

دليلي برادح
في

الحاسوب
أوراق عمل

للفصل الثاني الثانوي الأكاديمي

إعداد / خالد أبوغوش
0785006768 - 0799945150

2018

الوحدة الأولى

أنظمة العد

أنظمة العدّ

س / ما الدور الذي قام به العرب المسلمون في تطوير الأعداد ؟

ج / أخذوا عن الهنود فكرة الأعداد وحددوا لها أشكالاً ، وأضافوا لها الصفر حتى أصبحت الأرقام (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9) تسمى أرقاماً عربية .

س / وضح كيف تبرز أهمية أنظمة العد .

ج / لاستعمالها بكثرة في الحوسبة ومعالجة البيانات ، وفي القياسات وأنظمة التحكم والاتصالات والتجارة .

س / علل : تبرز أهمية أنظمة العد ، لاستعمالها بكثرة في الحوسبة ومعالجة البيانات ، وفي القياسات وأنظمة التحكم والاتصالات والتجارة .

ج / لأنها تمتاز بالدقة .

الفصل الأول :

مقدمة في أنظمة العدّ

س / ما المقصود بالنظام العددي ؟

ج / مجموعة من الرموز ، وقد تكون هذه الرموز أرقاماً أو حروفاً ، مرتبطة مع بعضها بعضاً بمجموعة من العلاقات ، وفق أسس وقواعد معينة ، لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة .

س / إلى ماذا يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية ؟

ج / إلى اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام . النظام الذي يستخدم عشرة رموز يسمى (النظام العشري) والنظام الذي يستخدم رمزين يسمى (النظام الثنائي) والنظام الذي يستخدم ثمانية رموز يسمى (النظام الثماني) والنظام الذي يستخدم ست عشر رمزاً يسمى النظام (السادس عشر) .

س / إلى ماذا يرمز اسم أي نظام عد ؟

س / إلى ماذا يرمز أساس أي نظام عد ؟

ج / إلى عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه .

أولاً : النظام العشري

س / ما المقصود بالنظام العشري ؟

ج / هو نظام عد يتكون من عشرة رموز هي (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9) وأساس هذا النظام هو (10) لاحتوائه على عشرة رموز .

س / ما الفرق بين الرقم والعدد ؟

ج / الرقم (digit) : هو رمز واحد من الرموز الأساسية (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9) ، يستخدم للتعبير عن العدد ، الذي يحتل خانة (منزلة) واحدة .

العدد (Number) : هو المقدار الذي يُمثّل برقم واحد أو أكثر ، أو منزلة واحدة أو أكثر .

- فائدة : كل رقم هو عدد ولكن ليس كل عدد رقم ، فمثلاً 0 ، 1 ، 2 هي أرقام وهي أعداد في نفس الوقت ، أما 481 هو عدد مكون من ثلاثة أرقام هي 4 و 8 و 1 .

ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري وتصور أو إيجاد قيمة الأعداد في النظام

العشري:

المعادلة رقم (١) :

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

قاعدة رقم (١) :

قيمة العدد في النظام العشري = مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) ، التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد

س / وضع كيفية ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري .

ج / ١- ترتب خانات (أرقام) العدد ، من اليمين إلى اليسار تصاعدياً من 0 ، 1 ، 2 ، 3 إلخ

٢- تطبق المعادلة رقم (١) ، عند احتساب وزن كل خانة من خانات العدد العشري

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	...
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات	ألوف	...
أوزان الخانة بواسطة قوى الأساس (10)	10^0	10^1	10^2	10^3	...
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	10	100	1000	...

س / متى يسمى نظام العد نظام عد موضعيًا ؟

ج / إذا كانت القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد ، ما يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد .

س/ علل : يعد النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية .

ج/ لأن قيمة الرقم في النظام العشري تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد .

مثال (١) : تصور (جد) قيمة العدد 531 في النظام العشري .

الحل : ١- أكتب أرقام العدد حسب الخانة (المنزلة) ، كالآتي :

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات
تمثيل العدد	1	3	5
أوزان الخانة بواسطة قوى الأساس (10)	10^0	10^1	10^2

٢- طبق القاعدة رقم (١) ، كالآتي :

$$10^2 \times 5 + 10^1 \times 3 + 10^0 \times 1 =$$

$$100 \times 5 + 10 \times 3 + 1 \times 1 =$$

$$500 + 30 + 1 =$$

$$(531)_{10} = \text{قيمة العدد}$$

مثال (٢) : جد قيمة العدد 2017 في النظام العشري .

الحل : طريقة أخرى للحل

١- رتب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعدياً ابتداءً من 0 , 1 , 2 , 3

3	2	1	0
ترتيب الخانة			
←			
2	0	1	7
العدد			

$$10^3 \times 2 + 10^2 \times 0 + 10^1 \times 1 + 10^0 \times 7 = \text{٢- طبق القاعدة (أ) :}$$

$$1000 \times 2 + 100 \times 0 + 10 \times 1 + 1 \times 7 =$$

$$2000 + 0 + 10 + 7 = \text{قيمة الرقم في الخانة}$$

$$(2017)_{10} = \text{قيمة العدد}$$

❖ نشاط (١) : تصوّر (جد) قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام العشري .

(١) 21

(٢) 123

(٣) 9468

ثانياً : النظام الثنائي

س / لماذا يعد النظام الثنائي الأكثر ملائمة للاستخدام داخل الحاسوب ؟

س / لماذا دعت الحاجة إلى استخدام النظام الثنائي في الحاسوب ؟

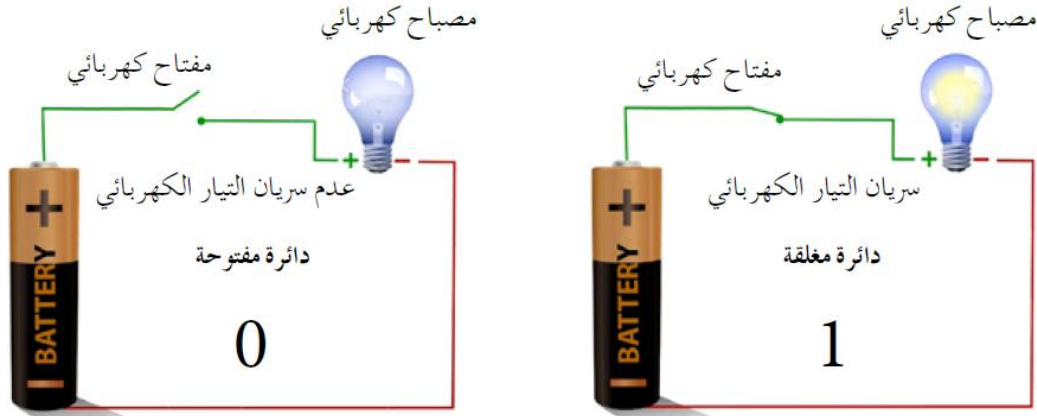
ج / لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين من الدوائر الكهربائية ، التي تكون إما مفتوحة وإما مغلقة ، فالنظام الثنائي يتكون من رمزين فقط هما (0 , 1) هو القادر على تمثيل هذه الحالة ، فالرمز (0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة ، والرمز (1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة .

س / لماذا يستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب ؟

ج / لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة .

س / مثل (ارسم) دائرة كهربائية مغلقة وأخرى ومفتوحة .

ج /



س / ما المقصود بالنظام الثنائي (عرف) (ما مفهوم) النظام الثنائي () ؟

ج / هو نظام عدّ مستخدم في الحاسوب ، أساسه 2 ، ويتكون من رمزين هما 0 و 1 .

س / ما المقصود بالرقم الثنائي (بت Bit) ؟

ج / هي الخانة (المنزلة) التي يحتلها الرمز داخل العدد الثنائي ، ويسمى كل من الرمزين 0 و 1 رقماً ثنائياً Binary Digit واختصاره Bit حيث يتم تمثيل أي من الرمزين 0 و 1 باستخدام خانة واحدة .

س / أعط مثالين لأعداد تنتمي للنظام الثنائي .

ج / $(101101)_2$ و $(10101)_2$

ملاحظات :

- ✓ النظام الثنائي يعد أحد أنظمت العد الموضعية كالنظام العشري
- ✓ لبيان نوع النظام المستخدم عند التعبير عن عدد معين ، يضاف أساس النظام بشكل مصغر في آخر العدد ، وفي حالة عدم وجود أي رمز تحت العدد ، يدل ذلك على أن العدد ممثل بالنظام العشري .

س / وضع كيفية ترتيب وأوزان خانات نظام العد الثنائي .

ج /

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	4	5	6	...
أوزان الخانة بواسطة قوى الأساس (2)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	...
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	2	4	8	16	32	64	...

مثال : جدول يوضح رموز النظام العشري والمكافئ لها في النظام الثنائي .

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

ثالثاً : النظام الثماني والنظام السادس عشر

س / لماذا يستخدم النظام الثماني والنظام السادس عشر في الحاسوب ؟

س / ما أهمية استخدام النظام الثماني والنظام السادس عشر في الحاسوب ؟

ج / لتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب حيث أن النظام الثنائي يستخدم لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة ويتطلب ذلك قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية (0 , 1) وكتابتها .

س / ما المقصود بالنظام الثماني ؟

ج / هو أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (8) ويتكون من ثمانية رموز هي (0,1,2,3,4,5,6,7).

س / أعط مثالين لأعداد تنتمي للنظام الثماني .

ج / $(7601)_8$, $(35614)_8$

س / وضع كيفية ترتيب وأوزان خانات نظام العد الثماني .

...	3	2	1	0	ترتيب الخانة (المنزلة)	ج /
...	8^3	8^2	8^1	8^0	أوزان الخانة بواسطة قوى الأساس (2)	
...	512	64	8	1	أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	

مثال : جدول يوضح رموز النظام العشري والمكافئ لها في النظام الثماني .

الرمز في النظام العشري	المكافئ في النظام الثماني
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

س / ما المقصود بالنظام السادس عشر ؟

ج / هو أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (16) ويتكون من ستة عشر رمزاً هي :
(F, E, D, C, B, A, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0) .

س / أعط مثالين لأعداد تنتمي للنظام السادس عشر .

ج / $(10101)_{16}$, $(A190F)_{16}$

س / وضح كيفية ترتيب وأوزان خانات نظام العد السادس عشر .

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

مثال : جدول يوضح رموز النظام العشري والمكافئ لها في النظام السادس عشر .

الرمز في النظام العشري	المكافئ 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

أسئلة الفصل

(١) قارن بين الأنظمة العددية من حيث : أساس كل نظام ، والرموز المستخدمة فيه ، وذلك بتعبئة الجدول الآتي :

اسم النظام	أساس النظام	الرموز المستخدمة في النظام
النظام العشري		
النظام الثنائي		
النظام الثماني		
النظام السادس عشر		

(٢) وضع المقصود بكل مما يأتي :

أ- النظام العددي :

ب- النظام العشري :

ج- النظام الثنائي :

د- النظام الثماني :

هـ النظام السادس عشر :

(٣) علل كلا مما يأتي :

أ- يعد النظام الثنائي أكثر أنظمة العد ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب .

ب- يعد النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية .

٤) أعط مثالين على أعداد تنتمي لكل من أنظمة العد الآتية :

النظام الثنائي	(١)
	(٢)
النظام الثماني	(١)
	(٢)
النظام السادس عشر	(١)
	(٢)

٥) أكتب العدد المكافئ في النظام العشري ، لكل رمز من رموز النظام السادس عشر الآتية :

الرمز في النظام السادس عشر	المكافئ له في النظام العشري
A	
B	
C	
D	
E	
F	

٦) حدد إلى أي نظام عد ينتمي كل من الأعداد الآتية ، علماً بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي إلى أكثر من نظام عد ؟

أ - 11

ب - 1A

ج - 81

د - 520

الفصل الثاني :

التحويلات العددية

أولاً : التحويل من أنظمة العد المختلفة إلى النظام العشري

أ- رتب خانات (منازل) العدد مبتدئاً من اليمين إلى اليسار تصاعدياً من 0 , 1 , 2 .. إلخ
ب- طبق القاعدة رقم (١) ، مستخدماً أساس النظام المطلوب التحويل منه .

١- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري :

مثال (١) : حول (جد قيمة) العدد $(111010)_2$ إلى النظام العشري .

الحل : أ- رتب خانات العدد ، كالآتي :

5 4 3 2 1 0
←
1 1 1 0 1 0

ب- طبق القاعدة رقم (١) ، مستخدماً أساس النظام الثنائي (2) ، كالآتي :

$$\begin{aligned} (111010)_2 &= 2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 0 \\ &= 32 \times 1 + 16 \times 1 + 8 \times 1 + 4 \times 0 + 2 \times 1 + 1 \times 0 \\ &= 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 \\ &= (58)_{10} \end{aligned}$$

طريقة أخرى :

32	16	8	4	2	1
×	×	×	×	×	×
1	1	1	0	1	0
32	16	8	0	2	0
المجموع = $(58)_{10}$					

٢- التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري :

مثال (٢) : حول العدد $(513)_8$ إلى النظام العشري . (جد مكافئ العدد $(513)_8$ في النظام العشري).

الحل : أ- رتب خانات العدد ، كالآتي :

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ \leftarrow & & \\ 5 & 1 & 3 \end{array}$$

ب- طبق القاعدة رقم (١) ، مستخدماً أساس النظام الثماني (8) ، كالآتي :

$$\begin{aligned} & \frac{8^2 \times 5}{64 \times 5} + \frac{8^1 \times 1}{8 \times 1} + \frac{8^0 \times 3}{1 \times 3} = (513)_8 \\ & \frac{320}{320} + \frac{8}{8} + \frac{3}{3} = \\ & (331)_{10} = (513)_8 \end{aligned}$$

٣- التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري :

مثال (٣) : جد المكافئ العشري للعدد $(10C)_{16}$. (حول العدد $(10C)_{16}$ إلى النظام العشري).

الحل : أ- رتب خانات العدد ، كالآتي :

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ \leftarrow & & \\ 1 & 0 & C \end{array}$$

ب- طبق القاعدة رقم (١) ، مستخدماً أساس النظام السادس عشر (16) ، كالآتي :

$$\begin{aligned} & \frac{16^2 \times 1}{256 \times 1} + \frac{16^1 \times 0}{16 \times 0} + \frac{16^0 \times 12}{1 \times 12} = (10C)_{16} \\ & \frac{256}{256} + \frac{0}{0} + \frac{12}{12} = \\ & (268)_{10} = (10C)_{16} \end{aligned}$$

❖ نشاط (٢) : جد مكافئ كل من الأعداد الآتية في النظام العشري . (حول كلا من الأعداد الآتية إلى النظام العشري) .

(١) $(11011001)_2$

(٢) $(736)_8$

(٣) $(AF8)_{16}$

(٤) $(101)_8$

(٥) $(78)_{16}$

ثانياً: التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة

القاعدة رقم (٢):

- ١- اقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة ، لتحصل على ناتج القسمة والباقي .
- ٢- إذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتوقف ، ويكون الباقي الأول هو العدد الناتج ، وإذا كان الناتج غير ذلك ، استمر للخطوة رقم (٣) .
- ٣- استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة ، حتى يصبح ناتج القسمة (صفر) ، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة .

١- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي :

مثال (١) : جد قيمة العدد $(25)_{10}$ في النظام الثنائي .

الحل : طبق القاعدة (٢) ، كالآتي :

$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{12}{2}$	$\frac{25}{2}$	عملية القسمة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه
0	1	3	6	12	ناتج القسمة
1	1	0	0	1	باقي القسمة
←					
					$(11001)_2 = (25)_{10}$ إذن :

٢- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني :

مثال (٢) : جد قيمة (مكافئ) العدد $(74)_{10}$ في النظام الثماني. (حول العدد)

الحل : طبق القاعدة (٢) ، كالآتي :

$\frac{1}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{74}{8}$	عملية القسمة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه
0	1	9	ناتج القسمة
1	1	2	باقي القسمة
←			
			$(112)_8 = (74)_{10}$ إذن :

٣- التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر :

مثال (٣) : جد قيمة (مكافئ) العدد $(225)_{10}$ في النظام السادس عشر. (حول العدد)

الحل : طبق القاعدة (٢) ، كالآتي :

$\frac{14}{16}$	$\frac{225}{16}$	عملية القسمة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه
0	14	نتج القسمة
$\frac{14}{16}$	1	باقي القسمة

إذن : $(E1)_{16} = (225)_{10}$

❖ نشاط (٣) :

أ- جد قيمة العدد $(948)_{10}$ في النظام الثنائي .

ب- حول العدد $(834)_{10}$ إلى النظام الثماني .

ج- جد المكافئ السادس عشر للعدد $(382)_{10}$.

ثالثاً : التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

التحويل من النظام الثماني أو السادس عشر إلى النظام الثنائي يمكن أن يتم عبر التحويل إلى النظام العشري ثم منه إلى النظام الثنائي ، وهي طريقة طويلة ، والمثال التالي يوضح هذه الطريقة :

مثال (١) : جد قيمة العدد $(64)_8$ في النظام الثنائي .

الحل : ١- حول العدد $(64)_8$ إلى النظام العشري ، كالآتي :

أ- رتب خانات العدد ، كالآتي :

$$\begin{array}{cc} 1 & 0 \\ \leftarrow & \\ 6 & 4 \end{array}$$

ب- طبق القاعدة رقم (١) ، مستخدماً أساس النظام الثماني (8) ، كالآتي :

$$\begin{aligned} 8^1 \times 6 + 8^0 \times 4 &= (64)_8 \\ \frac{8 \times 6}{48} + \frac{1 \times 4}{4} &= \\ (52)_{10} &= (64)_8 \end{aligned}$$

٢- حول العدد $(52)_{10}$ إلى النظام الثنائي ، كالآتي :

1	3	6	13	26	52	
2	2	2	2	2	2	
0	1	3	6	13	26	
1	1	0	1	0	0	

عملية القسمة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه

ناتج القسمة

باقي القسمة

$$(110100)_2 = (64)_8 \quad \text{إذن :}$$

وهذه الطريقة لا يفضل استخدامها لأنها طويلة ، فيمكن التحويل من النظام الثماني أو السادس عشر إلى الثنائي والعكس ، دون المرور بالنظام العشري ، كالآتي :

١ - تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثماني :

قاعدة رقم (٣) :

أ - تحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني :

- ١ - قسم العدد الثنائي إلى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام من اليمين إلى اليسار .
- ٢ - إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة ، أضف أصفاراً في نهايتها ، كي تصبح مكونة من ثلاثة أرقام .
- ٣ - استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام الثماني .

ب - تحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي :

- استبدل كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئ في النظام الثنائي ، والمكون من ثلاثة أرقام .

أ - تحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني :

مثال (٢) : حول العدد $(1101011)_2$ إلى النظام الثماني . (جد قيمة العدد)

الحل : طبق القاعدة رقم (٣) فرع (أ) :

- ١ - قسم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام:

1 101 011

- ٢ - وأكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم واحد بإضافة أصفار حتى تصبح ثلاثة أرقام:

001 101 011

- ٣ - استبدل كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني :

001 101 011
↓ ↓ ↓
1 5 3

إذن: $(153)_8 = (1101011)_2$

الرمز في النظام الثماني	الرمز في النظام الثنائي
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

ب- تحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي :

مثال (٣) : حول العدد $(64)_8$ إلى مكافئه الثنائي . (جد قيمة العدد)

الحل : طبق القاعدة رقم (٣) فرع (ب) :

أكتب العدد
6 4
↓ ↓
110 100
استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي

$$(110100)_2 = (64)_8 \quad \text{إذن :}$$

❖ نشاط (٤) :

١- جد قيمة العدد $(10011011011)_2$ في النظام الثماني .

٢- حول العدد $(10011)_2$ إلى النظام الثماني .

٣- جد قيمة العدد $(736)_8$ في النظام الثنائي .

٤- حول العدد $(134)_8$ إلى مكافئه الثنائي .

٢- تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام السادس عشر :

قاعدة رقم (٤) :

أ- تحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر :

١- قسم العدد الثنائي إلى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من أربعة أرقام من اليمين إلى اليسار .

٢- إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة ، أضف أصفاراً في نهايتها ، كي تصبح مكونة من أربعة أرقام .

٣- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام السادس عشر .

ب- تحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي :

استبدل كل رقم (رمز) من أرقام النظام السادس عشر بما يكافئه في النظام الثنائي ، والمكون من أربعة أرقام .

أ- تحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر :

مثال (٤) : حول العدد $(1100111101)_2$ إلى مكافئه السادس عشر . (جد قيمة العدد)

الحل : طبق القاعدة رقم (٤) فرع (أ) :

١- قسم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من أربعة أرقام:

11 0011 1101

٢- وأكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم واحد بإضافة أصفار حتى تصبح أربعة أرقام:

0011 0011 1101

٣- استبدل كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام السادس عشر :

0011 0011 1101

↓ ↓ ↓
3 3 D

إذن: $(33D)_{16} = (1100111101)_2$

ب- تحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي :

مثال (٥) : حول العدد $(CA6)_{16}$ إلى مكافئه الثنائي . (جد قيمة العدد)

الحل : طبق القاعدة رقم (٤) فرع (ب) :

أكتب العدد

C A 6
↓ ↓ ↓
1100 1010 0110

استبدل كل رمز بمكافئه الثنائي

إذن: $(110010100110)_2 = (CA6)_{16}$

الرمز في النظام الثنائي	الرمز في النظام السادس عشر
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

❖ نشاط (0) :

١- جد المكافئ السادس عشر للعدد $(1001101)_2$.

٢- جد قيمة العدد $(10111011)_2$ في النظام السادس عشر .

٣- جد قيمة العدد $(ABC5)_{16}$ في النظام الثنائي .

٤- جد مكافئ العدد $(710F)_{16}$ في النظام الثنائي .

٥- لديك العدد $(1011010101)_2$:

- أ- حول العدد السابق إلى النظام الثماني ، ثم إلى النظام العشري .
ب- حول العدد السابق إلى النظام السادس عشر ، ثم إلى النظام العشري .
ماذا تلاحظ ؟

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

أسئلة الفصل

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

أ- $(1011)_2$ ب- $(102)_8$ ج- $(1A9)_{16}$ د- $(111010)_2$

هـ- $(777)_8$ و- $(101)_{16}$ ز- $(10000)_2$ ح- $(276)_8$

ط- $(ABC)_{16}$

٢- جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي :

أ- $(83)_{10}$ <===== $()_2$

ب- $(496)_{10}$ <===== $()_2$

ج- $(780)_{10}$ <===== $()_2$

٣- حول كلا من الاعداد الآتية إلى النظام الثماني :

- أ- $(1)_{10}$ <===== $()_8$
- ب- $(123)_{10}$ <===== $()_8$
- ج- $(519)_{10}$ <===== $()_8$

٤- جد المكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية :

- أ- $(98)_{10}$ <===== $()_{16}$
- ب- $(567)_{10}$ <===== $()_{16}$
- ج- $(213)_{10}$ <===== $()_{16}$

٥- حول كلا من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني :

- أ- $(111011110)_2$ <===== $()_8$
- ب- $(100001000)_2$ <===== $()_8$
- ج- $(101010111001)_2$ <===== $()_8$

٦- جد قيمة الأعداد الثنائية الآتية في النظام السادس عشر :

أ- $(10001101)_2 \equiv ()_{16}$

ب- $(110101)_2 \equiv ()_{16}$

ج- $(101111000010)_2 \equiv ()_{16}$

٧- أكل الجدول الآتي :

العدد	المكافئ الثنائي
$(31)_8$	$()_2$
$(765)_8$	$()_2$
$(420)_8$	$()_2$
$(E51)_{16}$	$()_2$
$(B4D)_{16}$	$()_2$
$(7AF)_{16}$	$()_2$

الفصل الثالث :

العمليات الحسابية في النظام الثنائي

١- عملية الجمع في النظام الثنائي :

قواعد مهمة :

- (أ) استخدم طريقة الجمع الرأسية (المطولة) .
(ب) يجب أن تكون عدد المنازل في العددين متساوية . وإذا لم تكن أضف أصفاراً إلى يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى مع الآخر .
(ج) تنفذ عملية الجمع من اليمين إلى اليسار .
(د) تنفذ عملية الجمع على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط - في هذا المنهاج - .
(هـ) $0 = 0 + 0$ $1 = 1 + 0$
 $10 = 1 + 1$ (0 وباليدي 1) (حيث أن $2 = 1 + 1$ في النظام العشري)
 $11 = 1 + 1 + 1$ (1 وباليدي 1) (حيث أن $3 = 1 + 1 + 1$ في النظام العشري)
 $100 = 1 + 1 + 1 + 1$ (0 وباليدي 10) (حيث أن $4 = 1 + 1 + 1 + 1$ في النظام العشري)
(و) دائماً قم بالتأكد من الحل بتحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية ومقارنة النتائج .

مثال (١) : جد ناتج الجمع للعددين $(10001)_2$ و $(1010)_2$.

الحل :

تم إضافة 0 إلى يسار العدد حتى يتساوى عدد الأرقام فيه مع العدد الآخر

17					
10	+				
27					

التحقق من الحل في النظام العشري

1	0	0	0	1
0	1	0	1	0
+				
1	1	0	1	1

مثال (٢) : جد ناتج الجمع للعددين $(110)_2$ و $(101)_2$.

الحل :

$$\begin{array}{r} 6 \\ 5 + \\ \hline 11 \end{array}$$

التحقق من الحل في النظام العشري

الرقم المحمول (باليد) → 1

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \\ 1 \ 0 \ 1 + \\ \hline 1 \ 0 \ 1 \ 1 \end{array}$$

مثال (٣) : جد ناتج الجمع للعددين $(11100111)_2$ و $(1101110)_2$.

الحل :

الأرقام المحمولة (باليد) → 1

أضفنا 0 لتكتمل عدد الخانات

$$\begin{array}{r} 231 \\ 110 + \\ \hline 341 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 + \\ \hline 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \end{array}$$

التحقق من الحل في النظام العشري

❖ نشاط (٦) :

جد ناتج جمع الأعداد الثنائية في كل مما يأتي :

(أ)

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \\ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 + \\ \hline \end{array}$$

(ب)

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 + \\ \hline \end{array}$$

٢- عملية الطرح في النظام الثنائي :

قواعد مهمة :

- استخدم طريقة الطرح الرأسية (المطولة) .
- يجب أن تكون عدد المنازل في العددين متساوية ، وإذا لم تكن أضف أصفاراً إلى يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى مع الآخر .
- تنفذ عملية الطرح من اليمين إلى اليسار .
- تنفذ عملية الطرح على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط - في هذا المنهاج -
- يكون العدد المطروح أقل من المطروح منه .

$$0 = 0 - 0 \quad 0 = 1 - 1$$

$$1 = 0 - 1$$

$1 = 1 - 0$ (نستلف 1 من الخانة التالية أي أن قيمة الإستلاف هي 10 أي إثنان فتصبح

$10 = 1 - 1$ في النظام الثنائي ، أي $2 = 1 - 1$ في النظام العشري)

(و) دائماً قم بالتأكد من الحل بتحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية ومقارنة النتائج .

مثال (٤) : جد ناتج طرح العدد $(100)_2$ من العدد $(101)_2$.

$\begin{array}{r} 5 \\ 4 - \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 100 - \\ \hline 001 \end{array}$
-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

التحقق من الحل في النظام العشري

مثال (٥) : جد ناتج طرح العدد $(1001)_2$ من العدد $(10111)_2$.

$\begin{array}{r} 13 \\ 9 - \\ \hline 4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10111 \\ 1001 - \\ \hline 01110 \end{array}$
------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

التحقق من الحل في النظام العشري

مثال (٦) : جد ناتج طرح العدد $(110100)_2$ من العدد $(1001010)_2$.

الحل :

$$\begin{array}{r}
 74 \\
 52 - \\
 \hline
 22
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc}
 & & 1 & & & & \\
 & \nearrow & & \searrow & \nearrow & \searrow & \\
 0 & 10 & 0 & 10 & 0 & 1 & 0 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
 \hline
 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0
 \end{array}
 \end{array}$$

التحقق من الحل في النظام العشري

❖ نشاط (٧) :

جد ناتج طرح الأعداد الثنائية في كل مما يأتي :

(ب)

$$\begin{array}{r}
 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\
 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 - \\
 \hline
 \end{array}$$

(أ)

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 - \\
 \hline
 \end{array}$$

٣- عملية الضرب في النظام الثنائي :

قواعد مهمة :

(أ) تنفذ عملية الضرب على أساس أن العددين المضروبين يتكونان بحد أقصى من ثلاثة أرقام (خانات أو منازل) - حسب المنهاج -
 (ب) اتبع قواعد الضرب الآتية :

$$1 = 1 \times 1$$

$$0 = 0 \times 0$$

$$0 = 1 \times 0$$

$$0 = 0 \times 1$$

(ج) دائماً قم بالتأكد من الحل بتحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية ومقارنة النتائج .

مثال (٧) : جد ناتج ضرب العددين $(100)_2$ ، $(10)_2$.

الحل :

$$\begin{array}{r} 4 \\ 2 \times \\ \hline 8 \end{array}$$

التحقق من الحل في النظام العشري

$$\begin{array}{r} 100 \\ 10 \times \\ \hline 000 \\ 100 + \\ \hline 1000 \end{array}$$

مثال (٨) : جد ناتج ضرب العددين $(110)_2$ ، $(11)_2$.

الحل :

$$\begin{array}{r} 6 \\ 3 \times \\ \hline 18 \end{array}$$

التحقق من الحل في النظام العشري

$$\begin{array}{r} 110 \\ 11 \times \\ \hline 110 \\ 110 + \\ \hline 10010 \end{array}$$

باليد $\rightarrow 11$

مثال (٩) : جد حاصل الضرب الثنائي في ما يأتي :

$$\begin{array}{r} 111 \\ 101 \times \\ \hline \end{array}$$

الحل :

$$\begin{array}{r} 7 \\ 5 \times \\ \hline 35 \end{array}$$

التحقق من الحل في النظام العشري

$$\begin{array}{r} 111 \\ 101 \times \\ \hline 111 \\ 000 + \\ \hline 111 \\ 100011 \end{array}$$

باليد $\rightarrow 111$

❖ نشاط (٨) :

جد حاصل الضرب الثنائي لكل مما يأتي :

$$\begin{array}{r} \text{(ب)} \\ 101 \\ 101 \times \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(أ)} \\ 100 \\ 111 \times \\ \hline \end{array}$$

أسئلة الفصل

١- جد ناتج الجمع للأعداد الثنائية في كل مما يأتي :

$$\begin{array}{r} \text{(ب)} \\ 101001 \\ 11001 + \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(أ)} \\ 1110 \\ 1101 + \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(د)} \\ 111111 \\ 101101 + \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(ج)} \\ 111110 \\ 1011 + \\ \hline \end{array}$$

٢- جد ناتج طرح الأعداد الثنائية في كل مما يأتي :

(ب)	(أ)
$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 0 \\ -\quad 1\ 0\ 1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ -\quad 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ \hline \end{array}$

(د)	(ج)
$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ -\quad 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\ \hline \end{array}$

٣- باستخدام الضرب الثنائي ، جد ناتج كل مما يأتي :

(ب)	(أ)
$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0 \\ \times 1\ 1\ 0 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1 \\ \times 1\ 1 \\ \hline \end{array}$

(د)	(ج)
$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0 \\ \times 1\ 1\ 0 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1 \\ \times 1\ 1\ 1 \\ \hline \end{array}$

أسئلة الوحدة

١- أكمل الفراغ في كل مما يأتي :

- (أ) يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية إلى اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.
- (ب) نظام العد الأكثر استخداماً هو النظام العشري.
- (ج) أساس النظام العشري هو 10 والثنائي هو 2 والثماني هو 8 والسادس عشر هو 16.
- (د) وزن المتزلة في أي نظام عددي يساوي (أساس نظام العد) ترتيب الخانة.
- (هـ) تمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة قوى الأساس 10.
- (و) يتكون العدد المكتوب في النظام الثنائي من سلسلة من الرموز الثنائية (0) و (1).
- (ز) في حالة عدم وجود أي رمز في آخر العدد من اليمين ، فإن ذلك يدل على أن العدد ممثل بالنظام العشري.
- (ح) استخدم النظامان الثماني والسادس عشر لتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب.
- (ط) رموز النظام الثماني هي : 7,6,5,4,3,2,1,0
- (ي) نظام العد المستخدم في الحاسوب هو النظام الثنائي.

٢- قم بعمليات التحويل المناسبة ، لكل من الأعداد الآتية :

النظام الثنائي	النظام الثماني	النظام العشري
$(11111)_2$	$(37)_8$	$(31)_{10}$
$(100100)_2$	$(44)_8$	$(36)_{10}$
$(111101)_2$	$(75)_8$	$(61)_{10}$

٣- جد ناتج كل من التعبيرات العلائقية الآتية :

- (أ) $(13)_{10} < (23)_8$: $TRUE \leq (13)_{10} < (19)_{10}$
- (ب) $(FE)_{16} \leq (251)_{10}$: $FALSE \leq (254)_{10} \leq (251)_{10}$
- (ج) $(1110101)_2 = (271)_{10}$: $FALSE \leq (117)_{10} = (271)_{10}$

الوحدة الثانية

النكاء الاصطناعي

الوحدة الثانية :

الذكاء الاصطناعي

الفصل الأول :

الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

أولاً : مفهوم الذكاء الاصطناعي

س / لماذا شرع الخبراء في دراسة القدرات العقلية للإنسان وكيفية تفكيره ، ومحاولة محاكاتها عن طريق الحاسوب ؟

ج / لإنتاج بعض صفات الذكاء من قبل الآلة في ما يعرف بالذكاء الاصطناعي .

س / عرف الذكاء الاصطناعي .

ج / هو علم من علوم الحاسوب ، يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة ، تحاكي في عملها طريقة تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معينة .

س/ على ماذا تبنى قوانين الذكاء الاصطناعي ؟

ج/ قوانين الذكاء الاصطناعي مبنية على دراسة خصائص الذكاء الإنساني ، ومحاكاة بعض عناصره .

س/ ما المنهجيات التي يقوم عليها الذكاء الاصطناعي ؟

ج/ ١- التفكير كإنسان .

٢- التصرف كإنسان .

٣- التفكير منطقياً .

٤- التصرف منطقياً .

س/ اشرح مبدأ اختبار تورينغ (Turing Test) .

ج/ يقوم هذا الاختبار عن طريق مجموعة من الأشخاص المحكّمين ، بتوجيه مجموعة من الأسئلة الكتابية إلى برنامج حاسوبي لمدة زمنية محددة ، فإذا لم يستطع ٣٠٪ من المحكّمين تمييز أن من يقوم بالإجابة (إنسان أو برنامج) فإن البرنامج يكون قد نجح في الاختبار ، ويوصف بأنه برنامج ذكي أو ان الحاسوب حاسوب مفكر .

س/ ما هو برنامج (يوجين غوستمان) ؟

ج/ هو برنامج حاسوبي لطفل من أوكرانيا عمره ١٣ عاماً ، حيث استطاع أن يخدع ٣٣٪ من محاوريه مدة خمس دقائق ولم يميزوا انه برنامج وظنوا أنه إنسان .

س/ أذكر أهداف الذكاء الاصطناعي .

ج/ ١- إنشاء أنظمة خبيرة تظهر تصرفاً ذكياً ، قادرة على التعلم والإدارة ، وتقديم النصيحة لمستخدميها .

٢- تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة ، عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير وتعلّم وتصرف الإنسان .

٣- برمجة الآلات لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متواز (Parallel Processing) حيث يتم تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد في أثناء حل المسائل ، وهي الطريقة الأقرب إلى طريقة تفكير الإنسان عند حل المسائل .

س/ أذكر لغتين من لغات البرمجة الخاصة بالذكاء الاصطناعي .

ج/ ١- لغة لِسب (Lisp) ، لغة معالجة اللوائح .

٢- لغة البرمجة برولوج (Prolog) ، لغة البرمجة بالمنطق .

س/ أذكر مميزات الذكاء الاصطناعي مع الشرح .

ج/ ١- تمثيل المعرفة : يعني تنظيمها وترميزها وتخزينها إلى ما هو موجود في الذاكرة ، ويتطلب بناء برامج الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين ، والربط بين المعارف المتوافرة والنتائج .

٢- التمثيل الرمزي : تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع البيانات الرمزية (الأرقام والحروف والرموز) التي تعبر عن المعلومات ، بدلاً من البيانات الرقمية (الممثلة بالنظام الثنائي) ، عن طريق عمليات المقارنة المنطقية والتحليل .

٣- القدرة على التعلم أو تعلم الآلة : يعني قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على التعليم آلياً عن طريق الخبرة المخزنة داخله ، كقدرته على إيجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات ، أو تصنيف عنصر إلى فئة معينة ، بعد تعرفه عدداً من العناصر المشابهة .

٤- التخطيط : قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على وضع أهداف والعمل على تحقيقها ، والقدرة على تغيير الخطة إذا اقتضت الحاجة إلى ذلك .

٥- التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة : يعني قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على إعطاء حلول مقبولة ، حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة أو غير مؤكدة ، على سبيل المثال قدرة برنامج تشخيص أمراض من إعطاء تشخيص لحالة مرضية طارئة ، من دون الحصول على نتائج التحاليل الطبية كاملة .

س/ للذكاء الاصطناعي تطبيقات كثيرة في مجالات عدة ، أذكرها .

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ج/ ١- الروبوت الذكي | ٢- الأنظمة الخبيرة |
| ٣- الشبكات العصبية | ٤- معالجة اللغات الطبيعية |
| ٥- الأنظمة البصرية | ٦- أنظمة تمييز الصوت |
| ٧- أنظمة تمييز خط اليد | ٨- أنظمة الألعاب |

ثانياً : علم الروبوت

س/ عرف كلاً من : أ- علم الروبوت ب- الروبوت

ج/ علم الروبوت : هو العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة .

الروبوت : هو آلة (إلكترو - ميكانيكية) تُبرمج بواسطة برامج حاسوبية خاصة ، للقيام بالعديد من الأعمال ، الخطرة والشاقة والدقيقة خاصة .

س/ من أين أتت كلمة روبوت ؟

ج/ اشتقت كلمة روبوت لغوياً من الكلمة التشيكية روبوتا Robota التي ظهرت لأول مرة في مسرحية للكاتب التشيكي (كارل تشابيك) في ١٩٢٠ ، وتعني العمل الإجباري أو السخرة .

س/ ما هي (الآلات ذاتية الحركة) ؟

ج/ هي آلات صممت في العصور القديمة قبل الميلاد .

س/ تطور مفهوم فكرة الروبوت عبر العصور إلى ان وصلت إلى ما هي عليه الآن . أذكر

التسلسل التاريخي مع الشرح .

ج/ - في القرن الثاني عشر والثالث عشر : قام العالم المسلم الملقب بالجزري بتصميم ساعات مائية وآلة لغسل اليدين وتقدم الصابون والمناشف آلياً لمستخدميها .

- في القرن التاسع عشر : في اليابان تم ابتكار دمي آلية قادرة على تقديم الشاي أو إطلاق السهام أو الطلاء (ألعاب كاراكوري)

- في خمسينات وستينات القرن الماضي : ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي ، وصمم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة ، كما صمم أول ذراع روبوت في الصناعة .

- في ٢٠٠٠م : ظهر الجيل الجديد من الروبوتات التي تشبه جسم الإنسان ، وأطلق عليها اسم الإنسان الآلي ، استخدمت في أبحاث الفضاء من قبل وكالة ناسا .

س/ أذكر الصفات التي يجب توافرها في أي آلة لكي يطلق عليها مسمى الروبوت .مع الشرح .

ج/ ١- الاستشعار : هي المدخلات التي تدخل إلى الروبوت ، كاستشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة .

٢- التخطيط والمعالجة : كأن يخطط الروبوت للتوجه إلى هدف معين ، ثم يغير اتجاه حركته أو يدور بشكل معين ، أو أي فعل آخر مخزن بمرمج للقيام به .

٣- الاستجابة وردة الفعل : تمثل ردة الفعل على ما تم أخذه كمدخلات .

س/ ما هي أكثر أنواع الروبوتات استخداماً وانتشاراً في مجال الصناعة وأبسطها من ناحية التصميم ؟

ج/ روبوت على شكل ذراع .

س/ علل : يتم تصميم الروبوتات بأشكال وأحجام مختلفة .

ج/ حسب المهمة التي ستؤديها .

س/ عدد أجزاء الروبوت ، مع تعريف كل جزء . (ذكر وظيفة كل جزء)

ج/ ١- الذراع الميكانيكية : هي ذراع تشبه في شكلها ذراع الإنسان ، وتحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة إليها ، حسب الغرض الذي صمم الروبوت من أجله .

٢- المستجيب النهائي : هو ذلك الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت ، ويعتمد تصميمه على طبيعة تلك المهمة ، فقد تكون قطعة المستجيب يداً أو بخاخاً أو مطرقة أو أداة لخياطة الجروح .

٣- المتحكم : هو دماغ الروبوت ، يستقبل البيانات من البيئة المحيطة ، ثم يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخله ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها .

٤- المشغل الميكانيكي : هو عضلات الروبوت ، وهو الجزء المسؤول عن حركته حيث يحول أوامر المتحكم إلى حركة فيزيائية .

٥- الحساسات : هي صلة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة ، وظيفتها جمع البيانات من البيئة المحيطة ومعالجتها ليتم الاستجابة لها من قبل الروبوت بفعل معين.

س/ أذكر أربعة من الحساسات المستخدمة في الروبوت .

ج/ ١- حساس اللمس ٢- حساس المسافة ٣- حساس الضوء ٤- حساس الصوت

س/ ما وظيفة كل من الحساسات المستخدمة في الروبوت الآتية :

أ- حساس اللمس ب- حساس المسافة ج- حساس الضوء د- حساس الصوت

ج/ أ- حساس اللمس : يستشعر التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار أو بين أجزاء الروبوت الداخلية كذراع الروبوت واليد .

ب- حساس المسافة : يستشعر المسافة بين الروبوت والأجسام المادية ، عن طريق إطلاق موجات لتصادم في الجسم وترتد عنه وبناءً عليه تحدد المسافة ذاتياً .

ج- حساس الضوء : يستشعر أشعة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ، ويميز بين ألوانها .

د- حساس الصوت : يشبه المايكروفون ، ويستشعر شدة الأصوات المحيطة ، ويحولها إلى نبضات كهربائية ترسل إلى دماغ الروبوت .

س/ عدد أنواع الروبوتات وذلك حسب استخدامها والخدمات التي تقدمها .

- ج/ ١- الروبوت الصناعي ٢- الروبوت الطبي ٣- الروبوت التعليمي
٤- الروبوت في الفضاء ٥- الروبوت في المجال الأمني

س/ أذكر الاستخدامات والخدمات التي تقدمها الروبوتات الآتية مع ذكر مثال على كل منها :

١- الروبوت الصناعي ٢- الروبوت الطبي ٣- الروبوت التعليمي

٤- الروبوت في الفضاء ٥- الروبوت في المجال الأمني

ج/ ١- الروبوت الصناعي : يستعمل في الكثير من الصناعات : مثل عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع ، وفي أعمال الصب وسكب المعادن وعمليات تجميع القطع وتثبيتها في أماكنها .

٢- الروبوت الطبي : يستخدم في إجراء العمليات الجراحية المعقدة مثل جراحة الدماغ وعمليات القلب المفتوح ، ويستخدم في مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة كذراع الروبوت التي تستطيع استشعار النبضات العصبية الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها .
٣- الروبوت التعليمي : يستخدم لتحفيز الطلبة وجذب انتباههم إلى التعليم وبأشكال مختلفة ، مثل روبوت على هيئة إنسان معلم .

٤- الروبوت في الفضاء : يستخدم في المركبات الفضائية وفي دراسة سطح المريخ ، مثل روبوت الفضاء .

٥- الروبوت في المجال الأمني : يستخدم في مكافحة الحريق وإبطال مفعول الألغام والقنابل ، ونقل المواد السامة والمشعة ، مثل روبوت مكافحة الحرائق وروبوت كشف المتفجرات .

س/ علل : يستخدم الروبوت الصناعي في الكثير من العمليات الصناعية مثل عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع .

ج/ لتقليل تعرض العمال لمادة الدهان التي تؤثر على صحتهم

س/ علل : يستخدم الروبوت الصناعي في الكثير من العمليات الصناعية مثل أعمال الصب وسكب المعادن .

ج/ لأن عملية الصب وسكب المعادن تتطلب التعرض لدرجة حرارة عالية جداً لا يستطيع الإنسان تحملها .

س/ تقسم الروبوتات حسب مجال حركتها وإمكانية تجوالها ضمن مساحة معينة إلى قسمين ، أذكرهما ، مع الشرح .

- ج/ ١- الروبوت الثابت : هو روبوت يستطيع العمل ضمن مساحة محدودة ، حيث إن بعضها يتم تثبيت قاعدته على أرضية ثابتة ، وتقوم ذراع الروبوت بأداء المهمة المطلوبة .
- ٢- الروبوت الجوال أو المتنقل : هو روبوت تسمح برمجته بالتحرك والتنقل ضمن مساحات متنوعة لأداء مهامه ولذلك تجد جزءاً يساعده على الحركة كالعجلات والأرجل ...

س/ أذكر أربعة أنواع من الروبوتات المتنقلة (الجوالة) .

- ج/ ١- الروبوت ذو العجلات ٢- الروبوت ذو الأرجل ٣- الروبوت السباح
- ٤- الروبوت على هيئة إنسان (الرجل الآلي) .

س/ أذكر فوائد الروبوت في مجال الصناعة .

- ج/ ١- يقوم بالأعمال التي تتطلب تكراراً مدة طويلة من دون تعب ، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية.
- ٢- يستطيع القيام بالأعمال التي تطلب تجميع القطع وتركيبها في مكانها بدقة عالية ، مما يزيد من اتقان العمل .
- ٣- يقلل من المشكلات التي تتعرض لها المصانع مع العمال كالإجازات والتأخير والتعب .
- ٤- يمكن التعديل على البرنامج المصمم للروبوت لزيادة المرونة في التصنيع ، حسب المتطلبات التي تقتضيها عملية التصنيع .
- ٥- يستطيع العمل تحت الضغط ، وفي ظروف غير ملائمة لصحة الإنسان ، كأعمال الدهان ورش المواد الكيميائية ودرجات الرطوبة والحرارة العاليتين .

س/ أذكر محددات استخدام الروبوت في الصناعة .

- ج/ ١- الاستغناء عن الموظفين في المصانع واستبدالهم بالروبوت الصناعي ، سيزيد من نسبة البطالة ويقلل من فرص العمل .
- ٢- لا يستطيع الروبوت القيام بالأعمال التي تتطلب حساً فنياً أو ذوقاً في التصميم أو إبداعاً ، فعقل الإنسان له قدرة على ابتداع الأفكار .

٣- تكلفة تشغيل الروبوت في المصانع عالية ، لذا ، تعد غير مناسبة في المصانع المتوسطة والصغيرة .

٤- يحتاج الموظفون إلى برامج تدريبية للتعامل مع الروبوتات الصناعية وتشغيلها ، وهذا سيكلف الشركات الصناعية مالا ووقتاً .

٥- مساحة المصانع التي ستستخدم الروبوتات يجب أن تكون كبيرة جداً ، لتجنب الاصطدامات والحوادث في أثناء حركتها .

ثالثاً : النظم الخبيرة

س/ ظهر مفهوم النظم الخبيرة أول مرة من قبل العالم "إدوارد فيغنوم" ، فما الذي أوضحه ؟

ج/ أوضح أن العالم ينتقل من معالجة البيانات Data Processing إلى معالجة المعرفة Knowledge Processing واستخدامها في حل المشكلات واقتراح الحلول المثلى بالاعتماد على محاكاة الشخص الخبير في حل المشكلات .

س/ ما المقصود بكل من : أ- النظام الخبير ب- المعرفة

ج/ أ- النظام الخبير : هو برنامج حاسوبي ذكي ، يستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية ، ويتميز عن البرنامج العادي بقدرته على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة .

ب- المعرفة : هي حصة المعلومات والخبرة البشرية ، التي تجمع في عقول الأفراد عن طريق الخبرة ، وهي نتاج استخدام المعلومات التي تنتج من معالجة البيانات ودمجها مع الخبرات .

س/ بماذا يتميز النظام الخبير عن البرنامج العادي ؟

ج/ يتميز بقدرته على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة .

س/ النظم الخبيرة مرتبطة بمجال معين . وضح ذلك مع ذكر مثال .

ج/ حيث إذا صممت لحل مشكلة معينة فلا يمكن تطبيقها أو تغييرها لحل مشكلة أخرى ، ومثال ذلك : نظام خبير لتشخيص أمراض الدم فيصعب تعديله لتشخيص أمراض أخرى وتكون عملية تصميم نظام آخر جديد من البداية عملية أسهل من التعديل على النظام الموجود .

س/ أذكر خمسة أمثلة على البرامج الخبيرة .

- ج/ ١- ديندرا ل DENDRAL ٢- باف BUFF ٣- بروسبكتور PROSPECTOR ٤- ديزاين أدفايزر DESIGN ADVISOR ٥- ليثيان LITHIAN

س/ الجدول الآتي يحتوي أمثلة على البرامج الخبيرة ، أكتب مقابل كل برنامج خبير مجال استخدامه .

النظام الخبير	مجال استخدامه
ديندرا ل DENDRAL	
ديزاين أدفايزر DESIGN ADVISOR	
ليثيان LITHIAN	
بروسبكتور PROSPECTOR	
باف PUFF	

ج/

النظام الخبير	مجال استخدامه
ديندرا ل DENDRAL	تحديد مكونات المركبات الكيميائية
ديزاين أدفايزر DESIGN ADVISOR	يعطي نصائح لتصميم رقائق المعالج
ليثيان LITHIAN	يعطي نصائح لعلماء الآثار لفحص الأدوات الحجرية
بروسبكتور PROSPECTOR	يستخدم من قبل الجيولوجيين لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط
باف PUFF	نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي

س/ ما المشكلات (المسائل) التي نجحت النظم الخبيرة في التعامل معها ؟

- ج/ ١- التشخيص ٢- التصميم ٣- التخطيط ٤- التفسير ٥- التنبؤ

س/ أعطِ مثلاً واحداً على تعامل النظم الخبيرة مع كل من المشكلات (المسائل) الآتية :

أ- التشخيص ب- التصميم ج- التخطيط د- التفسير هـ- التنبؤ

ج/ أ- التشخيص : مثل تشخيص أعطال المعدات لنوع معين من الآلات ، أو التشخيص الطبي لأمراض الإنسان .

ب- التصميم : مثل إعطاء نصائح عند تصميم مكونات أنظمة الحاسوب والدارات الإلكترونية .

ج- التخطيط : مثل التخطيط لمسار الرحلات الجوية .

د- التفسير : مثل تفسير بيانات الصور الإشعاعية .

هـ- التنبؤ : مثل التنبؤ بالطقس أو أسعار الأسهم .

س/ أذكر الأجزاء الرئيسية التي تتكون منها الأنظمة الخبيرة .

ج/ ١- قاعدة المعرفة ٢- محرك الاستدلال ٣- ذاكرة العمل ٤- واجهة المستخدم

س/ كيف يتفاعل المستخدم مع النظام الخبير ؟

ج/ عن طريق طرح الاستفسارات أو الاستعلام عن موضوع ما بمجال معين ، ويقوم النظام الخبير بالرد عن طريق إعطاء نصيحة أو الحل المقترح للمستخدم .

س/ عرف (ما المقصود بـ) كل مما يأتي :

أ- قاعدة المعرفة ب- محرك الاستدلال ج- ذاكرة العمل د- واجهة المستخدم

ج/ أ- قاعدة المعرفة : هي قاعدة بيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات .

ب- محرك الاستدلال : هو برنامج حاسوبي يقوم بالبحث في قاعدة المعرفة لحل مسألة أو مشكلة ، عن طريق آلية استنتاج تحاكي آلية عمل الخبير عند الاستشارة في مسألة ما لإيجاد الحل واختيار النصيحة المناسبة .

ج- ذاكرة العمل : هي جزء من الذاكرة ، مخصص لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة مستخدم النظام ، والمطلوب إيجاد حل لها .

د- واجهة المستخدم : هي وسيلة تفاعل بين المستخدم والنظام الخبير ، حيث تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات إلى النظام الخبير وإظهار النتيجة .

س/ ما الفرق بين قاعدة البيانات وقاعدة المعرفة ؟

ج/ قاعدة البيانات تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة في ما بينها .

بينما قاعدة المعرفة تبني بالاعتماد على الخبرة البشرية بالإضافة إلى المعلومات والبيانات ، وتتميز بالمرونة حيث يمكن الإضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التأثير على المكونات الأخرى للنظام الخبير .

س/ ما الذي يتطلبه تصميم واجهة المستخدم ؟

ج/ الاهتمام باحتياجات المستخدم مثل سهولة الاستخدام وعدم الملل أو التعب من عملية إدخال المعلومات والإجابات .

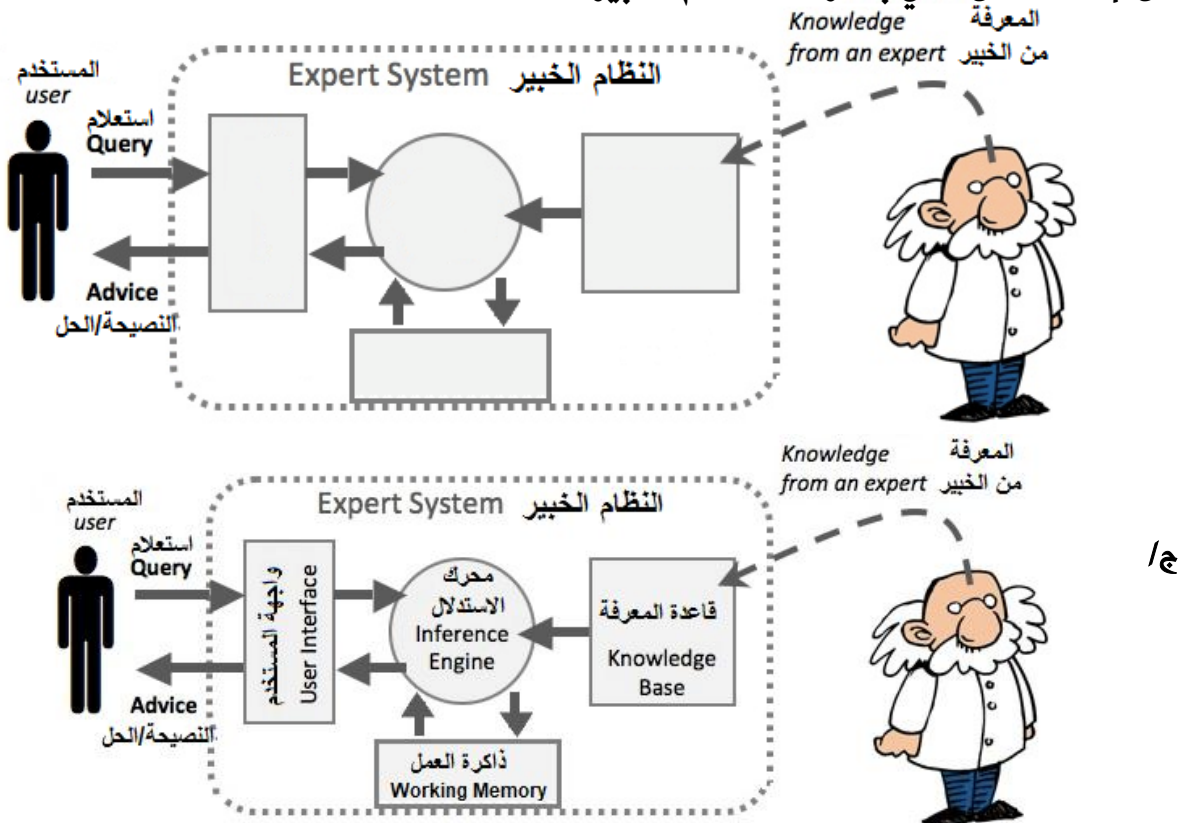
س/ على ماذا يدل وجود خيار (لا أعرف) في واجهة المستخدم في برنامج خبير ؟

ج/ يدل على قدرة النظام على التعامل مع الإجابات الغامضة .

س/ ما فائدة وجود خيار (درجة التأكد من الإجابة) في واجهة المستخدم لنظام خبير ؟

ج/ يفيد أن النظام الخبير بإمكانه استخدام معطيات غير كاملة .

س/ إملأ الشكل الآتي بمكونات النظام الخبير :



س/ أثبتت الأنظمة الخبيرة نجاحها في الكثير من التطبيقات ، حيث كان لها الكثير من الفوائد (المزايا) . أذكرها .

- ج/ ١- النظام الخبير غير معرض للنسيان ، لأنه يوثق قراراته بشكل دائم .
- ٢- المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة ، ويعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة التي تخدم بوصفها وسائل للتعليم .
- ٣- توفر النظم الخبيرة مستوى عالياً من الخبرات ، عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد .
- ٤- نشر الخبرة النادرة إلى أماكن بعيدة للاستفادة منها في أماكن متفرقة في العالم .
- ٥- القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة ، حتى مع الإجابة (لا أعرف) يستطيع النظام الخبير إعطاء نتيجة ، على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكدة .

س/ علل : النظام الخبير غير معرض للنسيان .

ج/ لأنه يوثق قراراته بشكل دائم .

س/ علل : توفر النظم الخبيرة مستوى عالياً من الخبرات .

ج/ لأنها تجمع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد .

س/ على الرغم من الفوائد الكثيرة التي توفرها النظم الخبيرة ، إلا أن لديها الكثير من المحددات . أذكرها .

- ج/ ١- عدم قدرة النظام الخبير على الإدراك والحدس ، بالمقارنة مع الإنسان الخبير .
- ٢- عدم قدرة النظام الخبير على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية أو المشكلات خارج نطاق التخصص .
- ٣- صعوبة جمع الخبرات والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء .

س/ علل : النظم الخبيرة لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائياً .

ج/ لأن النظم الخبيرة تعمل جيداً ضمن موضوع محدد مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات ، وكلما اتسع نطاق المجال ، ضعفت قدرتها الاستنتاجية بعكس الخبير .

أسئلة الفصل

١- عرف كلامن المصطلحات الآتية :

أ- الذكاء الاصطناعي ب- النظم الخبيرة ج- علم الروبوت

الإجابة :

أ- الذكاء الاصطناعي : هو علم من علوم الحاسوب ، يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة ، تحاكي في عملها طريقة تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معينة .

ب- النظم الخبيرة : هي برامج حاسوبية ذكية ، تستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية ، وتتميز عن البرامج العادية بقدرتها على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة .

ج- علم الروبوت : هو العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة .

٢- ما المنهجيات الأربع التي يقوم عليها موضوع الذكاء الاصطناعي ؟

الإجابة :

١- التفكير كإنسان ٢- التصرف كإنسان ٣- التفكير منطقياً ٤- التصرف منطقياً

٣- حدد نوع الحساس المناسب في الجدول الآتي ، حسب الوظيفة التي يؤديها :

اسم الحساس	وظيفته التي يؤديها
حساس المسافة	استشعار المسافة بين الروبوت والأجسام المادية
حساس اللمس	استشعار التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار
حساس الضوء	استشعار الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة والتميز بين ألوانها
حساس الصوت	استشعار شدة الأصوات المحيطة ، وتحويلها إلى نبضات كهربائية

٤- وضع مبدأ اختبار تورينغ .

الإجابة :

يقوم هذا الاختبار عن طريق مجموعة من الأشخاص المحكمين ، بتوجيه مجموعة من الأسئلة الكتابية إلى برنامج حاسوبي مدة زمنية محددة ، فإذا لم يستطع ٣٠٪ من المحكمين تمييز أن من يقوم بالإجابة (إنسان أو برنامج) فإن البرنامج يكون قد نجح في الاختبار ، ويوصف بأنه برنامج ذكي أو ان الحاسوب حاسوب مفكر .

٥- وضع كيف استخدام الروبوت في المجالات الآتية :

أ- الصناعة ب- التعليم

الإجابة :

أ- استخدام الروبوت في الصناعة : يستعمل في الكثير من الصناعات : مثل عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع ، وفي أعمال الصب وسكب المعادن وعمليات تجميع القطع وتثبيتها في أماكنها .
ب- استخدام الروبوت في التعليم : يستخدم لتحفيز الطلبة وجذب انتباههم إلى التعليم وبأشكال مختلفة ، مثل روبوت على هيئة إنسان معلم .

٦- عدد أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبيرة .

الإجابة :

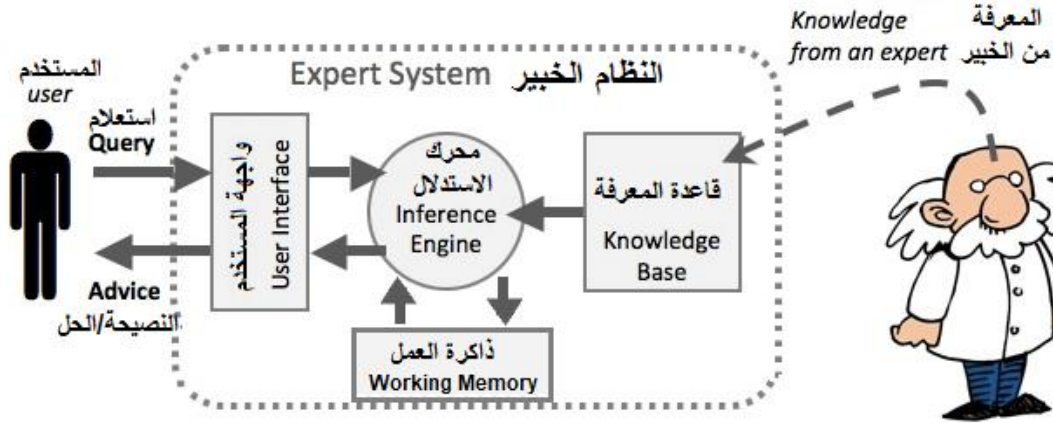
١- التشخيص ٢- التصميم ٣- التخطيط ٤- التفسير ٥- التنبؤ

٧- ما الفرق بين قاعدة البيانات وقاعدة المعرفة ؟

الإجابة :

قاعدة البيانات تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة في ما بينها .
بينما قاعدة المعرفة تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية بالإضافة إلى المعلومات والبيانات ، وتتميز بالمرونة حيث يمكن الإضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التأثير على المكونات الأخرى للنظام الخبير .

٨- املأ الشكل الآتي بمكونات النظام الخبير :



الفصل الثاني :

خوارزمية البحث في الذكاء الاصطناعي

س/ أكمل الفراغ في الجملة الآتية :

أسهمت الحوسبة الحديثة والإنترنت ، في الوصول إلى كميات كبيرة من _____

ج/ المعلومات

س/ لماذا صممت أعداد كبيرة من خوارزميات البحث باستخدام الذكاء الاصطناعي ؟

ج/ لحل أصعب المشكلات في الكثير من التطبيقات مثل : عمليات الملاحة .

أولاً : مفهوم خوارزمية البحث

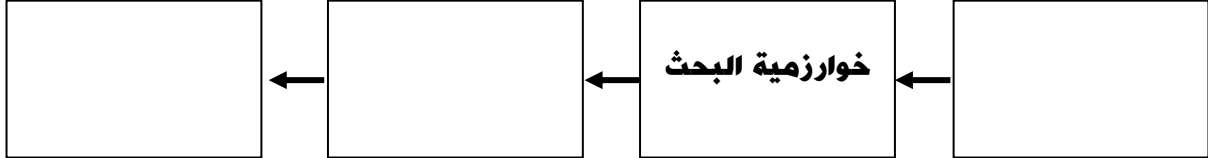
س/ ما المقصود بخوارزمية البحث ؟ (ما مفهوم (عرف) خوارزمية البحث ؟)

ج/ هي سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقاً ، للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة .

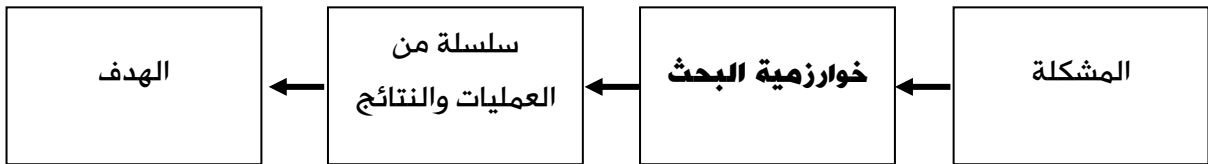
س/ ما مبدأ عمل خوارزميات البحث ؟

ج/ أخذ المشكلة على أنها مدخلات ثم القيام بسلسلة من العمليات والتوقف عند الوصول إلى الهدف .

س/ إملأ الشكل الآتي ليبين مبدأ عمل خوارزميات البحث .



ج/



س/ أذكر صفات المشكلات التي وجدت خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي لحلها .

- ج/ ١- لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة ، أو أن الحل مستحيل بالطرائق العادية .
- ٢- يحتاج الحل إلى عمليات حسابية كبيرة ومتنوعة لإيجاده (مثل / الألعاب ، والتشفير ، وغيرها) .
- ٣- يحتاج الحل إلى حدس عالي (مثل الشطرنج) .

س/ ما المقصود بشجرة البحث ؟

ج/ هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة (المشكلة) لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزمية البحث .

س/ ما المقصود بكل مما يأتي :

أ- العقد Nodes ب- فضاء البحث Search Space

ج- جذر الشجرة Root د- الأب Parent

هـ- الابناء Children و- النقطة الهدف (الحالة الهدف)

ز- النقطة الميتة ح- المسار Path

ج/ أ- العقد (مجموعة النقاط) Nodes : هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي (مستويات مختلفة)

ب- فضاء البحث Search Space : هو الحالات الممكنة جميعها لحل المشكلة . وتمثل كل نقطة Node حالة من حالات فضاء البحث .

ج- جذر الشجرة Root : هو النقطة Node الموجودة أعلى الشجرة ، وهو الحالة الابتدائية للمشكلة أي أنها نقطة البداية التي نبدأ منها البحث .

د- الأب Parent : هي النقطة التي تتفرع منها نقاط أخرى .

هـ الابناء Children : النقاط المتفرعة من الأب .

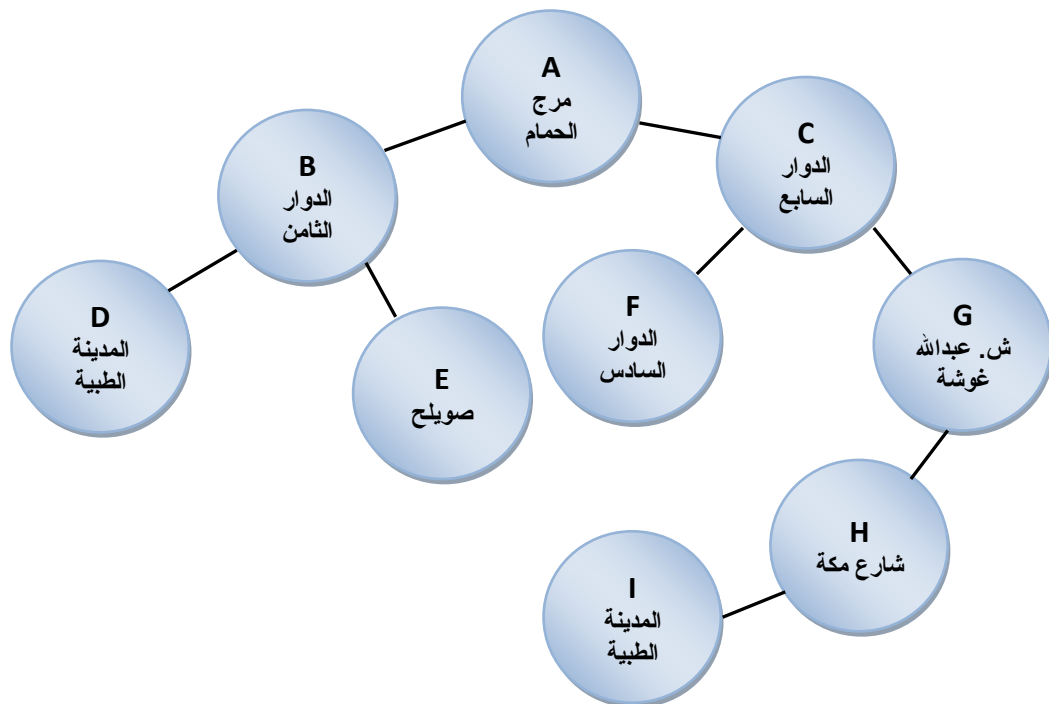
و- النقطة الهدف (الحالة الهدف) : هي الهدف المطلوب الوصول إليه أو الحالة النهائية للمشكلة .

ز- النقطة الميتة : النقطة التي ليس لديها أبناء .

ح- المسار Path : هو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث .

مثال (١) : تأمل الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

علماً بأن هذا الشكل يمثل خارطة للأماكن الرئيسية في مدينة عمان ، ممثلة باستخدام شجرة البحث والتي تمثل الطريق من مرج الحمام إلى المدينة الطبية.



أ- عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة .

ب- ما الحالة الابتدائية للمشكلة ؟

ج- ما جذر الشجرة ؟

د- أذكر أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (الأب - الأبناء) .

هـ- عدد أمثلة على مسار ضمن شجرة .

و- ما المسار بين النقطة A والنقطة I ؟

ز- أذكر مثلاً على نقطة ميتة .

ح- ما عدد النقاط الميتة في هذه الشجرة ؟

ط- ما الحالة الهدف في هذه الشجرة ؟ ولماذا ؟

الحل :

أ- حالات فضاء البحث هي (A,B,C,D,E,F,G,H,I)

ب- الحالة الابتدائية للمشكلة النقطة (A)

ج- جذر الشجرة هو (A)

د- النقطة (A) هي الأب للنقطة (B) وبذلك فإن النقطة (B) هي الابن للنقطة (A)

والنقطة (A) هي الأب للنقطة (C) وبذلك فإن النقطة (C) هي الابن للنقطة (A)

والنقطة (H) هي الأب للنقطة (I) وبذلك فإن النقطة (I) هي الابن للنقطة (H)

هـ- المسار الأول (A – B – D)

المسار الثاني (C – G – H)

و- المسار بين النقطة A والنقطة I هو (A – C – G – H – I)

ز- النقطة الميتة هي (D) أو (E) أو (F) أو (I)

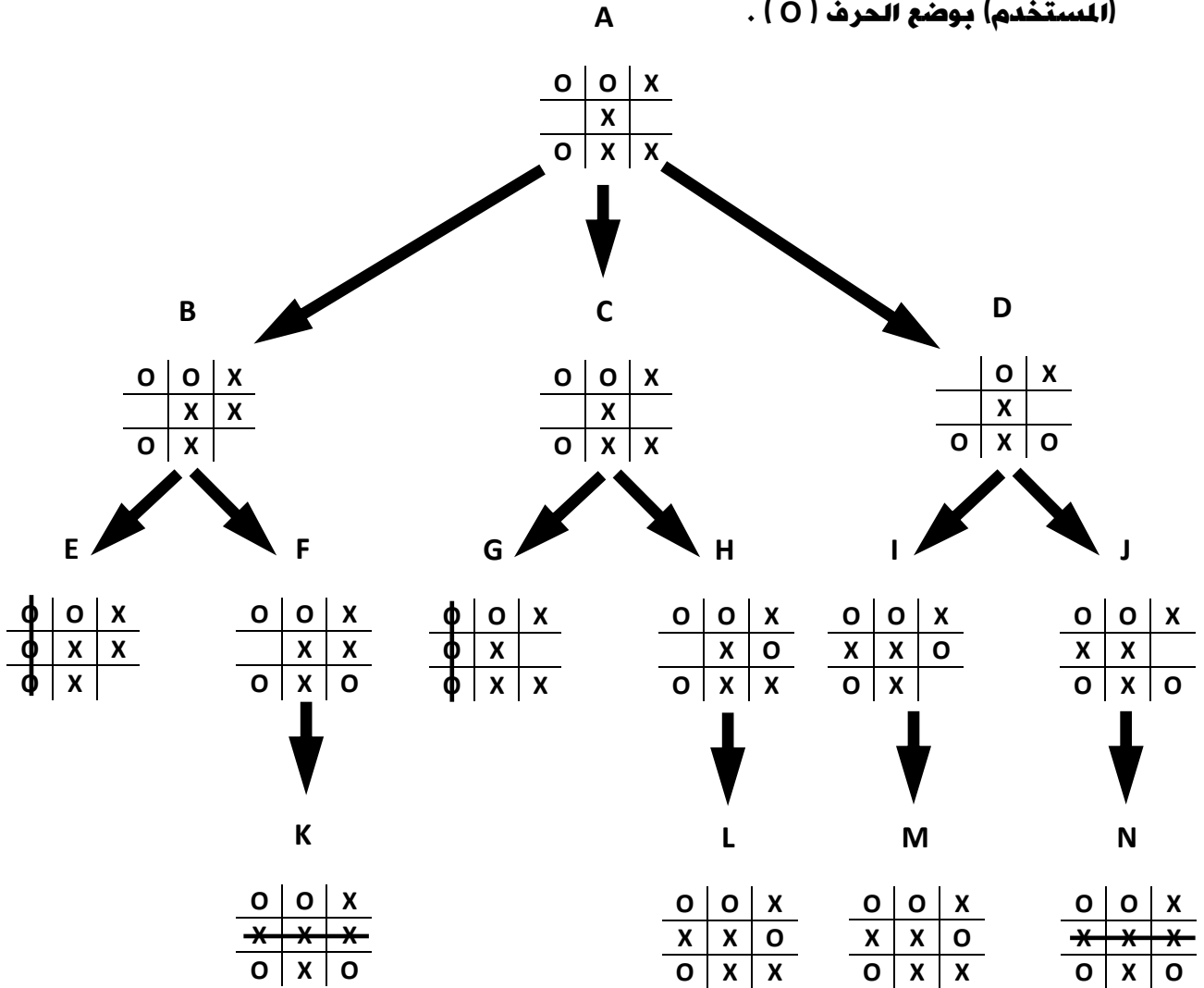
ح- عدد النقاط الميتة : ٤

ط- الحالة الهدف (النقطة الهدف) هي الحالة التي تمثل الوصول إلى المدينة الطبية وهي

النقطة (D) أو النقطة (I)

مثال (٢) : تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

علما بأن هذا الشكل جزء من شجرة بحث لعبة (X O) بين لاعبين ، ويقوم اللاعبان باللعب بالتناوب ، حيث يقوم اللاعب الأول (الحاسوب) بوضع الحرف (X) واللاعب الثاني (المستخدم) بوضع الحرف (O) .



أ- ما النقطة التي تمثل جذر الشجرة ؟

ب- كم عدد حالات فضاء البحث ؟ أذكرها .

ج- أذكر أمثلة على مسار

د- ما عدد النقاط الميتة ؟

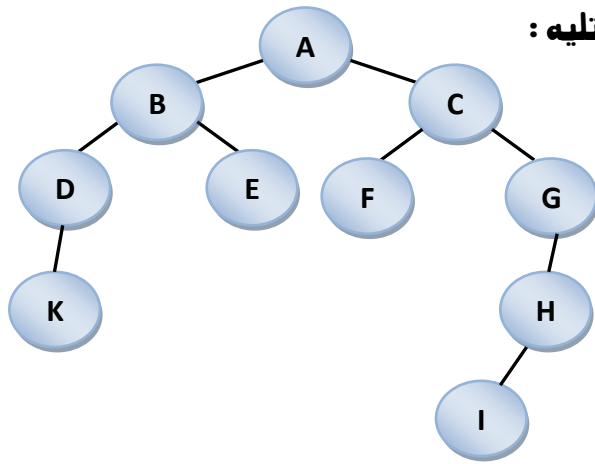
هـ- ما الحالة الهدف في هذه الشجرة ؟ ولماذا ؟

الحل :

- أ- النقطة التي تمثل جذر الشجرة هي النقطة (A).
- ب- عدد حالات الفضاء هو ١٤ وهي النقاط (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N).
- ج- مثال على مسار A-D-J-N :
مثال على مسار آخر A-B-F :
- د- عدد النقاط الميتة هو ٦ نقاط .
- هـ- الحالة الهدف هي الحالة التي تمثل الفوز باللعبة . ومن ثم فإن النقاط (K,N) تمثل فوز الحاسوب ، والنقاط (E,G) تمثل حالة الفوز للمستخدم .

❖ نشاط (١) :

تأمل الشكل الآتي ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



- أ- عدّد حالات فضاء البحث التي تمثلها الشجرة .
- ب- ما الحالة الابتدائية للمشكلة ؟
- ج- ما جذر الشجرة ؟
- د- ما المسار بين النقطتين (A) و (I) ؟
- هـ- عدّد النقاط الميتة في الشجرة ؟
- و- عدّد ثلاثة أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (الأب - الأبناء) .

ثانياً : أنواع خوارزمية البحث

س/ يوجد الكثير من آليات وطرائق البحث في الذكاء الاصطناعي ، فبماذا تختلف خوارزميات البحث عن بعضها ؟

ج/ تختلف حسب الترتيب الذي تختار فيه النقاط في شجرة البحث في أثناء البحث في الحالة الهدف .

س/ خوارزميات البحث لا تمتلك أي معلومات مسبقة عن المسألة التي ستقوم بحلها وتستخدم استراتيجية ثابتة للبحث ، فما الشيء الوحيد الذي يمكن لخوارزميات البحث القيام به ؟

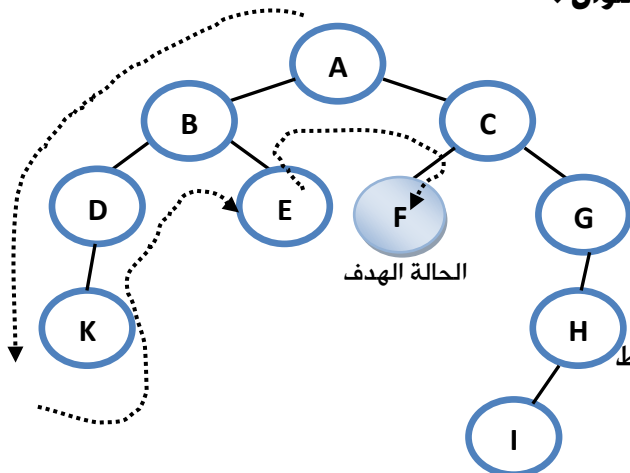
ج/ التمييز بين حالة غير الهدف من حالة الهدف .

خوارزمية البحث في العمق أولاً

س/ وضح طريقة عمل خوارزمية البحث في العمق أولاً .

ج/ تأخذ الخوارزمية المسار أقصى اليسار في شجرة البحث وفحصه بالاتجاه إلى الأمام ، حتى تصل إلى نقطة ميتة . وفي حالة الوصول إلى نقطة ميتة تعود إلى أقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرع آخر لم يفحص ، ويختبر هذا المسار حتى نهايته ، ثم تكرر العملية للوصول إلى النقطة النهائية وتنتهي العملية . - يتم فحص كل نقطة إن كانت هي نقطة الهدف يتم التوقف والنقطة التي يتم فحصها والعودة إليها لا يتم كتابتها في مسار البحث . -

مثال (٣) : تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن السؤال :



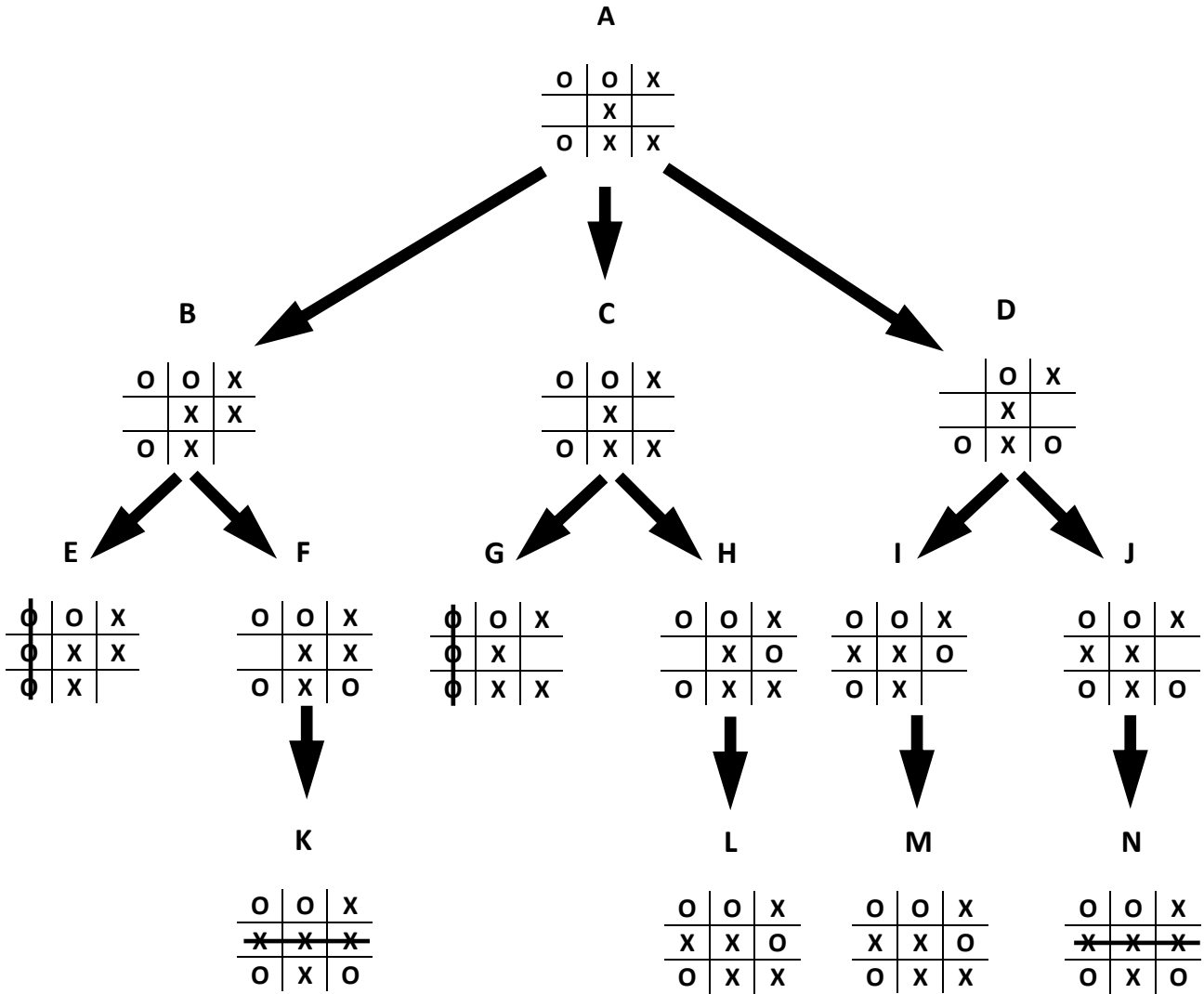
- ما مسار البحث عن النقطة الهدف (F)

باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ؟

ج/ A-B-D-K-E-C-F (لم يتم إعادة كتابة النقاط

التي تم فحصها سابقاً عند العودة إليها)

مثال (٤) : تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن السؤال الذي يليه :



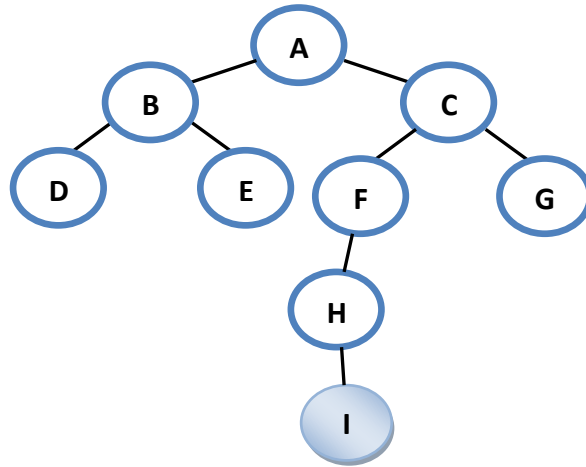
- أ- جد مسار البحث عن الحالة الهدف في شجرة البحث ، باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ، علماً بأن الحالة الهدف هو فوز اللاعب X .
- ب- هل يوجد مسار آخر للحل ؟ ما هو ؟ وهل يمكن الوصول إليه باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ؟

الحل :

- أ- مسار البحث (A-B-E-F-K)
- ب- نعم يوجد مسار آخر للحل هو (A-D-J-N) ولكن لا يمكن الوصول إليه باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً .

❖ نشاط (٢) :

تأمل الشكل الآتي ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



جد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ، علماً بأن (١) هي الحالة الهدف .

أسئلة الفصل

١- ما المقصود بكل من :

أ- خوارزمية البحث

ب- الحالة الابتدائية

ج- المسار

الإجابة :

أ- خوارزمية البحث : هي سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقاً ، للعثور على

الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة .

ب- الحالة الابتدائية : هي النقطة الموجودة أعلى الشجرة ، أي أنها نقطة البداية التي

نبدأ منها البحث .

ج- المسار : هو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث .

٢- أي من العبارات الآتية صحيحة ، وأيها خاطأ :

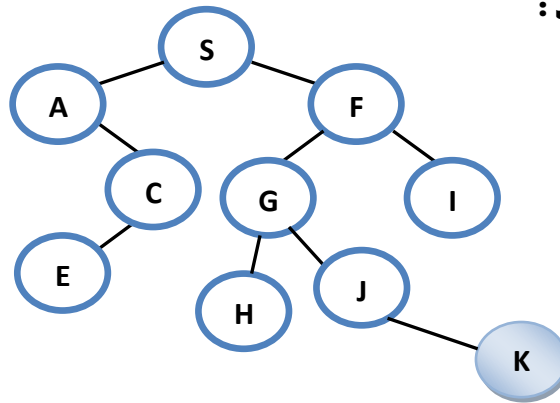
أ- تعد خوارزمية البحث ، من طرائق حل المشكلات في الذكاء الاصطناعي
(صحيحة)

ب- تستخدم خوارزمية البحث في العمق أولاً ، معلومات مسبقة عن المشكلة
المطلوب حلها في عملية البحث (خطأ)

ج- النقطة الميتة هي النقطة الهدف (خطأ)

د- الحالة الابتدائية تمثل جذر الشجرة (صحيحة)

٣- تأمل الشكل الآتي ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه ، علماً بأن النقطة (K) هي
الحالة الهدف :



أ- حدد جذر الشجرة .

ب- أذكر مثالا على مسار .

ج- أذكر مثالا على نقطة ميتة .

د- عدد الأبناء للنقطة (C) .

هـ- ما مسار البحث عن الحالة الهدف ، باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ؟

الإجابة :

أ- جذر الشجرة النقطة (S) .

ب- المسار الأول : (S – A – C – E)

مسار ثاني : (F-G-H)

ج- نقطة ميتة : (E)

د- النقطة (E) هي ابن للنقطة (C)

هـ- مسار البحث عن الحالة الهدف : (S-A-C-E-F-G-H-J-K)

أسئلة الوحدة

- ١- حدد المصطلح المناسب لكل من الجمل الآتية :
- أ- الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة عن طريق خوارزمية البحث .
- ب- آلة (إلكترو-ميكانيكية) تهرمج بوساطة برامج حاسوبية خاصة للقيام بالكثير من الأعمال الخطرة الشاقة والدقيقة .
- ج- الجزء النهائي من الروبوت الذي ينقذ المهمة التي يصدرها الروبوت ، ويعتمد شكله على طبيعة المهمة .

الإجابة :

- أ- شجرة البحث
- ب- الروبوت
- ج- المستجيب النهائي

- ٢- صنف الآتي إلى إحدى صفات الروبوت (استشعار ، تخطيط ومعالجة ، استجابة) .
- أ- تغيير الروبوت لمساره بسبب وجود عائق .
- ب- التقاط ضوء يدل على وجود جسم قريب من الروبوت .
- ج- دوران الروبوت ٤٠° لليمين ، لأنه مبرمج على ذلك .

الإجابة :

- أ- استجابة
- ب- استشعار
- ج- تخطيط ومعالجة

- ٣- أذكر وظيفة واحدة لكل من :

- أ- الذراع الميكانيكية ب- محرك الاستدلال
- ج- المتحكم د- واجهة المستخدم في النظام الخبير

الإجابة :

- أ- وظيفة الذراع الميكانيكية : تفذ الأوامر الصادرة إليها ، حسب الغرض الذي صمم الروبوت من أجله .

- ب- وظيفة محرك الاستدلال : يقوم بالبحث في قاعدة المعرفة لحل مسألة أو مشكلة ، عن طريق آلية استنتاج تحاكي آلية عمل الخبير عند الاستشارة في مسألة ما لإيجاد الحل واختيار النصيحة المناسبة .
- ج- وظيفة المتحكم : يستقبل البيانات من البيئة المحيطة ، ثم يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخل ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها .
- د- وظيفة واجهة المستخدم في النظام الخبير : تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات إلى النظام الخبير وإظهار النتيجة .

٤- عدد محددات الأنظمة الخبيرة .

الإجابة :

- ١- عدم قدرة النظام الخبير على الإدراك والحدس ، بالمقارنة مع الإنسان الخبير.
- ٢- عدم قدرة النظام الخبير على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية أو المشكلات خارج نطاق التخصص .
- ٣- صعوبة جمع الخبرات والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء .

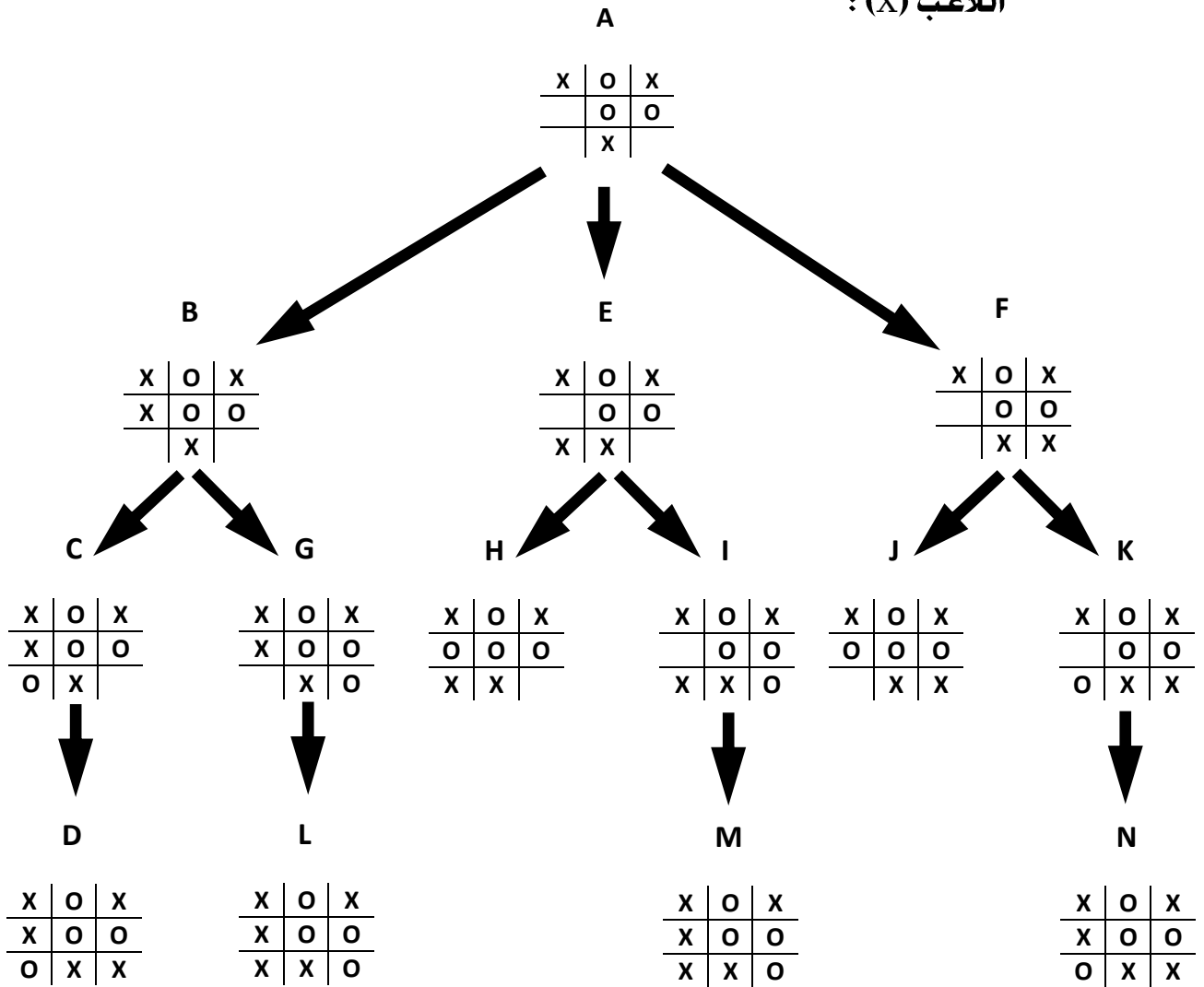
٥- علل ما يأتي :

- لا يمكن أن تحل النظم الخبيرة مكان الإنسان الخبير نهائياً .
- استخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ، لا يعطي المسار الأقصر للحل دائماً .

الإجابة :

- لأن النظم الخبيرة تعمل جيداً ضمن موضوع محدد مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات ، وكلما اتسع نطاق المجال ، ضعفت قدرتها الاستنتاجية بعكس الخبير .
- لأنها تأخذ المسار أقصى اليسار في شجرة البحث دائماً بغض النظر عن قصر المسار إلى نقطة الهدف أو طوله .

٦- تأمل الشكل ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه ، علماً بأن الهدف هو فوز اللاعب (X) :



أ- كم عدد حالات فضاء البحث ؟ أذكرها .

ب- ما جذر الشجرة ؟

ج- عدد النقاط الميتة .

د- ما مسار البحث عن الحالة الهدف ، باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ؟

الإجابة :

أ- عدد حالات فضاء البحث هو ١٤ وهي النقاط (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N) .

ب- جذر الشجرة النقطة (A) .

ج- عدد النقاط الميتة هو ٦ .

د- مسار البحث عن الحال الهدف باستخدام البحث في العمق أولاً هو (A-B-C-D-G-L) .

الوحدة الثالثة

الأساس المنطقي

للحاسوب

والبيانات المنطقية

الأساس المنطقي للحاسوب والبوابات المنطقية

الفصل الأول :

البوابات المنطقية

س/ مم يتكون الحاسوب ؟

ج/ يتكون الحاسوب من الكثير من الدوائر المنطقية التي تستخدم في معالجة البيانات الممثلة في النظام الثنائي (0 , 1)

س/ مم تتكون الدوائر المنطقية ؟

ج/ تتكون الدوائر المنطقية من العديد من البوابات المنطقية .

س/ ما المقصود بكل مما يأتي ؟

أ- التعبير العلائقي ب- المعامل المنطقي ج- العبارة المنطقية المركبة

ج/ أ- التعبير العلائقي : هو جملة خبرية يكون ناتجها إما صواباً (1) وإما خطأ (0) ، وتكتب هذه التعبيرات باستخدام عمليات المقارنة (= ، > ، < ، ≠ ، ≥ ، ≤)

ب- المعامل المنطقي : هو رابط يستخدم بين تعبيرين علائقيين أو أكثر ، لتكوين عبارة منطقية مركبة ، ومن أهمها OR و AND ، أو نفي تعبير منطقي باستخدام NOT .

ج- العبارة المنطقية المركبة : هي جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو أكثر ، يربط بينها معاملات منطقية (OR و AND) وتكون قيمتها إما صواباً (1) وإما خطأ (0) .

أولاً : مفهوم البوابات المنطقية

س/ عرف البوابة المنطقية .

ج/ البوابة المنطقية هي دائرة إلكترونية بسيطة ، تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد أو أكثر ، وتنتج مخرجاً منطقياً واحداً ، وتستخدم في بناء معالجات الأجهزة الكهربائية .

س/ في ماذا تستخدم البوابة المنطقية ؟

ج/ تستخدم في بناء معالجات الأجهزة الإلكترونية .

س/ على ماذا تعتمد البوابات المنطقية في عملها ؟

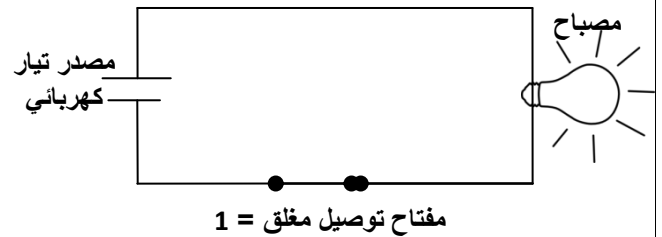
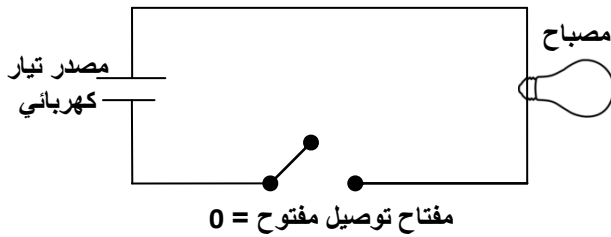
س/ ما هو المبدأ الأساسي المستخدم في مدخلات البوابات المنطقية ؟

ج/ على مبدأ الصواب والخطأ أو ما يسمى رقمياً 1 و 0 (رموز النظام الثنائي) .

س/ أرسم دائرة كهربائية بسيطة توضح المبدأ الأساسي المستخدم في مدخلات البوابات

المنطقية .

ج/



ثانياً : أنواع البوابات المنطقية

س/ أذكر البوابات المنطقية الأساسية والمشتقة ؟

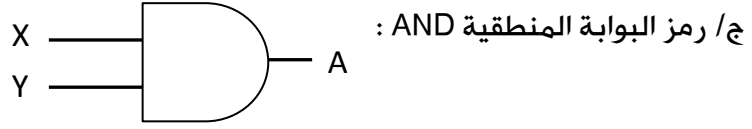
ج/ البوابات المنطقية الأساسية هي : OR ، AND ، NOT

البوابات المنطقية المشتقة هي : NOR ، NAND

س/ عرف : البوابة المنطقية AND .

ج/ هي واحدة من البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخلان ومخرج واحد ، وتسمى "و" المنطقية .

س/ أرسم رمز البوابة المنطقية AND ، ثم عبّر عنها بعبارة منطقية .



العبارة المنطقية لـ AND : $A = X \text{ AND } Y$

- ملحوظة : تعطي بوابة AND مخرجاً قيمته (1) إذا كانت قيمة كلا المدخلين (1) فقط ، وتعطي مخرجاً قيمته (0) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (0) .

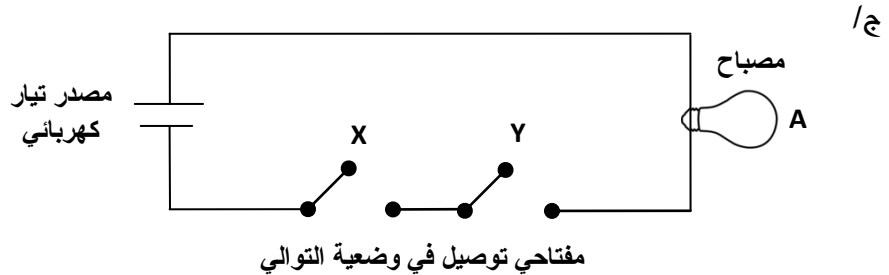
س/ أكتب جدول الحقيقة للبوابة المنطقية AND .

ج/

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

- ملحوظة : (س/عرف جدول الحقيقة). جدول الحقيقة هو تمثيل لعبارة منطقية ، يبين الاحتمالات المختلفة للمتغيرات المكونة للعبارة المنطقية ، ونتيجة الاحتمالات ، فعدد الاحتمالات في الجدول يساوي 2^n حيث أن N تمثل عدد المتغيرات في العبارة المنطقية ، وكل متغير يأخذ قيمة (0) أو (1) . (مثلاً العبارة المنطقية $X \text{ AND } Y$ تحتوي على متغيرين ، فيكون عدد الاحتمالات في جدول الحقيقة هو 2^2 أي أربعة احتمالات كما في السؤال أعلاه)

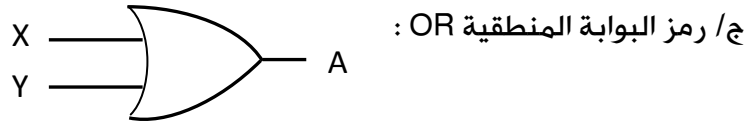
س/ أرسم دائرة كهربائية تمثل البوابة المنطقية AND .



س/ عرف البوابة المنطقية OR .

ج/ هي واحدة من البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخلان ومخرج واحد ، وتسمى "أو" المنطقية .

س/ أرسم رمز البوابة المنطقية OR ، ثم عبّر عنها بعبارة منطقية .



العبارة المنطقية لـ OR : $A = X \text{ OR } Y$

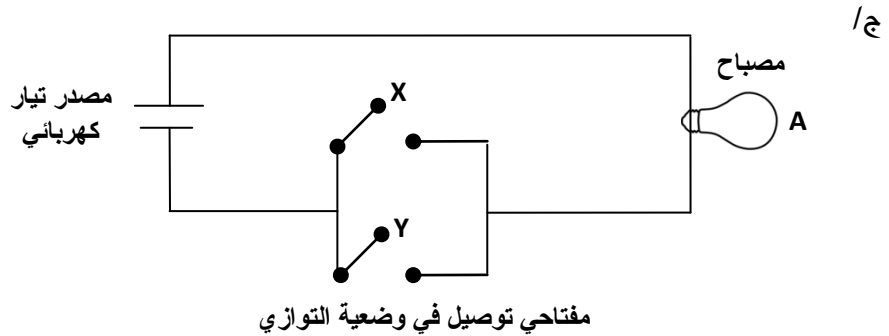
- ملحوظة : تعطي بوابة OR مخرجاً قيمته (0) إذا كانت قيمة كلا المدخلين (0) فقط ، وتعطي مخرجاً قيمته (1) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) .

س/ أكتب جدول الحقيقة للبوابة المنطقية OR .

ج/

X	Y	$A = X \text{ OR } Y$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

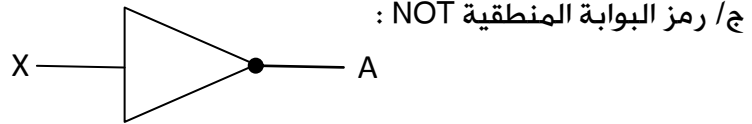
س/ أرسم دائرة كهربائية تمثل البوابة المنطقية OR .



س/ عرف البوابة المنطقية NOT .

ج/ هي واحدة من البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخل واحد ومخرج واحد ، ويطلق عليها العاكس (Inverter) ، أي أنها تغير القيمة المنطقية للمدخل إلى عكسه .

س/ أرسم رمز البوابة المنطقية NOT ، ثم عبّر عنها بعبارة منطقية .



العبارة المنطقية لـ NOT : $A = \text{NOT } X$

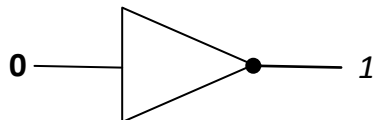
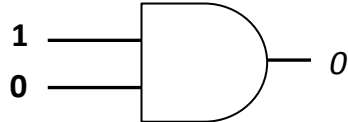
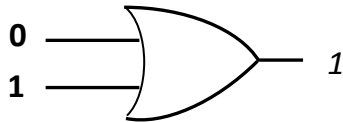
- ملحوظة : إذا كانت قيمة المدخل (1) فإن قيمة المخرج (0) ، وإذا كانت قيمة المدخل (0) فإن قيمة المخرج (1) .

س/ أكتب جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOT .

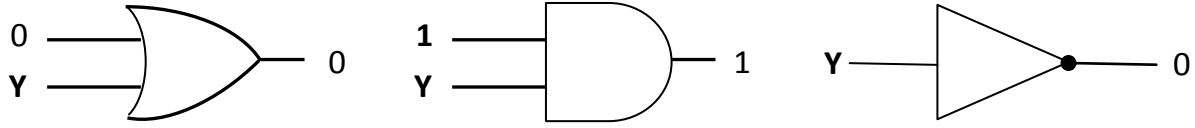
ج/

X	A=NOT X
1	0
0	1

مثال (١) : جد ناتج كل من البوابات المنطقية الآتية : - الإجابة بخط مائل رفيع -



مثال (٢) : حدد قيمة (Y) في كل من البوابات المنطقية الآتية :



الحل:

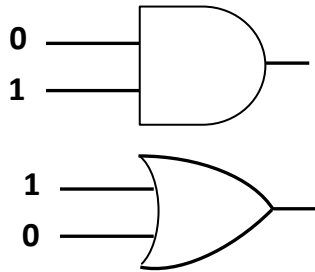
قيمة Y هي : 0

قيمة Y هي : 1

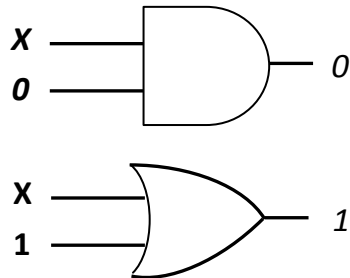
قيمة Y هي : 1

❖ نشاط (١) :

أ- جد ناتج كل من البوابات المنطقية الآتية :



ب- حدد قيمة (X) في كل من البوابات المنطقية الآتية :



ثالثاً : إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة

س/ أذكر قواعد الأولوية لإيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة .

ج/ ١- الأقواس ٢- NOT ٣- AND ٤- OR

٥- في حالة التكافؤ في الأولوية تنفذ من اليسار إلى اليمين .

مثال (٣) : جد ناتج العبارة المنطقية $1 \text{ OR } 1 \text{ AND } 0$.

الحل :

$$1 \text{ OR } \underline{1 \text{ AND } 0}$$

$$\underline{1 \text{ OR } 0}$$

$$1$$

مثال (٤) : جد ناتج العبارة المنطقية $X \text{ AND NOT } Y \text{ OR } A$ ،

علماً بأن : $X = 0$, $Y = 1$, $A = 0$

الحل :

$$X \text{ AND NOT } Y \text{ OR } A$$

$$0 \text{ AND } \underline{\text{NOT } 1} \text{ OR } 0$$

نعوض

$$\underline{0 \text{ AND } 0} \text{ OR } 0$$

$$\underline{0 \text{ OR } 0}$$

$$0$$

مثال (٥) : جد ناتج العبارة المنطقية $(A \text{ OR NOT } B) \text{ AND NOT } C$

علماً بأن : $A = 1$, $B = 0$, $C = 1$

الحل :

$$(A \text{ OR NOT } B) \text{ AND NOT } C$$

$$(1 \text{ OR } \underline{\text{NOT } 0}) \text{ AND NOT } 1$$

$$(\underline{1 \text{ OR } 1}) \text{ AND NOT } 1$$

$$1 \text{ AND } \underline{\text{NOT } 1}$$

$$\underline{1 \text{ AND } 0}$$

$$0$$

• ملحوظة : عدد خطوات الحل بعد تعويض - كما في المثال (٥) - قيم المتغيرات المنطقية يساوي عدد البوابات المنطقية في العبارة المنطقية .

مثال (٦) : جد ناتج العبارة المنطقية 0 OR 1 AND 0 OR 1 AND NOT 1

الحل :

0 OR 1 AND 0 OR 1 AND NOT 1

0 OR 1 AND 0 OR 1 AND 0

0 OR 0 OR 1 AND 0

0 OR 0 OR 0

0 OR 0

0

مثال (٧) : أكتب جدول الحقيقة للعبارات المنطقية الآتية :

NOT (X OR Y)

NOT X AND Y

الحل :

جدول الحقيقة للعبارة المنطقية : NOT (X OR Y)

X	Y	X OR Y	NOT (X OR Y)
1	1	1	0
1	0	1	0
0	1	1	0
0	0	0	1

جدول الحقيقة للعبارة المنطقية : NOT X AND Y

X	Y	NOT X	NOT X AND Y
1	1	0	0
1	0	0	0
0	1	1	1
0	0	1	0

❖ نشاط (٢) :

١- جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، إذا كانت $A = 0, B = 1, C = 1, D = 0$

أ- $(A \text{ OR NOT } B) \text{ AND } (\text{NOT } C \text{ AND } D)$

ب- $\text{NOT} (\text{NOT} (A \text{ AND } B) \text{ OR } C \text{ AND } D)$

ج- $(A \text{ OR NOT } B \text{ AND } C) \text{ OR NOT } D$

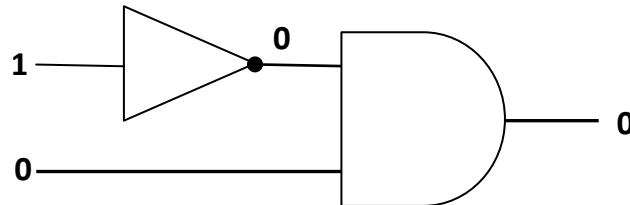
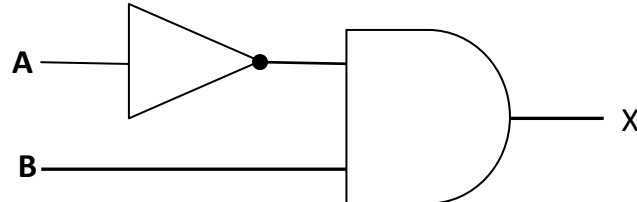
٢- أكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية : $\text{NOT } A \text{ OR NOT } B$

رابعاً : تمثيل العبارات المنطقية المركبة باستخدام البوابات المنطقية

مثال (١) : مثل العبارة المنطقية $X = \text{NOT } A \text{ AND } B$ باستخدام البوابات المنطقية ،

ثم جد الناتج ، إذا كانت $A = 1 , B = 0$

الحل :

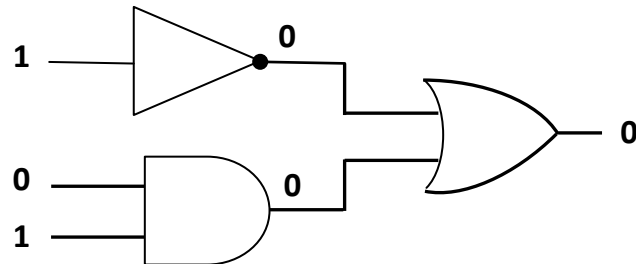
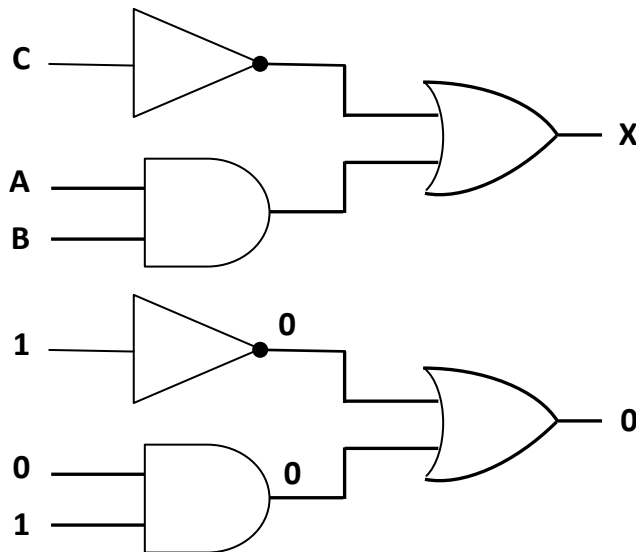


• ملحوظة : عند تمثيل العبارة المنطقية باستخدام البوابات المنطقية ، يجب تطبيق قواعد الأولوية .

مثال (٢) : مثل العبارة المنطقية $X = A \text{ AND } B \text{ OR } \text{NOT } C$ باستخدام البوابات

المنطقية ، ثم جد الناتج ، إذا كانت $A = 0 , B = 1 , C = 1$

الحل :

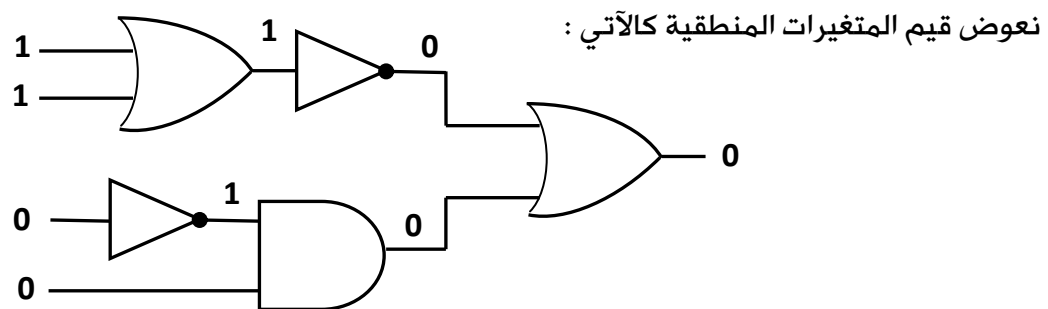
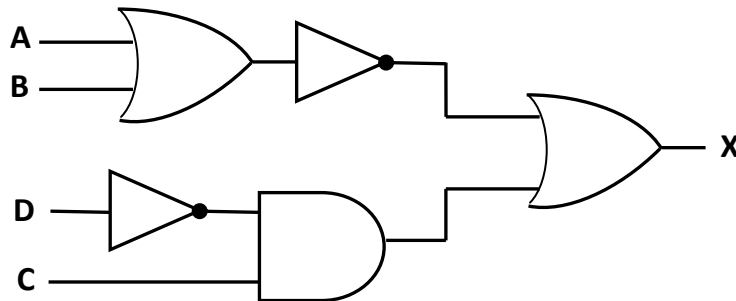


مثال (٣) : مثل العبارة المنطقية $X = \text{NOT} (A \text{ OR } B) \text{ OR } C \text{ AND NOT } D$

باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج النهائي ، إذا كانت $A = 1$, $B = 1$, $C = 0$,

$D = 0$.

الحل :



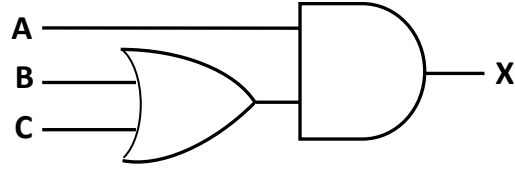
❖ نشاط (٣) :

مثل العبارة المنطقية $\text{NOT} (A \text{ AND NOT } B) \text{ OR } (\text{NOT } C \text{ AND NOT } D)$

باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج النهائي ، إذا كانت $A = 1$, $B = 0$, $C = 1$,

$D = 1$

مثال (٤) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية :



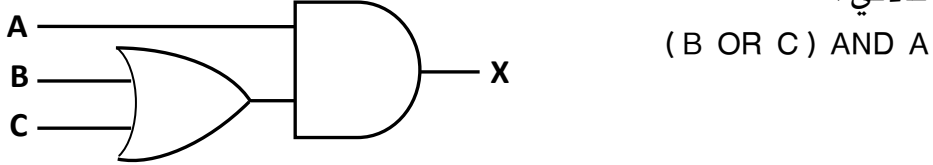
الحل :

اتبع الخطوات الآتية :



٢ - أكتب العبارة المنطقية للبوابة AND باستخدام العبارة المنطقية في الخطوة السابقة

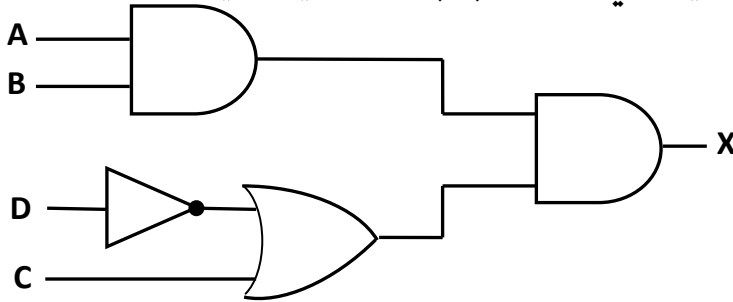
كالآتي :



وبما أن المخرج النهائي للبوابات المنطقية هو (X) فنكتب الآتي :

$$X = (B OR C) AND A$$

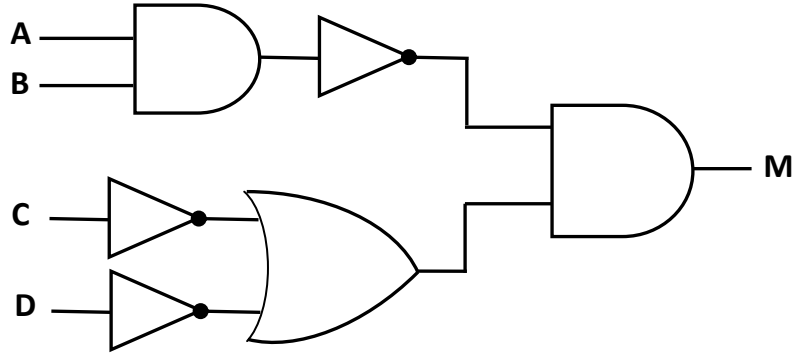
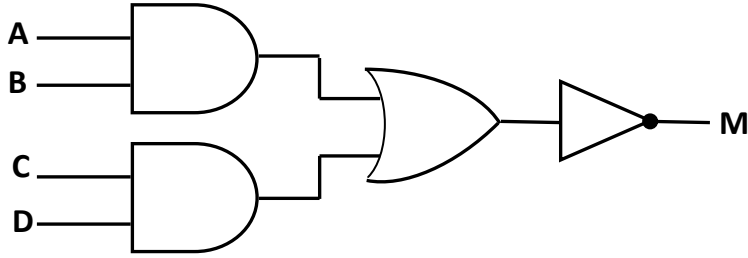
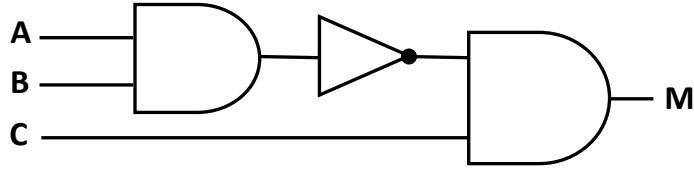
مثال (٥) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية :



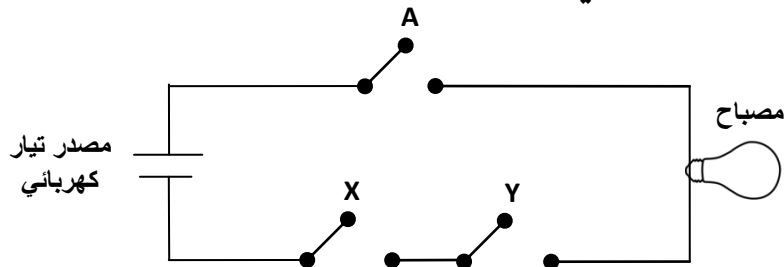
الحل :

$$X = (A AND B) AND (NOT D OR C)$$

❖ **نشاط (٤) : أكتب العبارات المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية :**



مثال (٦) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية الآتية :



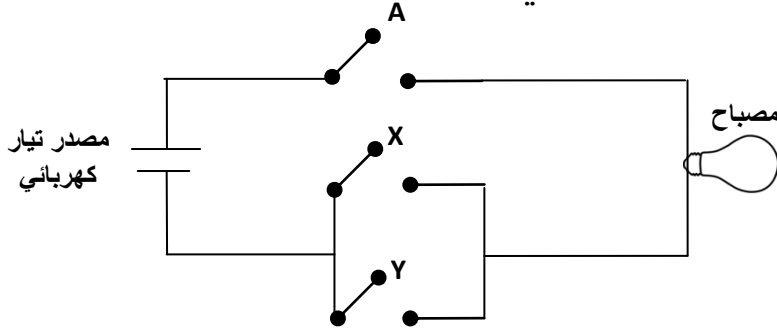
الحل :

المفتاحان X و Y موصولان على التوالي (AND) ، فالعبارة المنطقية تكون : X AND Y

وبما أن المفتاحين X و Y موصولان على التوازي مع المفتاح A (OR) ، فالعبارة المنطقية التي

تمثل الدارة الكهربائية هي : X AND Y AND A

❖ نشاط (0) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية الآتية :



أسئلة الفصل

١- ما المقصود بكل مما يأتي :

أ- المعامل المنطقي :

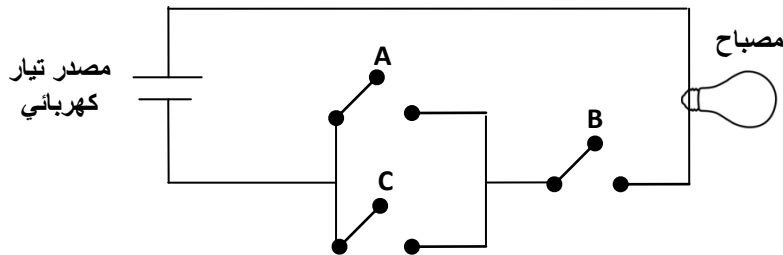
ب- العبارة المنطقية :

ج- البوابة المنطقية :

د- جدول الحقيقة :

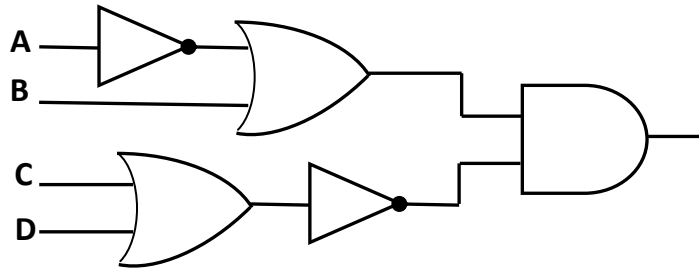
٢- عدد أنواع البوابات المنطقية الأساسية ، وارسم رمز كل منها .

٣- أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية الآتية :



٤- أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية ، ثم جد الناتج

النهائي ، إذا كانت $A = 1, B = 1, C = 0, D = 1$



0- حدد البوابة المنطقية التي تحقق الناتج في كل من الجمل الآتية :

- أ- تعطي مخرجا قيمته (1) ، إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) .
- ب- تعطي مخرجا قيمته (1) ، إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) فقط .

٦- مثل العبارة المنطقية الآتية ، باستخدام البوابات المنطقية :

$\text{NOT} (A \text{ AND } B \text{ OR } C) \text{ OR } D \text{ AND } F$

٧- أكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الآتية : $(A \text{ OR } \text{NOT } B)$

الفصل الثاني :

البوابات المنطقية المشتقة

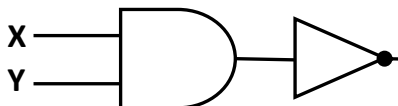
س/ لماذا سميت البوابات المنطقية المشتقة بهذا الإسم ؟
ج/ لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الأساسية ، AND , OR , NOT .

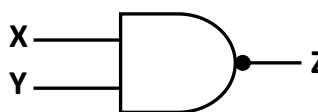
أولاً : بوابة NAND

س/ ما المقصود ببوابة NAND المنطقية ؟

ج/ هي اختصار لـ AND NOT أي نفي AND وتتشكل بوابة NAND بتوصيل مخرج بوابة AND بمدخل بوابة NOT وتسمى ببوابة نفي "و" المنطقية .

س/ مثل البوابة المنطقية NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية والبوابة المنطقية المشتقة .

ج/ - تمثيل NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية : 

- تمثيل NAND باستخدام البوابة المنطقية المشتقة : 
(الدائرة الصغيرة عند مخرج البوابة AND ترمز إلى البوابة NOT)

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

س/ أكتب جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NAND .

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

ج/

مثال (١) : جد ناتج العبارة المنطقية NOT X NAND Y إذا علمت أن : $X = 1$, $Y = 0$

NOT X NAND Y

الحل :

NOT 1 NAND 0

0 NAND 0

1

مثال (٢) : جد ناتج العبارة المنطقية X NAND NOT Y NAND Z

إذا علمت أن : $X = 1$, $Y = 0$, $Z = 1$

X NAND NOT Y NAND Z

الحل :

1 NAND NOT 0 NAND 1

1 NAND 1 NAND 1

0 NAND 1

1

- لاحظ الأولوية في الأمثلة السابقة هي لـ NOT ثم لـ NAND
- في حالة وجود أكثر من NAND في العبارة المنطقية ، تنفذ من اليسار إلى اليمين
- العبارات المنطقية المكونة من بوابات مشتقة وبوابات أساسية (ما عدا NOT) غير مطلوبة في هذا المنهاج .

مثال (٣) : جد ناتج العبارة المنطقية A NAND B NAND NOT (C NAND NOT D)

علماً بأن $A = 0$, $B = 1$, $C = 1$, $D = 0$

A NAND B NAND NOT (C NAND NOT D)

الحل :

0 NAND 1 NAND NOT (1 NAND NOT 0)

0 NAND 1 NAND NOT (1 NAND 1)

0 NAND 1 NAND NOT 0

0 NAND 1 NAND 1

1 NAND 1

0

- الأولوية في المثال السابق للأقواس ، وبداخل الأقواس يوجد البوابة NOT فلها الأولوية

❖ نشاط (1) : جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علما بأن $X=0, Y=0, A=1$

١-

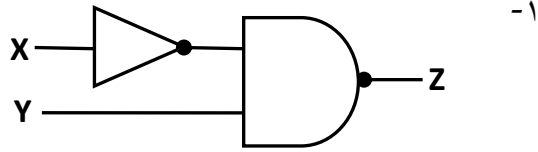
أ- $X \text{ NAND } Y \text{ NAND } A$

ب- $\text{NOT}(X \text{ NAND } \text{NOT } Y) \text{ NAND } A$

ت- $\text{NOT } X \text{ NAND } \text{NOT}(Y \text{ NAND } A)$

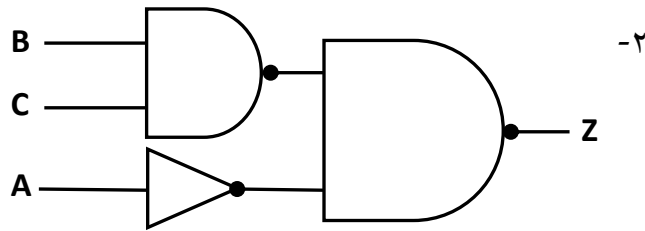
٢- قارن بين البوابة المنطقية الأساسية AND والبوابة المنطقية المشتقة NAND ، من حيث رمز البوابة ومخرجاتها .

مثال (٤) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها كل من البوابات المنطقية الآتية :



الحل : الأولوية لبوابة NOT ثم لبوابة NAND

$$Z = \text{NOT } X \text{ NAND } Y$$

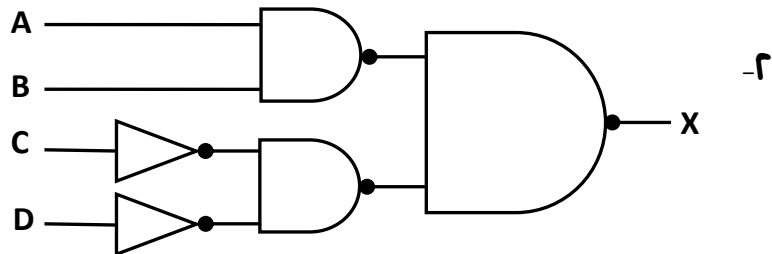
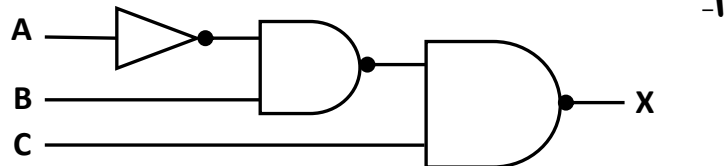


الحل :

$$Z = (B \text{ NAND } C) \text{ NAND } \text{NOT } A$$

❖ نشاط (٢) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية ، ثم جد

قيمة X ، إذا علمت أن $A = 1, B = 0, C = 0, D = 1$

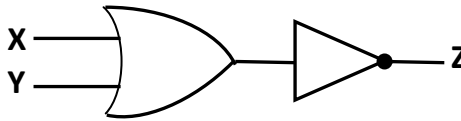


ثانياً : بوابة NOR

س/ ما المقصود ببوابة NOR المنطقية ؟

ج/ هي اختصار لـ OR NOT أي نفي OR وتتشكل بوابة NOR بتوصيل مخرج بوابة OR بمدخل بوابة NOT وتسمى ببوابة نفي "أو" المنطقية .

س/ مثل البوابة المنطقية NOR باستخدام البوابات المنطقية الأساسية والبوابة المنطقية المشتقة .

ج/ - تمثيل NOR باستخدام البوابات المنطقية الأساسية : 

- تمثيل NOR باستخدام البوابة المنطقية المشتقة : 

• ملحوظة : تعطي بوابة NOR مخرجاً قيمته (0) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) ، وتعطي مخرجاً قيمته (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (0) - أي عكس مخرجات بوابة OR -

س/ أكتب جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOR .

ج/

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

مثال (٥) : جد ناتج العبارة المنطقية NOT X NOR Y إذا علمت أن : X = 0 , Y = 1

NOT X NOR Y

NOT 0 NOR 1

1 NOR 1

0

الحل :

مثال (٦) : جد ناتج العبارة المنطقية $X \text{ NOR } \text{NOT } Y \text{ NOR } Z$

إذا علمت أن : $X = 0$, $Y = 1$, $Z = 1$

الحل :

$$X \text{ NOR } \text{NOT } Y \text{ NOR } Z$$

$$0 \text{ NOR } \underline{\text{NOT } 1} \text{ NOR } 1$$

$$0 \text{ NOR } \underline{0} \text{ NOR } 1$$

$$\underline{1 \text{ NOR } 1}$$

$$0$$

- لاحظ الأولوية في الأمثلة السابقة هي NOT ثم NOR
- في حالة وجود أكثر من NOR في العبارة المنطقية ، تنفذ من اليسار إلى اليمين
- العبارات المنطقية المكونة من بوابات مشتقة وبوابات أساسية (ما عدا NOT) غير مطلوبة في هذا المنهاج .

مثال (٧) : جد ناتج العبارة المنطقية $(A \text{ NOR } B) \text{ NOR } (C \text{ NOR } \text{NOT } D)$ علماً

بأن $A = 1$, $B = 1$, $C = 0$, $D = 0$

الحل :

$$(A \text{ NOR } B) \text{ NOR } (C \text{ NOR } \text{NOT } D)$$

$$(\underline{1 \text{ NOR } 1}) \text{ NOR } (0 \text{ NOR } \text{NOT } 0)$$

$$0 \text{ NOR } (0 \text{ NOR } \underline{\text{NOT } 0})$$

$$0 \text{ NOR } (\underline{0 \text{ NOR } 1})$$

$$0 \text{ NOR } 0$$

$$1$$

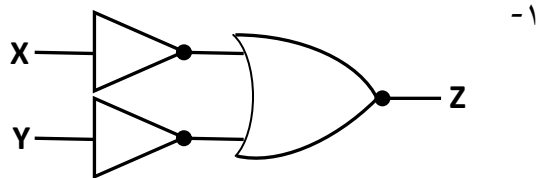
❖ نشاط (٣) : جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، إذا علمت أن $A = 1$, $B = 0$, $C = 0$

$$\text{أ- } \text{NOT } A \text{ NOR } \text{NOT } B$$

ب- $A \text{ NOR } \text{NOT} (B \text{ NOR } C)$

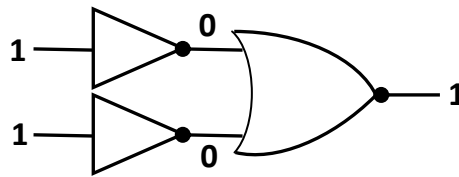
مثال (٨) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها كل من البوابات المنطقية الآتية ثم جد

قيمة Z ، علماً بأن : $X = 1$, $Y = 1$, $A = 0$.

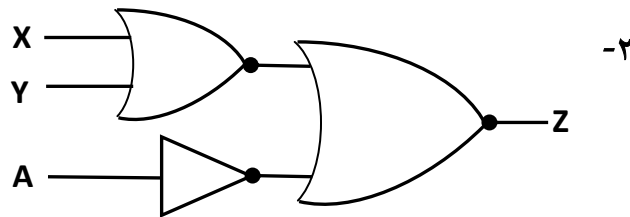


$\text{NOT } X \text{ NOR } \text{NOT } Y$

الحل :

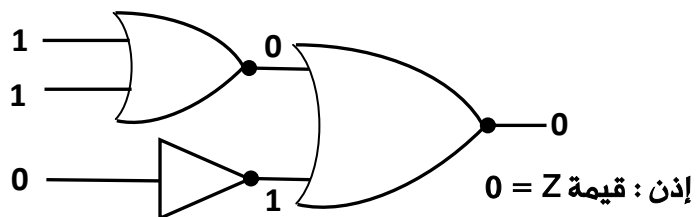


إذن قيمة $Z = 1$



$(X \text{ NOR } Y) \text{ NOR } \text{NOT } A$

الحل :

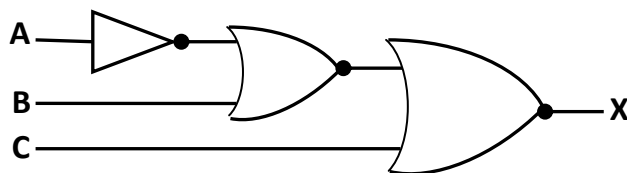


إذن : قيمة $Z = 0$

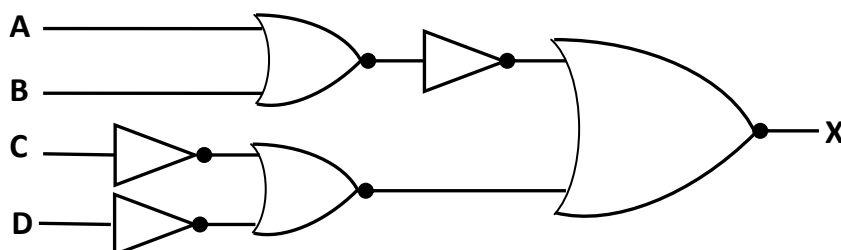
❖ نشاط (٤) : أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية ، ثم جد

قيمة X ، إذا علمت أن $A = 1, B = 0, C = 0, D = 1$

١-



٢-



أسئلة الفصل

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

٢- مثل البوابة المنطقية المشتقة NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية .

٣- علل ما يأتي :

أ- سميت البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم .

ب- وجود دائرة صغيرة عند مخرج بوابة NAND .

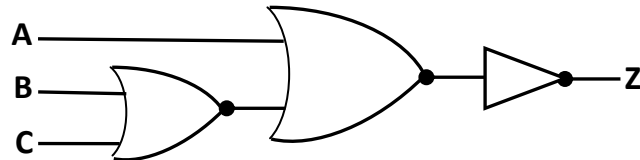
٤- مثل العبارة المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية :

$$\text{NOT} (X \text{ NAND NOT } Y) \text{ NAND } W$$

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

٥- أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية ، ثم جد قيمة

(Z) علماً بأن : $A = 0$, $B = 1$, $C = 0$



٦- أكمل الجدول الآتي يمثل مقارنة بين البوابات المنطقية المشتقة :

البوابة المنطقية	رمزها	مخرجها
NOR		
NAND		

الجبر المنطقي (البولي)

أولاً : مفهوم الجبر البولي (المنطقي)

س/ ما المقصود بالجبر البولي (المنطقي) ؟

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

س/ متى يسمى المتغير متغيراً منطقياً ؟

ج/ إذا عينت له إحدى الحالتين : صواب True أو خطأ False .

س/ بماذا يرمز للمتغير المنطقي ؟

ج/ بأحد الحروف الإنجليزية Z A كبيرة أو صغيرة

س/ أي الأنظمة أنسب لتمثيل الرموز والأعداد وتخزينها داخل الحاسوب ؟

ج/ نظام العد الثنائي (0 , 1) .

س/ كيف يتم تمثيل حالات المتغير المنطقي ؟

ج/ استخدام أرقام نظام العد الثنائي ، حيث يمثل الرقم (1) الحالة الصحيحة والرقم (0) الحالة الخطأ .

ثانياً : العبارات الجبرية المنطقية والعمليات المنطقية

س/ عرف العبارة الجبرية المنطقية .

ج/ هي ثابت منطقي (0 , 1) أو متغير منطقي مثل (X , Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيرات المنطقية ، يجمع بينها عمليات منطقية .

- يمكن أن تحتوي العبارة الجبرية المنطقية على أقواس ، وعلى أكثر من عملية منطقية -

س/ اشرح العمليات المنطقية الأساسية في الجبر المنطقي .

ج/ أ- عملية NOT : يطلق عليها عادة اسم المتمم ، وسميت كذلك لأن متممة 0 تساوي 1 ومتممة 1 تساوي 0 ، والعبارة الجبرية لعملية NOT هي : $A = \bar{X}$

جدول ناتج متممة X

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

ب- عملية AND : يعبر عن العملية AND في الجبر المنطقي بالرمز (.) ، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية AND هي : $A = X . Y$

- استخدام (.) يشبه الضرب الثنائي ، وغالباً ما يهمل الرمز (.) في التعبير المنطقي ، وتكتب XY بدلاً من $X.Y$ -

جدول ناتج عملية AND المنطقية

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

ج- عملية OR : يعبر عن عملية OR في الجبر المنطقي بالرمز (+) ، والعبارة الجبرية المنطقية بعملية OR هي : $A = X + Y$

جدول ناتج عملية OR المنطقية

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

ثالثاً : إيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة

س/ أذكر قواعد الأولوية لإيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة .

ج/ ١- الأقواس () ٢- عملية NOT ٣- عملية AND ٤- عملية OR

٥- في حالة تكافؤ الأولوية ، تنفذ من اليسار إلى اليمين .

مثال (١) : جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\bar{A} + B \cdot C$ علماً بأن :

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

$$\bar{A} + B \cdot C \quad \text{الحل :}$$

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

$$0 + 0 \cdot 1$$

$$0 + 0$$

$$0$$

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

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

الحل :

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

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

$$\overline{0} + 0$$

$$1 + 0$$

$$1$$

مثال (٣) : جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A + B} . \bar{X} . \bar{Y}$ علماً بأن :

$$A = 0 , B = 1 , X = 1 , Y = 0$$

الحل :

مثال (٤) : جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $X + (\bar{Y} + A . \bar{B})$ ، علماً بأن :

$$X = 0 , Y = 0 , A = 1 , B = 1$$

الحل :

❖ نشاط (١) : جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علما بأن :

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

$$(\overline{A} . \overline{B}) + (C . \overline{D}) \quad (أ)$$

$$\overline{\overline{A + B} . C + D} \quad (ب)$$

$$A + B . \overline{C + \overline{D}} \quad (ج)$$

مثال (٥) : حول العبارات المنطقية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية :

الحل العبارات الجبرية المنطقية	العبارات المنطقية
$A . \overline{B}$	A AND NOT B
$\overline{A} + B . C$	NOT A OR B AND C
$A . B . \overline{C}$	A AND B AND NOT C
$A + \overline{B . C}$	A OR NOT (B AND NOT C)
$\overline{A} + (\overline{B} + C . D)$	NOT A OR (NOT B OR C AND D)

❖ نشاط (٢) : حول العبارات المنطقية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية :

العبارات المنطقية	العبارات الجبرية المنطقية
	NOT (A OR NOT B)
	NOT (NOT A AND NOT B)
	A AND NOT B OR (NOT C AND D)
	NOT A OR NOT B AND NOT (C OR D)

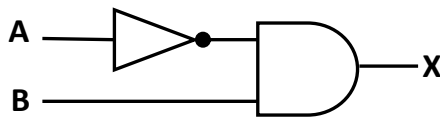
رابعاً : تمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركبة باستخدام

البوابات المنطقية

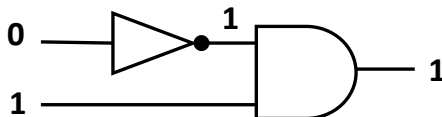
مثال (٦) : مثل العبارة الجبرية المنطقية $X = \bar{A} \cdot B$ باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد قيمة (X) إذا كانت $A=0$, $B=1$.

الحل :

١- مثل \bar{A} ثم اجعل مخرجه مدخلاً في بوابة AND :



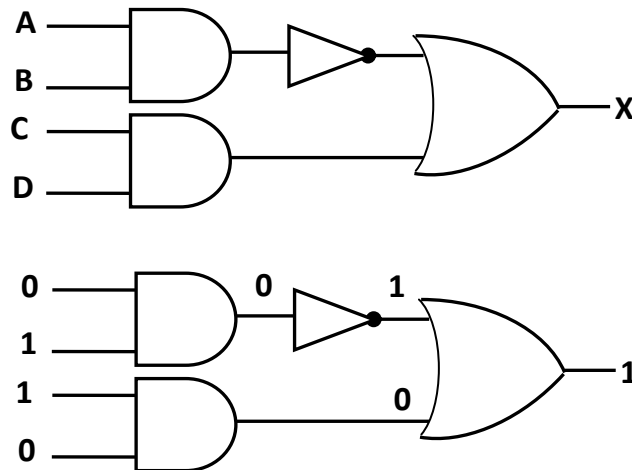
٢- ضع القيم على الشكل النهائي لإيجاد قيمة X :



مثال (٧) : مثل العبارات الجبرية المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد قيمة (X) إذا كانت $A=0, B=1, C=1, D=0$.

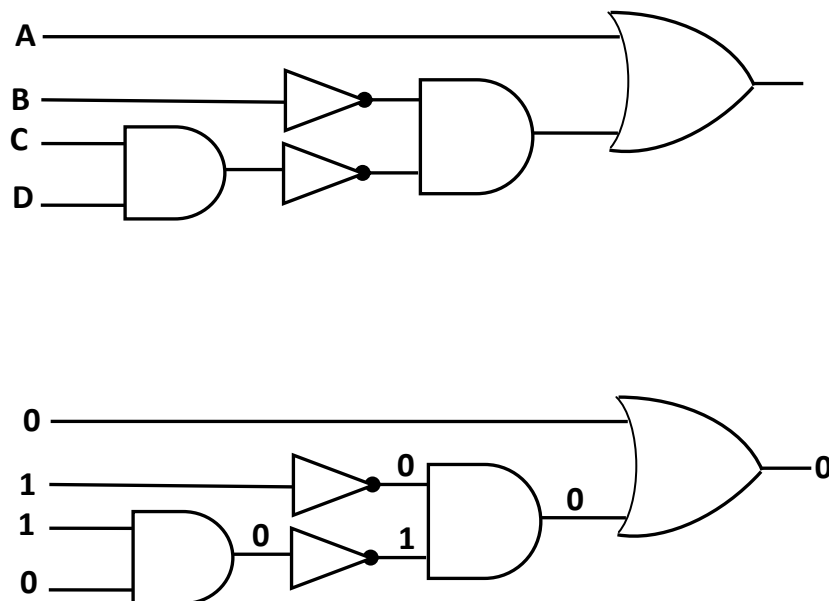
$$X = \overline{A \cdot B} + C \cdot D \quad (أ)$$

الحل :



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

الحل :



❖ نشاط (٢) : مثل العبارات الجبرية المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية ،

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

(أ) $A \cdot \overline{B} + C$

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

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

أسئلة الفصل

- ١- ما المقصود بكل مما يأتي :
أ- الجبر المنطقي ب- العبارة الجبرية المنطقية

٢- لماذا سمي الجبر المنطقي بهذا الاسم ؟

- ٣- جد ناتج العبارات الجبرية المنطقية الآتية إذا كانت : $A=1, B=0, C=1, D=0$
أ) $F = (A \cdot (B + \bar{C})) + \bar{D}$

ب) $F = (A + B) \cdot (\bar{C} + \bar{D})$

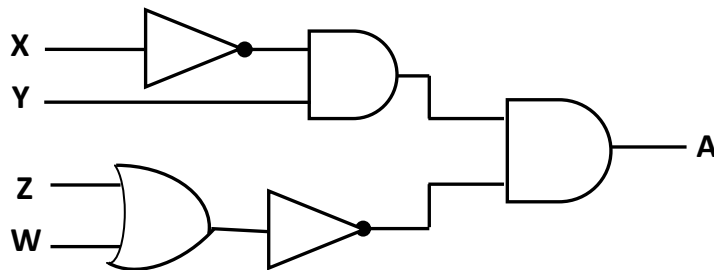
ج) $F = \overline{\bar{A} \cdot B} + C \cdot \bar{D}$

٤- مثل العبارة الجبرية المنطقية الآتية ، باستخدام البوابات المنطقية :

$\overline{A.B.C} + D$ ثم جد الناتج النهائي إذا كانت $A=1, B=0, C=0, D=1$

٥- أكتب عبارة الجبر المنطقي التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية ، ثم جد

قيمة A علماً بأن $X=0, Y=1, Z=0, W=1$



٦- حول العبارات المنطقية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية ، ثم جد ناتجها علماً

بأن : $X=1, Y=1, W=0, Z=1$

أ- $X \text{ OR } (\text{NOT } Y \text{ OR } W) \text{ AND NOT } Z$

ب- $\text{NOT } (\text{NOT } X \text{ AND } Y \text{ OR NOT } W) \text{ OR } Z$

أسئلة الوحدة

- ١- أكتب مثلاً واحداً لكل مما يأتي :
- أ- بوابة منطقية أساسية ب- بوابة منطقية مشتقة
- ج- رمز لعملية جبرية منطقية د- متغير منطقي
- هـ- عبارة منطقية و- عبارة جبرية منطقية

٢- أكمل جدول الحقيقة الآتي :

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

٣- أدرس العبارة المنطقية الآتية ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :

$$A \text{ AND NOT } (B \text{ AND } C \text{ OR } D)$$

- استخرج من العبارة المنطقية السابقة مثالين على كل من :
 - أ- متغير منطقي
 - ب- بوابة منطقية
- جد الناتج النهائي للعبارة المنطقية السابقة إذا كانت : $A=0, B=0, C=1, D=1$

- مثل العبارة المنطقية السابقة ، ، باستخدام البوابات المنطقية .

- حول العبارة المنطقية السابقة ، إلى عبارة جبرية منطقية .

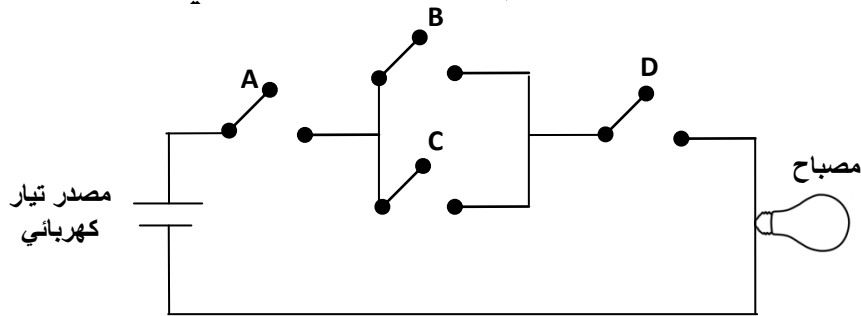
٤- جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علماً بأن : $A=0, B=1, C=0, D=1$
 أ) $A \text{ NOR } \text{NOT} (B \text{ NOR } \text{NOT} C)$

ب) $A \text{ AND } B \text{ OR } \text{NOT} (C \text{ AND } D)$

ج) $\text{NOT} (A \text{ NAND } B) \text{ NAND } \text{NOT} C$

د) $A \text{ AND } \text{NOT} (\text{NOT} B \text{ OR } C) \text{ AND } D$

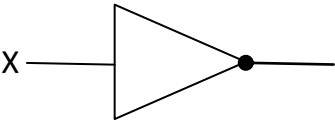
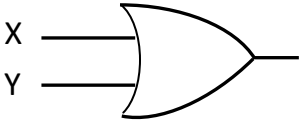
٥- تأمل الدارة الكهربائية الآتية ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :



أ- أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية السابقة .

ب- مثل الدارة الكهربائية باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج إذا كانت $A=0, B=1, C=0, D=0$

٦- أكمل الجدول الآتي :

اسم البوابة	الرمز	جدول الحقيقة															
																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th><th>Y</th><th>X NAND Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	X NAND Y	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
X	Y	X NAND Y															
1	1	0															
1	0	1															
0	1	1															
0	0	1															
																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th><th>Y</th><th>X AND Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	X AND Y	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
X	Y	X AND Y															
1	1	1															
1	0	0															
0	1	0															
0	0	0															

الوحدة الرابعة

أمن المعلومات والتشفير

الوحدة الرابعة :

أمن المعلومات والتشفير

س/ لماذا اهتمت الشعوب قديماً بالحفاظ على سرية المعلومات ؟
ج/ للحفاظ على أسرارها وهيبته ومكانتها ، ولإنجاح مخططاتها العسكرية .

س/ على ماذا اعتمدت سرية المعلومات ؟
ج/ على موثوقية حاملها وقدرته على توفير الظروف المناسبة لمنع اكتشافها .

س/ علل : أصبحت الحاجة أكثر إلحاحاً لإيجاد طرائق جديدة لحماية المعلومات .
ج/ لتطور العلم واستخدام شبكات الحاسوب .

الفصل الأول :

أمن المعلومات

س/ علل : أصبح تناقل المعلومات والحصول عليها سهلاً .
ج/ بسبب التطور الهائل الذي حصل في مجالي الإنترنت والبرمجيات .

س/ لماذا وجب الاهتمام بكل ما يخص المعلومة ؟
ج/ بسبب وجود المخترقين والمتطفلين بشكل كبير .

أولاً : مقدمة في أمن المعلومات

١- مفهوم أمن المعلومات :

س/ ما المقصود بأمن المعلومات ؟ (ما مفهوم أمن المعلومات ؟) (عرف أمن المعلومات .)

ج/ هو العلم الذي يعمل على حماية المعلومات والمعدات المستخدمة لتخزينها ومعالجتها ونقلها ، من السرقة أو التطفل أو من الكوارث الطبيعية أو غيرها من المخاطر . ويعمل على إبقائها متاحة للأفراد المصرح لهم باستخدامها .

س/ ما هي الخصائص الأساسية لأمن المعلومات ؟ (عناصر أمن المعلومات)

ج/ ١- السرية ٢- السلامة ٣- توافر المعلومات

س/ إلى ماذا يهدف أمن المعلومات ؟

ج/ يهدف إلى الحفاظ على سرية وسلامة وتوافر المعلومات .

س/ ما المقصود بكل مما يأتي :

أ- سرية المعلومات ب- سلامة المعلومات ج- توافر المعلومات

ج/ أ- سرية المعلومات (السرية) : تعني أن الشخص المخول هو الوحيد القادر على الوصول إلى المعلومات والاطلاع عليها ، وهو مصطلح مرادف لمفهومي الأمن Security والخصوصية Privacy .

ب- سلامة المعلومات : تعني حماية الرسائل أو المعلومات التي تم تداولها ، والتأكد بأنها لن تتعرض لأي عملية تعديل سواءً بالإضافة أو الاستبدال أم حذف جزءاً منها .

ج- توافر المعلومات : قدرة الشخص المخول الحصول على المعلومات في الوقت الذي يشاء ، من دون وجود عوائق . حيث أن المعلومات تكون بلا فائدة إذا لم تكن متاحة للأشخاص المصرح لهم بالتعامل معها ، أو ان الوصول إليها يحتاج إلى وقت كبير .

س/ أعط ثلاثة أمثلة على بيانات يعتمد أمنها على مقدار الحفاظ على سريتها (سرية المعلومات التي يهدف أمن المعلومات للحفاظ عليها) ؟

ج/ ١- المعلومات الشخصية ٢- الموقف المالي لشركة ما قبل إعلانه ٣- المعلومات العسكرية

س/ أعط مثالين على أهمية سلامة المعلومات وحمايتها .

ج/ ١- حماية قوائم القبول الموحد للجامعات الأردنية والتخصصات التي قبل فيها الطالب ، من أي تعديل أو حذف أو تبديل أو تغيير .

٢- الحفاظ على سلامة نتائج الثانوية العامة من التعديل .

٢-المخاطر التي تهدد أمن المعلومات :

س/ تقسم المخاطر التي تهدد امن المعلومات إلى نوعين رئيسين ، أذكرهما .

ج/ ١- التهديدات ٢- الثغرات

س/ يحدث التهديد للمعلومات لأسباب ، أذكرها

ج/ ١- أسباب طبيعية ٢- أسباب بشرية

س/ أذكر مثالين على الأسباب الطبيعية التي تهدد أمن المعلومات .

ج/ ١- حدوث حريق ٢- انقطاع التيار الكهربائي .

س/ التهديدات لأمن المعلومات الناتجة عن أسباب بشرية تقسم إلى نوعين ، أذكرهما مع ذكر مثال على كل منهما .

ج/ ١- أسباب غير متعمدة : مثل : كتابة عنوان بريد إلكتروني بشكل غير صحيح .

٢- أسباب متعمدة : تقسم إلى قسمين :

أ- غير موجهة لجهاز معين : مثل أن ينشر فايروس في المواقع الالكترونية .

ب- موجهة لجهاز معين (الهجوم الإلكتروني أو الاعتداء الإلكتروني) : أمثلة:

(١) سرقة جهاز الحاسوب .

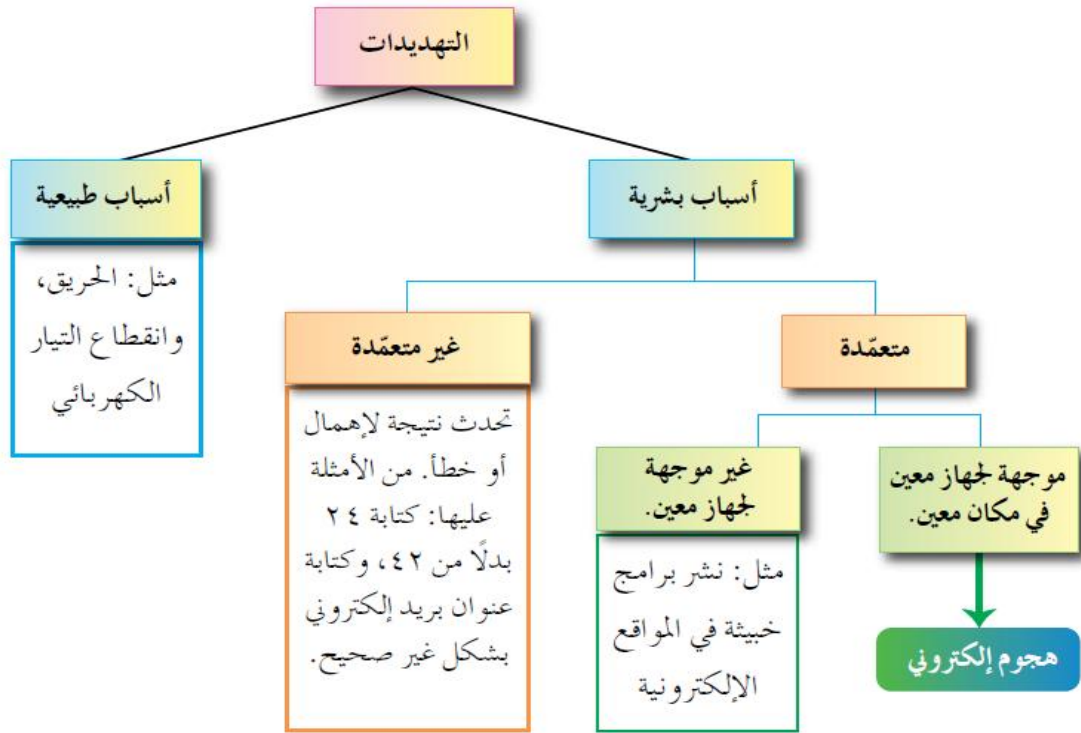
(٢) سرقة إحدى المعدات التي تحفظ المعلومات .

(٣) التعديل على ملف أو حذفه .

(٤) الكشف عن بيانات سرية .

(٥) منع الوصول إلى المعلومات .

- مخطط يلخص أنواع تهديدات أمن المعلومات وأمثلة عليها :



س/ عرف الاعتداء الإلكتروني .

ج/ هو تهديد موجه ومتعمد لجهاز معين ، بقصد الإضرار به .

س/ يعد الاعتداء الإلكتروني من أخطر أنواع التهديدات ، ويعتمد نجاح الهجوم على ثلاثة عوامل رئيسية يجب أخذها في الحسبان لتقييم التهديد الذي يتعرض له النظام ، أذكرها .

ج/ ١- الدافع ٢- الطريقة ٣- فرصة النجاح

س/ ما هي دوافع الأفراد المحتملة لتنفيذ هجوم إلكتروني ؟

ج/ ١- رغبة في الحصول على المال ٢ - محاولة لإثبات القدرات التقنية ٣ - الإضرار بالآخرين

س/ ما الذي تتضمنه الطريقة لتنفيذ هجوم إلكتروني ؟

ج/ ١- المهارات التي يتميز بها المعتدي الإلكتروني .

٢- قدرته على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية .

٣- معرفته بتصميم النظام وآلية عمله .

٤- معرفة نقاط القوة والضعف لهذا النظام .

س/ بماذا تتمثل فرصة نجاح الهجوم الإلكتروني ؟

ج/ ١- تحديد الوقت المناسب للتنفيذ ٢- كيفية الوصول إلى الأجهزة .

س/ تتعرض المعلومات إلى أربعة أنواع من الاعتداءات الإلكترونية ، أذكرها مع الشرح .

ج/ ١- التنصت على المعلومات : الهدف منه الحصول على المعلومات السرية ، حيث يتم الإخلال بسريتها . (س/ ما الهدف من التنصت على المعلومات ؟)

٢- التعديل على المحتوى : يتم اعتراض المعلومات وتغيير محتواها وإعادة إرسالها للمستقبل ، من دون أن يعلم بتغيير محتواها ، وفي هذا النوع يكون الإخلال بسلامة المعلومات.

٣- الإيقاف : يتم قطع قناة الاتصال ، ومن ثم منع المعلومات من الوصول إلى المستقبل ، وفي هذه الحالة تصبح المعلومات غير متوافرة .

٤- الهجوم المزور أو المفبرك : يتمثل هذا النوع بإرسال المعتدي الإلكتروني رسالة إلى أحد الأشخاص على الشبكة ، يخبره فيها بأنه صديقه ويحتاج إلى معلومات أو كلمات سرية خاصة . تتأثر بهذه الطريقة سرية المعلومات وقد تتأثر أيضاً سلامتها .

س/ تتعرض المعلومات إلى أربعة من الاعتداءات الإلكترونية ، أكتب نوع تأثير المعلومات مقابل كل نوع من الاعتداءات (عناصر أمن المعلومات التي تتأثر بها)

نوع الاعتداء الإلكتروني	نوع تأثير المعلومات
الهجوم المزور أو المفبرك	
التعديل على المحتوى	
الإيقاف	
التنصت على المعلومات	

ج/

نوع الاعتداء الإلكتروني	نوع تأثير المعلومات
الهجوم المزور أو المفبرك	تتأثر <u>سرية</u> المعلومات و <u>سلامتها</u> (السرية والسلامة)
التعديل على المحتوى	تتأثر <u>سلامة</u> المعلومات (السلامة)
الإيقاف	المعلومات <u>غير متوفرة</u> (توافر المعلومات)
التنصت على المعلومات	تتأثر <u>سرية</u> المعلومات (السرية)

س/ ما المقصود بالثغرات ؟

ج/ هي نقاط الضعف في النظام سواء أكانت في الإجراءات المتبعة ، أو مشكلة في تصميم النظام أو عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات .

س/ ما هي نقاط الضعف المحتملة في أي نظام المعلومات ؟ (أمثلة على الثغرات) .

ج/ ١- في الإجراءات المتبعة ٢- مشكلة في التصميم

٣- عدم كفاية الحماية للأجهزة والمعلومات

س/ أعط مثلاً على نقطة ضعف في النظام في الإجراءات المتبعة .

ج/ مثل : عدم تحديد صلاحيات الوصول إلى المعلومات .

س/ ما الذي تتسبب به عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات ؟

ج/ ١- فقدان المعلومات ٢- هدم النظام ٣- تجله عرضة للاعتداء الالكتروني

٣- الحد من مخاطر أمن المعلومات :

س/ لماذا وُضعت مجموعة من الضوابط لتستخدم في نظام المعلومات

ج/ لتقليل المخاطر التي تتعرض لها المعلومات والحد منها .

س/ أذكر الضوابط التي وضعت لتقليل من المخاطر التي تتعرض لها المعلومات والحد

منها ، مع تعريف كل منها .

ج/ ١- الضوابط المادية : وهي مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها ، باستخدام الجدران والأسوار والأقفال ووجود حراس الأمن ، وغيرها من أجهزة إطفاء الحرائق .

٢- الضوابط الإدارية : وهي مجموعة من الأوامر والإجراءات المتفق عليها لمنع أي دخول غير مصرح به ، وتشمل القوانين واللوائح والسياسات ، والإجراءات التوجيهية ، وحقوق النشر ، وبراءات الاختراع والعقود والاتفاقيات .

٣- الضوابط التقنية : هي الحماية التي تعتمد على التقنيات المستخدمة ، سواءً أكانت معدات Hardware أو برمجيات Software . وتتضمن كلمات المرور ، ومنح صلاحيات الوصول ، وبروتوكولات الشبكات والجدر النارية ، والتشفير ، وتنظيم تدفق المعلومات في الشبكة .

س/ أذكر أمثلة على كل مما يأتي :

أ- الضوابط المادية ب- الضوابط الإدارية ج- الضوابط التقنية

ج/ أ- أمثلة على الضوابط المادية : الجدران والأسوار والأقفال ووجود حراس الأمن ، وغيرها من أجهزة إطفاء الحرائق .

ب- أمثلة على الضوابط الإدارية : القوانين واللوائح والسياسات ، والإجراءات التوجيهية ، وحقوق النشر ، وبراءات الاختراع والعقود والاتفاقيات .

ج- أمثلة على الضوابط التقنية : كلمات المرور ، ومنح صلاحيات الوصول ، وبروتوكولات الشبكات والجدر النارية ، والتشفير ، وتنظيم تدفق المعلومات في الشبكة .

- **فائدة** : للوصول إلى أفضل النتائج ، يجب أن تعمل الضوابط السابقة بشكل متكامل ، للحد من الأخطار التي تتعرض لها المعلومات

ثانياً : الهندسة الاجتماعية

س/ على ماذا يعتمد اختيار الكادر البشري المسؤول عن حماية أنظمة المعلومات ؟

ج/ الكفاية العلمية واختبارات شفوية وورقية وإخضاعهم إلى ضغوط نفسية حسب موقعهم .

س/ علل : يتم إخضاع الكادر البشري المسؤول عن حماية أنظمة المعلومات لضغوطات نفسية كل حسب موقعه .

ج/ للتأكد من قدرتهم على حماية الأنظمة .

١- مفهوم الهندسة الاجتماعية :

س/ ما المقصود بالهندسة الاجتماعية ؟

ج/ هي الوسائل والأساليب التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني ، لجعل مستخدم الحاسوب في النظام يعطي معلومات سرية ، أو يقوم بعمل ما ، يسهل عليه الوصول إلى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها .

س/ علل : تعد الهندسة الاجتماعية من أنجح الوسائل وأسهلها ، التي تستخدم للحصول على معلومات غير مصرح بالإطلاع عليها .

ج/ بسبب قلة اهتمام المتخصصين في مجال أمن المعلومات ، وعدم وعي مستخدمي الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها .

٢- مجالات الهندسة الاجتماعية :

س/ تتركز الهندسة الاجتماعية في مجالين ، أذكرهما .

ج/ ١- البيئة المحيطة ٢- الجانب النفسي

س/ أذكر مجالات الهندسة الاجتماعية الخاصة في البيئة المحيطة ، مع ذكر آلية عمل كل مجال منها .

ج/ ١- مكان العمل : يكتب بعض الموظفين كلمات المرور على أوراق ملصقة بشاشة الحاسوب ، وعند دخول الشخص غير المخول له الاستخدام ، كزبون أو حتى عامل نظافة أو عامل صيانة ، يستطيع معرفة كلمات المرور . ومن ثم ، يتمكن من الدخول إلى النظام بسهولة ليحصل على المعلومات التي يريد .

٢- الهاتف : يتصل الشخص غير المخول بمركز الدعم الفني هاتفياً ، ويطلب إليه بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور وغيرها من المعلومات ، ليستخدما فيما بعد .

٣- النفائيات الورقية : يدخل الأشخاص غير المخولين إلى مكان العمل ، ويجمعون النفائيات التي قد تحتوي على كلمات المرور ومعلومات تخص الموظفين وأرقام هواتفهم وبياناتهم الشخصية ، وقد تحتوي على تقويم العام السابق وكل ما يحتويه من معلومات ، يمكن استغلالها في تتبع أعمال الموظفين أو الحصول على المعلومات المرغوبة .

٤- الإنترنت : ينشئ المعتدي الإلكتروني موقعاً على الشبكة ، يقدم خدمات معينة ، ويشترط التسجيل فيه للحصول على هذه الخدمات . يتطلب التسجيل في الموقع اسم مستخدم وكلمة المرور ، وهي كلمة المرور نفسها التي يستخدمها الموظف أو المستخدم عادة ، وبهذه الطريقة يتمكن المعتدي الإلكتروني من الحصول عليها .

س/ الجانب النفسي هو من مجالات الهندسة الاجتماعية التي يسعى من خلاله المعتدي الإلكتروني لكسب ثقة مستخدم الحاسوب ومن ثم يحصل على المعلومات التي يرغب بها ، أذكر الأساليب التي يستخدمها مع ذكر آلية عمل كل منها .

ج/ ١- الإقناع : يستطيع المعتدي إقناع الموظف أو مستخدم الحاسوب بطريقة مباشرة ، بحيث يقدم الحجج المنطقية والبراهين . وقد يستخدم طريقة غير مباشرة بحيث يعتمد إلى تقديم إحياءات نفسية ، تحث المستخدم على قبول المبررات من دون تحليلها أو التفكير فيها ، ويحاول التأثير بهذه الطريقة عن طريق إظهار نفسه بمظهر صاحب السلطة ، أو إغراء المستخدم بامتلاك خدمة نادرة ، حيث يقدم له عرضاً معيناً من خلال موقعه الإلكتروني لمدة محددة ، يمكنه ذلك من الحصول على كلمة المرور . وقد يلجأ المعتدي الإلكتروني إلى إبراز أوجه التشابه مع الشخص المستهدف ، لإقناعه بأنه يحمل الصفات والاهتمامات نفسها ، فيصبح الشخص أكثر ارتياحاً وأقل حذراً للتعامل معه ، فيقدم له ما يريد من معلومات .

٢- انتحال الشخصية والمداھنة : حيث يتقمص شخص شخصية آخر ، وهذا الشخص قد يكون شخصاً حقيقياً أو وهمياً . فقد ينتحل شخصية فني صيانة معدات حاسوب أو عامل نظافة أو حتى المدير أو السكرتير . وبما أن الشخصية المنتحلة غالباً تكون ذات سلطة ، يبدي أغلب الموظفين خدماتهم ، ولن يترددوا بتقديم أي معلومات لهذا الشخص المسؤول .

٣- مسايرة الركب : حيث يرى الموظف بأن إذا قام زملاؤه جميعهم بأمر ما ، فمن غير اللائق أن يأخذ هو موقفاً مغايراً . فعندما يقدم شخص نفسه على أنه إداري من فريق الدعم الفني ، ويرغب بعمل تحديثات على الأجهزة ، فإذا سمح له أحد الموظفين بعمل تحديث على جهازه ، فإن باقي الموظفين يقومون بمسايرة زميلهم غالباً ، والسماح لهذا المعتدي باستخدام أجهزتهم لتحديثها. ومن ثم ، يتمكن من الإطلاع على المعلومات التي يريدها والمخزنة على الأجهزة.

• **ملحوظة : كتابة الآليات في السؤالين السابقين لا يشترط أن تكون بشكل حرفي ، فلو كتب الطالب ما يوصل الفكرة يكفي .**

أسئلة الفصل

١- وضع المقصود بكل من : أمن المعلومات ، الثغرات .

الإجابة :

أمن المعلومات : هو العلم الذي يعمل على حماية المعلومات والمعدات المستخدمة لتخزينها ومعالجتها ونقلها ، من السرقة أو التطفل أو من الكوارث الطبيعية أو غيرها من المخاطر . ويعمل على إبقائها متاحة للأفراد المصرح لهم باستخدامها .

الثغرات : هي نقاط الضعف في النظام سواءاً أكانت في الإجراءات المتبعة ، أو مشكلة في تصميم النظام أو عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات .

٢- يهدف أمن المعلومات للحفاظ على ثلاث خصائص أساسية هي : (سرية المعلومات ، وسلامة المعلومات ، وتوافر المعلومات) حدد إلى أي هذه الخصائص يتبع كل مما يأتي :

- أ- التأكد من عدم حدوث أي تعديل على المعلومات : سلامة المعلومات
- ب- الشخص المخول هو الوحيد القادر على الوصول إلى المعلومات والاطلاع عليها : سرية المعلومات
- ج- الوصول إلى المعلومات يحتاج إلى وقت كبير : توافر المعلومات
- د- مصطلح مرادف لمفهوم الأمن والخصوصية : سرية المعلومات
- هـ- المعلومات العسكرية : سرية المعلومات

٣- توجد ثلاثة عوامل رئيسة تؤخذ في الحسبان لتقييم التهديد . بناءً على دراستك الفصل ، حدد العامل الذي يندرج تحته كل مما يأتي :

- أ- الرغبة في إثبات القدرات : الدافع
- ب- معرفة نقاط القوة والضعف في النظام : الطريقة
- ج- تحديد الوقت المناسب لتنفيذ الهجوم الإلكتروني : فرصة النجاح
- د- الإضرار بالآخرين : الدافع
- هـ- الرغبة في الحصول على المال : الدافع
- و- القدرة على توفير المعدات والبرمجيات : الطريقة

٤- عدد أربعة من أنواع الاعتداءات الإلكترونية ، التي تتعرض لها المعلومات .

الإجابة :

- ١- التنصت على المعلومات ٢- التعديل على المحتوى
٣- الإيقاف ٤- الهجوم المزور أو المفبرك

٥- علل ما يأتي :

- أ- استخدام بعض الضوابط في نظام المعلومات .
ب- تعد الهندسة الاجتماعية من أنجح الوسائل وأسفلها للحصول على المعلومات .

الإجابة :

- أ- لتقليل المخاطر التي تتعرض لها المعلومات والحد منها .
ب- بسبب قلة اهتمام المتخصصين في مجال أمن المعلومات ، وعدم وعي مستخدمي الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها .

٦- قارن بين الضوابط المادية والضوابط الإدارية ، من حيث :

وجه المقارنة	الضوابط المادية	الضوابط الإدارية
المقصود بها	مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها .	مجموعة من الأوامر والإجراءات
أمثلة عليها	استخدام الجدران والأسوار والأقفال ووجود حراس الأمن وغيرها من أجهزة إطفاء الحرائق .	القوانين واللوائح والسياسات والإجراءات التوجيهية وحقوق النشر وبراءات الاختراع والعقود والاتفاقيات

٧- وضع آلية عمل الهندسة الاجتماعية ، في كل من المجالات الآتية :

المجال	آلية العمل
مكان العمل	يكتب بعض الموظفين كلمات المرور على أوراق ملصقة بشاشة الحاسوب ، وعند دخول الشخص غير المخوّل ، يستطيع معرفة كلمة المرور ومن ثم يتمكن من الدخول إلى النظام والحصول على المعلومات التي يريدها .
الهاتف	يتصل الشخص غير المخوّل بمركز الدعم الفني هاتفياً ، ويطلب إليه بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور وغيرها من المعلومات ، ليستخدّمها فيما بعد .

<p>حيث يتقمص شخص شخصية آخر ، وهذا الشخص قد يكون شخصاً حقيقياً أو وهمياً . فقد ينتحل شخصية فني صيانة معدات حاسوب أو عامل نظافة أو حتى المدير أو السكرتير . وبما أن الشخصية المنتحلة غالباً تكون ذات سلطة ، يبدي أغلب الموظفين خدماتهم ، ولن يترددوا بتقديم أي معلومات لهذا الشخص المسؤول .</p>	<p>انتحال الشخصية</p>
<p>يستطيع المعتدي إقناع الموظف أو مستخدم الحاسوب بطريقة مباشرة ، بحيث يقدم الحجج المنطقية والبراهين . وقد يستخدم طريقة غير مباشرة بحيث يعتمد إلى تقديم إحياءات نفسية ، تحت المستخدم على قبول المبررات من دون تحليلها أو التفكير فيها ، ويحاول التأثير بهذه الطريقة عن طريق إظهار نفسه بمظهر صاحب السلطة ، أو إغراء المستخدم بامتلاك خدمة نادرة ، حيث يقدم له عرضاً معيناً من خلال موقعه الإلكتروني لمدة محددة ، يمكنه ذلك من الحصول على كلمة المرور . وقد يلجأ المعتدي الإلكتروني إلى إبراز أوجه التشابه مع الشخص المستهدف ، لإقناعه بأنه يحمل الصفات والاهتمامات نفسها ، فيصبح الشخص أكثر ارتياحاً وأقل حذراً للتعامل معه ، فيقدم له ما يريد من معلومات .</p>	<p>الإقناع</p>

الفصل الثاني :

أمن الإنترنت

س/ علل : انتشار البرامج والتطبيقات بشكل كبير .

ج/ لاعتماد الأفراد والمؤسسات والحكومات على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل واسع وفي شتى المجالات .

س/ لماذا تم إيجاد وسائل تعمل على حماية الويب والحد من الاعتداءات والأخطار التي تهددها ؟

ج/ لانتشار البرامج المقرصنة والمعلومات الخاصة بكيفية اقتحام المواقع الإلكترونية .

أولاً : الاعتداءات الإلكترونية على الويب

س/ ما أشهر الاعتداءات الإلكترونية على الويب ؟

ج/ ١- الاعتداءات الإلكترونية على متصفحات الإنترنت

٢- الاعتداءات الإلكترونية على البريد الإلكتروني .

س/ ما المقصود بمتصفح الإنترنت ؟ .

ج/ هو برنامج ينقل المستخدم إلى صفحة (الويب) التي يريدها بمجرد كتابة العنوان والضغط على زر الذهاب ، ويمكنه من مشاهدة المعلومات على الموقع .

س/ علل : يتعرض متصفح الإنترنت إلى الكثير من الأخطار .

ج/ لأنها قابلة للتغيير من دون ملاحظة ذلك من قبل المستخدم .

س/ يتم الاعتداء على متصفح الإنترنت بطريقتين ، أذكرهما .

ج/ ١- الاعتداء عن طريق (كود) بسيط ، يمكن إضافته إلى المتصفح وباستطاعته القراءة ، والنسخ ، وإعادة إرسال أي شيء يتم ادخاله من قبل المستخدم . ويتمثل التهديد بالقدرة على الوصول إلى الحسابات المالية والبيانات الحساسة .

٢- توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدتها .

س/ إشرح كيف تتم الاعتداءات الإلكترونية على البريد الإلكتروني .

ج/ تصل الكثير من الرسائل الإلكترونية إلى البريد الإلكتروني ، بعض هذه الرسائل الإلكترونية مزيفة ، بعضها يسهل اكتشافه وبعضها الآخر استخدم بطريقة احتراافية . يحاول المتعدي الإلكتروني التعامل مع الأشخاص القليلي الخبرة ، حيث يقدم عروض شراء لمنتجات بعض المصممين بأسعار زهيدة أو رسائل تحمل عنوان كيف تصبح ثرياً ، وهذه الرسائل تحتوي روابط يتم الضغط عليها للحصول على مزيد من المعلومات . وغيرها من الرسائل المزيفة والمضللة التي تحتاج إلى وعي المستخدم .

ثانياً : تقنية تحويل العناوين الرقمية

س/ ما المقصود بتقنية تحويل العناوين الرقمية ؟

ج/ هي التقنية التي تعمل على إخفاء العنوان الرقمي للجهاز في الشبكة الداخلية ، ليتوافق مع العنوان الرقمي المعطى للشبكة . وبذلك يكون الجهاز الداخلي غير معروف بالنسبة إلى الجهات الخارجية وهذا يساهم في حمايته من أي هجوم يعتمد على معرفة العناوين الرقمية . وهي إحدى الطرائق المستخدمة لحماية المعلومات من الاعتداءات الإلكترونية .

١- العناوين الرقمية الإلكترونية IP Address

س/ ما هو العنوان الرقمي (IP Address(Internet Protocol Address) ؟

ج/ هو عنوان رقمي خاص لكل جهاز حاسوب أو هاتف خلوي مرتبط بشبكة الإنترنت يميزه عن غيره ، ويتكون من 32 خانة ثنائية تتوزع على أربعة مقاطع يفصل بينها نقاط ، يسمى IP4

وكل مقطع من هذه المقاطع يتضمن رقماً من 0 إلى 255 . مثل : 215.002.004.216 ، أو يتكون من ثمانية مقاطع بدلاً من أربعة ويسمى IPv6 .

س/ ما الفرق بين العناوين الرقمية IP4 و IPv6 ؟

ج/ الـ IP4 هي عناوين رقمية تتكون من أربعة مقاطع يفصل بينها نقاط ، أما الـ IPv6 فهي عناوين رقمية تتكون من ثمانية مقاطع .

س/ علل : ظهرت الحاجة إلى عناوين إلكترونية أكثر و تطورت هذه العناوين إلى ما يسمى IPv6 .

ج/ نظراً للتطور الهائل في أعداد مستخدمي الإنترنت .

٢- مفهوم تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT

س/ من هي السلطة المسؤولة عن منح أرقام الإنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية لأجهزة على الإنترنت ؟

ج/ أيانا (IANA) Internet Assigned Number Authority

س/ ما المقصود بأيانا IANA ؟

ج/ هي السلطة المسؤولة عن منح أرقام الإنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الإنترنت ، وبسبب قلة أعداد هذه العناوين مقارنة بعدد المستخدمين ، فإنها تعطي الشبكة الداخلية عنواناً واحداً أو مجموعة عناوين ويكون معرفاً لها عند التعامل في شبكة الإنترنت .

س/ علل :

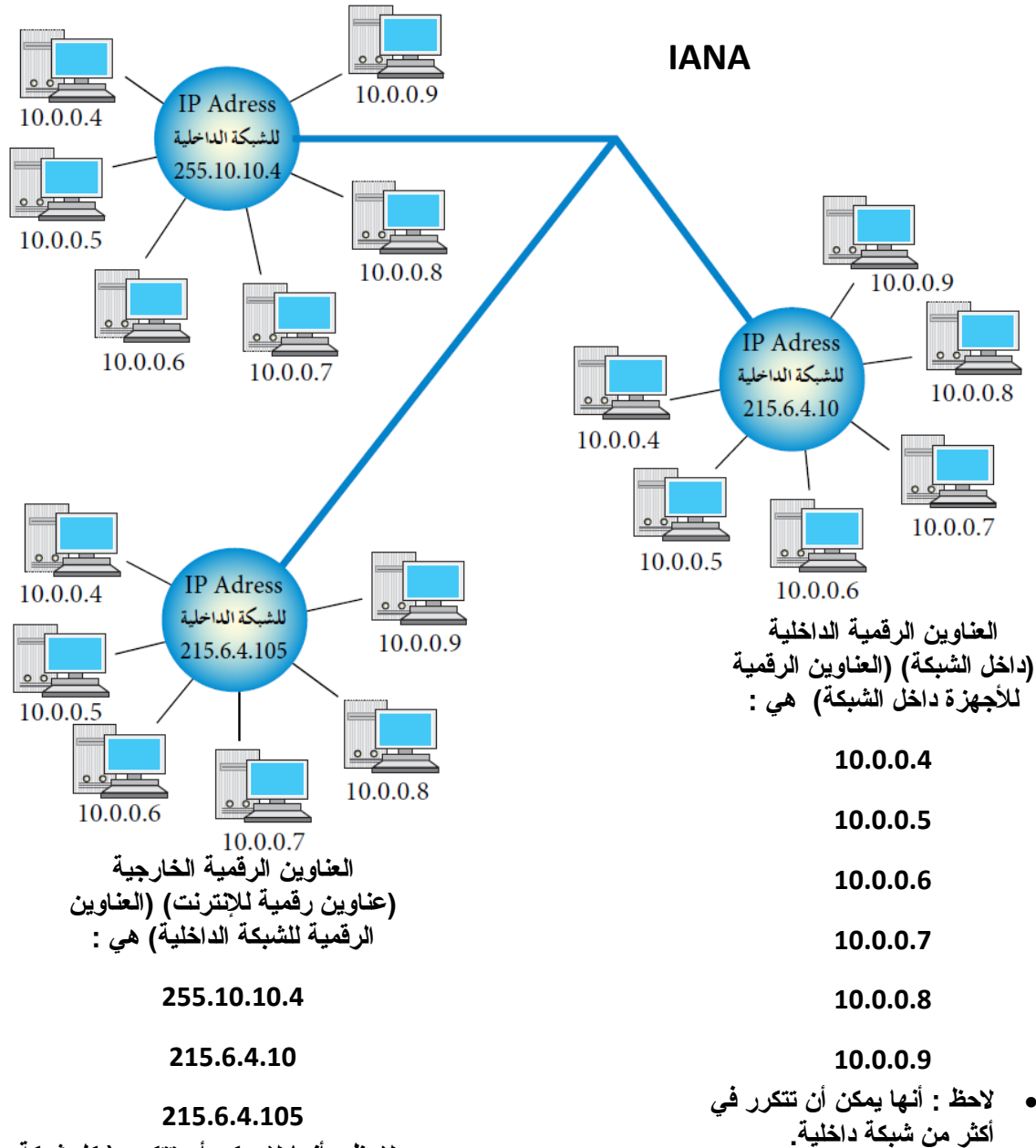
الـ أيانا IANA تعطي الشبكة الداخلية عنواناً واحداً أو مجموعة عناوين ويكون معرفاً لها عند التعامل في شبكة الإنترنت .

ج/ بسبب قلة أعداد العناوين الرقمية مقارنة بعدد المستخدمين .

س/ وضح المقصود بالعنوان الرقمي الداخلي والعنوان الرقمي الخارجي ؟

ج/ العنوان الرقمي الداخلي : هو عنوان تعطيه الشبكة الداخلية لكل جهاز مرتبط بها لغرض الاستخدام الداخلي فقط ولا يعترف به خارج الشبكة الداخلية ، ويمكن أن يتكرر في أكثر من شبكة داخلية .

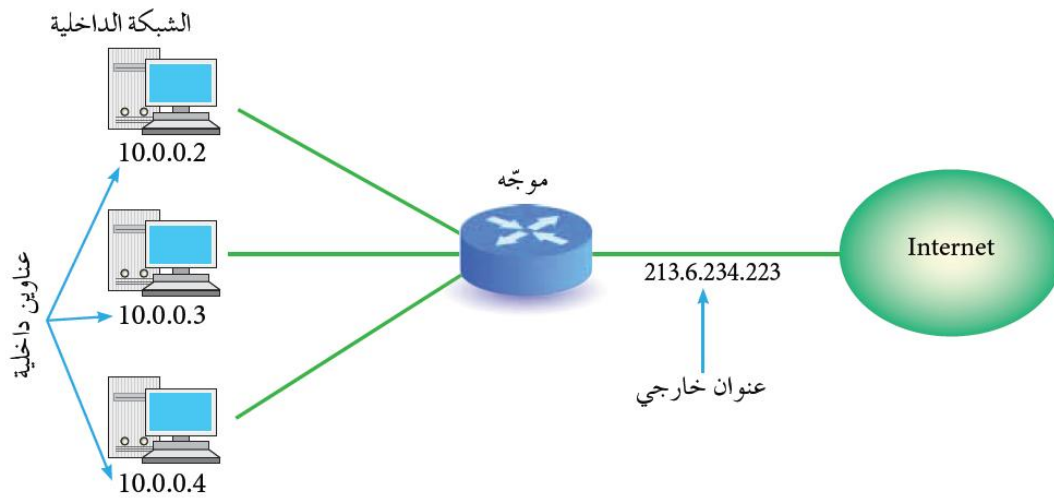
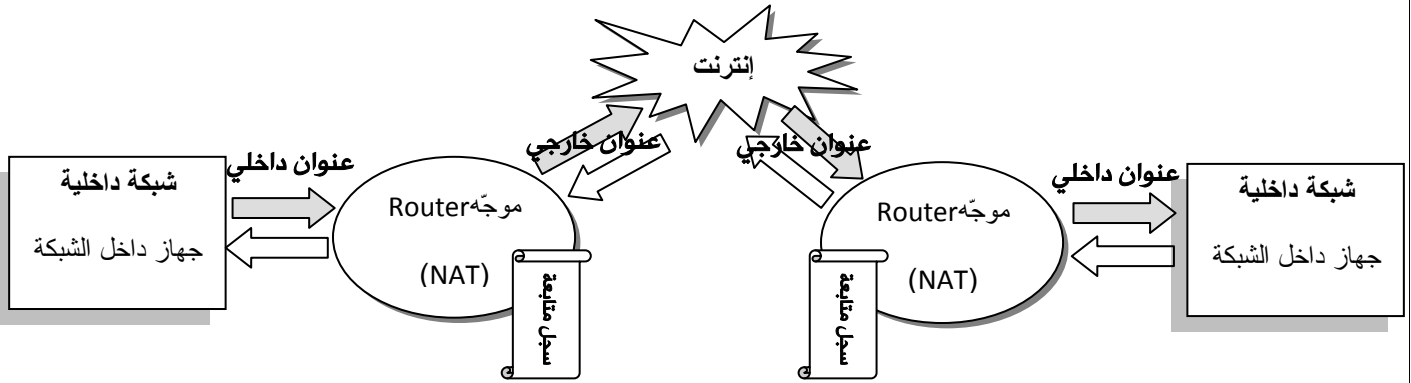
العنوان الرقمي الخارجي : هو عنوان يعطى للشبكة الداخلية وهو خاص بها على الإنترنت ولا يتكرر ، أي لا يمكن أن يمنح لشبكة أخرى .



س/ اشرح آلية تواصل أحد الأجهزة مع جهاز خارج الشبكة الداخلية. (ما آلية تواصل الأجهزة الداخلية بالإنترنت ؟)

ج/ عند رغبة أحد الأجهزة بالتواصل مع جهاز خارج الشبكة الداخلية ، يعدّل العنوان الرقمي الخاص به ، باستخدام تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT) ، وذلك يتم باستخدام جهاز وسيط ، يكون غالباً موجهاً (Router) أو جداراً نارياً (Firewall) يحوّل العنوان الرقمي الداخلي إلى عنوان رقمي خارجي ، ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة . ويتم التواصل مع الجهاز الهدف في الشبكة الأخرى عن طريق هذا الرقم الخارجي ، على أنه العنوان الخاص بالجهاز المرسل . وعندما يقوم الجهاز الهدف بالرد على رسالة الجهاز المرسل ، تصل إلى الجهاز الوسيط الذي يحول العنوان الخارجي إلى عنوان داخلي من خلال سجل المتابعة لديه ، ويعيده بذلك إلى الجهاز المرسل .

تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT



س/ ما هو الجهاز الوسيط ؟ (وظيفة الجهاز الوسيط)

ج/ هو جهاز يستخدم تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT ، يقوم بتحويل العناوين الرقمية الداخلية للأجهزة التي تريد التواصل مع أجهزة خارج الشبكة الداخلية ، إلى عناوين رقمية خارجية ، ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة ، ويكون هذا الجهاز إما موجه Router أو جداراً نارياً Firewall .

٣- آلية عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية

س/ أذكر الطريقتين التي تعمل عليها تقنية تحويل العناوين الرقمية ، مع الشرح .

ج/ ١- النمط الثابت للتحويل : ويتم عن طريق هذا النمط تخصيص عنوان رقمي خارجي لكل جهاز داخلي ، وهذا العنوان الرقمي ثابت لا يتغير .

٢- النمط المتغير للتحويل : بهذه الطريقة يكون لدى الجهاز الوسيط عدد من العناوين الرقمية الخارجية ، ولكنها غير كافية لعدد الأجهزة في الشبكة . هذه العناوين تبقى متاحة لجميع الأجهزة على الشبكة ، وعند رغبة أحد الأجهزة بالتراسل خارجياً ، فإنه يتواصل مع الجهاز الوسيط الذي يعطيه عنواناً خارجياً مؤقتاً يستخدمه لحين الانتهاء من عملية التراسل ، ويعد هذا العنوان عنواناً رقمياً خاصاً بالجهاز . عند انتهاء عملية التراسل ، يفقد الجهاز الداخلي هذا العنوان ، ويصبح العنوان متاحاً للتراسل مرة أخرى . وعند رغبة الجهاز نفسه بالتراسل مرة أخرى ، قد يُعطى عنواناً مختلفاً عن المرة السابقة ، وهذا ما يفسر اختلاف IP Address للجهاز نفسه عند تراسله أكثر من مرة .

أسئلة الفصل

١- ما أسباب إيجاد وسائل تقنية لحماية الإنترنت ؟

الإجابة : لانتشار البرامج المقرصنة والمعلومات الخاصة بكيفية اقتحام المواقع الإلكترونية .

٢- ما أشهر الاعتداءات على (الويب) ؟

الإجابة : ١- الاعتداءات الالكترونية على منصفحات الإنترنت ٢- الاعتداءات الإلكترونية على البريد الإلكتروني .

٣- حدد نوع الاعتداء في كل مما يأتي :

- أ- توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريد .
- ب- كود بسيط يمكن إضافته إلى المتصفح وبإستطاعته القراءة ، والنسخ وإعادة الإرسال لأي شيء يتم إدخاله من قبل المستخدم .
- ج- يتضمن عروضاً وهمية ومضللة ، ويحتوي رابطاً يتم الضغط عليه للحصول على معلومات إضافية .

الإجابة :

- أ- الإعتداء الإلكتروني على متصفح الإنترنت .
- ب- الإعتداء الإلكتروني على متصفح الإنترنت .
- ج- الإعتداء الإلكتروني على البريد الإلكتروني .

٤- وضح ما يأتي :

- أ- تحدث اعتداءات على (الويب) من خلال البريد الإلكتروني .
- ب- تحافظ تقنية تحويل العناوين الرقمية على أمن المعلومات في (الويب) .

الإجابة :

- أ- تصل الكثير من الرسائل الإلكترونية إلى البريد الإلكتروني ، بعض هذه الرسائل الإلكترونية مزيفة ، بعضها يسهل اكتشافه وبعضها الآخر استخدم بطريقة احترازية . يحاول المتعدي الإلكتروني التعامل مع الأشخاص القليلي الخبرة ، حيث يقدم عروض شراء لمنتجات بعض المصممين بأسعار زهيدة أو رسائل تحمل عنوان كيف تصبح ثرياً ، وهذه الرسائل تحتوي روابط يتم الضغط عليها للحصول

على مزيد من المعلومات . وغيرها من الرسائل المزيفة والمضللة التي تحتاج إلى وعي المستخدم .

ب- حيث تعمل هذه التقنية على إخفاء العنوان الرقمي للجهاز في الشبكة الداخلية ، ليتوافق مع العنوان الرقمي المعطى للشبكة . وبذلك يكون الجهاز الداخلي غير معروف بالنسبة إلى الجهات الخارجية وهذا يساهم في حمايته من أي هجوم يعتمد على معرفة العناوين الرقمية .

0- ما الفرق بين العناوين الرقمية IP4 و IP6 ؟

الإجابة : الـ IP4 هي عناوين رقمية تتكون من أربعة مقاطع يفصل بينها نقاط ، أما الـ IP6 فهي عناوين رقمية تتكون من ثمانية مقاطع .

٦- من السلطة المسؤولة عن منح أرقام الإنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية ؟

الإجابة : الـ IANA أيانا

٧- ما وظيفة الجهاز الوسيط ؟

الإجابة : يقوم بتحويل العناوين الرقمية الداخلية للأجهزة التي تريد التواصل مع أجهزة خارج الشبكة الداخلية ، إلى عناوين رقمية خارجية ، ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة.

٨- قارن بين طريقتي العمل لكل من :

النمط الثابت لتحويل العناوين الرقمية ، والنمط المتغير لتحويل العناوين الرقمية .

الإجابة : النمط الثابت للتحويل : يتم تخصيص عنوان رقمي خارجي لكل جهاز داخلي ، وهذا العنوان الرقمي ثابت لا يتغير .

أما النمط المتغير للتحويل : بهذه الطريقة يكون لدى الجهاز الوسيط عدد من العناوين الرقمية الخارجية ، ولكنها غير كافية لعدد الأجهزة في الشبكة . هذه العناوين تبقى متاحة لجميع الأجهزة على الشبكة ، وعند رغبة أحد الأجهزة بالتراسل خارجياً ، فإنه يتواصل مع الجهاز الوسيط الذي يعطيه عنواناً خارجياً مؤقتاً يستخدمه لحين الانتهاء من عملية التراسل ، ويعد هذا العنوان عنواناً رقمياً خاصاً بالجهاز . عند انتهاء عملية التراسل ، يفقد الجهاز الداخلي هذا العنوان ، ويصبح العنوان متاحاً للتراسل مرة أخرى . وعند رغبة الجهاز نفسه بالتراسل مرة أخرى ، قد يُعطى عنواناً مختلفاً عن المرة السابقة .

الفصل الثالث :

التشفير

أولاً : مفهوم علم التشفير وعناصره

١- مفهوم التشفير والهدف منه

س/ ما المقصود بالتشفير ؟ (عرف التشفير .)

ج/ التشفير : هو تغيير محتوى الرسالة الأصلية سواءً أكان التغيير بمزجها بمعلومات أخرى ، أم استبدال الأحرف الأصلية والمقاطع بغيرها ، أم تغيير لمواقع الأحرف بطريقة لن يفهمها إلا مُرسل الرسالة ومستقبلها فقط ، باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص .

س/ ما الهدف من التشفير ؟

ج/ يهدف التشفير إلى الحفاظ على سرية المعلومات في أثناء تبادلها بين مرسل المعلومة ومستقبلها ، وعدم الاستفادة منها أو فهم محتواها ، حتى لو تم الحصول عليها من قبل أشخاص معترضين .

س/ علل : يعد التشفير من أفضل الطرائق المستخدمة للحفاظ على أمن المعلومات .

ج/ لأنه يعمل على إخفاء المعلومات عن الأشخاص المصرح لهم بالإطلاع عليها .

س/ ما المقصود بفك التشفير ؟

ج/ هو إسترجاع النص الأصلي من النص المشفر .

٢- عناصر عملية التشفير

س/ ما هي عناصر عملية التشفير ؟ مع تعريف كل عنصر .

ج/ ١- خوارزمية التشفير : وهي مجموعة الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلى رسالة مشفرة .

٢- مفتاح التشفير : وهو سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير ، وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح .

٣- النص الأصلي : هو محتوى الرسالة الأصلية قبل التشفير ، وبعد عملية فك التشفير .

٤- نص الشيفرة : هو الرسالة بعد عملية التشفير .

س/ على ماذا تعتمد قوة التشفير ؟

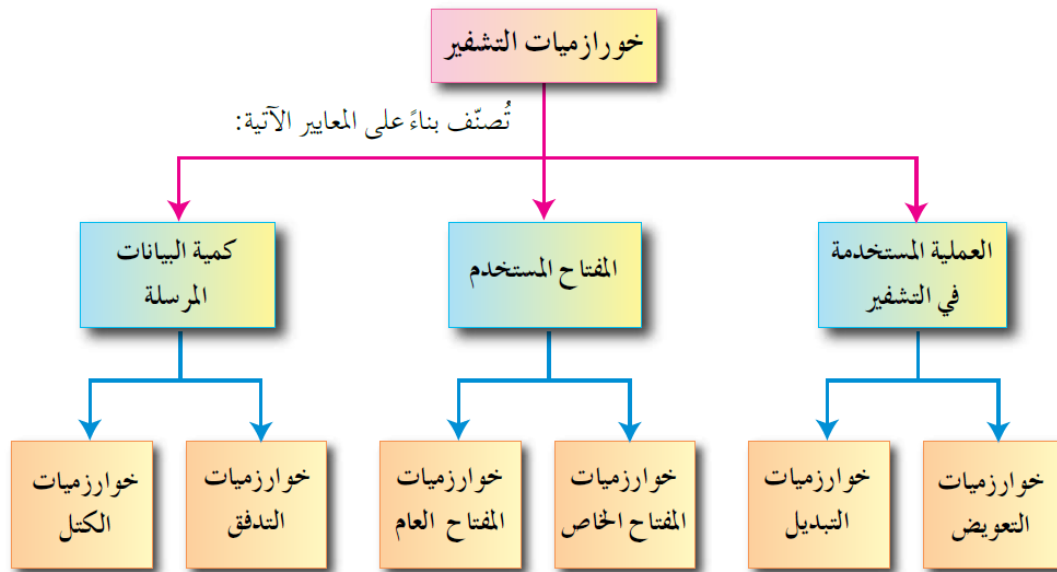
ج/ على قوة مفتاح التشفير

ثانياً : خوارزمية التشفير

س/ ما المعايير التي تعتمد عليها خوارزميات التشفير ؟

ج/ ١- استخدام المفتاح ٢- كمية المعلومات المرسلّة

٣- العملية المستخدمة في عملية التشفير



١ - التشفير المعتمد على نوع عملية التشفير

س/ يقسم التشفير المعتمد على نوع عملية التشفير إلى طريقتين ، أذكرهما مع شرح

كل طريقة (تعريف التشفير بالتعويض والتشفير بالتبديل) .

ج/ ١- طريقة التشفير بالتعويض : وتعني استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع ، مثل شيفرة الإزاحة .

٢- طريقة التشفير بالتبديل : ويتم فيها تبديل أماكن الأحرف ، وذلك عن طريق إعادة ترتيب أحرف الكلمة ، بشرط استخدام الأحرف نفسها من دون إجراء أي تغيير عليها ، وعند تنفيذ عملية التبديل ، يختفي معنى النص الحقيقي ، وهذا يشكل عليه التشفير ، شريطة أن تكون قادراً على استرجاع النص الأصلي منها ، وهذا يسمى عملية فك الشيفرة .

س/ بما تتميز خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag Cipher ؟

ج/ تتميز بأنها خوارزمية سهلة وسريعة ، حيث يمكن تنفيذها يدوياً باستخدام الورق والقلم ، كما أنه يمكن فك تشفيرها بسهولة .

س/ وضح خطوات التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag Cipher التي تستخدم شيفرة التبديل. (شرح خطوات التشفير)

ج/ خطوات التشفير :

١ - حدد عدد الأسطر التي ستستخدم لتشفير النص ، حيث إن عدد الأسطر يعد مفتاح التشفير ، ولا يلزمنا معرفة عدد الأعمدة (إبدأ بأي عدد من الأعمدة ويمكن الزيادة عند الحاجة)

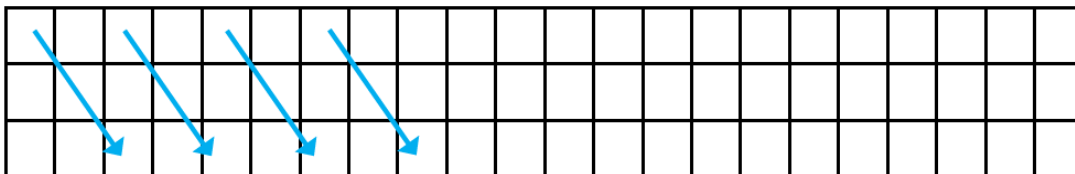
- ملحوظة : مفتاح التشفير يتم الاتفاق عليه من قبل مرسل الرسالة ومستقبلها فقط ، وسيتم تزويدك به لغايات حل السؤال .

٢- إِمْلَا الفَراغَ في النّص الأَصْلي بِمِثْلِ مَقْلُوبِ ∇ .

- ملحوظة : استخدام المثلث المقلوب ∇ بديلاً للفراغ لغايات تسهيل الحل فقط

٣- أنشئ جدولاً يعتمد على عدد الأسطر (مفتاح التشفير).

٤- وزّع أحرف النص المراد تشفيره بشكل قطري ، حسب اتجاه الأسهم .



٥- ضع مثلثاً مقلوباً ∇ فى الفراغ الأخير ، كى تكون الأطوال متساوية .

٦- أكتب النص المشفر سطراً سطراً.

- ملحوظة : يمكن تشفير أحرف اللغة العربية باستخدام هذه الخوارزمية ، ولكنها غير متضمنة في الكتاب ، وغير مطلوبة من الطلبة
- ملحوظة : تشفير نص يحتوي على علامات ترقيم غير متضمن ، وغير مطلوب في هذا الكتاب .

مثال (١) : شفر النص الآتي ، علماً بأن مفتاح التشفير سطران .

I love my car

الحل :

١- حدد مفتاح التشفير وهو سطران .

٢- إملأ الفراغ بالنص الأصلي بمثلث مقلوب ▽ .

النص الأصلي : I ▽ love ▽ my ▽ car

٣- أنشئ جدولاً ، علماً بأن عدد الصفوف = 2 .

٤- وزّع أحرف النص بشكل قطري ، حسب اتجاه السهم .

I		l		v		▽		y		c		r	
▽		o		e		m		▽		a			

٥- ضع مثلثاً مقلوباً ▽ في الفراغ الأخير ، وذلك كي تصبح الأطوال متساوية .

I		l		v		▽		y		c		r	
▽		o		e		m		▽		a		▽	

٦- أكتب النص المشفر سطرًا سطرًا .

النص الأصلي : I love my car

النص المشفر : Ilv ▽ ycr ▽ oem ▽ a

Ilv ycr oem a

- لاحظ بأن النص المشفر أخفى الرسالة ، ولن يستطيع أي شخص متطفل أن يفهم محتواها .

مثال (٢) : جد النص المشفر للنص الأصلي الآتي ، علماً بأن مفتاح التشفير خمسة أسطر .

Stay positive this year makes you happy all life

الحل :

١- حدد مفتاح التشفير وهو خمسة أسطر ، وتذكر بأنه لا يلزمنا معرفة عدد الأعمدة .

٢- إملأ الفراغ بالنص بالأصلي بمثلث مقلوب ▽ .

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

٣- أنشيء جدولاً مكوناً من خمسة أسطر ، وأضف عدداً من الأعمدة عند الحاجة .

٤- وزع الأحرف بشكل قطري ، حسب اتجاه الأسهم .

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

s		p		i		h		e		a		y		a		a		i			
t		o		v		i		a		k		o		p		l		f			
	a		s		e		s		r		e		u		p		l		e		
		y		i		▽		▽		▽		s		▽		y		▽			
				▽		t		t		y		m		▽		h		▽		l	

٥- ضع مثلثاً مقلوباً في الفراغ الأخير ، وذلك كي تصبح الأطوال متساوية .

s		p		i		h		e		a		y		a		a		i			
t		o		v		i		a		k		o		p		l		f			
	a		s		e		s		r		e		u		p		l		e		
		y		i		▽		▽		▽		s		▽		y		▽		▽	
				▽		t		t		y		m		▽		h		▽		l	▽

٦- نكتب النص المشفر سطراً سطراً ، ونرتبه على التوالي .

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

النص المشفر :

Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi ▽ ▽ ▽ s ▽ y ▽ ▽ ▽ ttym ▽ h ▽ l ▽

Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi s y ttym h l

❖ نشاط (١) :

شفر النصوص الآتية باستخدام خوارزمية الخط المتعرج .

Stop thinking about your past mistakes (مفتاح التشفير أربعة أسطر) □

Never give up on your goals (مفتاح التشفير ثلاثة أسطر)

س/ وضح خطوات فك التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag Cipher .
(شرح خطوات فك التشفير) .

ج/ ١- إملأ الفراغات بمثلث مقلوب .

٥- قسم النص المشفر إلى أجزاء ، اعتماداً على عدد الأسطر (مفتاح التشفير) ، أي أن عدد الأجزاء يساوي عدد الأسطر . ولتحديد عدد الأحرف في كل جزء ، نقوم بما يأتي :
مجموع أحرف النص المشفر (بما فيها الفراغات) ÷ عدد الأجزاء

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

مثال (٣) : جد النص الأصلي للنص المشفر الآتي ، علماً بأن مفتاح التشفير سطران .

Ilv ycuty oem onr

الحل :

١- إملأ الفراغات بمثلث مقلوب

Ilv ∇ ycuty ∇ oem ∇ onr

٢- قسم النص المشفر إلى جزأين ، لأن مفتاح التشفير سطران ، إذا كان الناتج عدداً كسرياً ، نقربه إلى أقرب عدد صحيح أكبر منه .
 $17 \div 2 = 8,5$ ، نقربه إلى العدد ٩ ، وبذلك فإن الجزء الأول يتكون من تسعة رموز .

Ilv ∇ ycuty	الجزء الأول
∇ oem ∇ onr	الجزء الثاني

٣- نأخذ الحرف الأول من كل جزل بشكل عمودي (حرف I من الجزء الأول والمثلث المقلوب من الجزء الثاني) ثم الحرف الثاني من كل جزء (l من الجزء الأول و o من الجزء الثاني) ، نضمها للأحرف السابقة وهكذا ...

Ilv ∇ ycuty	الجزء الأول
∇ oem ∇ onr	الجزء الثاني

I ∇ love ∇ my ∇ country

النص الأصلي: I love my country

مثال (٤) : جد النص الأصلي للنص المشفر الآتي ، باستخدام خوارزمية الخط المتعرج ،
 علماً بأن مفتاح التشفير خمسة أسطر .

Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi ▽ ▽ ▽ s ▽ y ▽ ▽ ▽ ttym ▽ h ▽ l ▽

الحل :

١- قسم النص المشفر إلى أجزاء ، اعتماداً على عدد الأسطر (مفتاح التشفير)

مفتاح التشفير = عدد الأسطر = خمسة

لتحديد عدد الأحرف في كل جزء ، قم بما يأتي :

مجموع أحرف النص المشفر ÷ عدد الأجزاء

$10 = 5 \div 5$ ، أحرف في كل جزء

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

٢- يؤخذ الحرف الأول من كل جزء : الحرف S من الجزء الأول ، والحرف t من الجزء الثاني ، و

a من الجزء الثالث ، و y من الجزء الرابع والمثلث المقلوب من الجزء الخامس ، ونضمها

إلى بعضها بعضاً ، ثم الحرف الثاني من كل جزء وهكذا ...

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

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

النص الأصلي :

Stay positive this year makes you happy all life

❖ نشاط (٢) :

فك تشفير النصوص الآتية باستخدام خوارزمية الخط المتعرج .

Bieno ▽ istee ▽ ▽ uali ▽ lviyrbie ▽

علما بأن مفتاح التشفير ثلاثة أسطر

Eoterkodnhmon ▽ u ▽ eemelci ▽ n ▽ siasmtdsgt ▽ o ▽ a ▽ hi ▽ vfrrt

علما بأن مفتاح التشفير سبعة أسطر

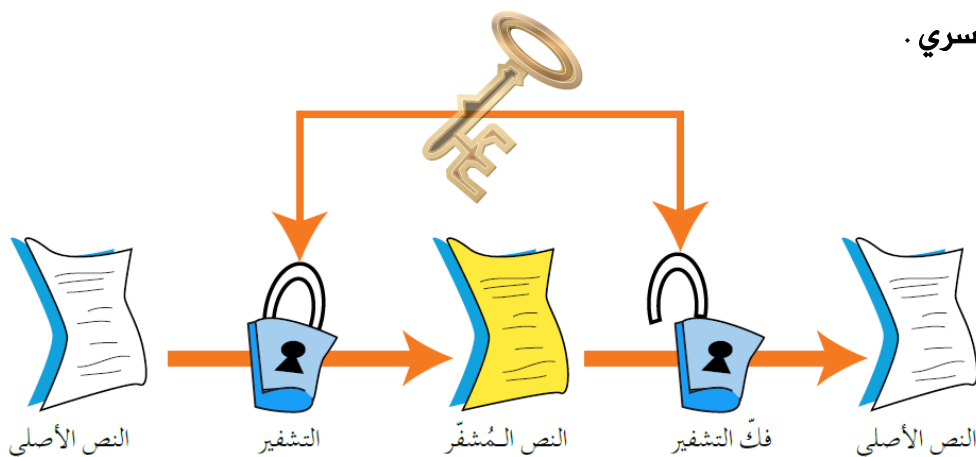
٢- التشفير المعتمد على المفتاح

س/ ما المقصود بالتشفير المعتمد على المفتاح ؟

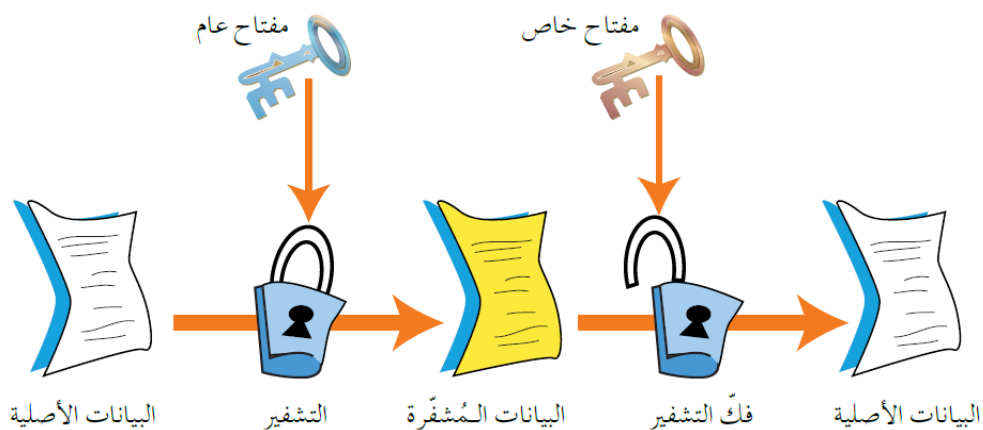
ج/ هو تشفير تعتمد خوارزميته على عدد المفاتيح المستخدمة في عملية التشفير ، وعليه فإن أمن الرسالة أو المعلومة تعتمد على سرية المفتاح ، وليس على تفاصيل الخوارزمية .

س/ أذكر أقسام التشفير المعتمد على المفتاح ، مع شرح كل قسم .

ج/ أ- خوارزمية المفتاح الخاص Private – key Algorithms : يطلق عليها أيضاً اسم الخوارزمية التناظرية ، حيث إن المفتاح نفسه يستخدم لعمليتي التشفير وفك التشفير ، ويتم الاتفاق على اختياره قبل بدء التراسل بين المرسل والمستقبل ، لذا ، تسمى أيضاً خوارزمية المفتاح السري .



ب- خوارزمية المفتاح العام Public-key Algorithms : تستخدم هذه الخوارزمية مفتاحين ، أحدهما يستخدم لتشفير الرسالة ويكون معروفاً (للمرسل والمستقبل) ويسمى المفتاح العام ، والآخر يكون معروفاً لدى المستقبل فقط ، ويستخدم لفك التشفير ويسمى المفتاح الخاص ، يتم إنتاج المفتاحين خلال عمليات رياضية ، ولا يمكن معرفة المفتاح الخاص من خلال معرفة المفتاح العام . يسمى هذا النوع أيضاً الخوارزمية اللاتناظرية .



٣- التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلّة

س/ يقسم التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلّة إلى قسمين ، أذكرهما مع شرح كل منهما .

ج/ أ- شيفرات التدفق : يعمل هذا النوع من الخوارزميات على تقسيم الرسالة إلى مجموعة أجزاء ، ويشفر كل جزء منها على حدة ثم يرسله .

ب- شيفرات الكتلة : تقسم الرسالة أيضاً إلى أجزاء ، ولكن بحجم أكبر من حجم الأجزاء في شيفرات التدفق ، ويشفر أو يفك تشفير كل كتلة على حدة . يختلف عن شيفرات التدفق ، بأن حجم المعلومات أكبر ، لذا فإنها أبطأ .

أسئلة الفصل

١- وضح المقصود بالتشفير ، فك التشفير .

الإجابة :

التشفير : هو تغيير محتوى الرسالة الأصلية سواءً أكان التغيير بمزجها بمعلومات أخرى ، أم استبدال الأحرف الأصلية والمقاطع بغيرها ، أم تغيير لمواقع الأحرف بطريقة لن يفهمها إلا مُرسل الرسالة ومستقبلها فقط ، باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص .

فك التشفير : هو إسترجاع النص الأصلي من النص المشفر .

٢- فسر ما يأتي :

يعد التشفير من أفضل الوسائل المستخدمة للحفاظ على أمن المعلومات .

الإجابة :

لأنه يعمل على إخفاء المعلومات عن الأشخاص المصرح لهم بالإطلاع عليها .

٣- إلام يهدف علم التشفير ؟ وما عناصره ؟

الإجابة :

يهدف التشفير إلى الحفاظ على سرية المعلومات في أثناء تبادلها بين مرسل المعلومة ومستقبلها ، وعدم الاستفادة منها أو فهم محتواها ، حتى لو تم الحصول عليها من قبل أشخاص معترضين .

- عناصره التشفير : ١- خوارزمية التشفير ٢- مفتاح التشفير
٣- النص الأصلي ٤- نص الشيفرة

٤- حدد إلى أي من عناصر التشفير يتبع كل مما يأتي :

- أ- مجموعة من الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلى رسالة مشفرة خوارزمية التشفير
ب- الرسالة بعد عملية التشفير نص الشيفرة
ج- سلسلة من الرموز التي تستخدم من خلال خوارزمية التشفير مفتاح التشفير
د- الرسالة قبل عملية التشفير النص الأصلي

٥- عدد المعايير التي تصنف خوارزمية التشفير بناءً عليها .

- الإجابة : ١- استخدام المفتاح ٢- كمية المعلومات المرسلة
٣- العملية المستخدمة في عملية التشفير

٦- ما الفرق بين طريقتي التشفير باستخدام عملية التبديل وعملية التعويض ؟

الإجابة :

طريقة التشفير بالتبديل يتم فيها تبديل أماكن الأحرف ، وذلك عن طريق إعادة ترتيب أحرف الكلمة ، بشرط استخدام الأحرف نفسها من دون إجراء أي تغيير عليها ، وعند تنفيذ عملية التبديل ، يختفي معنى النص الحقيقي
طريقة التشفير بالتعويض فيتم فيها استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع.

٧- لماذا سميت خوارزمية المفتاح الخاص بهذا الاسم ؟

الإجابة :

لأنها تحتوي على مفتاح خاص ، حيث إن المفتاح نفسه يستخدم لعمليتي التشفير وفك التشفير ، ويتم الاتفاق على اختياره قبل بدء التراسل بين المرسل والمستقبل .

٨- أوجد النص المشفر لكل نص مما يأتي ، باستخدام خوارزمية الخط المتعرج
: ZigZag

أ- Let us keep our home safe and united

علما بأن مفتاح التشفير : ثلاثة أسطر

ب- Investing in people is more important than investing in things

علما بأن مفتاح التشفير : ثمانية أسطر

الإجابة :

أ- Let us keep our home safe and united

Let ▽ us ▽ keep ▽ our ▽ home ▽ safe ▽ and ▽ united

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

النص المشفر : L ▽▽ eo ▽ msenuteukpuhea ▽ dnetse ▽ ro ▽ fa ▽ id

L eo msenuteukpuhea dnetse ro fa id

ب-

Investing ▽ in ▽ people ▽ is ▽ more ▽ important ▽ than ▽ investing ▽ in ▽ things

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		▽		▽				

النص المشفر :

Igpoeattn ▽ lrtnihvieea ▽ nien ▽▽ nigns ▽ siitn ▽ gtpsm ▽ gtpsm ▽visie ▽ pten nomohs

Igpoeattn lrtnihvieea nien nigns siitn gtpsm gtpsm visie pten nomohs

٩- فك تشفير النص الآتي ، مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج ، علماً بأن مفتاح التشفير عشرة أسطر .

النص المشفر :

Tnr ▽ ▽ o ▽ eie ▽ t ▽ ndbhwwureeeci ▽ ▽ sagfmtthuu ▽ ittsoeutnn

الإجابة :

$$٥ = ١٠ \div ٥٠$$

T	n	R	▽	▽	السطر الأول
o	▽	E	i	E	السطر الثاني
▽	t	▽	n	D	السطر الثالث
b	h	W	v	U	السطر الرابع
r	e	E	e	C	السطر الخامس
i	▽	▽	s	A	السطر السادس
g	F	M	t	T	السطر السابع
h	u	U	▽	I	السطر الثامن
t	t	S	i	O	السطر التاسع
e	u	T	n	N	السطر العاشر

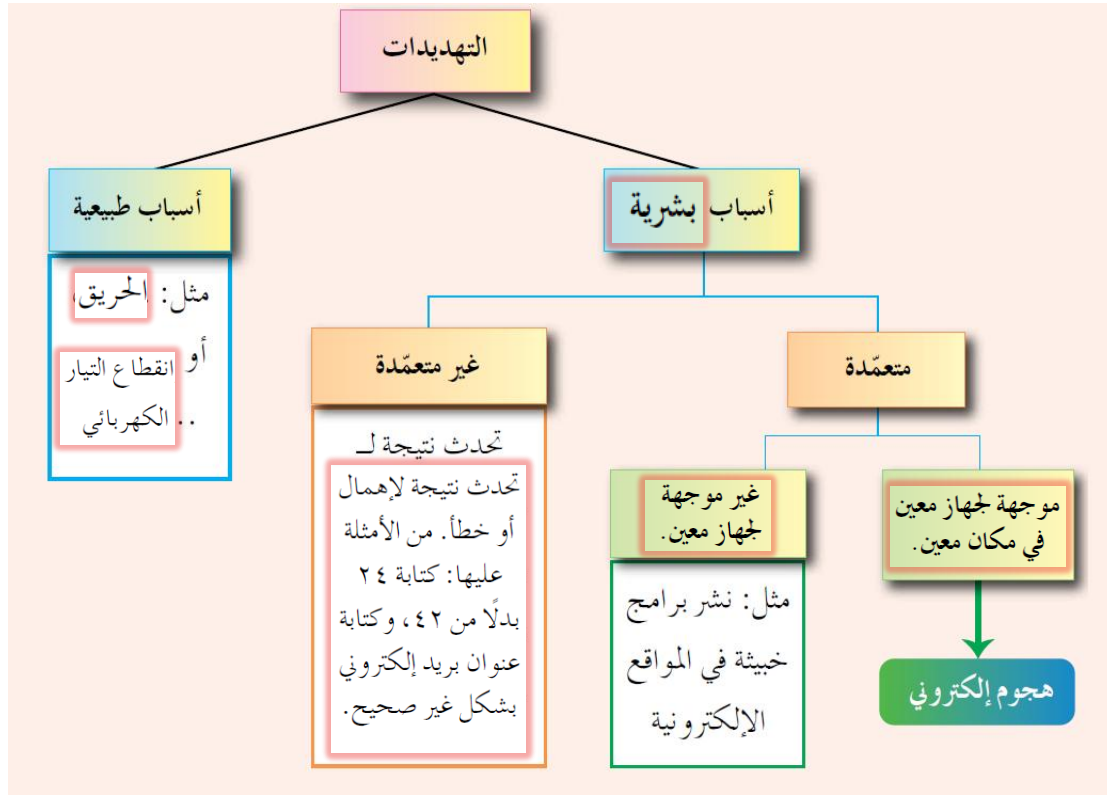
To ▽ brighten ▽ the ▽ future ▽ we ▽ must ▽ invest ▽ in ▽ education

النص الأصلي :

To brighten the future we must invest in education

أسئلة الوحدة

١- بناءً على دراستك أنواع التهديدات ، أكمل الشكل الآتي :



٢- وضح المقصود بالمفاهيم الآتية : الهندسة الاجتماعية ، السلامة ، مفتاح التشفير

الإجابة :

- الهندسة الاجتماعية : هي الوسائل والأساليب التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني ، لجعل مستخدم الحاسوب في النظام يعطي معلومات سرية ، أو يقوم بعمل ما ، يسهل عليه الوصول إلى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها .
- السلامة : تعني حماية الرسائل أو المعلومات التي تم تداولها ، والتأكد بأنها لن تتعرض لأي عملية تعديل سواءاً بالإضافة أو الاستبدال أم حذف جزءاً منها .
- مفتاح التشفير : وهو سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير ، وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح .

٣- عند تعرض المعلومات للهجمات الإلكترونية يتأثر واحد أو أكثر من عناصر أمن المعلومات في ما يأتي بعض الاعتراضات للبيانات ، حدد عناصر أمن المعلومات التي تتأثر بها :

- أ- اعتراض الرسالة والتغيير على محتواها السلامة
- ب- الهجوم المزور أو المفبرك السرية والسلامة
- ج- التنصت على الرسائل السرية
- د- إدعاء شخص أنه صديق ويحتاج إلى معلومات السرية والسلامة
- هـ- قطع قناة الاتصال توافر المعلومات

٤- فسر ، اختلاف IP Address للجهاز عند تراسله أكثر من مرة .

الإجابة :

عند رغبة أحد الأجهزة بالتراسل خارجياً ، فإنه يتواصل مع الجهاز الوسيط الذي يعطيه عنواناً خارجياً مؤقتاً يستخدمه لحين الانتهاء من عملية التراسل ، ويعد هذا العنوان عنواناً رقمياً خاصاً بالجهاز . عند انتهاء عملية التراسل ، يفقد الجهاز الداخلي هذا العنوان ، ويصبح العنوان متاحاً للتراسل مرة أخرى . وعند رغبة الجهاز نفسه بالتراسل مرة أخرى ، قد يُعطى عنواناً مختلفاً عن المرة السابقة .

٥- من المخاطر التي تهدد الشبكات وجود الثغرات ، أذكر ثلاثة أمثلة عليها .

الإجابة :

الإجراءات المتبعة ، مشكلة في تصميم النظام أو عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات .

٦- ما الوسائل التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني ، للتأثير في الجانب النفسي للشخص المستهدف ؟

الإجابة : الإقناع ، انتحال الشخصية والمداينة ، مسيطرة الركب

٧- تعد الثغرات من المخاطر التي تهدد أمن المعلومات . وضح ذلك .

الإجابة : الثغرات يقصد بها نقطة الضعف في النظام سواء أكانت في الإجراءات المتبعة ، مثل عدم تحديد صلاحيات الوصول إلى المعلومات ، أم مشكلة في تصميم النظام ، كما أن عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات ، تعد من نقاط الضعف التي قد تتسبب في فقدان المعلومات أو هدم النظام ، أو تجعله عرضة للاعتداء الإلكتروني .

٨- أوجد النص المشفر لكل نص مما يأتي ، مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج
: Zig Zag

أ- Youth is the future and the spirit of our home
علماً بأن مفتاح التشفير أربعة أسطر

الإجابة : Youth ▽ is ▽ the ▽ future ▽ and ▽ the ▽ spirit ▽ of ▽ our ▽ home

Y		h		▽		▽		u		a		T		s		i		f		r		m				
	o		▽		t		f		r		n		h		p		t		▽		▽		e			
		u		i		h		u		e		d		e		i		▽		o		h		▽		
			t		s		e		t		▽		▽		▽		r		o		u		o		▽	

النص المشفر : Yh ▽ ▽ uatsifrho ▽ tfrnhpt ▽ ▽ euihuedei ▽ oh ▽ tset ▽ ▽ ▽ rouo

Yh uatsifrho tfrnhpt euihuedei oh tset rouo

ب- School is the place where great people and idea are formed
علماً بأن مفتاح التشفير ستة أسطر

الإجابة :

School ▽ is ▽ the ▽ place ▽ where ▽ great ▽ people ▽ and ▽ idea ▽ are ▽ formed

S		▽		e		e		e		t		l		▽		a		r							
	c		i		▽		▽		▽		▽		e		i		r		m						
		h		S		p		w		g		p		▽		d		e		e					
			o		▽		l		h		r		e		a		e		▽		d				
				o		t		a		e		e		o		n		a		f		▽			
					l		h		c		r		a		p		d		▽		o		▽		

النص المشفر :

S ▽ eeetl ▽ arc ▽ ▽ ▽ ▽ eirmhspwgp ▽ deeo ▽ lhreae ▽ dotaeeonaf ▽ lhcrapd ▽ o

S eeetl arc eirmhspwgp deeo lhreae dotaeeonaf lhcrapd o

٩- فك تشفير كل نص من النصوص الآتية ، مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag علماً بأن مفتاح التشفير ستة أسطر .

Hwote ▽ eoem ▽ esp ▽ meeupwl ▽ et ▽ s ▽ ee ▽ ▽ l ▽ ia ▽ shekts ▽

الاجابة :

٤٧ رمز ÷ ٦ أسطر (مفتاح التشفير) = ٨ رموز في كل سطر

H	w	o	t	e	▽	▽	e
o	e	m	▽	e	s	p	▽
m	e	e	u	p	w	l	▽
e	t	▽	s	▽	e	e	▽
▽	▽	l	▽	i	e	a	▽
s	h	e	k	t	t	s	▽

Home ▽ sweet ▽ home ▽ let ▽ us ▽ keep ▽ it ▽ sweet ▽ please

Home sweet home let us keep it sweet please النص الأصلي :

١٠- حدد أنواع خوارزمية التشفير ، إذا قسمت بناءً على المعايير الآتية:

- أ- المفتاح المستخدم : خوارزمية التشفير المعتمد على المفتاح
- ب- كمية المعلومات المرسله : خوارزمية التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسله .
- ج- العملية المستخدمة في التشفير : خوارزمية التشفير المعتمد على نوع عملية التشفير



تمت بحمد الله

مع خالص أمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح والصلاح

خالد أبوغوش