المحاضرة الرابعة

تشكل البوابات المنطقية القاعدة الأساسية للتطور التكنولوجي الذي يشهده العصر في مجال الإلكترونيات، ان البوابات المنطقية تأخذ حالتين فقط إما ١ منطقي أو ٠ منطقي، حيث تستخدم البوابات المنطقية لتحقيق وظيفة منطقية محددة حيث يتم تصميمها بتحويل الوصف الوظيفي للنظام الى معادلات ومنطقية باستخدام جبر بول.

جبر بول:

إن التابع المنطقي هو تعبير رياضي عن حالة الدارة المنطقية التي تعمل على تصميمها أو معالجتها ولهذا السبب يمكن اعتبار جبر بول والذي يعرف بجبر المنطق الذي يعبر عن العلاقات المنطقية كتوابع لمتحولات وحيدة أو كثيرة لكن قيمتها تبقى دائماً ضمن حدود (0,1) منطقي.

1) $A . A = A$
2) $A . 1 = A$
3) $A . 0 = 0$
4) $A . \overline{A} = 0$
5) $A + A = A$
6) $A + B = B + A$
7) $\overline{\overline{A}} = A$
8) $A + 0 = A$
9) $A + \overline{A} = 1$
10) $A . B = B . A$
11) $A+1=1$
12) $A+AB=A$

قانونا دومرغان:

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

2) $\overline{A + B} = \overline{A} . \overline{B}$

قانونا الإزدواجية :

1) $A + (B.C) = (A+ B) . (A + C)$

2) $A (B +C) = (A . B) + (A . C)$

تمثيل التابع المنطقي:

يستخدم عادة لتمثيل التابع المنطقي (أي تمثيل العلاقة الرياضية) احدى الطرق التالية:

١- مخطط فان ٢- مخطط كارنو ٣- جدول الحقيقة.

البوابات المنطقية

مقدمة:

معظم الأنظمة الرقمية مثل معالجة البيانات، أجهزة التحكم، أجهزة القياس، الاتصالات الرقمية تحتوي على مجموعة من الدوائر المنطقية التي تؤدي بعض العمليات الأساسية والتي يتكرر تنفيذها كثيراً وبسرعة كبيرة، ويمكن تمثيل هذة الأنظمة باستخدام البوابات لمنطقية والتي تتألف من عناصر الكترونية مثل الديودات والترانزستور ويمكن أن تكون البوابات ذات عدة مداخل وخرج وحيد.

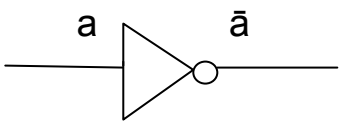
تعبر a عن المداخل و Y عن الخرج في الدارات التالية:

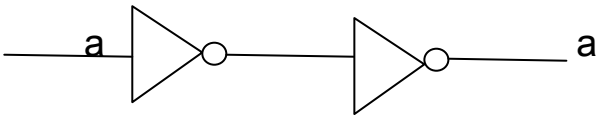
١- بوابة النفي (العاكس): NOT :

م.عبدالكافي البارودي
م.تسنيم كردي

E/ABDULKAFI

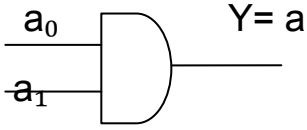
الخرجy	الدخل a
1	0
0	1





2-بوابة AND (بوابة الجداء المنطقي):

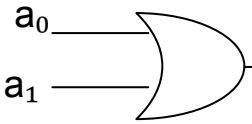
a_0	a_1	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



$Y= a_0 . a_1$

3- بوابة الجمع المنطقي (OR) :

a_0	a_1	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

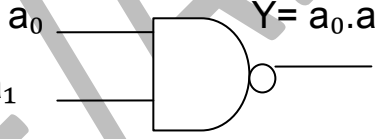


$Y= a_0+a_1$

تتفعل بوابة الجمع عند تفعيل أحد مدخليها

4- بوابة NAND (النفي المنطقي للجداء) :

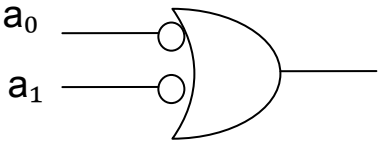
a_0	a_1	y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



$Y= \overline{a_0.a_1}$

هي بوابة AND مضافاً لخرجها بوابة النفي

- تمثيل آخر لبوابة NAND:



$Y= \bar{a}_0+\bar{a}_1 =\overline{a_0.a_1}$

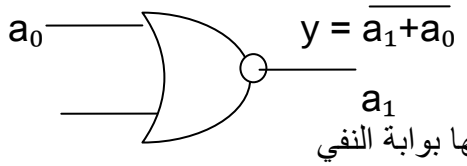
5- بوابة NOR (النفي المنطقي للجمع):

a_0	a_1	y
0	0	1
0	1	0

E/ABDULKAFI

م.عبدالكافي البارودي
م.تسنيم كردي

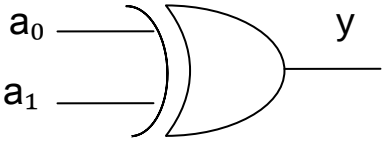
1	0	0
1	1	0



هي عبارة عن بوابة OR مضافاً لخرجها بوابة النفي

6- بوابة عدم التكافؤ(EX-OR):

a_0	a_1	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

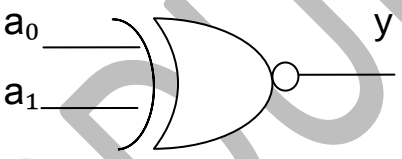


$Y= \bar{a}_1.a_0 + a_1.\bar{a}_0= a_0 \oplus a_1$

بوابة عدم التكافؤ عندما تكون المداخل غير متكافئة يكون الخرج يساوي الواحد

7- بوابة التماثل (EX-NOR):

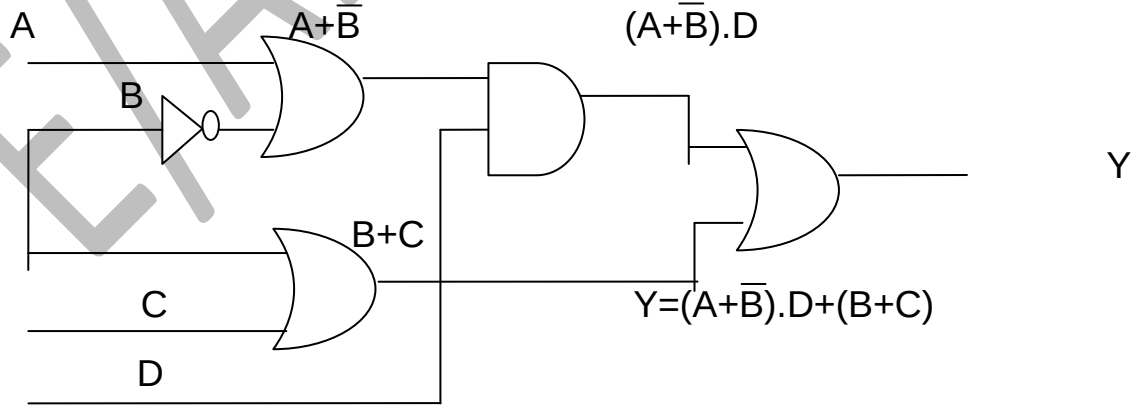
a_0	a_1	y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



$y= \bar{a}_1.\bar{a}_0 + a_1.a_0 = a_1 \odot a_0$

بوابة التكافؤ عندما تكون المداخل متكافئة يكون الخرج يساوي الواحد

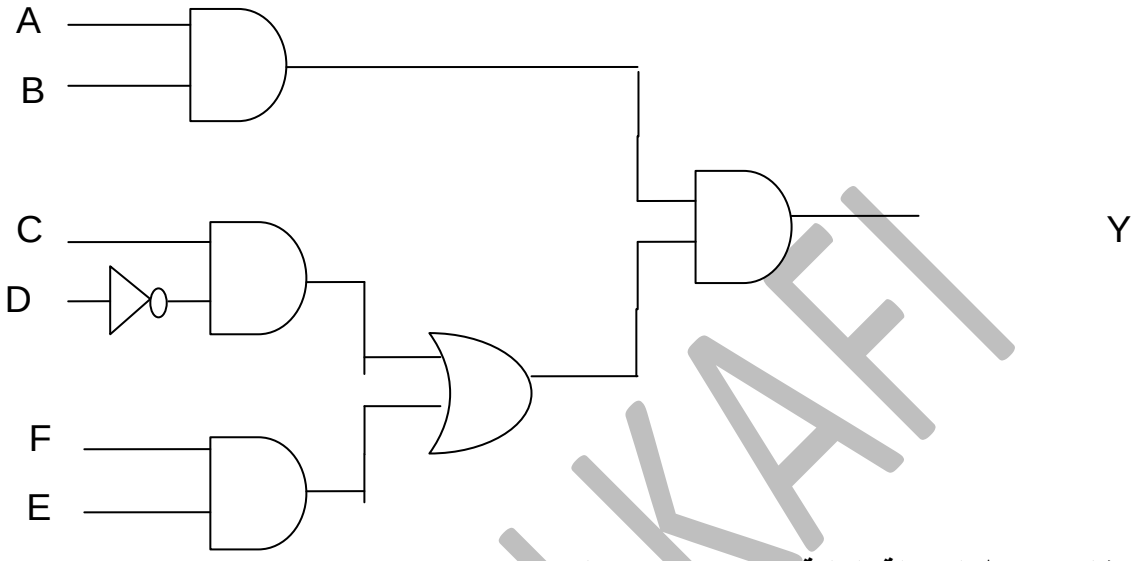
مثال١: اكتب التعبير البولياني للدارة المنطقية التالية:



مثال٢: مثل التابع : $Y= (A .B) .(C .\overline{D} + E .F)$

E/ABDULKAFI

م.عبدالكافي البارودي
م.تسنيم كردي



مثال٣: بسط المعادلة التالية باستخدام جبر بول:

$$Y= A . B + A . (A + C) + B (A + C)$$

الحل/ $Y= A . B + (A . A) + (A .C) + (B .A) + (B . C)$

$$Y= A . B + A + A . C + B . C$$

$$Y= A (B + 1 + C) + B . C$$

$$Y= A . 1 + B . C$$

$$Y= A + B . C$$

مثال٤: بسط مايلي جبريا ثم ارسم الدارة:

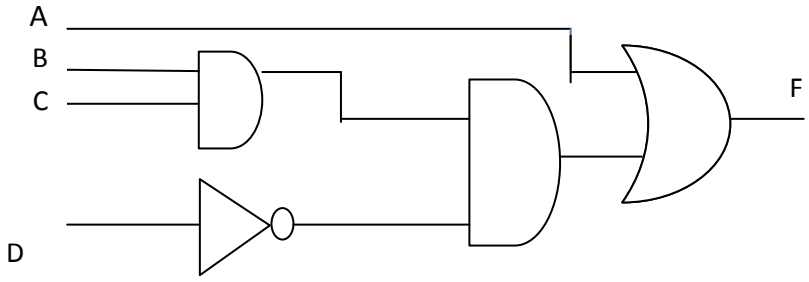
$$F=A+\overline{(\overline{BC})+D}$$

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

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

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

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



مثال٥: بسط مايلي جبريا ثم ارسم الدارة:

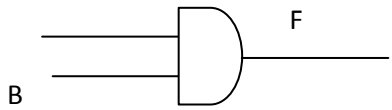
م.عبدالكافي البارودي
م.تسنيم كردي

E/ABDULKAFI

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

$F=((A.B)+(A.\overline{A})).B$ حيث $A.\overline{A}=0$

$F=(A.B).B=A.B$ حيث $B.B=B$



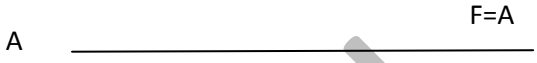
مثال٦: بسط مايلي جبريا ثم ارسم الدارة:

$F=A+A(B+C)$

$F=A.1+A.(B+C)$

$F=A.(1+B+C)$

$F=A.1=A$



تمثل هذه الدارة بسلك

مثال ٧:

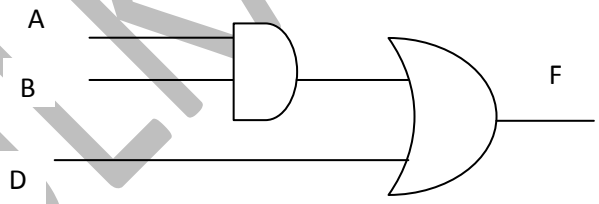
$F=D+(A.B.\overline{D})$

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

$F=(D+A).(D+B).1$

$F=(D+A).(D+B)$

$F=D+(A.B)$



E/ABDULKAFI

م.عبدالكافي البارودي
م.تسنيم كردي