

### Drugi kolokvij iz Vjerojatnosti i statistike

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

Baza podataka tlak.sta sadrži podatke o krvnom tlaku utvrđene anketom na reprezentativnom uzorku pacijenata jedne klinike:

- varijabla **spol** sadrži informaciju o spolu pojedinog ispitanika (M - muški, Z - ženski)
- varijabla **dob** sadrži informaciju o dobi ispitanika
- varijabla **sistolicki-tlak** sadrži vrijednost sistoličkog tlaka za svakog ispitanika
- varijabla **dijastolicki-tlak** sadrži vrijednost dijastoličkog tlaka za svakog ispitanika
- varijabla **tlak** klasificira vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog tlaka u tri kategorije: N - nizak tlak, O - normalan tlak, P - povišen tlak
- varijabla **puls** sadrži broj otkucaja srca u minuti (puls) za svakog ispitanika
- varijabla **opce-stanje** sadrži subjektivnu ocjenu (u standardnoj skali od 1 do 5) vlastitog zdravstvenog stanja svakog ispitanika

- 1) [2 boda] Kojeg su tipa varijable **sistolicki-tlak** i **opce stanje**?
- 2) [3 boda] Izradite tablicu frekvencija i relativnih frekvencija za varijablu **tlak** te nacrtajte pripadni stupčasti dijagram.
- 3) [3 boda] Ocijenite vjerojatnost da ispitanik ocijeni svoje zdravlje s najviše 4.
- 4) [4 boda] Nacrtajte histogram za varijablu **sistolicki-tlak** kategoriziranu u intervale duljine 20, krenuvši od 80 do 180.
- 5) [4 boda] Izračunajte aritmetičku sredinu, varijancu, standardnu devijaciju, medijan, donji i gornji kvartil te mod za varijablu **sistolicki-tlak**. Je li mod jedinstven? Interpretirajte vrijednost donjeg kvartila.
- 6) [4 boda] Nacrtajte i analizirajte kutijasti dijagram na bazi medijana za varijablu **sistolicki-tlak** kategoriziran prema spolu. Usporedite vrijednosti pripadnih medijana. Što zaključujete?

ZADATAK 2: [2+2=4 bodova]

Pretpostavimo da je visina učenika u nekoj školi normalno distribuirana s očekivanjem 180 cm i standardnom devijacijom 20 cm.

- 1) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole viši od 190 cm?
- 2) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole visok između 170 cm i 190 cm?

ZADATAK 3: [2+3+3+5= 13 bodova]  
baza podataka tlak.sta

- 1) [2 boda] Intervalom pouzdanosti 95% procijenite očekivanu vrijednost sistoličkog tlaka ispitanika (varijabla sistolicki-tlak).
- 2) [3 boda] Intervalom pouzdanosti 99% procijenite proporciju ispitanika koji su svoje zdravstveno stanje ocijenili subjektivnom ocjenom manjom ili jednakom 4. Je li ispunjena pretpostavka o veličini uzorka za korištenje ovog intervala pouzdanosti 99% za proporciju (varijabla opce-stanje)?
- 3) [3 boda] Neki psiholog tvrdi da je raspodjela subjektivne ocjene vlastitog zdravstvenog stanja ispitanika sljedeća : 5% s ocjenom 1, 5% s ocjenom 2, 20% s ocjenom 3, 40% s ocjenom 4 i 30% s ocjenom 5. Možete li na razini značajnosti 0.05 tvrditi da psiholog nije u pravu (varijabla opce-stanje)?
- 4) [5 boda] Možete li na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$  tvrditi da je očekivana vrijednost sistoličkog tlaka ispitanika statistički značajno manja od 140 (varijabla sistolicki-tlak)?

ZADATAK 4: [7 bodova]  
Menadžment jednog velikog medicinskog centra želi provjeriti postoji li razlika u očekivanoj godišnjoj neto-plaći između bolničarki i bolničara. Na temelju uzoraka bolničarki i bolničara procijenjena su očekivanja i standardne devijacije slučajnih varijabli kojima se modeliraju njihove plaće:

$$\begin{aligned} \text{bolničari:} \quad n_1 &= 60, \bar{x}_{n_1} = 45000, s_{n_1} = 350 \\ \text{bolničarke:} \quad n_2 &= 70, \bar{x}_{n_2} = 44500, s_{n_2} = 320. \end{aligned}$$

Možete li na nivou značajnosti  $\alpha = 0.05$  potvrditi da je očekivana godišnja neto plaća bolničara statistički značajno veća u odnosu na očekivanu godišnju neto plaću bolničarki?

ZADATAK 5: [6 bodova]  
baza podataka restorani.sta  
Pretpostavimo da je neki veliki lanac restorana uložio puno novca u reklamu te menadžer želi usporediti očekivanu dnevnu zaradu tog lanca restorana prije i nakon tog ulaganja. U bazi podataka restorani.sta nalaze se informacije o dnevnoj zaradi za 22 restorana prije ulaganja u marketing (varijabla prije) i nakon ulaganja u marketing (varijabla poslije).  
Možemo li na nivou značajnosti  $\alpha = 0.01$  potvrditi da je očekivana dnevna zarada lanca restorana poslije ulaganja u marketing statistički značajno veća nego očekivana dnevna zarada prije ulaganja? Koje su pretpostavke za korištenje prikladnog testa? Jesu li ispunjene?

### Drugi kolokvij iz Vjerojatnosti i statistike

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

Baza podataka tlak.sta sadrži podatke o krvnom tlaku utvrđene anketom na reprezentativnom uzorku pacijenata jedne klinike:

- varijabla **spol** sadrži informaciju o spolu pojedinog ispitanika (M - muški, Z - ženski)
- varijabla **dob** sadrži informaciju o dobi ispitanika
- varijabla **sistolicki-tlak** sadrži vrijednost sistoličkog tlaka za svakog ispitanika
- varijabla **dijastolicki-tlak** sadrži vrijednost dijastoličkog tlaka za svakog ispitanika
- varijabla **tlak** klasificira vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog tlaka u tri kategorije: N - nizak tlak, O - normalan tlak, P - povišen tlak
- varijabla **puls** sadrži broj otkucaja srca u minuti (puls) za svakog ispitanika
- varijabla **opce-stanje** sadrži subjektivnu ocjenu (u standardnoj skali od 1 do 5) vlastitog zdravstvenog stanja svakog ispitanika

- 1) [2 boda] Kojeg su tipa varijable dijastolicki-tlak i opce stanje?
- 2) [3 boda] Izradite tablicu frekvencija i relativnih frekvencija za varijablu opce-stanje te nacrtajte pripadni stupčasti dijagram.
- 3) [3 boda] Ocijenite vjerojatnost da ispitanik ocijeni svoje zdravlje s najviše 2.
- 4) [4 boda] Nacrtajte histogram za varijablu dijastolicki-tlak kategoriziranu u intervale duljine 40, krenuvši od 15 do 130.
- 5) [4 boda] Izračunajte aritmetičku sredinu, varijancu, standardnu devijaciju, medijan, donji i gornji kvartil te mod za varijablu dijastolicki-tlak. Je li mod jedinstven? Interpretirajte vrijednost medijana.
- 6) [4 boda] Nacrtajte i analizirajte kutijasti dijagram na bazi medijana za varijablu dijastolicki-tlak kategoriziran prema spolu. Usporedite vrijednosti pripadnih medijana. Što zaključujete?

ZADATAK 2: [2+2=4 bodova]

Pretpostavimo da je visina učenika u nekoj školi normalno distribuirana s očekivanjem 175 cm i standardnom devijacijom 25 cm.

- 1) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole višji od 185 cm?
- 2) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole visok između 160 cm i 180 cm?

ZADATAK 3: [2+3+3+5= 13 bodova]  
baza podataka tlak.sta

- 1) [2 boda] Intervalom pouzdanosti 99% procijenite očekivanu vrijednost dijastolickog tlaka ispitanika (varijabla dijastolicki-tlak).
- 2) [3 boda] Intervalom pouzdanosti 95% procijenite proporciju ispitanika koji su svoje zdravstveno stanje ocijenili subjektivnom ocjenom manjom ili jednakom 2. Je li ispunjena pretpostavka o veličini uzorka za korištenje ovog intervala pouzdanosti 95% za proporciju (varijabla opce-stanje)?
- 3) [3 boda] Neki psiholog tvrdi da je raspodjela subjektivne ocjene vlastitog zdravstvenog stanja ispitanika sljedeća : 5% s ocjenom 1, 5% s ocjenom 2, 20% s ocjenom 3, 40% s ocjenom 4 i 30% s ocjenom 5. Možete li na razini značajnosti 0.05 tvrditi da psiholog nije u pravu (varijabla opce-stanje)?
- 4) [5 boda] Možete li na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$  tvrditi da je očekivana vrijednost dijastolickog tlaka ispitanika statistički značajno manja od 90 (varijabla dijastolicki-tlak) ?

ZADATAK 4: [7 bodova]  
Menadžment jednog velikog medicinskog centra želi provjeriti postoji li razlika u očekivanoj godišnjoj neto-plaći između bolničarki i bolničara. Na temelju uzoraka bolničarki i bolničara procijenjena su očekivanja i standardne devijacije slučajnih varijabli kojima se modeliraju njihove plaće:

$$\begin{aligned} \text{bolničari:} \quad n_1 &= 80, \bar{x}_{n_1} = 35500, s_{n_1} = 320 \\ \text{bolničarke:} \quad n_2 &= 55, \bar{x}_{n_2} = 32500, s_{n_2} = 350. \end{aligned}$$

Možete li na nivou značajnosti  $\alpha = 0.05$  potvrditi da je očekivana godišnja neto plaća bolničara statistički značajno veća u odnosu na očekivanu godišnju neto plaću bolničarki?

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

Pretpostavimo da je neki veliki lanac restorana uložio puno novca u reklamu te menadžer želi usporediti očekivanu dnevnu zaradu tog lanca restorana prije i nakon tog ulaganja. U bazi podataka restorani.sta nalaze se informacije o dnevnoj zaradi za 22 restorana prije ulaganja u marketing (varijabla prije) i nakon ulaganja u marketing (varijabla poslije).

Možemo li na nivou značajnosti  $\alpha = 0.01$  potvrditi da je očekivana dnevna zarada lanca restorana poslije ulaganja u marketing statistički značajno veća nego očekivana dnevna zarada prije ulaganja? Koje su pretpostavke za korištenje prikladnog testa? Jesu li ispunjene?

### Drugi kolokvij iz Vjerojatnosti i statistike

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

Baza podataka tlak.sta sadrži podatke o krvnom tlaku utvrđene anketom na reprezentativnom uzorku pacijenata jedne klinike:

- varijabla **spol** sadrži informaciju o spolu pojedinog ispitanika (M - muški, Z - ženski)
- varijabla **dob** sadrži informaciju o dobi ispitanika
- varijabla **sistolicki-tlak** sadrži vrijednost sistoličkog tlaka za svakog ispitanika
- varijabla **dijastolicki-tlak** sadrži vrijednost dijastoličkog tlaka za svakog ispitanika
- varijabla **tlak** klasificira vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog tlaka u tri kategorije: N - nizak tlak, O - normalan tlak, P - povišen tlak
- varijabla **puls** sadrži broj otkucaja srca u minuti (puls) za svakog ispitanika
- varijabla **opce-stanje** sadrži subjektivnu ocjenu (u standardnoj skali od 1 do 5) vlastitog zdravstvenog stanja svakog ispitanika

- 1) [2 boda] Kojeg su tipa varijable **puls** i **tlak**?
- 2) [3 boda] Izradite tablicu frekvencija i relativnih frekvencija za varijablu **tlak** te nacrtajte pripadni stupčasti dijagram.
- 3) [3 boda] Ocijenite vjerojatnost da ispitanik ocijeni svoje zdravlje s najviše 3.
- 4) [4 boda] Nacrtajte histogram za varijablu **puls** kategoriziranu u intervale duljine 400, krenuvši od 0 do 1200.
- 5) [4 boda] Izračunajte aritmetičku sredinu, varijancu, standardnu devijaciju, medijan, donji i gornji kvartil te mod za varijablu **puls**. Je li mod jedinstven? Interpretirajte vrijednost gornjeg kvartila.
- 6) [4 boda] Nacrtajte i analizirajte kutijasti dijagram na bazi medijana za varijablu **puls** kategoriziran prema spolu. Usporedite vrijednosti pripadnih medijana. Što zaključujete?

ZADATAK 2: [2+2=4 bodova]

Pretpostavimo da je visina učenika u nekoj školi normalno distribuirana s očekivanjem 165 cm i standardnom devijacijom 25 cm.

- 1) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole višji od 175 cm?
- 2) [2 boda] Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani učenik iz te škole visok između 180 cm i 190 cm?

ZADATAK 3: [2+3+3+5= 13 bodova]

baza podataka tlak.sta

- 1) [2 boda] Intervalom pouzdanosti 95% procijenite očekivani broj otkucaja srca u minuti ispitanika (varijabla puls).
- 2) [3 boda] Intervalom pouzdanosti 99% procijenite proporciju ispitanika koji su svoje zdravstveno stanje ocijenili subjektivnom ocjenom manjom ili jednakom 3. Je li ispunjena pretpostavka o veličini uzorka za korištenje ovog intervala pouzdanosti 99% za proporciju (varijabla opce-stanje)?
- 3) [3 boda] Neki psiholog tvrdi da je raspodjela subjektivne ocjene vlastitog zdravstvenog stanja ispitanika sljedeća : 5% s ocjenom 1, 5% s ocjenom 2, 20% s ocjenom 3, 40% s ocjenom 4 i 30% s ocjenom 5. Možete li na razini značajnosti 0.05 tvrditi da psiholog nije u pravu (varijabla opce-stanje)?
- 4) [5 boda] Možete li na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$  tvrditi da je očekivani broj otkucaja srca u minuti ispitanika statistički značajno manji od 120 (varijabla puls) ?

ZADATAK 4: [7 bodova]

Menadžment jednog velikog medicinskog centra želi provjeriti postoji li razlika u očekivanoj godišnjoj neto-plaći između bolničarki i bolničara. Na temelju uzoraka bolničarki i bolničara procijenjena su očekivanja i standardne devijacije slučajnih varijabli kojima se modeliraju njihove plaće:

$$\begin{aligned} \text{bolničari:} \quad n_1 &= 70, \bar{x}_{n_1} = 40400, s_{n_1} = 360 \\ \text{bolničarke:} \quad n_2 &= 65, \bar{x}_{n_2} = 40000, s_{n_2} = 300. \end{aligned}$$

Možete li na nivou značajnosti  $\alpha = 0.05$  potvrditi da je očekivana godišnja neto plaća bolničara statistički značajno veća u odnosu na očekivanu godišnju neto plaću bolničarki?

ZADATAK 5: [6 bodova]

baza podataka restorani.sta

Pretpostavimo da je neki veliki lanac restorana uložio puno novca u reklamu te menadžer želi usporediti očekivanu dnevnu zaradu tog lanca restorana prije i nakon tog ulaganja. U bazi podataka restorani.sta nalaze se informacije o dnevnoj zaradi za 22 restorana prije ulaganja u marketing (varijabla prije) i nakon ulaganja u marketing (varijabla poslije).

Možemo li na nivou značajnosti  $\alpha = 0.01$  potvrditi da je očekivana dnevna zarada lanca restorana poslije ulaganja u marketing statistički značajno veća nego očekivana dnevna zarada prije ulaganja? Koje su pretpostavke za korištenje prikladnog testa? Jesu li ispunjene?