تقنية التحكم المبرمج

PLC

الوحدة الثانية

الدّوائر المنطقيّة

مخطّط الوحدة

- مقدمة
- البوابة المنطقية
- البوابات الأساسية
- البوابات الأخرى
- تجميع البوابات

الدّوائر المنطقيّة

1- مقدمة

يتكون جهاز التحكم المبرمج من مجموعة كبيرة من الدوائر الإلكترونية موصلة مع بعضها في مجموعات تسمى **الدوائر المنطقية**.

تقوم هذه الدوائر بكافة العمليات الحسابية والمنطقية و كذلك عمليات تخزين و نقل و مسح المعلومات داخل جهاز التحكم.

و تستعمل هذه الدوائر النظام الثنائي أي أن جميع عناصرها يمكن أن يكون لها حالتي تشغيل فقط :

حالة **عدم التشغيل** أو الحالة المنطقية **0** و حالة **التشغيل** أو الحالة المنطقية **1**

1- مقدمة

أمثلة لمتغيرات ثنائية الحالة

	مفتاح	لمبة	مروحة
عدم تشغيل 0			
تشغيل 1			

2- البوابة المنطقية

1.2- تعريف

البوابة المنطقية هى دائرة كهربائية لها دخل أو أكثر و خرج واحد و تستخدم النظام الثنائي أي أن قيمة عناصر الدخل و الخرج يمكن أن تكون 0 أو 1 لا غير.

2.2- تمثيل البوابة

تمثل البوابة المنطقية بالرموز أو المعادلة المنطقية أو بجدول الحقيقة أو بدائرة كهربائية.

2- البوابة المنطقية

جدول الحقيقة

n=3 ⇨ 2^3=8	n=2 ⇨ 2^2=4	n=1 ⇨ 2^1=2

يتكون جدول الحقيقة من عدد n عمود و عدد 2^n صف مع n هو عدد متغيرات الدخل للبوابة. و يضاف للجدول عمود خاص بالخرج.

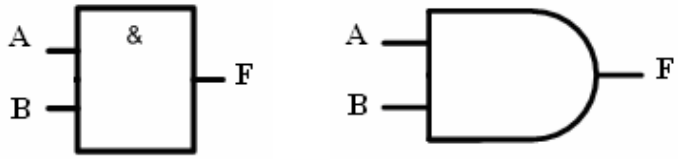
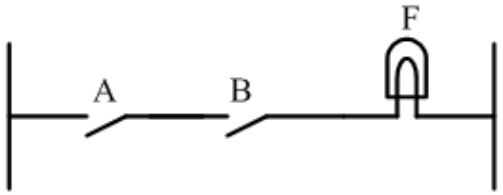
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

8 صفوف

يتكون جدول الحقيقة من عدد n عمود و عدد 2^n صف مع n هو عدد متغيرات الدخل للبوابة. و يضاف للجدول عمود خاص بالخرج.

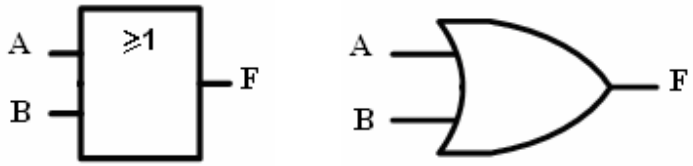
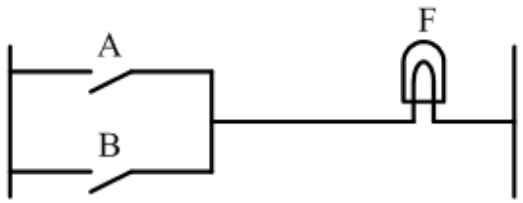
3- البوابات الأساسية

بوابة "و" AND Gate

الرموز	جدول الحقيقة
	A B F 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1
الدائرة الكهربائية	**المعادلة المنطقية**
	$F = A.B$

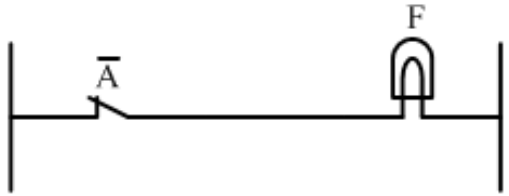
3- البوابات الأساسية

بوابة "أو" OR Gate

الرموز	جدول الحقيقة
	A B F 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
الدائرة الكهربائية	**المعادلة المنطقية**
	$F = A+B$

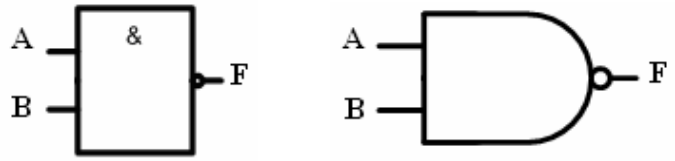
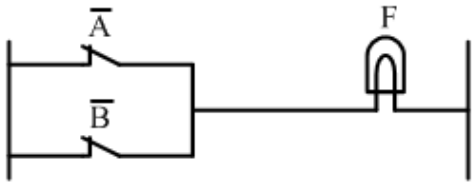
3- البوابات الأساسية

بوابة النفي NOT Gate

الرموز	جدول الحقيقة
	A | F 0 | 1 1 | 0
الدائرة الكهربائية	**المعادلة المنطقية**
	$F = \bar{A}$

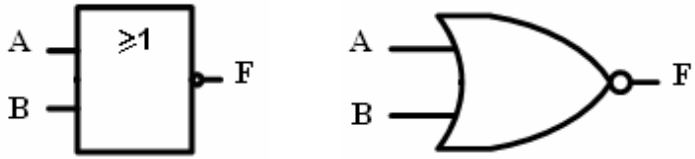
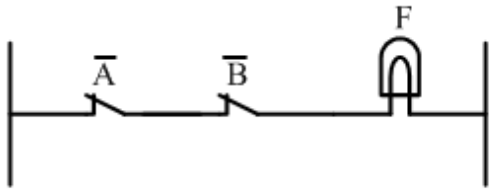
4- البوابات الأخرى

بوابة نفي "و" NAND Gate

الرموز	جدول الحقيقة
	A B F 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0
الدائرة الكهربائية	**المعادلة المنطقية**
	$F = \overline{A.B}$

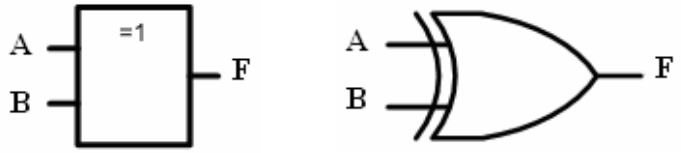
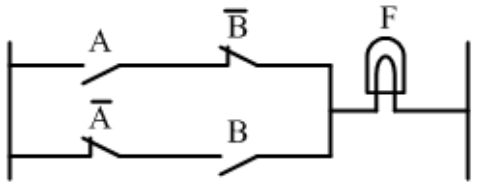
4- البوابات الأخرى

بوابة نفي "أو" NOR Gate

الرموز	جدول الحقيقة
	A B F 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0
الدائرة الكهربائية	**المعادلة المنطقية**
	$F = \overline{A+B}$

4- البوابات الأخرى

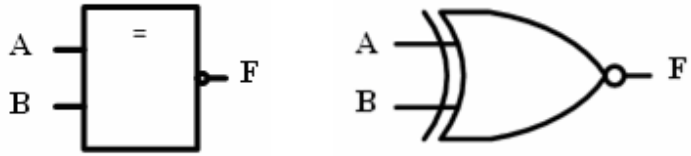
بوابة عدم التطابق XOR Gate

الرموز	جدول الحقيقة
	A B F 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0
الدائرة الكهربائية	**المعادلة المنطقية**
	$F = A \oplus B = \ldots\ldots\ldots\ldots$

4- البوابات الأخرى

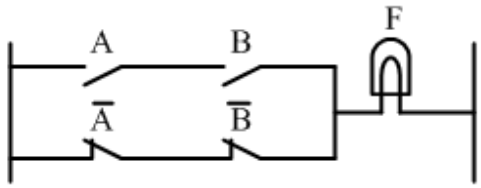
بوابة التطابق XNOR Gate

الرموز	جدول الحقيقة



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

الدائرة الكهربائية	المعادلة المنطقية



$F = A \odot B = \ldots\ldots\ldots\ldots$

5- تجميع البوابات

مثال : حقق التعبير المنطقي التالي باستخدام البوابات المنطقية

$$F=A.B+B.C$$

F_1 F_2

معظم العمليات المنطقية لا يمكن تنفيذها ببوابة واحدة، إنما بمجموعة من البوابات التي يتم توصيلها على التوالي أو التوازي للحصول على الخرج المنطقي المطلوب.

تمارين

تمرين 1 : ارسم الدائرة المنطقية و جدول الحقيقة لكل من المعادلات الآتية :

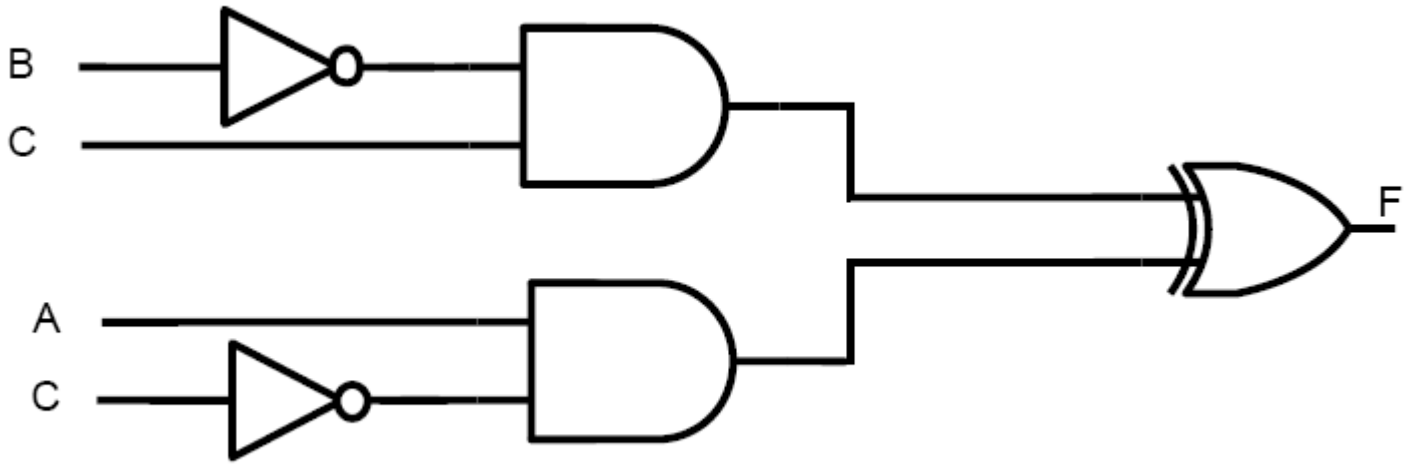
.1 $F=(A+\overline{B})(B+\overline{C})$

.2 $F = \overline{A}BC+A\overline{C}+\overline{B}C$

تمارين

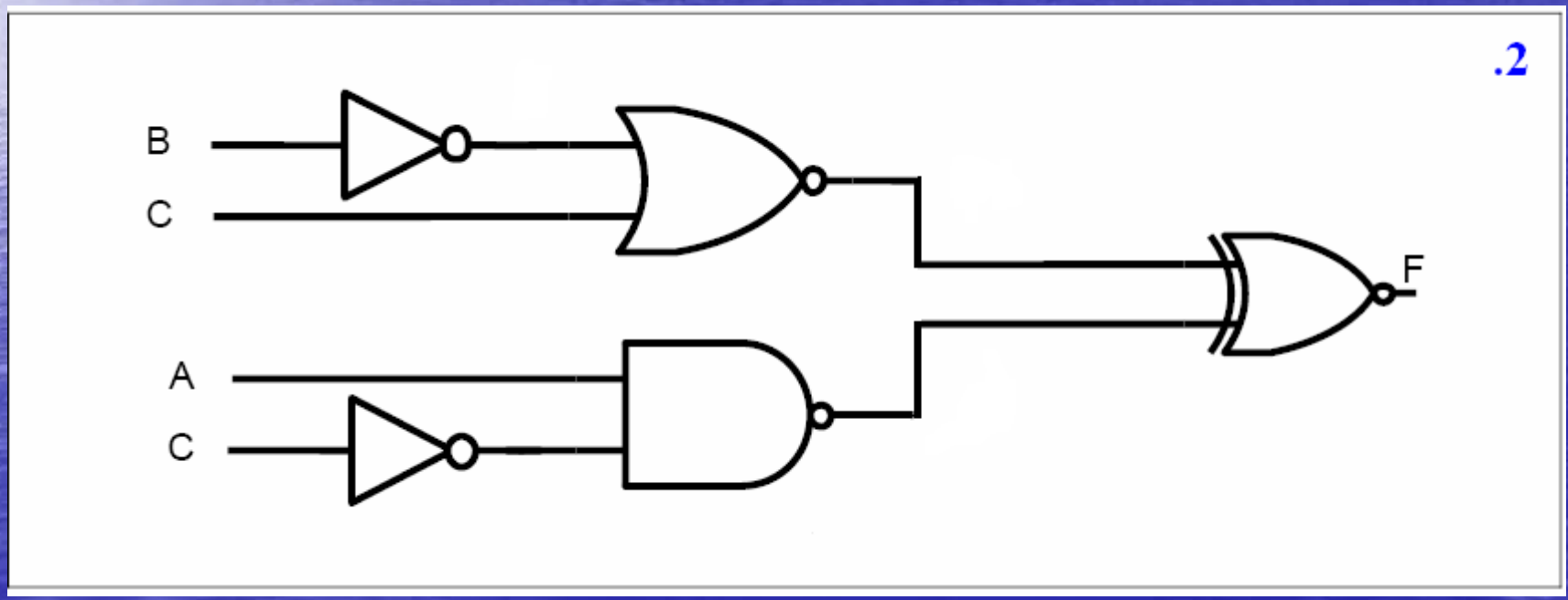
تمرين 2 : اكتب المعادلة المنطقية و ارسم جدول الحقيقة لكل من الدوائر الآتية :

.1



تمارين

تمرين 2 : اكتب المعادلة المنطقية و ارسم جدول الحقيقة لكل من الدوائر الآتية :



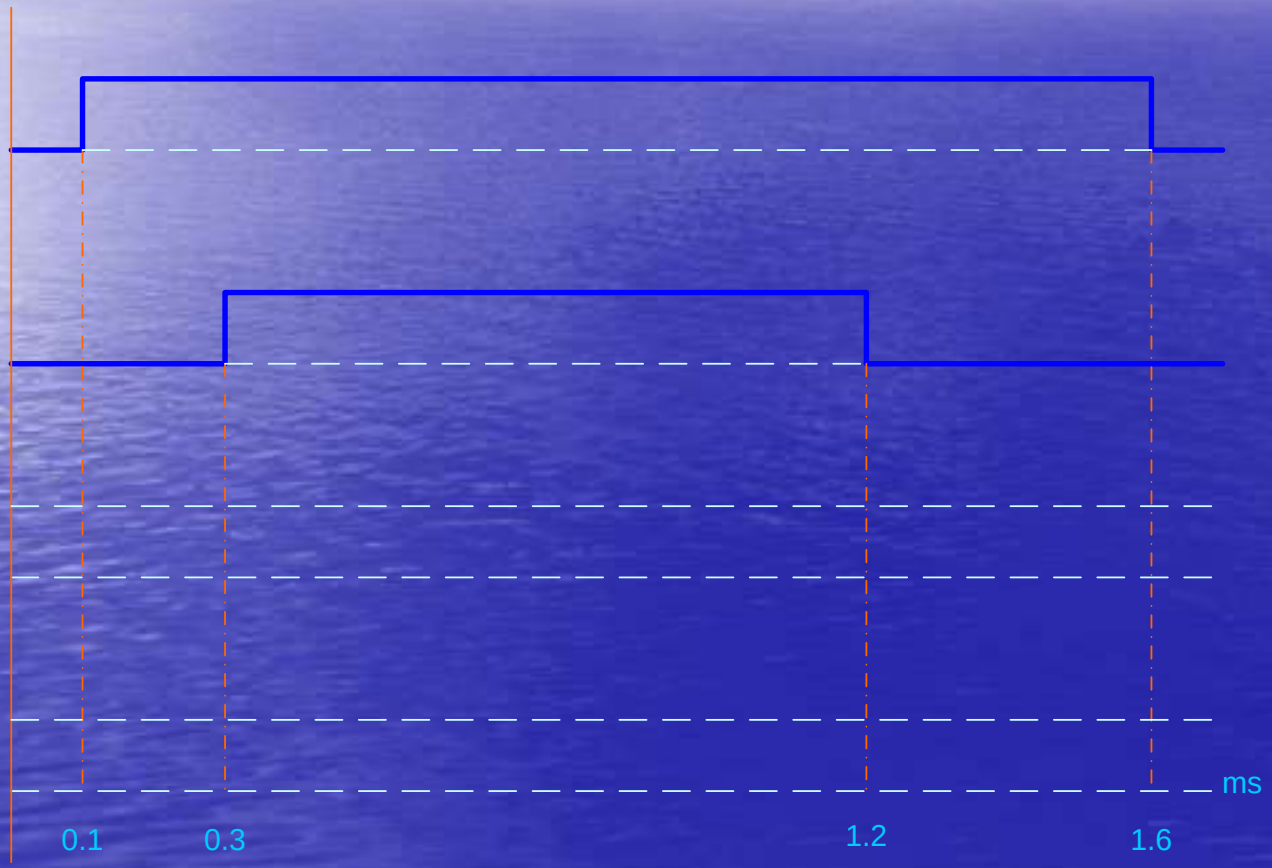
تمارين

تمرين 3 :

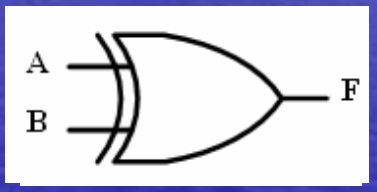
أ. ارسم شكل موجة الدخل والخرج لدائرة NAND ذات مدخلين إذا كان المدخل الأول عبارة عن نبضة موجبة تبدأ عند زمن يساوي 0.1 ms وتنتهي عند زمن 1.6 ms وكان المدخل الثاني عبارة عن نبضة موجبة تبدأ عند زمن 0.3 ms وتنتهي عند زمن 1.2 ms

ب. كرر السؤال السابق إذا تم استبدال البوابة المستخدمة ببوابة XOR

تمارين



XOR



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

تمارين

تمرين 4

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

1. اكتب المعادلة المنطقية لحالة الخرج المبينة بجدول الحقيقة التالي :
2. ارسم الدائرة المنطقية المكافئة.
3. بين باستخدام جدول الحقيقة أن :

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

4. أعد رسم الدائرة المنطقية.