

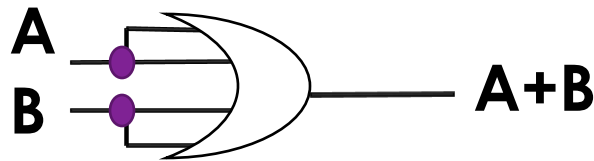
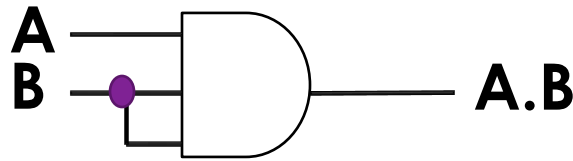
بسم الله الرحمن الرحيم

تصميم الدوائر الرقمية العمليات المنطقية

LEC (4)

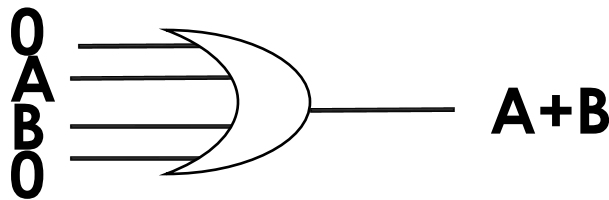
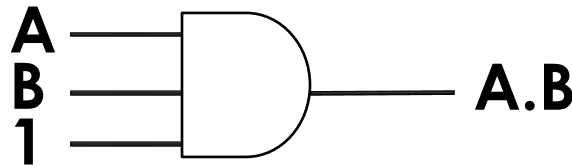
تقليل عدد أطراف الدخل :

يتم ذلك بربط طرف الدخل الزائد بأحد أطراف الدخل المستخدمة, مثلا :



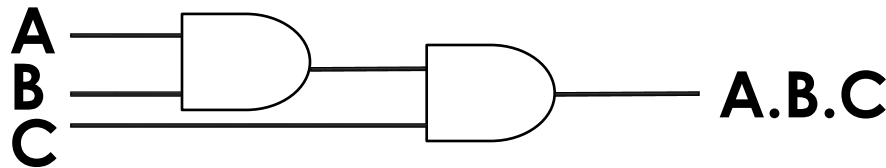
في الحالة الأولى استخدمنا بوابة AND بثلاثة مداخل كبوابة AND بمدخلين, وذلك بالتخلص من الدخل الثالث بربطه بأحد طرفي الدخل المستخدمين. وفي الحالة الثانية استخدمنا بوابة OR بأربعة مداخل كبوابة OR بمدخلين .

كما يمكن أن يتم التخلص من طرف الدخل الزائد بوضع القيمة 1 في طرف الدخل الزائد في بوابة NAND و AND ووضع القيمة 0 في طرف الدخل الزائد في البوابة NOR و OR مثلا :



زيادة عدد أطراف الدخل :

يتم ذلك باستخدام أكثر من بوابة واحدة واستخدام خرج البوابة الأولى كمدخل للبوابة التالية ,مثلا :



استخدمنا بوابتي AND كل منها بمدخلين لبوابة AND بثلاثة مداخل .

التعبير المنطقي :

التعبير المنطقي هو عبارة عن مجموعة من المتغيرات المنطقية المرتبطة مع بعضها البعض بعمليات منطقية , مثل :

$$X = A + \overline{B} \cdot \overline{C}$$

يتكون التعبير المنطقي هنا من أربعة متغيرات هي A, B, C, X, وتربط بينها عمليات OR, AND, NOT وعملية التكافؤ (=)

أسبقية إجراء العمليات :

يتم إجراء العمليات المنطقية الأساسية الثلاث بالترتيب التالي :

1. عملية العكس المنطقي NOT.

2. عملية AND .

3. عملية OR .

في حالة ظهور عدة عمليات متساوية من حيث الأسبقية في التعبير المنطقي يتم إجراؤها بالترتيب من اليسار لليمين .

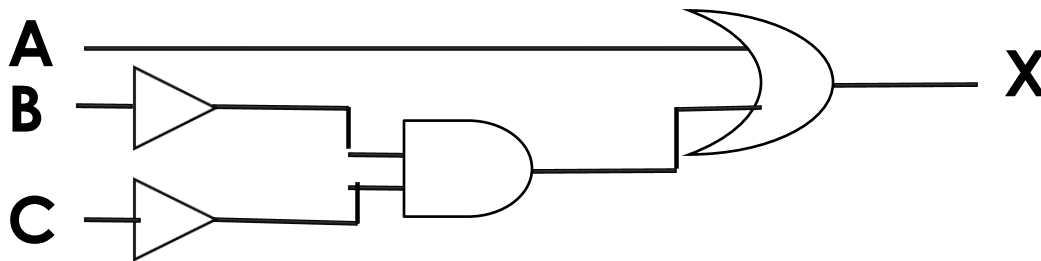
يمكن استخدام الأقواس للتحكم في ترتيب إجراء العمليات , حيث أن الأقواس لها الأسبقية العليا .

الدائرة المنطقية :

يمكن تمثيل أي تعبير منطقي بدائرة منطقية , حيث ننظر للعمليات المنطقية الموجودة بالتعبير ونقوم بربط البوابات المنطقية التي تقوم بإجراء تلك العمليات بالأسلوب المناسب .مثلا: التعبير المنطقي

$$X = A + \overline{B} . \overline{C}$$

يمكن تمثيله بالدائرة المنطقية



المخطط المنطقي :

هو عبارة عن مخطط مبسط يوضح متغيرات الدخل للدائرة المنطقية ومسمياتها ومتغيرات الخرج ومسمياتها , بالإضافة إلى اسم الدائرة الدال على وظيفتها .
مثلا , كلا الدائرتين المنطقيتين أعلاه يمكن تمثيلها بالمخطط المنطقي التالي :



ونقوم باستخدام المخططات المنطقية كبديل للدائرة المنطقية المفصلة كنوع من التبسيط , وذلك عندما لانكون بحاجة للتفاصيل الداخلية للدائرة النطقية .

جدول الصواب :

عبارة عن جدول يوضح جميع احتمالات الدخل
للدائرة المنطقية وقيم الخرج المقابل لكل منها .
مثلا : لإنشاء جدول صواب للتعبير المنطقي .

$$X=A+B.C$$

نظريات الجبر البولي :

الجبر البولي هو جبر المتغيرات المنطقية ,والهدف من دراسة نظريات الجبر البولي هو استخدام تلك النظريات في تبسيط التعبيرات المنطقية .
لكل نظرية من نظريات الجبر البولي نظرية مقابلة أو مناظرة لها .

الجدول التالي يوضح النظريات الأساسية المستخدمة في
الجبر البولي :

اسم النظرية	النظرية	النظرية المقابلة
عكس العكس	$\overline{\overline{A}} = A$	$\overline{\overline{A}} = A$
العمليات مع 0 و 1	$A + 1 = 1$ $A + 0 = A$	$A \cdot 0 = 0$ $A \cdot 1 = A$
المتغير مع نفسه	$A + A = A$	$A \cdot A = A$
المتغير مع عكسه	$A + \overline{A} = 1$	$A \cdot \overline{A} = 0$
النظرية الإبدالية	$A + B = B + A$	$A \cdot B = B \cdot A$
النظرية التجميعية	$(A + B) + C = A + (B + C)$	$(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$
النظرية التوزيعية	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$	$A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$
الامتصاص أو الابتلاع	$A + A \cdot B = A$ $A + \overline{A} \cdot B = A + B$	$A \cdot (A + B) = A$ $A \cdot (\overline{A} + B) = A \cdot B$
دي مورغان (De Morgan)	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$

استخدام نظريات الجبر البولي في تبسيط التعبيرات المنطقية :

الهدف من تبسيط التعبير المنطقي هو تبسيط الدائرة المنطقية , أي تقليل عدد البوابات المنطقية الداخلة في بنائها , وذلك لتقليل التكلفة .