

Operaciona istraživanja u saobraćaju

9. X 2004. godine

1. Dat je problem linearnog programiranja:

$$\begin{array}{rcll} 2x_1 - x_2 - x_3 & \rightarrow & \max & \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 & \leq & 1 & \\ x_1 - x_2 + 4x_3 & \geq & 15 & \\ 4x_1 - x_2 - x_3 & \leq & 5 & \\ & x_2 + x_3 & \leq & 1 \\ x_1 \geq 0 & x_3 \geq 0 & & \end{array}$$

- Napisati dualni problem datog problema.
- Rešiti dualni problem.
- Rešiti primarni problem.

2. Rešiti transportni problem:

	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	zalihe
$S_1$	2	15	4	7	15
$S_2$	8	20	5	1	10
$S_3$	13	10	6	4	15
$S_4$	5	7	10	12	10
potrebe	8	20	12	10	

3. Rešiti matricnu igru:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 & 6 & 8 & 11 \\ 13 & 11 & 7 & 6 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

4. Četvoro dece: Jovan, Nevena, Milica i Dimitrije se dodaju loptom. Sva deca loptu zadržavaju jednako vreme, a vreme leta lopte se zanemaruje. Dečak dodaje dečaku u tri od pet slučajeva, a sa istom verovatnoćom dodaje svakoj devojčici. Nevena svima dodaje sa istom verovatnoćom, a Milica uvek dodaje Jovanu.

- Sastaviti matricu prelaza odgovarajućeg lanca Markova.
- Koliki deo dugog vremenskog perioda će lopta biti kod kojeg deteta?
- Ako se zna da devojčice u 25% slučajeva ispuštaju loptu (a onda se igra prekida) i da je lopta na početku igre bila kod slučajno odabranog dečaka, kolika je verovatnoća da će biti više od tri dodavanja?

5. Za osvetljavanje parkinga se koriste tri identične lampe. Lampe imaju vek trajanja raspoređen po eksponencijalnoj raspodeli sa očekivanjem 5 meseci. Jedna lampa se uključuje a ostale se drže u hladnoj rezervi. Pregorela lampa se momentalno zamenjuje.

- Napisati sistem diferencijalnih jednačina koje opisuju slučajni proces  $X(t)$  = broj kvarova do momenta  $t$ .
- Napisati matricu brzina prelaza  $\Lambda$ .
- Rešiti diferencijalne jednačine.
- Kolika je verovatnoća da će posle pola godine parking biti osvetljen?
- Koliko je očekivano vreme ispravnog rada celog sistema?

6. Na dolazni peron autobuske stanice autobusi pristižu po Poasonovoj raspodeli, prosečno 66 na sat. Zadržavanje autobusa na peronu ima eksponencijalnu raspodelu i prosečno traje 100 sekundi, nezavisno od autobusa do autobusa. Na peronu ima mesta za 2 autobusa, a ispred se formira zajednički red.

- Napisati sistem diferencijalnih jednačina koje opisuju dati sistem masovnog opsluživanja.
- Napisati matricu brzina prelaza  $\Lambda$ , odrediti  $\lambda$  i  $\mu$ .
- Izračunati ergodične verovatnoće.
- Koliki je očekivani broj autobusa u sistemu?
- Koliko je očekivano vreme zadržavanja u sistemu?
- Kolika je verovatnoća da u redu za čekanje ima više od dva autobusa?

Stari studenti rade zadatke 1, 2, 3, 4, 6, novi studenti rade 1, 2, 3, 5, 6.