2-1 مقدمة :

في هذا الفصل سوف نتحدث عن الدوال (Functions) وكيفية تبسيطها بواسطة الجبر البوليني (Boolean Algebra) ولكن لن نتعمق في تبسيط الدول بهذه الطريقة لأن هنالك طريقة أسهل وأوضح تدعى Karnaugh Map سوف نتعرف عليها في الفصل الثالث بإذن الله تعالى
كما سوف نتحدث عن كيفية رسم الدوال
وكذلك سوف نتحدث عن روابط (AND , OR , NOT.....) أشكالها وعملها
وأيضاً سوف نتحدث عن Minterms و Maxterms وكيفية إيجادها

2-2 المنطق الثنائي Binary Logic :

الجدول التالي يوضح أهم الروابط المستخدمة لإنشاء الدوال (Functions) ويوضح أيضاً (Truth Table) لها :

		AND	OR	NOT	
X	Y	X . Y	X + Y	X	Y
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

2-3 القواعد Grammars :

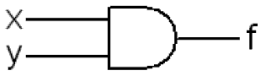
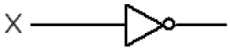
	AND
1	x.1 = x
2	x.x' = 0
3	x.x = x
4	x.0 = 0
5	(x')' = x
6	x.y = y.x
7	x.(y.z) = (x.y).z
8	x+y.z = (x+y).(x+z)
9	(x.y)' = x'+y'
10	x.(x+y) = x

	OR
1	x+1 = 1
2	x+x' = 1
3	x+x = x
4	x+0 = x
5	(x')' = x
6	x+y = y+x
7	x+(y+z) = (x+y)+z
8	x.(y+z) = x.y+x.z
9	(x+y)' = x'.y'
10	x+(x.y) = x

هذه القواعد مهمة ونحتاجها لتبسيط الدوال (Functions) بواسطة الجبر البوليني (Boolean Algebra)
وأهم هذه القواعد القاعدة 9 وهي ما تعرف بقاعدة (De Morgan)

: Logic Gates 4-5

الجدول التالي يوضح أشكال الروابط بالرسم وذلك لكي نتمكن من تمثيل الدوال بالرسم :

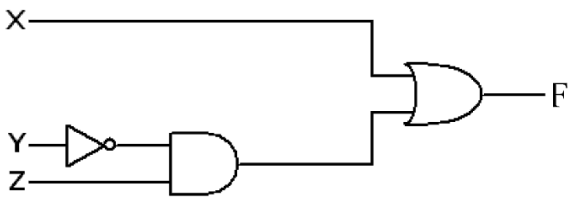
Name	Graphic Symbol	Algebraic Function
AND		F = xy
OR		F = x+y
Inverter		F = x'

مثال :

أرسم الدالة التالية :

$$F = x + y'z$$

الحل :

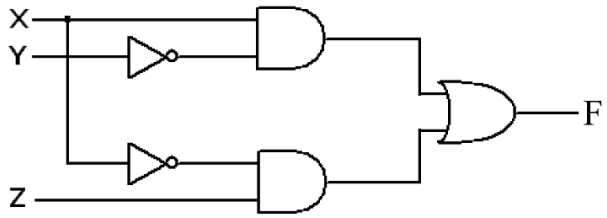


مثال:

أرسم الدالة التالية :

$F = xy' + x'z$

الحل:



مثال:

بسط الدوال المنطقية التالية Simplify the following Boolean functions :

1- $x(x' + y)$

2- $x + x'y$

3- $(x + y).(x + y')$

4- $xy + x'z + yz$

الحل:

سوف نقوم بتبسيط هذه الدوال بطريقة الجبر البوليني (Boolean Algebra) معتمدين على قواعد الروابط AND و OR

1- $x(x' + y) = xx' + xy$ $= 0 + xy$ $= xy$	2- $x + x'y = (x+x').(x+y)$ $= 1 .(x+y)$ $= x + y$
3- $(x+y)(x+y') = x(x+y') + y(x+y')$ $= xx + xy' + xy + yy'$ $= x+xy' +xy +0$ $= x(1+y'+y)$ $= x1$ $= x$	4- $xy + x'z + yz = xy + x'z + yz.(x+x')$ $= xy + x'z + xyz + x'yz$ $= xy(1+z) + x'z(1+y)$ $=xy +x'z$

2-5 متممة الدالة Complement Of a Function :

لإيجاد متممة الدالة يجب علينا إستخدام قواعد (De Morgan) وهي :

$$(A + B + C + D)' = A'B'C'D'$$
$$(ABCD)' = A' + B' + C' + D'$$

تتم هذه القاعدة بنفي الدالة كاملة وعند نفيها يحدث ما يلي :
1- تتحول الروابط بين عناصر الدالة من AND إلى OR والعكس
2- كل عنصر غير منفي يصبح منفي والعكس

مثال:
أوجد متممة الدالة التالية find the complement of the following functions :

$$F1 = x'yz' + x'y'z$$

الحل:

$$F1 = (x'yz' + x'y'z)'$$
$$= (x'yz')' \cdot (x'y'z)'$$
$$= (x+y'+z) \cdot (x+y+z')$$

الشرح:
كما تلاحظ عزيزي القارئ أن المثال مكوّن من حدين

خطوات الحل كالتالي :
1- تغيير الرابط بين الحدين من OR إلى AND
2- نفي كل حد على حدا
3- تغيير الروابط بين عناصر كل حد من AND إلى OR
4- نفي كل عنصر مثبت وإثبات كل عنصر منفي

مثال:
أوجد متممة الدالة التالية find the complement of the following functions :

$$F1 = (x+y'+z').(x'+y+z).(x'+y'+z')$$

الحل:

$$F1 = ((x+y'+z').(x'+y+z).(x'+y'+z'))'$$
$$=(x+y'+z')' + (x'+y+z)' + (x'+y'+z')'$$
$$= (x'yz) + (xy'z') + (xyz)$$