

Lecture 12

تطبيقات الادارات الرقمية التعااقبية

Dr. Bassam Atieh

EXAMPLE 1



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

المطلوب تصميم قلاب JK flip flop باستخدام :
1. قلاب من نوع SR flip flop مكون من بوابات NOR.

2. قلاب من نوع T flip flop

3. قلاب من نوع D flip flop

الحل: نقوم بكتابة جداول التحويل transition tables لجميع القلابات:

Flip Flop Type													
SR				JK				D			T		
Q_n	Q_{n+1}	S	R	Q_n	Q_{n+1}	J	K	Q_n	Q_{n+1}	D	Q_n	Q_{n+1}	T
0	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	X	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	X	1	1	0	0	1	0	1
1	1	X	0	1	1	X	0	1	1	1	1	1	0

نقوم بكتابة جدول الخواص للقلاب JK flip flop المشكل من بوابات NOR بإضافة الأعمدة 1-2-3 التي توافق حالات عمل القلابات الثلاث مع القلاب JK:

جدول الخواص للقلاب JK flip flop

Inputs		Present State	Next State	(1)		(2)	(3)
J	K	Q_n	Q_{n+1}	S	R	T	D
0	0	0	0	0	X	0	0
0	0	1	1	X	0	0	1
0	1	0	0	0	X	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	X	0	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0

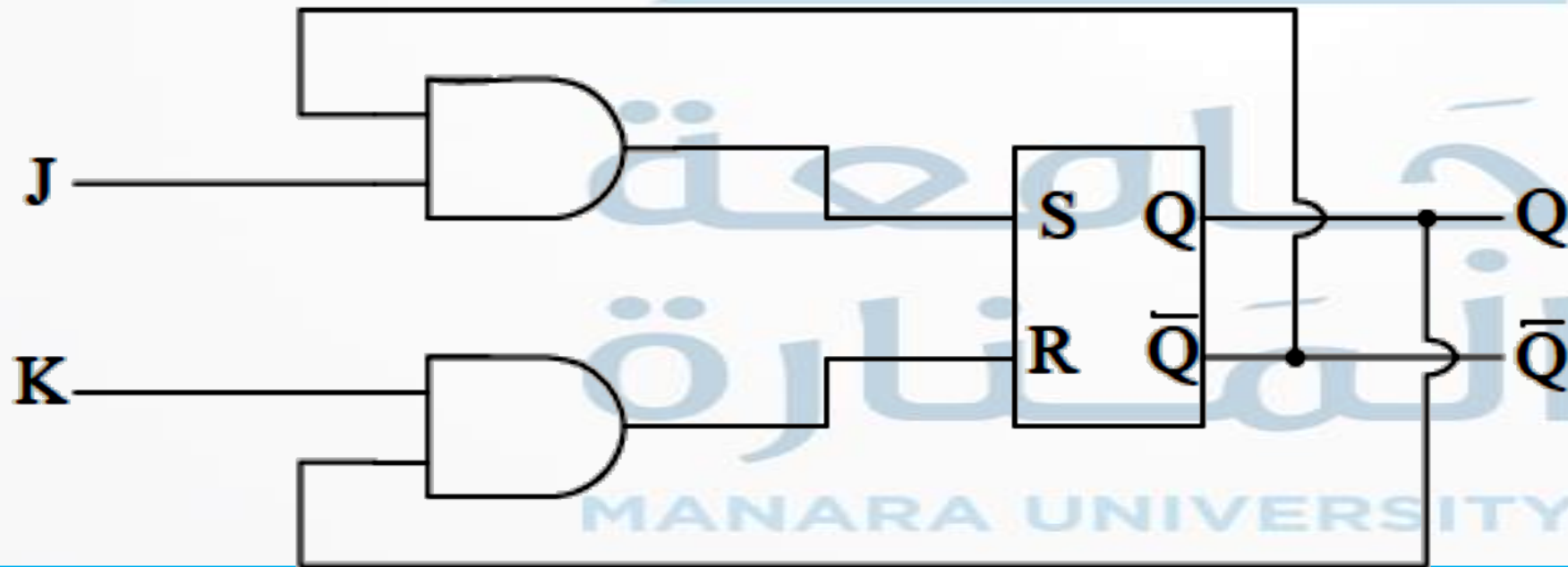
باستخدام جدول الخواص نستنتج العلاقات البوليانية لمداخل القلاب SR:

		KQ		\bar{K}		K	
		00	01	11	10		
J	\bar{J} 0		X				
	J 1	<u>1</u>	X		<u>1</u>		
		\bar{Q}	Q	\bar{Q}			

$S = J\bar{Q}$

		KQ		\bar{K}		K	
		00	01	11	10		
J	\bar{J} 0	X		<u>1</u>	X		
	J 1			<u>1</u>			
		\bar{Q}	Q	\bar{Q}			

$R = KQ$

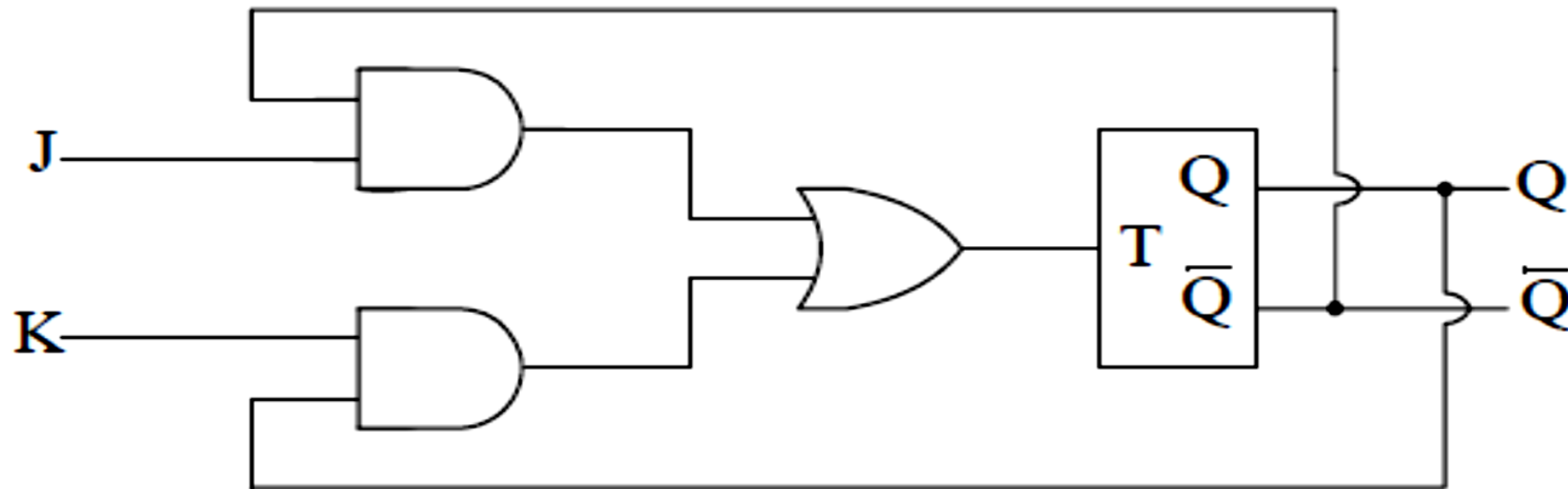


بذلك تكون الدارة المكافئة
 للقلاب JK باستخدام
 القلاب SR كما يلي:

		KQ		\bar{K}	K	
		00	01	11	10	
J	\bar{J} 0			1		
	J 1	1		1	1	
		\bar{Q}	Q		\bar{Q}	

$$T = J\bar{Q} + KQ$$

نعيد مراحل الحل بالنسبة لبقية القلابات:

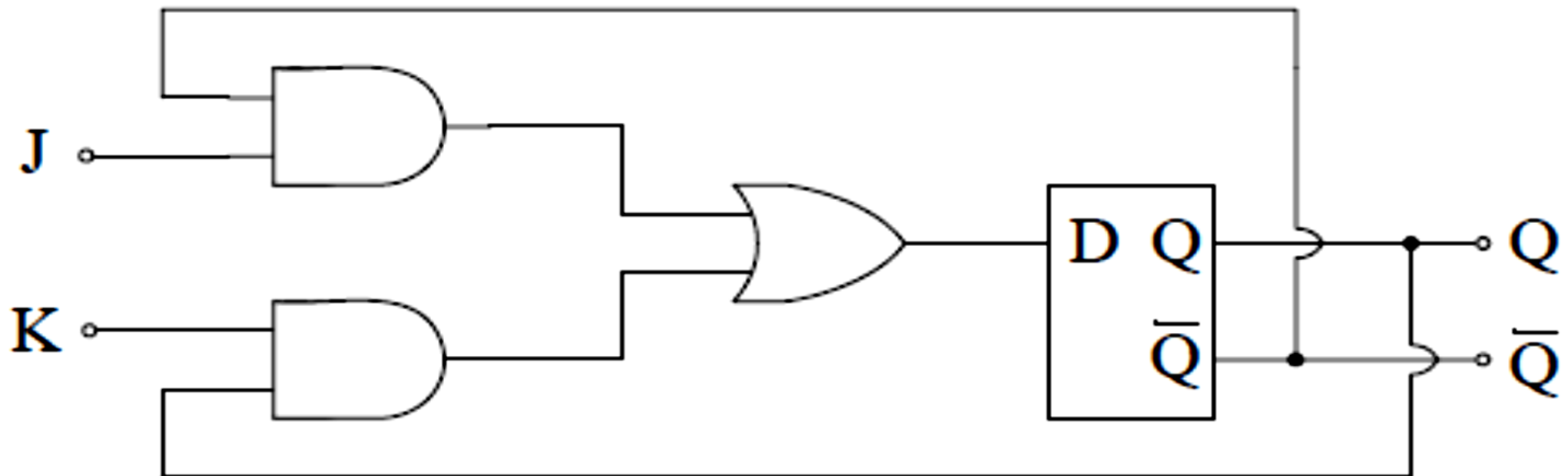


الدارة المكافئة
 للقلاب JK
 باستخدام القلاب T

KQ		\bar{K}		K	
		00	01	11	10
J	\bar{J} 0		1		
	J 1	$\bar{1}$	1		$\bar{1}$
		\bar{Q}		Q	\bar{Q}

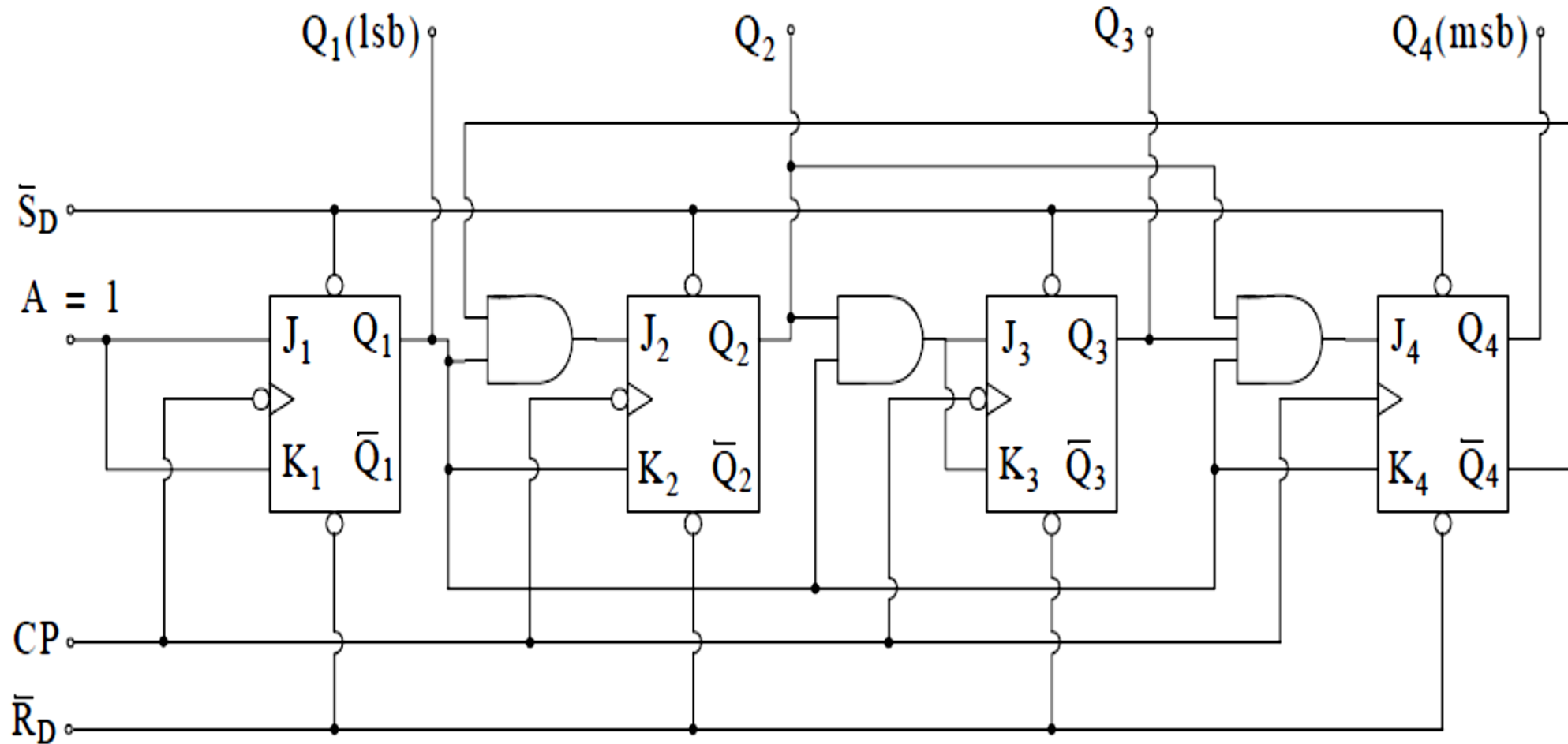
$D = J\bar{Q} + \bar{K}Q$

الدارة المكافئة للقلاب JK باستخدام القلاب D



EXAMPLE 2

اشرح الادارة التعاقبية المبينة
على الشكل:



الحل:

نلاحظ ان جميع القلايات في الدارة من نوع JK وتعمل عند الحافة الهابطة من نبضة الساعة clock pulse. كما ان جميع القلايات يتم تصفير خرجها بنفس اللحظة عند تطبيق جهد منخفض (صفر منطقي) على المدخل Reset Direct (\bar{R}_D) ، ويتم تفعيلها بنفس اللحظة عند تطبيق جهد منخفض (صفر منطقي) على المدخل Set Direct (\bar{S}_D).

كما نستنتج من الدارة ان:

$$J_1 = K_1 = 1$$

$$J_3 = K_3 = Q_1 Q_2$$

$$J_2 = Q_1 \bar{Q}_4$$

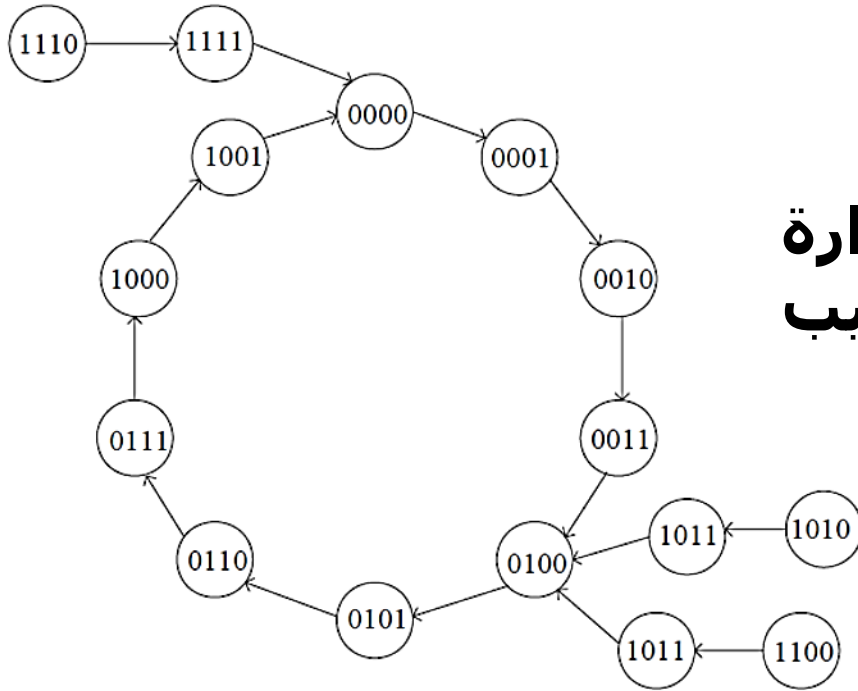
$$J_4 = Q_1 Q_2 Q_3$$

$$K_2 = Q_1$$

$$K_4 = Q_1$$

باستخدام العلاقات السابقة يمكننا كتابة جدول الحالة State table :

Present State				Flip Flop Inputs								Next State			
Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	J ₄	K ₄	J ₃	K ₃	J ₂	K ₂	J ₁	K ₁	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0

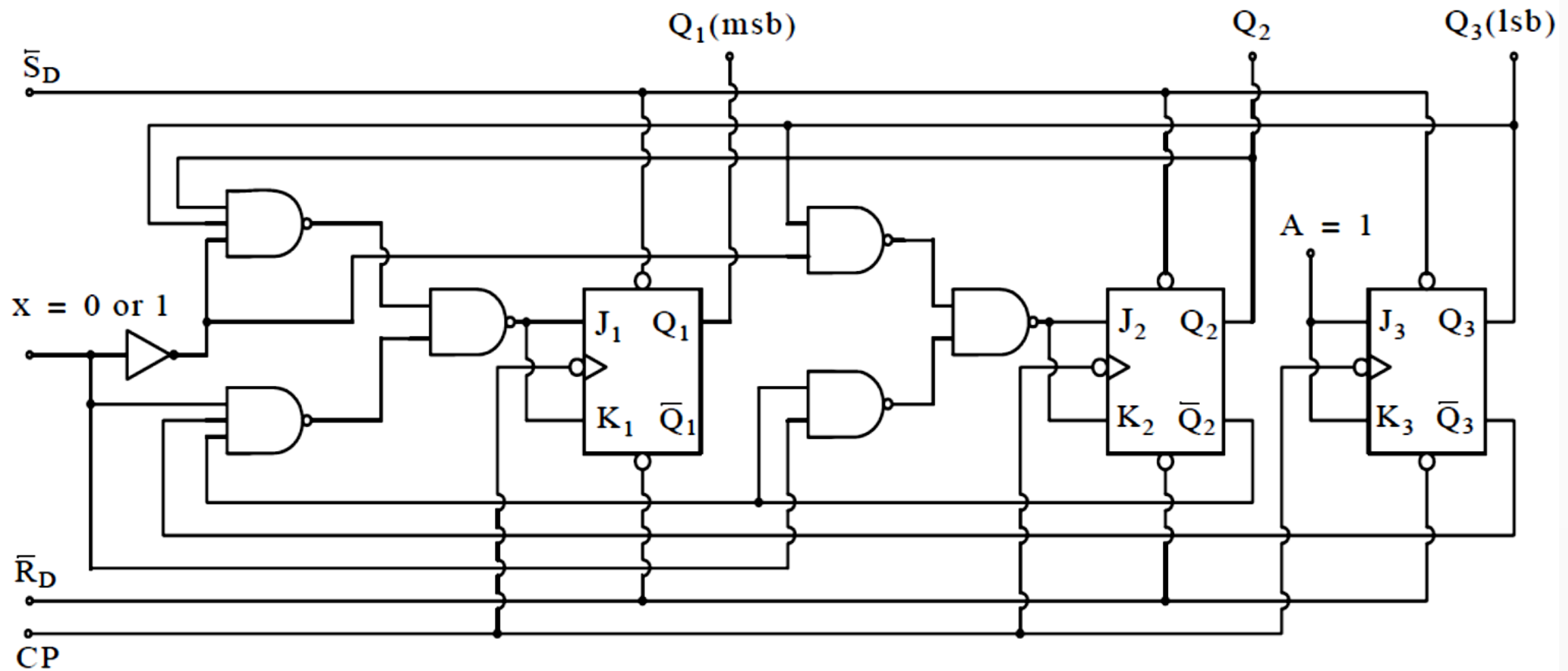


- يوضح مخطط الحالة طريقة العد للدارة:**
- إذا كانت المداخل $Q_1; Q_2; Q_3; Q_4$ على مدار داخل الدارة توافق $0; 0; 0; 0$ فإن الدارة تعمل بالعد حسب الترتيب التالي : **0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-0-1....**
- إذا كانت المداخل $Q_1; Q_2; Q_3; Q_4$ على مدار داخل الدارة توافق **1110** فإن الدارة تعمل بالعد حسب الترتيب التالي :**14-15-0-1-2-3-4-5-6-7-8-9.....**

- إذا كانت المداخل $Q_1; Q_2; Q_3; Q_4$ على مداخل الدارة توافق $0; 1; 0; 1$ فان الدارة تعمل بالعد حسب الترتيب التالي: 11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1....
- إذا كانت المداخل $Q_1; Q_2; Q_3; Q_4$ على مداخل الدارة توافق $0; 0; 1; 1$ فان الدارة تعمل بالعد حسب الترتيب التالي: 11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31....

EXAMPLE 3

اشرح عمل الدارة التعاقبية التالية في الحالتين $X=1;0$:



$$J_1 = K_1 = \bar{x}Q_2Q_3 + x\bar{Q}_2\bar{Q}_3$$

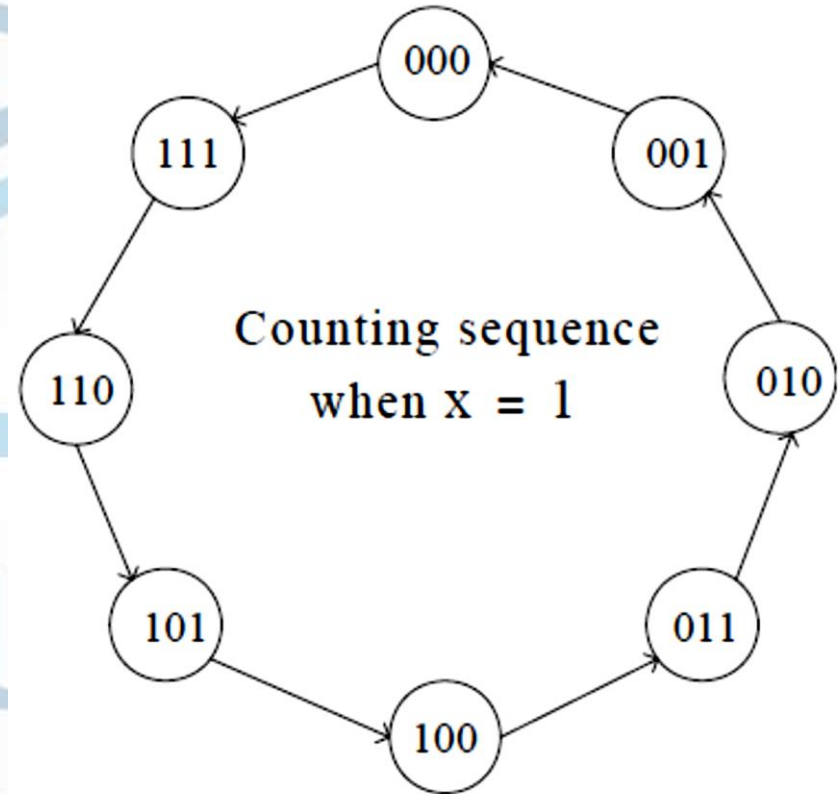
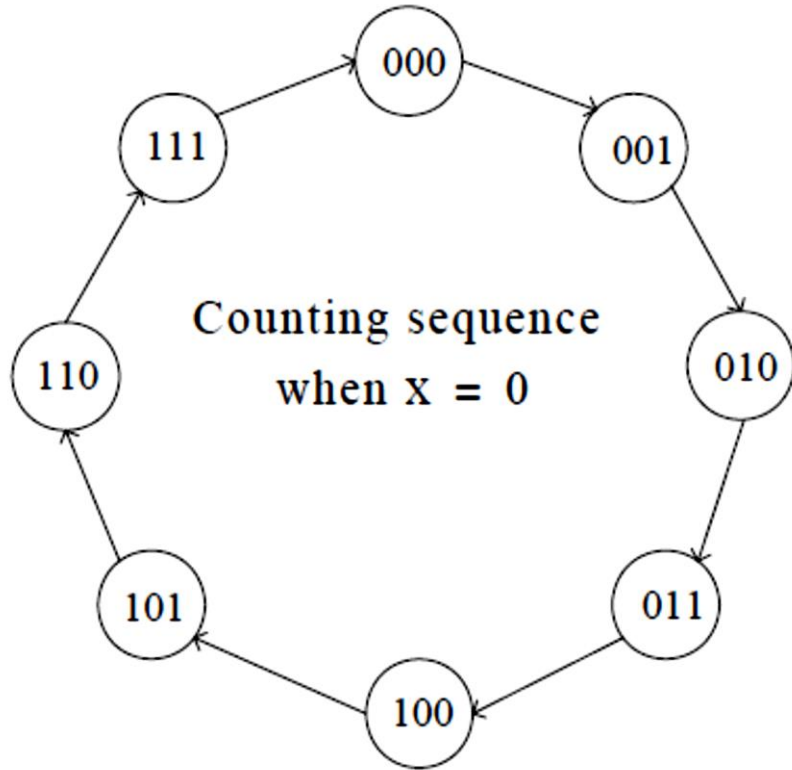
$$J_2 = K_2 = \bar{x}Q_3 + x\bar{Q}_3$$

$$J_3 = K_3 = 1$$

الحل: نكتب جدول الحالة للدارة مع
الآخذ بعين الاعتبار أن:

Present State			Flip Flop Inputs												Next State					
			x=0						x=1						x=0			x=1		
Q ₁	Q ₂	Q ₃	J ₁	K ₁	J ₂	K ₂	J ₃	K ₃	J ₁	K ₁	J ₂	K ₂	J ₃	K ₃	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₁	Q ₂	Q ₃
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0

من جدول الحالة للدارة نستنتج مخطط الحالة للعداد.



$X=0$ طريقة العد التصاعدية

$X=1$ طريقة العد التنازلية