dispersiju vienādības pārbaudei intragrupās .....	316
7.7. $t$ statistika ( $t$ tests).....	317
7.8. Statistiskais rādītājs $R$ .....	318
7.9. Statistiskais rādītājs $R$ square .....	318
7.10. Adjusted $R$ Square .....	320
7.11. Statistiskais rādītājs Stationary $R$ -square .....	321
7.12. Statistiskais rādītājs Sig.....	322
7.13. Statistiskais rādītājs $F$ ( $F$ tests).....	327
7.14. Statistiskais rādītājs $df$ .....	329
7.15. Statistiskie rādītāji Tolerance un VIF .....	330
7.16. Rādītāji Eigenvalues un Condition Index .....	331
7.17. Statistiskais rādītājs Durbin–Watson ( $d$ statistika) .....	334

7.18. Regresijas modeļa mainīgo ieslēgšanas un izslēgšanas metodes .....	341
7.19. Informācijas kritērijs BIC.....	342
7.20. Kļūdas MSE, MST, SST, SSE, SSR, MAPE, MaxAPE, MAE, MaxAE .....	343
7.21. Normālais sadalījums .....	344
7.22. Ticamības apgabala definēšana.....	348
7.23. Baltais troksnis .....	349
7.24. Homo- un heteroskedisticitātes jēdziens.....	350
<b>8. DAŽĀDU SADALĪJUMU PIEMĒRI .....</b>	<b>353</b>
8.1. $\chi^2$ sadalījums.....	354
8.2. Lognormālais sadalījums.....	355
8.3. Beta sadalījums.....	357
8.4. F sadalījums.....	358
8.5. Gamma sadalījums .....	360
8.6. Eksponenciālais sadalījums.....	361
8.7. Puasona sadalījums.....	362
8.8. Vienmērīgais sadalījums .....	364
8.9. Binomiālais sadalījums .....	367
8.10. $t$ sadalījums.....	368
<b>9. BIBLIOGRĀFISKAIS SARAKSTS .....</b>	<b>371</b>
<b>10. PIELIKUMI.....</b>	<b>375</b>