

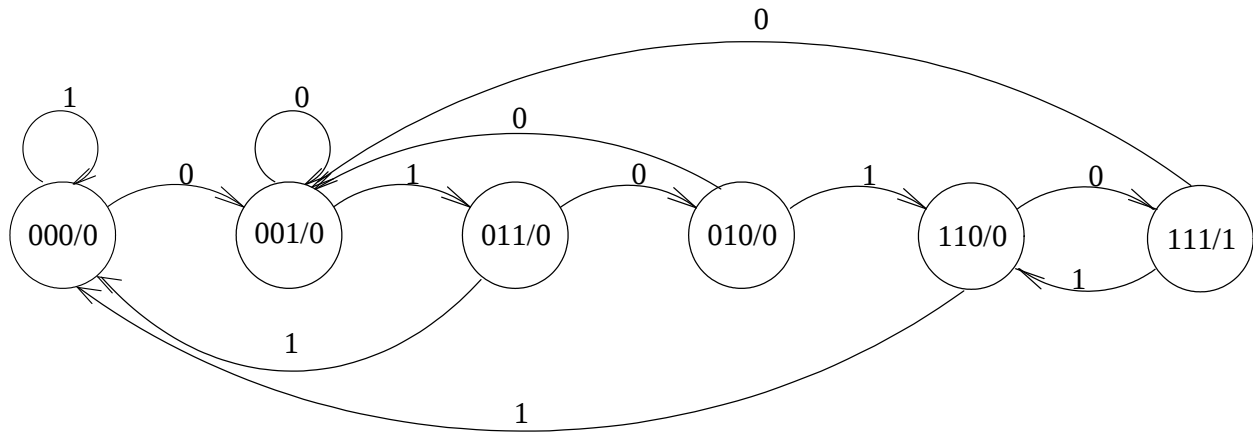
II колоквијум из Основа рачунарске технике I СИ- 2017/2018

(29.04.2018.)

Р е ш е њ е

Задатак 1

Прво је потребно нацртати граф прелаза/излаза:



На основу графа потребно је попунити таблицу прелаза и на основу таблице одредити вредности сигнала побуде RS флип флопова на основу прелаза стања:

X	$Q(t)$	$Q(t+1)$	R_1	S_1	R_2	S_2	R_3	S_3	Z
0	000	001	b	0	b	0	0	1	0
0	001	001	b	0	b	0	0	b	0
0	010	001	b	0	1	0	0	1	0
0	011	010	b	0	0	b	1	0	0
0	100	bbb	b	b	b	b	b	b	b
0	101	bbb	b	b	b	b	b	b	b
0	110	111	0	b	0	b	0	1	0
0	111	001	1	0	1	0	0	b	1
1	000	000	b	0	b	0	b	0	0
1	001	011	b	0	0	1	0	b	0
1	010	110	0	1	0	b	b	0	0
1	011	000	b	0	1	0	1	0	0
1	100	bbb	b	b	b	b	b	b	b
1	101	bbb	b	b	b	b	b	b	b
1	110	000	1	0	1	0	b	0	0
1	111	110	0	b	0	b	1	0	1

Након тога се помоћу карнаових карти одређују минимални ДНФ (или КНФ) сигнала побуде:

$X \backslash Q_2 Q_3$	00	01	11	10
00	0	b	b	0
01	0	b	b	0
11	0	0	b	0
10	0	b	0	1

$$S_1 = X \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{Q_3}$$

$X \backslash Q_2 Q_3$	00	01	11	10
00	b	b	b	b
01	b	b	b	b
11	b	1	0	b
10	b	0	1	0

$$R_1 = \overline{X} \cdot Q_3 + X \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_3}$$

$X \backslash Q_2 Q_3$	00	01	11	10
00	0	b	b	0
01	0	b	b	1
11	b	0	b	0
10	0	b	0	b

$$S_2 = X \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3$$

$X \backslash Q_2 Q_3$	00	01	11	10
00	b	b	b	b
01	b	b	b	0
11	0	1	0	1
10	1	0	1	0

$$R_2 = \overline{X} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_3} + \overline{X} \cdot Q_1 \cdot Q_3 + X \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_3} + X \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot Q_3$$

$X \backslash Q_2 Q_3$	00	01	11	10
00	1	b	b	0
01	b	b	b	b
11	0	b	0	0
10	1	1	0	0

$$S_3 = \overline{X} \cdot \overline{Q_3}$$

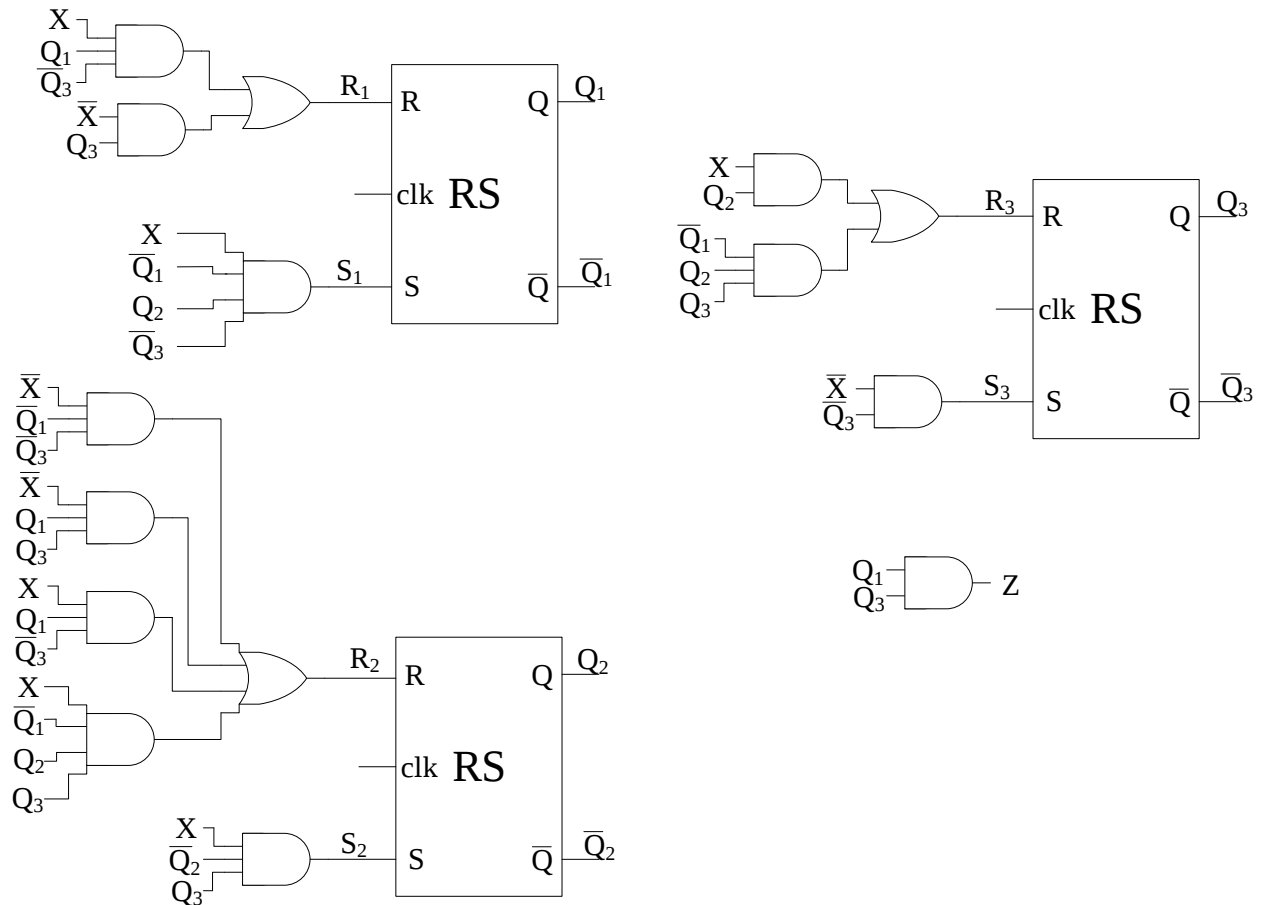
$X \backslash Q_2 Q_3$	00	01	11	10
00	0	b	b	b
01	0	b	b	0
11	1	0	1	1
10	0	0	b	b

$$R_3 = \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot Q_3 + X \cdot Q_2$$

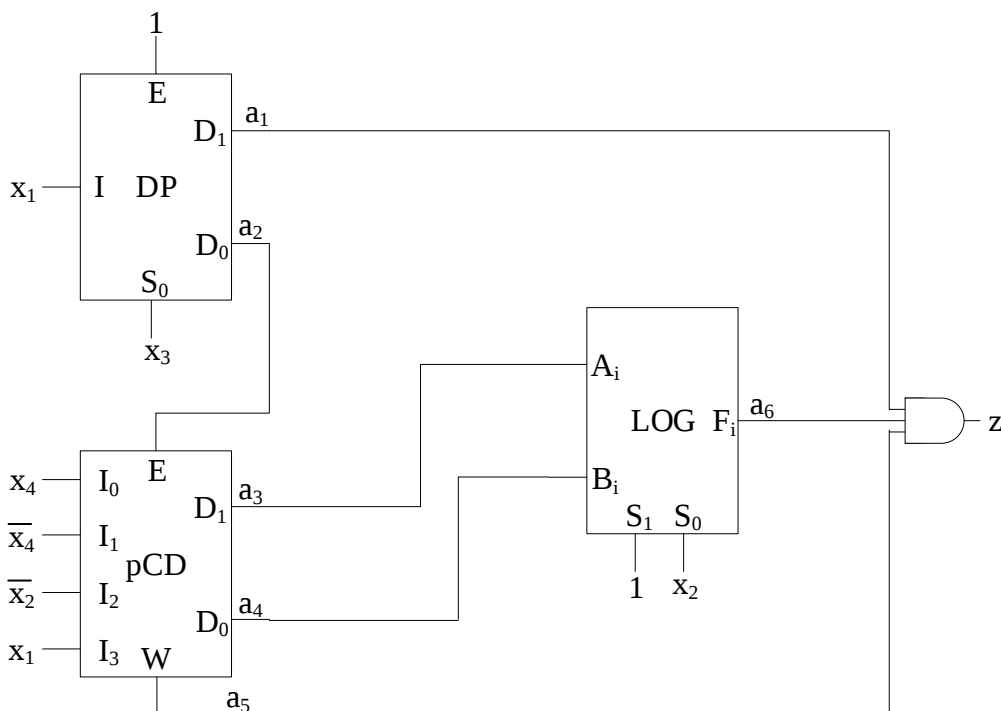
$Q_1 Q_2$		00	01	11	10
Q_3	0	0 0	0 2	0 6	b 4
	1	0 1	0 3	1 7	b 5

$$Z = Q_1 \cdot Q_3$$

У последњем кораку је потребно нацртати структурну шему на основу претходно одређених сигнала побуде:



Задатак 2



Закон функционисања демултиплексера је дат следећим изразима:

$$D_1 = S_0 \cdot I \cdot E$$

$$D_0 = \overline{S_0} \cdot I \cdot E$$

Сменама се добијају изрази који описују сигнале a_1 и a_2 :

$$a_1 = D_1 = x_3 \cdot x_1 \cdot 1 = x_1 \cdot x_3$$

$$a_2 = D_0 = \overline{x_3} \cdot x_1 \cdot 1 = x_1 \cdot \overline{x_3}$$

Таблица кодера са приоритетима:

E	I_0	I_1	I_2	I_3	D_1	D_0	W
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	X	1	0	0	0	0	0
0	X	X	1	0	0	0	0
0	X	X	X	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1
1	X	1	0	0	0	1	1
1	X	X	1	0	1	0	1
1	X	X	X	1	1	1	1

Закон функционисања кодера са приоритетима је дат следећим изразима:

$$D_1 = I_2 \cdot \overline{I_3} \cdot E + I_3 \cdot E$$

$$D_0 = I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{I_3} \cdot E + I_3 \cdot E$$

$$W = I_0 \cdot \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{I_3} \cdot E + I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{I_3} \cdot E + I_2 \cdot \overline{I_3} \cdot E + I_3 \cdot E$$

Сменама се добијају изрази који описују сигнале a_3 и a_4 :

$$a_3 = D_1 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_1} \cdot a_2 + x_1 \cdot a_2 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} = x_1 \cdot \overline{x_3}$$

$$a_4 = D_0 = \overline{x_4} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_1} \cdot a_2 + x_1 \cdot a_2 = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_4} \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} + x_1 \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} = x_1 \cdot \overline{x_3}$$

$$a_5 = W = x_4 \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_1} \cdot a_2 + \overline{x_4} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_1} \cdot a_2 + \overline{x_2} \cdot \overline{x_1} \cdot a_2 + x_1 \cdot a_2$$

$$a_5 = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_4} \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} + x_1 \cdot x_1 \cdot \overline{x_3}$$

$$a_5 = x_1 \cdot \overline{x_3}$$

Закон функционисања логичке јединице је дат следећим једначинама:

$$F_i = \overline{S_1} \cdot \overline{S_0} \cdot (A_i \oplus B_i) + \overline{S_1} \cdot S_0 \cdot (A_i + B_i) + S_1 \cdot \overline{S_0} \cdot (A_i \cdot B_i) + S_1 \cdot S_0 \cdot \overline{A_i}$$

Сменама се добија израз који описује сигнал a_6 :

$$a_6 = F_i = \overline{1} \cdot \overline{x_2} \cdot (a_3 \oplus a_4) + \overline{1} \cdot x_2 \cdot (a_3 + a_4) + 1 \cdot \overline{x_2} \cdot (a_3 \cdot a_4) + 1 \cdot x_2 \cdot \overline{a_3}$$

$$a_6 = \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} + x_2 \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_3} = x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + x_2 \cdot (\overline{x_1} + \overline{x_3}) = x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3$$

На крају добијамо израз за сигнал z :

$$z = a_1 \cdot a_6 \cdot a_5 = x_1 \cdot x_3 \cdot (x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3) \cdot x_1 \cdot \overline{x_3} = 0$$

Задатак 3

Прво је потребно на основу вредности сигнала побуде попунити таблицу прелаза за RS и T флип флопиве:

R	S	$Q(t+1)$
0	0	$Q(t)$
0	1	1
1	0	0
1	1	b

T	$Q(t+1)$
0	$Q(t)$
1	$\overline{Q(t)}$

Након тога потребно је на основу претходних таблица и свих могућих прелаза стања одреди вредности сигнала побуде за RS и T флип флопиве:

$Q(t)$	$Q(t+1)$	R	S
0	0	b	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	b

$Q(t)$	$Q(t+1)$	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Следећи корак је одређивање наредног стања RS флип флопа на основу тренутног стања и вредности сигнала побуде, а након тога одређивања вредности сигнала побуде T флип флопа на основу прелаза стања:

R	S	$Q(t)$	$Q(t+1)$	T
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	b	b
1	1	1	b	b

Послењи корак је одређивање минимални ДНФ (или КНФ) облик сигнала побуде T флип флопа и цратње структурне шеме (прво шему са И, ИЛИ и НЕ елементима, па на основу ње шему са НИЛИ колима):

R S		00	01	11	10
Q	0	0	1	b	0
	1	0	0	b	1

$$T = S \cdot \overline{Q} + R \cdot Q$$

