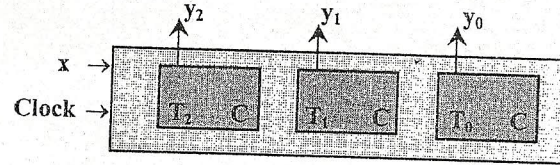


- S.6.18. 3 adet T türü ikidurumlu içeren bir zamanuyumlu dizisel devrenin uyarma işlevleri aşağıdaki gibidir.

$$T_0 = x$$

$$T_1 = y_0 \oplus T_0$$

$$T_2 = y_1 \oplus T_1$$



Devreyi çözümleyiniz. Durum çizelgesi ile durum çizeneğini oluştururken, durumları  $y_2y_1y_0 = 000$  için  $S_0$ ,  $001$  için  $S_1$ , ...,  $111$  için de  $S_7$  olarak adlandırınız.

- S.6.19. Bir zamanuyumlu dizisel devrenin, saat vuruşu dışında bir girişi ( $x$ ), ikidurumlu çıkışları dışında da iki adet vuruş türü çıkışı ( $z_1$  ve  $z_0$ ) bulunuyor. Devrenin çıkışındaki  $Z = z_1z_0$  ikili sayısı, son üç giriş değerinden kaç tanesinin değerinin 1 olduğunu gösteriyor.

Örnek giriş - çıkış dizileri:

	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	$t_{11}$	$t_{12}$	$t_{13}$
X	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Z	0	1	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1

Tasarımın tüm adımlarını göstererek, JK türü ikidurumlularla devreyi tasarlayınız. Başlangıçta,  $t_0$  anındaki ilk  $x$  değerinden önceki iki giriş değerinin 00 olduğunu varsayınız (yukarıdaki örnek giriş-çıkış dizileri de bu varsayuma göre oluşturulmuştur).

- S.6.20. ML türü (yeni bir tür) ikidurumlu aşağıdaki sonraki durum işlevi ile tanımlanıyor ( $ML = 00$  ise çıkış sıfırlanıyor,  $ML = 11$  ise çıkış birleniyor,  $ML = 01$  ise çıkış değişmiyor,  $ML = 10$  ise çıkış tümleniyor):

$$Y = y(t+1) = My' + Ly + ML$$

ML türü ikidurumlu, SR türü ikidurumluya geçitler eklenerek oluşturulmak isteniyor. Bunun için :

$$S = f(M, L, y) \text{ ve } R = f(M, L, y)$$

işlevlerini en küçük çarpımlar toplamı biçiminde bulunuz.

Geçit olarak en az sayıda iki girişli NAND ve NOT geçidi kullanarak devre şemasını çiziniz.

- S.6.21. Çok uzun bir ikili sayının üçle çarpımını seri olarak bulan zamanuyumlu bir devreyi en az sayıda durumla tasarlamamız isteniyor. Devreye girişine ilk önce sayının en az anlamlı ikili uygulanıyor. Sayının en anlamlı ikili (en soldaki) iki ikilinin de her zaman 00 olduğu varsayılıyor.



Örnek giriş çıkış dizileri:

X: 00010	X: 00011	X: 00101	X: 00111
Z: 00110	Z: 01001	Z: 01111	Z: 10101

Devrenin durumlarını belirleyip anlamlarını yazınız. Devrenin durum çizelgesini ve durum çizeneğini oluşturunuz.

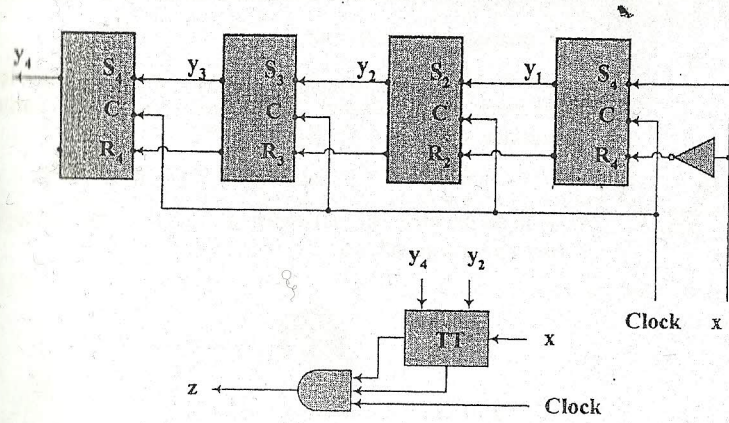
- S.6.22. Üç bit'lik zamanuyumlu bir sayacın aşağıdaki sırada ileri/geri sayması isteniyor. Başlangıçta sayacın  $y_3y_2y_1 = 001$  durumunda bulunduğu varsayılacak.

$x = 0$ ise	$y_3y_2y_1 = 001 \rightarrow 011 \rightarrow 010 \rightarrow 111 \rightarrow 101 \rightarrow 001 \rightarrow 011 \dots$
$x = 1$ ise	$y_3y_2y_1 = 001 \rightarrow 101 \rightarrow 111 \rightarrow 010 \rightarrow 011 \rightarrow 001 \rightarrow 101 \dots$

Sayacı üç adet JK türü ikidurumlu kullanarak tasarlayınız. Tasarım sonunda, önemsiz birleşimleri de dikkate alarak uyarma işlevlerini küçük çarpımlar toplamı biçiminde bulunuz.



S.6.23.



Yukarıdaki zamanuyumlu dizisel devrenin saat vuruşu dışında bir dış girişi (x), bir de dış çıkışı (z) vardır. Çizimde anlaşılabilirliği zorlaştırmamak için kimi ara bağlantılar gösterilmemiştir. Devrenin nasıl çalıştığını açıklayınız. Özellikle z çıkışının değerinin ne zaman 1 olacağını açık biçimde belirtiniz.

Aşağıdaki X giriş dizisine karşılık devrenin üreteceği Z çıkışı dizisini (başlangıçta  $y_4y_3y_2y_1 = 0000$  olduğunu varsayarak) bulunuz.

	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	$t_{11}$	$t_{12}$	$t_{13}$	$t_{14}$	$t_{15}$	$t_{16}$	$t_{17}$	$t_{18}$	$t_{19}$	$t_{20}$
X:	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	
Z:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

S.6.24.

İki adet ikidurumlu içeren bir zamanuyumlu dizisel devrenin sonraki durum işlevleri aşağıdaki gibidir.

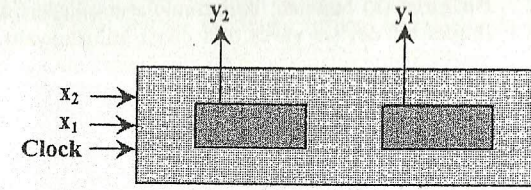
$$Y_2 = y_2x_2'x_1' + y_2y_1'x_2 + y_2'x_2'x_1 + y_2'y_1x_2$$

$$Y_1 = y_1x_1' + y_1'x_1$$

Devreyi çözümleyip durum çizelgesi ve durum çizeneğini oluşturunuz. Durumları  $y_2y_1 = 00$  için  $S_0$ , 01 için  $S_1$ , 10 için  $S_2$  ve 11 için  $S_3$  olarak adlandırınız.

S.6.25.

İki adet ikidurumlu içeren aşağıdaki zamanuyumlu dizisel devrenin iki de dış girişi ( $x_2$  ve  $x_1$ ) bulunuyor.



Devrenin sonraki durum işlevleri aşağıda veriliyor.

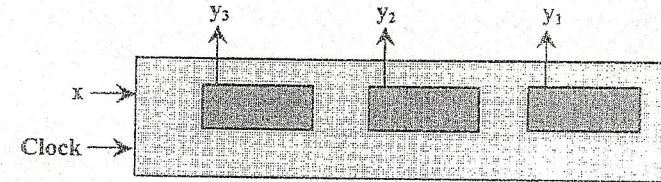
$$Y_2 = y_2(y_1' + x_2 + x_1') + y_2'y_1x_2'x_1$$

$$Y_1 = y_1x_2' + y_1'x_2$$

- Devrenin geçiş çizelgesini oluşturunuz.
- T türü ikidurumluların kullanıldığını varsayarak, devrenin uyarma çizelgesini oluşturup, bu çizelgeden en küçük uyarma işlevlerini bulunuz. Bulduğunuz işlevleri, bir başka yoldan doğrulayınız.
- JK türü ikidurumluların kullanıldığını varsayarak, bu kez uyarma çizelgesi oluşturmadan, en küçük uyarma işlevlerini doğrudan bulunuz.
- Durumları  $y_2y_1 = 00$  için A, 01 için B, 10 için C ve 11 için D diye adlandırarak, durum çizelgesi ve durum çizeneğini oluşturunuz.

S.6.26.

Üç bit'lik 8 modüllü (mod 8) bir sayaç tasarlanmanız isteniyor. Sayacın değerinin  $x = 0$  olduğunda bir,  $x = 1$  olduğunda ise iki artması isteniyor.



- Devrenin geçiş çizelgesini oluşturunuz (durum çizeneği ve çizelgesi istenmiyor).
- T türü ikidurumluların kullanıldığını varsayarak, devrenin uyarma çizelgesini oluşturup, en küçük uyarma işlevlerini bulunuz.



S.6.27. Bir girişi ( $x$ ) bulunan; ikidurumluların çıkışları dışında çıkışı bulunmayan (başka bir deyişle vuruş türü çıkışı bulunmayan) yedi durumlulu bir dizisel devrenin durumları aşağıdaki gibi tanımlanıyor.

A : Başlangıç durumu

B : Son giriş 0; ancak son iki giriş 00 değil

C : Son giriş 1; ancak son iki giriş 11 değil

D : Son iki giriş 00; ancak son üç giriş 000 değil

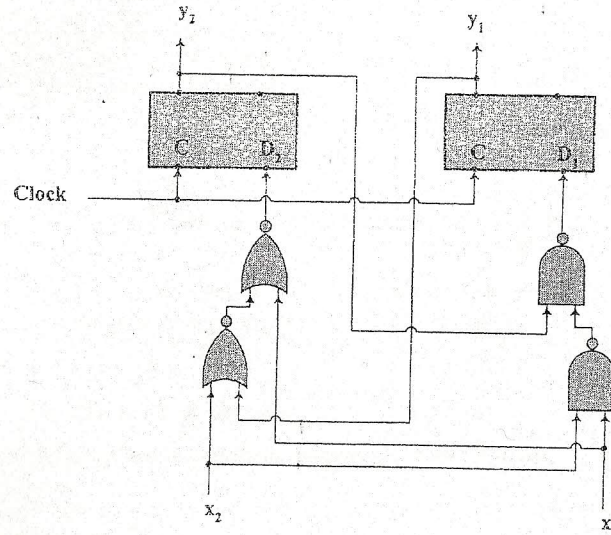
E : Son iki giriş 11; ancak son üç giriş 111 değil

F : Son üç giriş 000

G : Son üç giriş 111

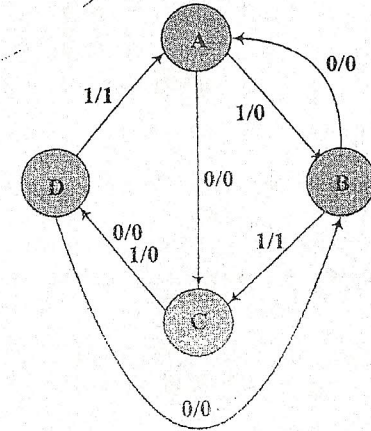
- Devrenin durum çizeneği ile durum çizelgesini oluşturunuz.
- Durumlara sıradan (000'dan 110'a) atama yaparak geçiş çizelgesini oluşturunuz.
- Devreyi T türü ikidurumlularla gerçekleştirmek için uyarma çizelgesini oluşturunuz. Önemli birleşimleri de dikkate alarak, çarpımlar toplamı biçimindeki en küçük uyarma işlevlerini bulunuz.

S.6.28. Aşağıda devre şeması verilen zamanuyumlu dizisel devrenin iki girişi ( $x_1$  ve  $x_2$ ) bulunuyor. Devre 2 adet D türü ikidurumlulu içeriyor. Devrenin  $y_2$  ve  $y_1$  ikidurumlulu çıkışları (Moore türü düzey çıkışlar) dışında çıkışları (Mealy türü vuruş çıkışları) bulunmuyor.



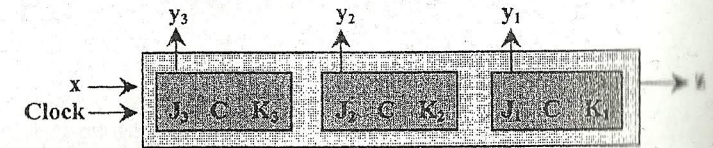
- Devrenin uyarma işlevlerini bulup uyarma çizelgesini oluşturunuz.
- Geçiş çizelgesini oluşturunuz
- Durumları  $y_2y_1 = 00$  için A, 01 için B, 10 için C, 11 için de D diye adlandırarak önce durum çizelgesini, sonra da durum çizeneğini oluşturunuz.

S.6.29. Aşağıda durum çizeneği verilen zamanuyumlu dizisel devreyi SR türü ikidurumlularla gerçekleştirmeniz isteniyor.



- Sıradan durum ataması yaparak (A için  $y_2y_1 = 00$ , B için 01, C için 10 ve D için 11) geçiş ve çıkış çizelgesini oluşturunuz.
- Uyarma çizelgesini oluşturunuz ve önemli birleşimleri de dikkate alarak, en küçük uyarma ve çıkış işlevlerini çarpımlar toplamı biçiminde bulunuz.

S.6.30.



Üç adet JK türü ikidurumlulu içeren yukarıdaki zamanuyumlu dizisel devrenin uyarma ve çıkış işlevleri aşağıdaki gibidir.

$$J_3 = y_2'y_1 + y_2'x' \quad K_3 = y_2$$

$$J_2 = y_3y_2' + y_2'y_1 \quad K_2 = y_2$$



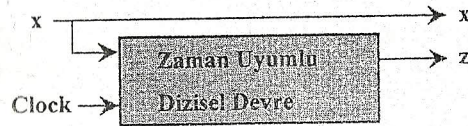
$$J_1 = y_3'x$$

$$K_1 = y_2 + x'$$

$$z = (y_3y_2 + y_1x)'$$

- Devrenin uyarma çizelgesini oluşturunuz.
- Geçiş ve çıkış çizelgesini oluşturunuz
- Devrenin durumlarını  $y_3y_2y_1 = 000$  için  $S_0$ , 001 için  $S_1$ , ... , 111 için  $S_7$  diye adlandırarak durum çizelgesi ile durum çizeneğini oluşturunuz.

**S.6.31.** Bir seri iletişim kanalında iletilen BCD kod sözcüklerinden yanlış olanları belirleyip,  $z = 1$  üretmek haber veren zamanuyumlu bir dizisel devre tasarlanmanız isteniyor.



Tasarlanacak devre için örnek giriş-çıkış dizileri aşağıda görülmektedir.

Zaman	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$
x	1	1	0	0	1	0	0	1
z	0	0	0	1	0	0	0	0

1. sözcük                      2. sözcük

Her BCD kod sözcüğünün ilk üç ikili için devre mutlaka  $z = 0$  üretecektir. Sözcüğün dördüncü ikili geldiğinde, eğer sözcüğün değeri 0 - 9 arasında bir sayı ise devre  $z = 0$  çıkışı üretecektir. Eğer sözcüğün değeri 9'dan büyük bir sayı ise, devre sözcüğün yanlış olduğunu belirleyecek ve  $z = 1$  çıkışı üretecektir.

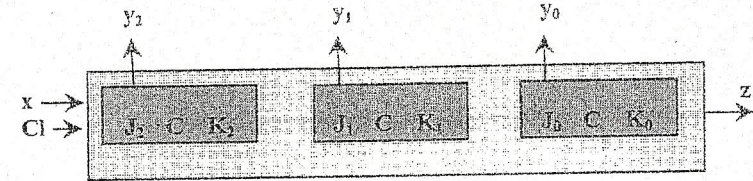
Devreyi en az sayıda durumla tasarlanmanız isteniyor. Bunun için önce durumları belirleyip anlamlarını açıklayınız. Sonra da durum çizeneği ile durum çizelgesini oluşturunuz.

**S.6.32.** Aşağıda durum çizelgesi verilen zamanuyumlu dizisel devreyi JK türü ikidurumlularla gerçekleştirmeniz isteniyor.

SD	SD, z	
	x = 0	x = 1
A	B, 0	C, 0
B	D, 0	E, 0
C	F, 0	G, 0
D	A, 0	A, 1
E	A, 1	A, 0
F	A, 1	A, 0
G	A, 0	A, 1

- Sıradan durum ataması ( A için 000, ..., G için 110) yaparak geçiş ve çıkış çizelgesini oluşturunuz.
- Uyarma çizelgesini oluşturunuz ve önemsiz birleşimleri de dikkate alarak, çıkış ve uyarma işlevlerini, enküçük çarpımlar toplamı biçiminde bulunuz.

**S.6.33.**



Bir adet girişi (x), bir adet de vuruş çıkışı (z) bulunan yukarıdaki zamanuyumlu dizisel devre üç adet JK türü ikidurumlu içeriyor. Devre aşağıdaki sonraki durum işlevleri ve çıkış işlevi ile tanımlanıyor.

$$Y_2 = y_2'y_1y_0x$$

$$Y_1 = y_2'y_1'y_0 + y_2'y_1y_0'x + y_2y_1'y_0'x'$$

$$Y_0 = y_2'y_0x' + y_2'y_0'x + y_2'y_1y_0' + y_2y_1'y_0'x'$$

$$z = y_2'y_1 + y_2'y_0$$

- Devrenin  $J_2, K_2, J_1, K_1, J_0$  ve  $K_0$  uyarma işlevlerini enküçük çarpımlar toplamı biçiminde bulunuz.
- Devrenin geçiş ve çıkış çizelgesini oluşturunuz