



Lojik Tasarım

Ders 12

Kaynak:

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

Senkron Sayıcılar

- **Senkron sistemlerde tek bir sinyalle tüm flip-floplar tetiklenir**
- Tasarım yöntemi
 1. Sayılması istenen binary sayılar yazılır
 2. Flip-flopun türüne göre olması gereken girişler tespit edilir
 3. Her giriş için çıkışlara göre karnough haritaları oluşturulur
 4. Elde edilen denklemlere göre lojik devre çizilir

Senkron Sayıcılar

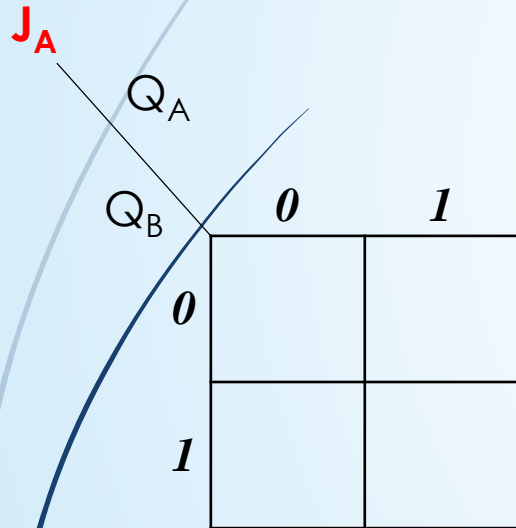
- JK tipi flip-floplar kullanarak 0-3 senkron sayıcıyı tasarlayınız

$Q(t)$	$Q(t+1)$	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

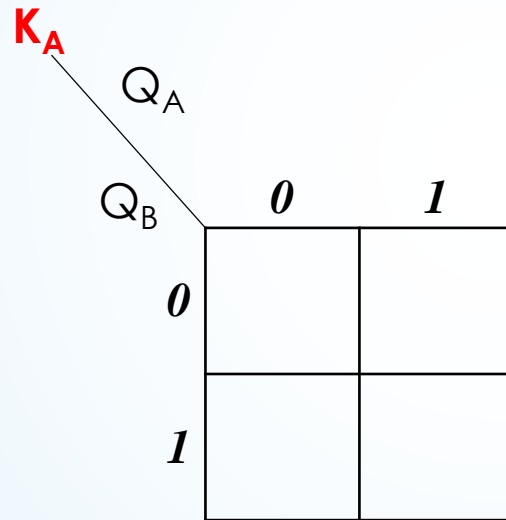
Q_A	Q_B		J_A	K_A		J_B	K_B
0	0		0	X		1	X
0	1		1	X		X	1
1	0		X	0		1	X
1	1		X	1		X	1

Senkron Sayıcılar

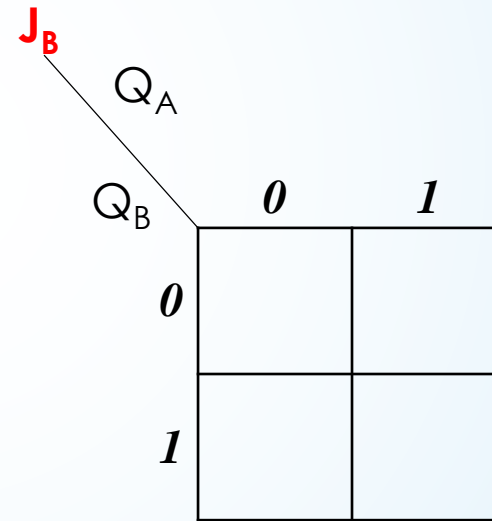
Q_A	Q_B		J_A	K_A		J_B	K_B
0	0		0	X		1	X
0	1		1	X		X	1
1	0		X	0		1	X
1	1		X	1		X	1



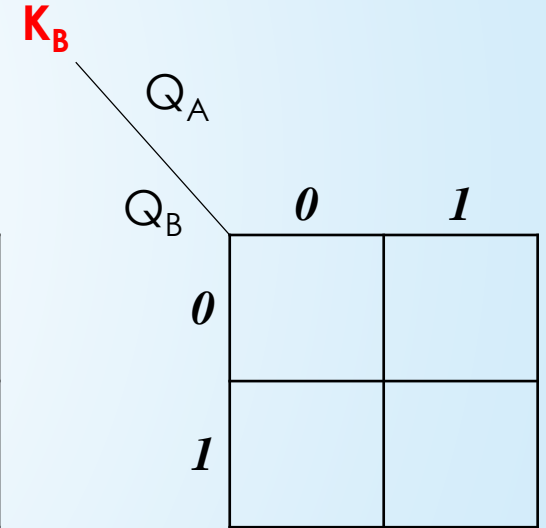
$$J_A = Q_B$$



$$K_A = Q_B$$



$$J_B = 1$$



$$K_B = 1$$

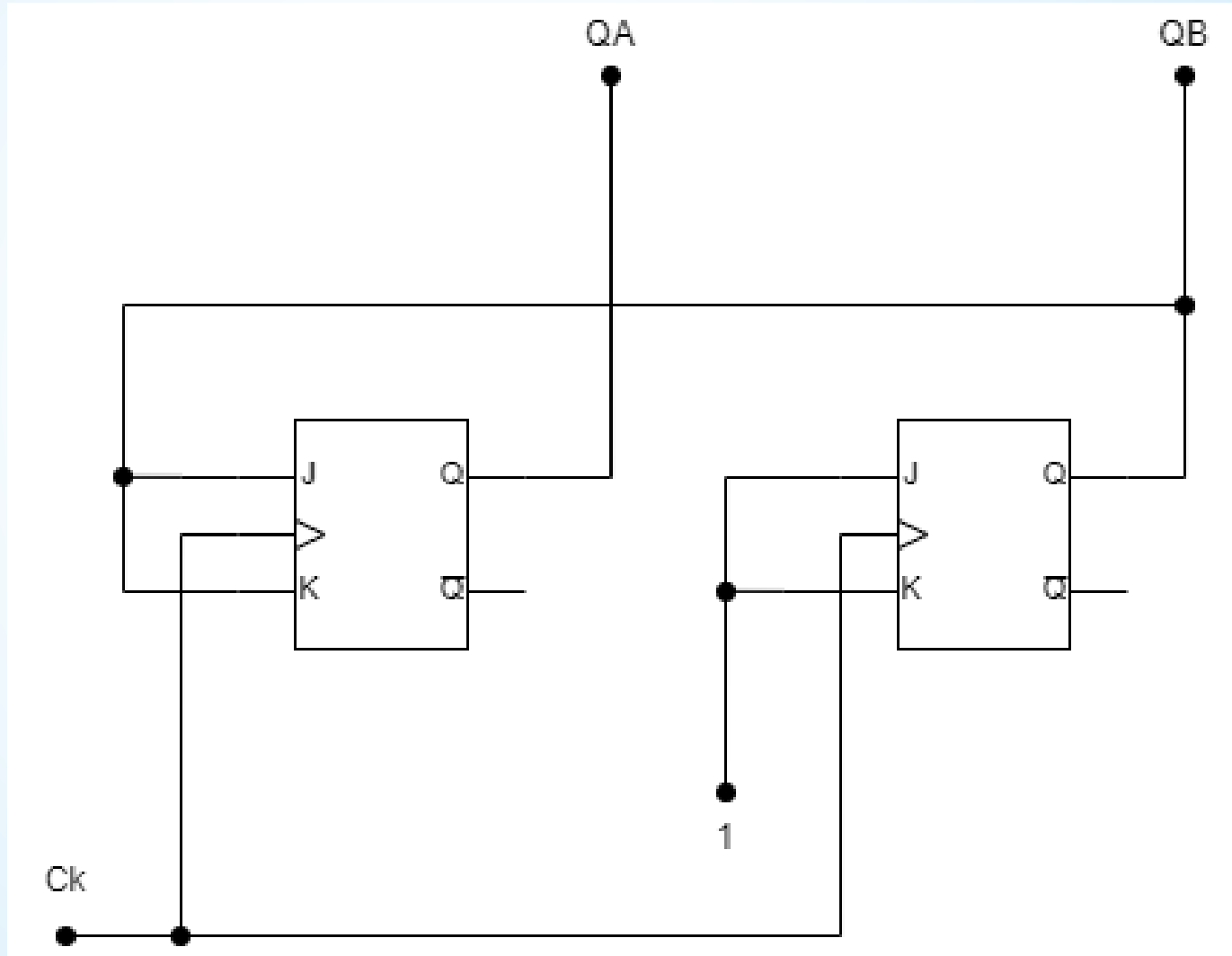
Senkron Sayıcılar

$$J_A = Q_B$$

$$K_A = Q_B$$

$$J_B = 1$$

$$K_B = 1$$



Senkron Sayıcılar

- JK tipi flip-floplar kullanarak 0-9 sayan senkron sayıcıyı tasarlayınız

$Q(t)$	$Q(t+1)$	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	J_A	K_A	J_B	K_B	J_C	K_C	J_D	K_D
0	0	0	0	0	X	0	X	0	X	1	X
0	0	0	1	0	X	0	X	1	X	X	1
0	0	1	0	0	X	0	X	X	0	1	X
0	0	1	1	0	X	1	X	X	1	X	1
0	1	0	0	0	X	X	0	0	X	1	X
0	1	0	1	0	X	X	0	1	X	X	1
0	1	1	0	0	X	X	0	X	0	1	X
0	1	1	1	1	X	X	1	X	1	X	1
1	0	0	0	X	0	0	X	0	X	1	X
1	0	0	1	X	1	0	X	0	X	X	1

JA

QA, QB QC, QD		00	01	11	10
00	0	0	X	X	
01	0	0	X	X	
11	0	1	X	X	
10	0	0	X	X	

$$JA = QB.QC.QD$$

KA

QA, QB QC, QD					
		00	01	11	10
00	X	X	X	0	
01	X	X	X	1	
11	X	X	X	X	
10	X	X	X	X	

$$KA = QD$$

JB

<i>QA,QB</i> <i>QC,QD</i>					
		<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		0	X	X	0
<i>01</i>		0	X	X	0
<i>11</i>		1	X	X	X
<i>10</i>		0	X	X	X

$$JB = QC.QD$$

KB

<i>QA,QB</i> <i>QC,QD</i>					
		<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		X	0	X	X
<i>01</i>		X	0	X	X
<i>11</i>		X	1	X	X
<i>10</i>		X	0	X	X

$$KB = QC.QD$$

JC

<i>QA, QB</i> <i>QC, QD</i>					
		<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		0	0	X	0
<i>01</i>		1	1	X	0
<i>11</i>		X	X	X	X
<i>10</i>		X	X	X	X

$$JC = QA'.QD$$

KC

<i>QA, QB</i> <i>QC, QD</i>					
		<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		X	X	X	X
<i>01</i>		X	X	X	X
<i>11</i>		1	1	X	X
<i>10</i>		0	0	X	X

$$KC = QD$$

JD


<i>QA,QB</i> <i>QC,QD</i>					
		<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		1	1	X	1
<i>01</i>		X	X	X	X
<i>11</i>		X	X	X	X
<i>10</i>		1	1	X	X

$$JD = 1$$

KD

<i>QA,QB</i> <i>QC,QD</i>					
		<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		X	X	X	X
<i>01</i>		1	1	X	1
<i>11</i>		1	1	X	X
<i>10</i>		X	X	X	X

$$KD = 1$$



Devresini siz çiziniz ve çalışmasını gözleyiniz

$$JA = QB \cdot QC \cdot QD$$

$$KA = QD$$

$$JB = QC \cdot QD$$

$$KB = QC \cdot QD$$

$$JC = QA' \cdot QD$$

$$KC = QD$$

$$JD = 1$$

$$KD = 1$$

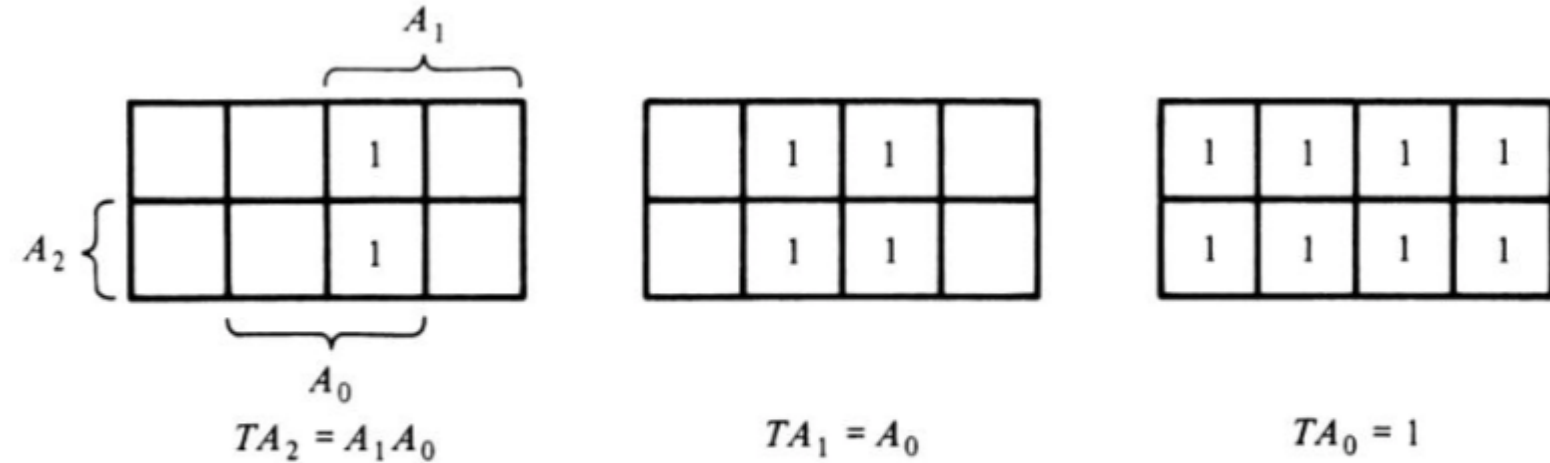
0'dan 7'ye doğru sayan senkron sayıcıyı T tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız

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

3 Bitlik Sayıcıya İlişkin Uyarma Tablosu

Şimdiki durum			Sonraki durum			Flip-flop girişleri		
A_2	A_1	A_0	A_2	A_1	A_0	TA_2	TA_1	TA_0
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1

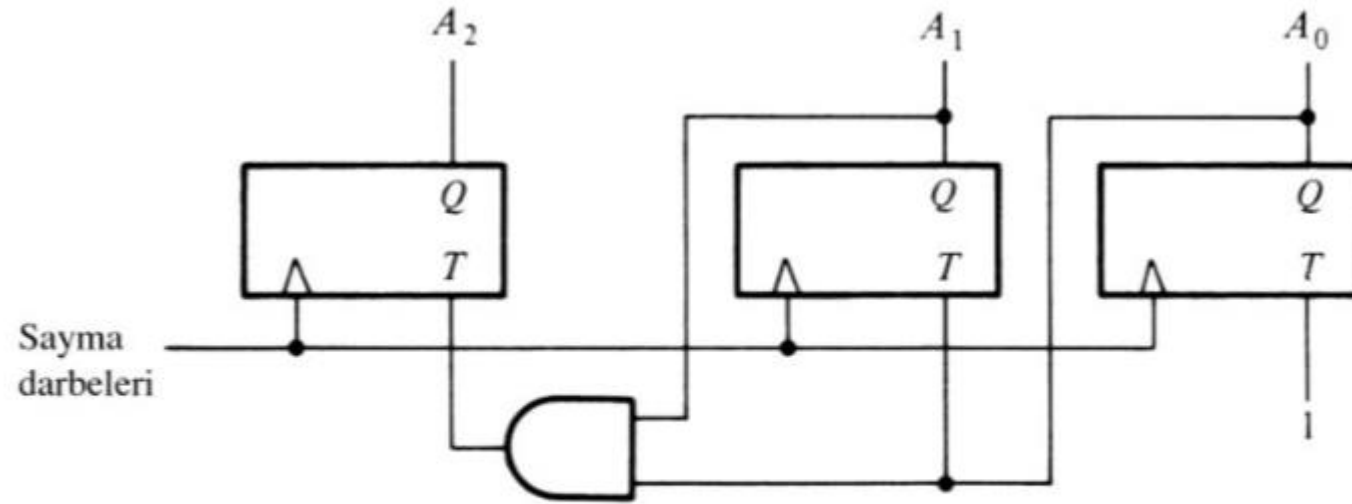
3 bitlik ikili sayıcıya ilişkin diyagramlar



ŞEKİL 6-33

3 bitlik ikili sayıcıya ilişkin diyagramlar

3 bitlik ikili sayıcının lojik devresi



ŞEKİL 6-34

3 bitlik ikili sayıcının lojik devresi

7'den aşağı doğru çift sayıları sayan senkron sayıcıyı T tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız

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

Q_A	Q_B	Q_C		T_A	T_B	T_C
1	1	0		0	1	0
1	0	0		1	1	0
0	1	0		0	1	0
0	0	0		1	1	0

7'den aşağı doğru çift sayıları sayan senkron sayıcıyı T tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız

Q_A	Q_B	Q_C		T_A	T_B	T_C
1	1	0		0	1	0
1	0	0		1	1	0
0	1	0		0	1	0
0	0	0		1	1	0

TB

Q_C	Q_A, Q_B	00	01	11	10
0	1	1	1	1	1
1	X	X	X	X	X

$$TB = 1$$

TA QA, QB		QC			
		00	01	11	10
0	0	1	0	0	1
	1	X	X	X	X

$$TA = QB'$$

TC		$TA = QB$			
		QA, QB			
QC		00	01	11	10
0		0	0	0	0
1		X	X	X	X

$$TC = 0$$

16'dan 0' kadar olan tek sayıları sayan senkron sayıcıyı D tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız

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

Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	D_0	D_1	D_2	D_3
1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	1	1

Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	D_0	D_1	D_2	D_3
1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	1	1

D_0

Q_0, Q_1 Q_2, Q_3	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	1	0	1	0
11	0	0	1	1
10	x	x	x	x

$$D_0 = Q_0'.Q_1'.Q_2' + Q_0.Q_1 + Q_0.Q_2$$

D_2

Q_0, Q_1 Q_2, Q_3	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	x	x	x	x

$$D_2 = Q_2'$$

D_1

Q_0, Q_1 Q_2, Q_3	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	1	0	0	1
11	0	1	1	0
10	x	x	x	x

$$D_1 = Q_1.Q_2 + Q_1'.Q_2'$$

D_3

Q_0, Q_1 Q_2, Q_3	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	x	x	x	x

$$D_3 = 1$$

Durum tablosu verilen devreyi JK tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız.

Şimdiki Durum		Sonraki Durum X=0		Sonraki Durum X=1	
A	B	A	B	A	B
0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0

Şimdiki Durum		Sonraki Durum X=0		Sonraki Durum X=1	
A	B	A	B	A	B
0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0

State Table and JK Flip-Flop Inputs

Present State		Input x	Next State		Flip-Flop Inputs			
A	B		A	B	J_A	K_A	J_B	K_B
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	X	1
0	1	1	0	1	0	X	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	X	0
1	1	1	0	0	X	1	X	1

		B				
		Bx	00	01	11	10
A	0	m_0	m_1	m_3	m_2	1
	1	m_4	m_5	m_7	m_6	X

x

$$J_A = Bx'$$

		B			
		Bx	00	01	11
A	0	m_0 X	m_1 X	m_3 X	m_2 X
	1	m_4	m_5	m_7 1	m_6

x

$$K_A = Bx$$

		B			
		Bx	00	01	11
A	0	m_0	m_1 1	m_3 X	m_2 X
	1 <td>m_4</td> <td>m_5 1</td> <td>m_2 X</td> <td>m_6 X</td>	m_4	m_5 1	m_2 X	m_6 X

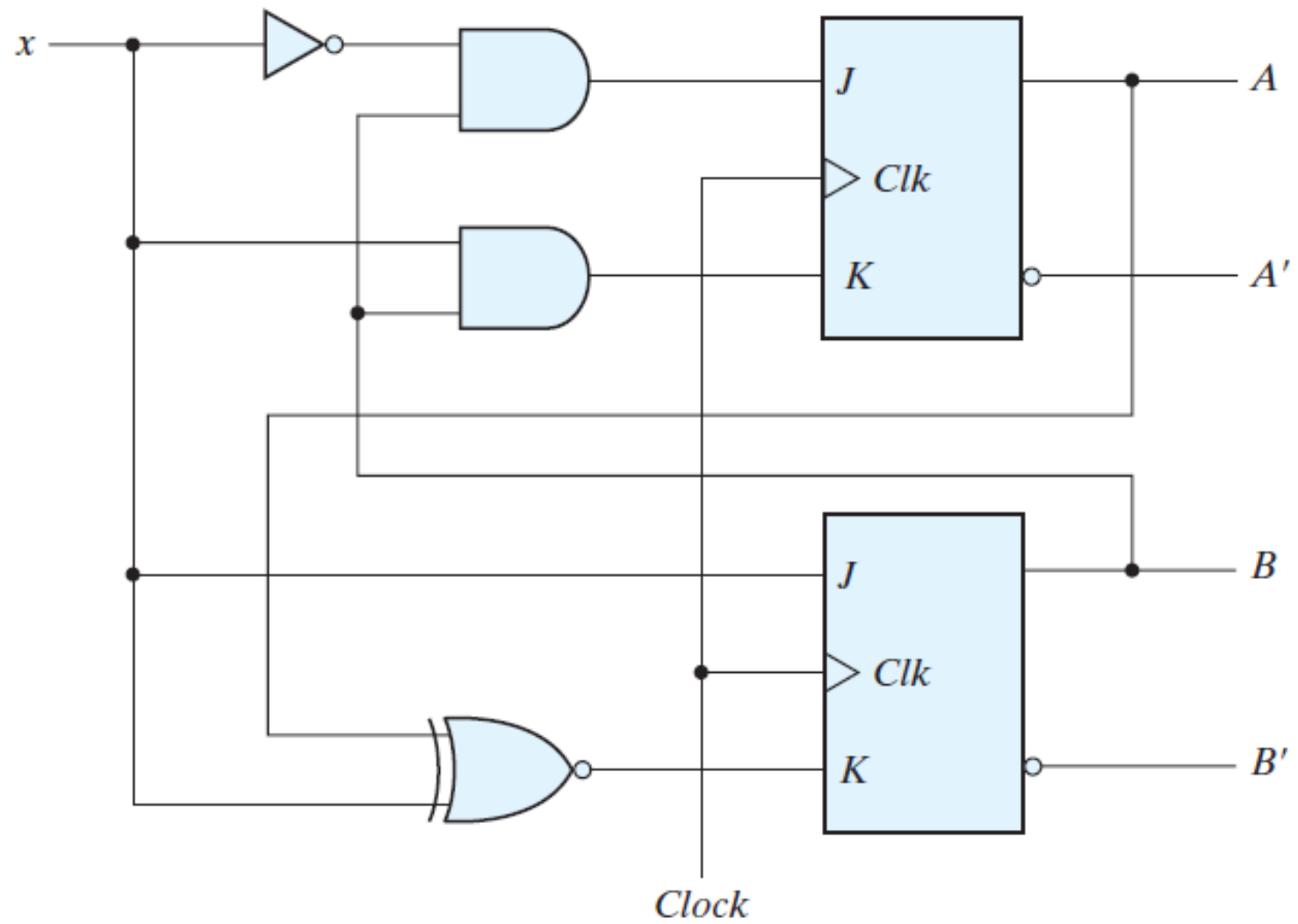
x

$$J_B = x$$

		B			
		Bx	00	01	11
A	0	m_0 X	m_1 X	m_3	m_2 1
	1	m_4 X	m_5 X	m_7 1	m_6

x

$$K_B = (A \oplus x)'$$



Siz yapınız

- Girişine 0 uygulandığında 0-7, 1 uygulandığında ise 7-0 sayacak sayıcıyı JK tipi flip-floplar kullanarak tasarlayınız.