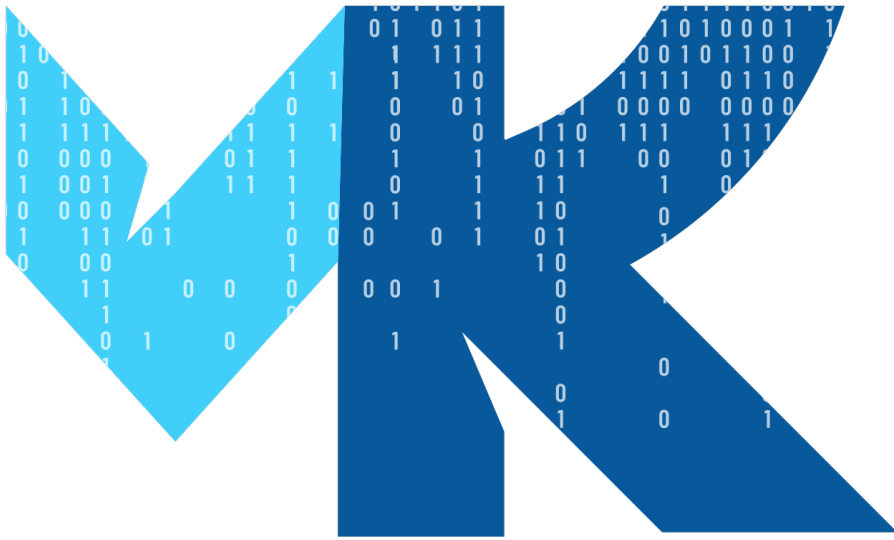


# نظم منطقية

سنة ثالثة إلكترونيات واتصالات 2022-2021

الدكتور حسين بحبوح

بحث العدادات المتزامنة



Mohammad Al-Kurdi

للتواصل على الرقم 0936170203  
في حال وجود اي سؤال لا تتردد في إرساله على الواتس اب

## العدادات المتزامنة

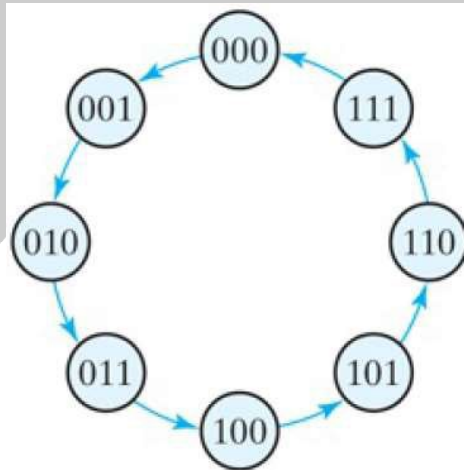
- هي العدادات التي تكون فيها نبضة الساعة نفسها موصولة إلى جميع القلابات.
  - في هذا النوع من العدادات لا يهمنا نوع الحافة التي تقدر عندها القلابات (صاعدة او هابطة).
  - يحدد عدد القلابات التي نحتاجها في العداد حسب عدد خانات اكبر رقم نعهده.
- مثلاً: قلاب يعد حتى الرقم 9 أي 1001 نحتاج 4 قلابات.

### خطوات التصميم:

- 1- معرفة نوع القلابات المستخدمة وعدد القلابات.
- 2- نوجد جدول الحالة للعداد.
- 3- نوجد معادلات دخل القلابات بالاعتماد على جدول العبور للقلاب ومخطط كارنو.
- 4- الرسم.

### مثال تصميم باستخدام قلابات نوع T:

صمم عداد متزامن دوري باستخدام قلابات نوع D يعد كالتالي:



Mohammad Al-Kurdi

الحل:

1- الخطوة الأولى:

نوع القلابات هو T وعدد القلابات 3.

2- جدول الحالة:

$(ABC)^v$	$(ABC)^{v+1}$	$T_A T_B T_C$
000	001	001
001	010	011
010	011	001
011	100	111
100	101	001
101	110	011
110	111	001
111	000	111

### توضیح:

- جدول الحالة في الدارات التتابعية كجدول الحقيقة في الدارات التركيبية حيث يوضح آلية عمل الدارة بشكل كامل.
  - يحتوي هذا الجدول على مداخل ومخارج ومتغيرات حالة (في مثالنا هذا متغيرات الحالة هي  $A, B, C$  ولا تحوي الدارة مداخل).
  - يمثل القسم اليساري من الجدول الحالة الراهنة (Present state) لمتغيرات الحالة ويرتب بشكل ثنائي دائماً، بينما القسم اليميني يمثل الحالة التالية (Next state) لمتغيرات الحالة بعد ورود الحافة الفعالة من نبضة الساعة وهو يمثل الحالة التالية لكل حالة راهنة (أي الـ 0 الحالة التالية لها هو 1 والحالة التالية للـ 2 هي 3 وهكذا).
  - المتغيرات  $A, B, C$  هي عبارة عن قلابات.
- 3- الخطوة الثالثة:

نريد إيجاد معادلات دخل القلابات ونعتمد بذلك على جدول العبور الذي تكلمنا عنه سابقاً:

$Q^v \rightarrow Q^{v+1}$	T
0 $\rightarrow$ 0	0
0 $\rightarrow$ 1	1
1 $\rightarrow$ 0	1
1 $\rightarrow$ 1	0

$A \backslash BC$	00	01	11	10
0			1	
1			1	

$$T_A = BC$$

		BC			
		00	01	11	10
A	0		1	1	
	1		1	1	

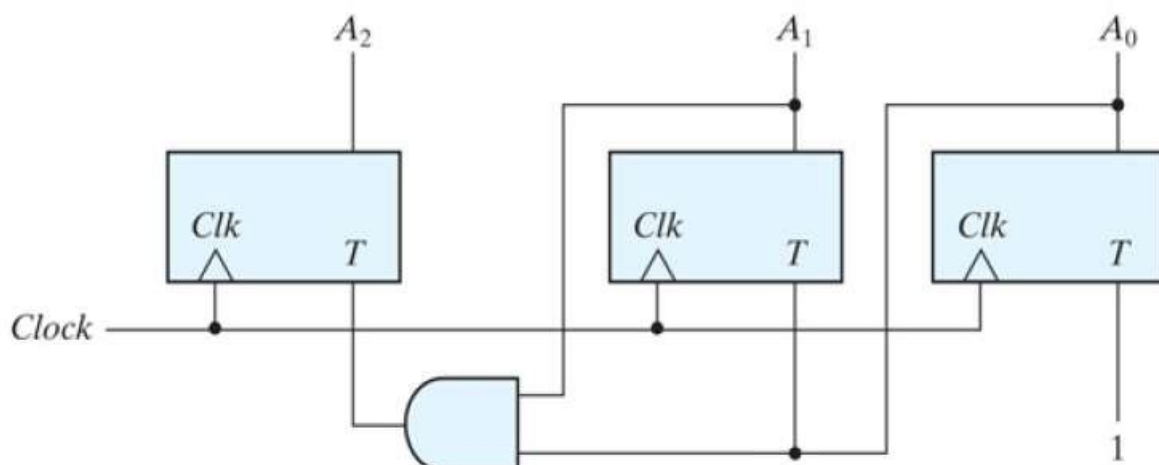
$$T_B = C$$

	BC			
	00	01	11	10
A				
0	1	1	1	1
1	1	1	1	1

$$T_c = \mathbf{1}$$

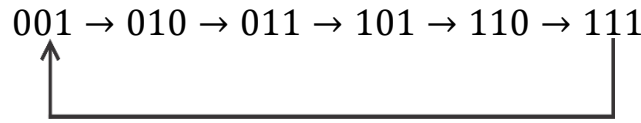
تمثل الجداول السابقة معادلات دخل القلابات  $A, B, C$  ونملئ كل جدول من العوامل الخاص به من جدول القلاب.

- ### - نرسم الدارة:



مثال تصميم باستخدام قلابات نوع JK ولا يحوي كل الحالات:

صمم عداد متزامن دوري باستخدام قلابات نوع JK يعد كالتالي:



الحل:

- القلابات المستخدمة JK وعددها 3.

- جدول الحالة:

$(ABC)^v$	$(ABC)^{v+1}$	JA	KA	JB	KB	JC	KC
001	010	0	X	1	X	X	1
010	011	0	X	X	0	1	X
011	101	1	X	X	1	X	0
101	110	X	0	1	X	X	1
110	111	X	0	X	0	1	X
111	001	X	1	X	1	X	0

نلاحظ كيف استثنينا من الجدول العدات 0 و 4.

- عند إيجاد المعادلات نوجد لكل قلاب معادلتين معادلة J ومعادلة K ونعوض بـ X عند كل عدة قمنا بإلغائها.

$Q^v \rightarrow Q^{v+1}$	J	K
0 → 0	0	X
0 → 1	1	X
1 → 0	X	1
1 → 1	X	0

BC	00	01	11	10
A=0	X	0	1	0
A=1	X	X	X	X

$$J_A = BC$$

BC	00	01	11	10
A=0	X	X	X	X
A=1	X	0	1	0

$$K_A = BC$$

BC	00	01	11	10
A=0	X	1	X	X
A=1	X	1	X	X

$$J_B = 1$$

BC	00	01	11	10
A=0	X	X	1	0
A=1	X	X	1	0

$$K_B = C$$

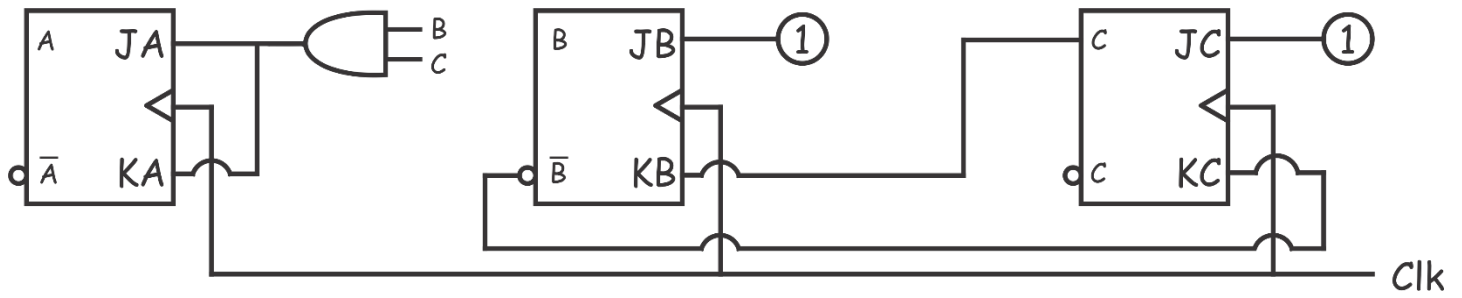
BC	00	01	11	10
A=0	X	X	X	1
A=1	X	X	X	1

$$J_C = 1$$

BC	00	01	11	10
A=0	X	1	0	X
A=1	X	1	0	X

$$K_C = \bar{B}$$

الرسم:



مثال تصميم باستخدام قلابات نوع JK:

لدينا جدول الحالة لعداد ثنائي رباعي الخانة متزامن ونريد تصميمه باستخدام قلابات JK وإضافة مدخل Clear لتصفير العداد ومدخل enable لتفعيل العداد.

- جدول الحالة:

A	B	C	D	(A B C D) <sup>v+1</sup>	J <sub>A</sub>	K <sub>A</sub>	J <sub>B</sub>	K <sub>B</sub>	J <sub>C</sub>	K <sub>C</sub>	J <sub>D</sub>	K <sub>D</sub>
0	0	0	0	0 0 0 1	0	X	0	X	0	X	1	X
0	0	0	1	0 0 1 0	0	X	0	X	1	X	X	1
0	0	1	0	0 0 1 1	0	X	0	X	X	0	1	X
0	0	1	1	0 1 0 0	0	X	1	X	X	1	X	1
0	1	0	0	0 1 0 1	0	X	X	0	0	X	1	X
0	1	0	1	0 1 0 1	0	X	X	0	1	X	X	1
0	1	1	0	0 1 1 1	0	X	X	0	X	0	1	X
0	1	1	1	1 0 0 0	1	X	X	1	X	1	X	1
1	0	0	0	1 0 0 1	X	0	0	X	0	X	1	X
1	0	0	1	1 0 1 0	X	0	0	X	1	X	X	1
1	0	1	0	1 0 1 1	X	0	0	X	X	0	1	X
1	0	1	1	1 1 0 0	X	0	1	X	X	1	X	1
1	1	0	0	1 1 0 1	X	0	X	0	0	X	1	X
1	1	0	1	1 1 1 0	X	0	X	0	1	X	X	1
1	1	1	0	1 1 1 1	X	0	X	0	X	0	1	X
1	1	1	1	0 0 0 0	X	1	X	1	X	1	X	1

- إيجاد المعادلات:

Q <sup>v</sup>	→	Q <sup>v+1</sup>	T
0	→	0	0
0	→	1	1
1	→	0	1
1	→	1	0

C D \ A B		00	01	11	10
		00	01	11	10
00					
01				1	
11	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X

$J_A = BCD$

C D \ A B		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		X	X	X	X
01		X	X	X	X
11				1	
10					

$K_A = BCD$

C D \ A B		00	01	11	10
		00	01	11	10
00				1	
01	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X
10				1	

$J_B = CD$

C D \ A B		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		X	X	X	X
01				1	
11				1	
10	X	X	X	X	X

$K_B = CD$

C D \ A B		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		1	X	X	X
01		1	X	X	X
11		1	X	X	X
10		1	X	X	X

$J_C = D$

C D \ A B		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		X	X	1	
01		X	X	1	
11		X	X	1	
10		X	X	1	

$K_C = D$

اما معادلات  $J_D$  &  $K_D$  اذا عوضناهم في كارنو سيكون الناتج  $J_D = 1, K_D = 1$

ملاحظة:

في قلابات JK عندما نريد إضافة مدخل enable وليكن En نقوم بجاء هذا المدخل مع كل المعادلات السابقة فيصبح لدينا:

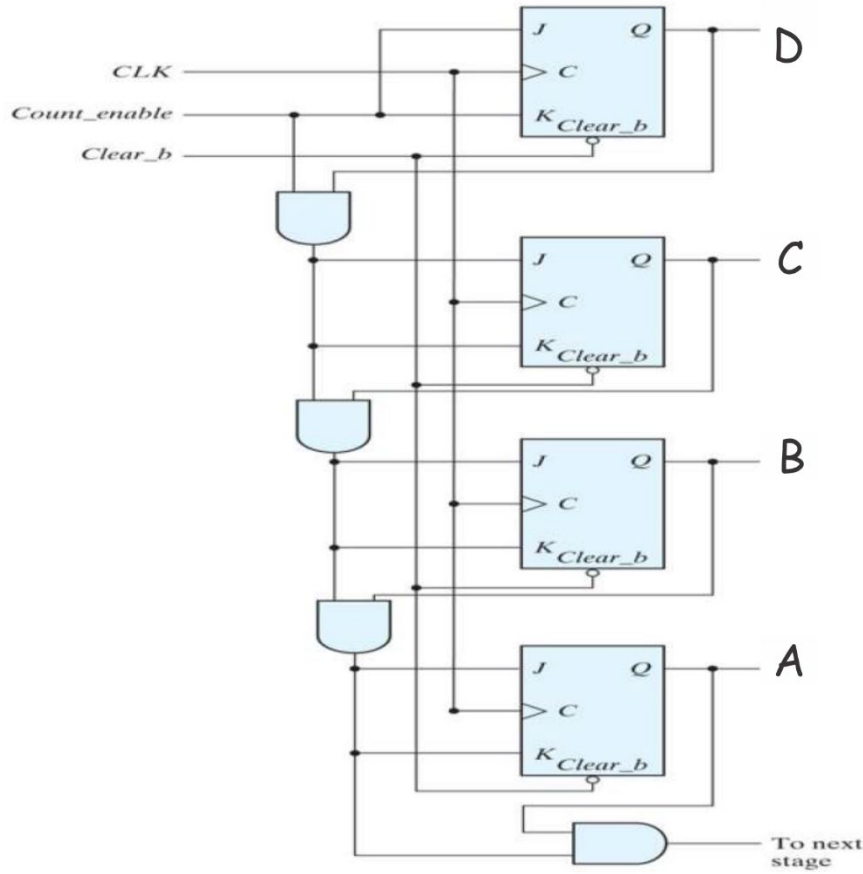
$$J_A = K_A = BCD \cdot En$$

$$J_B = K_B = CD \cdot En$$

$$J_C = K_C = D \cdot En$$

$$J_D = K_D = En$$

الرسم:



عداد رباعي الخانة باستخدام قلابات D:

في هذا المثال تم إعطائنا المعادلات مباشرة بدون جدول الحالة ونريد تصميم العداد مع اضافة مدخل تأهيل.

$$D_{A0} = \sum m(0,2,4,6,8,10,12,14)$$

$$D_{A1} = \sum m(1,2,5,6,9,10,13,14)$$

$$D_{A2} = \sum m(3,4,5,6,8,11,12,13,14)$$

$$D_{A3} = \sum m(7,8,9,10,11,12,13,14)$$

ملاحظة:

- عند التصميم باستخدام قلابات D مع مدخل تأهيل نستخدم القانون:

$$D_{Ai} = A_i \oplus (A_0 A_1 A_2 \dots A_{i-1} \cdot E)$$

فتصبح المعادلات:

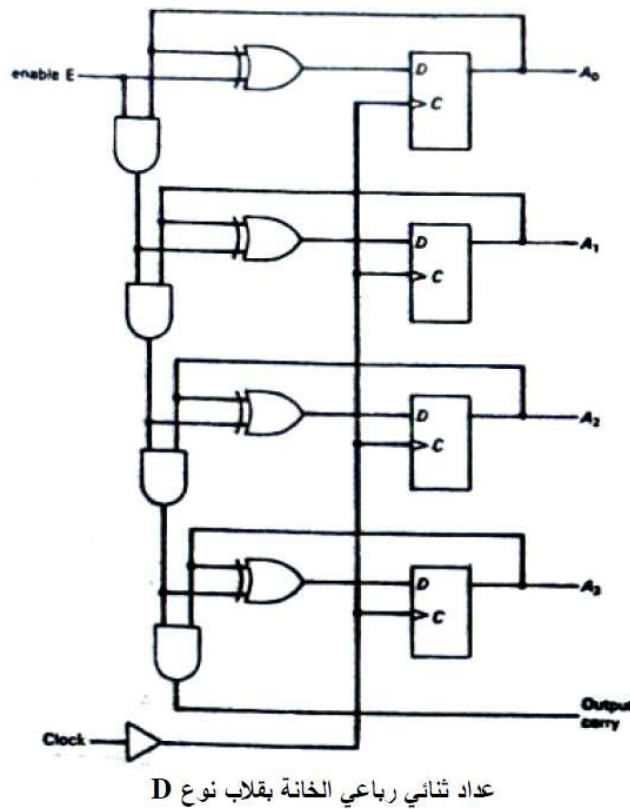
$$D_{A0} = A_0 \oplus E$$

$$D_{A1} = A_1 \oplus (A_0 E)$$

$$D_{A2} = A_2 \oplus (A_0 A_1 E)$$

$$D_{A3} = A_3 \oplus (A_0 A_1 A_2 E)$$

الرسم:



مثال تصميم عداد BCD باستخدام قلاب T:

- هذا العداد يعد الحالات من 0 لـ 9 ومزود بخرج يعطي قيمة 1 عند انتهاء العد.

A	B	C	D	(A B C D) <sup>v+1</sup>	TA	TB	TC	TD	output Y
0	0	0	0	0 0 0 1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0 0 1 0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0 0 1 1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0 1 0 0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0 1 0 1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0 1 1 0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0 1 1 1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1 0 0 0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1 0 0 1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0 0 0 0	1	0	0	1	1

- المعادلات:

$$Y = AD$$



A B \ C D		00	01	11	10
		00	01	11	10
00	00	0	0	0	0
01	00	0	0	1	0
11	00	X	X	X	X
10	00	0	1	X	X

$$TA = AD + BCD$$

A B \ C D		00	01	11	10
		00	01	11	10
00	00	0	0	1	0
01	00	0	0	1	0
11	00	X	X	X	X
10	00	0	0	X	X

$$TB = CD$$

A B \ C D		00	01	11	10
		00	01	11	10
00	00	0	1	1	0
01	00	0	1	1	0
11	00	X	X	X	X
10	00	0	0	X	X

$$TC = \bar{A}D$$

A B \ C D		00	01	11	10
		00	01	11	10
00	00	1	1	1	1
01	00	1	1	1	1
11	00	X	X	X	X
10	00	1	1	X	X

$$TD = 1$$

- ويتبقى لنا رسم الدارة بالمعادلات المستخرجة.

**نهاية الملحق الثاني مع التمنيات بالتوفيق**

Mohammad Al-Kurdi