

## Saobraćajni odsek

### Operaciona istraživanja u saobraćaju

11. II 2000.

1. Dat je problem linearnog programiranja:

$$\begin{aligned} 7x_1 + x_2 + 2x_3 &\rightarrow \max \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 5 \\ x_1 - x_2 + x_3 &\leq 4 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 &= 6 \\ x_1 \geq 0, \quad x_3 &\geq 0. \end{aligned}$$

a) Postaviti dualni problem.

b) Rešiti primarni problem.

c) Rešiti dualni problem.

2. Rešiti transportni problem:

	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	zalihe
$S_1$	3	1	2	5	6
$S_2$	4	2	3	5	7
$S_3$	7	1	2	8	9
$S_4$	5	1	2	6	8
potrebe	9	5	6	10	

3. Rešiti matricnu igru

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 4 & 2 & 3 \\ 6 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}.$$

4. Anica, Branko i Cana se dodaju loptom. Anica duplo češće dodaje Branku nego Cani. Cana jednako često dodaje Branku i Anici. Branko tri puta češće dodaje Anici nego Cani. Svi loptu zadržavaju jednako dugo, vreme leta lopte je zanemarljivo malo.

a) Sastaviti matricu prelaza datog lanca Markova.

b) Koliki deo dugog vremenskog perioda će lopta provesti kod kojeg deteta?

c) Dodajmo uslov da devojčice loptu ispuštaju u 20% slučajeva i da se posle toga prekida igra. Ako je na početku lopta bila kod Branka, kolika je verovatnoća da će posle četiri dodavanja lopta biti kod devojčice?

5. U službi 988 ima četiri ulazne linije. U trećoj smeni radi samo jedan operater. Treća smena traje od 22 do 06 časova, u njoj bude prosečno 960 poziva koji stižu po Poasonovoj raspodeli. Klijenti ne odustaju ako im se operater ne javi odmah. Vreme opsluživanja jednog poziva ima eksponencijalnu raspodelu sa očekivanjem 15 sekundi.

a) Napisati sistem diferencijalnih jednačina koji opisuje dati sistem masovnog opsluživanja.

b) Naći matricu prelaza  $\Lambda$ , parametre  $\mu$  i  $\lambda$ .

c) Izračunati ergodične verovatnoće.

d) Koliki je očekivani broj zauzetih linija?

e) Koliki je prosečan broj klijenata koji dobiju zauzet signal u trećoj smeni.