



Computer Engineering Department

Formal Methods in Software Engineering

Assignment 3

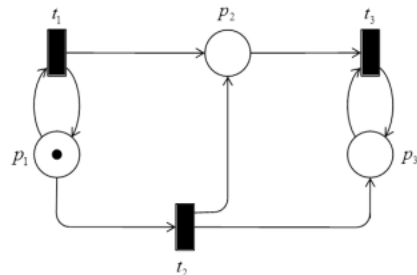
Ali Sedaghi
97521378

Table of contents

Q1-	1
Shape A)	1
(الف)	1
(ب)	1
(ج)	1
Shape B)	2
(الف)	2
(ب)	2
(ج)	3
Shape C)	4
(الف)	4
(ب)	4
(ج)	5
Q2- Producer and consumer system	5
(الف)	5
(ب)	6
(ج)	6
(د)	6

Q1-

Shape A)



(الف)

$C = (P, T, I, O, H, M0)$

$P = \{P1, P2, P3\}$

$T = \{t1, t2, t3\}$

$M0 = (1, 0, 0)$

$I(t1) = \{p1\}$

$I(t2) = \{p1\}$

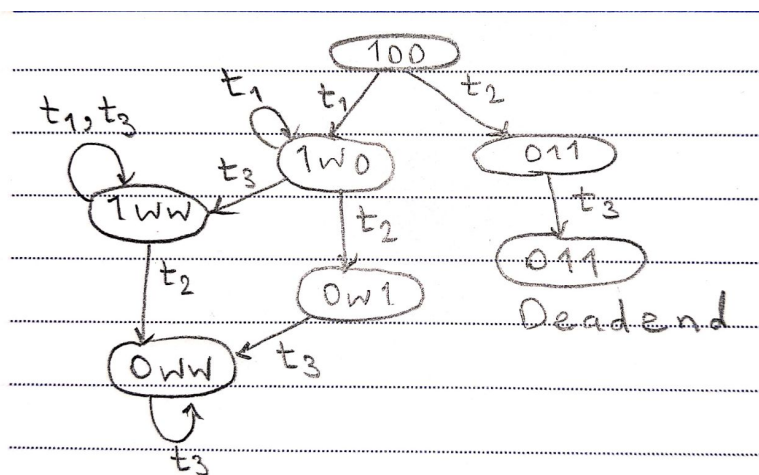
$I(t3) = \{p2, p3\}$

$O(t1) = \{p1, p2\}$

$O(t2) = \{p2, p3\}$

$O(t3) = \{p3\}$

(ب)



(ج)

کران دار نیست زیرا گذرهای $t1$ و $t3$ می توانند بی شمار نشانه در $p2$ و $p3$ ایجاد کنند.

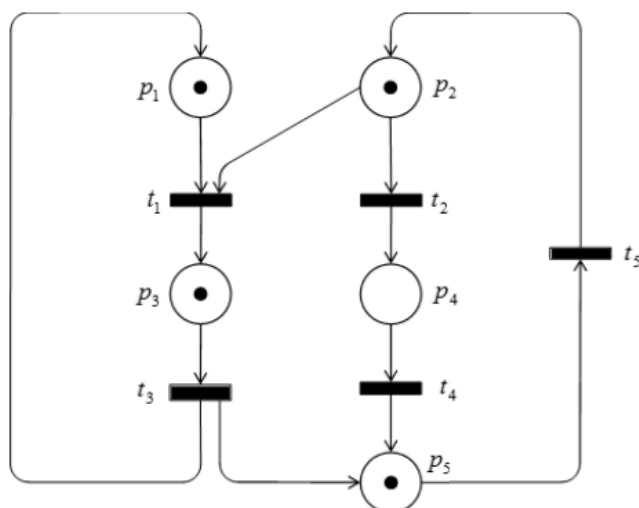
زنده است زیرا در گراف دسترس پذیری تمام گذرها توانسته اند فعال شوند.

معکوس پذیر نیست زیرا نمی توانیم حالت $M0$ را تکرار کنیم.

ایمن نیست.

بن بست نیز دارد طبق شکل.

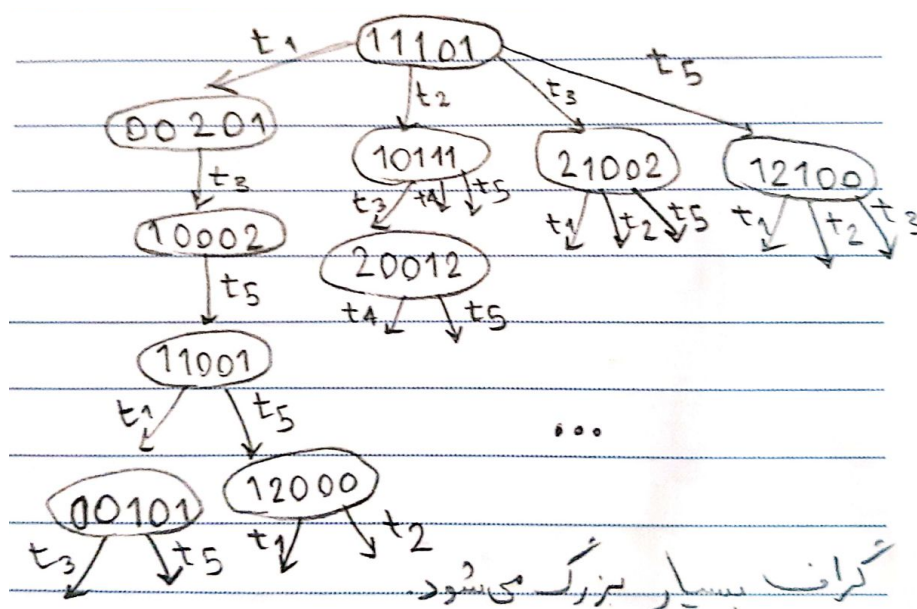
Shape B)



(الف)

 $C = (P, T, I, O, H, M0)$ $P = \{p1, p2, p3, p4, p5\}$ $T = \{t1, t2, t3, t4, t5\}$ $M0 = (1, 1, 1, 0, 1)$ $I(t1) = \{p1, p2\}$ $I(t2) = \{p2\}$ $I(t3) = \{p3\}$ $I(t4) = \{p4\}$ $I(t5) = \{p5\}$ $O(t1) = \{p3\}$ $O(t2) = \{p4\}$ $O(t3) = \{p1, p5\}$ $O(t4) = \{p5\}$ $O(t5) = \{p2\}$

(ب)



(ج)

کران‌دار نیست.

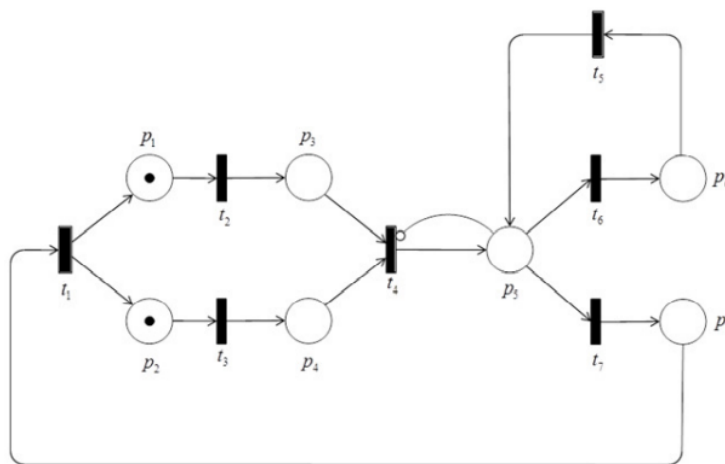
زنده است زیرا در گراف دسترس‌پذیری تمام گذرها توانسته‌اند فعال شوند.

معکوس‌پذیر نیست زیرا نمی‌توانیم حالت $M0$ را تکرار کنیم.

ایمن نیست.

بن‌بست ندارد.

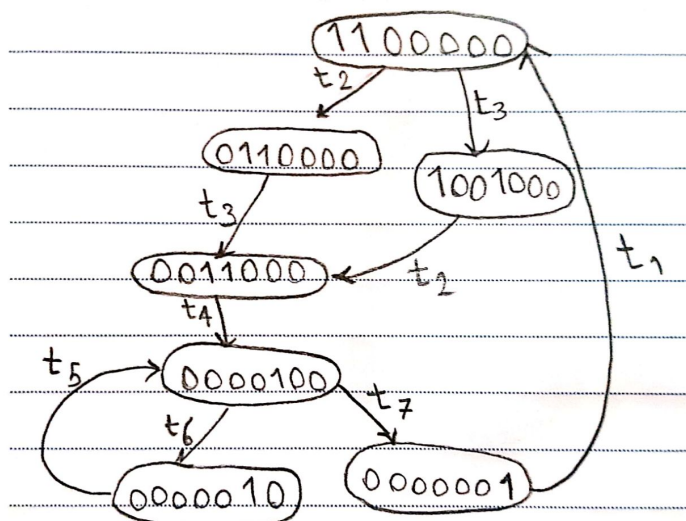
Shape C)



(الف)

 $C = (P, T, I, O, H, M0)$
 $P = \{p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7\}$
 $T = \{t1, t2, t3, t4, t5, t6, t7\}$
 $M0 = (1, 1, 0, 0, 0, 0, 0)$
 $I(t1) = \{p7\}$
 $I(t2) = \{p1\}$
 $I(t3) = \{p2\}$
 $I(t4) = \{p3, p4\}$
 $I(t5) = \{p6\}$
 $I(t6) = \{p5\}$
 $I(t7) = \{p5\}$
 $O(t1) = \{p1, p2\}$
 $O(t2) = \{p3\}$
 $O(t3) = \{p4\}$
 $O(t4) = \{p5\}$
 $O(t5) = \{p5\}$
 $O(t6) = \{p6\}$
 $O(t7) = \{p7\}$
 $H(t4) = \{p5\}$

(ب)



(ج)

کراندار-1 است.

زنده است زیرا در گراف دسترس پذیری تمام گذرها توانسته اند فعال شوند.

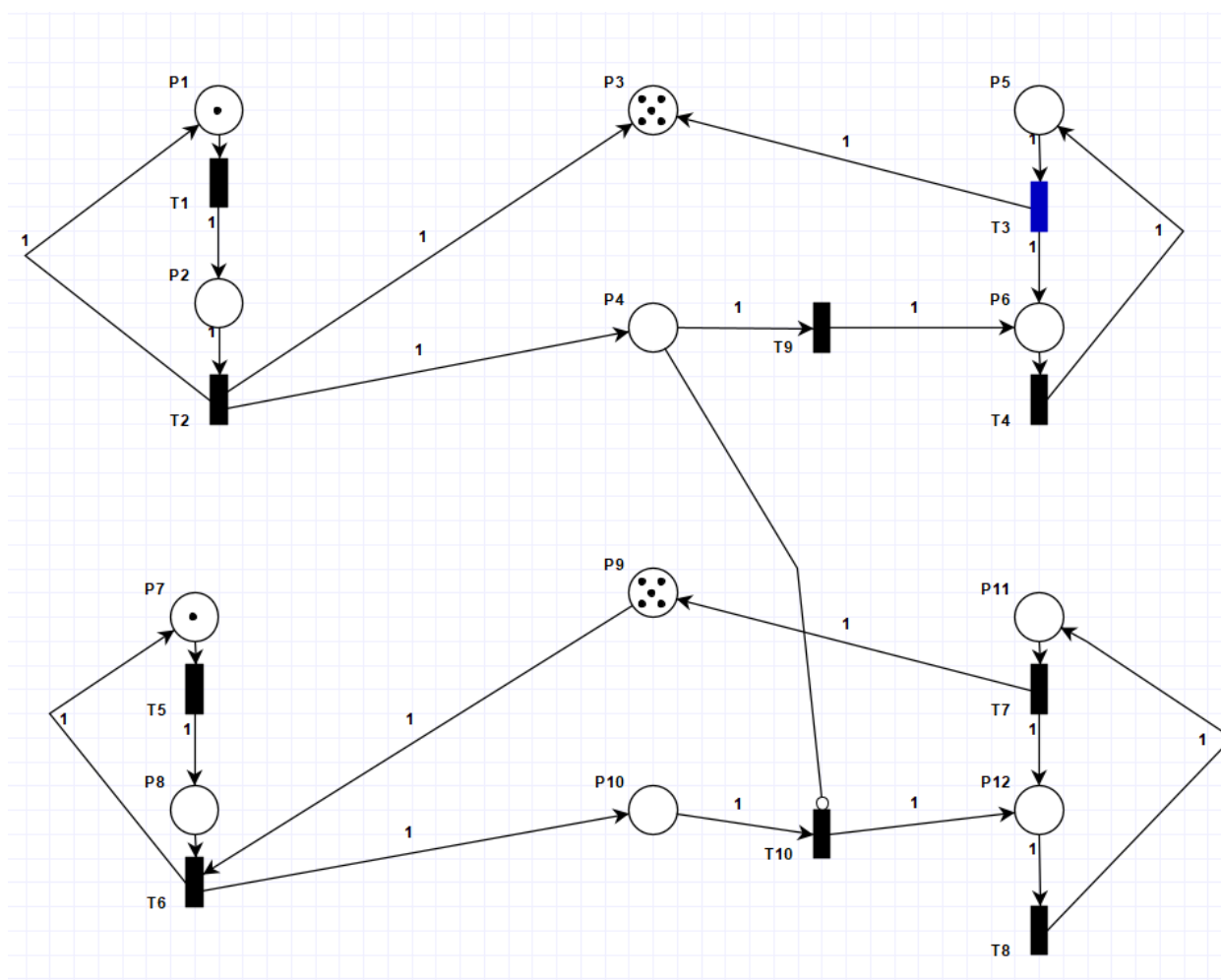
معکوس پذیر است زیرا می توانیم حالت $M0$ را تکرار کنیم.

ایمن است زیرا کراندار-1 است.

بن بست ندارد.

Q2- Producer and consumer system

(الف)



(ب)

$P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9, p_{10}, p_{11}, p_{12}\}$

$T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7, t_8, t_9, t_{10}\}$

$M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 5, 0, 5, 0)$

$I(t_1) = \{p_1\}$ $I(t_2) = \{p_2, p_9\}$ $I(t_3) = \{p_3\}$ $I(t_4) = \{p_4, p_{11}\}$ $I(t_5) = \{p_5\}$

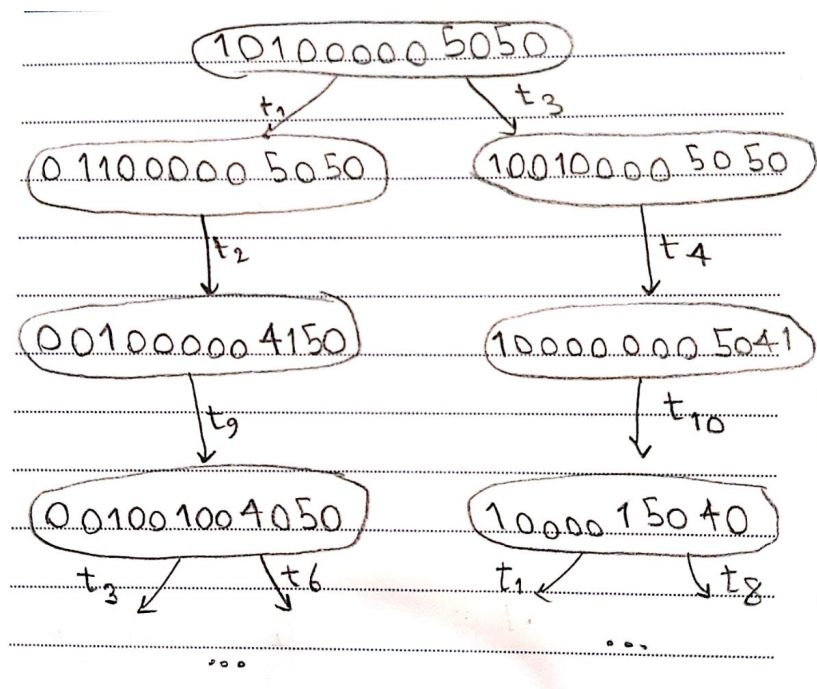
$I(t_6) = \{p_6\}$ $I(t_7) = \{p_7\}$ $I(t_8) = \{p_8\}$ $I(t_9) = \{p_{10}\}$ $I(t_{10}) = \{p_{12}\}$

$O(t_1) = \{p_2\}$ $O(t_2) = \{p_1, p_{10}\}$ $O(t_3) = \{p_4\}$ $O(t_4) = \{p_3, p_{12}\}$ $O(t_5) = \{p_6, p_9\}$

$O(t_6) = \{p_5\}$ $O(t_7) = \{p_8\}$ $O(t_8) = \{p_7\}$ $O(t_9) = \{p_6\}$ $O(t_{10}) = \{p_8\}$

$H(t_{10}) = \{p_{10}\}$

(ج)



(د)

کران-دار-5 است زیرا بافرهایی با ظرفیت محدود دارد که نمی‌گذارد برخی مکان‌ها بیشتر از 5 نشانه داشته باشند.
 زنده است زیرا در گراف دسترس‌پذیری تمام گذرها توانسته‌اند فعال شوند.
 معکوس‌پذیر است زیرا می‌توانیم حالت M_0 را تکرار کنیم.
 ایمن است چون حالت ممنوعی در آن رخ نمی‌دهد.
 بن‌بست ندارد.