

LOJİK DEVRE TASARIMI / Final- 20016
ÖRGÜN EĞİTİM

1- [25p] A ve B girişlerini alıp Z çıkışı üreten bir durum makinası tasarlanacaktır.

Kabul: A ve B işaretli sayılar olduğu ve devreye önce MSB bitleri uygulandığını düşünün.

A>B ise Z=1

A<B ise Z=0

A=B ise Z=0

For example if A=11001100 [A is 0, -1, -2, -4, -9, -19, -38, and -76]
B=11100110 [B is 0, -1, -3, -6, -12, -25, -51, and -102]
Then X=00111111

a- [15p] Bu devrenin durum diyagramını (MOORE Model ile) çiziniz?

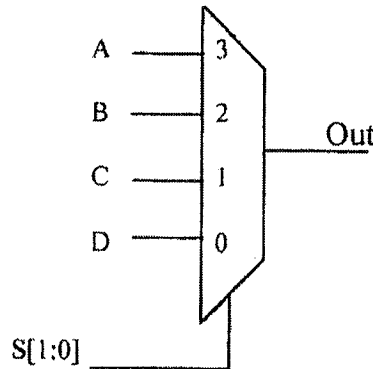
b- [10p] Devreyi JK türü flip floplar kullanarak tasarlayınız?

2) [20p] Aşağıda tanımlanmış bir lojik devrenin X[3:0] ve S, 5-bitlik girişlerini ve Y[4:0] 5 bitlik çıkışlarını göstermiş olsun.. X ve Y 2'e tımlmeli sayılar olarak düşünün.

S=1 ise Y = 2X ; S=0 ise Y=X/2

a) Devreyi sadece 1 tane 4 bitlik 2:1 MUX (multiplexer) devresi kullanarak gerçekleyiniz? Girişlere 1 ve 0 bağlayabilirsiniz..

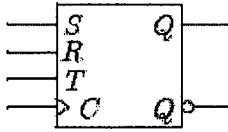
b) Şekilde görülen 4:1 MUX devresini gerekli sayıda 3-durumlu yol ayırıcı (three state buffers) ve gerekli boyutta 1 decoder kullanarak gerçekleyiniz?



3[15p]

SRT flip-flop olarak isimlendirilen 3 girişli (S, R,T) flip flobun fonksiyon tablosu aşağıda verilmiştir.

Buna göre flip flobun **karakteristik denklemini** bulunuz?



S	R	T	Function
X	X	1	Toggle (i.e., complement stored value)
1	0	0	Set
0	1	0	Reset
0	0	0	Hold
1	1	0	Hold

4) (20p) a) Aşağıda Karnaugh Haritaları ile verilen X, Y ve Z 4-değişkenli (A,B,C,D) Boolean Fonksiyonlarını PAL ile gerçekleyiniz?

b) Aynı fonksiyonları PROM ve PLA ile gerçeklemiş olsaydınız kaç tane AND kapısı gerekirdi? Hangi gerçeklemeyi tercih ederdiniz? (PROM ve PLA açık devre yapılarını çizmeyiniz..)

X

				B
0	1	0	0	
1	1	X	1	
0	X	0	0	C
0	1	0	0	
				A
D				

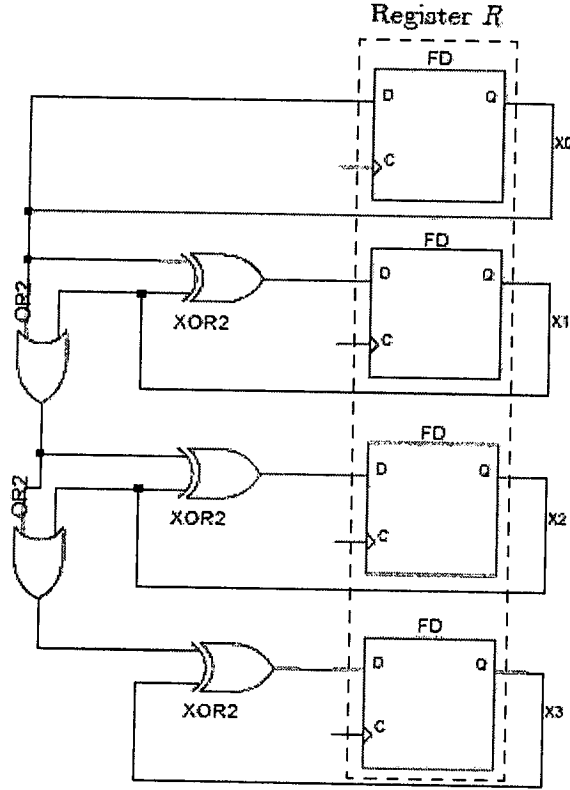
Y

				B
0	1	0	0	
0	X	1	1	
0	X	1	0	C
0	0	1	0	
				A
D				

Z

				B
0	0	0	0	
1	X	X	0	
0	1	1	1	C
0	1	0	0	
				A
D				

5-[20p] Aşağıdaki ötelemeli saklayıcıda R içeriği başlangıçta $X_3X_2X_1X_0$ olarak verilmiştir. Ardarda 2 saat darbesi (2 clock) uygulanırsa R nin içeriğini X 'e bağlı olarak bulunuz?



SÜRE : 90 dakika

1) Denklem

$a = \begin{matrix} x & y & z \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$

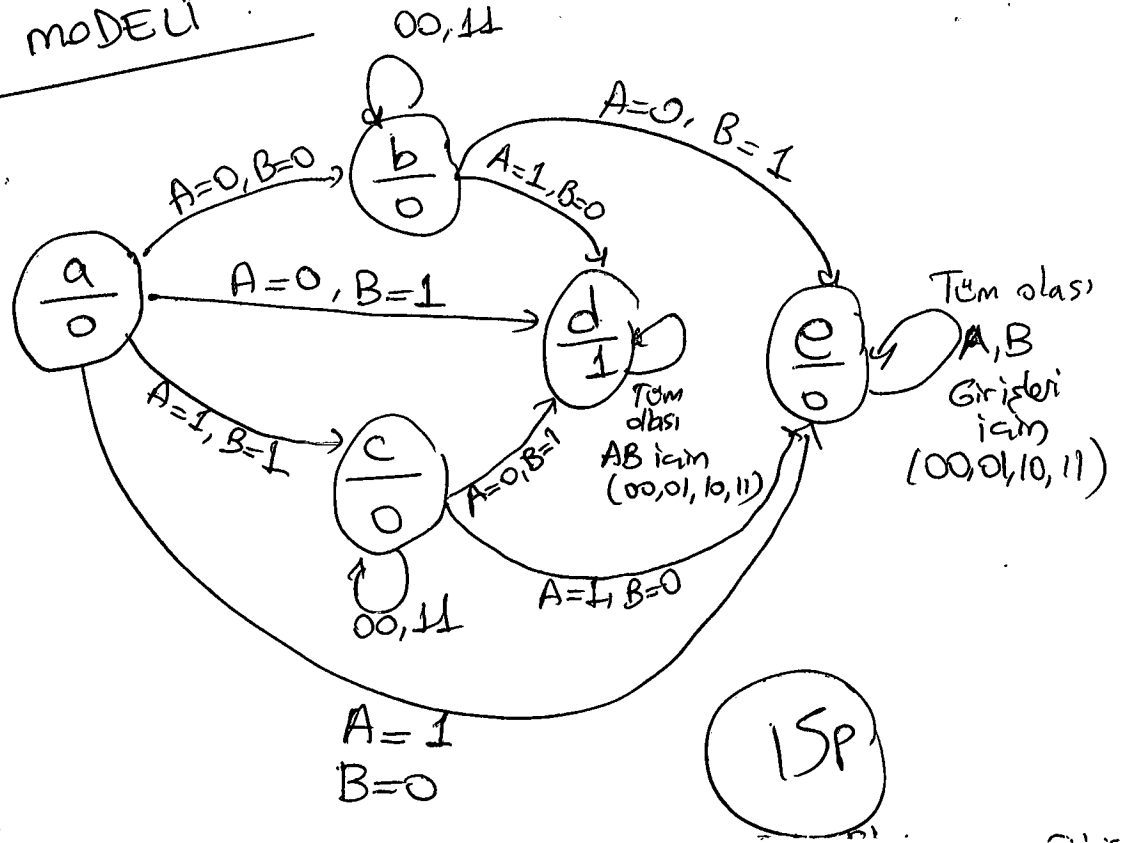
$b = 001$

$c = 010$

$d = 011$

$e = 100$

a) MOORE MODELİ



[illegible]

$$X(+)=0 \text{ iain}$$

$$X(+)=1 \text{ iain}$$

X Y Z

$$G_{168} = T$$

\hat{J}_X

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00				(1)
01		(1)		
10				
11				(1)

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00	x	x	x	(x)
01	x	(x)	x	x
10	x	x	x	x
11	x	x	x	(x)

$$\hat{J}_X = Y'Z A'B + AB'Z'$$

\hat{K}_X

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00	x	x	x	x
01	x	x	x	x
10	x	x	x	x
11	x	x	x	x

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00	x	x	x	x
01	x	x	x	x
10	x	x	x	x
11	x	x	x	x

$$K_X = 0$$

\hat{J}_Y

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00		(1)	(1)	
01				(1)
10	x	x	x	(x)
11	x	x	x	(x)

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00	x	x	x	(x)
01	x	x	x	(x)
10	x	x	x	(x)
11	x	x	x	(x)

$$\hat{J}_Y = AB'Z + X'BZ'$$

K_Y

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00	x	x	(x)	(x)
01	x	x	x	x
10			(1)	(1)
11				

$Y Z \backslash AB$	00	01	10	11
00	x	x	(x)	(x)
01	x	x	x	x
10	x	x	x	x
11	x	x	(x)	(x)

$$K_Y = Z'A$$

$X=0$ için

$X=1$ için

Y\AB	00	01	11	10
00	1	1		
01	x	x	x	x
11	x	x	x	x
10		1		

Y\AB	00	01	11	10
00				
01	x	x	x	x
11	x	x	x	1
10	x	x	x	x

$$J_2 = X'Y'A' + X'A'B$$

K_2

Y\AB	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01		1		
11				
10	x	x	x	x

Y\AB	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	x	x	1	x
11	x	x	x	x
10	x	x	x	x

$$K_2 = Y'A'B$$

T

				1
1	1	1	1	
	1			

x	x	1	x	
x	x	x	x	
x	x	x	x	

$$T = YZ + A'B'Z + Y A'B$$

2)

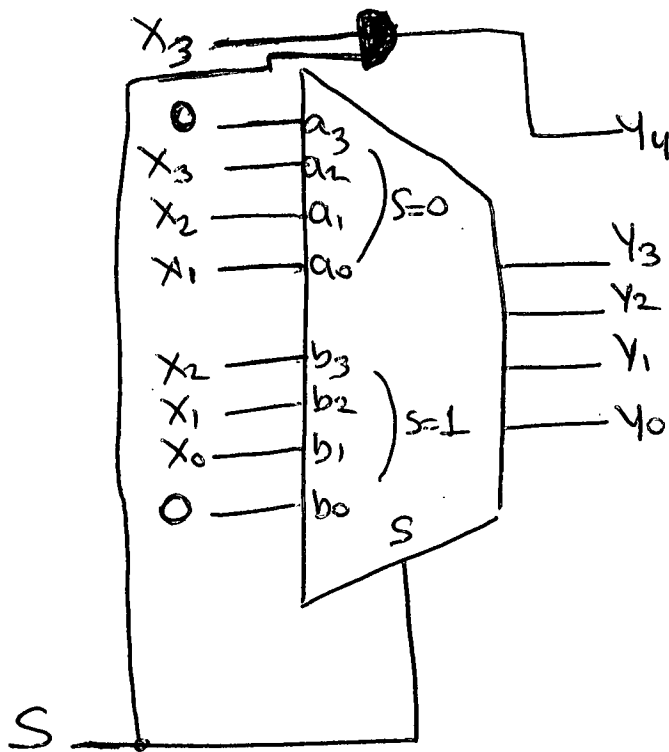
a) $X = X_3 X_2 X_1 X_0$

$Y = Y_4 Y_3 Y_2 Y_1 Y_0$

$\frac{S}{0} \Rightarrow Y = X/2$ (~~Bölme~~ ~~Görpme~~ = Sağa \xrightarrow{u} Öteleme)

$1 \Rightarrow Y = 2X$ (~~Çarpma~~ ~~Görpme~~ = Sol ~~a~~ \xrightarrow{u} Öteleme)

$\frac{S}{0}$	Y_4	Y_3	Y_2	Y_1	Y_0
	0	0	X_3	X_2	X_1
1		X_3	X_2	X_1	X_0
					0



10 puan

2)

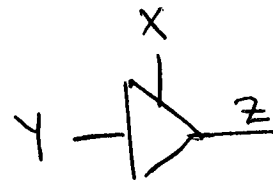
b)

S_1	S_0	Out
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

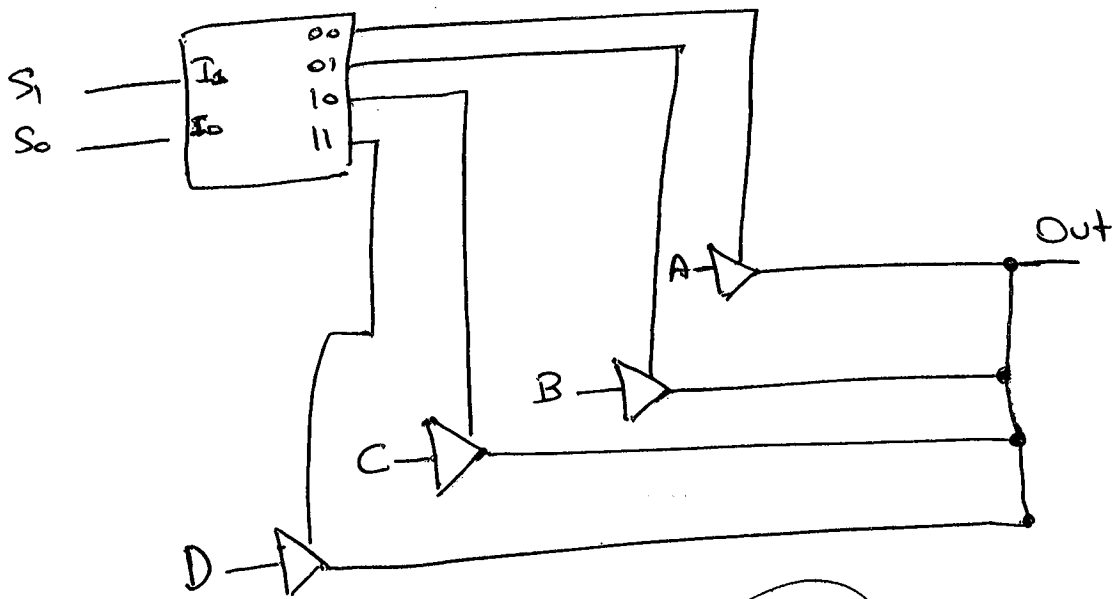
2x4 Decoder

$I_1 I_0$

3-state Buffer



X	Z
0	—
1	Y



10 puan

3)

<u>S</u>	<u>R</u>	<u>T</u>	<u>Q(t)</u>	<u>Q(t+1)</u>
0	0	0	0	0) Hold (Q)
0	0	1	0	1) Toggle (Q')
0	1	0	0	0) Reset (0)
0	1	1	0	1) Toggle (Q')
1	0	0	0	1) Set (1)
1	0	1	0	1) Toggle (Q')
1	1	0	0	0) Hold (Q)
1	1	1	0	1) Toggle (Q')

Q(t+1)

S\R	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	1	1	1

$$Q(t+1) = TQ' + SR'T' + STQ + R'T'Q$$

15 puan

4) X için

D\BA	00	01	11	10
00		1		
01	1	1	x	1
11		x		
10		1		

$$X = B'A + D'C$$

Y için

D\BA	00	01	11	10
00		1		
01		x	1	1
11		x	1	
10			1	1

$$Y = DBA + D'CB + D'B'A$$

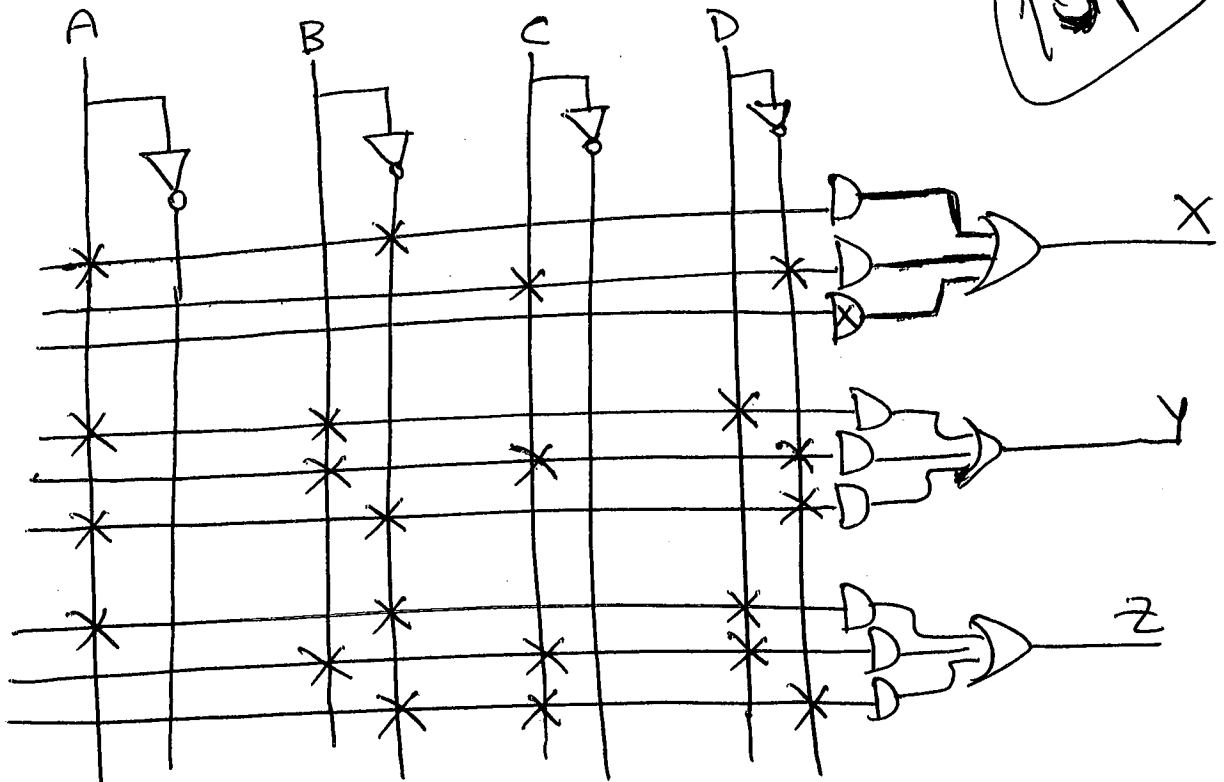
Z için

D\BA	00	01	11	10
00				
01	1	x	x	
11		1	1	1
10		1		

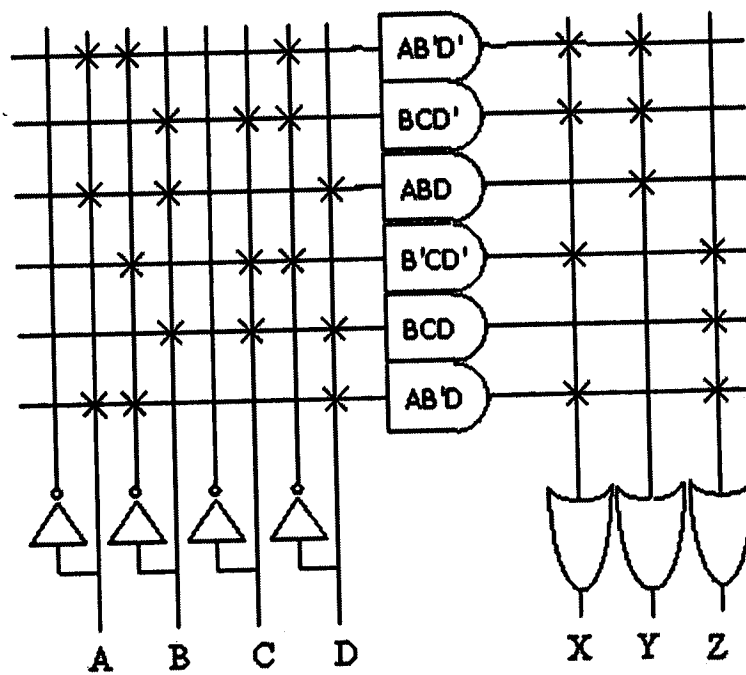
$$Z = DB'A + DCB + D'CB'$$

15 puan

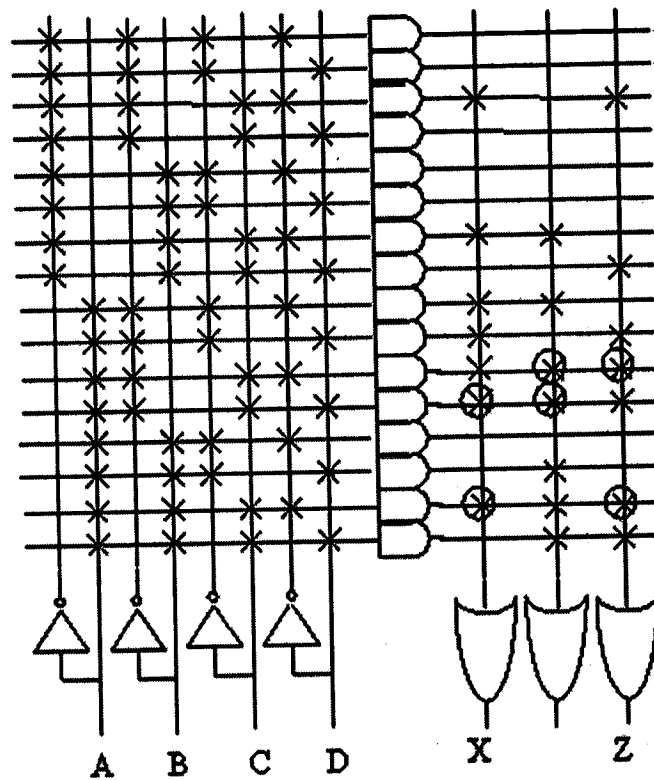
a)



PLA



PROM



5)

~~X_3, X_2~~

~~X_3, X_2, X_1, X_0~~

$$0 \quad \boxed{Q_{(t+1)} = X_0}$$

$$1 \quad \boxed{Q_{(t+1)} = X_0 \oplus X_1}$$

$$2 \quad \boxed{Q_{(t+1)} = (X_0 + X_1) \oplus X_2}$$

$$3 \quad \boxed{Q_{(t+1)} = ((X_0 + X_1) + X_2) \oplus X_3}$$

	<u>1</u> <u>clock</u>	<u>2</u> <u>clock</u>	
0 →	X_0	X_0	$\Rightarrow X_0$
1 →	$(X_0 \oplus X_1)$	$X_0 \oplus (X_0 \oplus X_1) \Rightarrow X_1$	
2 →	$(X_0 + X_1) \oplus X_2$	$(X_0 + X_1) \oplus ((X_0 + X_1) \oplus X_2) \Rightarrow X_2$	
3 →	$(X_0 + X_1 + X_2) \oplus X_3$	$(X_0 + X_1 + X_2) \oplus ((X_0 + X_1 + X_2) \oplus X_3) \Rightarrow X_3$	
