

Drugi kolokvij iz Vjerojatnosti i statistike

ZADATAK 1: [2+3+3+4+4+4=20 bodova]

U bazi podataka zdravlje.sta nalaze se neki zdravstveni podaci anketiranih ispitanika:

- varijabla **godine** sadrži broj godina pojedinog ispitanika
- varijabla **spol** sadrži informaciju o spolu ispitanika (M - muški, Z - ženski)
- varijabla **zdravlje** sadrži informaciju o subjektivnoj ocjeni vlastitog zdravstvenog stanja ispitanika na skali od 1 do 5
- varijabla **broj pregleda** sadrži informacije o ukupnom broju zdravstvenih pregleda svakog ispitanika u tekućoj kalendarskoj godini
- varijabla **dodatno zdravstveno** sadrži podatke o dodatnom zdravstvenom osiguranju svakog ispitanika (1 - ispitanik je dodatno osiguran; 0 - ispitanik nije dodatno osiguran)
- varijabla **cijena** sadrži cijenu u kunama najskupljeg zdravstvenog pregleda svakog ispitanika (u tekućoj kalendarskoj godini)

- 1) [2 boda] Kojeg su tipa varijable dodatno zdravstveno i cijena?
- 2) [3 boda] Izradite tablicu frekvencija i relativnih frekvencija za varijablu zdravlje te nacrtajte pripadni stupčasti dijagram.
- 3) [3 boda] Procijenite vjerojatnost da ispitanik ocijeni svoje zdravlje s najviše tri.
- 4) [4 boda] Nacrtajte histogram za varijablu cijena kategoriziranu u intervale duljine 30, krenuvši od 90 do 220.
- 5) [4 boda] Izračunajte aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, medijan, donji kvartil te mod za varijablu cijena. Je li mod jedinstven? Interpretirajte vrijednost donjeg kvartila.
- 6) [4 boda] Nacrtajte i analizirajte kutijasti dijagram na bazi medijana za varijablu cijena kategoriziran prema spolu. Usporedite vrijednosti pripadnih medijana. Što zaključujete?

ZADATAK 2: [2+2=4 bodova]

Pretpostavimo da je težina učenika u nekoj školi normalno distribuirana s očekivanjem 80 (kg) i standardnom devijacijom 20 (kg).

- 1) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole teži od 90 kg?
- 2) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole težak između 75 kg i 95 kg?

ZADATAK 3: [2+3+4+4=13 bodova]
baza podataka zdravlje.sta

- 1) [2 boda] Intervalom pouzdanosti 99% procijenite očekivanu cijenu najskupljeg zdravstvenog pregleda (varijabla cijena).
- 2) [3 boda] Intervalom pouzdanosti 95% procijenite proporciju ispitanika koji su svoje zdravlje ocijenili subjektivnom ocjenom manjom ili jednakom 3. Je li ispunjena pretpostavka o veličini uzorka za korištenje ovog intervala pouzdanosti 95% za proporciju (varijabla zdravlje)?
- 3) [4 boda] Neki psiholog tvrdi da je raspodjela subjektivne ocjene vlastitog zdravlja ispitanika sljedeća :10% s ocjenom 1, 15% s ocjenom 2, 35% s ocjenom 3, 20% s ocjenom 4 i 20% s ocjenom 5. Možete li na razini značajnosti 0.05 tvrditi da psiholog nije u pravu (varijabla zdravlje)?
- 4) [4 boda] Možemo li na nivou značajnosti $\alpha = 0.01$ tvrditi da je proporcija ispitanika čiji je ukupni broj zdravstvenih pregleda u kalendarskoj godini manji od 4 statistički značajno veća od 0.5?

ZADATAK 4: [7 bodova]
Znanstvenik proučava dva grada A i B te želi provjeriti jesu li očekivane mjesečne plaće u kunama u ta dva grada statistički značajno različite. Točnije, zanima ga je li očekivana mjesečna plaća u gradu A statistički značajno manja u odnosu na očekivanu mjesečnu plaću u gradu B . Prikupljen je uzorak od 80 plaća u gradu A i 75 plaća u gradu B . Na temelju tih uzoraka procijenjena očekivanja i standardne devijacije slučajnih varijabli kojima se modelira plaća u tim gradovima su:

$$\begin{aligned}\text{grad A: } & n_1 = 80, \bar{x}_{n_1} = 5827, s_{n_1} = 321 \\ \text{grad B: } & n_2 = 75, \bar{x}_{n_2} = 6021, s_{n_2} = 215.\end{aligned}$$

Možemo li na nivou značajnosti $\alpha = 0.05$ potvrditi da je očekivana mjesečna plaća u gradu A statistički značajno manja u odnosu na očekivanu mjesečnu plaću u gradu B ?

ZADATAK 5: [6 bodova]
baza podataka vitamini.sta

Jedan liječnik tvrdi da se uzimanjem specijalnog vitamina može povećati snaga dizača utega. Kako bi se provjerila njegova tvrdnja odabrano je osam dizača utega kojima je izmjerena snaga. Nakon dva tjedna treninga podržanih upotrebom specijalnog vitamina ti isti dizači utega su opet testirani i dobiveni su rezultati koji se nalaze u bazi vitamini.sta.

Možemo li na nivou značajnosti $\alpha = 0.05$ potvrditi da je očekivana snaga dizača utega poslije korištenja vitamina statistički značajno veća nego očekivana snaga dizača utega prije korištenja vitamina? Koje su pretpostavke za korištenje prikladnog testa? Jesu li ispunjene?

Drugi kolokvij iz Vjerojatnosti i statistike

ZADATAK 6: [2+3+3+4+4+4=20 bodova]

U bazi podataka zdravlje.sta nalaze se neki zdravstveni podaci anketiranih ispitanika:

- varijabla **godine** sadrži broj godina pojedinog ispitanika
- varijabla **spol** sadrži informaciju o spolu ispitanika (M - muški, Z - ženski)
- varijabla **zdravlje** sadrži informaciju o subjektivnoj ocjeni vlastitog zdravstvenog stanja ispitanika na skali od 1 do 5
- varijabla **broj pregleda** sadrži informacije o ukupnom broju zdravstvenih pregleda svakog ispitanika u tekućoj kalendarskoj godini
- varijabla **dodatno zdravstveno** sadrži podatke o dodatnom zdravstvenom osiguranju svakog ispitanika (1 - ispitanik je dodatno osiguran; 0 - ispitanik nije dodatno osiguran)
- varijabla **cijena** sadrži cijenu u kunama najskupljeg zdravstvenog pregleda svakog ispitanika (u tekućoj kalendarskoj godini)

- 1) [2 boda] Kojeg su tipa varijable **zdravlje** i **spol**?
- 2) [3 boda] Izradite tablicu frekvencija i relativnih frekvencija za varijablu **zdravlje** te nacrtajte pripadni stupčasti dijagram.
- 3) [3 boda] Procijenite vjerojatnost da ispitanik ocijeni svoje zdravlje s najmanje dva.
- 4) [4 boda] Nacrtajte histogram za varijablu **cijena** kategoriziranu u intervale duljine 20, krenuvši od 90 do 220.
- 5) [4 boda] Izračunajte aritmetičku sredinu, varijancu, medijan, gornji kvartil te mod za varijablu **cijena**. Je li mod jedinstven? Interpretirajte vrijednost gornjeg kvartila.
- 6) [4 boda] Nacrtajte i analizirajte kutijasti dijagram na bazi medijana za varijablu **cijena** kategoriziran prema informaciji ima li ispitanik dodatno zdravstveno osiguranje ili ne. Usporedite vrijednosti pripadnih medijana. Što zaključujete?

ZADATAK 7: [2+2=4 bodova]

Pretpostavimo da je težina učenika u nekoj školi normalno distribuirana s očekivanjem 70 (kg) i standardnom devijacijom 15 (kg).

- 1) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole teži od 80 kg?
- 2) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole težak između 60 kg i 80 kg?

ZADATAK 8: [2+3+4+4=13 bodova]
baza podataka zdravlje.sta

- 1) [2 boda] Intervalom pouzdanosti 95% procijenite očekivanu cijenu najskupljeg zdravstvenog pregleda (varijabla cijena).
- 2) [3 boda] Intervalom pouzdanosti 99% procijenite proporciju ispitanika koji su svoje zdravlje ocijenili subjektivnom ocjenom većom ili jednakom 2. Je li ispunjena pretpostavka o veličini uzorka za korištenje ovog intervala pouzdanosti 99% za proporciju (varijabla zdravlje)?
- 3) [4 boda] Neki psiholog tvrdi da je raspodjela subjektivne ocjene vlastitog zdravlja ispitanika sljedeća: 10% s ocjenom 1, 15% s ocjenom 2, 35% s ocjenom 3, 20% s ocjenom 4 i 20% s ocjenom 5. Možete li na razini značajnosti 0.05 tvrditi da psiholog nije u pravu (varijabla zdravlje)?
- 4) [4 boda] Možemo li na nivou značajnosti $\alpha = 0.01$ tvrditi da je proporcija ispitanika čiji je ukupni broj zdravstvenih pregleda u kalendarskoj godini veći od 4 statistički značajno manja od 0.5?

ZADATAK 9: [7 bodova]
Znanstvenik proučava dva grada A i B te želi provjeriti jesu li očekivane mjesečne plaće u kunama u ta dva grada statistički značajno različite. Točnije, zanima ga je li očekivana mjesečna plaća u gradu A statistički značajno veća u odnosu na očekivanu mjesečnu plaću u gradu B . Prikupljen je uzorak od 50 plaća u gradu A i 40 plaća u gradu B . Na temelju tih uzoraka procijenjena očekivanja i standardne devijacije slučajnih varijabli kojima se modelira plaća u tim gradovima su:

$$\begin{aligned} \text{grad A: } & n_1 = 50, \bar{x}_{n_1} = 6321, s_{n_1} = 482 \\ \text{grad B: } & n_2 = 40, \bar{x}_{n_2} = 5945, s_{n_2} = 425. \end{aligned}$$

Možemo li na nivou značajnosti $\alpha = 0.05$ potvrditi da je očekivana mjesečna plaća u gradu A statistički značajno veća u odnosu na očekivanu mjesečnu plaću u gradu B ?

ZADATAK 10: [6 bodova]
baza podataka vitamini.sta

Jedan liječnik tvrdi da se uzimanjem specijalnog vitamina može povećati snaga dizača utega. Kako bi se provjerila njegova tvrdnja odabrano je osam dizača utega kojima je izmjerena snaga. Nakon dva tjedna treninga podržanih upotrebom specijalnog vitamina ti isti dizači utega su opet testirani i dobiveni su rezultati koji se nalaze u bazi vitamini.sta.

Možemo li na nivou značajnosti $\alpha = 0.05$ potvrditi da je očekivana snaga dizača utega poslije korištenja vitamina statistički značajno veća nego očekivana snaga dizača utega prije korištenja vitamina? Koje su pretpostavke za korištenje prikladnog testa? Jesu li ispunjene?