

KVANTITATIVNE METODE EKONOMSKE ANALIZE

pismeni ispit, akad. god. 2019/20

18. lipnja 2020.

- (10) 1. Riješite sljedeći problem linearnog programiranja

$$F(x_1, x_2) = 12x_1 - 20x_2 + 40 \longrightarrow \min$$

$$\begin{aligned} -2x_1 + 5x_2 &\geq 5 \\ 2x_1 + 5x_2 &\leq 15 \\ x_1 &\leq 3 \\ x_2 &\leq \frac{5}{2} \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

- (25) 2. Poljoprivredno gospodarstvo raspolaže sa zemljištem od 80 hektara kojeg u cijelosti želi zasijati s tri žitarice: ječmom, pšenicom i sojom. Prema zakonskom propisu barem 10% zemljišta mora zasijati sa sojom. Vrijeme sjetve ograničeno je na četiri tjedna, unutar kojih se svaki dan može sijati najviše 8 sati. Da bi se zasijao 1 hektar ječma potrebno je 3 sata, za 1 hektar pšenice potrebno je 2 sata, dok se 1 hektar soje može zasijati za 4 sata.

Odredite optimalan plan sjetve, tj. nađite, uz dana ograničenja, koliko hektara pojedine žitarice treba poljoprivredno gospodarstvo zasijati tako da ostvari maksimalan profit, ukoliko znamo da po zasijanom hektaru žitarice poljoprivredno gospodarstvo ostvaruje sljedeće profite: za ječam 1000 €, za pšenicu 900 €, te za soju 800 €.

- (20) 3. Gradove A, B, C, D, E, F, G i H treba povezati mrežom autocesta. U tablici dani su troškovi izgradnje dionice autoceste između dva grada (∞ znači da iz nekog razloga nije moguće izravno povezati dana dva grada). Povežite dane gradove tako da ukupna cijena izgradnje bude minimalna. Koliko ona iznosi ?

	B	C	D	E	F	G	H
A	6	∞	7	4	5	5	3
B		8	1	2	4	∞	6
C			2	3	2	1	3
D				1	3	3	∞
E					2	4	5
F						2	3
G							∞

- (20) 4. Uprava neke osiguravajuće kuće tvrdi da su vozači u Zagrebu manje rizični u odnosu na vozače u Splitu, stoga prelaže da policu obaveznog osiguranja od automobilske odgovornosti skuplje plaćaju vozači u Splitu. Na slučajnom uzorku od 100 vozača iz Zagreba ustanovljeno je da je njih 10 imalo prometnu nezgodu; odnosno, na slučajnom uzorku od 90 vozača iz Splita ustanovljeno je da je njih 11 imalo prometnu nezgodu.

Ukoliko znamo da se rizičnost vozača u pojedinom gradu mjeri postotkom vozača iz tog grada koji su imali prometnu nezgodu (manji postotak znači manji rizik), na osnovu danih uzoraka, uz nivo značajnosti od 4,25%, testirajte tvrdnju uprave dane osiguravajuće kuće.

- (25) 5. U tablici dani su podaci o količini proizvedene pšenice u tonama jednog obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva (OPG) za razdoblje 2016.–2019. u ovisnosti o baznom indeksu populacije nametnika pšenice - bazna godina je 2016., te o broju hektara zasađenih pšenicom.

GODINA	KOLIČINA PROIZVODNJE	BAZNI IND. NAMETNIKA	BROJ HEKTARA
2016.	8	100	2
2017.	14	80	3
2018.	16	60	3
2019.	12	90	3

Za promatrani OPG, na osnovu danih podataka, te koristeći

$$X_p = \begin{pmatrix} 1 & 100 & 2 \\ 1 & 80 & 3 \\ 1 & 60 & 3 \\ 1 & 90 & 3 \end{pmatrix}; \quad (X_p^T X_p)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{395}{7} & -\frac{11}{35} & -11 \\ -\frac{11}{35} & \frac{3}{1400} & \frac{1}{20} \\ -11 & \frac{1}{20} & \frac{5}{2} \end{pmatrix},$$

- procijenite regresijski model;
- uz nivo značajnosti od 10% ispitajte da li promjena vrijednosti baznog indeksa nametnika utječe na proizvedenu količinu pšenice;
- odredite 90%-tni pouzdani interval procjene stvarnog parametra koji se u danom regresijskom modelu nalazi uz regresijsku varijablu broj hektara;
- odredite 95%-tni pouzdani interval stvarne količine proizvedene pšenice promatranog OPGa za 2020. godinu u kojoj je te godine zasadio 4 hektara pšenice, te pretpostavlja se smanjenje populacije nametnika od 20% u odnosu na 2016. godinu.

Računanje na mobitel nije dozvoljeno.

Za prolaz na usmeni potrebno je skupiti 50 ili više bodova.