|  |  |
| --- | --- |
| **STATISTIKA** | **Grupa KX-XX** |

|  |  |
| --- | --- |
| Prezime i ime studenta: | XXXXXXXX |
| Broj indeksa: | XXXXXXXXXXXXX |
| Datum polaganja: | XXXXXXXXXXXX |
| Ukupno osvojeni broj bodova: | XXXXXXXXXXX |

# 1. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima u MS Excel-u i PSPP-u uz nivo pouzdanosti od 96% oceniti prosečan broj noćenja svih turista. Uz pretpostavku da je ukupan broj turista 8000 odrediti total osnovnog skupa.

Napomena: Pošto varijansa osnovnog skupa nije poznata i broj jedinica u uzorku (200) je veći od 30, zadatak je moguće rešiti na dva načina: upotrebom normalnog rasporeda i upotrebom Studentovog *t*-rasporeda.

**REŠENJE:**

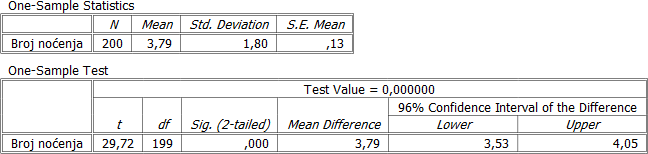
## MS EXCEL

Tabela 1: Rezultati deskriptivne statističke analize

|  |  |
| --- | --- |
| *Broj\_noćenja* |  |
| Mean | 3.79 |
| Standard Error | 0.127518 |
| Median | 4 |
| Mode | 3 |
| Standard Deviation | 1.803375 |
| Sample Variance | 3.252161 |
| Kurtosis | 0.512215 |
| Skewness | 0.842604 |
| Range | 9 |
| Minimum | 1 |
| Maximum | 10 |
| Sum | 758 |
| Count | 200 |
| ConfidenceLevel(96,0%) | 0.263617 |

|  |  |
| --- | --- |
| *Kritična vrednost nomalnog rasporeda:* | |
| 2.053749 | =NORMSINV(0.96+0.04/2) |
| *Kritična vrednost studentovog t-rasporeda:* | |
| 2.067298 | =TINV(0.04;200-1) |

## PSPP



Odgovor:Prosečan broj noćenja u uzorku od 200 tuista iznosi 3,79 noćenja po turisti.

Odgovor (prema studentovom *t*-rasporedu): Uz nivo pouzdanosti od 96% može se smatrati da interval 3,526 do 4,054 sadrži prosečan broj noćenja svih turista. Uz nivo pouzdanosti od 96% može se smatrati da interval 28211 do 32429 sadrži ukupan broj noćenja svihturista.

Odgovor (prema normalnom rasporedu): Uz nivo pouzdanosti od 96% može se smatrati da interval 3,528 do 4,052 sadrži prosečan broj noćenja svih turista. Uz nivo pouzdanosti od 96% može se smatrati da interval 28225 do 32415 sadrži ukupan broj noćenja svihturista.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 2. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima, uz pretpostavku da je ukupan broj turista 8000, u MS Excel-u uz nivo pouzdanosti od 90% oceniti proporciju turista sa potrošnjom većom od 25 n.j. kod svih turista.

**REŠENJE:**

Tabela 2: Raspored turista prema potrošnji

|  |  |
| --- | --- |
| **Row Labels** | **Count of Potrošnja** |
| 4 | 1 |
| 6 | 2 |
| 9 | 1 |
| 10 | 6 |
| 11 | 2 |
| 12 | 3 |
| 13 | 7 |
| 14 | 7 |
| 15 | 8 |
| 16 | 10 |
| 17 | 12 |
| 18 | 19 |
| 19 | 9 |
| 20 | 21 |
| 21 | 10 |
| 22 | 20 |
| 23 | 13 |
| 24 | 14 |
| 25 | 6 |
| 26 | 8 |
| 27 | 8 |
| 28 | 6 |
| 30 | 4 |
| 31 | 1 |
| 32 | 2 |
| **Grand Total** | **200** |

|  |  |
| --- | --- |
| *Kritična vrednost nomalnog rasporeda:* | |
| 1.644854 | =NORMSINV(0.9+0.1/2) |

Odgovor: Proporcija turista sa potrošnjom većom od 25 n.j. u uzorku od 200 turista je 14,5%.

Odgovor: Uz nivo pouzdanosti od 90% može se očekivati da interval 10,39% - 18,61% sadrži proporciju svih turista sa potrošnjom većom od 25 n.j. Uz nivo pouzdanosti od 90% može se očekivati da interval 832 - 1488 sadrži broj svih turista sa potrošnjom većom od 25n.j.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 3. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima u MS Excel-u i PSPP-u ispitati da li se uz nivo pouzdanosti od 90% može smatrati da je prosečna starost svih turista 25 godina? Zadatak u MS-excelu rešiti poređenjem statistike testa i kritičnevrednosti.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *μ*=25.

*H*1: *μ*≠25.

Pošto varijansa osnovnog skupa nije poznata, testiranje aritmetičke sredine osnovnog skupa treba sprovesti primenom studentovog *t*-testa. Zbog veličine uzorka (*n* = 200 > 30) razlike između studentovog i normalnog rasporeda su zanemarljive, te se testiranje može sprovesti i pomoću testa na osnovu normalnog rasporeda. U nastavku su data rešenja za oba testa, na ispitu je dovoljno koristiti jedan. (Isto važi za Zadatak 4. i Zadatak 5.)

## MS EXCEL

Tabela 3: Rezultati deskriptivne statističke analize

|  |  |
| --- | --- |
| *Starost* |  |
| Mean | 24.98 |
| Standard Error | 0.376373 |
| Median | 25 |
| Mode | 26 |
| Standard  Deviation | 5.322711 |
| Sample Variance | 28.33126 |
| Kurtosis | 0.179141 |
| Skewness | 0.324693 |
| Range | 30 |
| Minimum | 13 |
| Maximum | 43 |
| Sum | 4996 |
| Count | 200 |

*Statistika testa: u*0 = *t*0 = -0.053

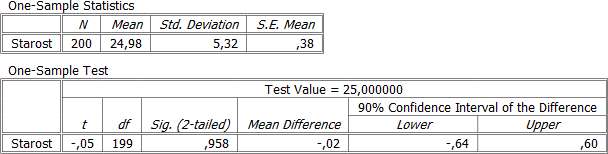
|  |  |
| --- | --- |
| *Kritična vrednost nomalnog rasporeda:* | |
| 1.644854 | =NORMSINV(0.9+0.1/2) |
| *Kritična vrednost studentovog t-rasporeda:* | |
| 1.652547 | =TINV(0.1;200-1) |

Odgovor: Prosečna starost turista u uzorku od 200 turista iznosi 24,98 godina.

Odgovor (prema *t*-testu): Kako je *t*(0,1;199) = -1,653 <*t*0= -0,053 <*t*(0,1;199) = 1,653 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da je prosečna starost svih turista 25 godina.

Odgovor (prema testu na osnovu normalnog rasporeda): Kako je *u*0,05 = -1,645 <*u*0= -0,053 <*u*0,05 = 1,645 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da je prosečna starost svih turista 25 godina.

## PSPP



Odgovor: Prosečna starost turista u uzorku od 200 turista iznosi 24,98 godina.

Odgovor: Kako je *p* = 0,958 >*α*= 0,1 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da je prosečna starost svih turista 25 godina.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima u MS Excel-u i PSPP-u proveriti da li se uz nivo pozdanosti 97% može smatrati da je prosečna starost svih turista manja od 26 godina? Zadatak u MS-excelu rešiti poređenjem *p* – vrednosti i rizika greške α.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *μ*≥26.

*H*1: *μ*<26.

## MS EXCEL

Tabela 3: Rezultati deskriptivne statističke analize

|  |  |
| --- | --- |
| *Starost* |  |
| Mean | 24.98 |
| Standard Error | 0.376373 |
| Median | 25 |
| Mode | 26 |
| Standard  Deviation | 5.322711 |
| Sample Variance | 28.33126 |
| Kurtosis | 0.179141 |
| Skewness | 0.324693 |
| Range | 30 |
| Minimum | 13 |
| Maximum | 43 |
| Sum | 4996 |
| Count | 200 |

*Statistika testa: u*0 = *t*0 =-2.71008

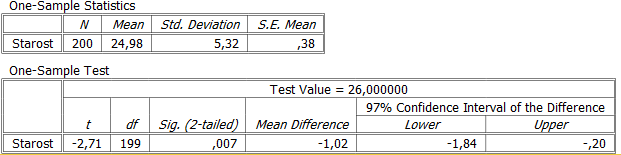
|  |  |
| --- | --- |
| *p - vrednost prema normalnom rasporedu* | |
| 0.00336 | =NORMSDIST(-2.71008) |
| *p - vrednost prema studentovom t-rasporedu:* | |
| 0.00366 | =TDIST(2.71008;200-1;1) |

Odgovor: Prosečna starost turista u uzorku od 200 turista iznosi 24,98 godina.

Odgovor (prema *t*-testu): Kako je *p* = 0,00366 <*α*= 0,03 nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da je prosečna starost svih turista manja od 26 godina.

Odgovor (prema testu na osnovu normalnog rasporeda): Kako je *p* = 0,00336 <*α*= 0,03 nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da je prosečna starost svih turista manja od 26 godina.

## PSPP



Odgovor: Prosečna starost turista u uzorku od 200 turista iznosi 24,98 godina.

Odgovor: Kako je *p* = 0,0035 <*α*= 0,03 nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da je prosečna starost svih turista manja od 26 godina.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima u MS Excel-u i PSPP-u da li je uz nivo pozdanosti 98% prosečna potrošnja svih turista statistički značajno veća od 19,5 n.j.? Zadatak rešiti poređenjem statistike testa i kritične vrednosti.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *μ* ≤19,5.

*H*1: *μ* >19,5.

## MSEXCEL

Tabela 4: Rezultati deskriptivne statističke analize

|  |  |
| --- | --- |
| *Potrošnja* | |
| Mean | 19.955 |
| Standard Error | 0.365765 |
| Median | 20 |
| Mode | 20 |
| Standard Deviation | 5.172694 |
| Sample Variance | 26.75676 |
| Kurtosis | 0.099906 |
| Skewness | -0.24682 |
| Range | 28 |
| Minimum | 4 |
| Maximum | 32 |
| Sum | 3991 |
| Count | 200 |

*Statistika testa:*

*u*0 = *t*0 = 1.243969

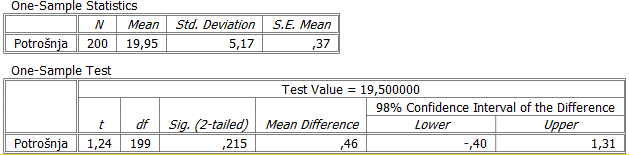
|  |  |
| --- | --- |
| *Kritična vrednost nomalnog rasporeda:* | |
| 2.053749 | =NORMSINV(0.98) |
| *Kritična vrednost studentovog t-rasporeda:* | |
| 2.067298 | =TINV(2\*0.02;200-1) |

Odgovor: Prosečna potrošnja turista u uzorku od 200 turista iznosi 19,955 n.j.

Odgovor (prema *t*-testu): Kako je *t*0= 1,244 <*t*(0,04;199) = 2,067 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da prosečna potrošnja svih turista nije statistički značajno veća od 19,5 n.j.

Odgovor (prema testu na osnovu normalnog rasporeda): Kako je *u*0= 1,244 <*u*0,02 = 2,054 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da prosečna potrošnja svih turista nije statistički značajno veća od 19,5 n.j.

## PSPP



Odgovor: Prosečna potrošnja turista u uzorku od 200 turista iznosi 19,95 n.j.

Odgovor: Kako je *p* = 0,1025 >*α*= 0,02 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da prosečna potrošnja svih turista nije statistički značajno veća od 19,5 n.j.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 6. zadatak

Proizvođač tvrdi da u proseku dnevno napravi više od 1000 komada proizvoda. Da li se uz rizik greške 4% može prihvatiti tvrdnja proizvođača ako je statistika testa *u*0 = 2,021? Zadatak rešiti:

1. poređenjem statistike testa i kritične vrednosti teorijskograsporeda.
2. poređenjem *p* - vrednosti i rizikagreške.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *μ*≤1000.

*H*1: *μ*>1000.

1. Odgovor: Kako je *u*0= 2,021 >*u*0,04 = 1,751 nulta hipoteza se odbacuje uz rizik greške 4% i može se smatrati da proizvođač u proseku napravi dnevno više od 1000 komadaproizvoda.
2. Odgovor: Kako je *p* = 0,022 <*α*= 0,04 nulta hipoteza se odbacuje uz rizik greške 4% i može se smatrati da proizvođač u proseku napravi dnevno više od 1000 komadaproizvoda.

# 7. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima, uz pretpostavku da je ukupan broj turista 9000, u MS Excel-u proveriti pretpostavku da je proporcija svih turista mlađih od 20 godina veća od 10%, uz verovatnoću 94%. Zadatak rešiti poređenjem *p* – vrednosti i rizika greške α.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *p* ≤0,1.

*H*1: *p* >0,1.

Tabela 5: Raspored turista prema starosti

|  |  |
| --- | --- |
| **Row Labels** | **Count of Starost** |
| 13 | 2 |
| 14 | 1 |
| 16 | 8 |
| 17 | 6 |
| 18 | 4 |
| 19 | 7 |
| 20 | 13 |
| 21 | 14 |
| 22 | 13 |
| 23 | 11 |
| 24 | 16 |
| 25 | 16 |
| 26 | 17 |
| 27 | 8 |
| 28 | 15 |
| 29 | 11 |
| 30 | 9 |
| 31 | 9 |
| 32 | 3 |
| 33 | 3 |
| 34 | 7 |
| 35 | 2 |
| 36 | 1 |
| 38 | 2 |
| 40 | 1 |
| 43 | 1 |
| **Grand Total** | **200** |

*Statistika testa: u*0 = 1.626197

|  |  |
| --- | --- |
| *p - vrednost* | |
| 0.05195 | =1-NORMSDIST(1.626197) |

Odgovor: Proporcija turista mlađih od 20 godina u uzorku od 200 turista iznosi 14%.

Odgovor: Kako je *p* = 0,052 <*α*= 0,06 nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da je proporcija svih turista mlađih od 20 godina veća od 10%.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 8. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima, uz pretpostavku da je ukupan broj turista 9000, u MS Excel-u ispitati da li je proporcija svih turista koji su putovali u Mađarsku 23%, uz verovatnoću 97%. Zadatak rešiti poređenjem *p* – vrednosti i rizika greške α.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *p* =0,23.

*H*1: *p* ≠0,23.

Tabela 6: Raspored turista prema zemlji putovanja

|  |  |
| --- | --- |
| **Row Labels** | **Count of Zemlja\_putovanja** |
| Češka | 93 |
| Mađarska | 61 |
| Srbija | 46 |
| **Grand Total** | **200** |

*Statistika testa: u*0 = 2.297976

|  |  |
| --- | --- |
| *p - vrednost* | |
| 0.02156 | =2\*(1-NORMSDIST(2.297976)) |

Odgovor: Proporcija turista koji su putovali u Mađarsku u uzorku od 200 turista iznosi 30,5%.

Odgovor: Kako je *p* = 0,02156<*α* = 0,03 nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da proporcija svih turista koji su putovali u Mađarsku nije 23%.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 9. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima, uz pretpostavku da je ukupan broj turista 9000, u MS Excel-u proveriti sledeću tvrdnju. Proporcija svih turista sa manje od 7 noćenja je manja od 93%, uz verovatnoću 92%. Zadatak rešiti poređenjem statistike testa i tabličnevrednosti.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: *p* ≥0,93.

*H*1: *p* <0,93.

Tabela 7: Raspored turista prema broju noćenja

|  |  |
| --- | --- |
| **Row Labels** | **Count of Broj\_noćenja** |
| 1 | 11 |
| 2 | 41 |
| 3 | 47 |
| 4 | 44 |
| 5 | 26 |
| 6 | 13 |
| 7 | 7 |
| 8 | 9 |
| 9 | 1 |
| 10 | 1 |
| **Grand Total** | **200** |

|  |  |
| --- | --- |
| *Kritična vrednost nomalnog rasporeda:* | |
| -1.40507 | =NORMSINV(0.08) |

Odgovor: Proporcija turista sa manje od 7 noćenja u uzorku od 200 turista iznosi 91%.

Odgovor: Kako je *u*0,08 = -1,405 <*u*0= -0,986 nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da proporcija svih turista sa manje od 7 noćenja nije manja od 93%.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 10. zadatak

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima u MS Excel-u i PSPP-u ispitati da li postoje statistički značajne razlike u prosečnom broju noćenja svih turista prema polu, uz verovatnoću 90%.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: Ne postoje statistički značajne razlike u prosečnom broju noćenja prema polu.

*H*1: Postoje statistički značajne razlike u prosečnom broju noćenja prema polu.

## MS EXCEL

Pomoćno testiranje za proveru jednakosti varijansi:

*H*0: **2 **2 .

1 2

*H*1: **2 **2 .

1 2

Napomena: Procedura iz menija Data/Data analysis/F-test podrazumeva da je varijansa prvog uzorka veća od varijanse drugog i da je alternativna hipoteza jednosmerna.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| F-Test Two-Sample for Variances | | |
| *Broj\_noćenja\_Ž* | | *Broj\_noćenja\_M* |
| Mean | 3.83 | 3.75 |
| Variance | 3.435455 | 3.098485 |
| Observations | 100 | 100 |
| df | 99 | 99 |
| F | 1.108753 |  |
| P(F<=f) one-  tail | 0.304261 |  |
| F Critical one-  tail | 1.29513 |  |

Odgovor: Kako je *p* = 2·0,304 > α =0,10, nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da su varijanse podjednake, odnosno da podaci dolaze iz skupova sa jednakim varijansama.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances | | |
|  | *Broj\_noćenja\_M* | *Broj\_noćenja\_Ž* |
| Mean | 3.75 | 3.83 |
| Variance | 3.098485 | 3.435455 |
| Observations | 100 | 100 |
| Pooled Variance | 3.26697 |  |
| Hypothesized Mean  Difference | 0 |  |
| df | 198 |  |
| t Stat | -0.31297 |  |
| P(T<=t) one-tail | 0.377317 |  |
| t Critical one-tail | 1.285842 |  |
| P(T<=t) two-tail | 0.754633 |  |
| t Critical two-tail | 1.652586 |  |

Odgovor: Kako je *p* = 0,755 > α =0,10, (*t*(0,1;198) = -1,65 <*t*= -0,31 <*t*(0,1;198) = 1,65) nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da ne postoje statistički značajne razlike u prosečnom broju noćenja prema polu.

## PSPP

Odgovor : Kako je *p* = 0,825 > α =0,10, nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da su varijanse podjednake, odnosno da podaci dolaze iz skupova sa jednakim varijansama.

Odgovor: Kako je *p* = 0,755 > α =0,10, nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da ne postoje statistički značajne razlike u prosečnom broju noćenja prema polu.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**11. zadatak**

Na osnovu podataka o broju bodova kod slučajno izabranih 75 studenata na prvom i drugom kolokvijumu, uz nivo pouzdanosti od 95% utvrditi da li je došlo do promene u prosečnom broja bodova.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: Nije došlo do promene u prosečnom broju bodova.

*H*1: Došlo je do promene u prosečnom broju bodova.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***MS EXCEL***  t-Test: Paired Two Sample for Means | | |
| *Kol1* | | *Kol2* |
| Mean | 36.8 | 37.24 |
| Variance | 33.97297 | 7.995676 |
| Observations | 75 | 75 |
| Pearson Correlation | -0.20859 |  |
| Hypothesized Mean  Difference | 0 |  |
| df | 74 |  |
| t Stat | -0.54523 |  |
| P(T<=t) one-tail | 0.293619 |  |
| t Critical one-tail | 2.377802 |  |
| P(T<=t) two-tail | 0.587238 |  |
| tCriticaltwo-tail | 2.643913 |  |

## PSPP

Odgovor: Kako je *p* = 0,587 > α =0,05, (*t*(0,05;74) = -2,64 <*t*= -0,55 <*t*(0,05;74) = 2,64) nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da nije došlo do promene u prosečnom broju bodova na dva kolokvijuma.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**12. zadatak**

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima uz nivo pouzdanosti 99% proveriti da li je prosečan broj noćenja ujednačen prema zemlji putovanja.

**REŠENJE:**

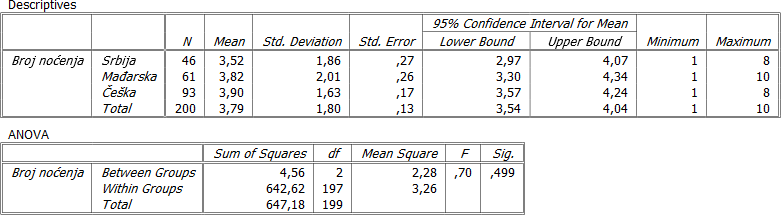
## Hipoteze:

*H*0: Prosečan broj noćenja je ujednačen prema zemlji putovanja.

*H*1: Prosečan broj noćenja nije ujednačen prema zemlji putovanja.

## MS EXCEL

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Anova: Single Factor | | | | | | |
| SUMMARY |  |  |  |  |  |  |
| *Groups* | *Count* | *Sum* | *Average* | *Variance* |  |  |
| Broj\_noćenja\_Č | 93 | 363 | 3.903226 | 2.653576 |  |  |
| Broj\_noćenja\_M | 61 | 233 | 3.819672 | 4.050273 |  |  |
| Broj\_noćenja\_S | 46 | 162 | 3.521739 | 3.455072 |  |  |
| ANOVA |  |  |  |  |  |  |
| *Sourceof*  *Variation* | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *P-value* | *F crit* |
| Between Groups | 4.556313 | 2 | 2.278157 | 0.698382 | 0.498617 | 4.71452 |
| Within Groups | 642.6237 | 197 | 3.262049 |  |  |  |
| Total | 647.18 | 199 |  |  |  |  |

***PSPP***

Odgovor: Kako je *p* = 0,499 > α =0,05, (*F* = 0,699 >*F*(0,05;3;21) = 4,71) nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da je prosečan broj noćenja ujednačen prema zemlji putovanja.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**13. zadatak**

8 agenata osiguranja prodaje četiri tipa životnog osigurnja. Popisan je broj sklopljenih polisa po agentima i po tipovima osiguranja.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tip  osiguranja | Agent 1 | Agent 2 | Agent 3 | Agent 4 | Agent 5 | Agent 6 | Agent 7 | Agent 8 |
| I | 7 | 12 | 13 | 18 | 3 | 3 | 6 | 6 |
| II | 8 | 13 | 17 | 14 | 5 | 6 | 10 | 8 |
| III | 12 | 19 | 18 | 16 | 8 | 7 | 11 | 9 |
| IV | 4 | 11 | 10 | 12 | 7 | 5 | 13 | 10 |

Uz nivo pouzdanosti od 95% proveriti da li postoje statistički značajne razlike u prosečnom broju sklopljenih polisa prema agentima i tipovima osiguranja.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

Faktor A (tip osiguranja):

*H*0: Ne postoje statistički značajne razlike prosečnom broju sklopljenih polisa prema tipu osiguranja.

*H*1: Postoje statistički značajne razlike prosečnom broju sklopljenih polisa prema tipu osiguranja. Faktor B (agenti):

*H*0: Ne postoje statistički značajne razlike prosečnom broju sklopljenih polisa prema agentima.

*H*1: Postoje statistički značajne razlike prosečnom broju sklopljenih polisa prema agentima.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Anova: Two-Factor Without Replication | | | | | | |
| *SUMMARY* | *Count* | *Sum* | *Average* | *Variance* |  |  |
| I | 8 | 68 | 8.5 | 28.28571 |  |  |
| II | 8 | 81 | 10.125 | 17.55357 |  |  |
| III | 8 | 100 | 12.5 | 21.42857 |  |  |
| IV | 8 | 72 | 9 | 10.85714 |  |  |
| Agent 1 | 4 | 31 | 7.75 | 10.91667 |  |  |
| Agent 2 | 4 | 55 | 13.75 | 12.91667 |  |  |
| Agent 3 | 4 | 58 | 14.5 | 13.66667 |  |  |
| Agent 4 | 4 | 60 | 15 | 6.666667 |  |  |
| Agent 5 | 4 | 23 | 5.75 | 4.916667 |  |  |
| Agent 6 | 4 | 21 | 5.25 | 2.916667 |  |  |
| Agent 7 | 4 | 40 | 10 | 8.666667 |  |  |
| Agent8 | 4 | 33 | 8.25 | 2.916667 |  |  |
| ANOVA |  |  |  |  |  |  |
| *Sourceof*  *Variation* | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *P-value* | *F crit* |
| Rows | 76.09375 | 3 | 25.36458 | 4.64568 | 0.01212 | 3.072467 |
| Columns | 432.2188 | 7 | 61.74554 | 11.30908 | 6.96E-  06 | 2.487578 |
| Error | 114.6563 | 21 | 5.459821 |  |  |  |
| Total | 622.9688 | 31 |  |  |  |  |

Faktor A (tip osiguranja):

Odgovor: Kako je *p* = 0,012 < α =0,05, (*F* = 4,64 >*F*(0,05;3;21) = 3,07) nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da postoje statistički značajne razlike prosečnom broju sklopljenih polisa prema tipu osiguranja.

Faktor B (agenti):

Odgovor: Kako je *p* = 0,00000696< α =0,05, (*F* = 11,31 >*F*(0,05;7;21) = 2,49) nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da postoje statistički značajne razlike prosečnom broju sklopljenih polisa prema agentima.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**14. zadatak**

Na osnovu podataka iz uzorka o turistima u MS Excel-u i PSPP-u uz nivo pouzdanosti 95% proveriti pretpostavku da je broj turista po zemljama putovanja u odnosu Češka:Mađarska:Srbija = 4:1:1.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: Broj turista po zemljama putovanja je u odnosu Češka:Mađarska:Srbija = 4:1:1.

*H*1: Broj turista po zemljama putovanja nije u odnosu Češka:Mađarska:Srbija = 4:1:1.

## MS EXCEL

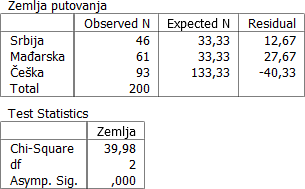
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zemlja | Originalne  frekvencije | Teorijske  frekvencije |
| Češka | 93 | 133.3333 |
| Mađarska | 61 | 33.33333 |
| Srbija | 46 | 33.33333 |
| Ukupno | 200 | 200 |

|  |  |
| --- | --- |
| *Statistika testa* |  |
| 39.9775 |  |
| *Kritična vrednost hi-kvadrat rasporeda* | |
| 5.991464547 | =CHIINV(0.05;3-1) |
| *p-vrednost* |  |
| 0.0000000021 | =CHIDIST(39.9775;3-1) |

Odgovor: Kako je *p* =0,0000000021< 0,05 ( ) nulta hipoteza se odbacujeuz

nivo pouzdanosti 5% i može se smatrati da broj turista prema zemlji putovanja nije u odnosu 4:1:1.

## PSPP



Odgovor: Kako je *p* < 0,001 <α =0,05, nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da broj turista po zemljama putovanja nije u odnosu Češka:Mađarska:Srbija = 4:1:1.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**15. zadatak**

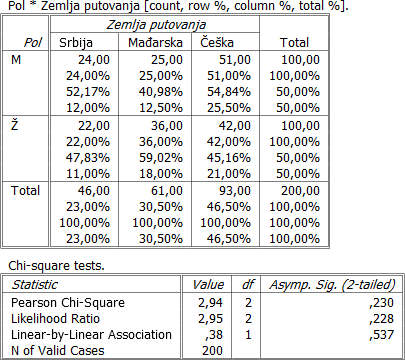
Na osnovu podataka iz uzorka o turistima uz nivo pouzdanosti 95% proveriti da li su pol i zemlja putovanja međusobno povezana obeležja?

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: Pol i zemlja putovanja nisu međusobno povezana obeležja.

*H*1: Pol i zemlja putovanja međusobno povezana obeležja.



Odgovor: Kako je *p* = 0,23 >α = 0,05, nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da pol i zemlja putovanja nisu međusobno povezana obeležja

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**16. zadatak**

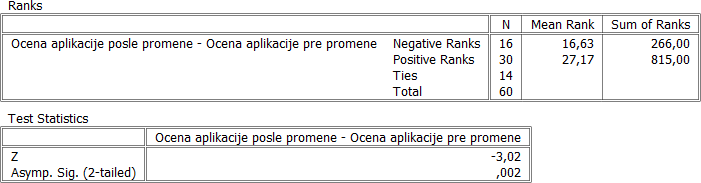
Na slučajan način izabranih 60 korisnika jedne mobilne aplikacije ocenilo je funkcionalnost ocenama 1 – 10. Uz nivo pouzdanosti od 95% proveriti da li je došlo do promene u oceni funkcionalnosti pre i posle načinjenih promena.

**REŠENJE:**

## Hipoteze:

*H*0: Nije došlo do promene u oceni funkcionalnosti pre i posle načinjenih promena.

*H*1: Došlo do promene u oceni funkcionalnosti pre i posle načinjenih promena.



Odgovor: Kako je *p* = 0,002 <α = 0,05, nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da je došlo do promene u funkcionalnosti pre i posle načinjenih promena. Veći broj pozitivnih razlika sugeriše da je došlo do poboljšanja funkcionalnosti.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**17. zadatak**

Nakon otvaranja restorana, gosti su ocenili karakteristike restorana ocenama od 1 – 5. Rezultati ankete dati su u sledećoj tabeli:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gost | Ambijent | Ukus hrane | Usuga | Cena |
| *G*1 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| *G*2 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| *G*3 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| *G*4 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| *G*5 | 4 | 3 | 5 | 3 |

1. Uz nivo pouzdanosti od 95% proveriti da li postoje statistički značajne razlike u ocenama karakteristika restorana.
2. Uz nivo pouzdanosti od 95% proveriti da li postoje statistički značajne razlike u ocenamagostiju.

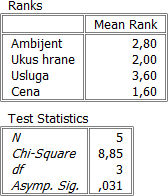
**REŠENJE:**

a)

## Hipoteze:

*H*0: Ne postoje statistički značajne razlike u ocenama karakteristika restorana.

*H*1: Postoje statistički značajne razlike u ocenama karakteristika restorana.



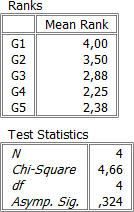
Odgovor: Kako je *p* = 0,031 <α = 0,05, nulta hipoteza se odbacuje i može se smatrati da postoje statistički značajne razlike u ocenama karakteristika restorana.

b)

## Hipoteze:

*H*0: Ne postoje statistički značajne razlike u ocenama gostiju.

*H*1: Postoje statistički značajne razlike u ocenama gostiju.



Odgovor: Kako je *p* = 0,324 >α = 0,05, nulta hipoteza se prihvata i može se smatrati da ne postoje statistički značajne razlike u ocenama karakteristika restorana.

# 18. zadatak

Podaci o potrošnji sitnog inventara u hiljadama dinara, u periodu od 1999. do 2004. godine, dati su u fajlu "Podaci za dinamičku analizu.xlsx".

U Excel-u izračunati (i naknadno u Wordu dobijene rezultate prokomentarisati) sve pokazatelje dinamike vremenske serije i prognozirati potrošnju sitnog inventara za 2005. godini.

**REŠENJE:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Godina (X) | Redni broj | Potrošnja sitnog inventara u hiljadama  dinara | Apsolutni porast | Tempo razvitka | Tempo porasta (*TPi*) | *logTRi* |
| (*i*) | (*APi*) | (*TRi*) |
| 1999 | 1 | 982 | - | - | - | - |
| 2000 | 2 | 1030 | 48 | 1,04887984 | 0,04887984 | 0,02072574 |
| 2001 | 3 | 1150 | 120 | 1,11650485 | 0,11650485 | 0,04786062 |
| 2002 | 4 | 1200 | 50 | 1,04347826 | 0,04347826 | 0,01848341 |
| 2003 | 5 | 1480 | 280 | 1,23333333 | 0,23333333 | 0,09108047 |
| 2004 | 6 | 1500 | 20 | 1,01351351 | 0,01351351 | 0,00582954 |
| Ukupno | - | 7342 | - | - | - | 0,18397977 |

|  |  |
| --- | --- |
| log STR | 0,036795954 |
| STR | 1,088418599 |
| STP | 0,088418599 |
| Prognoza za 2005. godinu |  |
| I | 7 |
| y1 | 982 |
| Prognoza | 1632,627898 |

**Odgovor za apsolutni porast pojave** : Potrošnja sitnog inventara je u 2000. godini u odnosu na 1999. bila veća za 48 000 dinara, u 2001. u odnosu na 2000. veća za 120 000 dinara, u 2002. u odnosu na 2001. veća za 50 000 dinara, u 2003. u odnosu

na 2002. veća za 280 000 dinara i u 2004. u odnosu na 2003. veća za 20 000 dinara.

**Zajednički odgovor za tempo razvitka i tempo porasta**: Potrošnja sitnog inventara je u 2000. godini u odnosu na 1999. bilavećaza4,89%,u2001.uodnosuna2000.većaza11,65%,u2002.uodnosuna2001.većaza4,35%,u2003.uodnosu

na 2002. veća za 23,33% i u 2004. u odnosu na 2003. veća za 1,35%.

**Odgovor za srednji tempo razvitka :** Srednji tempo razvitka iznosi 108,84%.

**Odgovor za srednji tempo porasta:** Potrošnja sitnog inventara se u proseku svake godine povećavala za 8,84%.

**Odgovor - prognoza potrošnje sitnog inventara za 2005. godinu**: Pod pretpostavkom da srednji tempo porasta ostane stalno 8,84%, u 2005. godini se može očekivati potrošnja sitnog inventara u vrednosti od 1 632 628dinara.

Osvojeni broj bodova:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 19. zadatak

U fajlu "Podaci za dinamičku analizu.xlsx" dati su podaci o broju ukradenih vozila u jednom gradu u periodu od 1999. do 2004. godine. Izračunati u Excel-u (i naknadno u Wordu dobijene rezultate prokomentarisati) bazne i lančane indekse (baza = 1999. godina).

**REŠENJE:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Godine (X) | Broj ukradenih vozila (*yi*) | Bazni indeksi (*Ii*) | Lančani indeksi (*Li*) |
| 1999 | 27 | 100,00 | / |
| 2000 | 33 | 122,22 | 122,22 |
| 2001 | 53 | 196,30 | 160,61 |
| 2002 | 19 | 70,37 | 35,85 |
| 2003 | 26 | 96,30 | 136,84 |
| 2004 | 28 | 103,70 | 107,69 |

**Odgovor za bazne indekse**: Broj ukradenih vozila u 2000. godini u odnosu na 1999. godinu je bio veći za 22,22%, u 2001. u odnosu na 1999. bio je veći za 96,30%, u 2002. u odnosu na 1999. bio je manji za 29,63%, u 2003. u odnosu na 1999. bio je manji za 3,70% i u 2004. u odnosu na 1999. bio je veći za3,70%.

**Odgovor za lančane indekse**: Broj ukradenih vozila u 2000. godini u odnosu na 1999. godinu je bio veći za 22,22% , u 2001. u odnosu na 2000. bio je veći za 60,61%, u 2002. u odnosu na 2001. bio je manji za 64,15%, u 2003. u odnosu na 2002. bio je veći za 36,84% i u 2004. u odnosu na 2003. bio je veći za7,69%.

Osvojeni broj bodova:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 20. zadatak

Popisane su prodajne cene i prodate količine u litrama različitih vrsta goriva u maju i septembru mesecu. Podaci su dati u fajlu "Podaci za dinamičku analizu.xlsx".

U Excel-u izračunati (i u Wordu protumačiti dobijene rezultate) sledeće indekse:

* 1. individualne indeksekoličina,
  2. individualne indeksecena,
  3. grupne indekse količina sa ponderima iz baznogperioda,
  4. grupne indekse količina sa ponderima iz tekućegperioda,
  5. grupne indekse cena sa ponderima iz baznogperioda,
  6. grupne indekse cena sa ponderima iz tekućegperioda,
  7. indeksvrednosti.

## REŠENJE:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gorivo | Iq | Ip | *q0•p0* | *q0•pi* | *qi•p0* | *qi•pi* |
| Benzin | 150,00 | 104,62 | 109200 | 114240 | 163800 | 171360 |
| Dizel | 125,98 | 96,00 | 127000 | 121920 | 160000 | 153600 |
| Gas | 106,96 | 100,00 | 53720 | 53720 | 57460 | 57460 |
| Ukupno |  |  | 289920 | 289880 | 381260 | 382420 |

1. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, prodata količina benzina je veća za 50%, dizel-goriva za 25,98% i gasa za6,96%.
2. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, cene benzina su veće za 4,62%, dizela manje za 4%, a cena gasa je ostala nepromenjena.
3. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, prodate količine goriva su bile veće za 31,51%, pod pretpostavkom da su cene goriva bile stalno kao umaju.
4. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, prodate količine goriva su bile veće za 31,92%, pod pretpostavkom da su cene goriva bile stalno kao useptembru.
5. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, cene goriva su bile manje za 0,01%, pod pretpostavkom da su prodate količine bile stalno kao u majumesecu.
6. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, cene goriva su bile veće za 0,3%, pod pretpostavkom da su prodate količine bile stalno kao u septembrumesecu.
7. **Odgovor**: U septembru u odnosu na maj, ukupna vrednost prodatog goriva je bila veća za31,91%.

Osvojeni broj bodova:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 21. zadatak

Popisana je proizvodnja grožđa u 103 kg u jednom vinogradu u periodu od 2004. do 2014. godine. Podaci su dati u fajlu "Podaci za dinamičku analizu.xlsx".

Na osnovu podataka u Excel-u izračunati (i u Wordu protumačiti dobijene rezultate):

1. odrediti jednačinu linearnog trenda i prokomentarisati dobijeneparametre.
2. grafički prikazati originalne podatke o proizvodnji grožđa, ubaciti liniju trenda i objasniti šta pokazuje, na liniji trenda prikazati jednačinu trenda i izvršiti ekstrapolaciju trenda na grafikonu za 2017.godinu.
3. Izračunati i protumačiti standardnugrešku.
4. Prognoziraj proizvodnju grožđa za 2017.godinu.

## REŠENJE:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SUMMARY OUTPUT |  |
| *RegressionStatistics* | | |
|  | Multiple R | 0,971199767 |
|  | R Square | 0,943228988 |
|  | Adjusted R Square | 0,936921098 |
|  | Standard Error | **3,656873976** |
|  | Observations | 11 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Coefficients* | *Standard Error* | *t Stat* | *P-value* | *Lower 95%* | *Upper 95%* | *Lower 95.0%* | *Upper 95.0%* |
| Intercep  T | **175,3181818** | 2,062755118 | 84,99224182 | 2,19E-  14 | 170,6519 | 179,9845 | 170,6519 | 179,9845 |
| Xt | **- 4,263636364** | 0,348669253 | -  12,22831187 | 6,56E-  07 | -5,05238 | -3,47489 | -5,05238 | -3,47489 |

a) Jednačina linearnog trenda proizvodnje grožđa u periodu od 2004. do 2014. godine glasi:

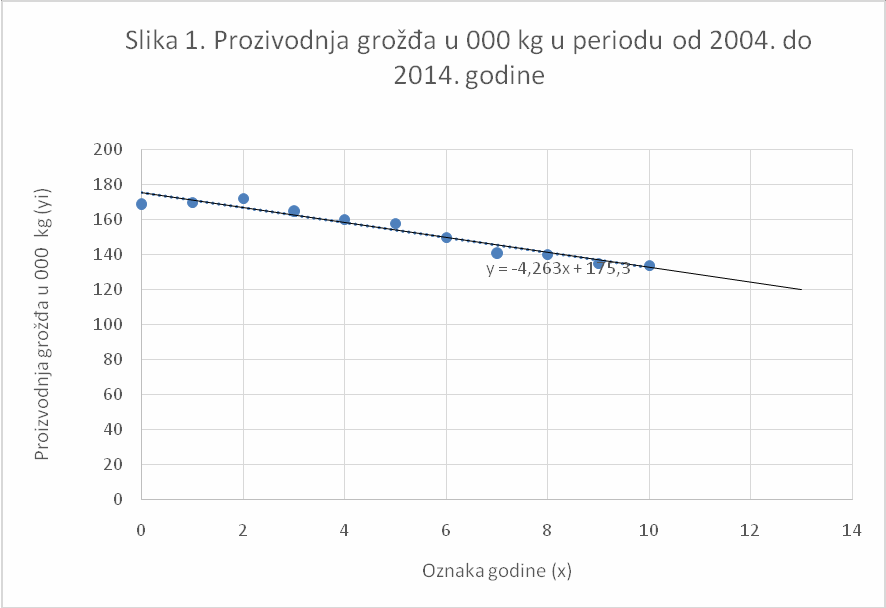
yi=175,3181818-4,263636364xi,i= 1,2,...,11. ISHODIŠTE: 31.12.2004.GODINE

JEDINICA ZA X: JEDNA GODINA JEDINICA ZA Y: 103 kgGROŽĐA

Parametar a= 175,32 pokazuje vrednost trenda u ishodištu, odnosno teorijsku vrednost proizvodnje grožđa na dan 31.12.2004. godine.

Parametar b= - 4,26 pokazuje da se proizvodnja grožđa svake godine u proseku smanjivala za 4,26\*103 kg.

b)



Linija trenda pokazuje prosečno kretanje proizvodnje grožđa u 000 kg u periodu od 2004. do 2014. godine.

1. Prosečno algebarsko odstupanje originalnih podataka o proizvodnji grožđa od linije trenda, mereno paralelno sa Y osom iznosi 3,656873976 \*103 kg.
2. Očekivana proizvodnja grožđa u 2017. godini iznosi 119, 89 \*103kg.

Osvojeni broj bodova:

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**23.zadatak**

Popisana je spoljna temperatura vazduha u stepenima celzijusevim i broj turista na plaži u Budvi u 8 uzastopnih dana u maju mesecu. Podaci su dati u fajlu "Podaci za regresiju.sav". Izračunaj i protumači koeficijent korelacije ranga.

**REŠENJE:**

Symmetric measures.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ╔═══════════════════════════════════╦═════╤══════════════╤════════╤═══════════╗ | | | | | | |
| ║Category | Statistic | ║Value│ | | Asymp.Std.│Approx.│ | | Approx.║ |
| ║ |  | ║ │ | | Error│ T│ | | Sig.║ |
| ╟───────────────────────────────────╫─────┼──────────────┼────────┼───────────╢ | | | | | | |
| ║Ordinalby | Spearman | ║ | ,90│ | ,05│ | 4,94│ | ║ |
| ║Ordinal | Correlation | ║ | │ | │ | │ | ║ |
| ║Intervalby | Pearson'sR | ║ | ,87│ | ,07│ | 4,42│ | ║ |
| ║Interval |  | ║ | │ | │ | │ | ║ |
| ║NofValidCases |  | ║ | 8│ | │ | │ | ║ |
| ╚═══════════════════════════════════╩═════╧══════════════╧════════╧═══════════╝ | | | | | | |

ODGOVOR: Koeficijent korelacije ranga r12' = 0,90 pokazuje da je korelaciona veza između RANGOVA broja turista i temperature vazduha u Budvi, pozitivna i veoma jaka.

Osvojeni broj bodova: