يتكون الحاسوب من مجموعة من الدوائر المنطقية التي تستخدم لمعالجة البيانات التي تكون في النظام الثنائي .و تتكون الدوائر المنطقية من مجموعة من البوابات المنطقية

١ – التعبير العلائقي (Relational Expression):

هو جملة خبرية يكون ناتجها إما صوابًا (1) وإما خطأ (0)، وتكتب هذه التعابير باستخدام عمليات المقارنة (≠ ، ≤ ، ≥ ، = ، < ، >).

٢ – المعامل المنطقي (Logical Operator):

هو رابط يُستخدم للربط بين تعبيرين علائقيين أو أكثر؛ لتكوين عبارة منطقية مركّبة، ومن أهمها AND,OR، أو نفي تعبير منطقي باستخدام NOT.

٣ – العبارة المنطقية المركّبة (Logical Expression):

هي جملة خبرية تتكوّن من تعبيرين علائقيين أو أكثر، يربط بينها معاملات منطقية (And,Or) وتكون قيمتها إما صوابًا (1) وإما خطأ (0).

امثلة :

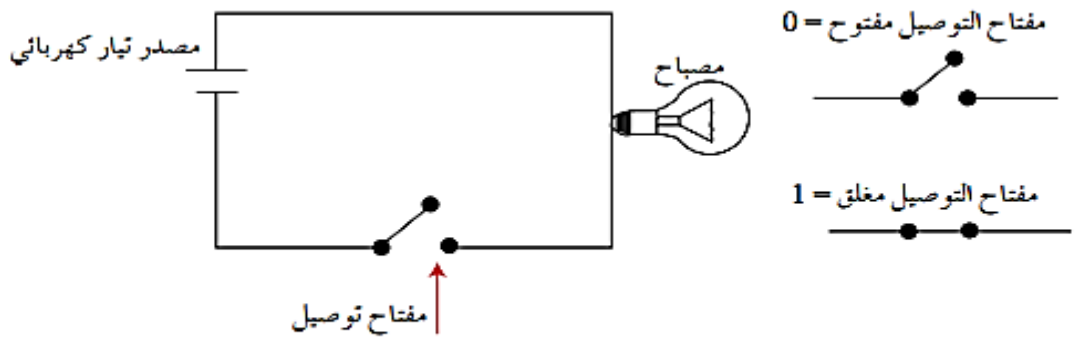
أولاً مفهوم البوابات المنطقية

البوابة المنطقية : دائرة الكترونية بسيطة ، تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد او اكثر و تنتج مخرجا منطقيا واحد و تستخدم في بناء معالجات الاجهزة الالكترونية و الحواسيب .

ما هو مبدا عمل البوابات المنطقية ؟ ما هو المبدأ الاساسي المستخدم في مدخلات البوابات ؟

تعمل على مبدا الصواب و الخطأ او ما يسمى 1 او 0 الذي يتحكم بمخرجات الدوائر المنطقية .

البوابة المنطقية تشبة لحد كبير الدائرة الكهربائية كما في الشكل التالي



الشكل (٣-١): دارة كهربائية بسيطة.

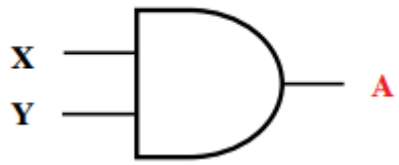
ثانيًا أنواع البوابات المنطقية

تقسم البوابات المنطقية حسب الجدول الاتي

البوابات الاساسية	البوابات المشتقة
AND	NAND
OR	NOR
NOT	

١ بوابة AND

شكل البوابة :



مميزات البوابة :

١- لها مدخلين

٢- لها مخرج واحد

٣- تعتبر من البوابات الاساسية

٤- تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية

٥- تسمى بوابة (و) المنطقية

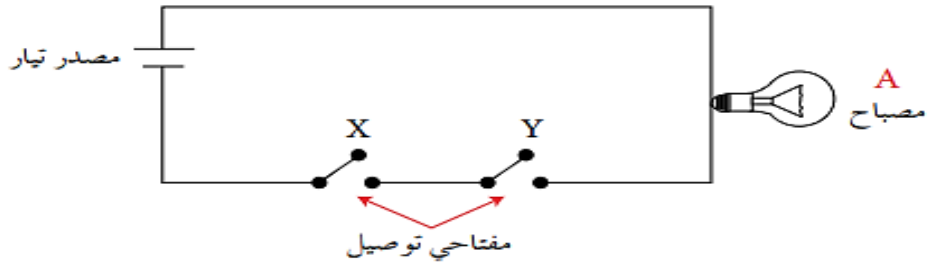
مبدا عمل البوابة :

تعطي بوابة AND مخرجًا قيمتة (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها 1 فقط، وتعطي مخرجًا قيمته (0) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (0)، ويُمثّل الجدول (٣-١) جدول الحقيقة للبوابة المنطقية AND.

الجدول (٣–١): جدول الحقيقة للبوابة المنطقية AND

X	Y	A = X AND Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

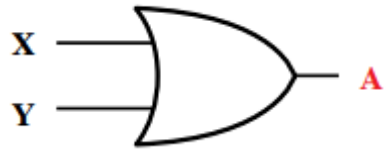
تستطيع تصميم دارة كهربائية تُمثّل البوابة المنطقية AND بمفتاحي توصيل في وضعية التوالي، بحيث يضيء المصباح عندما يكون كِلا المفتاحين في حالة إغلاق فقط، انظر الشكل (٣–٣).



الشكل (٣–٣): دارة كهربائية تُمثّل البوابة المنطقية AND.

٢ بوابة OR

شكل البوابة :



مميزات البوابة :

١– لها مدخلين

٢– لها مخرج واحد

٣– تعتبر من البوابات الاساسية

٤– تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية

٥– تسمى بوابة (او) المنطقية

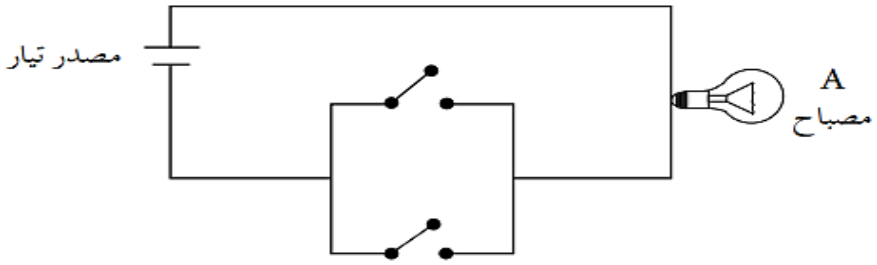
مبدا عمل بوابة OR

تعطي بوابة OR مخرجًا قيمته (1)، إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1)، وتعطي مخرجًا قيمته (0) إذا كانت قيمة كِلا المدخلين (0)

الجدول (٣-٢): جدول الحقيقة للبوابة المنطقية OR.

X	Y	A = X OR Y
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

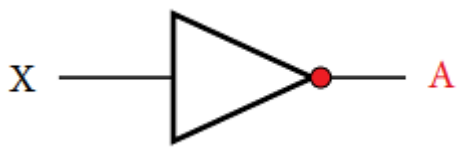
تستطيع تصميم دارة كهربائية تُمثّل البوابة المنطقية OR بمفتاحي توصيل في وضعية **التوازي**، حيث إن المصباح يضئ عندما يكون أي من المفتاحين أو كلاهما في حالة إغلاق، انظر الشكل (٣-٥).



الشكل (٣-٥): دارة كهربائية تُمثّل البوابة المنطقية OR.

٣ بوابة NOT

شكل البوابة :



مميزات البوابة :

١- لها مدخل واحد

٢- لها مخرج واحد

٣- تعتبر من البوابات الاساسية

٤- تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية

٥- تسمى بوابة (العاكس) المنطقية اي انها تعكس القيمة المدخلة

مبدا عمل بوابة NOT

فإذا كانت قيمة المدخل (1) فإنّ قيمة المخرج (0)، وإذا كانت قيمة المدخل (0) فإنّ قيمة المخرج (1).

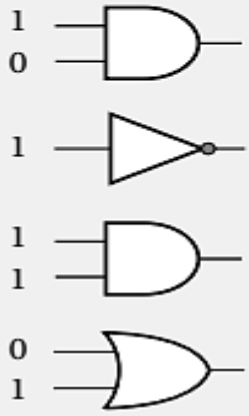
الجدول (٣-٣): جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOT.

X	A = NOT X
1	0
0	1

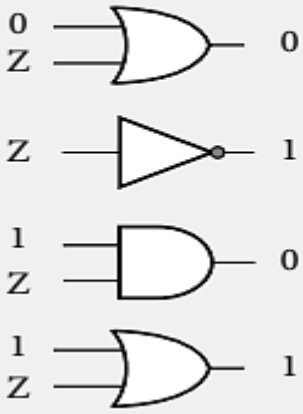
نشاط (٣ - ١): البوابات المنطقية الأساسيّة.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، نفّذ الآتي:

أ – جد ناتج كلٌّ من البوابات المنطقية الآتية:



ب– حدّد قيمة (Z) في كلٌّ من البوابات الآتية:



كتابة جدول الحقيقة للبوابات :

تعلّم

جدول الحقيقة تمثيل لعبارة منطقية يُبيّن الاحتمالات المختلفة للمتغيّرات المكوّنة للعبارة المنطقية، ونتيجة هذه الاحتمالات، فعدد الاحتمالات في الجدول يساوي 2^n حيث إن n تُمثّل عدد المتغيّرات في العبارة المنطقية، وكلّ متغيّر يأخذ قيمتين إما (0) أو (1). مثلًا، يحتوي جدول الحقيقة للعبارة المنطقية X AND Y على أربعة احتمالات (2^2).

امثلة :

ثالثًا إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركّبة

لإيجاد ناتج العبارات المنطقية لابد من اتباع قواعد الاولوية حسب التسلسل الاتي

١ – في حالة وجود الأقواس ( )، تنفّذ العمليات التي بداخلها أولًا.
٢ – البوابة المنطقية NOT.
٣ – البوابة المنطقية AND.
٤ – البوابة المنطقية OR.
٥ – في حالة التكافؤ في الأولوية، تنفّذ من اليسار إلى اليمين.

مثال (١): جد ناتج العبارة المنطقية 1 OR 0 AND 1.

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

1 OR 0 AND 1

1 OR 0

1

مثال (٢): جد ناتج العبارة المنطقية A AND NOT B OR C علمًا بأنّ: A = 1 ، B = 0 ، C = 0

مثال (٣): جد ناتج العبارة المنطقية NOT A AND (NOT B OR C) علمًا بأنّ:
$A = 0 ، B = 1 ، C = 0$.

ملاحظة : عدد خطوات المنطقية بعد تعويض قيم المتغيرات يساوي عدد البوابات المنطقية الموجودة في العبارة المنطقية

نشاط (٣ - ٢): إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركّبة.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد ناتج العبارات المنطقية إذا كانت $A = 0 ، B = 1 ، C = 1 ، D = 0$.

- A AND B OR NOT C
- A OR B AND (C AND NOT D)
- (A OR NOT B) AND (NOT C AND D)
- NOT (NOT (A AND B) OR C AND D)

الحل :

نشاط (٣ - ٣): جدول الحقيقة.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، اكتب جدول الحقيقة للعبارات المنطقية الآتية.

- A OR NOT B
- NOT (A AND NOT B)

الحل

رابعًا تمثيل العبارات المنطقية المركّبة باستخدام البوابات المنطقية

ملاحظات: عند تمثيل العبارة المنطقية باستخدام البوابات المنطقية يجب اتباع قواعد الاولوية

مثال (١): مثّل العبارة المنطقية X = NOT A AND B باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد الناتج إذا كانت A = 0 , B = 0.

مثال (٢): مثل العبارة المنطقية X=(NOT A OR NOT B) AND C

نشاط (٣ - ٤): تمثيل العبارات المنطقية المركّبة.

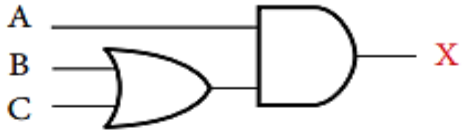
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، مثّل العبارات المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد الناتج النهائي، إذا كانت A = 1 B = 0 C = 1 D = 0.

- NOT A OR NOT B
- A OR NOT B AND C
- A AND NOT (B OR NOT C)
- NOT (A AND B) OR C AND D

الحل :

ملاحظة : عند كتابة العبارات المنطقية باستخدام البوابات المنطقية يتم البدء من اليسار الى اليمين . و اذا اردنا تنفيذ بوابة قبل الاخرى بغض النظر عن الاولوية يتم وضعها بين اقواس . مثل اذا اردنا تنفيذ OR قبل AND يتم و ضع بوابة OR بين اقواس .

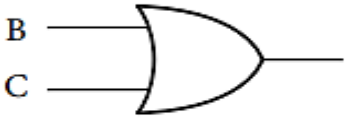
مثال (١): اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



الحلّ:

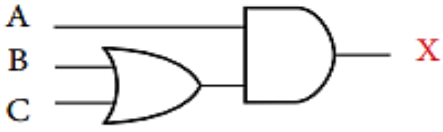
اتبع الخطوات الآتية:

أ – اكتب العبارة المنطقية للبوابة OR (لأنها البوابة الأولى من اليسار)



كالآتي: (B OR C)

ب– اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND



باستخدام العبارة المنطقية في الخطوة السابقة

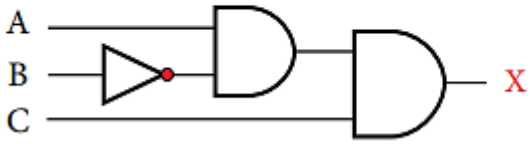
(B OR C) مدخلًا لها كالآتي:

(B OR C) AND A

وبما أن المخرج النهائي للبوابات المنطقية هو (X)، فإن:

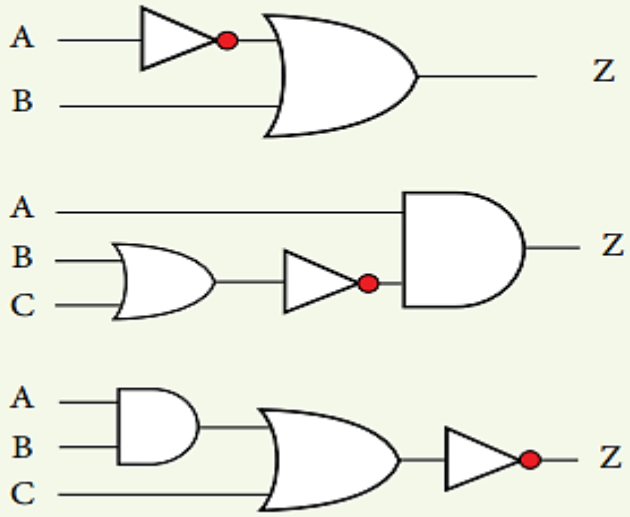
X = (B OR C) AND A

مثال (٢): اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



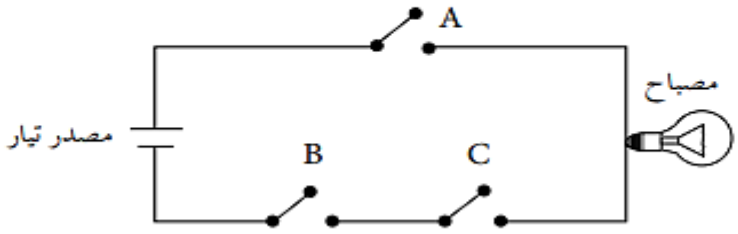
نشاط (٣ - ٥): كتابة العبارات المنطقية.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، اكتب العبارات المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



الحل :

مثال (٤): اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها الدارة الكهربائية الآتية:



الحل :

أسئلة الفصل

١ – ما المقصود بكلٍّ مما يأتي:

أ – المعامل المنطقي.

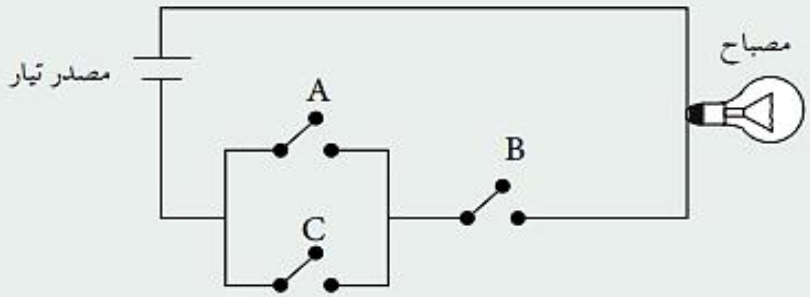
ب– العبارة المنطقية.

جـ– البوابة المنطقية.

د – جدول الحقيقة.

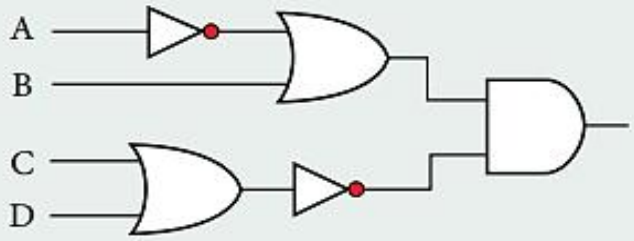
٢ – عدّد أنواع البوابات المنطقية الأساسية، وارسم رمز كلٍّ منها.

٣ – اكتب العبارة المنطقية التي تُـمثّلها الدارة الكهربائية الآتية:



٤ – اكتب العبارة المنطقية التي تُـمثّلها البوابات المنطقية الآتيـة، ثم جد الناتـج النهائي؛ إذا كانت

A = 1 ، B = 1 ، C = 0 ، D =1.



٥– حدّد البوابة المنطقية التي تُـحقّق الناتـج في كلٍّ من الجمل الآتية:

أ – تعطي مخرجًا قيمته (1)، إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1). ( )

ب– تعطي مخرجًا قيمته (1)، إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) فقط. ( )

٦ – مثّل العبارة المنطقية الآتية؛ باستخدام البوابات المنطقية:

NOT(A AND B OR C) OR D AND F

ثم جـد الناتـج النهائي إذا كانت: A = 0 ، B = 0 ، C = 1 ، F = 0

٧ – اكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الآتية: (A OR NOT B)

الحل:

علل : سميت هذه البوابات بالبوابات المشتقة؟ لا نها اشتقت من البوابات الاساسية AND,OR,NOT

أولاً بوابة NAND

مميزات البوابة NAND

١- اختصار NOT AND اي نفي AND

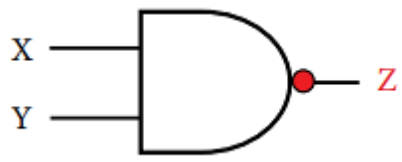
٢- تشكل بوابة NAND توصيل مخرج بوابة AND بمدخل بوابة NOT

٣- تسمى بوابة نفي (و)

مبدا عملها :

تعطي بوابة NAND مخرجًا قيمته (1) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (0)، وتعطي مخرجًا قيمته (0) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) (عكس مخرجات بوابة AND)،

شكل البوابة :



الجدول (٣-٤): جدول الحقيقة للبوابة المنطقية المشتقة NAND.

X	Y	Z = X NAND Y
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

مثال (١): جد ناتج العبارة المنطقية A NAND NOT B علمًا بأنّ: $A = 1 , B = 0$.

*اولوية NAND تأتي بعد NOT

مثال (٢): جد ناتج العبارة المنطقية NOT A NAND B NAND C علمًا بأن:

$A = 0 , B = 1 , C = 0$.

نشاط (٣ - ٦): البوابة المنطقية المشتقة NAND.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، نفّذ الآتي:

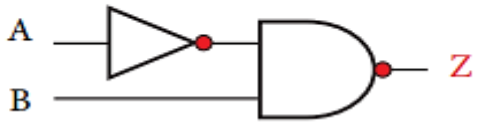
أ – قارن بين البوابة المنطقية AND والبوابة المنطقية المشتقة NAND، من حيث رمز البوابة ومخرجاتها.

ب– جد ناتج العبارات المنطقية الآتية، علمًا بأن: $A = 0 , B = 0 , C = 1$.

- NOT A NAND NOT B
- NOT (A NAND B) NAND C
- NOT A NAND NOT (B NAND C)

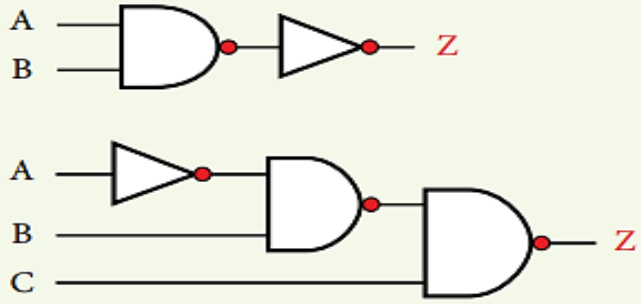
الحل :

مثال (٣): اكتب العبارة المنطقية، التي تُـمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



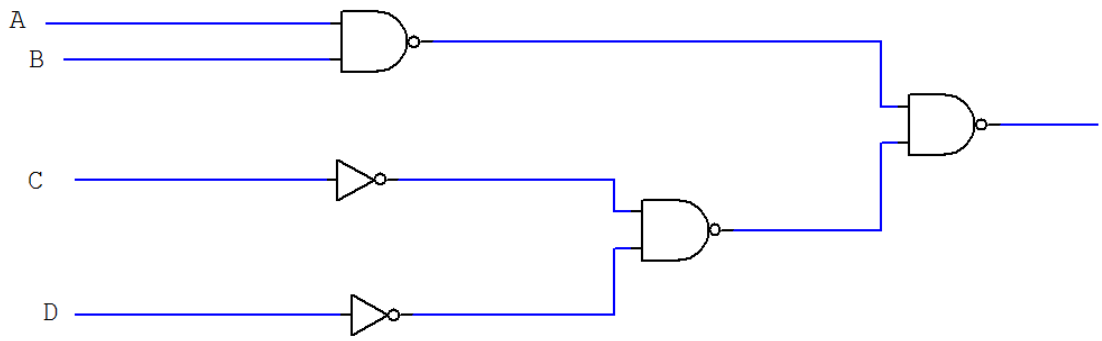
نشاط (٣ - ٧): كتابة العبارات المنطقية.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، اكتب العبارات المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية، ثم جد قيمة (Z)، علمًا بأن: $A = 1 , B = 0 , C = 1$.



الحل :

مثال (٤): اكتب العبارة المنطقية، التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



ثانيًا بوابة NOR

مميزات البوابة NOR

٤- اختصار NOT OR اي نفي OR

٥- تشكل بوابة NOR توصيل مخرج بوابة OR بمدخل بوابة NOT

٦- تسمى بوابة نفي (او)

مبدا عملها :

تعطي بوابة NOR مخرجًا قيمته (0) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1)، وتعطي مخرجًا قيمته (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (0) (عكس مخرجات بوابة OR).

شكل البوابة :

الجدول (٣-٥): جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOR.

X	Y	Z = X NOR Y
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

مثال (١): جد ناتج العبارة المنطقية NOT (A NOR B) NOR C علمًا بأن:
A = 1 , B = 1 , C = 0 .

مثال (٢): جد ناتج العبارة المنطقية A NOR NOT B NOR C علمًا بأن:
$A=1, B=1, C=0$.

مثال (٣): جد ناتج العبارة المنطقية NOT(A NOR B) NOR C NOR A NAND B علمًا بأن:
$A=1, B=0, C=0$.

نشاط (٣ - ٨): البوابة المنطقية المشتقة NOR.

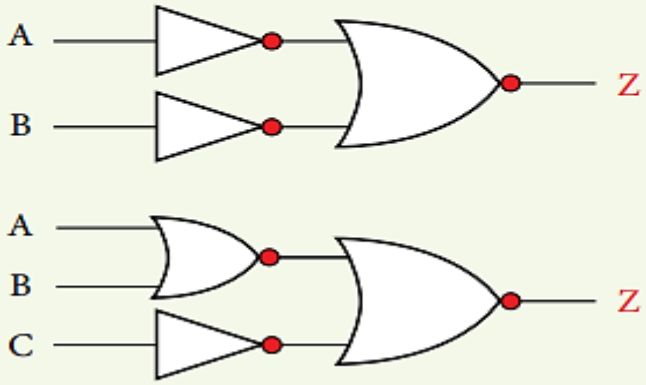
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد ناتج العبارات المنطقية الآتية، علمًا بأنّ: A =1 , B = 0 , C = 0.

- NOT A NOR B
- NOT (A NOR B) NOR NOT C
- A NOR NOT (B NOR NOT C)

الحل :

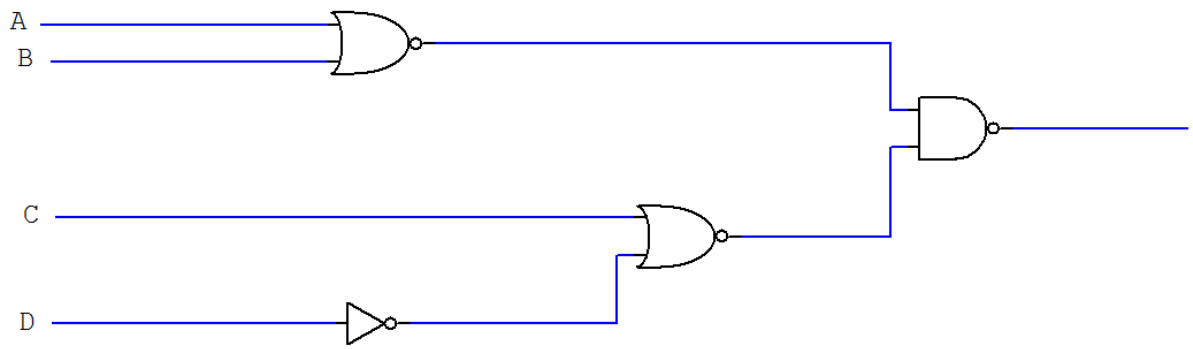
نشاط (٣ - ٩): كتابة العبارات المنطقية.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، اكتب العبارات المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية، ثم جد قيمة (Z)، علمًا بأنّ: $A = 0 , B = 0 , C = 1$.



الحل :

اكتب العبارات المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية



أسئلة الفصل

١ – ما الفرق بين البوابة المنطقية OR والبوابة المنطقية NOR، من حيث رمز البوابة ومخرجاتها؟

٢ – مثّل البوابة المنطقية المشتقة NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية.

٣ – علّل ما يأتي:

أ – سُمّيت البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم.

ب– وجود دائرة صغيرة عند مخرج بوابة NAND.

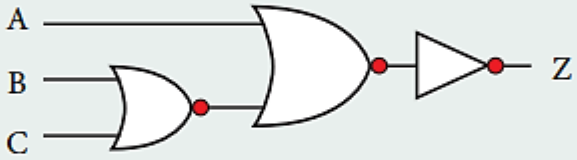
٤ – مثّل العبارة المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية:

NOT (X NAND NOT Y) NAND W

ثم جد الناتج النهائي إذا كانت $X = 0$ ، $Y = 1$ ، $W = 1$

٥ – اكتب العبارة المنطقية التي تُـمثّلها البوابات المنطقية الآتية، ثم جد قيمة (Z) علمًا بأنّ:

$A = 0$ ، $B = 1$ ، $C = 0$



٦ – أكمل الجدول الآتي، الذي يُمثّل مقارنة بين البوابات المنطقية المشتقة:

البوابة المنطقية	رمزها	مخرجاتها
NOR		
NAND		

الحل :

سؤال : اكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الاتية (A NAND B) NOR NOT (B NOR C)

ان مكونات المادية مرتبطة مع بعضها البعض لتنفيذ مجموعة من الوظائف . كيف يمكن تحديد هذه الوظائف و تنفيذها ؟ لا بد من فهم وظائف كل جزء من المكونات المادية و كيفية ارتباطه بالأجزاء الاخرى لتبادل المعلومات .

ما الهدف من ارتباط المكونات المادية مع بعضها البعض ؟ تبادل المعلومات

كيف يتم تحديد الوظائف و عمليات الربط بين المكونات المادية ؟ من خلال نموذج رياضي

عدد اشكال النموذج الرياضي المستخدم في عمليات الربط ؟ علاقات منطقية ، علاقات جبرية

أولاً مفهوم الجبر البوولي (المنطقي)

الجبر البوولي (المنطقي): هو أحد فروع علم الجبر في الرياضيات، وهو الأساس الرياضي اللازم لدراسة التصميم المنطقي للأنظمة الرقمية ومنها الحاسوب، وتعود تسميته إلى العالم الرياضي الإنجليزي جورج بوول (George Boole).

يُسمّى المتغيّر متغيّرًا منطقيًّا إذا عُيِّنت له إحدى الحالتين: صواب (True) أو خطأ (False). ويُرمز للمتغيّر المنطقي بأحد الحروف A...Z (لا أهمية لكون الحروف كبيرة أم صغيرة)، وعند دراستك أنظمة العدّ؛ لاحظت أن نظام العدّ الثنائي هو الأنسب لتمثيل الأعداد والرموز وتخزينها داخل الحاسوب، وبهذا فإنه يمكن استخدام أرقام نظام العدّ الثنائي (0 أو1) لتمثيل حالات المتغيّر المنطقي، فيمثّل الرقم (1) الحالة الصحيحة والرقم (0) الحالة الخطأ.

ثانيًا العبارات الجبرية المنطقية والعمليات المنطقية

العبارة الجبرية المنطقية هي ثابت منطقي (0,1) أو متغيّر منطقي مثل (X,Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيّرات المنطقية، يجمع بينها عمليات منطقية. ويمكن أن تحتوي العبارة الجبرية المنطقية على أقواس، وعلى أكثر من عملية منطقية

للعمليات المنطقية الأساسية في الجبر المنطقي:

أ – **عملية** NOT: يطلق عليها عادة اسم المتمم، وسُمّيت بذلك لأن متممة 0 تساوي 1 ومتممة 1 تساوي 0، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية NOT هي:

$$A = \overline{X}$$

حيث تعني (¯) المتممة، والجدول (٣–٨) يُبيّن القيم المتمّمة للمتغيّر X.

الجدول (٣–٨): جدول ناتج متممة X.

X	$A = \overline{X}$
1	0
0	1

ب – عملية AND: يُعبّر عن عملية AND في الجبر المنطقي بالرمز (.)، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية AND هي:

$$A = X . Y$$

استخدام (.) يشبه الضرب الثنائي وغالبًا ما يهمل الرمز (.) في التعبير المنطقي، وتكتب XY بدلًا من X.Y، والجدول (٣–٩) يُبيّن ناتج عملية AND المنطقية:

الجدول (٣–٩): جدول ناتج عملية AND المنطقية.

X	Y	A = X . Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

جـ – عملية OR: يُعبّر عن عملية OR في الجبر المنطقي بالرمز (+)، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية OR هي:

$$A = X + Y$$

والجدول (٣–١٠) يُبيّن ناتج عملية OR المنطقية.

الجدول (٣–١٠): جدول ناتج عملية OR المنطقية.

X	Y	A = X + Y
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

ثالثًا إيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركّبة

العبارة الجبرية المنطقية المركبة : هي العبارة التي تضم اكثر من عملية منطقية اساسية

مثل : $A+B.C$ ، $A.B+\overline{C}$

تطبيق قواعد الأولوية لإيجاد ناتج العبارة الجبرية المنطقية المركّبة، وحسب التسلسل الآتي:

١ – في حالة وجود الأقواس ( )، تُنفّذ العمليات التي بداخلها أولًا.

٢ – عملية NOT المنطقية.

٣ – عملية AND المنطقية.

٤ – عملية OR المنطقية.

٥ – في حالة التكافؤ في الأولوية، تُنفّذ من اليسار إلى اليمين.

مثال (١): جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A}+B.C$ علمًا بأنّ:

$A=1\ ,\ B=0\ ,\ C=1$.

مثال (٢): جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A \cdot B + C} + D$ علمًا بأنّ:

$A=0\ ,\ B=1\ ,\ C=1\ ,\ D=0$.

نشاط (٣ - ١٠): إيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركّبة.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد ناتج العبارات المنطقية الآتية، علمًا بأنّ:

$A=1\ ,\ B=0\ ,\ C=0\ ,\ D=1$.

- $A + B \cdot \overline{C + \overline{D}}$
- $(\overline{A} \cdot \overline{B}) + (C \cdot \overline{D})$
- $\overline{\overline{A + B} \cdot C + D}$

الحل :

نشاط (٣ - ١١): تحويل العبارات المنطقية إلى عبارات جبرية منطقية.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، حوّل العبارات المنطقية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية:

- A AND NOT B
- NOT A OR B AND C
- A AND B AND NOT C
- A OR NOT (B AND NOT C)
- NOT A OR (NOT B OR C AND D)

رابعًا تمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركّبة باستخدام البوابات المنطقية

لتمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركّبة باستخدام البوابات المنطقية، يجب تطبيق قواعد الأولوية

مثال (١): مثّل العبارة الجبرية المنطقية $X = \overline{A} \cdot B$ باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد قيمة (X) إذا كانت $A = 0 , B = 1$.

الحل :

نشاط (٣ - ١٢): تمثيل العبارات الجبرية المنطقية باستخدام البوابات المنطقية.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، مثّل العبارات المنطقية الجبرية الآتية باستخدام البوابات المنطقية، ثمّ جد الناتج النهائي إذا كانت: $A = 0 , B = 1 , C = 1 , D = 0$.

- $A \cdot \overline{B} + C$
- $\overline{A} + (B \cdot \overline{C})$
- $\overline{A \cdot B} + C \cdot D$
- $A + \overline{B} \cdot (\overline{C \cdot D})$

الحل :

أسئلة الفصل

١ – ما المقصود بكلٍّ مما يأتي:

أ – الجبر المنطقي. ب– العبارة الجبرية المنطقية.

٢ – لماذا سُمّي الجبر المنطقي بهذا الاسم؟

٣ – جد ناتج العبارات الجبرية المنطقية الآتية إذا كانت: $A=1 ، B=0 ، C=1 ، D=0$

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

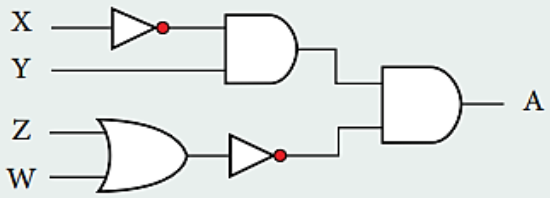
الحل :

٤ – مثّل العبارة الجبرية المنطقية الآتية؛ باستخدام البوابات المنطقية: $\overline{A \cdot B \cdot \overline{C}} + D$

ثمّ جد الناتج النهائي إذا كانت $D = 1$ ، $C = 0$ ، $B = 0$ ، $A = 1$.

٥ – اكتب عبارة الجبر المنطقي التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية، ثمّ جد:

قيمة A علمًا بأنّ $W = 1$ ، $Z = 0$ ، $Y = 1$ ، $X = 0$



الحل :

٦ – حوّل العبارات المنطقية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية، ثمّ جد ناتجها علمًا بأنّ:

$X = 1 ، Y = 1 ، W = 0 ، Z = 1$

- X OR (NOT Y OR W) AND NOT Z
- NOT (NOT X AND Y OR NOT W) OR Z

الحل :

أسئلة الوحدة

١ – اكتب مثالًا واحدًا لكلٍّ مما يأتي:

أ – بوابة منطقية أساسية. ب– بوابة منطقية مشتقة. جـ– رمز لعملية جبرية منطقية.

د – متغيّر منطقي. هـ – عبارة منطقية. و – عبارة جبرية منطقية.

٢ – أكمل جدول الحقيقة الآتي:

X	Y	Z	X AND Z OR Y
T	F	F	
	T	T	T
F		F	F
T	F		F
F	F	F	

٣– ادرس العبارة المنطقية الآتية، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

A AND NOT (B AND C OR D)

- استخرج من العبارة المنطقية السابقة مثالين على كلٍّ من:

أ – متغيّر منطقي. ب– بوابة منطقية. جـ– عبارة منطقية بسيطة.

- جد الناتج النهائي للعبارة المنطقية السابقة إذا كانت: $A = 0$ ، $B = 0$ ، $C = 1$ ، $D = 1$
- مثّل العبارة المنطقية السابقة؛ باستخدام البوابات المنطقية.
- حوّل العبارة المنطقية السابقة، إلى عبارة جبرية منطقية.

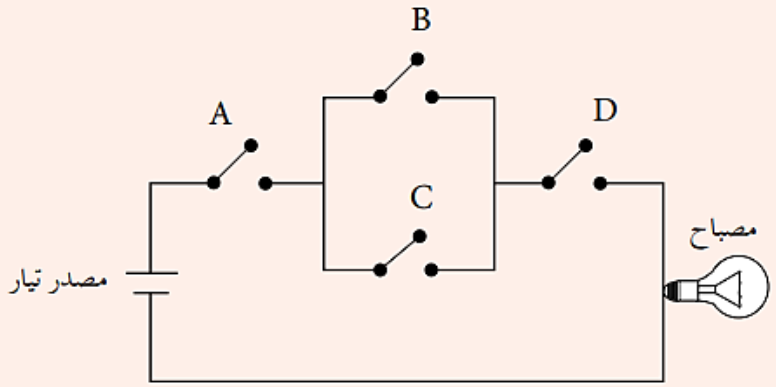
الحل :

٤- جد ناتـج العبارات المنطقية الآتية، علمًا بأن: A = 0 ، B = 1 ، C = 0 ، D = 1

- A NOR NOT (B NOR NOT C)
- A AND B OR NOT(C AND D)
- NOT (A NAND B) NAND NOT C
- A AND NOT (NOT B OR C) AND D

الحل :

٥ – تأمّل الدارة الكهربائية الآتية، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



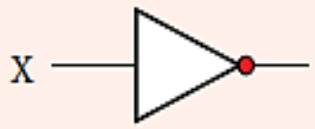
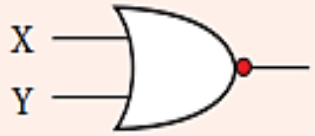
أ – اكتب العبارة المنطقية التي تُـمثّلها الدارة الكهربائية السابقة.

ب– مثّل الدارة الكهربائية باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد الناتج إذا كانت:

$A = 0 \text{ ، } B = 1 \text{ ، } C = 0 \text{ ، } D = 0$

الحل :

٦ – أكمل الجدول الآتي:

<table>
<tr><th>اسم البوابة</th><th>الرمز</th><th>جدول الحقيقة</th></tr>
<tr><td>OR</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td> 
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>X</th><th>Y</th><th>X NAND Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td> 
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>X</th><th>Y</th><th>X AND Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>