العميد

في علوم الحاسوب ٢٠١٨

الاستاذ خالد صالح 0788116781

علوم الحاسوب مادة الحل

الجزء الاول

مركز خيارات اكثر (٠٧٨٨٣٢٢٥٠٧) النصر

مركز الرسالة الثقافي (٠٦٤٧٥٢٢٢١) الوحدات

الوحدة الاولى : انظمة العد

النظام العشري: هو النظام الذي يتكون من عشرة رموز وهي (9, 8,7,6,5,4,3,2,1,0) وأساسه العدد (10) لاحتوائه على عشرة رموز و يرمز اسم أي نظام عد الى عدد الرموز المستخدمة فيه ويمثل الاساس له

وزن الخانة : قوى الاساس في النظام تستخدم في تمثيل الأعداد في ذلك النظام فمثلا قوى **الأساس 10** تستخدم في تمثيل الأعداد في النظام العشري والتي تسمى أوزان خانات العدد و يحسب وزن الخانة (المنزلة) في أي نظام عددي حسب المعادلة التالية

وزن الخانة (المنزلة) = (أساس نظام العد)ترتيب الخانة

لاحظ من الجدول أن ترتيب خانات العدد ترتب من اليمين الى اليسار تصاعديا من... , 2,1,0 الخ

والجدول يوضّح ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	...
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	...
أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (10)	10^0	10^1	10^2	10^3	...
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	10	100	1000	...

ملاحظة : يجب التمييز بين حساب وزن الخانة وحساب قيمة العدد

جد قيمة العدد 5643 في النظام العشري ؟ 3210 / 5643

نكتب وزن كل رقم فوقه ثم نضرب كل رقم في وزن خانته في العدد ونجمعها

$10^3 \times 5 + 10^2 \times 6 + 10^1 \times 4 + 10^0 \times 3$

$1000 \times 5 + 100 \times 6 + 10 \times 4 + 1 \times 3$

$5000 + 600 + 40 + 3$

القيمة النهائية للعدد $(5643)_{10}$

جد قيمة العدد 400 في النظام العشري ؟ 210 / 400

الحل

$10^2 \times 4 + 10^1 \times 0 + 10^0 \times 0$

$100 \times 4 + 10 \times 0 + 1 \times 0$

$400 + 0 + 0$

قيمة العدد النهائية $(400)_{10}$

الدرس الثاني : النظام الثنائي

المقصود بالنظام الثنائي : هو نظام عد مستخدم في الحاسوب أساسه العدد 2 ويتكون من رمزين فقط هما 0 , 1 وهو أحد الأنظمة الموضعية

الطريقة المستخدمة لبيان نوع النظام المستخدم للتعبير عن عدد معين: يتم اضافة اساس النظام بشكل مصغر في آخر العددمن اليمين . **و عدم وجود رمز في آخر العدد من اليمين:** يدل ذلك على أن العدد ممثل بالنظام العشري.

العدد 75 كتب في النظام العشري و ذلك لعدم وجود اي رمز في آخر العدد.

جدول يُبيّن ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ الثنائي

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	4	...
أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (2)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	...
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	2	4	8	16	...

جدول يبين رموز النظام **العشري** وما يكافئها في النظام **الثنائي** (العلاقة بين النظام الثنائي والنظام العشري)

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام الثنائي
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

الدرس الثالث : النظام الثماني

المقصود بالنظام الثماني : أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (8) ويتكون من ثمانية رموز هي (7,6,5,4,3,2,1,0) وتستخدم هذه الرموز لكتابة الأعداد في النظام الثماني

. أمثلة على الاعداد في النظام الثماني $(72)_8$ $(342)_8$ $(1001)_8$

والجدول يُبيّن ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ الثماني

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2
أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (8)	8^0	8^1	8^2
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	8	64

النظام السادس عشر

المقصود بالنظام السادس عشر : وهو أحد الأنظمة الموضعية وأساسه العدد (16) ويتكون من ستة عشر رمزا ، هي (F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)وتستخدم هذه الرموز لكتابة الأعداد في النظام السادس عشر. أمثلة على طريقة كتابة العدد في النظام السادس عشر $(FD5)_{16}$ $(654)_{16}$ $(9BC)_{16}$

جدول ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ السادس عشر

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	...
أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (16)	16^0	16^1	16^2	...
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	16	256	...

جدول يبين رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام السادس العشر (العلاقة بين النظامين السادس عشر والنظام العشري)

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام السادس عشر
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

التحويل بين أنظمة العد المختلفة

التحويل من ثنائي الى عشري

طريقة اولى

للتحويل من أي نظام عد الى النظام العشري يتم التحويل باتباع الخطوات التالية

1- نرتب منازل العدد (الخانات)فوق العدد الثنائي و نبدأ من اليمين الى اليسار تصاعديا من 0,1,2 ...

2- نطبق **قاعدة التحويل الى العشري** التالية :

قيمة العدد في العشري = مجموع [الرقم في العدد x (اساس العدد) الوزن]

حول كل من الأعداد التالية الى النظام العشري أو (جد المكافئ لكل من الأعداد التالية في النظام العشري)

أ- $(10111)_2$ **نكتب منازل العدد فوق العدد كما يلي** 43210 / 10111

$2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1$

$16 \times 1 + 8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1$

$16 + 0 + 4 + 2 + 1$

$(23)_{10}$

ب- $(101101)_2$ **نكتب منازل العدد فوق العدد** 543210 / 101101

$2^5 \times 1 + 2^4 \times 0 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 1$

$32 \times 1 + 16 \times 0 + 8 \times 1 + 4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 1$

$32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1$

$(45)_{10}$

$(11011011)_2$

نقوم بترتيب الاوزان فوق العدد تصاعدياً 76543210 / 11011011

ثم نطبق القاعدة لايجاد المجموع

$2^7 \times 1 + 2^6 \times 1 + 2^5 \times 0 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 =$

128X1+64X1+32X0+16X1+8X1+ 4X0+ 2X1+ 1X1=

128+64+0+16 +8 + 0 + 2 + 1 =

$=(219)_{10}$

$(11101111)_2$

نقوم بترتيب الاوزان فوق العدد تصاعدياً 76543210 / 11101111

ثم نطبق القاعدة لايجاد المجموع

$2^7 \times 1 + 2^6 \times 1 + 2^5 \times 1 + 2^4 \times 0 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 =$

128X1+64X1+32X1+16X0+8X1+ 4X1+ 2X1+ 1X1=

128+64+32+0 +8 + 4 + 2 + 1 =

$=(239)_{10}$

الطريقة الثانية (الاسرع)
للتحويل من ثنائي الى عشري

نكتب القاعدة كاملة 1 2 4 8 16 32 64 ....

ثم نرتب العدد الثنائي تحت هذه القاعدة من اليمين الى اليسار ثم نجمع الاعداد التي تحتها واحدات ونترك التي تحتها اصفار**فيعطي العدد العشري**

امثلة

جد المكافئ لكل من الأعداد التالية في النظام العشري

$(10111)_2=(23)_{10}$ نكتب القاعدة كاملة ← 1 2 4 8 16 32 64 . . . 1 1 1 0 1 ← ونكتب الثنائي تحتها ثم من القاعدة نجمع الاعداد التي تحتها واحدات نجمع الاعداد ١ و ٢ و ٤ و ١٦ فيكون الناتج ٢٣	$(101101)_2=(45)_{10}$ نكتب القاعدة كاملة ← 1 2 4 8 16 32 64 128 . . . 1 0 1 1 0 1 ← ونكتب الثنائي تحتها ثم من القاعدة نجمع الاعداد التي تحتها واحدات فيكون الناتج 45
$(11011011)_2=(219)_{10}$ نكتب القاعدة كاملة ← 1 2 4 8 16 32 64 128 . . . 1 1 0 1 1 0 1 1 ونكتب الثنائي تحتها ثم من القاعدة نجمع الاعداد التي تحتها واحدات فيكون الناتج 219	$(11101111)_2=(239)_{10}$ نكتب القاعدة كاملة ← 1 2 4 8 16 32 64 128 . . . 1 1 1 1 0 1 1 1 ونكتب الثنائي تحتها ثم من القاعدة نجمع الاعداد التي تحتها واحدات فيكون الناتج 239

جد المكافئ العشري لكل من الاعداد الاتية

$(11001)_2$ الجواب $(25)_{10}$	$(111101)_2$ الجواب $(61)_{10}$	$(100101)_2$ الجواب $(37)_{10}$	$(111001)_2$ الجواب $(54)_{10}$
$(1100001)_2$	$(1101101)_2$	$(10001001)_2$	$(10000001)_2$

التحويل من ثنائي الى ثماني

نقسم الثنائي الى مجموعات كل مجموعة من 3 خانات ثم نكتب القاعدة 1 2 4 فوق كل مجموعة ثم في كل مجموعة نجمع من القاعدة الاعداد التي تحتها واحدات فيعطي العدد في الثماني لكل مجموعة ثم ننقل العدد الناتج من اليمين فيعطي العدد الثماني الكلي

جد المكافئ الثماني لعدد $(101010101)_2$ 1 2 4 1 2 4 1 2 4 ← نكتب قاعدة الثماني 1 0 1 0 1 0 1 0 1 ← نقسم الثنائي الى ثلاثات 5 2 5 ← نجمع التي تحتها واحدات في المجموعة $(525)_8 = (101010101)_2$	حول العدد $(10001110111)_2$ الى النظام الثماني 4 2 1 4 2 1 4 2 1 4 2 1 ← نكتب قاعدة الثماني 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 ← نرتب الثنائي في ثلاثات 2 1 6 7 ← نجمع التي تحتها واحدات $(2167)_8 = (10001110111)_2$

امثلة

حول العدد $(1101010)_2$ الى مكافئه الثماني 010 101 001 2 5 1 $(1101010)_2=(152)_8$	جد قيمة العدد $(1011101)_2$ في النظام الثماني 101 011 1 101 011 001 5 3 1 $(10111101)_2 = (135)_8$	جد قيمة العدد $(10111110)_2$ في النظام الثماني
جد قيمة كل من الأعداد التالية في النظام الثماني $(101011111)_2$ الجواب $(101011111)_2 = (537)_8$	جد قيمة كل من الأعداد التالية في النظام الثماني $(11110101)_2$ الجواب $(11110101)_2 = (365)_8$	جد قيمة العدد $(110001)_2$ في النظام الثماني

تمرين $(10111101)_2 = (275)_8$	$(11110101)_2 = (365)_8$	$(11101111)_2=(357)_8$
$(11001)_2 = (31)_8$	$(110111)_2=(67)_8$	$(111111111)_2 = (777)_8$
$(101101)_2=(55)_8$	$(111011)_2=(73)_8$	$(111100101)_2=(745)_8$

التحويل من ثنائي الى سادس عشر

الطريقة: تقسيم العدد الثنائي الى مجموعات كل مجموعة من أربعة **خانات** ثنائية (اربعات) بدءا من يمين العدد. وإذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة نضيف أصفارا اليسار ؛ كي تصبح مكونة من أربعة أرقام ثم نكتب قاعدة السادس عشر 1 2 4 8 فوق كل مجموعة وكل مجموعة لوحدها نجمع من القاعدة الاعداد التي تحتها واحدات فيعطي الناتج لكل مجموعة فنرتب الاعداد من اليمين ليعطي الناتج النهائي واذا كانت واحدة من المجموعات اعطت عدد اكبر من 9 نستبدله بما يقابله في السادس عشر (A=10,B=11, ...)

تمرين : حول العدد $(1001001100)_2$ الى مكافئه السادس عشر

تقسيم العدد الى مجموعات كل مجموعة تتكون من 4 أرقام 10 0100 1100

اكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار 0010 0100 1100

نكتب القاعدة فوق كل اربعة 8421 8421 8421

0010 0100 1100

نجمع الاعداد التي تحتها واحدات 2 4 12

استبدال كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام السادس عشر 2 4 C

$(1001001100)_2 = (24C)_{16}$

حول العدد $(101001011)_2$ الى مكافئه السادس عشر 1 0100 1011 اكمل المجموعة الأخيرة باضافة أصفار إليها 0001 0100 1011 1 4 B $(101001011)_2 = (14B)_{16}$	**جد قيمة العدد $(110011011111)_2$ في النظام السادس عشر** 1100 1101 1111 C D F $(110011011111)_2 = (CDF)_{16}$
حول العدد $(1010111110)_2$ الى مكافئه السادس عشر 10 1011 1110 0010 1011 1110 2 B E $(1010111110)_2 = (2BE)_{16}$	حول العدد $(1010101010)_2$ الى مكافئه السادس عشر 10 1010 1010 0010 1010 1010 2 A A $(1010101010)_2 = (2AA)_{16}$

جد المكافئ السادس عشر لكل من الأعداد التالية

$(1010111110)_2 = (2BE)_{16}$	$(101001011)_2 = (14B)_{16}$	$(110011011111)_2 = (CDF)_{16}$
$(DDF)_{16} = (110011011111)_2$	$(11110111010)_2 = (7BA)_{16}$	$(10111101101)_2 = (DED)_{16}$

التحويل من عشري الى ثنائي

الطريقة الاولى : للتحويل من النظام العشري الى أي نظام آخر نقوم بقسمة **العدد العشري** على **أساس النظام المطلوب** (2) التحويل اليه قسمة صحيحة. ونحتفظ بباقي القسمة ثم الناتج يتم قسمته على الاساس مرة اخرى ونحتفظ بالباقي ونستمر حتى نصل الى **ناتج القسمة صفر نتوقف**

ملاحظات

يجب الاحتفاظ بباقي القسمة في كل خطوة نقوم بها ونحصل على الجواب النهائي بقراءة بواقي القسمة من اليمين الى اليسار.

ـ القسمة الصحيحة هي القسمة التي تعطينا الناتج بدون كسور ولعمل القسمة الصحيحة نقوم بعمل قسمة طويلة كالمعتاد وعند الحصول على باقي أقل من المقسوم عليه نوقف القسمة ولا نضع فاصلة وصفر كما في القسمة الحقيقية ؟

ـ عند اجراء قسمة صحيحة لعدد صغير على عدد أكبر منه يكون الناتج فورا صفر والباقي هو البسط.

المعلم : خالد صالح 0788116781

جد قيمة العدد $(94)_{10}$ **في النظام الثنائي :**

عملية القسمة	94	47	23	11	5	2	1
	—	—	—	—	—	—	—
	2	2	2	2	2	2	2
ناتج القسمة	47	23	11	5	2	1	0 توقف
الباقي	0	1	1	1	0	1	1

ثم نكتب من اليمين $(1011110)_2$

ب- $(47)_{10}$

القسمة	$\frac{47}{2}$	$\frac{23}{2}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
الناتج	23	11	5	2	1	0
الباقي	1	1	1	1	0	1

نأخذ العدد بهذا الاتجاه ← الجواب $(101111)_2$

حول العدد $_{10}$ **(36) إلى النظام الثنائي :**

عملية القسمة	36	18	9	4	2	1
	—	—	—	—	—	—
	2	2	2	2	2	2
ناتج القسمة	18	9	4	2	1	0 توقف
الباقي	0	0	1	0	0	1

قراءة العدد الناتج من اليمين إلى اليسار $(100100)_2$

ا- $(29)_{10}$

القسمة	$\frac{29}{2}$	$\frac{14}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
الناتج	14	7	3	1	0
الباقي	1	0	1	1	1

نأخذ العدد بهذا الاتجاه ← الجواب : $(11101)_2$

الطريقة الثانية : (الاسرع)

نكتب القاعدة 1 2 4 8 16 32 64 .... ثم نأخذ من هذه القاعدة ما مجموعه العدد المطلوب والاعداد التي نأخذها نضع تحتها واحدات والاعداد التي لا نأخذها نضع تحتها اصفار ثم ننقل العدد من اليمين لليسار **فيعطي الثنائي**

مثال : جد قيمة العدد $(47)_{10}$ في النظام الثنائي

الحل

نكتب القاعدة 1 2 4 8 16 32 64 ثم ما الاعداد التي تلزمنا من هذه القاعدة للحصول على العدد 47 فبالتالي الاعداد التي تلزمنا للحصول عل العدد 47 هي 32 و8 و4و2و1 والتي مجموعها 47 فنضع تحتها واحدات والاعداد التي لم نأخذها نضع تحتها اصفار وهي العدد 16

32 16 8 4 2 1

1 0 1 1 1 1

فننقل العدد الذي في الاسفل من اليمين والذي يمثل العدد الثنائي وهو الجواب $(101111)_2$

مثال

جد مكافئ للعدد $(19)_{10}$ في النظام الثنائي

نكتب القاعدة 1 2 4 8 16 32 64 .... ثم نأخذ من هذه الاعداد ما مجموعه العدد 19 والاعداد التي نأخذها نضع تحتها واحدات والاعداد التي لا نأخذها نضع تحتها اصفار العدد 32 لا نأخذه لانه اكبر من 19

1 2 4 8 16 32 64 ....

1 1 0 0 1

لقد اخذنا العدد 16 و 2 و 1 فوضعنا تحتها 1 وباقي الاعداد التي لم نأخها وضعنا تحتها اصفار

ثم نكتب من اليمين الى اليسار العدد الثنائي الناتج $(10011)_2$ **وهو الجواب وهو المكافئ للعدد 19 في الثنائي**

تمارين

$(17)_{10}$ **الجواب** $(10001)_2$	$(37)_{10}$ الجواب $(100101)_2$	$(137)_{10}$ الجواب $(10001001)_2$	$(32)_{10}$ الجواب $(100000)_2$	$(143)_{10}$ الجواب $(10001111)_2$	$(245)_{10}$ الجواب $(11110101)_2$
$(215)_{10}$ $(11010111)_2$	$(129)_{10}$ $(10000001)_2$	$(96)_{10}$ $(1100000)_2$	$(260)_{10}$ $(100000100)_2$	$(341)_{10}$ $(101010101)_2$	$(131)_{10}$ $(10000010)_2$
$(120)_{10}$	$(12)_{10}$	$(172)_{10}$	$(100)_{10}$	$(229)_{10}$	$(128)_{10}$

تحويل العدد من النظام الثماني الى النظام الثنائي

الطريقة الاولى : نكتب اوزان الخانات فوق العدد

ونحول العدد الى العشري باستخدام الضرب والجمع

$8^1 \times 5 + 8^0 \times 7$

$40+7 = (47)_{10}$

2- ثم نحول العدد $(47)_{10}$ الى الثنائي عن طريق القسمة

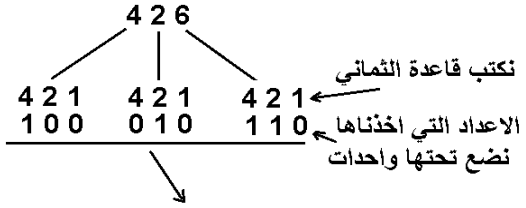
قسمة	47/2	23/2	11/2	5/2	2/2	1/2
ناتج	23	11	5	2	1	0
باقي	1	1	1	1	0	1

الحل $(101111)_2$

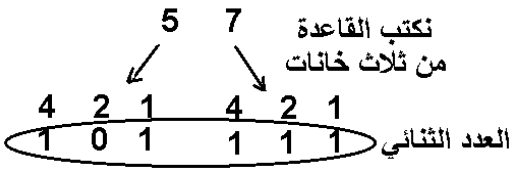
الطريقة الثانية (الاسرع)

التحويل من ثماني الى ثنائي نأخذ كل خانة(رقم) من الثماني ثم نكتب القاعدة 4 2 1 (ثلاثات)ومن هذه القاعدة نأخذ الاعداد التي مجموعها الرقم المطلوب من الثماني واعداد التي نأخها نضع تحتها واحدات والتي لا نأخها نضع تحتها اصفار وهذا لكل رقم في الثماني ثم ننقل النواتج من اليمين فيعطي الناتج النهائي في الثنائي

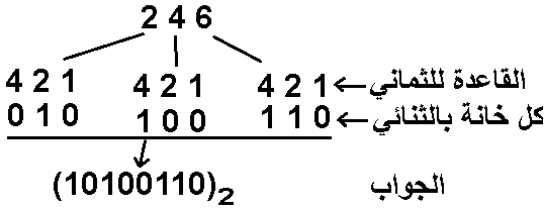
حول العدد $(426)_8$ الى النظام الثنائي



حول العدد $(57)_8$ الى النظام الثنائي



جد المكافئ للعدد $(246)_8$ في النظام الثنائي



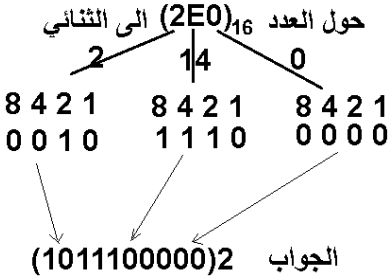
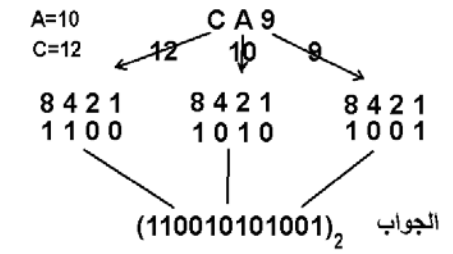
$(10100110)_2 = (246)_8$

تمرين

جد قيمة العدد $(777)_8$ في النظام الثنائي 7 7 7 111 111 111 $(111111111)_2 = (777)_8$	حول العدد $(357)_8$ الى مكافئه الثنائي 7 5 3 111 101 011 $(011101111)_2 = (357)_8$	**حول العدد $(67)_8$ إلى النظام الثنائي :** 7 6 111 110 $(110111)_2 = (67)_8$
جد قيمة كل الأعداد التالية في النظام الثنائي $(165)_8$ الجواب$(165)_8 = (001110101)_2$	جد قيمة كل الأعداد التالية في النظام الثنائي $(454)_8$ الجواب$(654)_8 = (100101100)_2$	جد قيمة كل الأعداد التالية في النظام الثنائي $(164)_8$ الجواب= $(001110100)_2$
$=(654)_8$	$=(65)_8$	$=(341)_8$

التحويل من سادس عشر الى ثنائي

التحويل من سادس عشر الى ثنائي نأخذ كل خانة(رقم) من السادس عشر ثم نكتب القاعدة 8 4 2 1 (اربعات) ومن هذه القاعدة نأخذ الاعداد التي مجموعها الرقم المطلوب من السادس عشر واعداد التي نأخها نضع تحتها واحدات والتي لا نأخها نضع تحتها اصفار وهذا لكل رقم في السادس عشر ثم ننقل النواتج من اليمين فيعطي الناتج النهائي في الثنائي

حول العدد $(2E0)_{16}$ الى الثنائي  	مثال : حول العدد $(CA9)_{16}$ الى مكافئه الثنائي 

جد قيمة كل من الأعداد الاتية في النظام الثنائي

حول العدد $(AB3)_{16}$ الى مكافئه الثنائي A B 3 1010 1011 0011 $(10101011\ 0011)_2 = (AB3)_{16}$	جد قيمة كل من الأعداد التالية في النظام الثماني $(101011111)_2$ الجواب $(101011111)_2 = (537)_8$	جد مكافئ العدد (AFF)16 الى النظام الثنائي A F F 1010 1111 1111 $(10101111\ 1111)_2 = (AFF)_{16}$
جد قيمة كل من الأعداد التالية $(365)_8$ في النظام الثنائي الجواب $(11110101)_2$	حول العدد $(AB3)_{16}$ الى مكافئه الثنائي A B 3 1010 1011 0011 $(10101011\ 0011)_2 = (AB3)_{16}$	جد مكافئ العدد (AFF)16 الى النظام الثنائي A F F 1010 1111 1111 $(10101111\ 1111)_2 = (AFF)_{16}$
$(100011001010)_2 = (8CA)_{16}$	$(111011110011)_2 = (EF3)_{16}$	$(11110111010)_{2=}\ (7BA)_{16}$
$(1010111110)_2 = (2BE)_{16}$	$(101001011)_2 = (14B)_{16}$	$(110011011111)_2 = (CDF)_{16}$

تمرين

$(74F)_{16}$	$(110011011111)_2 = (DDF)_{16}$	$(DAF)_{16}$	$(10111101101)_{2=}\ (DED)_{16}$
$(B)_{16}$	$(AA)_{16}$	$(222)_{16}$	$(10C)_{16}$

التحويل من عشري الى ثماني

الطريقة الاولى : طريقة القسمة على اساس النظام المطلوب التحويل اليه ونأخذ الباقي

جد مكافئ كل من الأعداد التالية في النظام الثماني

$(178)_{10}$ القسمة على الاساس 178 22 2 — 8 8 8 ناتج القسمة 22 2 0 باقي القسمة 2 6 2 $(262)_8$	$(1653)_{10}$ القسمة على الاساس 1653 206 25 3 — 8 8 8 8 ناتج القسمة 206 25 3 0 باقي القسمة 5 6 1 3 $(3165)_8$
حول العدد $_{10}$(72) إلى النظام الثماني : عملية القسمة 72 9 1 — 8 8 8 ناتج القسمة 9 1 0 توقف الباقي 0 1 1 ثم نكتب من اليمين $(110)_8$	جد قيمة العدد $_{10}$(431) في النظام الثماني : عملية القسمة 431 53 6 — 8 8 8 ناتج القسمة 53 6 0 توقف الباقي 7 5 6 (657)$_8$ ←

الطرقة الثانية التحويل من عشري الى ثماني (الاسرع)

للتحويل من عشري الى ثماني نستخدم الثنائي وسيط أي نحول العشري الى ثنائي بأستخدام القاعدة كاملة ثم نقسم الثنائي الى ثلاثات ونحوله الى ثماني

مثال جد المكافئ للعدد $(19)_{10}$ في النظام الثماني

نكتب القاعدة كاملة 1 2 4 8 16 32 64 .... ثم نأخذ من هذه الاعداد ما مجموعه العدد 19 والاعداد التي نأخذها نضع تحتها واحدات والاعداد التي لا نأخذها نضع تحتها اصفار وفي القاعدة العدد 32 لا نأخذه لانه اكبر من 19 ولهاذا نشتغل في القاعدة لحد 16

1 2 4 8 16 32 64 ....

1 0 0 1 1

لقد اخذنا العدد 16 و 2 و 1 فوضعنا تحتها 1 وباقي الاعداد التي لم نأخها وضعنا تحتها اصفار

ثم نكتب من اليمين الى اليسار العدد الثنائي الناتج $(10011)_2$ **وهو الجواب وهو المكافئ للعدد 19 في الثنائي**

ثم نقسم هذا العدد الى مجموعات من 3 ارقام فيصبح كالتالي

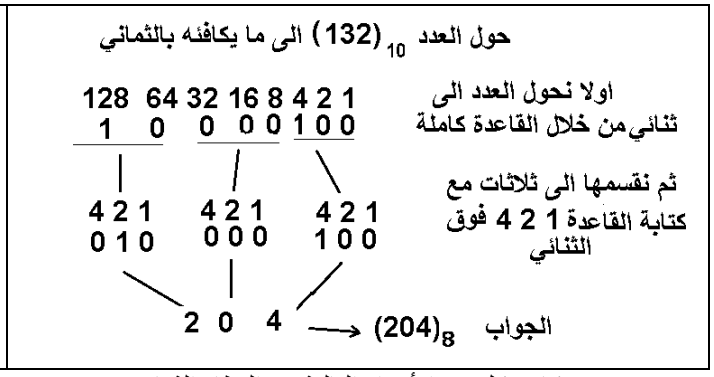
010 011

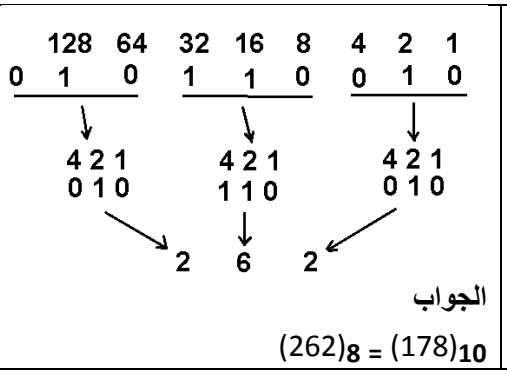
ومن القاعدة الخاصة بالثماني 1 2 4 نحسب المجموعة الاولى والمجموعة الثانية كل على حده كأنها بالعشري

010 011

2 3

فنأخذه من اليمين ويساوي $(19)_{10} = (23)_8$ **وهو الجواب في الثماني**





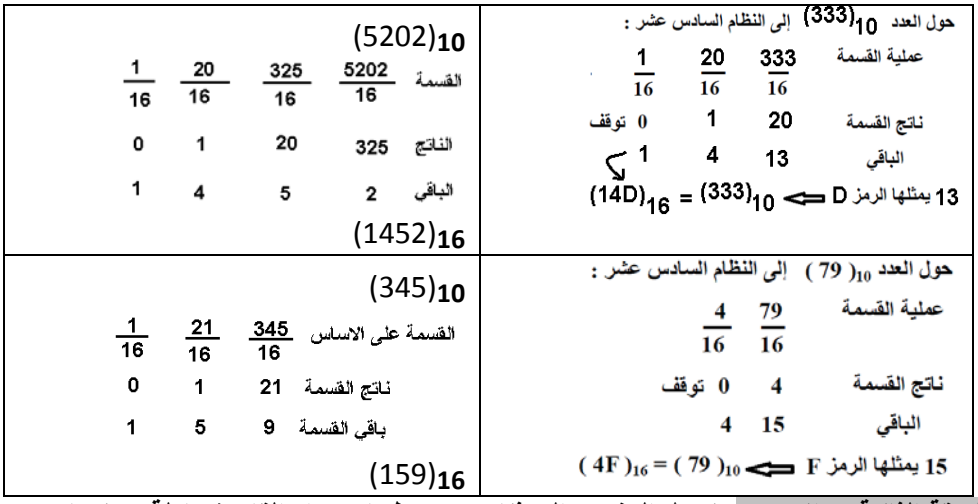
تمرين : جد مكافئ كل من الأعداد التالية في النظام الثماني

$(21)_8=(17)_{10}$	$(29)_{10}$ الجو=اب $(35)_8$	$(87)_{10}=(127)_8$	$(327)_8 = (215)_{10}$
$(519)_{10} = (1007)_8$	$(1628)_{10} = (3134)_8$	$(72)_{10} = (110)_8$	$(200)_{10} = (310)_8$
$(628)_{10}$	$(168)_{10}$	$(28)_{10}$	$(122)_{10}$

التحويل من عشري الى سادس عشر

الطريقة الاولى : طريقة القسمة على 16 ونأخذ الباقي

جد مكافئ كل من الأعداد التالية في النظام السادس عشر



الطريقة الثانية : (الاسرع) نحول العشري الى ثنائي كوسيط باستخدام القاعدة كاملة وعندما يصبح ثنائي نقسم الثنائي الى اربعات بالثنائي ونحول كل مجموعة الى سادس عشر حسب قاعدة السادس عشر 8 4 2 1

جد مكافئ العدد $(19)_{10}$ في النظام السادس عشر (الوسيط ثنائي)

نكتب القاعدة كاملة 1 2 4 8 16 32 64 .... ثم نأخذ من هذه الاعداد ما مجموعه العدد 19 والاعداد التي نأخذها نضع تحتها واحدات والاعداد التي لا نأخذها نضع تحتها اصفار العدد 32 لا نأخذه لانه اكبر من 19

1 2 4 8 16 32 64 ....

1 1 0 0 1

لقد اخذنا العدد 16 و 2 و 1 فوضعنا تحتها 1 وباقي الاعداد التي لم نأخها وضعنا تحتها اصفار

ثم نكتب من اليمين الى اليسار العدد الثنائي الناتج $(10011)_2$ **وهو الجواب وهو المكافئ للعدد 19 في الثنائي**

نعود الى العدد الثنائي 1 1 0 0 1 و نقسم هذا العدد الى مجموعات من 4 ارقام والمجموعة الناقصة نكملها اصفار فيصبح كالتالي

0011 0001

ومن القاعدة الخاصة بالسادس عشر 1 2 4 8 نحسب المجموعة الاولى والمجموعة الثانية كل على حده كأنها بالعشري

0011 0001

3 1

فنأخذه من اليمين ويساوي $(13)_{16}$ **وهو الجواب وهو المكافئ للعدد 19 في السادس عشر**

لا تنسى اذا كان احد الاعداد 10 فما فوق نستبدله بالاحرف ... A ,B ,C

جد المكافئ للعدد $(173)_{10}$ في النظام السادس عشر

نحول العشري الى ثنائي 128 64 32 16 8 4 2 1

نكتب القاعدة كاملة 1 0 1 0 1 1 0 1

نكتب قاعدة السادس عشر فوق كل مجموعة

8 4 2 1 8 4 2 1

1 0 1 0 1 1 0 1

10 13

A D ⟵ **الجواب** $(AD)_{16}$

مثال جد المكافئ للعدد $(79)_{10}$ في النظام السادس عشر

نكتب القاعدة كاملة 1 2 4 8 16 32 64 128 ثم من هذه الاعداد نأخذ ما مجموعه 79

128 64 32 16 8 4 2 1

1 0 0 1 1 1 1

8 4 2 1 8 4 2 1

0 1 0 0 1 1 1 1

4 15

4 F

$(4F)_{16}$ =

مثال جد المكافئ للعدد $(588)_{10}$ في النظام السادس

نكتب القاعدة كاملة 1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 ثم من هذه الاعداد نأخذ الاعداد التي مجموعها 588 وهي الاعداد 2,8, 64 , 512 فنضع تحتها وحدات والباقي اصفار فيعطي الثنائي 1001001100

نقسم العدد الى مجموعات كل مجموعة تتكون من 4 أرقام 1100 0100 10 اكمال المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين باضافة أصفار 1100 0100 0010

8 4 2 1 8 4 2 1 8 4 2 1

0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0

2 4 12

استبدال كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام السادس عشر 2 4 C

$(24C)_{16} = (588)_{10}$

تمارين : جد مكافئ كل من الأعداد التالية في النظام السادس عشر

$(4F)_{16} = (79)_{10}$	$(D7)_{16} = (215)_{10}$	$(D5)_{16} = (213)_{10}$	$(73A)_{16} = (1850)_{10}$
$(1C5)_{16} = (453)_{10}$	$(43)_{16} = (67)_{10}$	**$(F7B)_{16} = (3963)_{10}$**	$(654)_{16} = (1620)_{10}$
$(AB)_{16} = (186)_{10}$	$(4F)_{16} = (79)_{10}$	**$(D2)_{16} = (210)_{10}$**	$(D2)_{16} = (210)_{10}$
(18) $_{10}$	**(281) $_{10}$**	**(170) $_{10}$**	**(19) $_{10}$**

التحويل ثماني الى عشري

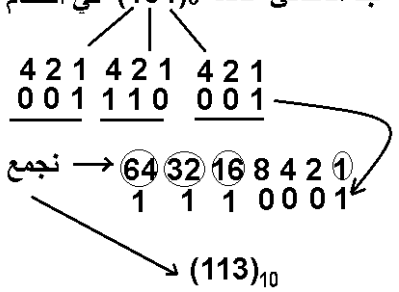
الطريقة الاولى طريقة الضرب والجمع

ج- $(107)_8$ نكتب منازل العدد فوق العدد 2 1 0 / 1 0 7 $8^2 \times 1 + 8^1 \times 0 + 8^0 \times 7$ $64 \times 1 + 8 \times 0 + 1 \times 7$ $64 + 0 + 7$ $(71)_{10}$	د – $(236)_8$ نكتب منازل العدد فوق العدد 2 1 0 / 2 3 6 $8^2 \times 2 + 8^1 \times 3 + 8^0 \times 6$ $64 \times 2 + 8 \times 3 + 1 \times 6$ $128 + 24 + 6$ $(158)_{10}$
$(302)_8$ نقوم بترتيب الاوزان فوق العدد تصاعدياً: 2 1 0 / 3 0 2 ثم نطبق القاعدة لايجاد المجموع $= 2 \times 8^0 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^2$ $= 2 \times 1 + 0 \times 8 + 3 \times 64$ $= 2 + 0 + 192$ $= (194)_{10}$	$(421)_8$ نقوم بترتيب الاوزان فوق العدد تصاعدياً: 2 1 0 / 4 2 1 ثم نطبق القاعدة لايجاد المجموع $= 1 \times 8^0 + 2 \times 8^1 + 4 \times 8^2$ $= 1 \times 1 + 2 \times 8 + 4 \times 64$ $= 1 + 16 + 256$ $= (273)_{10}$

الطريقة الثانية (الاسرع)

جد مكافئ العدد $(161)_8$ في النظام العشري (الثنائي وسيط)
نحول كل رقم من الثماني الى مجموعة ثلاثية بالثنائي ثم ننقل العدد الثنائي كامل بخطوة جديدة ونكتب القاعدة كاملة فوقه ونحوله من ثنائي الى عشري بجمع الاعداد التي تحتها واحدات

جد المكافئ لعدد $(161)_8$ في النظام العشري



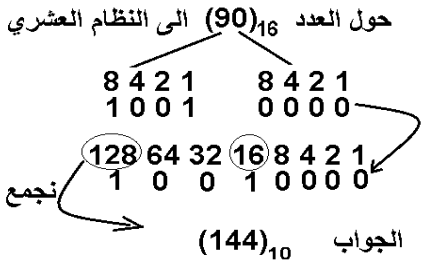
$(421)_8$ الجواب $(273)_{10}$	$(654)_8$الجواب$(428)_{10}$	$(46)_8$الجواب $(38)_{10}$	$(43)_8$ الجواب $(35)_{10}$
$(52)_8$	$(21)_8$	$(321)_8$	$(200)_8$

التحويل من سادس عشر الى عشري

الطريقة الاولى الضرب والجمع

$_{16}$ (1DA) نكتب منازل العدد فوق العدد 2 1 0 / 1 D A $16^2 \times 1 + 16^1 \times D + 16^0 \times A$ $256 \times 1 + 16 \times 13 + 10 \times 1$ $256 + 208 + 10$ $(474)_{10}$	$(1EC)_{16}$ نكتب منازل العدد فوق العدد 2 1 0 / 1 E C $16^2 \times 1 + 16^1 \times E + 16^0 \times C$ $256 \times 1 + 16 \times 14 + 1 \times 12$ $256 + 224 + 12$ $(492)_{10}$
$(99)_{16}$ نقوم بترتيب الاوزان فوق العدد تصاعدياً 1 0 / 9 9 ثم نطبق القاعدة لايجاد المجموع $= 9 \times 16^0 + 9 \times 16^1$ $= 9 \times 1 + 9 \times 16$ $= 9 + 144$ $= (153)_{10}$	$_{16}$(F7B) نقوم بترتيب الاوزان فوق العدد تصاعدياً 2 1 0 / F 7 B ثم نطبق القاعدة لايجاد المجموع $= B \times 16^0 + 7 \times 16^1 + F \times 16^2$ $= 11 \times 1 + 7 \times 16 + 15 \times 256$ $= 11 + 112 + 3840$ $= (3963)_{10}$

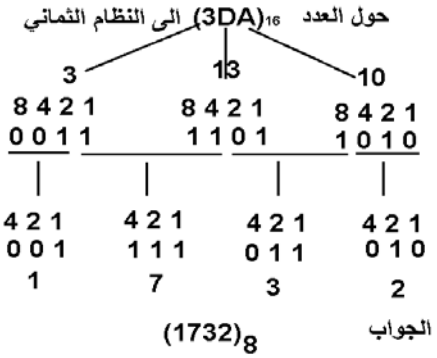
الطريقة الثانية للتحويل من سادس عشر الى عشري (الوسيط ثنائي)
نحول كل خانة من السادس عشر الى مجموعة رباعية بالثنائي ثم ننقل العدد الثنائي كامل بخطوة جديدة ونكتب القاعدة كاملة فوقه ونحوله من ثنائي الى عشري بجمع الاعداد التي تحتها واحدات



$(153)_{10}$ الجواب $(99)_{16}$	$(3963)_{10}$ الجواب $(F7B)_{16}$	$(266)_{10}$ الجواب $(10A)_{16}$	$(186)_{10}$ الجواب $(BA)_{16}$
$(363)_{10}$	$(96)_{10}$	$(120)_{10}$	$(39)_{10}$

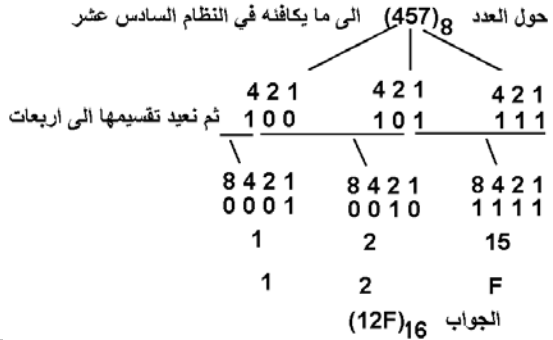
التحويل من سادس عشر الى ثماني (اوسيط ثنائي)

نحول كل خانه في العدد السادس عشر الى ثنائي وتتكون كل خانة من 4 خانات حسب قاعدة السادس عشر 1 2 4 8 ووعندما يصبح العدد بالثنائي نعيد تقسيمها الى مجموعات كل مجموعة من 3 خانات ثم نحسبها بالعشري لكل مجموعة ثلاثية حسب قاعدة الثماني 1 2 4 لوحدها فيعطي الثماني



التحويل من ثماني الى سادس عشر (اوسيط ثنائي)

نحول كل خانه في العدد الثماني الى ثنائي وتتكون كل خانة من 3 خانات حسب قاعدة الثماني 1 2 4 ووعندما يصبح العدد بالثنائي نعيد تقسيمها الى مجموعات كل مجموعة من 4 خانات ثم نحسبها بالعشري لكل مجموعة رباعية حسب قاعدة السادس عشر 1 2 4 8 لوحدها فيعطي السادس عشر



طريقة سهلة للتحويل من اي نظام الى اي نظام (مهم)

يستخدم النظام الثنائي وسيط اثناء التحويل من أي نظام الى أي نظام عدا الثنائي
للتحويل من عشري الى أي نظام ومن أي نظام الى عشري نستخدم القاعدة كاملة 1 2 4 8 16 32 64 ....
للتحويل من ثماني الى أي نظام ومن أي نظام الى ثماني نستخدم قاعدة الثماني 1 2 4 (ثلاثات)
للتحويل من سادس عشر الى أي نظام ومن أي نظام الى سادس عشر نستخدم قاعدة السادس عشر 1 2 4 8 (اربعات)

تمارين عامة : حدّد الى أي نظام عدّ ينتمي كل من الأعداد التالية (علما بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي لأكثر من نظام)

101	**ثنائي ، ثماني ، عشري ، سادس عشر**
AA	**النظام السادس عشر**
81	**نظام عشري ، سادس عشر**
430	**نظام ثماني ، عشري ، سادس عشر**

✓ **عدد أنظمة العد الموضعية:**

- النظام الثنائي - النظام الثماني - النظام العشري - النظام السادس عشر.

✓ **علل / يمكن التحويل من النظامين الثماني والسادس عشر الى النظام الثنائي وبالعكس دون المرور بالنظام العشري**

بسبب وجود علاقة بين هذه الأنظمة ، فأساس النظام الثماني هو (8) ويساوي (2^3 = 8) وأساس النظام السادس عشر هو(16) ويساوي (2^4=16) أي أنهما من مضاعفات العدد 2 وهو اساس النظام الثنائي.

تمرين : حول العدد $(10101110)_2$ الى النظام الثماني

تقسيم العدد الى مجموعات كل مجموعة تتكون من 3 أرقام 10 101 110

إكمال المجموعة الأخيرة بإضافة أصفار 010 101 110

استبدال كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثنائي 2 5 6

$(10101110)_2 = (256)_8$

تمرين : حول العدد $(1001001100)_2$ الى مكافئه السادس عشر

تقسيم العدد الى مجموعات كل مجموعة تتكون من 4 أرقام 0010 0100 1100 اكمال المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم باضافة أصفار 0010 0100 1100

8 4 2 1	8 4 2 1	8 4 2 1
0 0 1 0	0 1 0 0	1 1 0 0
2	4	12

استبدال كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام السادس عشر 2 4 C

$(1001001100)_2 = (24C)_{16}$

$(365)_{10} = (555)_8 = (101101101)_2$ | **$(365)_{10} = (101101101)_2 = (16D)_{16}$**

حدد في كل من التعابير العلائقية التالية فيما اذا كانت صح ام خطا:

التعبير العلائقي	الناتج
$(23)_8 < (13)_{10}$	
$(13)_{10} => (FE)_{16}$	
$(271)_{10} > (1110101)_2$	

حوّل العدد **16** (AB3) الى مكافئه الثنائي

العدد A B 3

استبدال كل رقم بمكافئه 1011 1010 0011

اذن $(AB3)_{16} = (101010110011)_2$

حوّل العدد **16** (AFF) الى مكافئه الثنائي .

العدد A F F

استبدال كل رقم بمكافئه 1010 1111 1111

اذن $(AFF)_{16} = (101011111111)_2$

تمرين : اكمل الجدول التالي بأجراء عمليات التحويل المناسبة

النظام الثنائي	النظام العشري	النظام الثماني	النظام السادس عشر
$(111011)_2$			
	$(344)_{10}$		
		$(727)_8$	
			$(DA2)_{16}$

أسئلة الفصل

1-جد مكافئ كل من الأعداد الآتية في النظام العشري:

$(1011)_2 = (11)_{10}$	$(1A9)_{16} = (425)_{10}$	$(777)_8 = (511)_{10}$	$(10000)_2 = (16)_{10}$
$(102)_8 = (66)_{10}$	$(111010)_2 = (58)_{10}$	$(101)_{16} = (257)_{10}$	$(276)_8 = (190)_{10}$

(ABC)16 =(2748)16

جد قيمة كل من الأعداد التالية في النظام الثنائي:

$(83)_{10}=(1010011)_2$	$(496)_{10}=(111110000)_2$	$(780)_{10}=(1100001100)_2$

3-حول كل من الأعداد الاتية الى النظام الثماني:

$(1)_{10}=(1)_8$	$(123)_{10}=(173)_8$	$(519)_{10}=(1007)_8$

4-جد المكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الاتية

$(98)_{10}=(62)_{16}$	$(567)_{10}=(237)_{16}$	$(213)_{10}=(D5)_{16}$

5-حول كل من الأعداد الاتية الى النظام الثماني:

$(111011110)_2=(736)_8$	$(100001000)_2=(410)_8$	$(1010101111001)_2=(5271)_8$

6-جد قيمة الأعداد الثنائية الاتية في النظام السادس عشر:

$(10001101)_2=(8D)_{16}$	$(110101)_2=(35)_{16}$	$(101111000010)_2=(BC2)_{16}$

7-أكمل الجدول الاتي

الرمز	المكافئ الثنائي
$(31)_8$	$(011001)_2$
$(765)_8$	$(111110101)_2$
$(420)_8$	$(100010000)_2$
$(E51)_{16}$	$(111001010001)_2$
$(B4D)_{16}$	$(101101001101)_2$
$(7AF)_{16}$	$(011110101111)_2$

الفصل الثالث : العمليات الحسابية في النظام الثنائي

يمكن اجراء العمليات الحسابية (الجمع والطرح والضرب) في النظام الثنائي بشكل مشابه لاجراءها في النظام العشري.

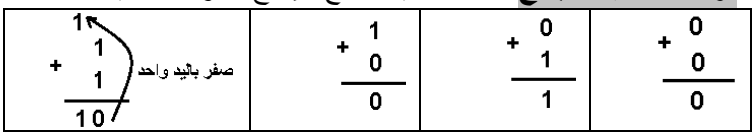
علل : تنفيذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي أسهل من تنفيذها في النظام العشري.

لأن النظام الثنائي يتكون من **رقمين** فقط هما (1,0) وأساسه العدد 2 وليس من 10 ارقام كما في النظام العشري

ملاحظة : تنفذ عملية الجمع والطرح والضرب على النظام الثنائي ابتداء من اليمين إلى اليسار.

أولا : عملية الجمع

تنفذ عملية الجمع بإتباع القواعد التالية

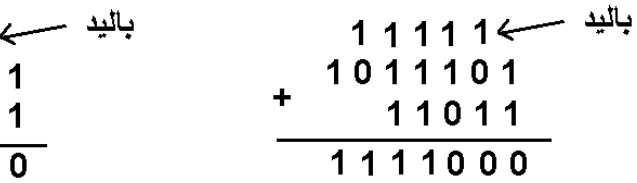


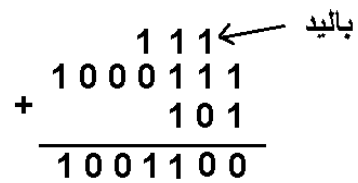
0 + 0 = 0 0 + 1 = 1 1 + 0 = 1 1+ 1 = 0 ويحمل الرقم 1 الى الخانة التالية (0 وباليد 1)

ملاحظة قبل البدء بعملية الجمع في النظام الثنائي 1+1 = 10 تقرأ اثنان وليس عشرة

ملاحظات هامة

1- تنفذ عملية الجمع على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط
2- إذا لم تكن عدد المنازل للعددين متساوية نضيف أصفار الى يسار العدد ذو المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.
3- يمكن التأكد من الحل في أي عملية حسابية على النظام الثنائي بتحويل الأعداد واجراء العملية الحسابية بالنظام العشري
4- إذا كانت الخانات (1+1+1) فإن الناتج يكون (1) والرقم المحمول يكون (1)
5- إذا كانت الخانات (1+1+1+1) فإن الناتج يكون (0)والرقم المحمول يكون (1) و (1)





جد ناتج الجمع للعددين $(011)_2 + (111)_2$

```
  1 1
  0 1 1
+ 1 1 1
-------
1 0 1 0
```

جد ناتج الجمع للعددين $(1110)_2 + (1110)_2$

بالبيد ←

```
  1 1
  1 1 1 0
+ 1 1 1 0
---------
1 1 1 0 0
```

جد قيمة Y حيث

$Y=(11101)_2 + (1001)_2$

```
  1 1   1
+ 1 1 1 0 1
    1 0 0 1
-----------
1 0 0 1 1 0
```

٣- أوجد قيمة y في المعادلة الاتية $(1011)_2 + y = (110101)_2$

النظام الثنائي	التحقق من الحل في النظام العشري
111111 110101 001011 + 1000000	53 11 + 64

$y = (1000000)_2$

٢- إجمع للعددين $(1111111)_2$ و $(1110010)_2$

النظام الثنائي	التحقق من الحل في النظام العشري
111111 1110010 + 1111111 + 11110001	1 114 + 127 + 241

ثانيا : عملية الطرح

تنفذ عملية الطرح باتباع القواعد التالية

1 − 1 = 0	0 − 0 = 0	1 − 0 = 1	0 − 1 = 1 (نستلف من الخانة التالية)

```
1 − 1 = 0      0 − 0 = 0      1 − 0 = 1      0 − 1 = 1 (نستلف من الخانة التالية)
  1              0              1              0 1
- 1            - 0            - 0            -  1
---            ---            ---            ----
  0              0              1              1
```

نستلف من خانة اليسار 1

ملاحظات هامة قبل البدء بعملية الطرح في النظام الثنائي

1- تنفذ عملية الطرح على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط

2- أن يكون العدد المطروح أقل من العدد المطروح منه.

3- إذا لم تكن عدد المنازل للعددين متساوية نضيف أصفار الى يسار العدد ذو المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.

4- عملية الاستلاف في النظام الثنائي مشابهة تماما لعملية الاستلاف في النظام العشري

5- اذا كانت الخانة الأولى هي (0) والثانية هي (1) ؛ فإننا نستلف من خانة اليسار (1)

6- إذا كانت خانة اليسار الأولى (0) والثانية (0) والثالثة (1) نستلف من الخانة الثالثة وهكذا

7- عند الاستلاف الى الخانة (0) تصبح (10) و خانة اليسار التي كانت (1) تصبح(0)

8- تذكر أن $(10)_2$ تكافئ العدد 2 في النظام العشري

```
  1011          1 10 1 1
- 101         -   1 0 1
-----         ---------
  110           1 1 0
```

```
  10110001          0 1 1
-     111       1 0 1 1 0 1 0 1
-------------   -             1 1 1
  10101010      ---------------------
                1 0 1 0 1 0 1 0
```

١- جد ناتج طرح العدد $(010)_2$ من العدد $(111)_2$

النظام الثنائي	التحقق من الحل في النظام العشري
العدد الأول ← 111 العدد الثاني ← 010 - النتيجة ← 101	7 2 - 5

جد قيمة X في المعادلة الآتية :

$X = (110010)_2 - (11001)_2$

اضافة (0) على يسار العدد $(11001)_2$ ليصبح $(011001)_2$

التحقق		0	10	10		0	10
$(50)_{10}$		~~1~~	~~1~~	0	0	~~1~~	0
$(25)_{10}$	−	0	1	1	0	0	1
$(25)_{10}$		0	1	1	0	0	1

جد قيمة Z في المعادلة الآتية

$Z = (111011)_2 - (11100)_2$

اضافة (0) على يسار العدد $(11100)_2$ ليصبح $(011100)_2$

التحقق

0	10	10	10		
1	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1

$(59)_{10}$

$(28)_{10}$ -

$(31)_{10}$

جد قيمة Y في المعادلة $Y= (1010)_2 - (11)_2$

في النظام الثنائي

110
010010
1010 _
0011
0111

التحقق من الحل في العشري

10
3 _
7

ثالثا : عملية الضرب تنفذ عملية الضرب بإتباع القواعد التالية

1- تنفذ عملية الضرب على أساس أن العدد المضروب به يتكون بحد أقصى من ثلاثة أرقام (خانات أو منازل.)
2- يمكن التأكد من صحة الحل وذلك بتحويل كل من العدد الاول والثاني والنتيجة الى النظام العشري.
3- نتبع نفس قواعد الضرب المستخدمة في النظام العشري.

جد ناتج الضرب للعددين $(101)_2$، $(10)_2$

```
  101
X  10
-----
  000
+ 101
-----
 1010
```

```
  1011
X  111
------
  1011
 1011
+1011
-------
1001101
```

جد ناتج الضرب للعددين $(111)_2$ و $(101)_2$

```
  111
×  101
-------
  111
+ 000
 111
-------
100011
```

التحقق من صحة الحل

النظام الثنائي

```
  111
  101 ×
-------
(100011)2
```

النظام العشري

```
  7
  5 ×
-----
(35)10
```

جد ناتج الجمع في كل مما يأتي

أ- 1110 + 1101 = 11011

ب- 101001 + 11001 = 1000010

ج- 1111110 + 1011 = 1001001

د- 1111111 + 101101 = 1101100

5-جد ناتج الطرح في كل مما يأتي

أ- 11110 − 10111 = 00111

ب- 11010 − 101 = 10101

ج- 11111 − 10101 = 01010

د- 11011 − 1111 = 01100

6-باستخدام الضرب الثنائي جد ناتج كل مما يأتي:

أ- 111 × 11 = 10101

ب- 100 × 110 = 11000

ج- 111 × 111 = 110001

د- 110 × 110 = 100100

أسئلة الوحدة الأولى

أكمل الفراغ في كل مما يلي

أ -يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية إلى : **اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.**

ب -نظام العد الأكثر استخداما هو : **النظام العشري.**

ج -أساس النظام العشري هو 10 والثنائي هو 2 والثماني هو 8 السادس عشر هو 16

د -وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي : (أساس نظام العد) ترتيب الخانة

هـ - تمثل الأعداد في النظام العشري بوساطة : قوى الأساس 10

و - يتكون العدد المكتوب في النظام الثنائي من : سلسلة من الرموز الثنائية (0) و (1) مع اضافة أساس النظام الثنائي(2) بشكل مصغر في اخر العدد من جهة اليمين.

ز - في حالة عدم وجود أي رمز تحت العدد فإن ذلك يدل علة أن العدد ممثل بالنظام : العشري.

ح - استخدم النظامان الثماني والسادس عشر لتسهل : على المبرمجين استخدام الحاسوب.

ط - رموز النظام الثماني هي. (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7) :

ي– نظام العد المستخدم في الحاسوب هو : النظام الثنائي.

2- قم بعمليات التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية

النظام الثنائي	النظام الثماني	النظام العشري
$(11111)_{2}$	$(37)_{8}$	$(31)_{10}$
$(100100)_{2}$	$(44)_{8}$	$(36)_{10}$
$(111101)_{2}$	$(75)_{8}$	$(61)_{10}$

3- جد ناتج كل من التعابير العلائقية التالية (نقوم بتحويل الانظمة الى النظام العشري ثم نقارن)

أ- $(23)_{8} < (13)_{10}$ -صواب

ب- $(251)_{10} = > (FE)_{16}$ -خطأ

ج- $(271)_{10} = (1110101)_{2}$ -خطأ

الوحدة الثانية : الذكاء الإصطناعي

خوارزميات البحث في الذكاء الإصطناعي (الخوارزمية التي سنستخدمها في الحل هي خوارزمية البحث في العمق أولا)

أهم المفاهيم في شجرة البحث	
مجموعة من النقاط أو العقد	هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي(مستويات مختلفة)، تمثل كل نقطة حالة من حالات فضاء البحث
المقصود بفضاء البحث:	هو جميع الحالات الممكنة لحل مشكلة(جميع النقاط على الشجرة هي فضاء البحث)
جذر الشجرة	النقطة الموجودة أعلى الشجرة وهو الحالة الابتدائية للمشكلة(نقطة البداية التي نبدأ منها البحث)
الأب	النقطة التي تتفرع منها نقاط أخرى والنقاط المتفرعة منها تسمى الأبناء. تسمى النقطة التي ليس لديها أبناء **النقطة الميتة**
النقطة الهدف أو الحالة الهدف	الهدف المطلوب الوصول اليه أو الحالة النهائية للمشكلة
المسار	مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث ، وتحل المشكلة عن طريق اتباع خوارزمية البحث للوصول الى المسار الصحيح(مسار الحل)من الحالة الابتدائية(جذر الشجرة)الى الحالة الهدف.

النقطة A في المستوى الأول والنقطتان B ، Gفي المستوى الثاني .

النقاط A,B,C,D,E,F,G,H,I تمثل حالات فضاء البحث .

النقطة A تمثل جذر الشجرة (الحالة الابتدائية للمشكلة .)

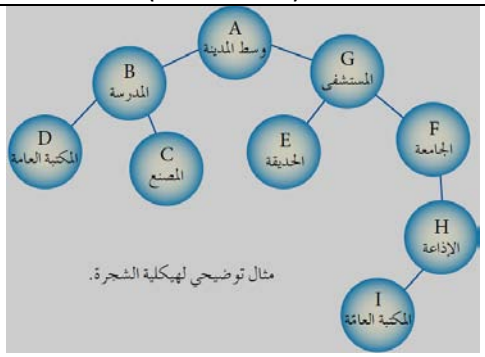
النقطة Gهي الأب للنقاط F,E والنقط Dتمثل الابن للنقطة B

النقطة C نقطة ميتة (ليس لديها أبناء .)

النقطة Dأو I النقطة هي النقطة (الحالة) الهدف .

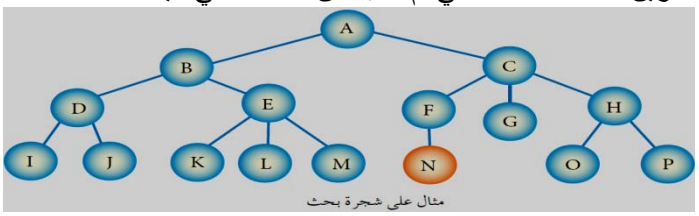
النقاط المتتالية مثل F , H ,Gتعتبر مسار .

النقاط A , B , D هي مسار الحل (وهو ليس المسار الوحيد لكنه المسار الأفضل لأنه الأقصر)



مثال توضيحي لهيكلية الشجرة.

تمرين : تأمل الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه



مثال على شجرة بحث

1-عدد حالات فضاء البحث(كل النقاط) التي تمثلها هذه الشجرة : A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P) كل النقاط

2-ما الحالة الابتدائية للمشكلة : (A)

3-ما جذر الشجرة : (A)

4-أذكر أمثلة تحتوي على علاقة (الأب – الأبناء:)

- النقطة (A) هي الأب للنقطة (B)

- النقطة (A) هي الأب للنقطة (C)

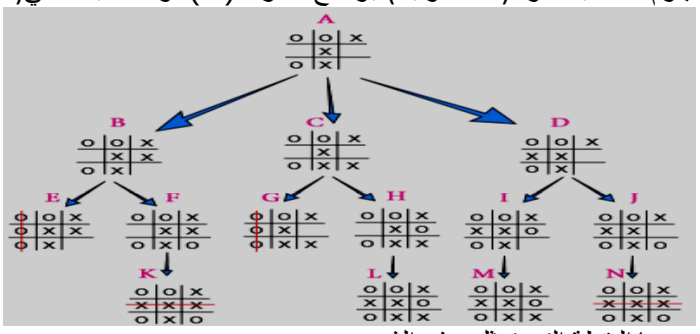
5-عدد أمثلة على مسار ضمن الشجرة : A-B-E-K

6-أذكر مثالا على نقطة ميتة : G

7 - عدد النقاط الميتة : 9

8 – عدد الابناء للنقطة H : 2 وهي O , P

تمرين : تأمل الشكل التالي والذي يمثل جزء من شجرة بحث للعبة(X ,O) بين لاعبين ويقوم اللاعبان باللعب بالتناوب حيث يقوم اللاعب الأول(الحاسوب) بوضع الحرف(X) واللاعب الثاني(المستخدم)بوضع الحرف(O) ثم أجب عن ما يليه ؟



1-ما النقطة التي تمثل جذر الشجرة : A

2-كم عدد حالات فضاء البحث ؟ : 14 أذكرها (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N)

3-أذكر أمثلة على مسار : A-B-F-K

4-ما عدد النقاط الميتة : 6 نقاط

5-ما الحالة الهدف في هذه الشجرة ؟ ولماذا ؟

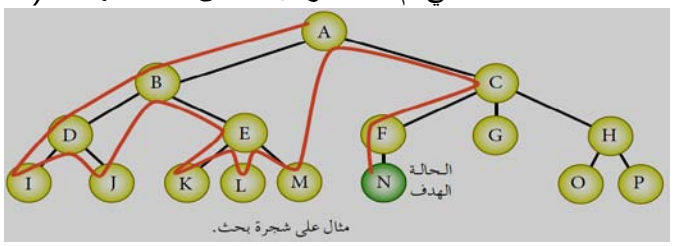
الحالة الهدف هي الحالة التي تمثل الفوز باللعبة النقاط(K,N) تمثل فوز الحاسوب

النقاط (E,G) تمثل حالة الفوز للمستخدم

خوارزميات الحل : الخوارزمية التي سنستخدمها في الحل هي خوارزمية البحث في العمق أولا حيث نقوم بما يلي:

- تبدأ عملية البحث من الحالة الابتدائية(جذر الشجرة.)
- نختار المسار في أقصى اليسار ونقارن كل نقطة أو حالة مع النقطة الهدف.
- عند الوصول الى نقطة ميتة (ليس لها نقاط فرعية) نرجع الى الخلف مع الانتباه لعدم تكرار النقاط التي تم فحصها سابقا في مسار البحث.
- تتكرر عملية الرجوع الى الخلف والفحص من اليسار دائما لغاية الوصول الى نقطة ميتة الى أن نصل الى النقطة الهدف علما بأن النقطة الهدف تعطى في السؤال وبعد الوصول الى النقطة الهدف نقوم بكتابة مسار البحث مع عدم تكرار أي نقطة.

مثال : تأمل الشكل التالي ثم جد مسار البحث عن النقطة الهدف (N) باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا ؟



مثال على شجرة بحث.

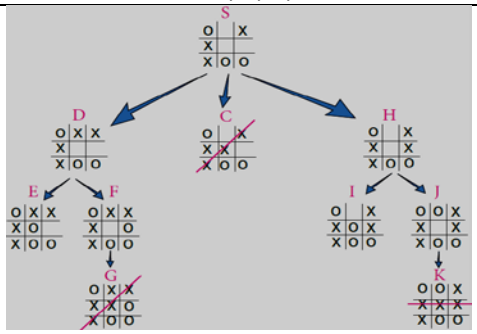
توضيح طريقة الحل:

- نبدأ من جذر الشجرة (A) باتجاه أقصى اليسار أي الى النقطة (B) ثم (D) ثم (I)
- لاحظ أن النقطة (I) نقطة ميتة ، نرجع الى الخلف الى النقطة السابقة وهي النقطة (D) والتي تم فحصها سابقا
- هل يوجد نقاط فرعية للنقطة (D) لم نقم بفحصها ؟ نعم انها النقطة (J) وهي نقطة ميتة فنرجع مرة أخرى الى النقطة(D) والتي اختبرت جميع مساراتها ولم توصلنا الى النقطة الهدف.
- الان نرجع الى النقطة (B) ونختبر باقي مساراتها فنجد النقطة (E) لم تختبر ونبدأ من أقصى اليسار لنصل الى النقطة(K) الميتة ثم نرجع الى الخلف لنجد النقطة (E) والتي تم فحصها سابقا ونقوم بفحص النقاط الفرعية لها.
- نقوم بتكرار هذه العملية الى ان نصل الى النقطة الهدف.

بناء على ما سبق فإن مسار الحل باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا ، هو: A-B-D-I-J-E-K-L-M-C-F-N

لاحظ أن خوارزمية البحث توقفت عند الوصول الى النقطة الهدف ، ولم تقم بالمرور أو فحص النقاط G,H,O,P

تمرين : تأمل الشكل التالي ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه



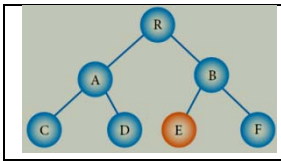
1- أوجد مسار البحث عن الحالة الهدف في شجرة البحث باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا علما بأن الهدف هو فوز اللاعب (X) مسار الحل هو (S-D-E-F-G)

2-هل يوجد مسار اخر للحل ؟ ما هو؟ نعم يوجد مساران هما

أ - (S-C) .

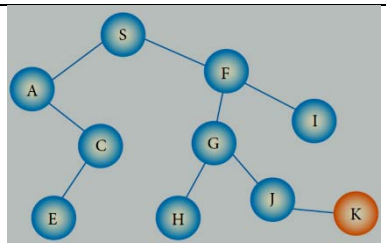
ب - (S-H-J-K) .

تمرين : تأمل الشكل التالي ثم أوجد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا ، علما بأن E هي الحالة الهدف ؟



مسار البحث باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا هو (R-A-C-D-B-E)

السؤال الرابع : تأمل الشكل التالي



ثم أجب عن الأسئلة التي تليه ، علما بأن النقطة (k) هي الحالة الهدف

1-حدد جذر الشجرة : S

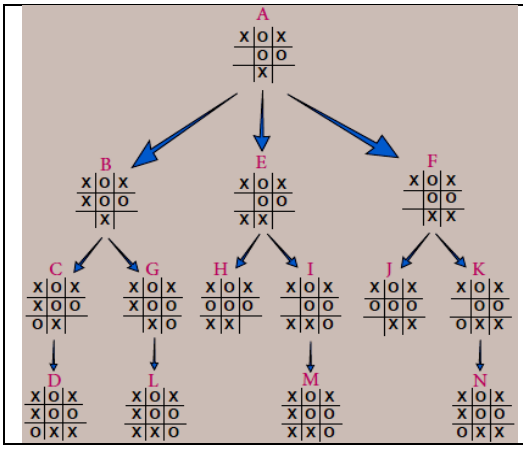
2-أذكر مثالا على مسار : S-F-I

3-أذكر مثال على نقطة ميتة : H

4-عدد الأبناء للنقطة : E ، C

5-ما مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا (S-A-C-E-F-G-H-J-K)

السؤال السادس : تأمل الشكل ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه ، علما بأن الحالة الهدف هو فوز اللاعب(X).



كم عدد حالات فضاء البحث ؟ أذكرها

2-عدد حالات الفضاء هو 14 ، وهي(A,B,E,F,C,G,H,I,J,K,D,L,M,N)

3-ما جذر الشجرة : A

4-عدّد النقاط الميتة : H , J , D , L , M , N

5-ما مسار البحث عن الحالة الهدف ؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا ؟ (A-B-C-D-G-L)

الوحدة الثالثة : البوابات المنطقية (مفاهيم هامة)

1-التعبير العلائقي : هو جملة خبرية ناتجها إما صواب (1) وإما خطأ (0) ، وتكتب هذه التعابير باستخدام عمليات المقارنة (= , < , > , =>, <= , <>)

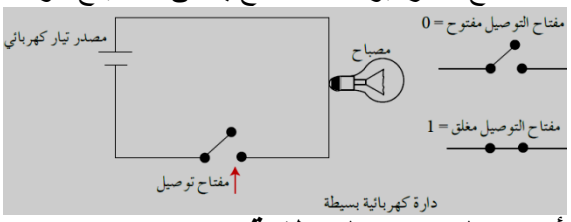
2-المعامل المنطقي : هو رابط يستخدم للربط بين تعبيرين علائقيين أو أكثر ؛ لتكوين عبارة منطقية مركبة ومن أهمها AND , OR أو نفي تعبير منطقي باستخدام NOT

3-العبارة المنطقية المركبة : جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو أكثر ، يربط بينهما معاملات منطقية (And , Or)وتكون قيمتها إما صوابا (1) أو خطأ. (0)

تعتمد البوابات المنطقية في عملها على مبدأ الصواب أو الخطأ أو ما يسمى رقميا 1 أو 0 رموز(النظام الثنائي) وهذا هو المبدأ الأساسي المستخدم في مدخلات هذه البوابات.

مثال على كيفية عمل البوابة المنطقية:

- الدائرة الكهربائية البسيطة التي تحتوي مصباحا كهربائيا ومفتاح توصيل.
- عند غلق الدائرة بوساطة المفتاح يضيء المصباح وتمثل الحالة بالرمز الثنائي. (1)
- عند فتح الدائرة بوساطة المفتاح ينطفئ المصباح ، وتمثل هذه الحالة بالرمز الثنائي (0)



أنواع البوابات المنطقية

1 - البوابات المنطقية الأساسية : (NOT , AND ,OR)

2 - البوابات المنطقية المشتقة : (NAND , NOR)

شرح أنواع البوابات المنطقية

البوابة المنطقية AND : هي احدى البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ولها مدخلان ومخرج واحد وتسمى بوابة **(و)** المنطقية حيث يشير X و Y الى مداخل البوابة و A مخرج البوابة ويعبر عنها بالعبارة المنطقية **A = X AND Y**

يرمز للبوابة المنطقية AND بالشكل التالي

رمز البوابة المنطقية AND

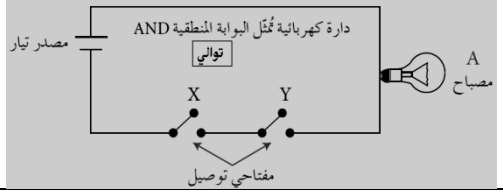
اشرح الية عمل البوابة المنطقية AND :

تعطي بوابة AND مخرجا قيمته (1) إذا كانت قيمة جميع المداخل 1 فقط وتعطي مخرجا قيمته (0) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (0)

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 دائرة كهربائية تمثل البوابة المنطقية **AND** بمفتاحي توصيل في وضعية **التوالي** بحيث يضيء المصباح عندما يكون كلا المفتاحين في حالة إغلاق فقط



البوابة المنطقية OR : هي احدى البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ولها مدخلان ومخرج واحد وتسمى **(أو)** المنطقية. حيث يشير X و Y الى مداخل البوابة و A مخرج البوابة ويعبر عنها بالعبارة المنطقية **A = X OR Y**

يرمز للبوابة المنطقية OR بالرمز التالي

رمز البوابة المنطقية OR

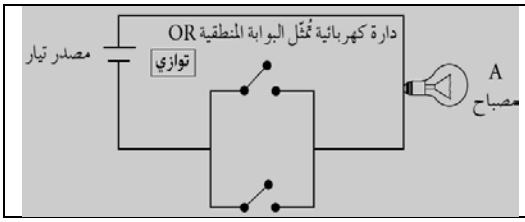
اشرح الية عمل البوابة المنطقية OR :

تعطي بوابة OR مخرجا قيمته (1) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما 1 فقط وتعطي مخرجا قيمته (0) إذا كانت قيمة كلا المدخلين(0)

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 دائرة كهربائية تمثل البوابة المنطقية **OR** بمفتاحي توصيل في وضعية **التوازي** بحيث يضيء المصباح عندما يكون كلا المفتاحين في حالة إغلاق فقط.



البوابة المنطقية NOT : هي احدى البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخل واحد فقط ومخرج واحد ويطلق عليها العاكس(INVERTER) أي أنها تغير القيمة المنطقية للمدخل إلى عكسه. حيث يشير X الى مداخل البوابة و A مخرج البوابة ويعبر عنها بالعبارة المنطقية **A = NOT X**

يرمز للبوابة المنطقية **NOT** بالرمز التالي

اشرح الية عمل البوابة المنطقية NOT :

إذا كانت قيمة المدخل (1) فإن قيمة المخرج(0) وإذا كانت قيمة المدخل(0) فإن قيمة المخرج (1)

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOT

X	A = NOT X
1	0
0	1

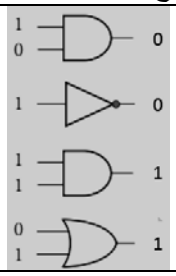
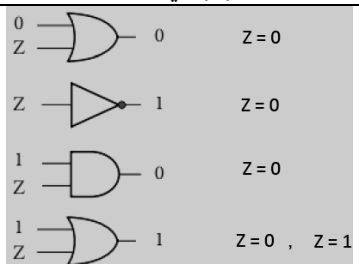
وضح المقصود بجدول الحقيقة : هو تمثيل لعبارة منطقية يبين الاحتمالات المختلفة للمتغيرات المكونة للعبارة المنطقية ، ونتيجة هذه الاحتمالات فعدد الاحتمالات = 2^n حيث أن n تمثل عدد المتغيرات في العبارة المنطقية وكل متغير يأخذ قيمتين إما 0 أو 1

ملاحظة هامة على جدول الحقيقية : يمكن أن يكون جدول الحقيقية بدلالة (0) و (1) ويمكن أن يكون بدلالة (F) و(T)

بين كيفية ايجاد وحساب عدد الاحتمالات في جدول الحقيقة ؟ يمكن معرفة عدد الاحتمالات من خلال القاعدة التالية:

عدد الاحتمالات = 2^n حيث أن n :تمثل عدد المتغيرات في العبارة المنطقية.

الأساس : 2 لأن كل متغير يأخذ قيمتين إما 0 أو 1

تمرين : أوجد ناتج كل من البوابات المنطقية التالية	تمرين : حدد قيمة (Z) في كل من البوابات الاتية
	

الدرس الثالث : إيجاد ناتج التعابير المنطقية المركبة

تضم العبارات المنطقية المركبة أكثر من بوابة منطقية ، وفي هذه الحالة يجب تطبيق **قواعد الأولوية** لايجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة وتمثيلها باستخدام البوابات المنطقية وحسب التسلسل الاتي: **(قواعد الأولوية)**

1- في حالة وجود (الأقواس) ، تنفذ العمليات التي بداخلها أولا وحسب الاولوية.

2- البوابة المنطقية NOT

3- البوابة المنطقية AND

4- البوابة المنطقية OR

5- في حالة تساوي الأولوية ، نبدأ من اليسار الى اليمين.

ملاحظات هامة: يجب أولا تعويض قيم المتغيرات المنطقية ، ثم التنفيذ بتطبيق قواعد الأولوية.

مثال للفهم

أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT (A AND NOT B OR C) AND A علما بأن A=1 , B=0 , C=0
اولا نعوض بدل المتغيرات فتصبح العبارة المنطقية

NOT (1 AND NOT 0 OR 0) AND 1

ثم نشتغل التي بداخل الاقواس حسب الاولوية فلأولوية داخل القوس لـ NOT 0
فتصبح العبارة كما يلي

NOT (1 AND 1 OR 0) AND 1

ثم الاولوية داخل القوس لـ 1 AND 1
فتصبح العبارة كما يلي

NOT (1 OR 0) AND 1

ثم الاولوية داخل القوس لـ 1 OR 0
فتصبح العبارة كما يلي

NOT 1 AND 1 القوس هيك انتهى

ثم الاولوية لـ 1 AND 1
فتصبح العبارة كما يلي

NOT 1

واخر عملية NOT 1
وهي الناتج وهو 0

جد ناتج العبارة المنطقية 1 OR 0 AND 1 OR NOT 0	أوجد ناتج العبارة المنطقية A AND NOT B OR C علما بأن A=1 , B=0 , C=0
1 OR 0 AND 1 OR NOT 0 1 OR 0 AND 1 OR 1 1 OR 0 OR 1 1 OR 1 1	A AND NOT B OR C 1 AND NOT 0 OR 0 1 AND 1 OR 0 1 OR 0 1
(1 OR 0) AND NOT 1 OR 1 AND NOT 0 1 AND NOT 1 OR 1 AND NOT 0 1 AND 0 OR 1 AND NOT 0 1 AND 0 OR 1 AND 1 0 OR 1 AND 1 0 OR 1 1	اوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A AND (NOT B OR C) حيث A = 0 , B = 1 , C = 0 NOT A AND (NOT B OR C) NOT 0 AND (NOT 1 OR 0) NOT 0 AND (0 OR 0) NOT 0 AND 0 1 AND 0 0
جد ناتج كل من العبارات المنطقية التالية اذا كانت A=0 , B=1 , C=1 , D=0	
A AND B OR NOT C AND A 0 AND 1 OR NOT 1 AND 0 0 AND 1 OR 0 AND 0 0 OR 0 AND 0 0 OR 0 0	NOT (NOT (A AND A AND B)) OR C NOT (NOT (0 AND 0 AND 1)) OR 1 NOT (NOT (0 AND 1)) OR 1 NOT (NOT 0) OR 1 NOT 1 OR 1 0 OR 1 1
(NOT A OR NOT B) OR (NOT C AND NOT D) (NOT 0 OR NOT 1) OR (NOT 1 AND NOT 0) (1 OR NOT 1) OR (NOT 1 AND NOT 0) (1 OR 0) OR (NOT 1 AND NOT 0) 1 OR (NOT 1 AND NOT 0) 1 OR (0 AND NOT 0) 1 OR (0 AND 1) 1 OR 0 1	NOT A OR A AND NOT A OR A AND NOT A NOT 0 OR 0 AND NOT 0 OR 0 AND NOT 0 1 OR 0 AND NOT 0 OR 0 AND NOT 0 1 OR 0 AND 1 OR 0 AND NOT 0 1 OR 0 AND 1 OR 0 AND 1 1 OR 0 OR 0 AND 1 1 OR 0 OR 0 1 OR 0 1

تمرين 5: أكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية التالية A OR NOT B عند كتابة جدول الحقيقة يجب مراعاة الأولويات

تمرين 7: اكمل الجدول الحقيقة التالي

A	B	NOT A	NOT B	NOT A OR NOT B	NOT A AND NOT B	NOT(A OR B)
1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1

تمرين 6 :أكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية التالية NOT (A AND B OR C)

A	B	C	A AND B	A AND B OR C	NOT (A AND B OR C)
1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1

الدرس الرابع : تمثيل العبارات المنطقية المركبة باستخدام البوابات المنطقية

عند تمثيل العبارة المنطقية باستخدام البوبات المنطقية ، يجب تطبيق **قواعد الأولوية** و سنتعامل مع نوعيين من الأسئلة

- **النوع الأول : يتم اعطاء عبارة منطقية ويطلب منا تمثيلها بالرموز.**
- **النوع الثاني : يتم اعطاء رموز البوابات المنطقية ممثلة وجاهزة ويطلب منا كتابة العبارة المنطقية.**

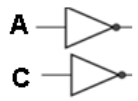
مثال :

مثل العبارة المنطقية التالية بأستخدام البوابات المنطقية X = B OR NOT A AND NOT C ثم أوجد الناتج إذا كانت A=0 , B=1 ,C=1

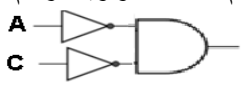
(بوابة NOT يتم ادخال المتغير الذي بعدها اليها (فقط متغير واحد) اما AND و OR فيتم ادخال المتغير الذي قبلها والمتغير الذي بعدها اليها)

حسب قواعد الأولوية يتم رسم البوابة (NOT A) بما انه يوجد اثنتين NOT نأخذ التي على اليسار

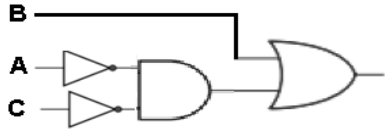
ثم نرسم الـ NOT B فيصبح التمثيل كما يلي



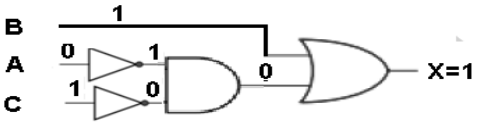
ثم حسب الاولوية نرسم الـ AND فيكون المدخلات لها الناتج من الـ NOT الاولى و الـ NOT الثانية فيصبح الرسم كم يلي



ثم اخيرا الاولوية لـ OR فيكون لها مدخلين B والناتج من الـ AND و NOT الاثنتين فيصبح الرسم كالتالي



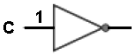
ثم نضع القيم على الشكل النهائي لمعرفة الناتج النهائي (قيمةX)



مثال :

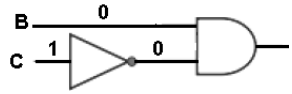
مثل العبارة المنطقية NOT A OR NOT (B AND NOT C OR D) ثم جد الناتج النهائي اذا كانت A=1 , B=0 , C=1 , D=1

الاولوية للاقواس وداخل القوس الاولوية لـ NOT C

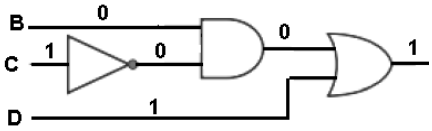


ثم الاولوية لـ AND مدخل قبل وهو B و الناتج بعد الذي خرج من الـ NOT C يتم ادخالهم الى بوابة AND فيصبح التمثيل كالتالي

وبالامكان كتابة الناتج فورا بعد كل بوابة

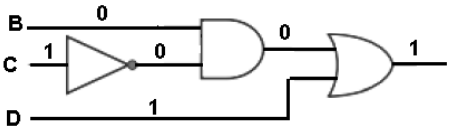


والان الاولوية لـ OR داخل القوس فيدخلها الناتج القبلي من B AND NOT C والذي بعدها D فيصبح الشكل

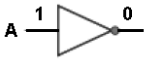


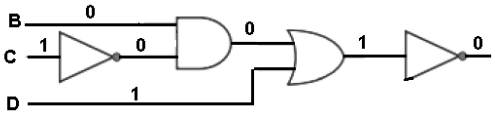
وبهذا القوس انتهى

ونخرج خارج القوس تكون الاولوية لـ NOT التي على اليسار والمدخل لها A



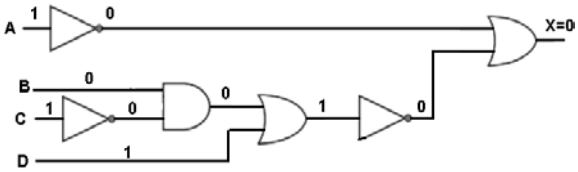
والان سوف نرسم NOT الثانية وسيكون المدخل لها الناتج من القوس فيصبح الشكل كما يلي





والان الاولوية الاخيرة لـ OR ولها مدخلين الذي قبلها NOT A والمدخل الذي بعدها NOT (B AND NOT C OR D)

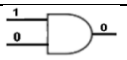
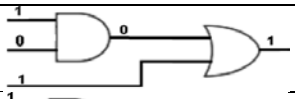
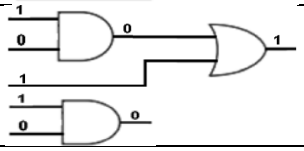
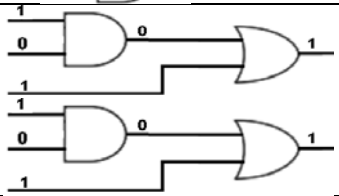
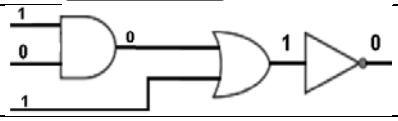
اي الـ NOT التي قبلها و NOT التي بعدها فيصبح التمثيل كما يلي

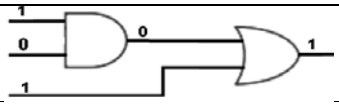
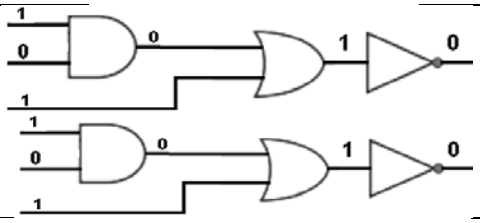
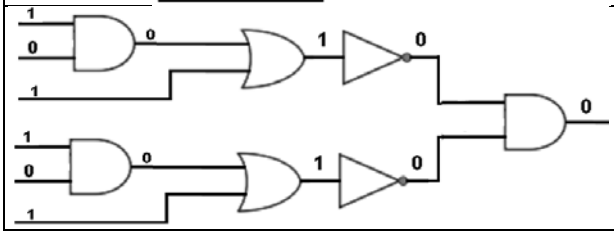


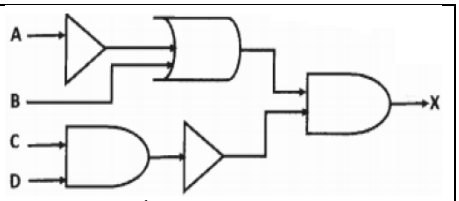
مثال :

مثل بالرسم العبارة المنطقية التالية (1 and 0 or 1) and not (1 or 0 and 1) not مع ايجاد الناتج

الحل :

الاولوية للاقواس نأخذ قوس اليسار وفي داخل القوس AND ونرسمها (القبلها والبعدها هم المدخلات لها)	
ثم نرسم الـ OR في القوس الاول فتصبح الرسمة كما يلي	
القوس الاول انتهى نذهب الى القوس الثانيثم نرسم AND من داخلها لان الاولوية لها فتصبح الرسمة كما يلي	
ثم نرسم الـ OR من القوس الثاني فتصبح الرسمة كما يلي	
بعد الانتهاء من الاقواس نذهب الى NOT التي على اليسار والمدخل لها ناتج القوس الاول فتصبح الرسمة كما يلي	

	
	ثم نذهب الى NOT الثانية والمدخل لها القوس الثاني
	ثم اخيرا نرسم الـ AND والمدخلات لها الناتج من NOT الاولى و NOT الثانية



ثم جد الناتج النهائي اذا علمت أن A = 0 , B = 1 , C = 0, D = 1

الحل : العبارة المنطقية هي= X (NOT A OR B) AND NOT(C AND D)

X = (NOT 0 OR 1) AND NOT(0 AND 1)

X = (1 OR 1) AND NOT(0 AND 1)

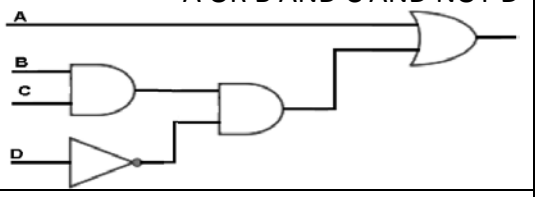
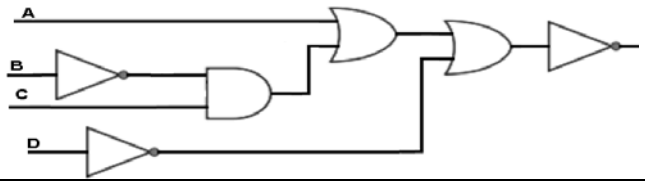
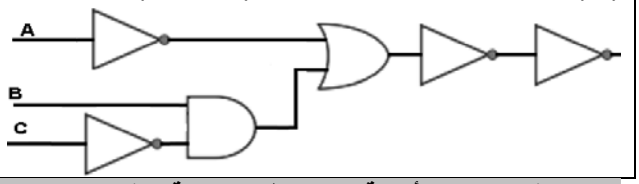
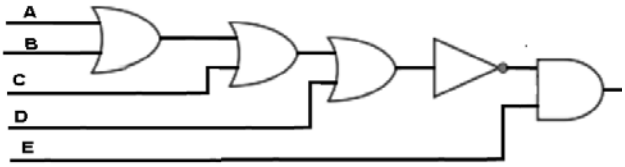
X = 1 AND NOT (0 AND 1)

X = 1 AND NOT 0

X = 1 AND 1

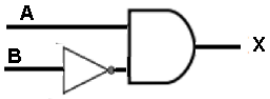
X = 1

مثل بالرسم العبارات المنطقية التالية

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

النوع الثاني: من الأسئلة يتم اعطاء رسمة تمثيل البوابات المنطقية جاهزة ويطلب منا كتابة العبارة المنطقية التي تمثلها

مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟

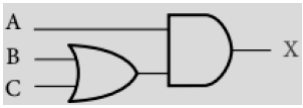


عند كتابة العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات يجب البدء من اليسار الى اليمين مع مراعاة قواعد الأولوية

حسب الاولوية الاولوية لـ NOT فتكون العبارة لها NOT B ثم الاولوية لـ AND التي يجب ان يكون لها مدخلين القبلها A والبعدها NOT B فتصبح العبارة

A AND NOT B وهي العبارة التي تمثل الرسمة

مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟

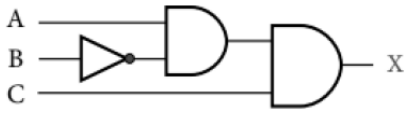


حسب الاولويات فأن الأولوية للبوابة AND لكن الـ OR تم رسمها اولا لأنها على اليسار مع ان الاولوية لـ AND والذي جعل الـ OR ترسم اولا هو الاقواس لذا سيكون للبوابة OR اقواس لتصبح الأولوية لها

ومدخلاتها B,C فتصبح العبارة لها (B OR C) ثم نكتب عبارة AND ومدخلاتها القوس مع A فتصبح العبارة التي تمثل الرسمة

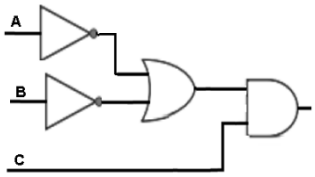
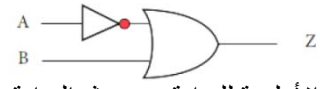
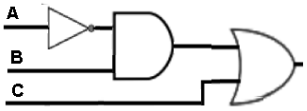
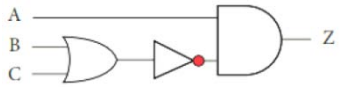
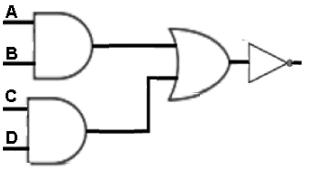
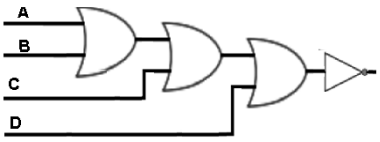
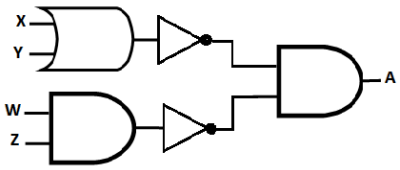
X = (B OR C) AND A

مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثل البوابات التالية ؟

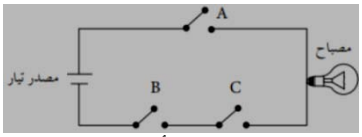


لاحظ هنا أننا سنبدأ بالبوابة NOT حسب الأولويات ثم البوابة AND التي على اليسار ثم البوابة AND التي على اليمين

الحل: X = NOT B AND A AND C

مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟  الحل : C AND (NOT A OR NOT B) لكي نجعل الاولوية لـ OR نضع لها اقواس	مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟  الأولوية للبوابة NOT ثم البوابةOR فيكون الحل NOT A OR B
مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟  الحل : NOT A AND B OR C تم ايجاد العبارة حسب الاولوية	مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟  الأولوية للبوابة NOT لكن البوابة OR ستنفذ لأنها أول بوابة من جهة اليسار لذا سنضع أقواس للبوابة OR ثم البوابة NOT وفي النهاية البوابة AND Z = NOT (B OR C) AND A
مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟  الحل : NOT (A AND B OR C AND D)	مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟ ستكون الأولوية هنا للبوابة AND ثم OR ثم NOT Z = NOT (A AND B OR C)
مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابة التالية ؟  الحل : NOT (A OR B OR C OR D) لان الاولوية لـ NOT لكن الـ OR تم رسمها اولا اذا تحتاج الى اقواس	مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات التالية ؟  الحل : NOT (X OR Y) AND NOT(W AND Z)

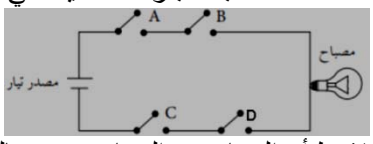
مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدائرة الكهربائية التالية ؟



في هذا النوع من الأسئلة نقوم بتحول الدائرة الكهربائية الى بوابات منطقية اعتمادا على مبدأ **التوالي والتوازي** بحيث نمثل OR التوازي والبوابة المنطقية AND تمثل التوالي بالبوابة المنطقية لاحظ أن المفتاح B والمفتاح C في حالة توالي لذا سيعبر عنهما بالبوابة AND وهما موصولان على التوالي مع البوابة A والتي سنعبر عنها بالبوابة ORوعليه يكون الحل كما يلي

B AND C OR A

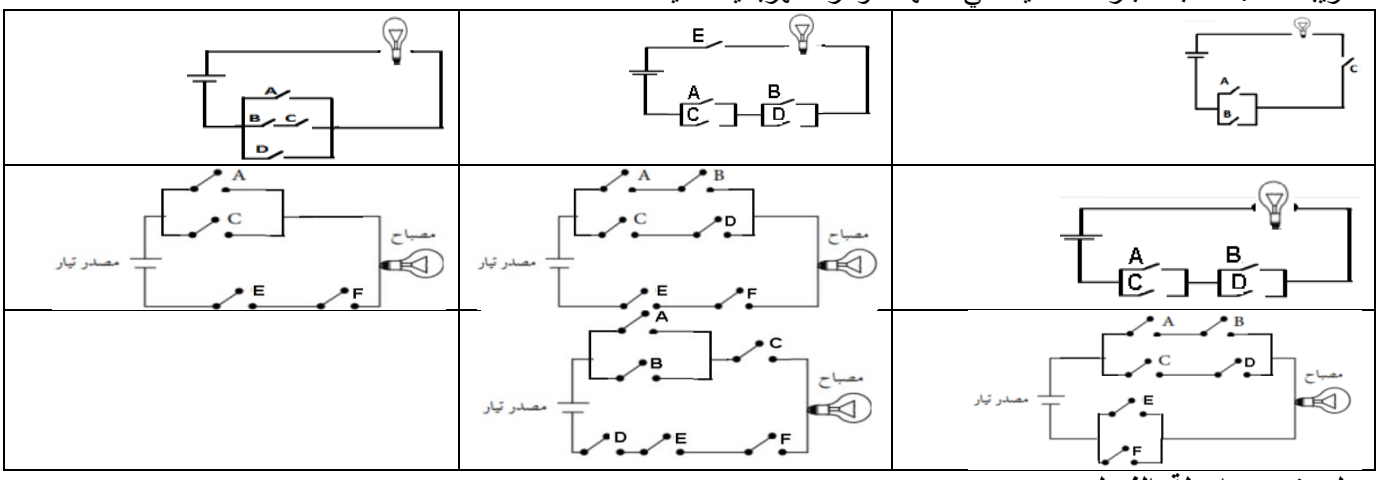
مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدائرة الكهربائية التالية ؟



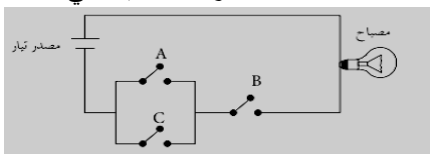
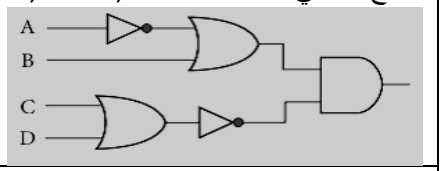
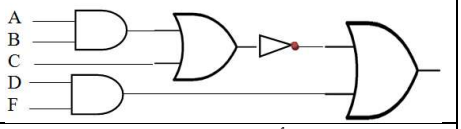
لاحظ أن المفتاح B والمفتاح A في حالة توالي و لاحظ أن المفتاح C والمفتاح D ايضا في حالة توالي لذا سيعبر عنهما بالبوابة ANDكالتالي A AND B وايضا C AND D وايضا AND الاولى و AND الثانية موصولات على التوازي يعني OR فتصبح العبارة

A AND B OR C AND D

تدريبات : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدوائر الكهربائية التالية ؟



حل جزء من اسئلة الفصل

السؤال الثالث : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدائرة الكهربائية التالية 	الاجابة (A OR C) AND B
السؤال الرابع : أكتب العبارة التي تمثلها البوابات المنطقية التالية ثم جد الناتج النهائي اذا كانت A = 1 , B = 1 , C = 0 , D = 1 	(NOT 1 OR 1) AND NOT (0 OR 1) (0 OR 1) AND NOT (0 OR 1) 1 AND NOT (0 OR 1) 1 AND NOT 1 1 AND 0 0
السؤال الخامس : حدد البوابة التي تحقق الناتج في كل من الجمل التالية 1-تعطي مخرجا قيمته (1) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) : (OR) 2-تعطي مخرجا قيمته (1) ، إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) فقط : (AND)	
السؤال السادس : مثل العبارة المنطقية باستخدام البوابات المنطقية NOT(A AND B OR C) OR D AND F ثم جد الناتج النهائي إذا كانت A=0 , B=0 , C=1 , D=1 , F=0 الحل 	NOT (0 AND 0 OR 1) OR 1 AND 0 NOT (0 OR 1) OR 1 AND 0 NOT 1 OR 1 AND 0 0 OR 1 AND 0 0 OR 0 0
السؤال السابع : أكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الاتية (A OR NOT B)	

A	B	NOT B	A OR NOT B
T	T	F	T
T	F	T	T
F	T	F	F
F	F	T	T

تمارين

1- مستخدما أشكال البوابات المنطقية ارسم العبارة المنطقية التاليةA OR B AND C

2- إذا كان A = 0 , B = 1 , C =1 جد ناتج العبارة المنطقية الاتيةB OR C AND A

3- املأ الفراغات في جدول الحقيقة التالي بما يناسبها

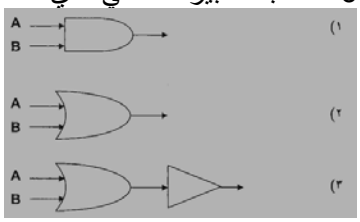
A	B	NOT A	A OR B	A AND B	A AND NOT B	NOT A AND(B OR A)
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					

4- فيما يلي قواعد الأولوية المتبعة في إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة مكتوبة بترتيب غير صحيح ، أعد كتابة هذه القواعد بحيث تكون مرتبة بالشكل الصحيح.

نفذ المعاملAND
ابدأ بالعبارات الموجودة بين أقواس
نفذ المعاملOR
إذا تساوت الأولوية فابدأ من اليسار الى اليمين
نفذ معامل النفيNOT

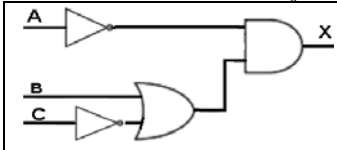
5- إذا كان A=1 , B=0 , C=1 جد ناتج العبارةA AND C OR NOT A

6 - أكتب التعبير المنطقي الذي تمثله كل من البوابات المنطقية الاتية



7- مثل العبارة المنطقية المركبة الاتية باستخدام البوابات المنطقية(NOT A AND (B OR C ثم جد ناتجها اذا علمت أنA=0 , B=1 C=0

8- أكمل الفراغات في جدول الحقيقة الاتي بناء على العبارة المنطقية التي تمثلها البوابة المجاورة



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

9 - أكمل الفراغات في جدول الحقيقة الاتي

A	B	A AND B	A OR B	NOT A
1		1	1	
	0	0	0	
	1		1	1

10- أكتب أسماء البوابات المنطقية التي ينطبق على كل منها وصف محدد من الاتي

1-الجواب صحيح فقط عندما تكون كل المدخلات صحيحة:

2-الجواب صحيح عندما تكون أحد المدخلات صحيحة:

3-الجواب خطأ إذا كان أحد المدخلات خاطئا:

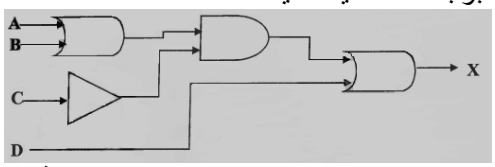
4-الجواب عكس المدخل:

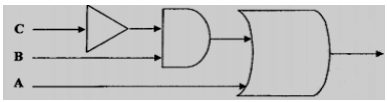
11- مثل العبارات المنطقية الاتية بالرسم

1- NOT A OR NOT (B AND C)

2- NOT (NOT A AND B)

12- ما العبارة المنطقية التي تعبر عنها البوابات المنطقية الاتية ؟





الفصل الثاني : البوابات المنطقية المشتقة

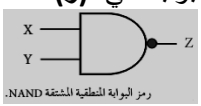
لماذا تستخدم البوابات المنطقية المشتقة ؟ تستخدم في تصميم الدوائر المنطقية وتحليلها.

علل : سبب تسمية البوبات المنطقية المشتقة بهذا الإسم ؟ لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الأساسية AND , OR , NOT

شرح البوابات المنطقية المشتقة

أولا : البوابة المنطقية المشتقة NAND

بوابة : ANDN هي اختصار ل NOT AND اي نفي AND وتتشكل بوابة NAND بتوصيل مخرج بوابة AND بمدخل بوابة NOT وتسمى بوابة نفي **(و)** المنطقية.



رمز البوابة المنطقية المشتقة NAND.

تمثيل NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية.

تمثل البوابة المنطقية NAND برمز بوابة AND مع دائرة صغيرة عند المخرج ترمز إلى بوابة NOT

اشرح الية عمل البوابة المنطقية: NAND

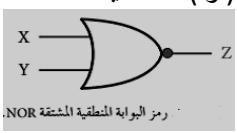
تعطي بوابة NAND مخرجا قيمته (1) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (0) وتعطي مخرجا قيمته (0) إذا كانت قيمة المداخل جميعها(1) (عكس مخرجات بوابة AND)

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NAND

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

ثانيا :البوابة المنطقية المشتقة NOR

بوابة : NOR هي اختصار ل NOT OR اي نفي OR وتتشكل بوابة NOR بتوصيل مخرج بوابة OR بمدخل بوابة NOT وتسمى بوابة نفي (أو) المنطقية.



رمز البوابة المنطقية المشتقة NOR.

تمثيل NOR باستخدام البوابات المنطقية الأساسية.

تمثل البوابة المنطقية NOR برمز بوابة OR مع دائرة صغيرة عند المخرج ترمز إلى بوابة NOT

اشرح الية عمل البوابة المنطقية: NOR

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

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOR

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

الأولويات

1- الاقواس (ما داخل الأقواس)

NOT-2

NAND- 3

NOR- 4 اذا تساوت الاولوية نبدأ من اليسار الى اليمين

مثال : أوجد ناتج العبارة المنطقية A NOR NOT A NAND B NOR C علما بأن A=0, B=1, C=0

اولا نعوض بدل المتغيرات A NOR NOT A NAND B NOR C

فتصبح العبارة 0 NOR NOT 0 NAND 1 NOR 0

الاولوية الى NOT 0 وهو 1 فتصبح العبارة

0 NOR 1 NAND 1 NOR 0

الاولوية لـ 1 NAND 1 فنأخذ 1 AND 1 ثم نعكسها فتعطي 0 فتصبح العبارة

0 NOR 1 NOR 0

الاولوية لـ 1 NOR 0 اليسار

نحسب الـ OR ثم نعكسها فتعطي 0 فتصبح العبارة 0 NOR 0

نحسب الـ OR الاخيرة فتعطي الناتج النهائي وهو 1

أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A NAND B NAND C
علما بأن A=0 , B=1 , C=0

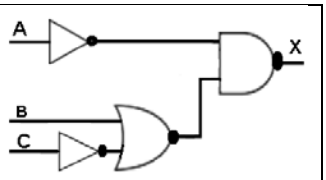
NOT A NAND B NAND C
NOT 0 NAND 1 NAND 0
1 NAND 1 NAND 0
0 NAND 0
1

أوجد ناتج العبارة المنطقية A NAND NOT B
علما بأن A = 1 , B = 0

A NAND NOT B
1 NAND NOT 0
1 NAND 1
0

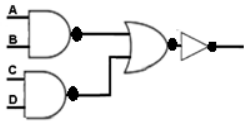
أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A NAND NOT B علما بأن B=0 , A= 0 , C=1 , NOT 0 NAND NOT 0 1 NAND NOT 0 1 NAND 1 0	أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT (A NAND B) NAND C علما بأن B=0 , A=0 ,C=1 NOT (0 NAND 0) NAND 1 NOT 1 NAND 1 0 NAND 1 1
أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A NOR B علما بأن A=1, C=0 , B=0 NOT 1 NOR 0 0 NOR 0 1	أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT (A NOR B) NOR C علما بأن C=0, A=1 , B=1 NOT (1 NOR 1) NOR 0 NOT 0 NOR 0 1 NOR 0 0
أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A NAND NOT (B NAND C) علما بأن B=0 , A= 0 ,C=1, NOT A NAND NOT (B NAND C) NOT 0 NAND NOT (0 NAND 1) NOT 0 NAND NOT 1 1 NAND NOT 1 1 NAND 0 1	أوجد ناتج العبارة المنطقية علما بأن A=1 ,B=0, C=0 NOT C NAND NOT (A NOR B) NOR NOT C NOT 0 NAND NOT (1 NOR 0) NOR NOT 0 NOT 0 NAND NOT 0 NOR NOT 0 1 NAND NOT 0 NOR NOT 0 1 NAND 1 NOR NOT 0 1 NAND 1 NOR 1 0 NOR 1 0
أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT (A NOR B) NOR NOT C علما بأن B=0 , A= 1 ,C=0 , NOT (1 NOR 0) NOR NOT 0 NOT 0 NOR NOT 0 NOT 0 NOR 1 1 NOR 1 0	أوجد ناتج العبارة المنطقية A NOR NOT (B NOR NOT C) علما بأن B=0 , A=1 ,C=0 , 1 NOR NOT (0 NOR NOT 0) 1 NOR NOT (0 NOR 1) 1 NOR NOT 0 1 NOR 1 0

مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية التالية



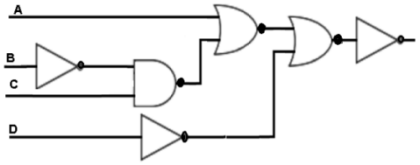
من اليسار نكتب عبارة NOT A ثم B مع الـ NOT C داخلة على NOR فنكتب العبارة لها وهي B NOR NOT C الاولوية ليس لها فنضعها في اقواس
ثم الناتج من الاولى والعبارة الناتجة من الجملة الثانية تدخل في بوابة NAND فتصبح العبارة
NOT A NAND (B NOR NOT C)

مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية التالية



الحل : NOT (A NAND B NOR C NAND D)

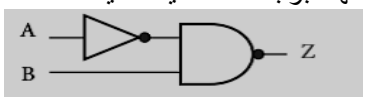
مثال : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية التالية



من اليسار تم رسم NOT B والتي تدخل مع C في NAND ثم الناتج النهائي لها يدخل مع A في NOR ثم الناتج النهائي لها يدخل مع NOT D في NOR ثم الناتج النهائي يدخل في NOT فتصبح العبارة
NOT (A NOR NOT B NAND C NOR NOT D)

تمارين

أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية التالية



نبدأ من جهة اليسار بكتابة العبارة المنطقية للبوابةNOT ثم نجعلها مدخلا للبوابة NAND

الحل Z = NOT A NAND B

أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابة المنطقية الاتية ثم جد قيمة Z علما بأن A=1 , B=0 , C=1

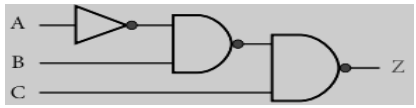
العبارة هي :Z = NOT (A NAND B)

Z = NOT (1 NAND 0)

Z = NOT 1

Z = 0

أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابة المنطقية الاتية ثم جد قيمة Z علما بأنA=1 , B=0 , C=1



العبارة Z = (NOT A NAND B) NAND C

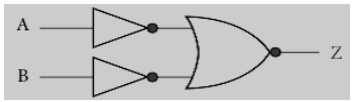
الناتج Z = (NOT 1 NAND 0) NAND 1

Z = (0 NAND 0) NAND 1

Z = 1 NAND 1

Z = 0

أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابة المنطقية الاتية ثم جد قيمة Z علما بأن A=0 , B=0 , C=1



Z = NOT A NOR NOT B

Z = NOT 0 NOR NOT 0

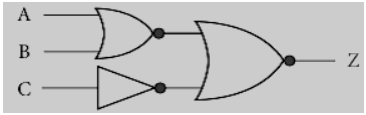
Z = 1 NOR NOT 0

Z = 1 NOR 1

Z = 0

تمرين

أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابة المنطقية الاتية ثم جد قيمة Z علما بأنA=0 , B=0 , C=1



Z =(A NOR B) NOR NOT C

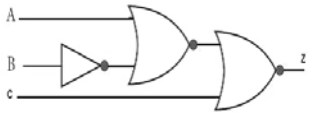
Z = (0 NOR 0) NOR NOT 1

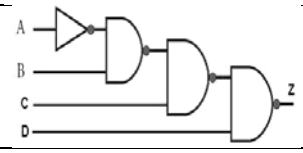
Z = 1 NOR NOT 1

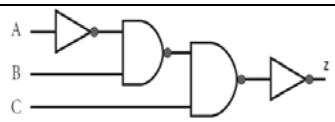
Z = 1 NOR 0

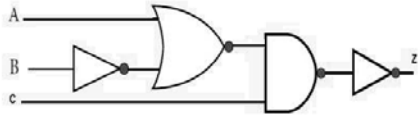
Z = 0

تدريبات : اكتب العبارات المنطقية التي تمثل الرسومات التالية



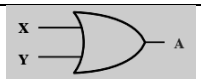
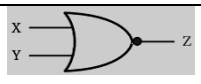






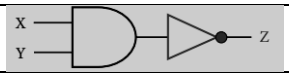
حل أسئلة الفصل

السؤال الأول : ما الفرق بين البوابة المنطقية OR والبوابة المنطقية NOR من حيث رمز البوابة ومخرجاتها ؟

البوابة	رمز البوابة	المخرجات
OR		تعطي مخرجا قيمته 1 إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما 1 وتعطي مخرجا قيمته 0 اذا كانت قيمة كلا المدخلين 0
NOR		تعطي مخرجا قيمته 0 إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما 1 وتعطي مخرجا قيمته 1 اذا كانت قيمة كلا المدخلين 0

السؤال الثاني

مثل البوابة المنطقية NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية

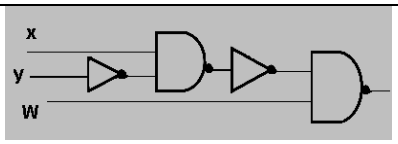


السؤال الثالث : علل ما يأتي

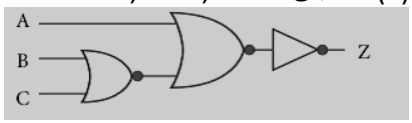
1-سميت البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم : لأنها اشتقت من البوابات الأساسيةAND , OR , NOT

2-وجود دائرة صغيرة عند مخرج بوابة : NAND ترمز الى بوابة NOT

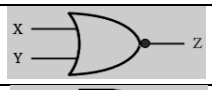
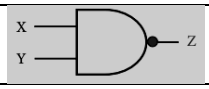
السؤال الرابع:

مثل العبارة المنطقية الاتية باستخدام البوابات المنطقية NOT (X NAND NOT Y) NAND W ثم جد الناتج النهائي إذا كانت W=1 , Y=1 , X=0		NOT(0 NAND NOT 1) NAND 1 NOT(0 NAND 0) NAND 1 NOT 1 NAND 1 0 NAND 1 1

السؤال الخامس:

أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ثم جد قيمة (Z)علما بأن A=0 , B=1 , C=0 	Z = NOT ((B NOR C) NOR A) Z = NOT ((1 NOR 0) NOR 0) Z = NOT (0 NOR 0) Z = NOT 1 Z = 0

السؤال السادس : أكمل الجدول الاتي الذي يمثل مقارنة بين البوابات المنطقية المشتقة

البوابة	البوابة رمز	المخرجات
NOR		تعطي مخرجا قيمته 0 إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما 1 وتعطي مخرجا قيمته 1اذا كانت قيمة كلا المدخلين0
NAND		تعطي مخرجا قيمته 1 إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما 0 وتعطي مخرجا قيمته 0إذا كانت قيمة المداخل جميعها1

الفصل الثالث : الجبر المنطقي(البوولي)

وضح المقصود بالجبر البوولي(المنطقي) :

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

متى يسمى المتغير متغيرا منطقيا ؟

إذا كان للمتغير احد القيمتين فقط اما :صواب (True) أو خطأ. (False)

- يرمز للمتغيرالمنطقي بأحد الحروف A.....Z ، (لا أهمية لكون الحروف كبيرة أم صغيرة.)

- نظام العد الثنائي هو الأنسب لتمثيل الأعداد والرموز وتخزينها داخل الحاسوب ولهذا يتم استخدام أرقام نظام العد الثنائي 0 أو 1 لتمثيل حالات المتغير المنطقي فيمثل الحالة الصحيحة الرقم (1) والحالة الخطأ الرقم (0)

الدرس الثاني : العبارات الجبرية المنطقية والعمليات المنطقية

وضح المقصود بالعبارة الجبرية المنطقية ؟ هي ثابت منطقي (0,1) أو متغير منطقي مثل (X,Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيرات المنطقية يجمع بينها عمليات منطقية ، ويمكن ان تحتوي العبارة الجبرية المنطقية على أقواس وعلى أكثر من عملية منطقية.

العمليات المنطقية الأساسية في الجبر المنطقي

العملية	المنطقي الجبر في الرمز	المنطقية الجبرية العبارة
NOT	—	$A = \overline{X}$
AND	.	A =X.Y
OR	+	A =X + Y

علل : يطلق على عملية NOT اسم المتمم ؟ لأن متممة 0 تساوي 1 و متممة 1 تساوي 0

ملاحظة : الرمز (**0**) في العبارة الجبرية لعملية AND يشبه الضرب الثنائي وغالبا ما يهمل الرمز (**0**) في التعبير المنطقي بحيث نكتب XY بدلا من X.Y

جدول يُبيّن ناتج عملية OR المنطقية $A = X + Y$

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

جدول يُبيّن ناتج عملية AND المنطقية $A = X . Y$

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

جدول يُبيّن القيم المتممة للمتغيّر X $A = \overline{X}$

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

الدرس الثالث : إيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة

سيكون الحل تماما كما تعلمنا سابقا وسيكون الاختلاف فقط في استخدام الرموز (.) و (+) و (—) بدلا من NOT OR , AND

- تضم **العبارة المنطقية الجبرية المركبة** أكثر من عملية منطقية أساسية وفي وفي هذه الحالة يجب تطبيق قواعد الأولوية لإيجاد ناتج العبارة الجبرية المنطقية المركبة وحسب التسلسل التالي.

1-في حالة وجود الأقواس( ) ، تنفذ العمليات التي بداخلها أولا حسب الاولوية.

2-البوابة المنطقية. NOT
3-البوابة المنطقية. AND
4-البوابة المنطقية. OR
5-في حالة التكافؤ في الأولوية ، تنفذ من اليسار الى اليمين.
مثال: اوجد ناتج العبارة الجبرية التالية

$$\overline{1 + \overline{0} + 0 + \overline{0} \cdot 1 \cdot 0 \cdot \overline{0 \cdot 1}}$$

يوجد ثلاث اشارات not نبدأ من اليسار فتصبح العبارة

$$\overline{1 + 1 + 0 + \overline{0} \cdot 1 \cdot 0 \cdot \overline{0 \cdot 1}}$$

ثم ننفذ الـ NOTالتي على اليسار والتي تحتوي على NOT داخلها فننفذ الـ NOT التي داخلها فتصبح العبارة

$$\overline{1 + 1 + 0 + 1 \cdot 1 \cdot 0 \cdot \overline{0 \cdot 1}}$$

ثم ننفذ العمليات الجبرية التي داخل الـ NOT التي على اليسار والاولوية لـ AND (الضرب)

$$\overline{1 + 1 + 0 + 1 \cdot 0 \cdot \overline{0 \cdot 1}}$$

ثم ننفذ الجمع (OR) التي داخل NOT اليسار

$$\overline{1 + 1 + 1 \cdot 0 \cdot \overline{0 \cdot 1}}$$

ثم ننفذ الـ NOT التي على اليسار

$$\overline{1 + 1 + 0 \cdot 0 \cdot \overline{0 \cdot 1}}$$

ثم ننفذ الضرب الـ AND الموجود داخل الـ NOT التي على اليمين

$$\overline{1 + 1 + 0 \cdot 0 \cdot 0}$$

ثم ننفذ الـ NOT التي على اليمين

$$1 + 1 + 0 \cdot 0 \cdot 1$$

ثم ننفذ الـ AND (الضرب) التي على اليسار

$$1 + 1 + 0 \cdot 1$$

ثم ننفذ الـ AND (الضرب) التي على اليمين

$$1 + 1 + 0$$

ثم ننفذ الـ OR (الجمع) التي على اليسار

$$1 + 0$$

ثم ننفذ عملية الجمع (OR) الاخيرة
الناتج النهائي 1

تمارين

ناتج العبارة الجبرية المنطقية التالية

$$\overline{\overline{1} + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + \overline{1}}$$

$$\overline{0 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + \overline{1}}$$

$$\overline{1} \cdot 1 + 1 \cdot 1 + \overline{1}$$

$$0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + \overline{1}$$

$$0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 0$$

$$0 + 1 \cdot 1 + 0$$

$$0 + 1 + 0$$

$$1 + 0$$

$$1$$

ناتج العبارة الجبرية المنطقية التالية $\overline{A+B} \cdot \overline{C} + D \cdot \overline{A+D}$
حيث A=0, B=1 , C=0, D=0

$$\overline{0 + 1} \cdot \overline{0} + 0 \cdot \overline{0 + 0}$$

$$\overline{1} \cdot \overline{0} + 0 \cdot \overline{0 + 0}$$

$$0 \cdot \overline{0} + 0 \cdot \overline{0 + 0}$$

$$0 \cdot 1 + 0 \cdot \overline{0 + 0}$$

$$0 \cdot 1 + 0 \cdot \overline{0}$$

$$0 \cdot 1 + 0 \cdot 1$$

$$0 + 0 \cdot 1$$

$$0 + 0$$

$$0$$

اوجد ناتج العبارة الجبرية

$$\overline{1.1+1.1+\overline{1.1}+1+1}$$
$$\overline{\overline{1}+1.1+\overline{1.1}+1+1}$$
$$\overline{0+1.1+\overline{1.1}+1+1}$$
$$\overline{0+1.1+\overline{0.1}+1+1}$$
$$\overline{0+1.1+\overline{0}+1+1}$$
$$\overline{0+1.1+1+1+1}$$
$$\overline{0+1+1+1+1}$$
$$\overline{1+1+1+1}$$
$$\overline{1+1+1}$$
$$\overline{1}$$
$$0$$

أوجد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $(A.B)+(A.B)$
علما بأن D=1, A=1 , B=0 , C=0

$$(\overline{0.1})+(1.\overline{0})$$
$$(0.\overline{0})+(1.\overline{0})$$
$$(0.1)+(1.\overline{0})$$
$$0+(1.\overline{0})$$
$$0+(1.1)$$
$$0+1$$
$$1$$

أوجد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\overline{\overline{A+B.C+D}}+A$
علما بأن A=1 , B= 0 , C=0 , D=1

$$\overline{\overline{1+0.0+1}}+1$$
$$\overline{\overline{1+0+1}}+1$$
$$\overline{0+0+1}+1$$
$$\overline{0+1}+1$$
$$\overline{1}+1$$
$$0+1$$
$$1$$

أوجد ناتج العبارة الجبرية المنطقية

$A=1,\ B=0,\ C=0,\ D=1$ علما بأن $A+B\cdot\overline{C+D}$

$$1+0.\overline{0+1}$$
$$1+0.\overline{0+0}$$
$$1+0.\overline{0}$$
$$1+0.1$$
$$1+0$$
$$1$$

حول العبارات المنطقية التالية الى عبارات جبرية

A AND NOT B $A.\overline{B}$	A OR B OR C OR D $A+B+C$	A OR B AND NOT C $A+B.\overline{C}$
NOT (A OR B AND A OR B AND NOT B) $\overline{A+B.A+B.\overline{B}}$	NOT A OR B AND C $\overline{A}+B.C$	NOT A AND NOT B OR NOT C $\overline{A}.\overline{B}+\overline{C}$
A OR NOT (B AND NOT C) $\overline{A+B.\overline{C}}$	A AND B AND NOT C $A.B.\overline{C}$	NOT (X OR Y AND Z) AND NOT (X OR Y AND Z) $\overline{X+Y.Z}.\overline{X+Y.Z}$
NOT A OR (NOT B OR C AND D) $\overline{A}+(\overline{B}+C.D)$	NOT (NOT (A AND A OR A AND NOT A OR NOT A)) $\overline{\overline{A.A+A.\overline{A}+\overline{A}}}$	

مهم : اذا طلب في السؤال مثل عبارة جبرية باستخدام البوابات المنطقية يفضل تحويل العبارة الجبرية الى عبارة منطقية ثم تمثيلها باستخدام البوابات المنطقية وهذا لتسهيل الحل.

مثل العبارة الجبرية المنطقية $X=\overline{A}.B$ باستخدام البوابات المنطقية ثم جد قيمة X إذا كانت A=0 , B=1	مثل العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A+\overline{B.C}}$ باستخدام البوابات المنطقية ثم جد الناتج النهائي إذا كانت A=0 , B=0 , C=0
مثل العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A}.B+C$ باستخدام البوابات المنطقية ثم جد الناتج النهائي حيث A=0 , B=0 , C=1	مثل العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A.\overline{B+C.D}}$ باستخدام البوابات المنطقية ثم جد الناتج النهائي حيث A=0 , B=1 , C=0 , D=0
مثل العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A+B\cdot\overline{C+D}}+E$ باستخدام البوابات المنطقية ثم جد الناتج النهائي إذا كانت A=0 , B=0 , C=0 , D=0 ,E=1	مثل العبارة الجبرية المنطقية $\overline{\overline{A+B}}.\overline{C+D}$ باستخدام البوابات المنطقية ثم جد الناتج النهائي إذا كانت A=0 , B=1 , C=1 , D=0

حل أسئلة الفصل

السؤال الثالث : جد ناتج العبارات الجبرية المنطقية الاتية اذا كانت A=1 B=0 , C=1 , D=0

$F = \overline{A \cdot B} + C \cdot \overline{D}$	$F = (A+B) \cdot (\overline{C} + \overline{D})$	$F = (A \cdot (B + \overline{C})) + \overline{D}$
الناتج : $F = 1$	الناتج : $F = 1$	الناتج : $F = 1$

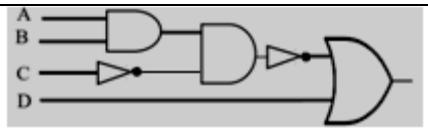
السؤال الرابع

مثل العبارة الجبرية المنطقية الاتية باستخدام البوابات المنطقية

$A \cdot B \cdot \overline{C} + D$ نحول الجبرية الى عبارة منطقية لتسهيل الحل فقط

NOT (A AND B AND NOT C) OR D

ثم جد الناتج النهائي إذا كانت A=1 , B=0 , C=0 , D=1



الناتج : 1

السؤال السادس : حول العبارات المنطقية الاتية الى عبارات جبرية منطقية ثم جد ناتجها علما بأن

X = 1 , Y = 1 , W = 0 , Z = 1

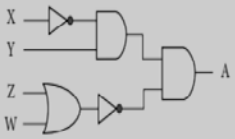
X OR (NOT Y OR W) AND NOT Z

الناتج : 1 $X + (\overline{Y} + W) \cdot \overline{Z}$

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

$(\overline{\overline{X} \cdot Y} + \overline{W}) + Z$ ← الناتج : 1

السؤال الخامس : أكتب عبارة الجبر المنطقي التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ثم جد قيمة A علما بأن



X=0 , Y=1 , Z=0 , W=1

← الناتج A = 0

$A = (\overline{X} \cdot Y) \cdot (\overline{Z + W})$

حل أسئلة الوحدة

السؤال الأول : أكتب مثالا واحدا لكل مما يأتي

بوابة منطقية أساسية	عبارة جبرية	رمز لعملية منطقية	عبارة منطقية	متغير منطقي	رمز لعملية جبرية	بوابة منطقية مشتقة
AND	A.B	OR	A OR B	A	.	NOR

السؤال الثاني : أكمل جدول الحيقية الاتي

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

السؤال الثالث : أدرس العبارة المنطقية الاتية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها A AND NOT (B AND C OR D)

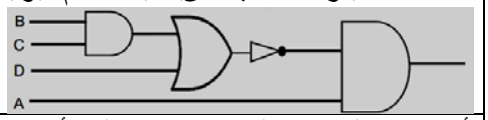
1- استخرج من العبارة المنطقية السابقة مثالين على كل من

متغير منطقي	A	B
بوابة منطقية	NOT	AND
عبارة منطقية بسيطة	C OR D	B AND C

2- أوجد الناتج النهائي للعبارة المنطقية السابقة اذا كانت : A=0 , B=0, C=1 , D=1

الناتج : 0

3- مثل العبارة المنطقية السابقة باستخدام البوابات المنطقية



- حول العبارة المنطقية السابقة الى عبارة جبرية منطقية

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

أوجد ناتج العبارات المنطقية الاتية علما بأن A=0 , B=1 , C=0 , D=1

A AND B OR NOT (C AND D)

الجواب : 1

A NOR NOT (B NOR NOT C)

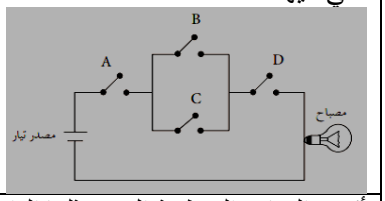
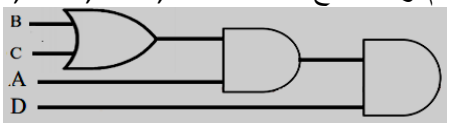
الجواب : 0

A AND NOT (NOT B OR C) AND D

الجواب : 0

NOT (A NAND B) NAND NOT C

الجواب : 1

السؤال الخامس : تأمل الدائرة الكهربائية الاتية ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها  	مثل الدائرة باستخدام البوابات المنطقية ثم أوجد الناتج اذا كانتA=0 , B=1 , C=0 , D=0  الناتج : 0
أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدائرة الكهربائية الحل A AND (B OR C) AND D	

الدرس الأول : مفهوم علم التشفير وعناصره

توضيح لاستخدام خوارزمية الخط المتعرج التي تستخدم شيفرة التبديل

خوارزمية الخط المتعرج: (Zig Zag Cipher)

هي خوارزمية تتميز بأنها سهلة وسريعة ويمكن تنفيذها يدويا باستخدام الورقة والقلم ، كما انه يمكن فك تشفيرها بسهولة.

خطوات التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج

1- حدد عدد الأسطر التي ستستخدم لتشفير النص حيث ان **عدد الأسطر يعد مفتاح الشفير** ويتم الاتفاق عليه مسبقا من قبل مرسل الرسالة ومستقبلها فقط (يعطى في الامتحان)وبالنسبة لعدد الأعمدة فإنه لا يلزمنا معرفته لأنه يمكننا زيادة الأعمدة عند الحاجة

2- املأ الفراغ في النص الأصلي بمثلث مقلوب (لغايات تسهيل الحل فقط.)

3- انشئ جدولا يعتمد على عدد الأسطر (مفتاح التشفير.)

4- وزع أحرف النص المراد تشفيره بشكل قطري حسب اتجاه الاسهم.

5- ضع مثلث مقلوب ∇ في الفراغ الأخير كي تكون الأطوال متساوية.

6- أكتب النص المشفر سطرا سطرا من اليسار الى اليمين خانة خانة.

تمرين : شفر النص الاتي ، علما بأن مفتاح التشفير سطران I love my country

- مفتاح التشفير سطران

- نضع مثلث مقلوب مكان الفراغات في النص الأصلي I ∇ love ∇ my ∇ country

- ننشيء جدولا يتكون من صفين ونوزع الاحرف مع الفراغات بشكل قطري(حسب اتجاه الأسهم)

i		l		v		∇		y		c		u		t		y	
	∇		o		e		m		∇		o		n		r		∇

النص المشفر : Ilv ∇ ycuty ∇ oem ∇ onr

النص المشفر بدون المثلث المقلوب : ilv ycuty oem onr

ملاحظات:

1-تم اضافة مثلث مقلوب في الفراغ الأخير لتكون الأطوال متساوية.

2-النص المشفر أخفى الرسالة ولن يستطيع أي شخص متطفل أن يفهم محتواها.

3-يمكن تشفير **أحرف اللغة العربية** باستخدام خوارزمية الخط المتعرج لكنها **غير مطلوبة**.

4-تشفير نصوص تحتوي على علامات ترقيم غير مطلوب.

تمرين :شفر النص الاتي ، علما بأن مفتاح التشفير هو خمسة أسطر

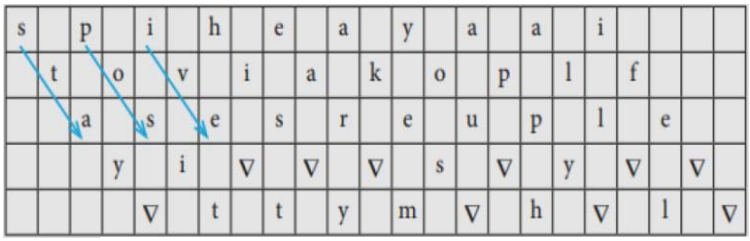
Stay positive this year makes you happy all life

- مفتاح التشفير خمسة أسطر (يلزمنا عدد الاسطر وعدد الأعمدة غير مهم لانه يمكن زيادتها)

- نضع مثلث مقلوب مكان الفراغات في النص الأصلي

Stay ∇ positive ∇ this ∇ year ∇ makes ∇ you ∇ happy ∇ all ∇ life

ننشيء جدولا يتكون من خمسة صفوف ونوزع الاحرف مع الفراغات بشكل قطري(حسب اتجاه الأسهم)



السطر الأول	S p i h e a y a a i
السطر الثاني	t o v i a k o p l f
السطر الثالث	a s e s r e u p l e
السطر الرابع	y i ∇ ∇ ∇ s ∇ y ∇ ∇
السطر الخامس	∇ t t y m ∇ h ∇ l ∇

- النص المشفر Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi ∇ ∇ ∇ s ∇ y ∇ ∇ ∇ ttym ∇ h ∇ l ∇
- النص المشفر بدون المثلث المقلوب : Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi s y ttym h l

واجب :(شفر النص الاتي ، علما بأن مفتاح التشفير هو أربعة أسطر)

Stop thinking about your past mistakes

الجواب S ∇ ngou ∇ tsettk ∇ uop ∇ tsohiatuama ∇ pinb ∇ rsik

واجب : (شفر النص الاتي ، علما بأن مفتاح التشفير هو ثلاثة أسطر)

Never give up on your goals

الجواب Negepno ∇ arei ∇ ∇ ∇ uglv ∇ vuoyros Δ

خطوات عملية فك التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج(باستخدام التبديل)

1- ملأ الفراغات بمثلث مقلوب.

2- قسم النص الى أجزاء اعتمادا على عدد الأسطر(مفتاح التشفير)أي أن عدد الأجزاء يساوي عدد الأسطر.

3- نحدد عدد الأحرف في كل جزء بحيث يساوي (عدد أحرف النص المشفر كاملا مع الفراغات) ÷ (عدد الأجزاء او عدد الأسطر)

4- أكتب الحرف الأول من كل جزء ثم الحرف الثاني ثم الحرف الثالث وهكذا.

تمارين على فك التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج

تمرين 9 :أوجد النص الأصلي للنص المشفر الاتي ، علما بأن مفتاح التشفير سطران

ilv ycuty oem onr

أ- نملأ الفراغات بمثلث مقلوب ilv ∇ ycuty ∇ oem ∇ onr

ب- نقسم النص المشفر الى جزأين لأن مفتاح التشفير سطران.

ج- نحدد عدد الحروف في كل جزأ حيث أن

عدد الحروف في كل جزء= (عدد احرف النص المشفر كاملا مع الفراغات) ÷ (عدد الأجزاء او الأسطر)

أي أن عدد الحروف في كل جزء = 17 ÷ 2 = 8,5 (نقربه الى 9 دائما نقرب الى العدد الصحيح الاكبر مهما كان الكسر)

الجزء الأول يتكون من 9 رموز والباقي في الجزء الثاني

الجزء الأول

ilv ∇ ycuty

الجزء الثاني

∇ oem ∇ onr

- نحصل على النص الأصلي ابتداءأ من الجزء الأول بحيث نأخذ الحرف الأول منه ثم عموديا الى الجزء الثاني ونأخذ المثلث المقلوب ثم نعود عموديا الى الجزء الأول ونأخذ الحرف الثاني منه ثم عموديا باتجاه الجزء الثاني وهكذا فنحصل على النص الأصلي

I ∇ love ∇ my ∇ country

النص الأصلي : I love my country

تمرين : أوجد النص الأصلي للنص المشفر الاتي ، علما بأن مفتاح التشفير خمسة أسطر

Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi ∇ ∇ ∇ s ∇ y ∇ ∇ ∇ ttym ∇ h ∇ l ∇

نقسم النص المشفر الى خمسة أجزاء لأن مفتاح التشفير خمسة أسطر.

- نحدد عدد الحروف في كل جزأ حيث أن

عدد الحروف في كل جزء = (عدد احرف النص المشفر كاملا مع الفراغات) ÷(عدد الأجزاء او الأسطر)

أي أن عدد الحروف في كل جزء =50 ÷ 5 = 10 حرف في كل جزء

السطر الأول	S p i h e a y a a i
السطر الثاني	t o v i a k o p l f
السطر الثالث	a s e s r e u p l e
السطر الرابع	y i ∇ ∇ ∇ s ∇ y ∇ ∇
السطر الخامس	∇ t t y m ∇ h ∇ l ∇

نؤخذ الحرف الأول من كل جزء ونضم الاحرف الى بعضها لنحصل على أول كلمة ثم الحرف الثاني من كل جزء وهكذا حتى نحصل على النص الأصلي كاملا.

Stay ∇ positive ∇ this ∇ year ∇ makes ∇ you ∇ happy ∇ all ∇ life

النص الأصلي : Stay positive this year makes you happy all life

واجب :جد النص الأصلي للنص المشفر الاتي باستخدام خوارزمية الخط المتعرج ، علما بأن مفتاح التشفير 3 أسطر

Bieno ∇ itsee ∇ ∇ uali ∇ lviyrbie

الجواب Belive in your abilities

واجب : جد النص الأصلي للنص المشفر الاتي باستخدام خوارزمية الخط المتعرج ، علما بأن مفتاح التشفير 7 أسطر

Eoterkodnhmon ∇ u ∇ eemelci ∇ n ∇ siasmtdsgt ∇ o ∇ a ∇ hi ∇ vfrtt

الجواب Education is the movement from darkness to light

أسئلة الفصل

السؤال الثامن : أوجد النص المشفر لكل نص مما يلي باستخدام خوارزمية الخط المتعرج

Let us keep our home safe and united مفتاح التشفير : ثلاثة أسطر

L		∇		∇		e		o		∇		m		s		e		n		u		t		
	e		u		k		p		u		h		e		a		∇		d		n		e	
		t		s		e		∇		r		o		∇		f		a		∇		i		d

L∇∇eo∇msenuteukpuhea∇dnetse∇ro∇fa∇id∇

Investing in people is more important than investing in things مفتاح التشفير 8 اسطر

I		g		p		o		r		a		t		t									
	n		∇		l		r		t		n		i		h								
		v		i		e		e		a		∇		n		i							
			e		n		∇		∇		n		i		g		n						
				s		∇		i		i		t		n		∇		g					
					t		p		s		m		∇		v		i		s				
						i		e		∇		p		t		e		n		∇			
							n		o		m		o		h		s		∇		∇		

Igporattn ∇ lrtnihvieea ∇ nien ∇∇ nigns ∇ iitn ∇ gtpsm ∇ visie ∇ pten ∇ nomohs ∇∇

السؤال التاسع : فك تشفير النص الاتي مستخدما خوارزمية الخط المتعرج علما بأن مفتاح التشفير عشرة أسطر

النص المُشفّر : Tnr ∇ ∇ o ∇ eie ∇ t ∇ ndbhwvureeeci ∇ ∇ sagfmtthuu ∇ ittsioeutnn

أحرف في كل جزء = (50 عدد الاحرف) ÷ (10 عدد الاسطر) = 5

الجزء 1	Tnr ∇ ∇
الجزء 2	o ∇ eie
الجزء 3	∇ t ∇ nd
الجزء 4	bhwvu
الجزء 5	reeec
الجزء 6	i ∇ ∇ sa
الجزء 7	gfmtt
الجزء 8	huu ∇ i
الجزء 9	ttsio
الجزء 10	eutnn

ثم نكتب عموديا الى اسفل اول حرف من كل كلمة ثم ثاني خانة من كل الكلمات ثم الثالثة وهكذا

To∇brighten∇the ∇ future ∇ we∇must∇invest ∇ in ∇ education

حل أسئلة الوحدة

السؤال الثامن : أوجد النص المشفر لكل نص مما يأتي ، مستخدما خوارزمية الخط المتعرجZig Zag

1- Youth is the future and the spirit of our home

علما بأن مفتاح التشفير أربعة أسطر

الجواب

Yh∇∇ uasifrmo∇tfrnpt∇∇ euihuedi∇oh∇tset∇∇ rouo∇

2- School is the place where great people and ideas are formedعلما بأن مفتاح التشفير ستة أسطر

الجواب S∇eeetl∇∇ oci ∇∇∇∇eiarhspwgp ∇drmo ∇lhreaeeeotaeeona ∇dlhcrapdsf ∇∇

السؤال التاسع : فك تشفير النص الاتي مستخدما خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag علما بأن مفتاح التشفير ستة أسطر

Hwote ∇ ∇ eoem ∇ esp ∇ meeupwl ∇ et ∇ s ∇ ee ∇ ∇ ∇ l ∇ iea ∇ shektts ∇

الجواب Home∇sweet∇home∇let∇us∇keep∇it∇sweet∇please