

Operaciona istraživanja

2

primeri testova za drugi kolokvijum, teorijski deo

<!-- Ispravke, sugestije, mišljenja i ostalo šalžite na download@puskice.org -->

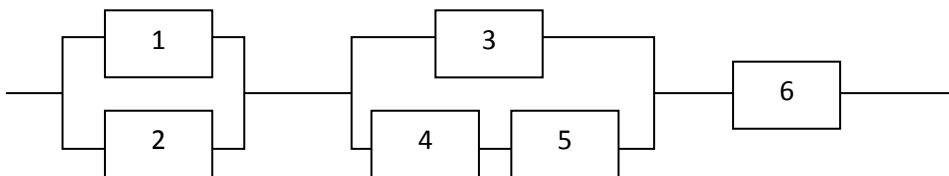
Test 1

1. Koja je od navedenih formulacija principa optimalnosti najpreciznija:
 - a. Optimalan put je i u delovima optimalan
 - b. Za optimalan niz upravljanja važi osobina da je, bez obzira na upravljanja koja su na nekoj etapi dovela do nekog stanja, niz upravljanja na preostalim etapama optimalan, a u odnosu na to stanje ako početno
 - c. Niz upravljanja nekog višestepnog procesa je optimalan ako i samo ako su upravljanja u svim podetapama tog procesa optimalna
 - d. Optimalni niz upravljanja ima osobinu da je, bez obzira na upravljanja koja su dovela do nekog stanja na nekoj etapi, niz upravljanja na preostalim etapama optimalan u odnosu na početno stanje
 - e. ne znam

2. Koja od sledećih rekurentnih formula se koristi za rešavanje problema raspodele resursa na dve grane proizvodnje primenmo DP:
 - a. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(r - x_i)\}$
 - b. $F_i(r) = \max_{x_i | a_i(x_i) \leq r} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(r - a_i(x_i))\}$
 - c. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{c_i(x_i) + g(r - x_i) + F_{i-1}(a_i(x_i) + a_i(r - x_i))\}$
 - d. $F_i(r) = \max_{x_i | a_i(x_i) \leq r} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(r - a_i(x_i))\}$
 - e. ne znam

U toj formuli, $F_i(r)$ predstavlja _____

3. Za kombinovani serijsko paralelni sistem prikazan na slici napisati strukturnu funkciju sistema ako su indiatori stanja komponentata označeni sa y_1, \dots, y_6



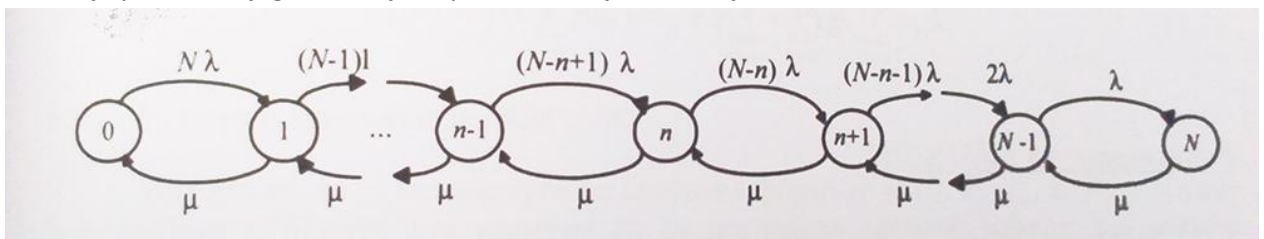
$h(y) =$ _____

4. Ako uvedemo oznake $(1_j, y) = (y_1, \dots, y_{j-1}, 1, y_{j+1}, \dots, y_j)$ i $(0_j, y) = (y_1, \dots, y_{j-1}, 0, y_{j+1}, \dots, y_j)$, prema teoremi dekompozicije binarnih funkcija, bilo koja strukturna funkcija J-tog reda se može predstaviti u obliku:
 $h(y) =$ _____

5. Napisati matematički model minimizacije nepouzdanosti visokopouzdanog redundantnog serijskog sistema.
6. Koje metode se najčešće koriste za rešavanja problema optimizacije pouzdanosti redundantnih sistema?
 - a. dinamičko programiranje, strukturna sistem-analiza, metoda najmanjih kvadrata
 - b. dinamičko programiranje, modifikovana gradijentna metoda, metoda Lagranžovih množitelja
 - c. proširena Lagranžova metoda, modifikovana gradijentna metoda, linearno programiranje
 - d. iterativna Lagranžova metoda, modifikovana metoda dinamičkog programiranja, tabu pretraživanja
 - e. ne znam
7. Koja od sledećih formulacija predstavlja svojstvo Markova?
 - a. Prelazak sistema iz nekog sadašnjeg stanja u neko određeno sledeće stanje zavisi samo od stanja u kom se sistem nalazio na početku (početno stanje sistema) i od verovatnoće prelaska sistema u to određeno stanje, a ne i od stanja kroz oja je sistem prošao pre sadašnjeg stanja.
 - b. Verovatnoća da će sistem iz nekog sadašnjeg stanja preći u određeno sledeće stanje zavisi samo od ova dva stanja, a ne zavisi od prethodnih stanja i od toga kako je sistem dospelo u sadašnje stanje.
 - c. Optimalnost prelaska sistema iz nekog sadašnjeg stanja u neko sledeće stanje zavisi samo od prethodnih stanja, a ne od toga kako se u ta stanja dospelo i koje je stanje bilo početno
 - d. Optimalan sistem će iz nekog sadašnjeg stanja preći u neko sledeće stanje samo ako su prethodna stanja bila optimalna, bez obzira kako se u ta stanja dospelo.

Ovo svojstvo se još naziva _____

8. Na slici je prikazan dijagram stanja za proces rađanja i umiranja:



Prikazani dijagram odgovara sledećem sistemu masovnog usluživanja:

- a. M/M/1///N
- b. M/M/n///N
- c. M/M/n
- d. M/M/s///N

9. Za proces rađanja i umiranja, u ustaljenom stanju važi jednačina

$$\lambda_{n-1}P_{n-1} + \mu_{n+1}P_{n+1} = \lambda_n P_n + \mu_n P_n, n = 0, 1, 2 \dots$$

U ovoj jednačini, $\lambda_n P_n$ predstavlja: _____

10. U funkciji cilja matematičkog modela upravljanja zalihama:

$$C = c_s \frac{N}{Q} + c_h \frac{T y^2}{2Q} + c_p \frac{T(Q-y)^2}{2Q}$$

sabirak $c_p \frac{T(Q-y)^2}{2Q}$ predstavlja _____

11. Klasičan matematički model sisema upravljanja zalihama se može proširiti modelima u levoј koloni. Odgovarajuće funkcije cilja za ove modele su date u desnoj koloni. Upisati redni broj odgovarajućeg modela (jedan je višak) na liniji iza svake funkcije ili slovo N za "ne znam".

1. model sa konačnim vremenom isporuke

a.
$$C = c_s \frac{N}{Q} + c_h \left(1 - \frac{\lambda}{\psi}\right) \frac{Q}{2}$$

2. model sa dozvoljenim kašnjenjem

b.
$$C(Q) = cQ + c_h \sum_{k=0}^Q (Q-k) p_k + c_p \sum_{k=Q+1}^{\infty} (k-Q) p_k$$

3. diskretan model prodavca novina

c.
$$C_{uj} = N c_j + c_s \frac{N}{Q} + \frac{1}{2} c_h T Q$$

4. konitnualni model prodavca novina

d.
$$C(Q, x) = cQ + c_h(Q-x)^+ + c_p(x-Q)^+$$

5. model sa popustom u ceni

Rešenja:

- b) Za optimalan niz upravljanja...
- c) ...predstavlja maksimalnu dobit za proces ulaganja resursa od i do n godina, ako se na početku godine i , raspolaze sa r jedinica proizvoda.
- $h(y) = [1 - (1 - y_1)(1 - y_2)][1 - (1 - y_3)(1 - y_4 y_5)] y_6$
- $h(y) = y_j h(1_j, y) + (1 - y_j) h(0_j, y)$
- $R_s(x) = \prod R_j(x_j) = \prod (1 - q_j^{x_j+1})$ p.o. $\sum_{j=1}^J c_j x_j \leq C_0, x_j \in N_0, j = 1, \dots, J$
Dakle, nama je potrebno minimizovati nepouzdanost $Q_s(x) = 1 - R_s(x)$
 $R_s(x) = \prod R_j(x_j) = \prod (1 - Q_j(x_j))$
 $\min Q_s(x) = \sum_{j=1}^J q_j^{x_j+1}$
- b) dinamičko programiranje, modifikovana gradijentna metoda, metoda Lagranžovih množitelja
- b) Verovatnoća... Drugačije se naziva **odsustvo pamćenja (memorije)**
- a) M/M/1///N
- očekivani broj ulaza u stanje n
- predstavlja **troškove penala**, a oznaka... označava **jedinične troškove zaliha**
- a. 1; b. 3; c. 5; d. 4

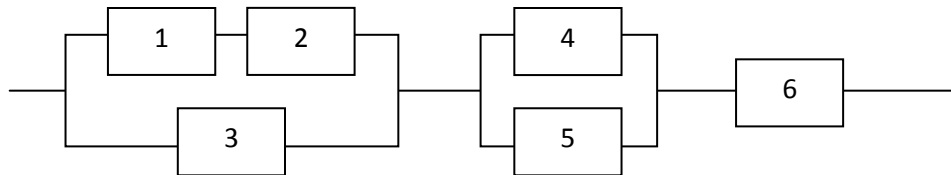
Test 2

1. Metodologija DP se primenjuje na višestapne procese koji su:
 - a. stohastički, diskretni i rekurentni
 - b. stacionarni, stohastički i diskretni
 - c. deterministički, stacionarni i konačni
 - d. analitički, konačni i deterministički
 - e. ne znam

2. Koja od sledećih rekurentnih formula se koristi za rešavanje problema proste raspodele resursa primenom DP:
 - a. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(x_{i-1})\}$
 - b. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(r - x_i)\}$
 - c. $F_i(r) = \max_{x_i | a_i(x_i) \leq r} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(r - a_i(x_i))\}$
 - d. $F_i(r) = \max_{x_i | a_i(x_i) \leq r} \{c_i(x_i) + d_i(r - x_i) + F_{i-1}(r - a_i(x_i))\}$
 - e. ne znam

U toj formuli, $F_i(r)$ predstavlja _____

3. Za kombinovani serijsko paralelni sistem prikazan na slici napisati strukturnu funkciju sistema ako su indiatori stanja komponenata označeni sa y_1, \dots, y_6



$h(y) =$ _____

4. Ako uvedemo oznake $(1_j, y) = (y_1, \dots, y_{j-1}, 1, y_{j+1}, \dots, y_j)$ i $(0_j, y) = (y_1, \dots, y_{j-1}, 0, y_{j+1}, \dots, y_j)$, prema teoremi dekompozicije binarnih funkcija, bilo koja strukturna funkcija J-tog reda se može predstaviti u obliku:

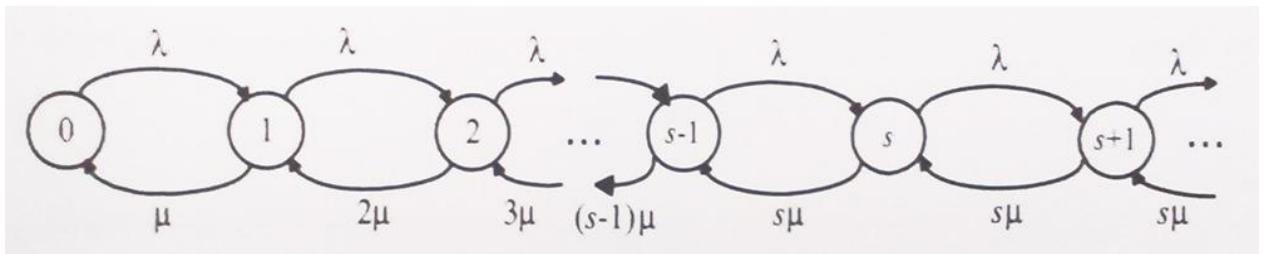
$h(y) =$ _____

5. Napisati matematički model direktnog zadatka optimizacije pouzdanosti redundantnog serijskog sistema.

6. Koje metode se najčešće koriste za rešavanja problema optimizacije pouzdanosti redundantnih sistema?
- dinamičko programiranje, strukturna sistem-analiza, metoda najmanjih kvadrata
 - dinamičko programiranje, modifikovana gradijentna metoda, metoda Lagranžovih množitelja
 - proširena Lagranžova metoda, modifikovana gradijentna metoda, linearno programiranje
 - iterativna Lagranžova metoda, modifikovana metoda dinamičkog programiranja, tabu pretraživanja
 - ne znam
7. Koja od sledećih formulacija predstavlja svojstvo Markova?
- Optimalni niz upravljanja ima svojstvo da je, bez obzira na upravljanja koja su dovela do nekog stanja na nekoj etapi, niz upravljanja na preostalim etapama optimalan u odnosu na početno stanje.
 - Verovatnoća da će sistem iz nekog sadašnjeg stanja preći u određeno sledeće stanje zavisi samo od ova dva stanja, a ne zavisi od prethodnih stanja i od toga kako je sistem dospelo u sadašnje stanje.
 - Optimalan sistem ima svojstvo da verovatnoća prelaska iz nekog sadašnjeg stanja u neko određeno sledeće stanje ne zavisi od početnog stanja sistema ni od prethodnih stanja u kojima se sistem nalazio.
 - Optimalan sistem će iz nekog sadašnjeg stanja preći u neko sledeće stanje samo ako su prethodna stanja bila optimalna, bez obzira kako se u ta stanja dospelo.

Ovo svojstvo se još naziva _____

8. Na slici je prikazan dijagram stanja za proces rađanja i umiranja:



Prikazani dijagram odgovara sledećem sistemu masovnog usluživanja:

- M/M/s///N
- M/M/1///n
- M/M/1/s
- M/M/s
- ne znam

9. Za proces rađanja i umiranja, u ustaljenom stanju važi jednačina

$$\lambda_{n-1}P_{n-1} + \mu_{n+1}P_{n+1} = \lambda_n P_n + \mu_n P_n, n = 0, 1, 2 \dots$$

U ovoj jednačini, $\lambda_{n-1}P_{n-1}$ predstavlja: _____

10. U funkciji cilja matematičkog modela upravljanja zalihama:

$$C = c_s \frac{N}{Q} + c_h \frac{T y^2}{2Q} + c_p \frac{T(Q - y)^2}{2Q}$$

sabirak $c_s \frac{N}{Q}$ predstavlja _____, a oznaka c_p predstavlja _____

11. Klasičan matematički model sisema upravljanja zalihama se može proširiti modelima u levoj koloni. Odgovarajuće funkcije cilja za ove modele su date u desnoj koloni. Upisati redni broj odgovarajućeg modela (jedan je višak) na liniji iza svake funkcije ili slovo N za "ne znam".

1. model sa konačnim vremenom isporuke

$$C_{uj} = Nc_j + c_s \frac{N}{Q} + \frac{1}{2} c_h T Q$$

2. model sa popustom u ceni

$$C(Q) = cQ + c_h \sum_{k=0}^Q (Q - k) p_k + c_p \sum_{k=Q+1}^{\infty} (k - Q) p_k$$

3. model sa dozvoljenim kašnjenjem

$$C(Q, x) = cQ + c_h(Q - x)^+ + c_p(x - Q)^+$$

4. kontinualni model prodavca novina

$$C = c_s \frac{N}{Q} + c_h \left(1 - \frac{\lambda}{\psi}\right) \frac{Q}{2}$$

5. diskretni model prodavca novina

Rešenja:

1. c) deterministički...
2. b) ...predstavlja maksimalnu dobit od ulaganja količine resursa r u prvih i aktivnosti A_1, \dots, A_i .
3. $h(y) = [1 - (1 - y_3)(1 - y_1 y_2)][1 - (1 - y_4)(1 - y_5)] y_6$
4. $h(y) = y_j h(1_j, y) + (1 - y_j) h(0_j, y)$
5. $R_s(x) = \prod R_j(x_j) = \prod (1 - q_j^{x_j+1})$ p.o. $\sum_{j=1}^J c_j x_j \leq C_0, x_j \in N_0, j = 1, \dots, J$
 $R_s(x) = \prod R_j(x_j) = \prod (1 - Q_j(x_j))$
6. b) dinamičko programiranje, modifikovana gradijentna metoda, metoda Lagranžovih množitelja
7. b) Verovatnoća... Drugačije se naziva **odsustvo pamćenja (memorije)**
8. d) M/M/s
9. intenzitet prelaska sa leve na desnu stranu (iz stanja $n-1$ u stanje n)
10. predstavlja **troškove narudžbine**, a oznaka... označava **jedinične troškove penala (zbog nedostatka zaliha)**
11. a. 2; b. 5; c. 4; d. 1

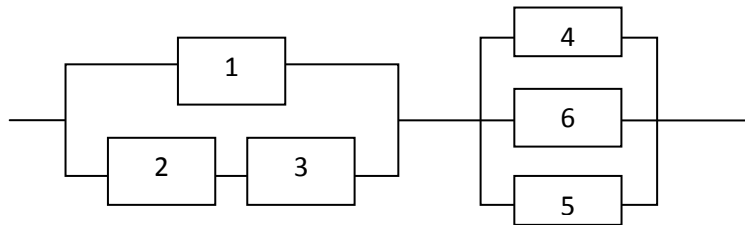
Test 3.

1. Metodologija DP se primenjuje na višestapne procese koji su:
 - a. diskretni, konačni i stohastički
 - b. disretni, separabilni i konačni
 - c. stohastički, diskretni i rekurentni
 - d. deterministički, stacionarni i konačni
 - e. ne znam

2. Koja od sledećih rekurentnih formula se koristi za rešavanje problema raspodele resursa na dve grane proizvodnje primenom DP:
 - a. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{g(x_i) - h(r + x_i) + F_{i+1}(a(x_i) - b(r + x_i))\}$
 - b. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{g(x_i) + h(r - x_i) + F_{i+1}(a(x_i) + b(r + x_i))\}$
 - c. $F_i(r) = \max_{x_i | a_i(x_i) \leq r} \{c_i(x_i) + d_i(r - x_i) - F_{i-1}(r - a_i(x_i))\}$
 - d. $F_i(r) = \max_{x_i \in (0,r]} \{c_i(x_i) + F_{i-1}(x_{i-1})\}$
 - e. ne znam

U toj formuli, $F_i(r)$ predstavlja _____

3. Za kombinovani serijsko paralelni sistem prikazan na slici napisati strukturnu funkciju sistema ako su indiatori stanja komponenata označeni sa y_1, \dots, y_6



$h(y) =$ _____

4. Ako uvedemo oznake $h(y) = [1 - (1 - y_1)(1 - y_2)]y_3[1 - (1 - y_4)(1 - y_5y_6)]$ i odgovarajuće pouzdanosti komponenata r_1, \dots, r_6 . Napisati funkciju pouzdanosti ovog sistema.
 $R_s =$ _____

5. Napisati matematički model minimizacije nepouzdanosti visokopouzdanog redundantnog serijskog sistema.

6. Koja od navedenih funkcija predstavlja pouzdanost serijskog sistema sa pasivnom redudansom?

a. $R_s(x) = \prod_{j=1}^J \sum_{m=0}^{x_j} \frac{\alpha_j^m}{m!} e^{-\alpha_j}$

c. $R_s(x) = \prod_{j=1}^J [1 - (1 - r_j)^{x_j+1}]$

b. $R_s(x) = \sum_{j=1}^J \frac{\alpha_j^m}{m!} e^{-\alpha_j}$

d. $R_s(x) = 1 - \sum_{j=1}^J Q_j(x_j)$

7. Za slučajan proces se kaže da je lanac Markova ako ispunjava sledeća svojstva (zaokruži 3 tačna odgovora):

a. determinističke verovatnoće prelaza

e. svojstvo Markova

b. zadat skup početnih stanja $X_0 = i, \forall i$

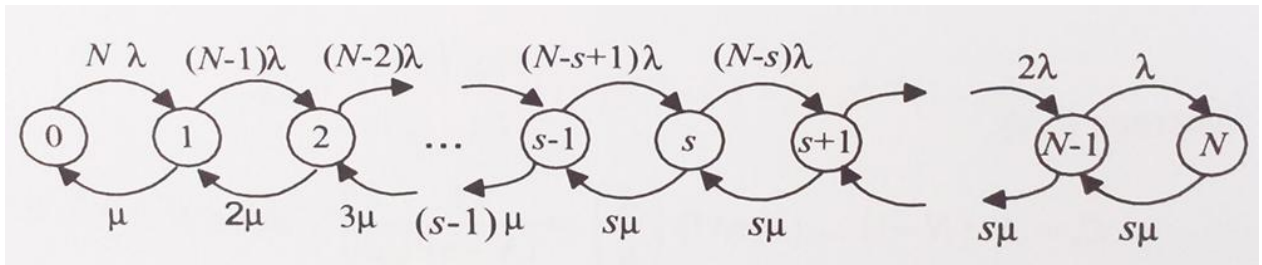
f. matricu verovatnoća prelaska iz stanja i u stanje j u trenutku $t - P_t = (p_{ij}^t)$

c. skup početnih verovatnoća $P\{X_0 = i\}, \forall i$

g. stacionarno početno stanje $P_0 = (p_1, \dots, p_n)$

d. stacionarne verovatnoće prelaza

8. Na slici je prikazan dijagram stanja za proces rađanja i umiranja:



Prikazani dijagram odgovara sledećem sistemu masovnog usluživanja:

- a. M/M/s///K
- b. M/M/1///n
- c. M/M/n///N
- d. M/M/s///N
- e. ne znam

9. Za proces rađanja i umiranja, u ustaljenom stanju važi jednačina

$$\lambda_{n-1}P_{n-1} + \mu_{n+1}P_{n+1} = \lambda_n P_n + \mu_n P_n, n = 0, 1, 2 \dots$$

U ovoj jednačini, $\mu_n P_n$ predstavlja: _____

10. U funkciji cilja matematičkog modela upravljanja zalihama:

$$C = n \left(c_s + \frac{1}{2} c_h \theta_1 y + \frac{1}{2} c_p \theta_2 (Q - y) \right)$$

sabirak $n \frac{1}{2} c_h \theta_1 y$ predstavlja _____, a oznaka Q predstavlja _____

11. Klasičan matematički model sisema upravljanja zalihama se može proširiti modelima u levoj koloni. Odgovarajuće funkcije cilja za ove modele su date u desnoj koloni. Upisati redni broj odgovarajućeg modela (jedan je višak) na liniji iza svake funkcije ili slovo N za “ne znam”.

1. diskretni model prodavca novina

$$C(Q) = cQ + c_h \sum_{k=0}^Q (Q - k) p_k + c_p \sum_{k=Q+1}^{\infty} (k - Q) p_k$$

2. model sa dozvoljenim kašnjenjem

$$C(Q, x) = cQ + c_h(Q - x)^+ + c_p(x - Q)^+$$

3. model sa konačnim vremenom isporuke

$$C_{uj} = Nc_j + c_s \frac{N}{Q} + \frac{1}{2} c_h T Q$$

4. model sa popustom u ceni

$$C = c_s \frac{N}{Q} + c_h \left(1 - \frac{\lambda}{\psi}\right) \frac{Q}{2}$$

5. kontinualni model prodavca novina

Rešenja:

1. d) deterministički...
2. b) ...predstavlja maksimalnu dobit za proces ulaganja resursa posmatran od godine i do godine n , ako se na početku godine i raspolaže sa r jedinica resursa.
3. $h(y) = [1 - (1 - y_1)(1 - y_2 y_3)][1 - (1 - y_4)(1 - y_5)(1 - y_6)]$
4. $Rs = [1 - (1 - r_1)(1 - r_2)]r_3[1 - (1 - r_4)(1 - r_5 r_6)]$
5. $R_s(x) = \prod R_j(x_j) = \prod (1 - q_j^{x_j+1})$ p.o. $\sum_{j=1}^J c_j x_j \leq C_0$, $x_j \in N_0, j = 1, \dots, J$
Dakle, nama je potrebno minimizovati nepouzdanost $Q_s(x) = 1 - R_s(x)$
 $R_s(x) = \prod R_j(x_j) = \prod (1 - Q_j(x_j))$
 $\min Q_s(x) = \sum_{j=1}^J q_j^{x_j+1}$
6. a)
7. c), d), e)
8. a) M/M/s///N
9. očekivani broj izlazaka iz stanja n u jedinici vremena (intenzitet prelazaka s desne na levu stranu)
10. predstavlja **troškove držanja zaliha**, a oznaka... označava **količinu naručivanja robe**
11. a. 1; b. 5; c. 4; d. 3