

# تصميم الدوائر المنطقية

ITGS 126

المحاضرة الرابعة

المنطق التركيبي

أ. منار سامي عريف

## الدوائر التوافقية Combinational Circuits

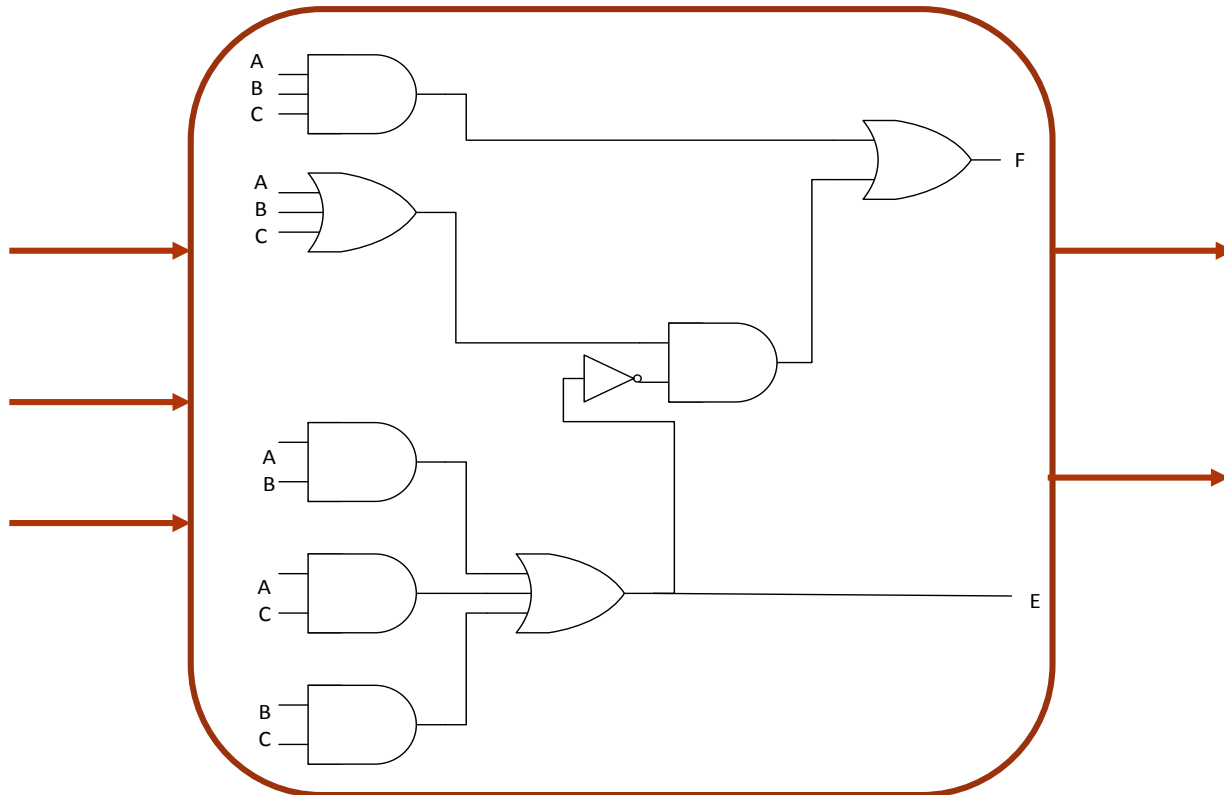
- تتكون الدوائر المنطقية للنظم الرقمية دوائر توافقية أو متتابعة Sequential Circuits
- تتألف الدائرة التوافقية من بوابات منطقية يتم تحديد مخرجاتها في أي وقت من المدخلات مباشرة ولا وجود للتغذية العكسية.
- تؤدي الدائرة التوافقية عملية معينة من عمليات معالجة المعلومات والتي تكون محددة تماماً تحديداً منطقياً بمجموعة من الدوال المنطقية.
- البيانات المدخلة والخارجة كليهما ممثلة بإشارات ثنائية ( 0, 1 ).



# دوائر المنطقي التركيبي

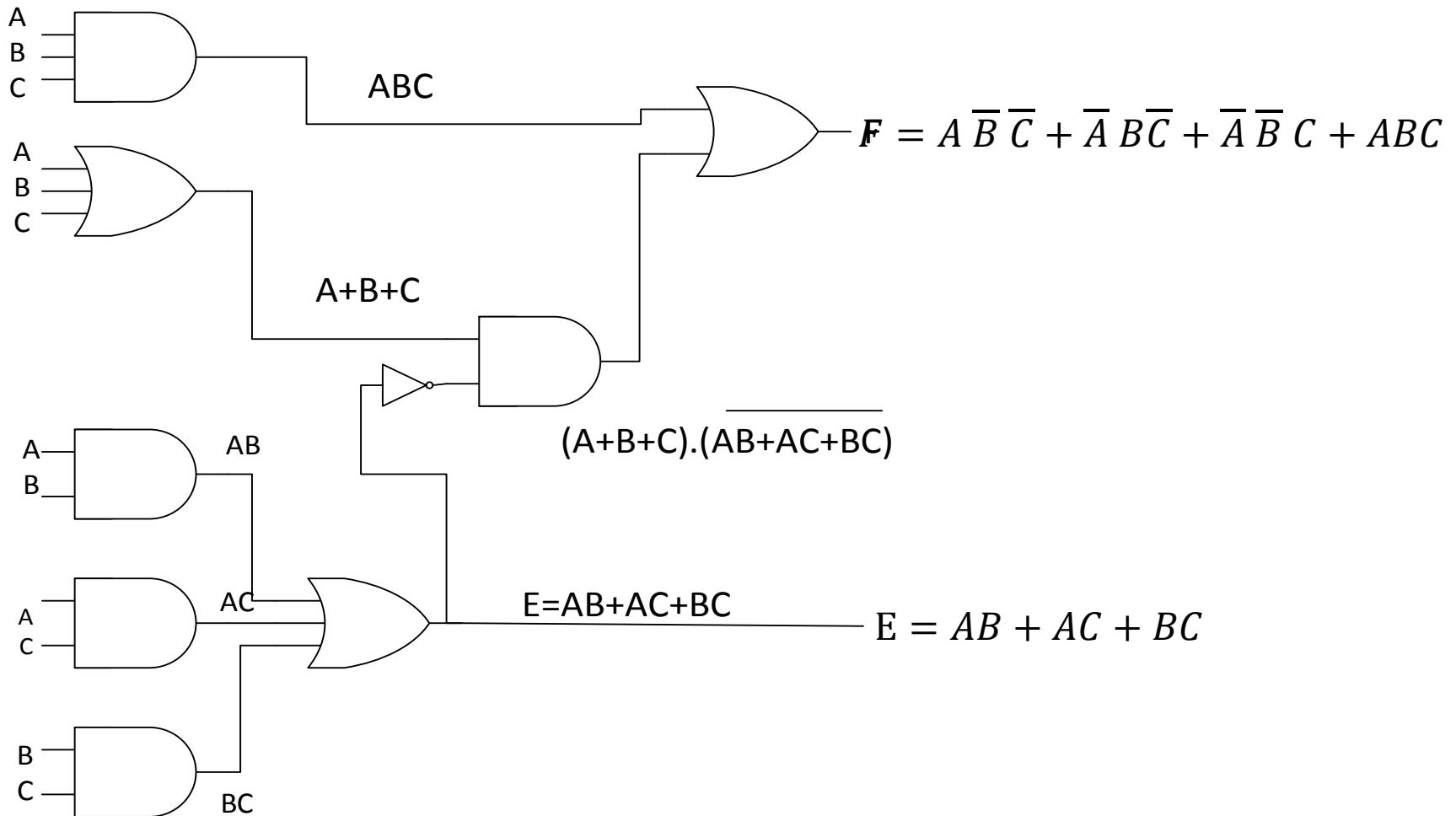
## ● التحليل :-

التحليل : الدائرة المنطقية معطاة ونوجد الدالة ( المخرجات).  
الدالة يمكن تمثيلها بواسطة الجبر البولي أو جدول الصدق.



# دوائر المنطقي التركيبي

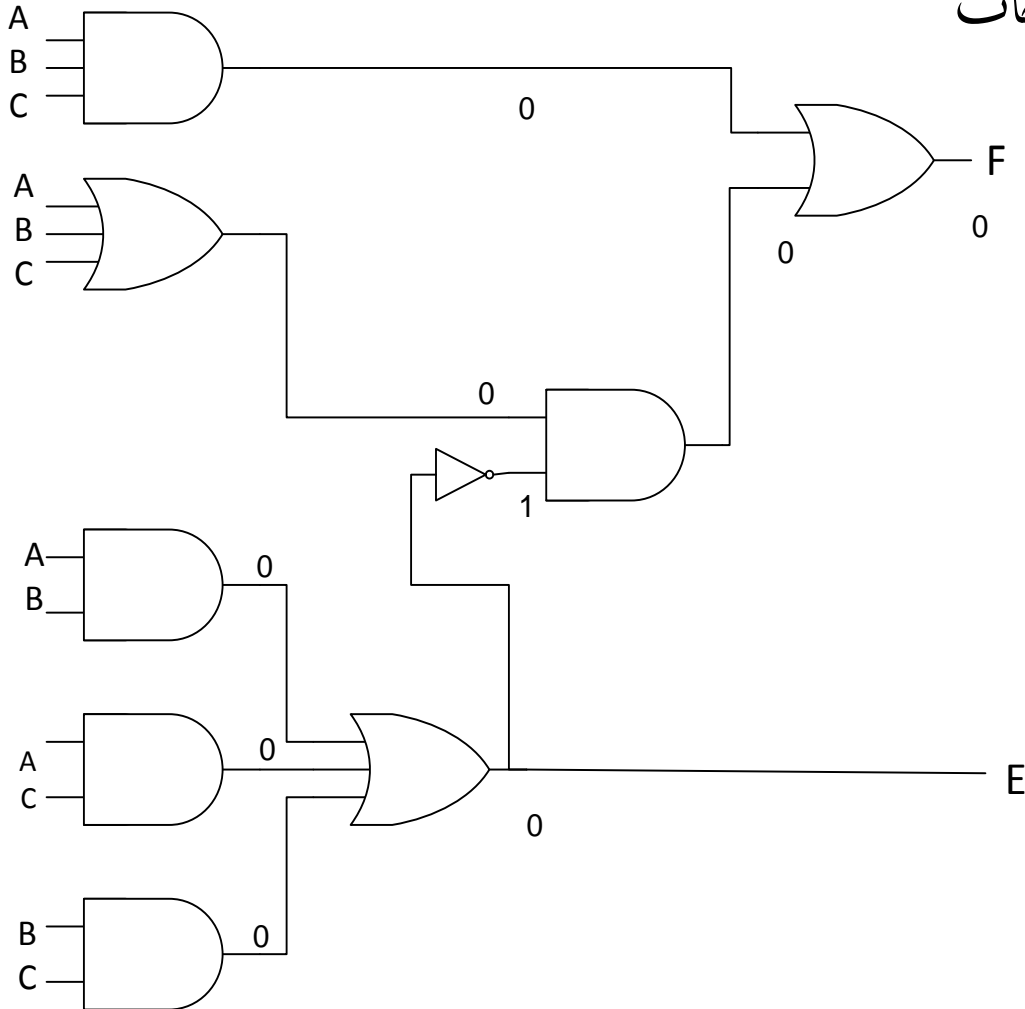
## التحليل بواسطة الجبر البولي



# دوائر المنطقي التركيبي

## التحليل بواسطة جدول الصدق

بتتبع الدائرة المنطقية لإيجاد ناتج المخرجات

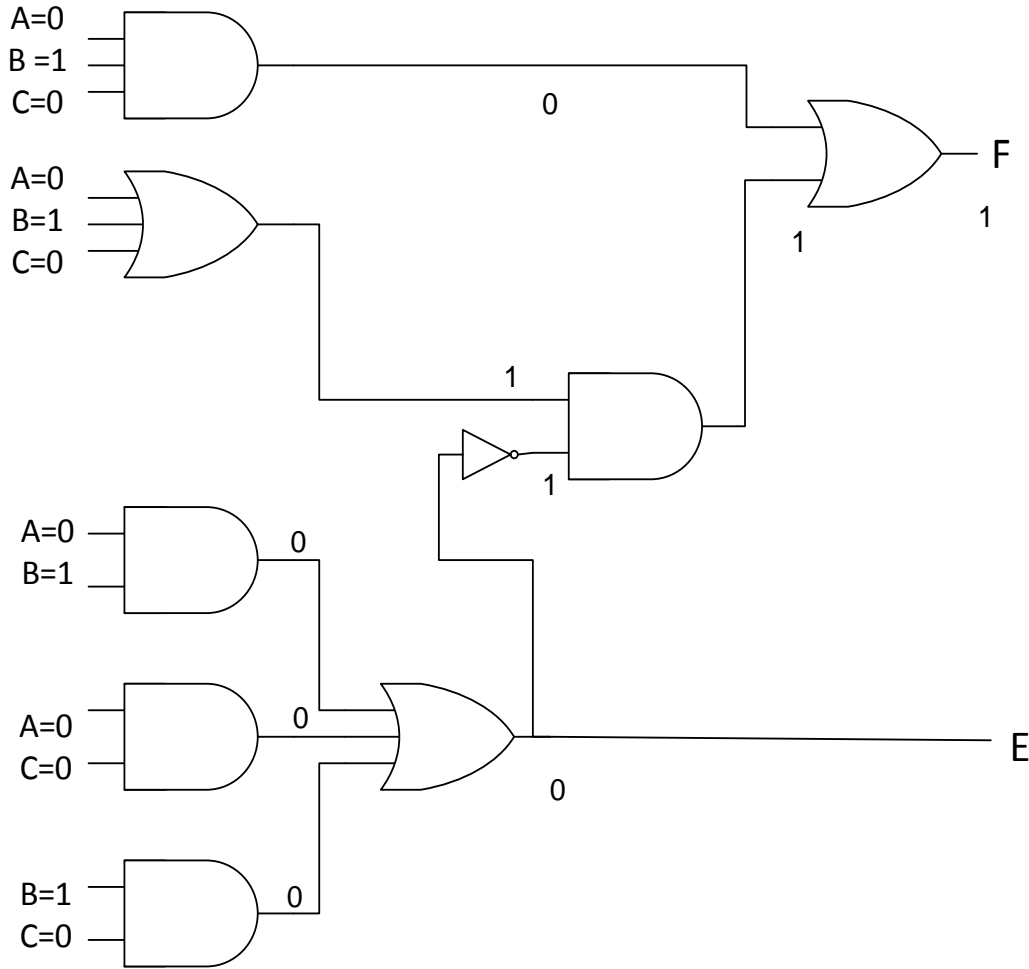


A	B	C	F	E
0	0	0	0	0
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

# دوائر المنطقي التركيبي

## التحليل بواسطة جدول الصدق

بتتبع الدائرة المنطقية لإيجاد ناتج المخرجات

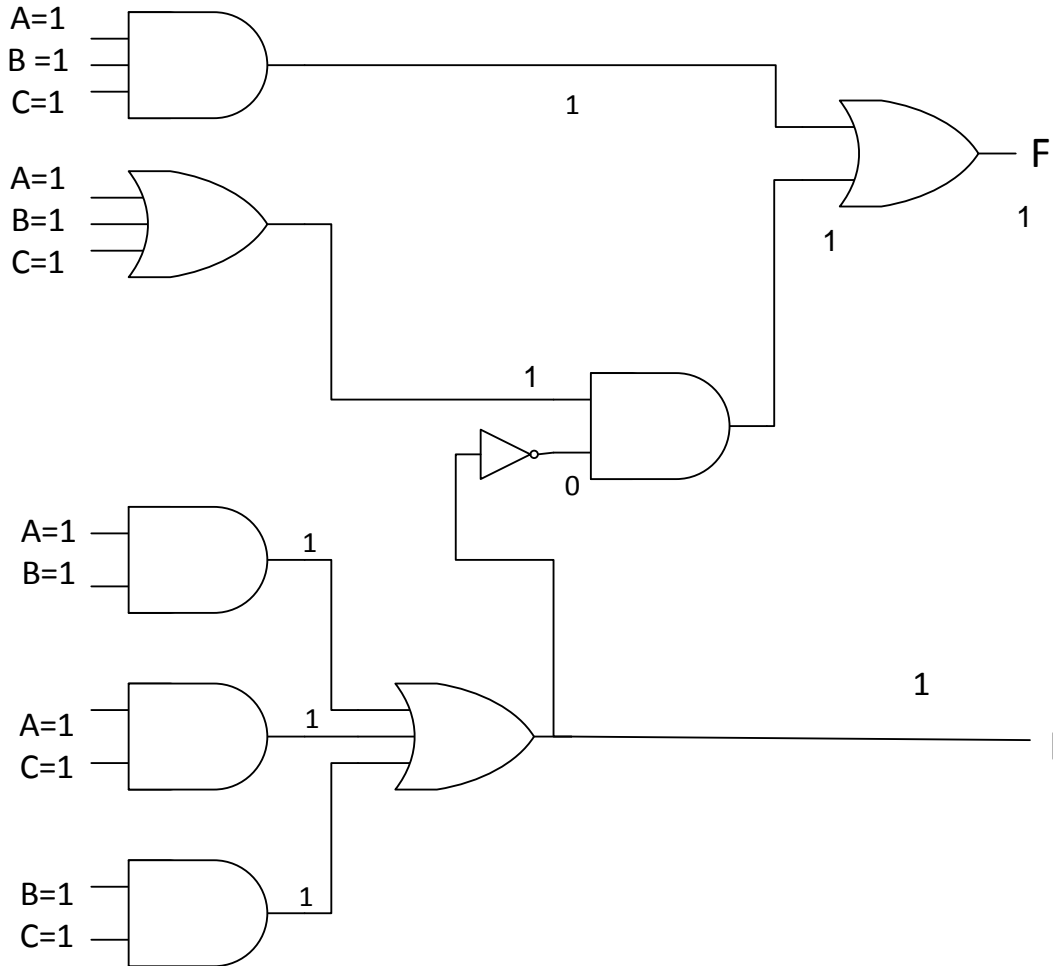


A	B	C	F	E
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

# دوائر المنطقي التركيبي

## التحليل بواسطة جدول الصدق

بتتبع الدائرة المنطقية لإيجاد ناتج المخرجات

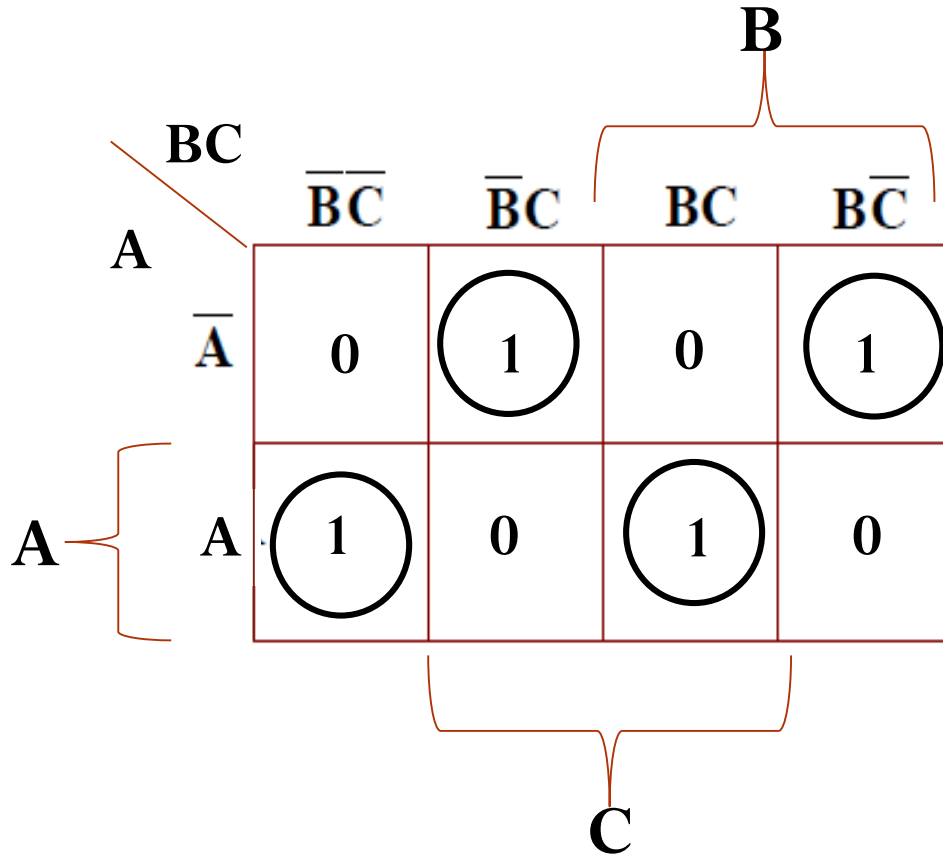


A	B	C	F	E
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

# دوائر المنطقي التركيبي

## التحليل بواسطة جدول الصدق

بعد تكوين جدول الصدق نستخدم خرائط كارنوف لتبسيط المعادلات للمخرجين E , F



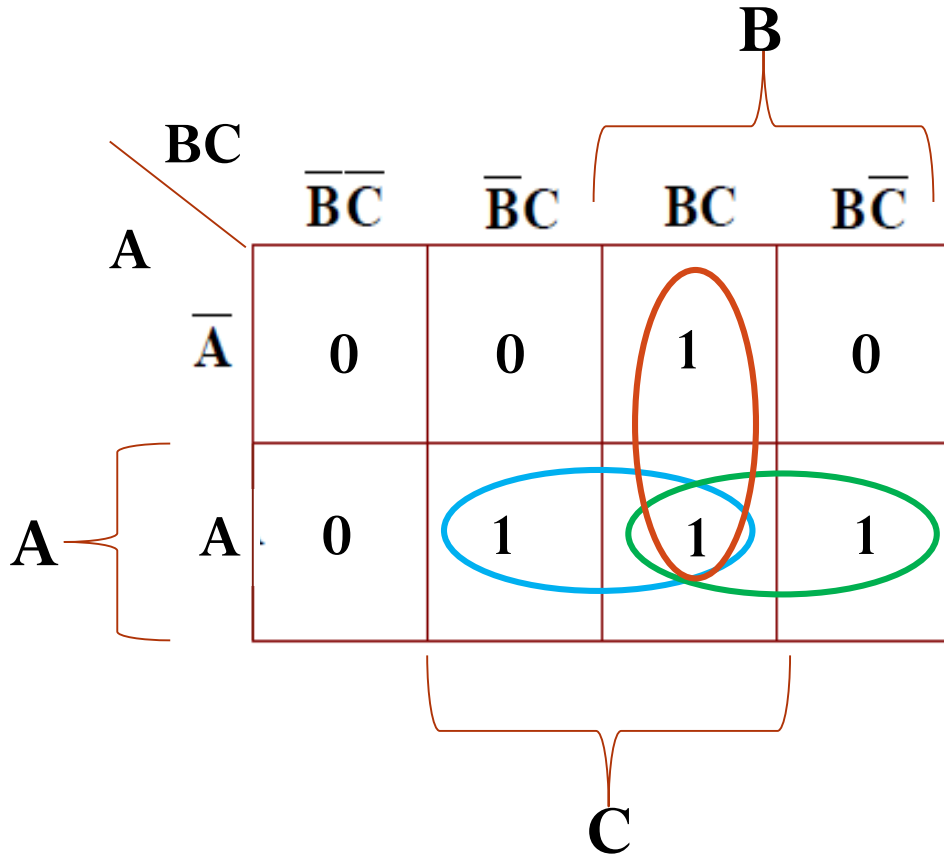
A	B	C	F	E
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

$$F = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$



# دوائر المنطقي التركيبي

التحليل بواسطة جدول الصدق



$$E = AC + AB + BC$$

A	B	C	F	E
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

# دوائر المنطقي التركيبي التصميم

• يبدأ تصميم الدوائر التوافقية من التحليل اللفظي للمسألة وينتهي بمخطط منطقي للدائرة التوافقية.

• تتألف طريقة التصميم في الخطوات التالية :-

1- نقوم بالتحليل : وهو الشرح اللفظي لمواصفات الدائرة والمذكورة في المسألة ومنها نحدد عدد المتغيرات المدخلة المتاحة والمتغيرات المخرجة المطلوبة ويتم تخصيص رموز حرفية للمتغيرات المدخلة والمخرجة.

2- كتابة جدول الصدق والذي يحدد العلاقات المطلوبة بين المدخلات والمخرجات.

3- نكتب الدالة المنطقية ونستخدم طرق التبسيط ( الجبر البولي أو خرائط كارنوف ) .

4- نرسم الدالة المنطقية المبسطة.

صمم دائرة لها ثلاثة مداخل ومخرج واحد ويكون قيمة المخرج واحد عندما تكون القيمة الثنائية للمداخل أقل من ثلاثة .

• التحليل :

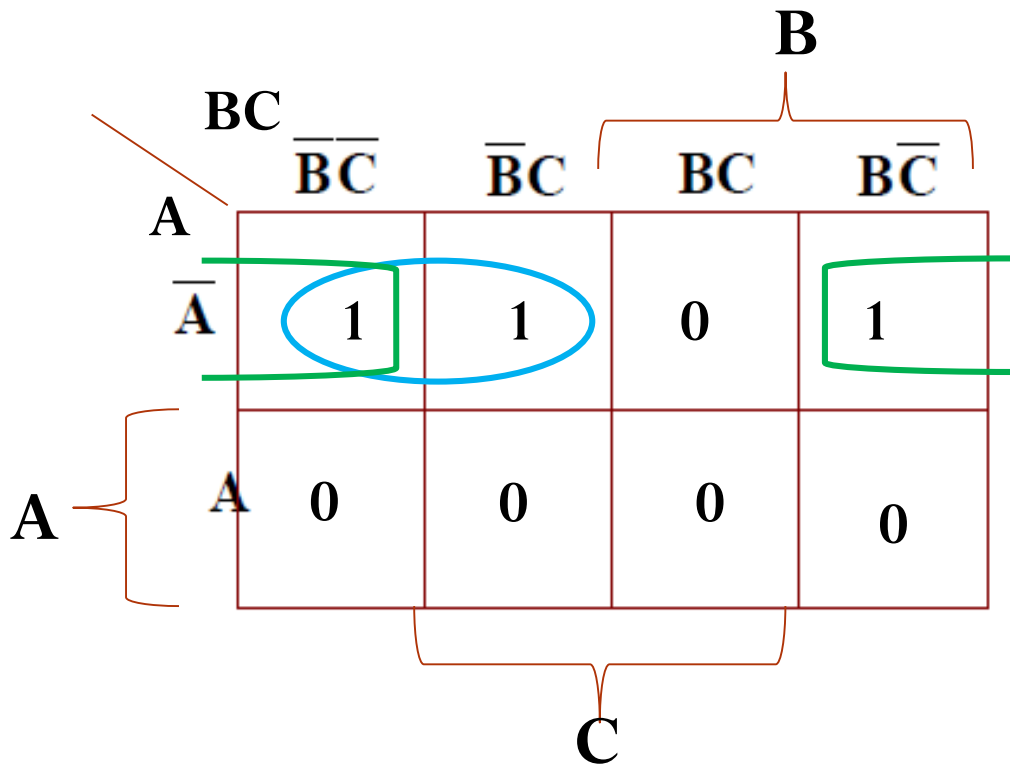
عدد المداخل يساوي 3 ونرمز لهم (A,B,C)

عدد المخرج يساوي 1 ونرمز له بالرمز F

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

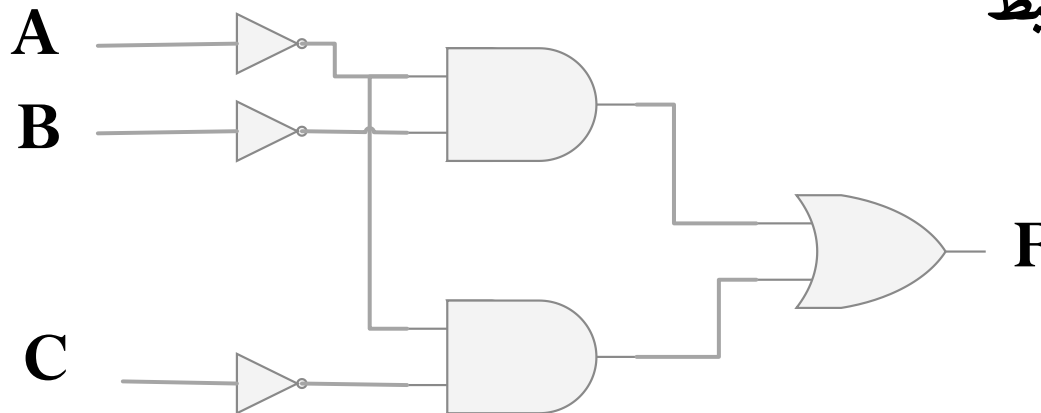
• نكتب جدول الصدق للمسألة :

• نكتب المعادلة المبسطة باستخدام طريقة خرائط كارنوف



$$F = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}\overline{C}$$

• نرسم الدالة المنطقية بعد التبسيط



صمم دائرة لها ثلاثة مداخل ومخرج واحد ويكون قيمة المخرج واحد عندما تكون عدد  $1^s$  في المداخل عدد زوجي

• التحليل :

عدد المداخل يساوي 3 ونرمز لهم (A,B,C)

عدد المخرج يساوي 1 ونرمز له بالرمز F

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

• نكتب جدول الصدق للمسألة :

• نكتب المعادلة المبسطة باستخدام خرائط كارنوف

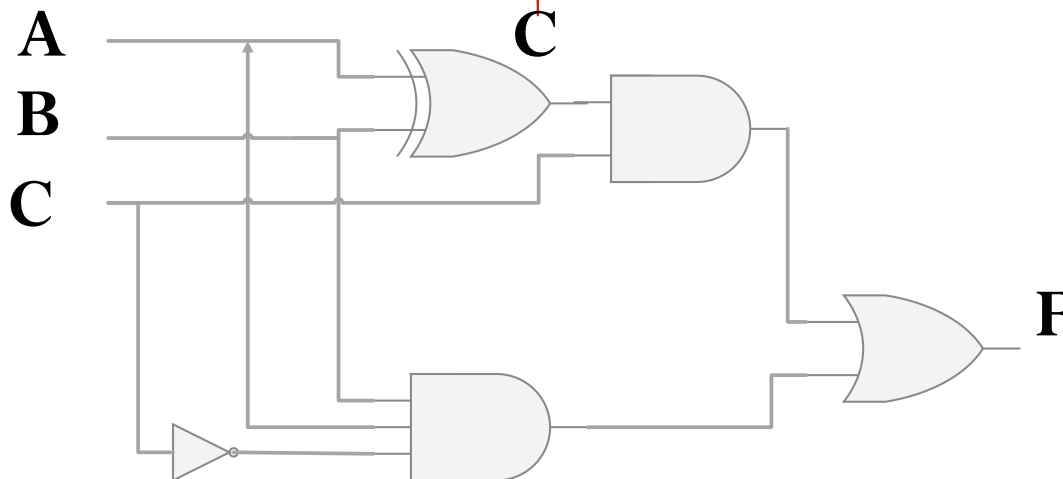
		BC		B	
		$\overline{BC}$	$\overline{BC}$	BC	$BC$
A	$\overline{A}$	0	0	1	0
	A	0	1	0	1

$$F = \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC\overline{C}$$

$$F = C(\overline{A}B + A\overline{B}) + ABC\overline{C}$$

$$F = C(A \oplus B) + ABC\overline{C}$$

• نرسم الدالة المنطقية بعد التبسيط



صمم دائرة لها ثلاثة مداخل ومخرج واحد ويكون قيمة المخرج واحد إذا كانت القيمة الشنائية للمداخل تقبل القسمة على 3.

• التحليل :

عدد المداخل يساوي 3 ونرمز لهم (A,B,C)

عدد المخرج يساوي 1 ونرمز له بالرمز F

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

• نكتب جدول الصدق للمسألة :

• نكتب المعادلة المبسطة باستخدام طريقة خرائط كارنوف

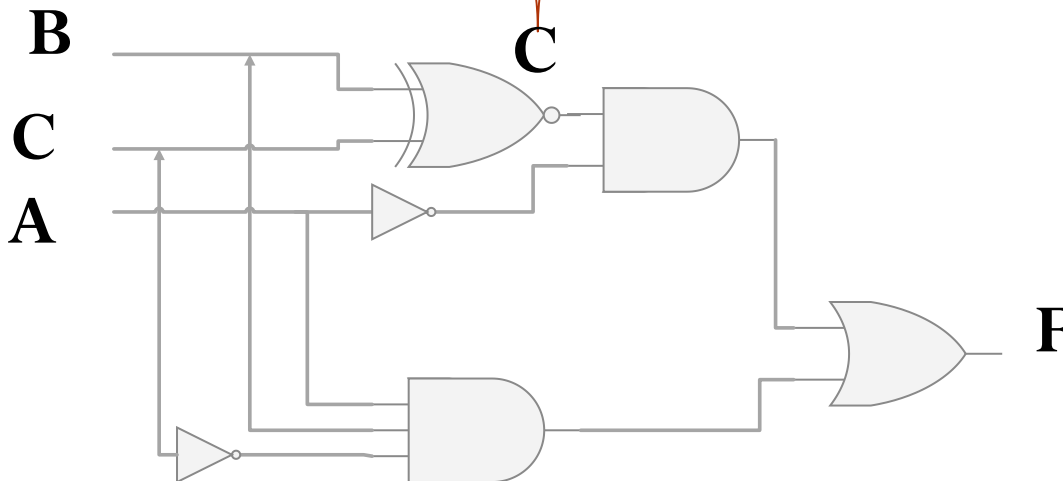
		<b>B</b>			
		<b>BC</b>		⏟	
		$\overline{BC}$	$\overline{BC}$	$BC$	$BC$
<b>A</b>	$\overline{A}$	1	0	1	0
	$A$	0	0	0	1

$$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} BC + ABC\overline{C}$$

$$F = \overline{A} (\overline{B} \overline{C} + BC) + ABC\overline{C}$$

$$F = \overline{A}(B \oplus C) + ABC\overline{C}$$

• نرسم الدالة المنطقية بعد التبسيط





صمم دائرة لها ثلاثة مداخل وثلاث مخارج حيث إذا كانت القيمة الثنائية للمداخل فردية فإن المخارج تساوي المداخل وإلا فإن المخارج تساوي صفر.

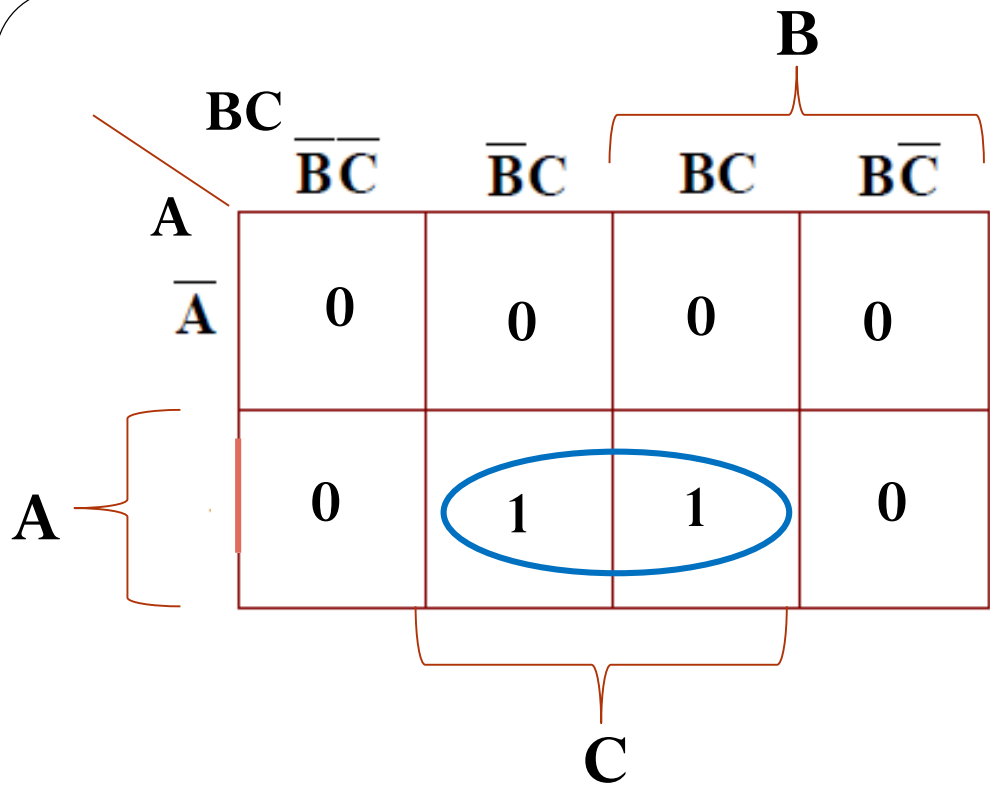
● التحليل :

عدد المداخل يساوي 3 ونرمز لهم (A,B,C)

عدد المخارج يساوي 3 ونرمز له بالرمز (X,Y,Z)

● نكتب جدول الصدق للمسألة :

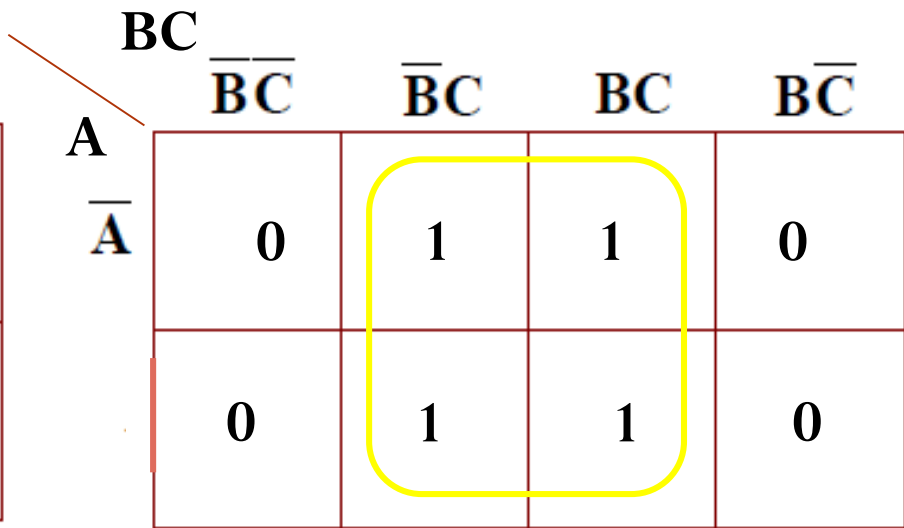
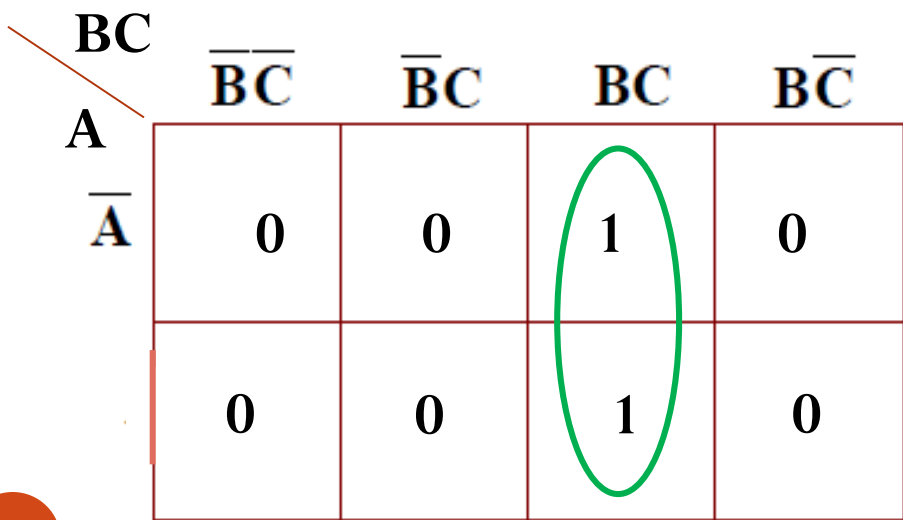
A	B	C	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1

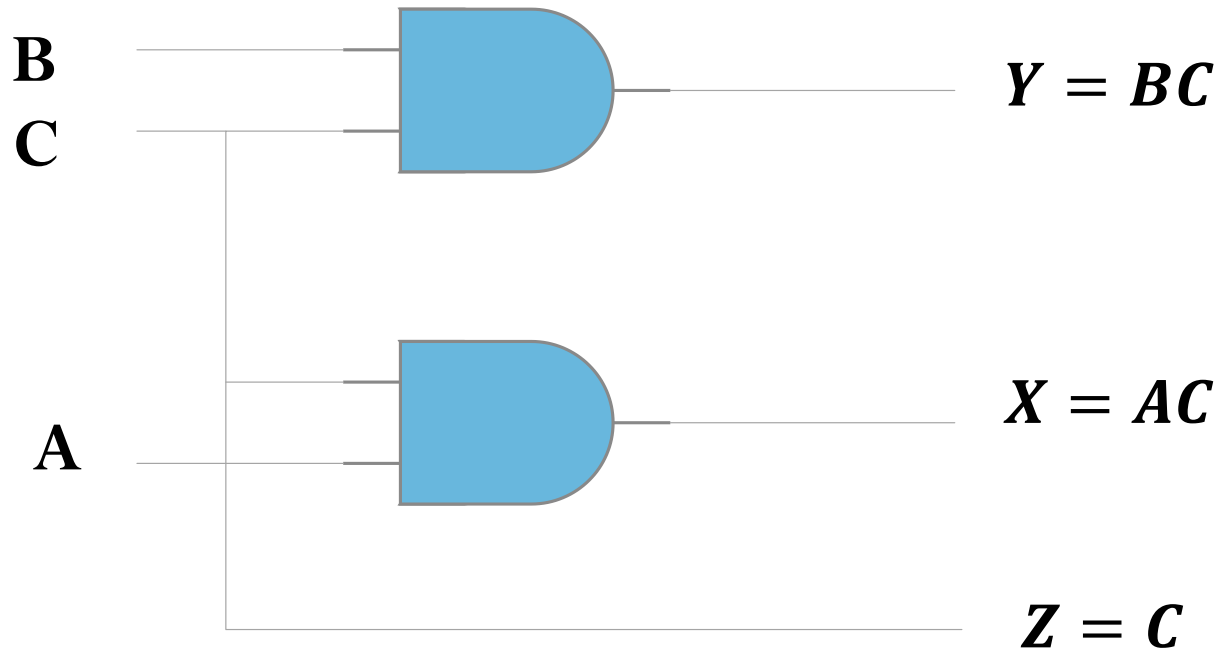


$$X = AC$$

$$Y = BC$$

$$Z = C$$





H.W // صمم دائرة لها ثلاث مداخل ومخرج واحد ولا تعمل فقط عندما يكون المدخل الأول أكبر الجميع ؟؟

## صمم دائرة محول الشفرة BCD إلى زائد 3

عدد المدخلات يساوي 4 ونرمز لهم (A,B,C,D)

عدد المخرجات يساوي 4 ونرمز له بالرمز (W,X,Y,Z)

نكتب جدول الصديق للمسألة حسب فهم وشرح السؤال

نستخدم خرائط كارنوف لكل مخرج لإيجاد المعادلات .

نرسم الدالة المنطقية المبسطة .

A	B	C	D	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	X	X	X	X
1	0	1	1	X	X	X	X
1	1	0	0	X	X	X	X
1	1	0	1	X	X	X	X
1	1	1	0	X	X	X	X
1	1	1	1	X	X	X	X

# خرائط كارنوف لكل مخرج و المعادلات

0	0	0	0
0	1	1	1
X	X	X	X
1	1	X	X

$$w = A + BC + BD$$

1	0	1	0
1	0	1	0
X	X	X	X
1	0	X	X

$$Y = \overline{CD} + CD$$

$$Y = \overline{C \oplus D}$$

0	1	1	1
1	0	0	0
X	X	X	X
0	1	X	X

$$X = \overline{B}C + \overline{B}D + B\overline{C}\overline{D}$$

$$X = \overline{B}(C + D) + B(C + D)$$

$$X = B \oplus (C + D)$$

1	0	0	1
1	0	0	1
X	X	X	X
1	0	X	X

$$Z = \overline{D}$$

