# Lojik Tasarım

Ders 10

Kaynak:

M.M. Mano, M.D. Ciletti, "Digital Design with An Introduction to Verilog HDL"

#### Flip-Flop Uyarma Tabloları

Karakteristik tablolar flip-flopların çalışmasına ilişkin analiz ve tanımlar için kullanışlıdır. Girişler ve şimdiki durum bilindiğinde bir sonraki durumu bu tablo belirler. Tasarım süreci boyunca biz genellikle şimdiki durumdan sonraki duruma geçişi biliriz ve gerekli geçişi sağlayacak flip-flop giriş koşullarını bulmak isteriz. Bu nedenle, verilen bir durum değişimi için gerekli girişleri listeleyen bir tabloya ihtiyaç vardır. Bu listeye *uyarma tablosu* denir.

		<i>JK</i> Fli	ip-Flobu			RS Flip-	-Flobu
J	K	Q(t + 1)	)	S	R	Q(t + 1)	1)
0	0	Q(t)	Değişim yok	0	0	Q(t)	Değişim yok
0	1	0	Yeniden başlatma	0	1	0	Yeniden başlatma
1	0	1	Kurma	1	0	1	Kurma
1	1	Q'(t)	Tümleyen	1	1	?	Tanımsız
	j	D Flip-Flo	bu			T Flip-	Flobu
D	Q	(t+1)		$\overline{T}$		Q(t+1)	
0	0		Yeniden başlatma	0		Q(t)	Değişim yok
1	1		Kurma	1		Q'(t)	Tümleyen

#### Flip-Flop Uyarma Tabloları

**TABLO 6-10** Flip-Flop Uyarma Tabloları

Q(t)	Q(t+1)	S	R	Q(t)	Q(t+1)	J	K
0	0	0	X	0	0	0	X
0	1	1	0	0	1	1	X
1	0	0	1	1	0	X	1
1	1	X	0	1	1	X	0
	(a) <i>RS</i>				(b) <i>JK</i>	-	

Q(t)	Q(t+1)	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

(c) D

Q(t + 1)

Q(t)

(b) *T* 

#### Karakteristik Tablolar ve Uyarma Tabloları

TABLO 6-3 Flip-Flop Karakteristik Tabloları

		JK Flip	o-Flobu			RS Flip-	Flobu
J	K	Q(t+1)		S	R	Q(t + 1)	1)
0	0	Q(t)	Değişim yok	0	0	Q(t)	Değişim yok
0	1	0	Yeniden başlatma	0	1	0	Yeniden başlatma
1	0	1	Kurma	1	0	1	Kurma
1	1	Q'(t)	Tümleyen	1	1	?	Tanımsız

D Flip-Flobu
--------------

D	Q(t + 1)	
0	0	Yeniden başlatma
1	1	Kurma

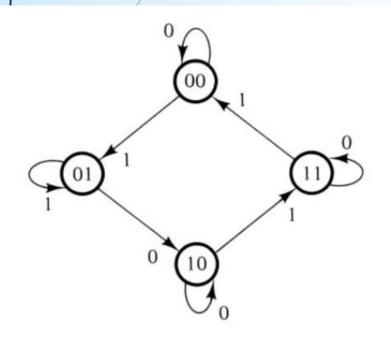
T Flip-Flobu							
T $Q(t+1)$							
0	Q(t)	Değişim yok					
1	Q'(t)	Tümleyen					

TABLO 6 Flip-Flop	-10 Uyarma Tak	oloları						
Q(t)	Q(t+1)	S	R	Q(t)	Q(t+1)	J		K
0	0	0	X	 0	0	0		$\overline{X}$
0	1	1	0	0	1	1		X
1	0	0	1	1	0	X		1
1	1	X	0	1	1	X		0
	(a) <i>RS</i>		(b) <i>JK</i>					
Q(t)	Q(t+1)	D		Q(	t) $Q(t +$	1)	T	
0	0	0		0	0		0	
0	1	1		0	1		1	
1	0	0		1	0		1	
1	1	1		1	1		0	
	(c) <i>D</i>				(b) <i>T</i>		-	•

#### Tasarım Yöntemi

- 1. Devre davranışı sözel olarak belirlenir. Buna bir durum diyagramı, bir zamanlama diyagramı veya diğer gerekli bilgiler eklenebilir.
- 2. Devre hakkında verilen bilgilerden durum tablosu elde edilir.
- 3. Ardışıl devre durumların sayısından bağımsız bir giriş-çıkış iliş-kisiyle tanımlanıyorsa, durum sayısı durum azaltma yöntemleriyle düşürülebilir.
- **4.** 2. veya 3. adımdan elde edilen durum tablosu harf sembollerini içeriyorsa her duruma bir ikili değer atanır.
- 5. Gereken flip-flop sayısı bulunur ve her birine bir harf sembolü atanır.
- 6. Kullanılacak flip-flop tipleri belirlenir.
- 7. Durum tablosundan devre uyarma ve çıkış tabloları belirlenir.
- 8. Diyagram veya diğer basitleştirme yöntemleri kullanılarak devre çıkış fonksiyonları veya flip-flop giriş fonksiyonları türetilir.
- 9. Lojik devre çizilir.

Şekilde verilen durum diyagramına ait lojik devreyi JK tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız.



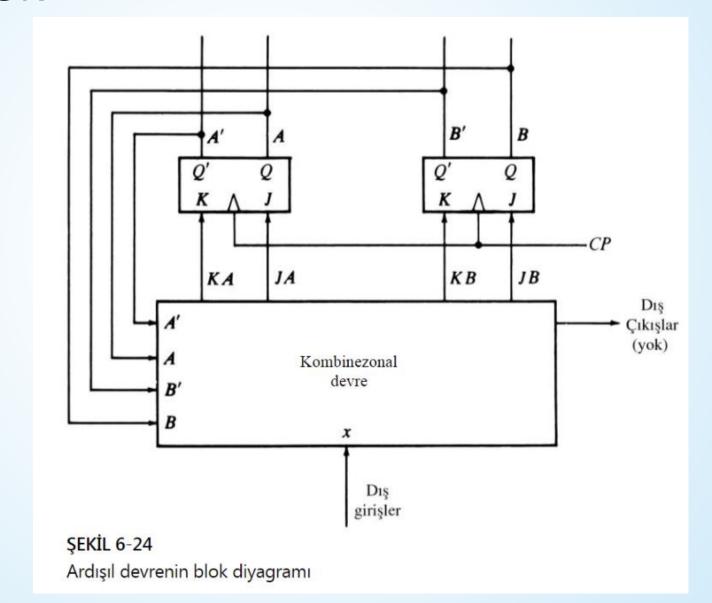
ŞEKİL 6-23 Tasarım örneği için durum diyagramı

TABLO 6-11 Durum Tablosu

			Sonraki durum				
Şimdik	Şimdiki durum		x = 0			x = 1	
A	B		A	В		$\boldsymbol{A}$	В
0	0		0	0		0	1
0	1		1	0		0	1
1	0		1	0		1	1
1	1		1	1		0	0

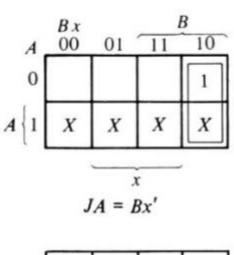
TABLO 6-12 Uyarma Tablosu

Kombinezonal Devre Girişleri						ombinez evre Çık			
Şimdik	i durum	Giriş	Sonral	Sonraki durum		F	lip-flop	girişle	ri
$\overline{A}$	B	X	A	В		JA	KA	JB	KB
0	0	0	0	0		0	X	0	X
0	0	1	0	1		0	$\boldsymbol{X}$	1	X
0	1	0	1	0		1	$\boldsymbol{X}$	$\boldsymbol{X}$	1
0	1	1	0	1		0	X	$\boldsymbol{X}$	0
1	0	0	1	0		X	0	0	X
1	0	1	1	1		X	0	1	X
1	1	0	1	1		X	0	$\boldsymbol{X}$	0
1	1	1	0	0		$\boldsymbol{X}$	1	X	1



TABLO 6-12 Uyarma Tablosu

Kombinezonal Devre Girişleri							ombinez evre Çık			
Şimdiki	Şimdiki durum Giriş			Sonrak	i durum		F	lip-flop	girişle	ri
$\overline{A}$	$\overline{B}$	X	-	A	В	'	JA	KA	JB	KB
0	0	0		0	0		0	X	0	X
0	0	1		0	1		0	X	1	X
0	1	0		1	0		1	X	$\boldsymbol{X}$	1
0	1	1		0	1		0	X	$\boldsymbol{X}$	0
1	0	0		1	0		X	0	0	X
1	0	1		1	1		X	0	1	X
1	1	0		1	1		X	0	$\boldsymbol{X}$	0
1	1	1		0	0		X	1	$\boldsymbol{X}$	1



X	X	X	X
		1	

KA = Bx

1	X	X
1	X	X

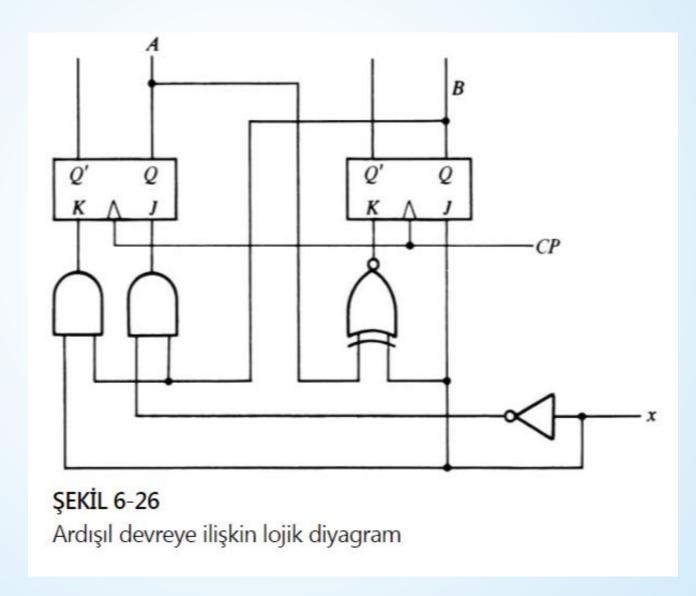
X	X		1
X	X	1	

JB = x

 $KB = (A \oplus x)'$ 

ŞEKİL 6-25

Kombinezonal devre diyagramları



Aşağıda verilen ardışıl devreyi tasarlayınız

$$DA(A, B, x) = \sum (2, 4, 5, 6)$$

$$DB(A, B, x) = \sum (1, 3, 5, 6)$$

$$y(A, B, x) = \sum (1, 5)$$

$$DA(A, B, x) = \sum (2, 4, 5, 6)$$

$$DB(A, B, x) = \sum (1, 3, 5, 6)$$

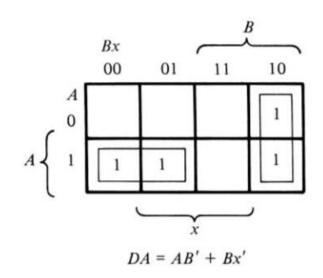
$$y(A, B, x) = \sum (1, 5)$$

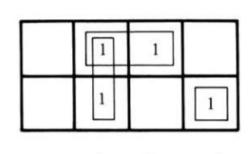
TABLO 6-13 D Flip-floplarıyla Tasarım İçin Durum Tabloları

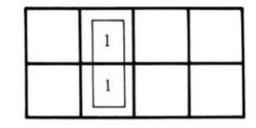
Şimdik	ci durum	Giriş	Sonraki	durum	Çıkış
A	В	X	$\overline{A}$	В	y
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0

TABLO 6-13 D Flip-floplarıyla Tasarım İçin Durum Tabloları

Şimdik	i durum	Giriş	Sonrak	i durum	Çıkış
A	В	X	$\overline{A}$	В	У
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0





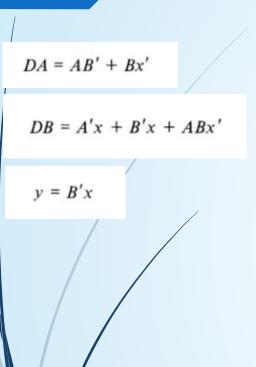


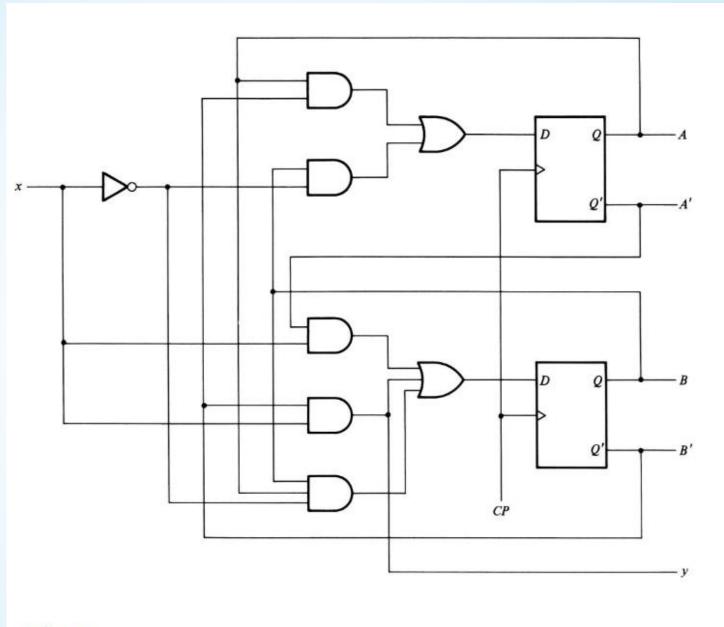
$$DB = A'x + B'x + ABx'$$

y = B'x

ŞEKİL 6-27

Giriş fonksiyonları ve y çıkışına ilişkin diyagramlar





**ŞEKİL 6-28**D flip-floplu ardışıl bir devreye ilişkin lojik diyagram

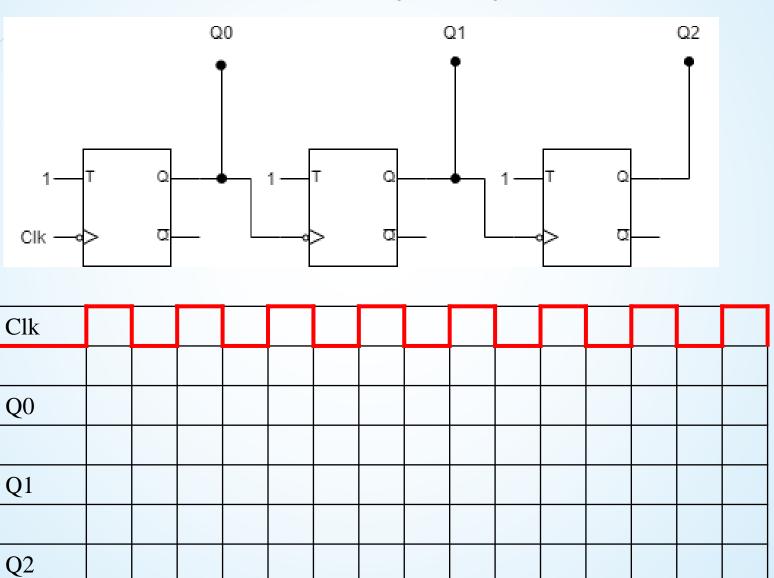
#### Sayıcılar (Counters)

- Asenkron (Eşzamansız) Sayıcılar
  - Saat (clock) işareti tüm flip-floplara aynı anda uygulanmaz
- Senkron (Eşzamanlı) Sayıcılar
  - Saat (clock) işareti tüm flip-floplara aynı anda uygulanır

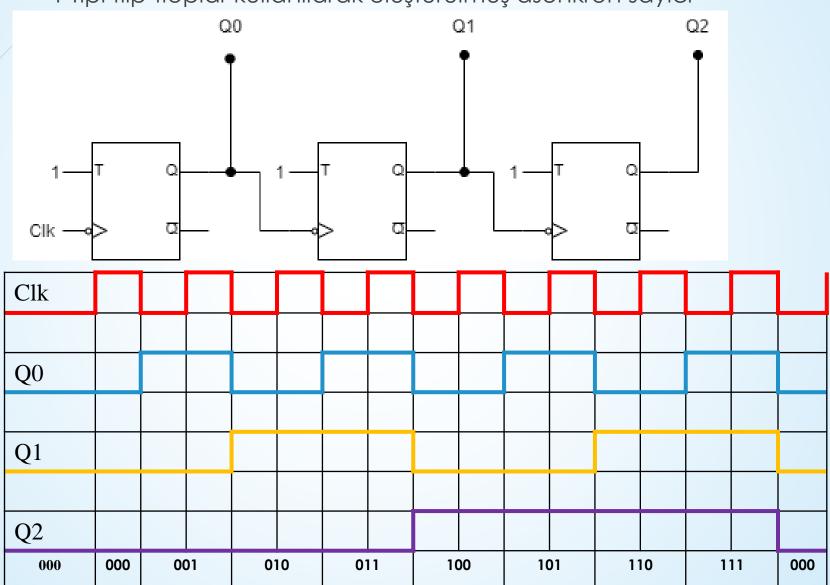
#### Asenkron Sayıcılar

- Bu bölüme kadar senkron sistemlerin tasarımıyla ilgili örnekler çözülmüştür.
- Asenkron ve senkron sistemlerin tasarlanmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır.
- Asenkron sistemlerin tasarlanması konusu ilerleyen derslerde ele alınacaktır.
- Bu bölümde tasarımı yapılmış asenkron bir sistem (asenkron sayıcı) örneğinin çalışması üzerinde durulacaktır.

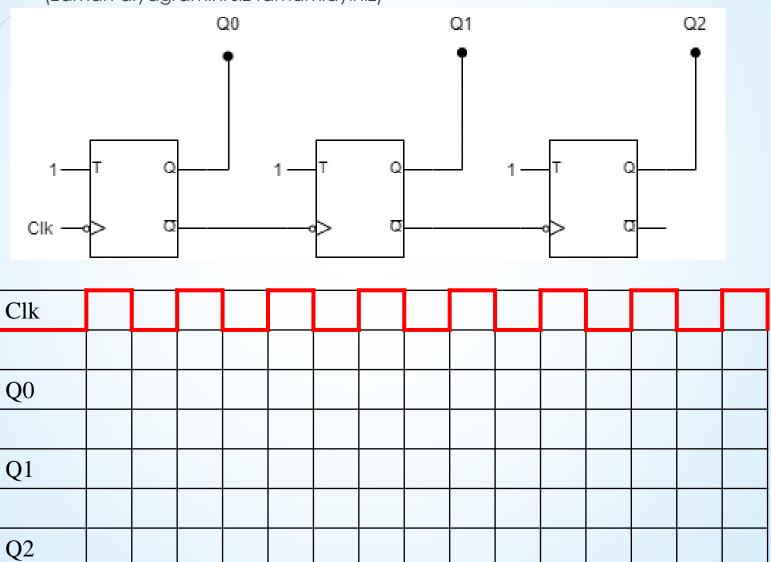
T Tipi flip-floplar kullanılarak oluşturulmuş asenkron sayıcı



T Tipi flip-floplar kullanılarak oluşturulmuş asenkron sayıcı



- T Tipi flip-floplar kullanılarak oluşturulmuş asenkron sayıcı
- (Zaman diyagramını siz tamamlayınız)



T Tipi flip-floplar kullanılarak oluşturulmuş 0-5 asenkron sayıcı

