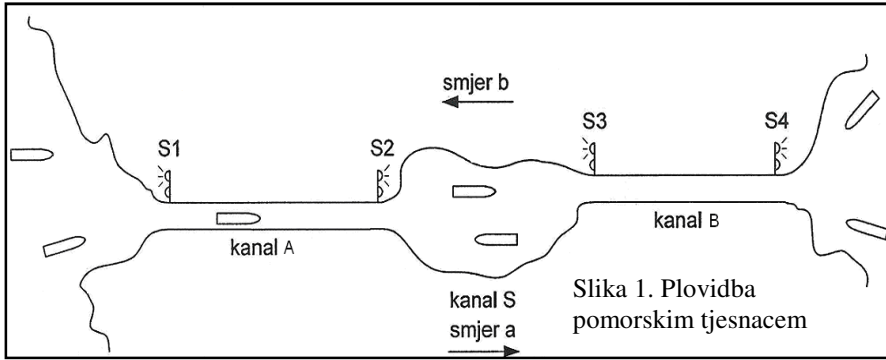


1. Zadatak



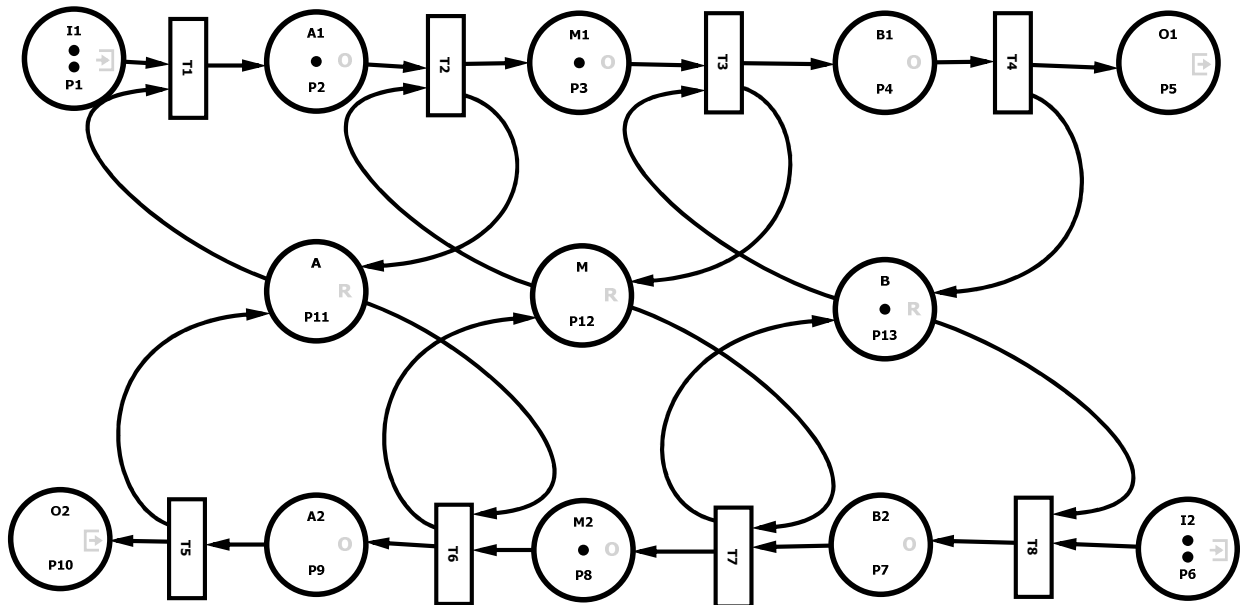
Plovidba pomorskim tjesnacem prikazana je na Slici 1. Tjesnac se sastoji od tri dijela: Kanala A, Kanala B i Središnjeg kanala. Promet kroz tjesnac dozvoljen je u oba smjera: smjer a i smjer b. U Kanalu A dozvoljena je plovidba samo jednom brodu, što vrijedi i za Kanal B, dok Središnjim kanalom mogu ploviti dva broda (smjer kretanja nije važan). Promet kretanja nije važan). Promet

tjesnacem regulira se sa četiri semafora (S1, S2, S3, S4), koji se nalaze na ulazima u Kanale A i B. Stanja semafora su «ulaz dozvoljen» i «ulaz zabranjen». Okretanje brodova i vožnja unatrag u tjesnacu nisu dozvoljeni.

- odrediti graf Petrijeve mreže sustava (MRF₁ klase), bez uključenih semafora; m₀ odgovara stanju prikazanom na slici
- odrediti kružno(a) čekanje(a) (ako postoje složena kružna čekanja, potrebno ih je razmatrati), kritični(e) sifon(e) i kritični(e) podsustav(e)
- koji uvjeti moraju biti zadovoljeni da se sustav ne bi zaglavio?
- odrediti algoritme upravljanja semaforima kojima se onemogućuju konflikti za Kanale A i B tako da vrijedi: (algoritam 1) brodovi kroz tjesnac se propuštaju naizmjenično: smjer A, smjer B, smjer A, ... (algoritam 2) u slučaju da više brodova iz suprotnih smjerova čeka na ulaz u Kanal (A,B), prednost ima brod koji dolazi iz Središnjeg kanala

Rješenje:

a)



b)

Kružna čekanja su:

$C1 = \{A, M\}$, $C2 = \{B, M\}$ (jednostavna kružna čekanja) i $C3 = \{A, M, B\}$ (složeno kružno čekanje)

C1

$$T_{C1}^i = \bullet C1 = \{t_2, t_5, t_3, t_6\}$$

$$T_{C1}^o = C1 \bullet = \{t_1, t_6, t_2, t_7\}$$

$$T_{C1} = \bullet C1 \cap C1 \bullet = \{t_6, t_2\}$$

$$T_{S1} = T_{C1}^i \setminus T_{C1} = \{t_3, t_5\}$$

$$\bullet T_{S1} = \{M1, B, A2\}$$

$$J(C1) = \{A1, A2, M1, M2\}$$

$$J_S(C1) = \bullet T_{S1} \cap J(C1) = \{M1, A2\}$$

$$S_{C1} = \{A, M, M1, A2\} - \text{kritični sifon}$$

$$T_{Q1} = T_{C1}^o \setminus T_{C1} = \{t_1, t_7\}$$

$$T_{Q1} \bullet = \{A1, M2, B\}$$

$$J_Q(C1) = T_{Q1} \bullet \cap J(C1) = \{A1, M2\}$$

$$J_N(C1) = J(C1) \setminus \{J_Q(C1) \cup J_S(C1)\} = \{A1, A2, M1, M2\} \setminus \{A1, A2, M1, M2\} = \emptyset$$

$$J_{SQ}(C1) = J_Q(C1) \cap J_S(C1) = \emptyset$$

$$J_0(C1) = \{J_Q(C1) \cup J_{SQ}(C1)\} \setminus J_N(C1) = \{J_Q(C1) \cup \emptyset\} \setminus \emptyset = J_Q(C1) = \{A1, M2\} - \text{kritični podsustav}$$

C2

$$T_{C2}^i = \bullet C2 = \{t_3, t_4, t_6, t_7\}$$

$$T_{C2}^o = C2 \bullet = \{t_2, t_3, t_7, t_8\}$$

$$T_{C2} = \bullet C2 \cap C2 \bullet = \{t_3, t_7\}$$

$$T_{S2} = T_{C2}^i \setminus T_{C2} = \{t_4, t_6\}$$

$$\bullet T_{S2} = \{B1, A, M2\}$$

$$J(C2) = \{B1, B2, M1, M2\}$$

$$J_S(C2) = \bullet T_{S2} \cap J(C2) = \{M2, B1\}$$

$$S_{C2} = \{B, M, M2, B1\} - \text{kritični sifon}$$

$$T_{Q2} = T_{C2}^o \setminus T_{C2} = \{t_2, t_8\}$$

$$T_{Q2} \bullet = \{A, M1, B2\}$$

$$J_Q(C2) = T_{Q2} \bullet \cap J(C2) = \{M1, B2\}$$

$$J_N(C2) = J(C2) \setminus \{J_Q(C2) \cup J_S(C2)\} = \{B1, B2, M1, M2\} \setminus \{B1, B2, M1, M2\} = \emptyset$$

$$J_{SQ}(C2) = J_Q(C2) \cap J_S(C2) = \emptyset$$

$J_0(C2) = \{J_Q(C2) \cup J_{SQ}(C2)\} \setminus J_N(C2) = \{J_Q(C2) \cup \emptyset\} \setminus \emptyset = J_Q(C2) = \{M1, B2\}$ – kritični podsustav

C3 – analogno

$S_{C3} = \{B, M, A, B1, A2\}$

$J_0(C3) = \{A1, M1, M2, B2\}$

Točke c) i d) riješiti za vježbu.

Graf Petrijeve mreže sustava sa semaforima za d) dio zadatka:

