



دانشگاه تهران

دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

مهلت تحویل: جمعه ۹ اردیبهشت

پاسخنامه‌ی تمرین سری ششم اصول سیستم‌های کامپیوتری

سوال ۱. با توجه به مدار داریم:

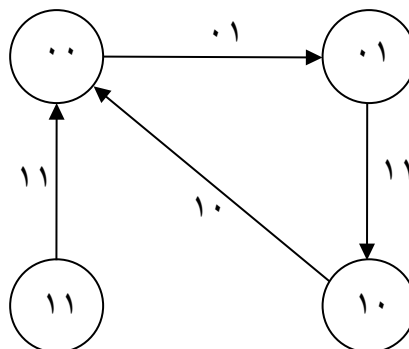
$$TA = A + B$$

$$TB = B + A'$$

حال با استفاده از روابط فلیپ فلاپ T جدول زیر را بدست می‌آوریم.

Current State		Inputs		Next State	
A(t)	B(t)	TA	TB	A(t+1)	B(t+1)
0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0

شکل ۱: State Table



شکل ۲: State Diagram

سوال ۲.

Present State	Next State		Output	
	x=0	x=1	x=0	x=1
a	f	b	0	0
b	d	c	0	0
c	f	e	0	0
d	g	a	1	0
e	d	c	0	0
f	f	b	1	1
g	g	h	0	1
h	g	a	1	0

شکل ۳: State Table

همانطور که در جدول بالا مشاهده می کنید سطریهایی که با رنگ یکسان مشخص شده اند؛ معادل هستند. پس می توان آنها را با یکدیگر ادغام کرد.

Present State	Next State		Output	
	x=0	x=1	x=0	x=1
a	f	b	0	0
b	d	c	0	0
c	f	b	0	0
d	g	a	1	0
f	f	b	1	1
g	g	d	0	1

شکل ۴: Semi Reduced State Table

با توجه به جدول بالا، پس از یک مرحله از کاهش state ها مشاهده می کنیم که دو سطر معادل دیگر به وجود می آیند پس مجددا باید این سطرها را ادغام کنیم.

Present State	Next State		Output	
	x=0	x=1	x=0	x=1
a	f	b	0	0
b	d	a	0	0
d	g	a	1	0
f	f	b	1	1
g	g	d	0	1

شکل ۵: Reduced State Table

سوال ۳. ورودی: 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1

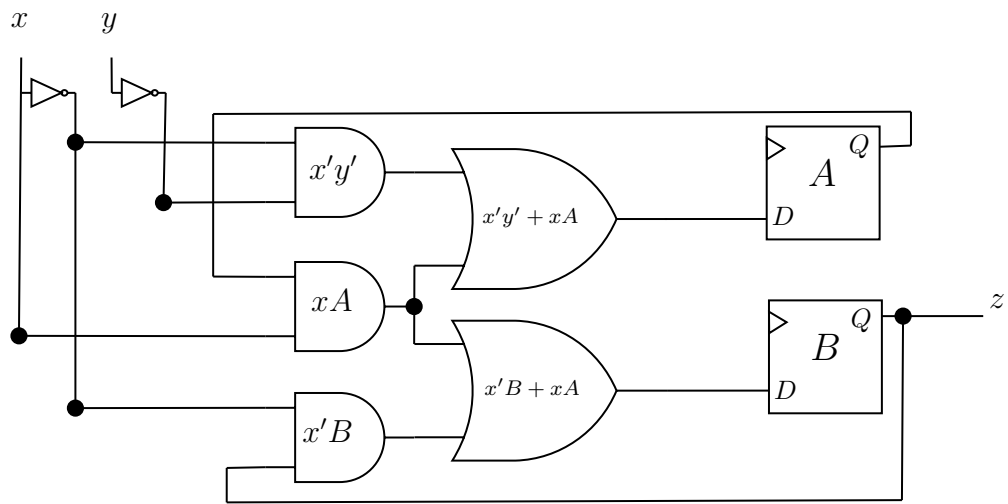
stateها: a f b c e d g h g g h a

خروجی: 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0

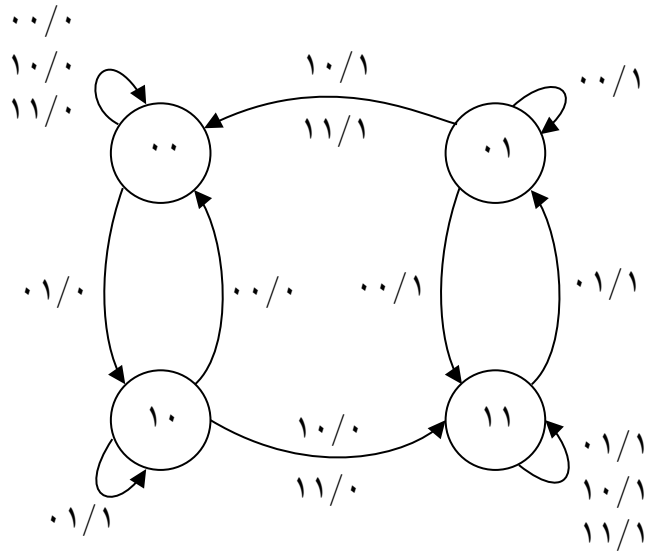
سوال ۴.

Present State		Input		Next State		Output
A	B	x	y	A	B	z
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

شکل ۶: State Table



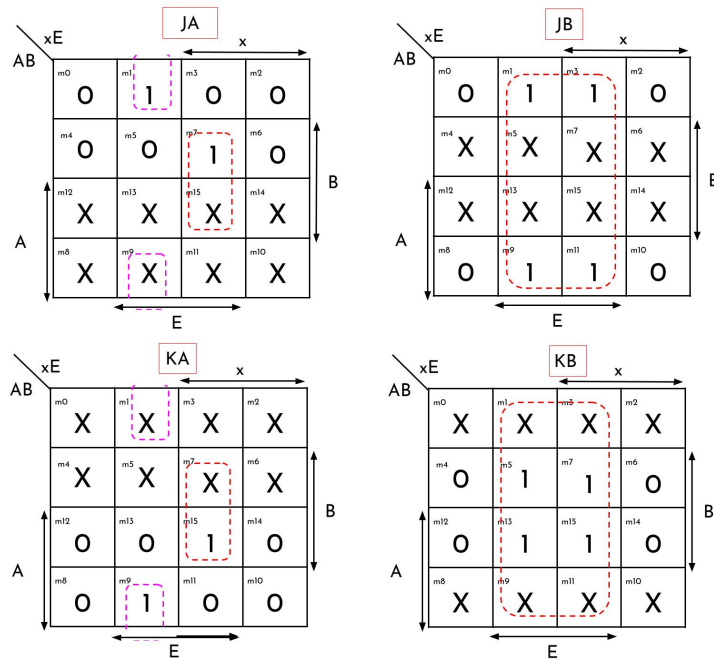
شکل ۷ : Logic Diagram



شکل ۸ : State Diagram

Present State		Input		Next State		flip flop inputs			
A	B	x	E	A	B	JA	KA	JB	JK
0	0	0	0	0	0	0	X	0	X
0	0	0	1	1	1	1	X	1	X
0	0	1	0	0	0	0	X	0	X
0	0	1	1	0	1	0	X	1	X
0	1	0	0	0	1	0	X	X	0
0	1	0	1	0	0	0	X	X	1
0	1	1	0	0	1	0	X	X	0
0	1	1	1	1	0	1	X	X	1
1	0	0	0	1	0	X	0	0	X
1	0	0	1	0	1	X	1	1	X
1	0	1	0	1	0	X	0	0	X
1	0	1	1	1	1	X	0	1	X
1	1	0	0	1	1	X	0	X	0
1	1	0	1	1	0	X	0	X	1
1	1	1	0	1	1	X	0	X	0
1	1	1	1	0	0	X	1	X	1

شکل ۹: State Table

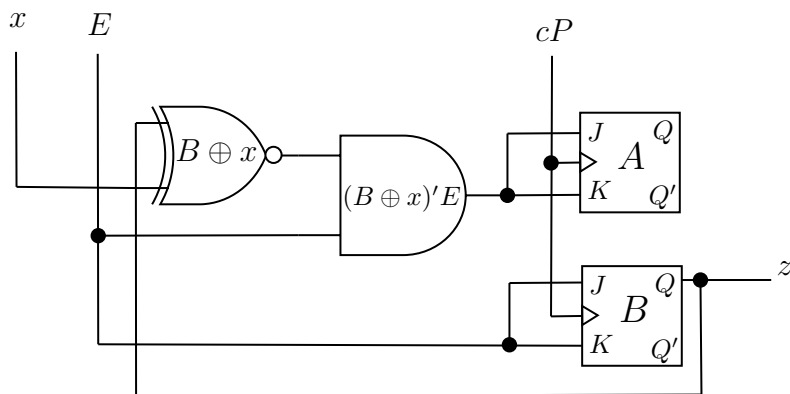


شکل ۱۰: Karnaugh Map

با توجه به جداول کارنو داریم:

$$JA = KA = (B'x' + Bx)E = (B \oplus x)'E$$

$$JB = KB = E$$



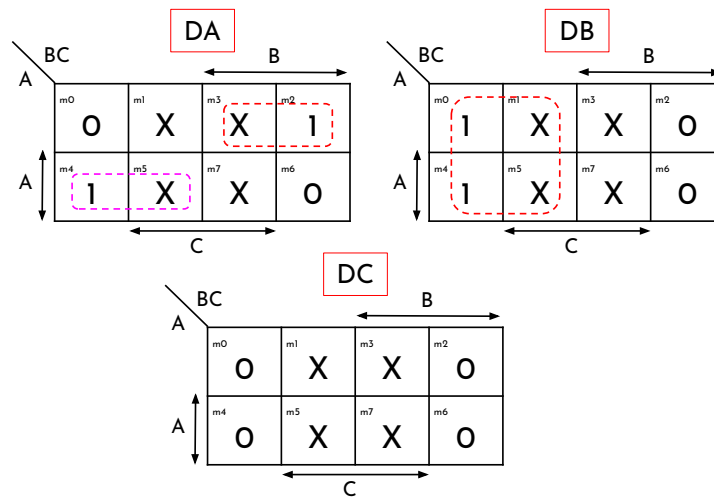
شکل ۱۱: Logic Diagram

سوال ۶. چون بزرگترین رقم ۶ یا همان ۱۱۰ است پس به ۳ فلیپ فلاپ D نیاز داریم.

۰۰۰ → ۰۱۰ → ۱۰۰ → ۱۱۰ → ۰۰۰

Present State			Next State			flip flop inputs		
A	B	C	A	B	C	DA	DB	DC
0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	X	X	X	X	X	X
0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	X	X	X	X	X	X
1	0	0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	X	X	X	X	X	X
1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	X	X	X	X	X	X

شکل ۱۲: State Table



شکل ۱۳: Karnaugh Map

با توجه به جداول کارنو داریم:

$$D_A = BA' + AB' = A \oplus B$$

$$D_B = B'$$

$$D_C = 0$$

 \wedge