حاسبات
المحاضرة الثانية : نظري

النظام الثنائي والبوابات المنطقية

نظام العد الثنائي

نظام العد الثنائي هو نظام عد ذو رقم أساس 2، يستخدم لتمثيل قيم عددية باستخدام الرمزين ،عادة ما يكونان، 0 و 1. كما يمكن استخدام أي رمزين أو حالتين مثل "0" و"1" أو "صح" و"خطأ" أو "تشغيل" و"إطفاء، وتنبع أهميته من أنه يشكل لغة الآلة التي يفهمها الحاسوب.

- **مميزات نظام العد الثنائي**

1. سهولة التخزين والاسترجاع للمعلومات .
2. التنقل بين الوسائط بسهولة.

- **رموز نظام العد الثنائي**

(1 , 0)

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري

خطوات التحويل إلى النظام العشري :

- نبدأ بترقيم السلسلة الثنائية من اليمين لليسار بدأً من الصفر
- نضرب كل رمز بالسلسة بالعدد 2 مرفوع بقوة حسب الترقيم في الخطوة السابقة
- نجمع نتائج عمليات الضرب السابقة لنحصل على المكافئ العشري للسلسلة الثنائية

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري

العدد الثنائي	العدد العشري
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15

مثال:

حول العدد $(100100)_2$ من الثنائي إلى العشري

$$=0x2^0+0x2^1+1x2^2+0x2^3+0x2^4+1x2^5$$

$$=0+0+4+0+0+32$$

$$= 36 \text{ أو } (36)_{10}$$

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري

حول العدد الثنائي 110011010 إلى مكافئه العشري.

الإجابة:

$$110011010 =$$

$$= 0 * 2^0 + 1 * 2^1 + 0 * 2^2 + 1 * 2^3 + 1 * 2^4 + 0 * 2^5 + 0 * 2^6 + 1 * 2^7 + 1 * 2^8$$

$$= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 0 + 128 + 256$$

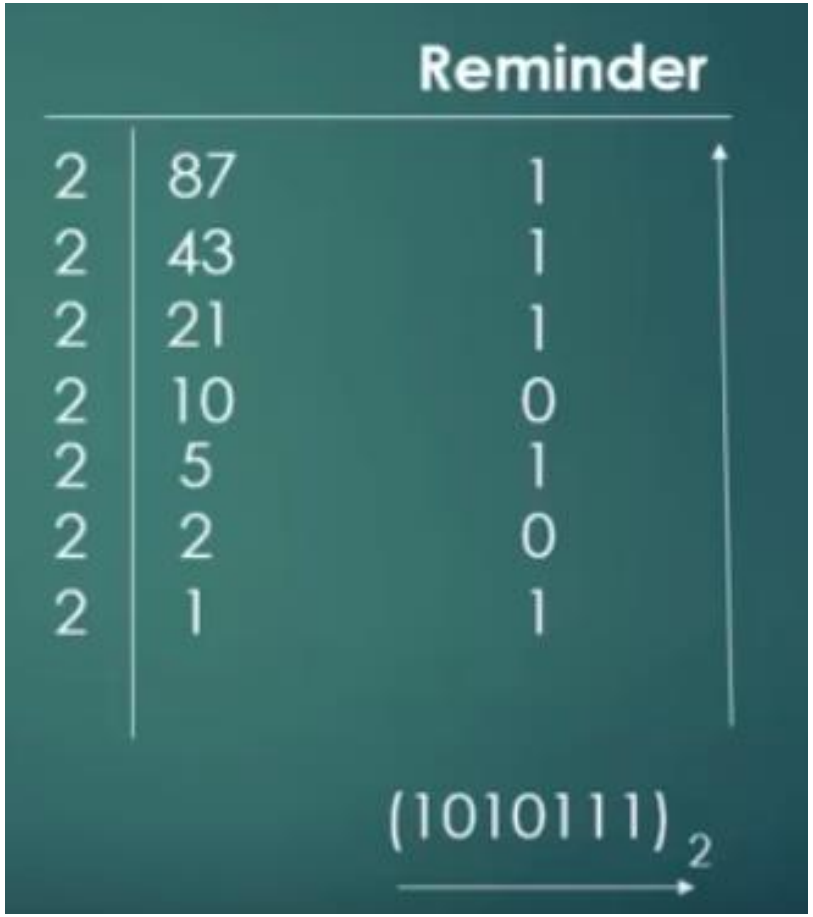
$$= 410$$

التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي :

خطوات التحويل إلى النظام الثنائي :

- نقوم بقسمة العدد على 2 قسمة تحليلية ونسجل الباقي بجانب الناتج سواء كان 0 او 1
- بعد انهاء االخطوة السابقة نقوم بكتابة سلسلة البواقي من الاسفل إلى الاعلى ومن اليسار لليمين

التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي :



مثال:

37

	الباقي الناتج
2	37
2	18 1
2	9 0
2	4 1
2	2 0
2	1 0
2	0 1

100101=

البوابات المنطقية
Logic Gates

البوابات المنطقية : هي عناصر الكترونية تمثل الوحدات الرئيسية في بناء الأنظمة الرقمية و تقوم بتنفيذ توابع منطقية .

التوابع المنطقية : علاقة بين مجموعة من القيم التي تمثل الدخل للحصول على النتيجة الخرج .

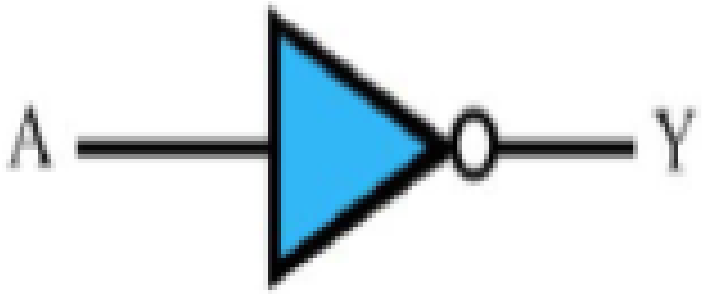
أنواع البوابات المنطقية :

1. البوابات الأساسية : NOT ,AND ,OR
2. البوابات الثانوية : NAND, NOR ,XOR ,XNOR

البوابات المنطقية الأساسية

1-) بوابة NOT :

العاكس أو بوابة NOT تؤدي عملية العكس أو الاتمام فإذا كان الدخل 1فإن الخرج يكون 0 وإذا كان الدخل 0 فإن الخرج يكون 1وبالتالي لهذه البوابة دخل واحد وخرج واحد



الشكل العام لبوابة NOT

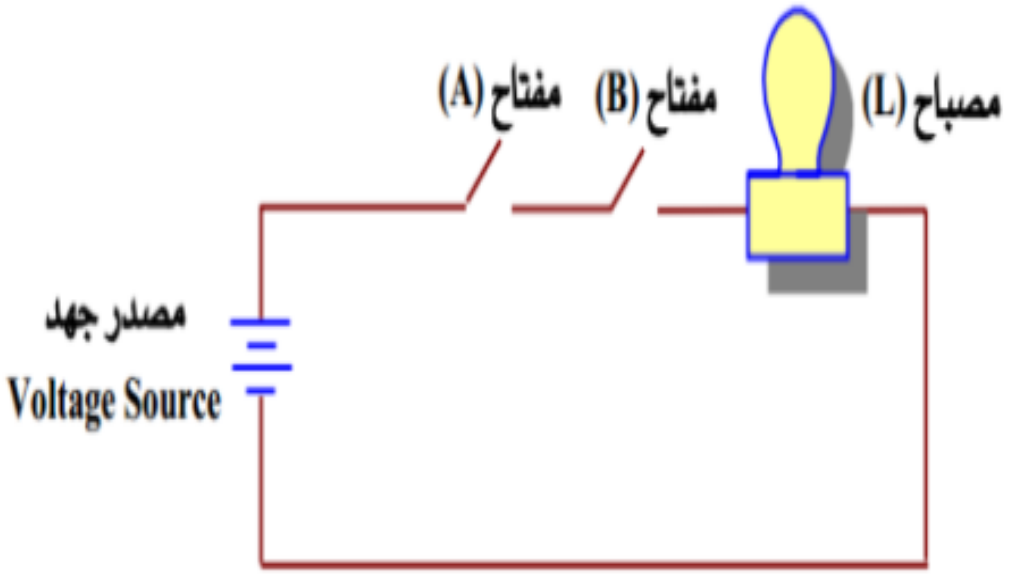
Input	Output
A	Y
0	1
1	0

جدول الحقيقة لبوابة NOT

البوابات المنطقية الأساسية

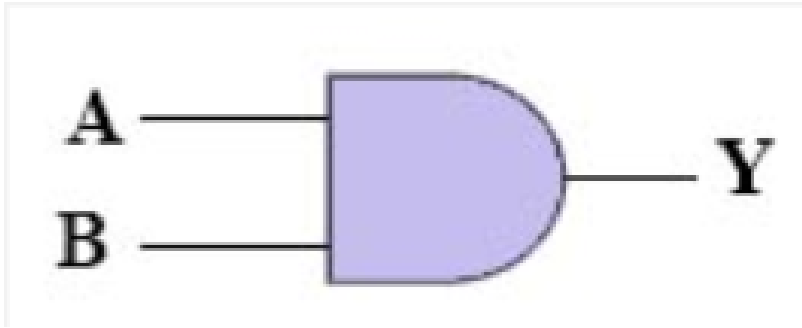
2-) بوابة AND :

تعتبر البوابة AND واحدة من البوابات الاساسية والتي تدخل في بناء معظم الدوال المنطقية والبوابة AND لها مدخلان أو أكثر ولها خرج واحد ، وتؤدي هذه البوابة إلى ما يسمى بالضرب المنطقي.



A	B	L
مفتوح	مفتوح	غير مضاء
مفتوح	مغلق	غير مضاء
مغلق	مفتوح	غير مضاء
مغلق	مغلق	مضاء

البوابات المنطقية الأساسية



الشكل العام لبوابة AND

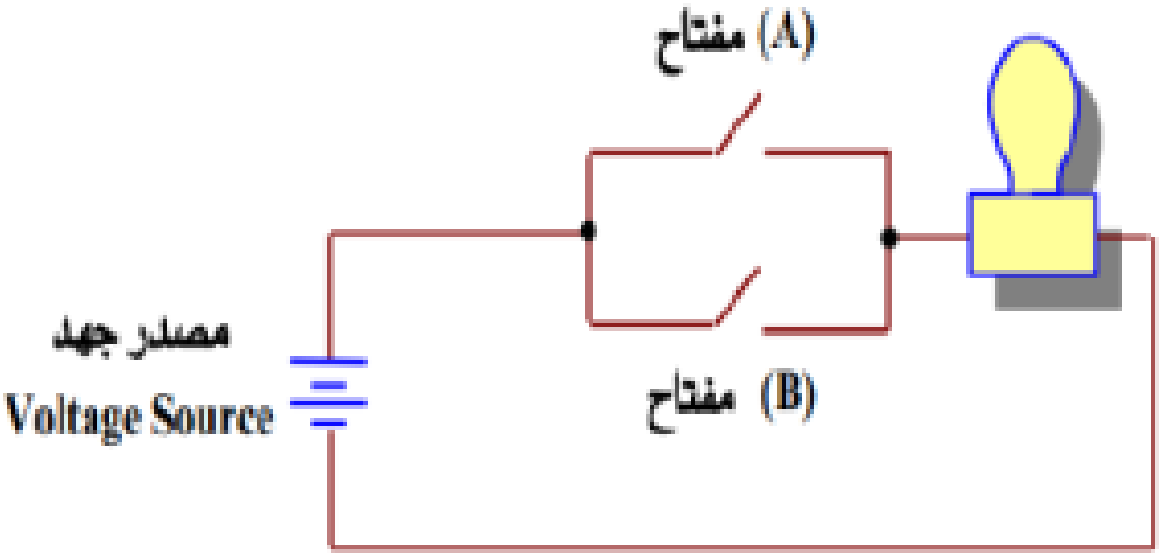
A	B	OUTPUT
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

جدول الحقيقة لبوابة AND

البوابات المنطقية الأساسية

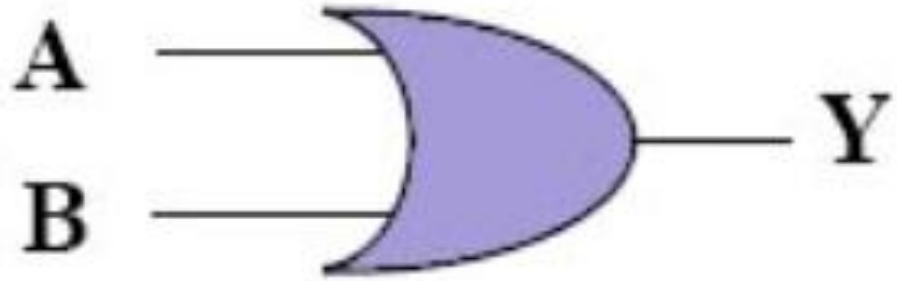
3-) بوابة OR :

تعتبر البوابة OR واحدة من البوابات الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوال المنطقية. ولها مدخلان أو أكثر وخرج واحد، وتؤدي هذه البوابة ما يسمى بالجمع المنطقي



المصباح L	المفتاح A	المفتاح B
مطفئ	ON	ON
مُضاء	ON	OFF
مُضاء	OFF	ON
مُضاء	OFF	OFF

البوابات المنطقية الأساسية



الشكل العام لبوابة OR

A	B	OUTPUT
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

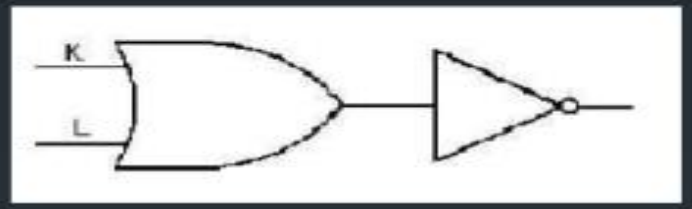
جدول الحقيقة لبوابة OR

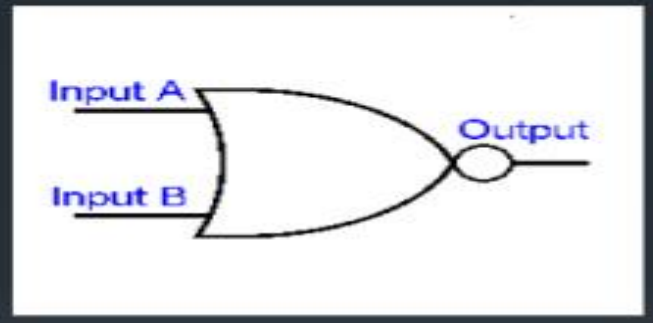
البوابات المنطقية الثانوية

أنواع أخرى من البوابات :-

4 – بوابة NOR :- وهي عبارة عن بوابة OR متبوعة ببوابة NOT وسميت بـ NOR اختصارا لكلمة NOT OR وبالتالي جدول الحقيقة لها هو متمم إخراج بوابة OR .

رمز هذه البوابة وجدول الحقيقة لها كما مبين أدناه :-





A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

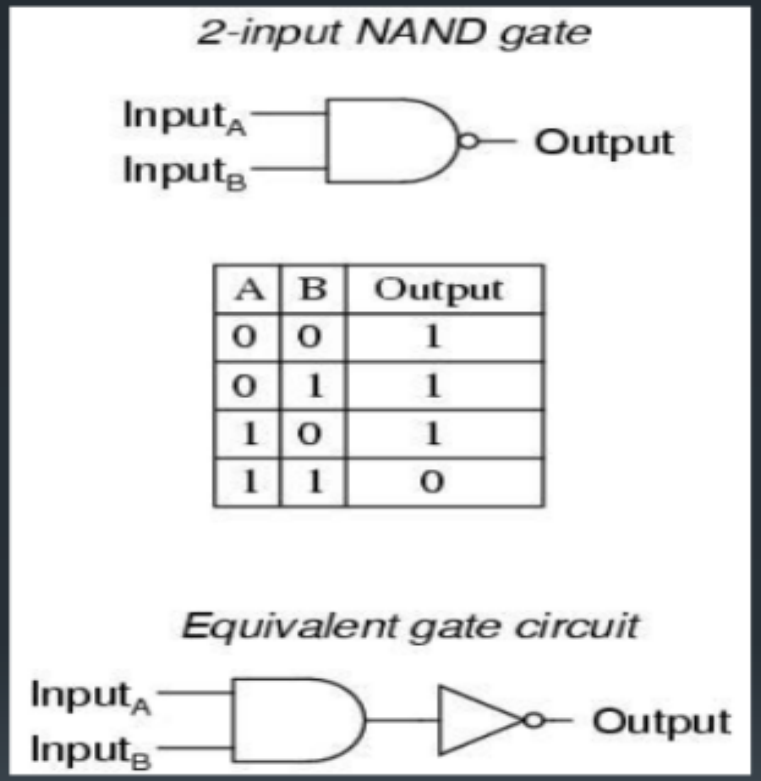
معادلة هذه البوابة هي $X = \overline{(A + B)}$

قاعدة للحفظ : في بوابة NOR إذا كان أحد الإدخالات 1 يكون الإخراج 0 أو إخراج بوابة NOR هو عكس إخراج بوابة OR .

البوابات المنطقية الثانوية

5 – بوابة NAND :- وهي عبارة عن بوابة AND متبوعة ببوابة NOT وسميت بـ NAND اختصارا لكلمة NOT AND وبالتالي جدول الحقيقة لها هو متمم إخراج بوابة AND .

رمز هذه البوابة وجدول الحقيقة لها كما مبين :-



A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

معادلة هذه البوابة هي $X = \overline{A \cdot B}$

قاعدة للحفظ : في بوابة NAND إذا كان أحد الإدخالات 0 يكون الإخراج 1 أو إخراج بوابة NAND عكس إخراج بوابة AND .

البوابات المنطقية الثانوية

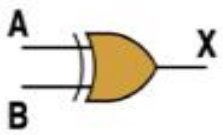
6 – بوابة XOR :- وتكتب أيضا EOR اختصارا لكلمة Exclusive OR .

رمز هذه البوابة وجدول الحقيقة لها ومخططها التفصيلي كما مبين أدناه :-

Boolean Expression

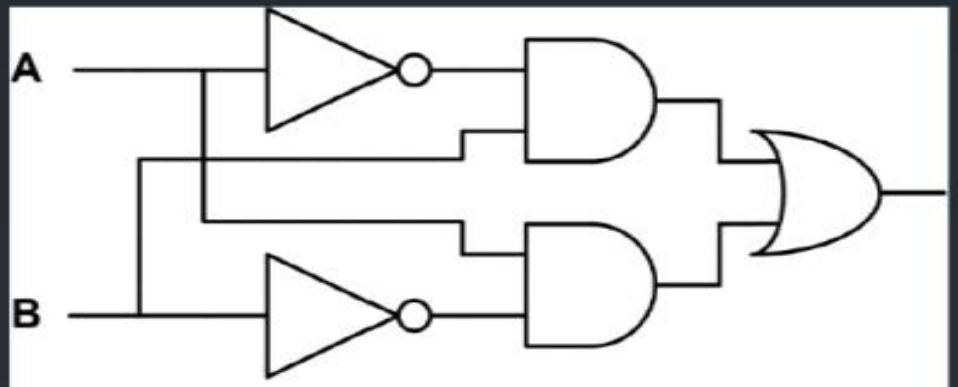
$X = A \oplus B$

Logic Diagram Symbol



Truth Table

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



A xor B = A'B + AB'

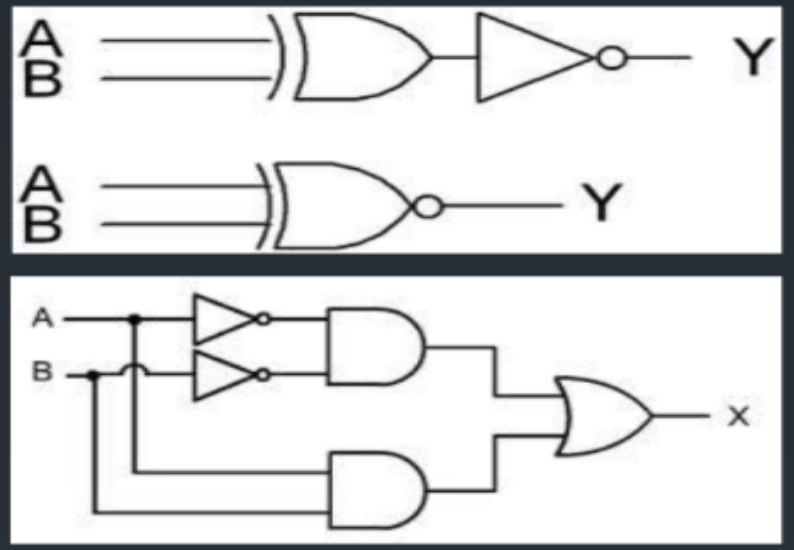
معادلة هذه البوابة هي $X = A \oplus B = A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$

قاعدة للحفظ : في بوابة XOR إذا اختلفت الإدخالات يكون الإخراج 1 .

تستخدم هذه البوابة للمقارنة ومعرفة المختلف من المتغيرات لأن الأخراج يكون 1 عندما لا تتشابه جميع الإدخالات .

البوابات المنطقية الثانوية

7 – بوابة XNOR :- وتكتب أيضا ENOR اختصارا لكلمة Exclusive NOR وهي بوابة XOR متبوعة ببوابة NOT كما مبين في الشكل.
رمز هذه البوابة وجدول الحقيقة لها ومخططها التفصيلي كما مبين أدناه :-



A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

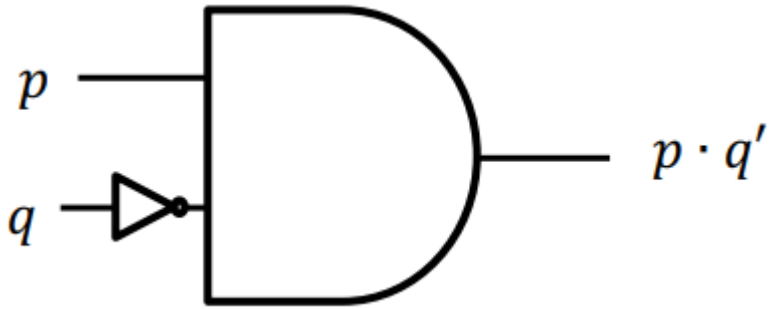
$X = A \oplus B = A \odot B = A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}$ معادلة هذه البوابة هي

قاعدة للحفظ : في بوابة XNOR إذا تشابهات الإدخالات يكون الإخراج 1 .
تستخدم هذه البوابة للمقارنة ومعرفة المتشابه من المتغيرات لأن الأخراج يكون 1 عندما تتشابه جميع الإدخالات .

التوابع المنطقية

مثال1 : أوجد جدول الحقيقة للتابع F= p.q’

أولا : نقوم برسم الدارة المنطقية المكافئة للتابع :



التوابع المنطقية

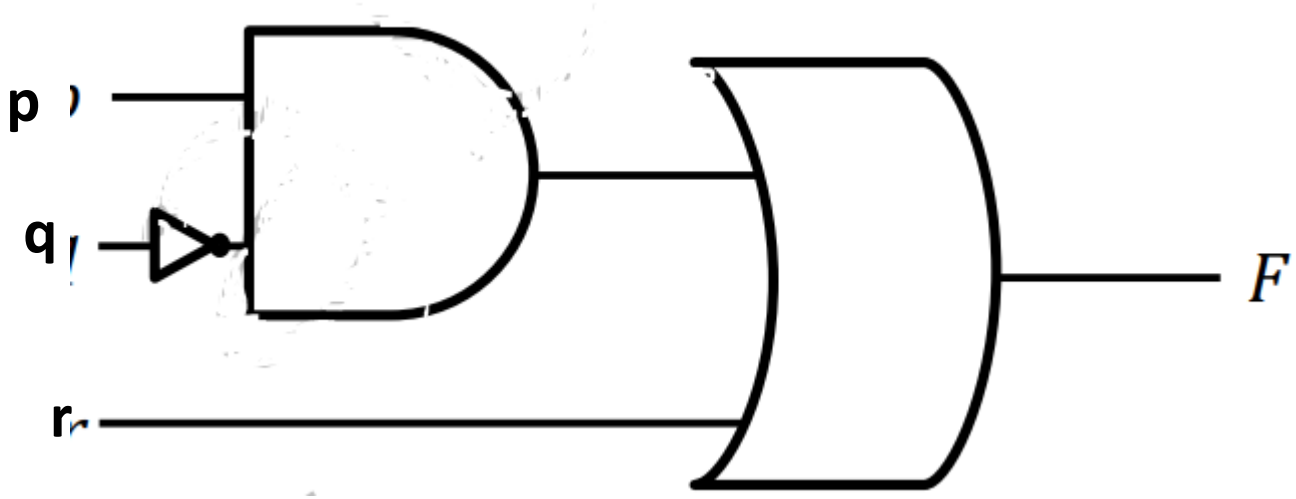
ثانياً : نقوم إنشاء جدول الحقيقة بناءً على عدد المدخلات حيث يكون عدد الاسطر في الجدول 2^n حيث n : عدد المدخلات

p	q	f
0	0	0
1	0	1
0	1	0
1	1	0

التوابع المنطقية

مثال2 : اوجد جدول الحقيقة للتابع المنطقي f= p.q’+r

أولا : نقوم برسم الدارة المنطقية المكافئة للتابع :



التوابع المنطقية

ثانياً : نقوم إنشاء جدول الحقيقة : 2^3=8 يكون عدد الاسطر ثمانية .

p	q	r	f
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1