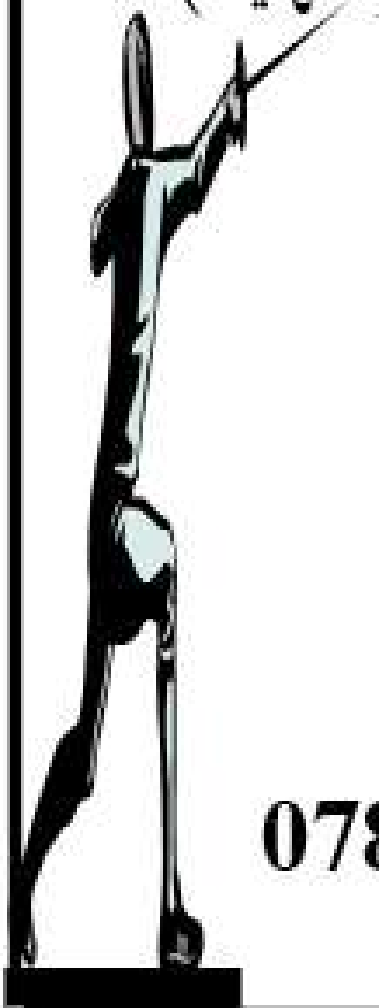
منهاجي
متعة التعليم الهادف

الحسام في علوم الحاسوب

الصف الثاني الثانوي (للفروع الأكاديمية والمهنية)



إعداد

أستاذ المادة

حسان أبو أصبع

ماجستير نظم معلومات حاسوبية

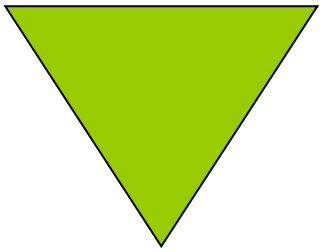
0780924348 - 0796845271

قائمة المحتويات

المقدمة
الوحدة الأولى : أنظمة العدّ
الفصل الأول : مقدمة في أنظمة العدّ
أولاً : النظام العشري
ثانياً : النظام الثنائي
ثالثاً : النظام الثماني و النظام السادس عشر
أسئلة الفصل
الفصل الثاني : التحويلات العددية
أولاً : التحويل من أنظمة العدّ المختلفة إلى النظام العشري
ثانياً : التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العدّ
ثالثاً : التحويل بين الأنظمة الثنائي و الثماني و السادس عشر
اسئلة الفصل
الفصل الثالث : العمليات الحسابية في النظام الثنائي
أولاً : العمليات الحسابية في النظام الثنائي
أسئلة الفصل
أسئلة الوحدة
الوحدة الثانية : الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته
الفصل الأول : مفهوم الذكاء الاصطناعي
أولاً : مفهوم الذكاء الاصطناعي
ثانياً : علم الروبوت
ثالثاً : النظم الخبيرة
أسئلة الفصل
الفصل الثاني : خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي
أولاً : مفهوم خوارزميات البحث
ثانياً : أنواع خوارزميات البحث
أسئلة الفصل
أسئلة الوحدة
الوحدة الثالثة : الأساس المنطقي للحاسوب، و البوابات المنطقية
الفصل الأول : البوابات المنطقية
أولاً : مفهوم البوابات المنطقية
ثانياً : أنواع البوابات المنطقية
ثالثاً : إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبّة
رابعاً : تمثيل العبارات المنطقية المركّبة؛ باستخدام البوابات المنطقية
أسئلة الفصل
الفصل الثاني: البوابات المنطقية المشتقة
أولاً : بوابة NAND
ثانياً : بوابة NOR
أسئلة القصل

الفصل الثالث : الجبر المنطقي (البوولي)
أولاً : مفهوم الجبر المنطقي (البوولي)
ثانياً : العبارات الجبرية المنطقية، والعمليات المنطقية
ثالثاً : إيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة
رابعاً : تمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركّبة، باستخدام المنطقية
أسئلة الفصل
أسئلة الوحدة
الوحدة الرابعة : أمن المعلومات و التشفير
الفصل الأول : أمن المعلومات
أولاً : مقدمة في أمن المعلومات
ثانياً : الهندسة الاجتماعية
أسئلة الفصل
الفصل الثاني : أمن الانترنت
أولاً : الاعتداءات الالكترونية على الويب
ثانياً : تقنية تحويل العناوين الرقمية
أسئلة الفصل
الفصل الثالث : التشفير
أولاً : مفهوم علم التشفير وعناصره
ثانياً : خوارزميات التشفير
أسئلة الفصل
أسئلة الوحدة

حسان أبو أصبع



الوحدة الأولى

حسان أبو أصبع

أنظمة العدّ

الوحدة الأولى : أنظمة العدّ

مقدمة

اهتمت الشعوب بانظمة العدّ، واستعملت الكثير منها . **ومن الأمثلة على ذلك :**

١. البابليون استخدموا نظام العدّ الستيني .

٢. بينما استخدمت شعوب اخرى نظام العدّ الثاني عشر و النظام الروماني .

٣. أما العرب المسلمون ، فقد برعوا في هذا المجال ، حيث أخذوا من الهنود فكرة الأعداد وحدّدوا لها أشكالاً ، وأضافوا لها **الصفر** حتى أصبحت الأرقام **(0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9)** تسمى **الأرقام العربية** .

- **ما هي فوائد أنظمة العدّ ؟**

١. استعمالها بكثرة في الحوسبة و معالجة البيانات . **٢.** في القياسات وأنظمة التحكم و الاتصالات والتجارة .

- **(علل) : تبرز أهمية أنظمة العدّ في القياسات وأنظمة التحكم و الاتصالات و التجارة .**

لأنها تمتاز بالدقة.

- **ما هي أنواع أنظمة العدّ ؟**

١. النظام العشري . ٢. النظام الثنائي . ٣. النظام الثماني . ٤. النظام السادس عشر.

الفصل الأول : مقدمة في أنظمة العدّ

- **عرّف النظام العددي ؟**

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

- **(علل) : الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية .**

بسبب اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.

- **ما هو سبب تسمية :**

١. النظام العشري: لأنه يستخدم عشرة رموز. **٢. النظام الثنائي:** لأنه يستخدم رمزين فقط .

٣. النظام الثماني: لأنه يستخدم ثمانية رموز. **٤. النظام السادس عشر:** لأنه يستخدم ستة عشر رمزاً.

أولاً: النظام العشري

* **ملاحظة :** النظام العشري أكثر أنظمة العدّ استعمالاً.

- **ما هي رموز النظام العشري :** يتكوّن من عشرة رموز **هي (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9)**
- **ما هو أساس النظام العشري ؟** أساس هذا النظام **هو (10) .**

– **(علل) : أساس النظام العشري هو (10) .** لاحتوائه على عشرة رموز.

تعلّم

١. يرمز اسم أي نظام عدّ إلى عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه .

٢. أساس أي نظام عدّ، يساوي عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه .

ملاحظة (١) :

تمثل الأعداد في النظام العشري بوساطة **قوى الأس (10)** ، التي تسمى أوزان خانات العدد .

ملاحظة (٢) :

يُحسب وزن الخانة **(المنزلة)** في أي نظام عددي، **حسب المعادلة الآتية :**

المعادلة رقم (١) : **وزن الخانة (المنزلة) = (أساس نظام العدّ)** ترتيب الخانة

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

الجدول التالي يوضح ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري

لاحظ من الجدول السابق :

١. تُرتب خانات (أرقام) العدد، من اليمين إلى اليسار تصاعدياً من ٠,١,٢..... إلخ

٢. تُطبّق المعادلة رقم (١)، عند احتساب وزن كل خانة من خانات العدد

– (علل) : يعدّ النظام العشري أحد أنظمة العدّ الموضعية ، ويسمّى نظام العدّ موضعياً .

لأنه 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.

ملاحظة (٣) : ولتحديد قيمة العدد العشري، اتبع القاعدة الآتية:

قاعدة رقم (١) :

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

تذكر :

١. **الرقم (Digit) :** رمز واحد من الرموز الأساسية **(0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9)** ، ويستخدم للتعبير عن العدد، الذي يحتل خانة (منزلة) واحدة .

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

ومن ثمّ، فإن كلّ رقم هو عدد، مثلاً 0 , 1 , 2 هي أرقام ويُمكن عدّها أعداداً، وليس كلّ عدد هو رقم، فالعدد إذا تكوّن من اكثر من منزلة مثل 235 فهو عدد وليس رقماً .

مثال (١): تصوّر قيمة العدد 212 في النظام العشري.

الحلّ:

أ – اكتب أرقام العدد حسب الخانة (المنزلة)، كالآتي:

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات
تمثيل العدد	2	1	2
أوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (10)	10^0	10^1	10^2

ب – طبّق القاعدة (١)، كالآتي:

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

$$100 \times 2 + 10 \times 1 + 1 \times 2 =$$

$$200 + 10 + 2 =$$

إذن: قيمة العدد $= (212)_{10}$

*** في المثال السابق :**

لاحظ :

الرقم (2) في أقصى اليمين يساوي اثني فقط ؛ لأنه موجود في خانة الآحاد ، أما الرقم (2) في أقصى اليسار فيساوي 200 ؛ لأنه موجود في خانة المئات ، والرقم (1) يساوي 10 ؛ لأنه في خانة العشرات .

مثال (٢): جدّ قيمة العدد 2653 في النظام العشري.

الحلّ:

أ – رتّب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعديًّا ابتداءً من 0، 1، 2...إلخ، كالآتي:

ترتيب الخانة	3	2	1	0
العـــــدد	2	6	5	3

ب– طبّق القاعدة (أ)، كالآتي:

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

$$1000 \times 2 + 100 \times 6 + 10 \times 5 + 1 \times 3 =$$

$$2000 + 600 + 50 + 3 = \text{قيمة الرقم في الخانة}$$

$$(2653)_{10} = \text{إذن: قيمة العدد النهائية}$$

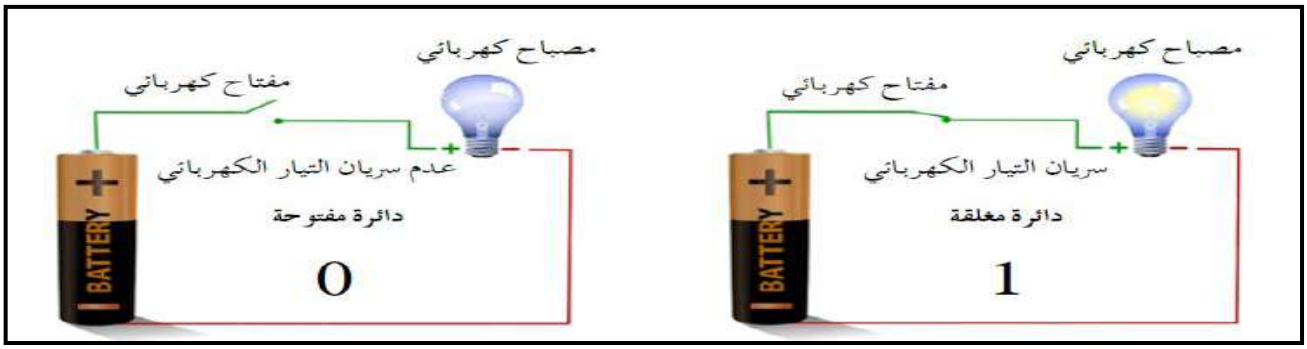
نشاط (١ – ١) : تصوّر قيمة الأعداد في النظام العشري . ص ١٣ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، تصوّر قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام العشري : أ. 35 ب. 506 جـ. 879

ثانياً : النظام الثنائي

– **(علل) : على الرغم من أنّ النظام العشري هو النظام الأكثر استعمالاً، إلّا أنه لا يُمكن استخدامه داخل الحاسوب . أو (علل) : يعد النظام الثنائي أكثر ملائمة منه .**

وذلك لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية ، التي تكون إما **مفتوحة** وإما **مغلقة** ؛ لذا، دعت الحاجة إلى استخدام نظام يُمكنه التعبير عن هذه الحالة وهو النظام الثنائي .

ملاحظة : النظام الثنائي يتكوّن من رمزين فقط هما **(0 , 1)** ، وهو القادر على تمثيل هذه الحالة، فالرمز **(0)** يُمثّل دارة كهربائية **مفتوحة** ، و الرمز **(1)** يُمثّل دارة كهربائية **مغلقة** .



– **عرّف النظام الثنائي .**

هو نظام عدّ مستخدم في الحاسوب، **أساسه 2** ، ويتكوّن من **رمزين** فقط هما **1 , 0** .

– **ما هو مكونات النظام الثنائي . 1 , 0** . – **ما هو أساس النظام الثنائي . 2**

ملاحظة (١) : يسمّى كلّ من هذين الرمزين رقماً **ثنائياً (Binary Digit)** واختصاره **Bit** .

ملاحظة (٢) : يتم تمثيل أي من الرمزين الثنائيين **1 , 0** باستخدام **خانة واحدة** فقط ؛ لذا ، أصبح من المتعارف عليه إطلاق اسم **بت (bit)** على الخانة **(المنزلة)** التي يحتلها الرمز داخل العدد الثنائي .

أمثلة على أعداد مكتوبة في النظام الثنائي مكونة من (0) ، (1) مع إضافة أساس (2) من جهة اليمين .

$(0)_2$ ، $(1011)_2$ ، $(11001)_2$ ، $(010010)_2$ ، $(11011)_2$ ، $(111)_2$.

تعلّم

لبيان نوع النظام المستخدم عند التعبير عن عدد معين ، يُضاف أساس النظام بشكل **مصغّر** في آخر العدد ، وفي حالة عدم وجود أي رمز في آخر العدد من اليمين ، يدل ذلك على أن العدد ممثّل **بالنظام العشري** .

ملاحظة : بشكل مشابه للنظام العشري ، فإن النظام الثنائي يُعدّ أحد الأنظمة الموضعية ، والجدول التالي يُبيّن ترتيب وأوزان خانات **نظام العدّ الثنائي**.

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

جدول يوضح العلاقة بين النظام الثنائي والنظام العشري؛ يُبيّن رموز النظام العشري، وما يكافئها في الثنائي

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

ثالثاً : النظام الثماني والنظام السادس عشر

ملاحظة : يُستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب؛ لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة، وهذا يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية **(0 , 1)** وكتابتها.

– (علل) : لا بدّ من استخدام أنظمة أخرى كالنظامين الثماني و السادس عشر.

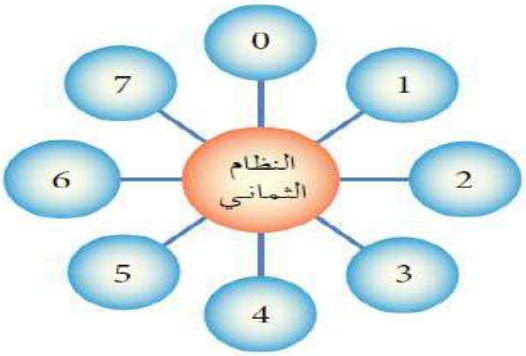
لتسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب.

١. النظام الثماني (Octal System) :

– ما هو اساس النظام الثماني . (8)

– ما هي مكونات النظام الثماني .

يتكوّن من ثمانية رموز **(0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7) .**



– أمثلة على أعداد مكتوبة بالنظام الثماني .

$(6)_8$ ، $(432)_8$ ، $(101)_8$ ، $(645)_8$.

الجدول التالي يبيّن ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ الثماني

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

ملاحظة : لبيان العلاقة بين النظامين الثماني و العشري؛ انظر الجدول التالي، الذي يُبين رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام الثماني.

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

٢. النظام السادس عشر (Hexadecimal System) :

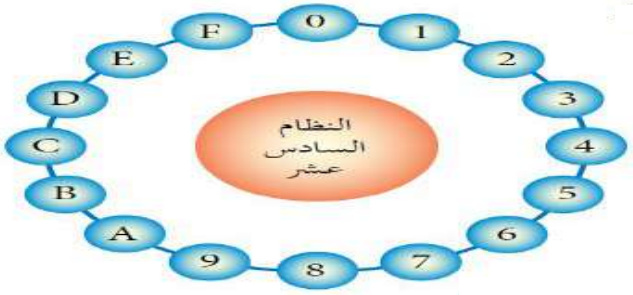
ملاحظة : أحد أنظمة العدّ الموضعية وأساسه (16) .

– ما هي مكونات النظام السادس عشر . (F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0) .

– ما هو أساس النظام السادس عشر . (16) .

– أمثلة على أعداد مكتوبة بالنظام السادس عشر .

$(A10)_{16}$, $(F7B)_{16}$, $(9BC)_{16}$, $(645)_{16}$, $(FD9)_{16}$



الجدول التالي يُمثّل ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ السادس عشر.

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

ملاحظة : لتوضيح العلاقة بين **النظام السادس عشر و النظام العشري**؛ انظر الجدول التالي، الذي يبين رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام السادس عشر.

المكافئ له في النظام العشري	الرمز 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 :

أ. قارن بين الأنظمة العددية من حيث: أساس كلّ 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		

ب. وضّح المقصود بكلّ مما يأتي:

أ. النظام العددي.

ب. النظام العشري.

جـ. النظام الثنائي.

د. النظام الثماني.

هـ. النظام السادس عشر.

ت. علّل كلّا ممّا يأتي :

أ. يُعدّ النظام الثنائي أكثر أنظمة العدّ ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب .

ب. يُعدّ النظام العشري أحد أنظمة العدّ الموضعية .

ث. أعطَ مثالين على أعداد تنتمي لكلّ من أنظمة العدّ الآتية :

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

حسان أبو أصبع

ج. اكتب العدد المكافئ في النظام العشري، لكلّ رمز من زموز النظام السادس عشر الآتية :

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

ح. حدّد إلى أي نظام عدّ ينتمي كلّ من الأعداد الآتية، علماً بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي إلى أكثر من نظام عدّ؟

أ. 11

ب. 1A

جـ. 81

د. 520

حسان أبو أصبع

الفصل الثاني : التحويلات العددية

أولاً: التحويل من أنظمة العدّ المختلفة إلى النظام العشري

قانون : يتم التحويل من أي نظام عدّ إلى النظام العشري ؛ باتباع الخطوات الآتية :

أ. رتّب خانات (منازل) العدد مبتدئاً من اليمين إلى اليسار تصاعديّاً من 0 , 1 , 2 ..... إلخ .

ب. طبّق القاعدة رقم (١) ، مستخدماً أساس النظام المطلوب التحويل منه .

١. التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري :

مثال (١): حوّل العدد $(10111)_2$ إلى النظام العشري.

الحلّ:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	4	3	2	1	0
العـــــدد	1	0	1	1	1

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام الثنائي (2)، كالآتي:

$$2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 = (10111)_2$$

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

$$16 + 0 + 4 + 2 + 1 =$$

$$(23)_{10} = (10111)_2$$

مثال (٢): جد قيمة العدد $(110110)_2$ في النظام العشري.

الحلّ:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	5	4	3	2	1	0
العـــــدد	1	1	0	1	1	0

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام الثنائي (2)، كالآتي:

$$2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 0 = (110110)_2$$

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

$$32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 =$$

$$(54)_{10} = (110110)_2$$

نشاط (١-٢) : تحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام العشري . ص٢٣ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، حوّل الأعداد الآتية إلى النظام العشري: أ. $(11000)_2$. ب. $(111110)_2$.

٢. التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري :

مثال (١): جدّ مكافئ العدد $(43)_8$ في النظام العشري.

الحلّ:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة 1 0

العـــدد 4 3

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام الثماني (8)، كالآتي:

$$8^1 \times 4 + 8^0 \times 3 = (43)_8$$
$$8 \times 4 + 1 \times 3 =$$
$$32 + 3 =$$
$$(35)_{10} = (43)_8$$

مثال (٢): حوّل العدد $(320)_8$ إلى النظام العشري.

الحلّ:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة 2 1 0

العـــدد 3 2 0

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام الثماني (8)، كالآتي:

$$8^2 \times 3 + 8^1 \times 2 + 8^0 \times 0 = (320)_8$$
$$64 \times 3 + 8 \times 2 + 1 \times 0 =$$
$$192 + 16 + 0 =$$
$$(208)_{10} = (320)_8$$

نشاط (١-٣) : تحويل الأعداد من النظام الثماني إلى النظام العشري . ص ٢٤ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ العشري لكلّ من الأعداد الآتية: أ. $(654)_8$ ب. $(421)_8$

٣. التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري :

مثال (١): جد المكافئ العشري للعدد $(BA)_{16}$.

الحلّ:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة 1 0

العـــــدد B A

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام السادس عشر (16)، كالآتي:

$16^1 \times B + 16^0 \times A = (BA)_{16}$

$16 \times 11 + 1 \times 10 =$

$176 + 10 =$

$(186)_{10} = (BA)_{16}$

مثال (٢): حوّل العدد $(10A)_{16}$ إلى النظام العشري.

الحلّ:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة 2 1 0

العـــــدد 1 0 A

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام السادس عشر (16)، كالآتي:

$16^2 \times 1 + 16^1 \times 0 + 16^0 \times A = (10A)_{16}$

$256 \times 1 + 16 \times 0 + 1 \times 10 =$

$256 + 0 + 10 =$

$(266)_{10} = (10A)_{16}$

نشاط (١-٤) : تحويل الأعداد من النظام السادس عشر إلى النظام العشري. ص ٢٥ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ العشري لكلّ من الأعداد الآتية:

أ. $(99)_{16}$.

ب. $(F7B)_{16}$.

ثانياً : التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العدّ المختلفة

قانون : يتم التحويل من النظام العشري إلى أي نظام عدّ آخر؛ باتباع القاعدة الآتية:

قاعدة 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.

٤. العدد الناتج يتكوّن من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين إلى اليسار.

١. التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي :

مثال (١): جد قيمة العدد $(17)_{10}$ في النظام الثنائي.

الحلّ:

أ – طبّق القاعدة (٢)، كالآتي:

عملية القسمة	$\frac{17}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
ناتج القسمة	8	4	2	1	0 توقف
الباقي	1	0	0	0	1

قراءة العدد الناتج من اليمين إلى اليسار

إذن: $(17)_{10} = (10001)_2$

مثال (٢): جد قيمة العدد $(36)_{10}$ في النظام الثنائي.

الحلّ:

طبّق القاعدة (٢)، كالآتي:

عملية القسمة	$\frac{36}{2}$	$\frac{18}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
ناتج القسمة	18	9	4	2	1	0 توقف
الباقي	0	1	0	0	1	

قراءة العدد الناتج: من اليمين إلى اليسار

إذن: $(36)_{10} = (100100)_2$

نشاط (١-٥) : تحويل الأعداد من النظام العشري إلى النظام الثنائي . ص ٢٧ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، حوّل الأعداد الآتية إلى النظام الثنائي: أ. $(94)_{10}$ ب. $(137)_{10}$

٢. التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني :

مثال (١): جد مكافئ العدد $(89)_{10}$ في النظام الثماني.

الحلّ:

طبّق القاعدة (٢)، كالآتي:

عملية القسمة	$\frac{89}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{1}{8}$
ناتج القسمة	11	1	0 توقف
الباقي	1	3	1

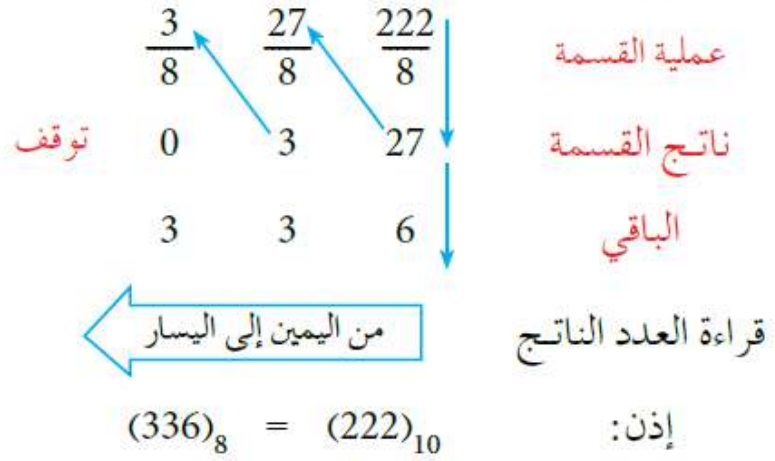
قراءة العدد الناتج: من اليمين إلى اليسار

إذن: $(89)_{10} = (131)_8$

مثال (٢): حوّل العدد $(222)_{10}$ إلى النظام الثماني.

الحلّ:

طبّق القاعدة (٢)، كالآتي:



إذن: $(222)_{10} = (336)_8$

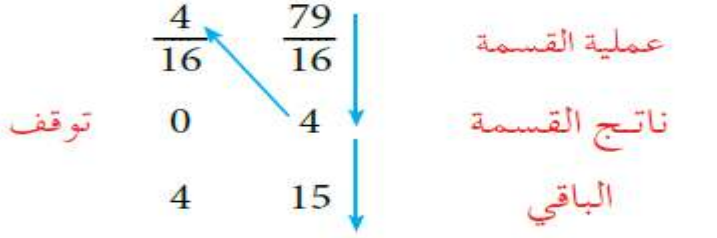
نشاط (١-٦) : تحويل الأعداد من النظام العشري إلى النظام الثماني . ص٢٨ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ الثماني لكلّ من الأعداد الآتية:
أ. $(72)_{10}$
ب. $(431)_{10}$

٣. التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر :

مثال (١): جد مكافئ العدد $(79)_{10}$ في النظام السادس عشر.

الحلّ:

طبّق القاعدة (٢)، كالآتي:



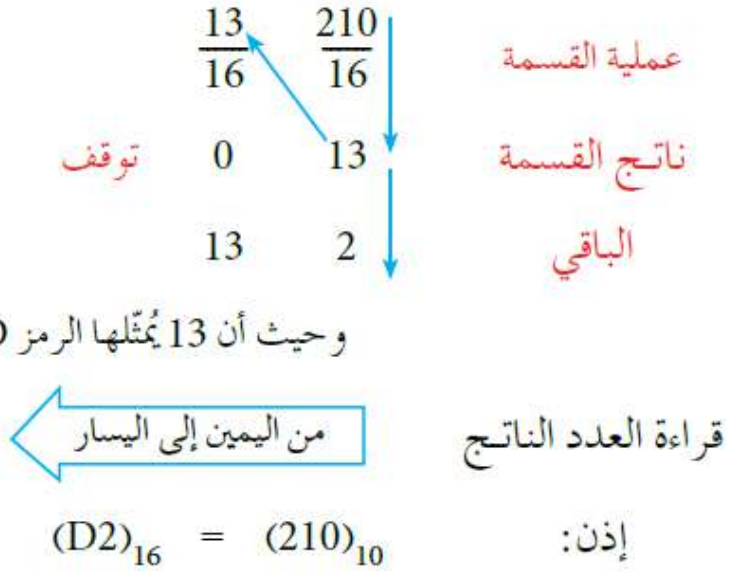
وحيث إن 15 يُمثّلها الرمز F

إذن: $(79)_{10} = (4F)_{16}$

مثال (٢): جد قيمة العدد $(210)_{10}$ في النظام السادس عشر.

الحلّ:

طبّق القاعدة (٢)، كالآتي:



وحيث أن 13 يُمثّلها الرمز D

قراءة العدد الناتج من اليمين إلى اليسار

إذن: $(D2)_{16} = (210)_{10}$

نشاط (١-٧) : تحويل الأعداد من النظام العشري إلى النظام السادس عشر . ص ٢٩ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام السادس عشر: أ. $(453)_{10}$. ب. $(287)_{10}$.

ثالثاً : التحويل بين الأنظمة الثنائي و الثماني و السادس عشر

قانون :

يتم تحويل العدد من النظامين الثماني و السادس عشر إلى النظام الثنائي ، وذلك :

١. **بتحويل العدد إلى النظام العشري .**

٢. **ثم تحويله إلى النظام الثنائي .**

مثال (١): جد قيمة العدد $(67)_{10}$ في النظام الثنائي.

الحلّ:

١ – حوّل العدد $(67)_8$ إلى النظام العشري، باتباع الخطوات الآتية:

أ – رتّب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	1	0
العـــدد	6	7

ب – طبّق القاعدة (١)، مستخدمًا أساس النظام الثماني (8)، كالآتي:

$$8^1 \times 6 + 8^0 \times 7 = (67)_8$$
$$8 \times 6 + 1 \times 7 =$$
$$48 + 7 =$$
$$(55)_{10} = (67)_8$$

٢ – حوّل العدد $(55)_{10}$ إلى النظام الثنائي، كالآتي.

عملية القسمة	$\frac{55}{2}$	$\frac{27}{2}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	
ناتج القسمة	27	13	6	3	1	0	توقف
الباقي	1	1	1	0	1	1	

إذن: $(55)_{10} = (110111)_2$

إذن: ناتج تحويل العدد $(67)_8$ إلى النظام الثنائي هو $(110111)_2$

ملاحظة :

- **أساس النظام الثماني هو (8) ويساوي ($2^3 = 8$)**
- **أساس النظام السادس عشر (16) ويساوي ($2^4 = 16$)**

* أي أنهما من مضاعفات أساس **النظام الثنائي** ؛ لذا ، فإنه يمكن التحويل من هذه الأنظمة إلى **النظام الثنائي** وبالعكس ، من دون المرور **بالنظام العشري .**

١. تحويل العدد بين النظام الثنائي و النظام الثماني :

يتم التحويل بين النظامين الثنائي و الثماني باتباع القاعدة الآتية:

قاعدة رقم (٣) :

١. لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني، نفّذ الآتي:

أ. قسّم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكوّن كلّ مجموعة من ثلاثة أرقام بدءاً من يمين العدد.

ب. إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفاراً في نهايتها، كي تصبح مكوّنة من ثلاثة أرقام.

جـ. استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام الثماني.

٢. لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي، قُم بما يأتي:

*** استبدل كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكوّن من ثلاثة أرقام .**

تعلّم :

يمكنك الاستعانة بالجدول الآتي، للتحويل بين النظامين الثنائي و الثماني.

الجدول التالي يوضح رموز النظام الثماني ، وما يكافئها في النظام الثنائي

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

أ. التحويل من النظام الثنائي إلى النظام الثماني :

مثال (١): حوّل العدد $(10101110)_2$ إلى النظام الثماني.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٣) فرع (أ)، كالآتي:

أ – قسّم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكوّن من ثلاثة أرقام كما يأتي:

10 101 110

ب– أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين، بإضافة أصفار إليها:

010 101 110

جـ– استبدل كلّ مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني:

010 101 110

↓ ↓ ↓

2 5 6

إذن: $(10101110)_2 = (256)_8$

مثال (٢): جد قيمة العدد $(10111101)_2$ في النظام الثماني.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٣) فرع (أ)، كالآتي:

أ – قسّم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكوّن من ثلاثة أرقام كما يأتي:

1 011 101

ب– أكمل المجموعة الأخيرة، التي تحتوي على رقم واحد، بإضافة أصفار إليها:

001 011 101

جـ– استبدل كلّ مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني:

001 011 101

↓ ↓ ↓

1 3 5

إذن: $(1011101)_2 = (135)_8$

نشاط (١-٨) : تحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني . ص ٣٣ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام الثماني: أ. $(11110101)_2$. ب. $(101011111)_2$.

ب. التحويل من النظام الثماني إلى النظام الثنائي :

مثال (١): حوّل العدد $(67)_8$ إلى النظام الثنائي.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٣) فرع (ب)، كالآتي:

اكتب العدد 7 6

استبدل كلّ رقم بمكافئه 111 110

إذن: $(67)_8 = (110111)_2$

مثال (٢): حوّل العدد $(357)_8$ إلى مكافئه الثنائي.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٣) فرع (ب)، كالآتي:

اكتب العدد 7 5 3

استبدل كلّ رقم بمكافئه 111 101 011

إذن: $(357)_8 = (11101111)_2$

مثال (٣): جد قيمة العدد $(777)_8$ في النظام الثنائي.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٣) فرع (ب)، كالآتي:

اكتب العدد 7 7 7

استبدل كلّ رقم بمكافئه 111 111 111

إذن: $(777)_8 = (111111111)_2$

نشاط (١-٩) : تحويل الأعداد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي . ص ٣٥ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام الثنائي:

أ. $(165)_8$.

ب. $(654)_8$.

٢. تحويل العدد بين النظام الثنائي و النظام السادس عشر :

يتم التحويل بين النظامين الثنائي و السادس عشر؛ باتباع القاعدة الآتية :

قاعدة رقم (٤):

١. لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر، نفّذ الآتي:

أ. قسّم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكوّن كلّ مجموعة من أربعة أرقام بدءاً من يمين العدد.

ب. إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفاراً في نهايتها حتى تصبح مكوّنة من أربعة أرقام.

جـ. استبدل كل مجموعة بما يُكافئها في النظام السادس عشر.

٢. لتحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي، نفّذ الآتي:

*** استبدل كل رمز من رموز النظام السادس عشر، بما يكافئه، في النظام الثنائي والمكوّن من أربعة أرقام.**

تعلّم: يمكنك الاستعانة بالجدول الآتي للتحويل بين النظامين الثنائي و السادس عشر.

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

١. التحويل من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر :

مثال (١): حوّل العدد $(101001011)_2$ إلى مكافئه السادس عشر.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٤) فرع (أ)، كالآتي:

أ – قسّم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكوّن من أربعة أرقام كما يأتي:

1 0100 1011

ب– أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم واحد، بإضافة أصفار إليها

0001 0100 1011

جـ– استبدل كلّ مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام السادس عشر:

0001 0100 1011

1 4 B

إذن: $(14B)_{16} = (101001011)_2$

مثال (٢): جد قيمة العدد $(1010111110)_2$ إلى النظام السادس عشر.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٤) فرع (أ)، كالآتي:

أ – قسّم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكوّن من أربعة أرقام كما يأتي:

10 1011 1110

ب– أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين، بإضافة أصفار إليها:

0010 1011 1110

جـ– استبدل كل مجموعة بالرمز المكافئ لها في النظام السادس عشر:

0010 1011 1110

2 B E

إذن: $(2BE)_{16} = (1010111110)_2$

نشاط (١-١٠) : تحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر . ص٣٨ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ السادس عشر لكلّ من الأعداد الآتية:

أ. $(110011011111)_2$.

ب. $(11110111010)_2$.

نشاط (١-١١) : تحويل العد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني و السادس عشر و العشري .

لديك العدد $(101101101)_2$ ، بالتعاون مع أفراد مجموعتك، نفّذ الآتي:

أ. حوّل العدد السابق إلى النظام الثماني، ثم إلى النظام العشري.

ب. حوّل العدد السابق إلى النظام السادس عشر، ثم إلى النظام العشري. ماذا تلاحظ؟

١. التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي :

مثال (١): حوّل العدد $(AB3)_{16}$ إلى مكافئه الثنائي.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٤) فرع (ب)، كالآتي:

اكتب العدد A B 3

استبدل كل رقم أو رمز بمكافئه 1010 1011 0011

إذن: $(101010110011)_2 = (AB3)_{16}$

مثال (٢): جد مكافئ العدد $(AFF)_{16}$ إلى النظام الثنائي.

الحلّ:

طبّق القاعدة رقم (٤) فرع (ب)، كالآتي:

اكتب العدد A F F

استبدل كل رمز بمكافئه 1010 1111 1111

إذن: $(101011111111)_2 = (AFF)_{16}$

نشاط (١-١٢) : تحويل الأعداد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي . ص٣٩ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام الثنائي:

أ. $(8CA)_{16}$

ب. $(EF3)_{16}$

أسئلة الفصل :

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

أ. $(1011)_2$ ب. $(102)_8$ جـ. $(1A9)_{16}$

د. $(111010)_2$ هـ. $(777)_8$ د. $(101)_{16}$

ز. $(10000)_2$ ح. $(276)_8$ ط. $(ABC)_{16}$

٢. جد قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام الثنائي :

أ. $(83)_{10}$ ⟵ $(\quad)_2$

ب. $(496)_{10}$ ⟵ $(\quad)_2$

جـ. $(780)_{10}$ ⟵ $(\quad)_2$

٣. حول كلّاً من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني :

أ. $(1)_{10}$ ⟵ $(\quad)_8$

ب. $(123)_{10}$ ⟵ $(\quad)_8$

جـ. $(519)_{10}$ ⟵ $(\quad)_8$

٤. جد المكافئ السادس عشر لكلّ من الأعداد الآتية:

أ. $(98)_{10}$ ⟵ $(\quad)_{16}$

ب. $(567)_{10}$ ⟵ $(\quad)_{16}$

جـ. $(213)_{10}$ ⟵ $(\quad)_{16}$

٥. حوّل كلّاً من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني :

أ. $(11011110)_2$ ⟵ $(\quad)_8$

ب. $(100001000)_2$ ⟵ $(\quad)_8$

جـ. $(101010111001)_2$ ⟵ $(\quad)_8$

حسان أبو أصبع

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

أ. $(10001101)_2$ ⟸ ( )$_{16}$

ب. $(110101)_2$ ⟸ ( )$_{16}$

جـ. $(101111000010)_2$ ⟸ ( )$_{16}$

٧. أكمل الجدول الآتي:

العدد	المكافئ الثنائي
$(31)_8$	( )$_2$
$(765)_8$	( )$_2$
$(420)_8$	( )$_2$
$(E51)_{16}$	( )$_2$
$(B4A)_{16}$	( )$_2$
$(7AF)_{16}$	( )$_2$

حسان أبو أصبع

الفصل الثالث : العمليات الحسابية في النظام الثنائي

أولاً : العمليات الحسابية في النظام الثنائي

ملاحظة : تُنفّذ العمليات الحسابية في **النظام الثنائي** بشكل مشابه لتنفيذها في **النظام العشري**

– (علل) : تنفيذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي يكون أسهل .

وذلك لن النظام الثنائي يتكوّن من رقمين فقط هما **(0 , 1)**، وأساسه **(2)**.

١. عملية الجمع :

قاعدة : تُنفذ عملية الجمع في النظام الثنائي، باتباع **القواعد** الآتية :

0 = 0 + 0

1 = 1 + 0

1 = 0 + 1

10 = 1 + 1 (تُقرأ اثنين) ، حيث يوضع الرقم (0) ، ويُحمل الرقم (1) ، إلى الخانة التالية .

أي أن 1 + 1 = 0 ويُحمل الرقم (1) إلى الخانة التالية .

لاحظ: تُنفّذ عملية الجمع في هذا المنهاج، على عددين صحيحين موجبين فقط .

مثال (١): جد ناتج الجمع للعددين $(011)_2$ و $(111)_2$.

الحلّ:

طبّق قواعد الجمع، كالآتي:

النظام الثنائي		التحقق من الحلّ في النظام العشري
1 1 1	الرقم المحمول	
0 1 1	العدد الأول	3
+ 1 1 1	العدد الثاني	+ 7
1 0 1 0	النتيجة	10

لاحظ : تُنفّذ عملية الجمع و الطرح و الضرب على النظام الثنائي، ابتداءاً من جهة اليمين إلى اليسار.

تعلّم :

١. قبل البدء بتنفيذ عمليتي الجمع و الطرح للأعداد في النظام الثنائي، تأكّد من أن عدد المنازل للعددين متساوية، وإذا لم تكن كذلك أضف أصفاراً إلى يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.
٢. يُمكنك التأكّد من الحلّ في أي عملية حسابية على النظام الثنائي، وذلك بتحويل الأعداد إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية، ثم مقارنة النتائج.
٣. إذا كانت (1+1+1)؛ فإن الناتج يكون (1)، والرقم المحمول يكون (1).
٤. إذا كانت (1+1+1+1)؛ فإن الناتج يكون (0)، والرقم المحمول يكون (10).

مثال (٢): أوجد قيمة Z في المعادلة الآتية:

$$Z = (110101)_2 + (1011)_2$$

الحلّ:

أ – لاحظ أن عدد منازل العدد الأول هو (6)، وعدد منازل العدد الثاني هو (4)؛ لذا، نضيف إلى العدد الثاني (00) على يساره، فيصبح العدد $(001011)_2$.

ب– ابدأ بتطبيق عملية الجمع باستخدام قواعد الجمع، كالآتي.

النظام الثنائي		التحقق من الحلّ في النظام العشري
1 1 1 1 1 1	الرقم المحمول	
1 1 0 1 0 1	العدد الأول	5 3
+ 0 0 1 0 1 1	العدد الثاني	+ 1 1
1 0 0 0 0 0 0	النتيجة	6 4

$$Z = (1000000)_2$$

مثال (٣): اجمع العددين $(1111111)_2$ و $(1110010)_2$

الحلّ:

طبّق قواعد الجمع، كالآتي:

النظام الثنائي		التحقق من الحلّ في النظام العشري
1 1 1 1 1 1	الرقم المحمول	1
1 1 1 0 0 1 0	العدد الأول	1 1 4
+ 1 1 1 1 1 1 1	العدد الثاني	+ 1 2 7
1 1 1 1 0 0 0 1	النتيجة	2 4 1

نشاط (١-١٣): تنفيذ عملية الجمع في النظام الثنائي: ص٤٥ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد ناتج الجمع في كلّ مما يأتي، باستخدام النظام الثنائي:

أ. $(1110)_2 + (1111)_2$.

ب. $(13)_{10} + (28)_{10}$.

٢. عملية الطرح (إذا كان المطروح أقل من المطروح منه) :

قاعدة : تُنفذ عملية الطرح في النظام الثنائي، باتباع **القواعد** الآتية :

0 = 1 – 1

1 = 0 – 1

1 = 1 – 0 (نستلف 1 من الخانة التالية)

0 = 0 – 0

لاحظ :

١. تُنفّذ عملية الطرح في هذا المنهاج، على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط.

٢. يكون العدد المطروح أقل من العدد المطروح منه.

٣. الطريقة المعتمدة في الحلّ، هي الطريقة الموضحة في المنهاج فقط، وأي طريقة أخرى، سواء أكانت (المتمّمة الأولى 1'S أم المتمّمة الثانية 2'S فإنها غير معتمدة) .

تعلّم :

١. إذا كانت الخانة الأولى هي (0) والثانية (1)؛ فإننا نستلف من الخانة التالية القيمة (1)، أما إذا كانت الخانة التالية (0)؛ فإننا نستلف من الخانة التي تليها و هكذا.... (بشكل مشابه لعملية الاستلاف في النظام العشري).

٢. عند الاستلاف من الخانة التالية تصبح الخانة الأولى قيمتها $(10)_2$، ويُمكن إجراء عملية الطرح عليها كما في النظام العشري بحيث (12 – 1 = 1)، وذلك لأن $(10)_2$ تُكافئ العدد (2) في النظام العشري.

مثال (١): جد ناتج طرح العدد $(010)_2$، من العدد $(111)_2$.

الحلّ:

طبّق قواعد الطرح، كالآتي:

النظام الثنائي		التحقق من الحلّ في النظام العشري
	المستلف	
1 1 1	العدد الأول	7
– 0 1 0	العدد الثاني	– 2
1 0 1	النتيجة	5

مثال (٢): أوجد قيمة X في المعادلة الآتية:

$$X = (1010)_2 - (0011)_2$$

الحلّ:

طبّق قواعد الطرح، كالآتي:

النظام الثنائي		التحقق من الحلّ في النظام العشري
~~1~~ 10		
~~0~~ ~~0~~ 0 10	المستلف	
~~1~~ ~~0~~ ~~1~~ ~~0~~	العدد الأول	10
0 0 1 1 −	العدد الثاني	3 −
0 1 1 1	النتيجة	7

$$X = (0111)_2$$

مثال (٣): جد ناتج ما يأتي:

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

الحلّ:

أ – لاحظ أن عدد منازل العدد الأول هو (6)، وعدد منازل العدد الثاني هو (5)؛ لذا، نضيف إلى العدد الثاني (0) على يساره؛ فيصبح العدد $(011001)_2$.

ب– طبّق قواعد الطرح، كالآتي.

النظام الثنائي		التحقق من الحلّ في النظام العشري
10		
0 ~~0~~ 10 0 10	المستلف	4 10
~~1~~ ~~1~~ ~~0~~ 0 ~~1~~ ~~0~~	العدد الأول	~~5~~ ~~0~~
0 1 1 0 0 1 −	العدد الثاني	2 5 −
0 1 1 0 0 1	النتيجة	2 5

نشاط (١-١٤) : تنفيذ عملية الطرح في النظام الثنائي : ص ٤٧ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، وباستخدام الطرح الثنائي، نفّذ كلّا مما يأتي : أ. اطرح $(111)_2$ من $(1011)_2$. ب. اطرح $(30)_{10}$ من $(64)_{10}$.

٣. عملية الضرب :

قاعدة : تُنفذ عملية الضرب في النظام الثنائي، باتباع **القواعد** الآتية :

0 = 0 * 0
1 = 0 * 1
1 = 1 * 1
0 = 1 * 0

لاحظ : تُنفذ عملية الضرب في هذا المنهاج، على أساس أنّ العددين المضروبين يتكوّنان بحدّ أقصى من ثلاثة أرقام (خانات أو منازل).

مثال (١): جد ناتج الضرب للعددين $(101)_2$، $(10)_2$.

الحلّ:

طبّق قواعد الضرب، كالآتي:

العدد الأول	1 0 1
العدد الثاني	× 1 0
	0 0 0
	1 0 1 +
النتيجة	1 0 1 0

للتأكّد من صحة الحلّ: حوّل كلًا من العدد الأول والثاني والنتيجة إلى النظام العشري، كالآتي:

النظام الثنائي		النظام العشري
$(101)_2$	العدد الأول	$(5)_{10}$
$(10)_2$ ×	العدد الثاني	$(2)_{10}$ ×
$(1010)_2$	النتيجة	$(10)_{10}$

مثال (٢): جد حاصل الضرب فيما يأتي:

1 1 1
1 0 1 ×

الحلّ:

بتطبيق قواعد الضرب، يكون:

العدد الأول	1 1 1
العدد الثاني	× 1 0 1
	1 1 1
	0 0 0 +
	1 1 1
النتيجة	1 0 0 0 1 1

للتأكّد من صحة الحلّ: حوّل كلًا من العددين الأول والثاني والنتيجة إلى النظام العشري، كالآتي:

النظام الثنائي		النظام العشري
$(111)_2$	العدد الأول	$(7)_{10}$
$(101)_2$ ×	العدد الثاني	$(5)_{10}$ ×
$(100011)_2$	النتيجة	$(35)_{10}$

نشاط (١-١٥) : تنفيذ عملية الضرب في النظام الثنائي . ص ٤٩ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، وباستخدام الضرب الثنائي، نفّذ كلًا مما يأتي:

أ. $(7)_{10} * (6)_{10}$.

ب. $(100)_2 * (101)_2$.

أسئلة الفصل :

١. جد ناتج الجمع في كلّ مما يأتي:

أ. 1 1 1 0 + 1 1 0 1	ب. 1 0 1 0 0 1 + 1 1 0 0 1
جـ. 1 1 1 1 1 0 + 1 0 1 1	د. 1 1 1 1 1 1 + 1 0 1 1 0 1

٢. جد ناتج الطرح في كلّ مما ياتي:

أ. 1 1 1 1 0 − 1 0 1 1 1	ب. 1 1 0 1 0 − 1 0 1
جـ. 1 1 1 1 1 − 1 0 1 0 1	د. 1 1 0 1 1 − 1 1 1 1

٣. باستخدام الضرب الثنائي، جد ناتج كلّ مما يأتي:

أ. 1 1 1 * 1 1	ب. 1 0 0 * 1 1 0
جـ. 1 1 1 * 1 1 1	د. 1 1 0 * 1 1 0

حسان أبو أصبع

أسئلة الوحدة :

١. أكمل الفراغ في كل مما ياتي:

أ. يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية إلى ..... .

ب. نظام العدّ الأكثر استخداماً هو ..... .

جـ. أساس النظام العشري هو ..... و الثنائي هو ..... والثماني هو ..... و السادس عشر هو ..... .

د. وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي ..... .

هـ. تُمثّل الأعداد في النظام العشري بوساطة ..... .

و. يتكوّن العدد المكتوب في النظام الثنائي من ..... .

ز. في حالة عدم وجود اي رمز في آخر العدد من اليمين، فإن ذلك يدّل على ان العدد ممثل بالنظام ..... .

ح. استُخدم النظامان الثماني و السادس عشر لتسهّل ..... .

ط. رموز النظام الثماني هي: ..... .

ي. نظام العدّ المستخدم في الحاسوب هو ..... .

٢. قُم بعمليات التحويل المناسبة، لكلّ من الأعداد الآتية:

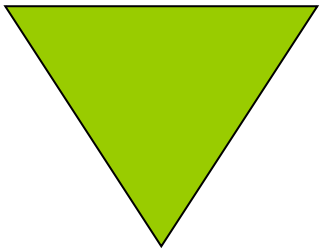
النظام الثنائي	النظام الثماني	النظام العشري
$(11111)_2$		
	$(44)_8$	
		$(61)_{10}$

٣. جد ناتج كل من التعابير العلائقية الآتية:

أ. $(13)_{10} < (23)_8$

ب. $(FE)_{16} < (251)_{10}$

جـ. $(1110101)_2 < (271)_{10}$



الوحدة الثانية

حسان أبو أصبع

الذكاء الاصطناعي

الوحدة الثانية : الذكاء الاصطناعيّ

الفصل الأول : الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي

– (علل) : شرع الخبراء في دراسة القدرات العقلية للإنسان وكيفية تفكيره، ومحاولة محاكاتها عن طريق الحاسوب؟

لإنتاج بعض صفات الذكاء من قِبل الآلة فيما يعرف بالذكاء الاصطناعي.

١. تعريف الذكاء الاصطناعي :

– عرف الذكاء الاصطناعي .

علم من علوم الحاسوب، يختص بتصميم و تمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في محالات الحياة المختلفة، تحاكي في عملها طريقة تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معيّنة . وللذكاء الاصطناعي قواني مبنية على دراسة خصائص الذكاء الإنساني، ومحاكاة بعض عناصره.

– ما هي المنهجيات الأربع التي يقوم عليها موضوع الذكاء الاصطناعي .

أ. التفكير كالإنسان. **ب. التصرف كالإنسان.**
جـ. التفكير منطقياً. **د. التصرف منطقياً.**

– أمثلة على مراحل تطور مفهوم الذكاء الاصطناعي . ← **وضح مبدأ اختبار تورينغ ؟**

١. كان للعالم الانجليزي **(آلان تورينغ)** بصمة واضحة في علم الذكاء الاصطناعي، حيث صمّم اختباراً يدعى اختبار **(Turing Test)** عام ١٩٥٠، حيث يقوم هذا الاختبار عن طريق مجموعة من **الأشخاص المحكّمين**، بتوجيه **مجموعة من الأسئلة الكتابية إلى برنامج حاسوبي مدة زمنية محددة**، فإذا لم يستطع **٣٠%** من المحكّمين تمييز أن من يقوم بالإجابة **(إنسان أم برنامج)**؛ فإن البرنامج يكون **قد نجح في الاختبار**، ويوصف بانه برنامج **ذكي**، او أن الحاسوب حاسوب **مفكّر**.

٢. تمكن برنامج حاسوبي للذكاء الاصطناعي من اجتياز اختبار تورينغ لأول مرة في عام ٢٠١٤م، ويُدعى **(يوجين غوستمان)**، وهو برنامج حاسوبي لطفل من أوكرانيا عمره ١٣ عاماً، حيث استطاع أن يخدع **٣٣%** من محاوريه مدة خمس دقائق، ولم يميزوا أنه **برنامج**، بل ظنوا انه **إنسان**.

٢. أهداف الذكاء الاصطناعي :

– ما هي أهداف الذكاء الاصطناعي .

أ. إنشاء أنظمة خبيرة تظهر تصرّفاً ذكيّاً، قادرة على التعلم و الإدارة، وتقديم النصيحة لمتسخدميها .

ب. تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة، عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير و تعلّم وتصرّف الإنسان .

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

٣. لغات الذكاء الاصطناعي :

– أذكر أمثلة على لغات برمجة خاصة بالذكاء الاصطناعي .

أ. لغة **برمجة (Lisp)**، لغة معالجة اللوائح . **ب.** لغة **برمجة برولوغ (Prolog)**، لغة البرمجة بالمنطق .

٤. ميزات برامج الذكاء الاصطناعي :

– ما هي مميزات برامج الذكاء الاصطناعي .

أ. تمثيل المعرفة : يعني تنظيمها وترميزها وتخزينها إلى ما هو موجود في الذاكرة، ويتطلب بناء برامج الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معيّن، والربط بين المعارف المتوافرة والنتائج. **عرّف تمثيل المعرفة؟**

ب. التمثيل الرمزي: تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع البيانات الرمزية (الأرقام و الحروف والرموز)، والتي تعبّر عن المعلومات، بدلاً من البيانات الرقمية (الممثلة بالنظام الثنائي)، عن طريق المقارنة المنطقية و التحليل. **عرّف التمثيل الرمزي؟**

جـ. القدرة على التعلم أو تعلم الآلة: قدرة البرنامج الذكاء الاصطناعي على التعلم آلياً عن طريق الخبرة المخزنة داخله. **ما المقصود بقدرة الذكاء الاصطناعي على التعلم؟**

– أعط أمثلة على قدرة الذكاء الاصطناعي على التعلم .

١. قدرته على إيجاد نمط معيّن عن طريق عدد المدخلات.
٢. تصنيف عنصر إلى فئة معيّنة، بعد تعرّفه عدداً من العناصر المشابهة.

د. التخطيط : قدرة الذكاء الاصطناعي على وضع أهداف والعمل على تحقيقها ، والقدرة على تغير الخطة إذا اقتضت الحاجة إلى ذلك . **عرف التخطيط للذكاء الاصطناعي ؟**

هـ. التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة .

– اعط مثالاً على قدرة الذكاء الاصطناعي على التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة؟
قدرة برنامج تشخيص أمراض على إعطاء تشخيص لحالة مرضية طارئة، من دون الحصول على نتائج التحليل الطبية كاملة.

٥. تطبيقات الذكاء الاصطناعي :

– للذكاء الاصطناعي تطبيقات كثيرة في مجالات عدة، أذكرها ؟

أ. الروبوت الذكي.
ب. الأنظمة الخبيرة.
جـ. الشبكات العصبية.
د. معالجة اللغات الطبيعية.
هـ. الأنظمة البصرية.
و. أنظمة تمييز الأصوات.
ز. أنظمة تمييز خط اليد.
ح. أنظمة الألعاب.

ثانياً : علم الروبوت

١. مفهوم علم الروبوت والروبوت : اشتُقت كلمة روبوت لغوياً من الكلمة التشيكية **روبوتا (Robota).**

– عرّف علم الروبوت .

هو العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة، وهو من أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدّماً من حيث التطبيقات التي تُقدّم حلولاً للمشكلات.

– عرّف الروبوت .

آلة (إلكترو- ميكانيكية) تُبرمج بوساطة برامج حاسوبية خاصة ؛ للقيام بالعديد من الأعمال ، الخطرة والشاقة و الدقيقة خاصّة.

٢. تاريخ نشأة علم الروبوت:

الجدول التالي يُبين تاريخ نشأة الروبوت

• في القرنين الثاني عشر والثالث عشر للميلاد، قام العالم المسلم الملقب بـ (الجزري) أحد أعظم المهندسين والميكانيكيين والمخترعين المسلمين، وصاحب كتاب (معرفة الحيل الهندسية)، بتصميم ساعات مائية وآلات أخرى وإنتاجها، مثل آلة لغسل اليدين تقدم الصابون والمناشف آليًا لمستخدمها.	
• في القرن التاسع عشر، تم ابتكار دمى آلية في اليابان، قادرة على تقديم الشاي أو إطلاق السهام أو الطلاء، وتدعى (ألعاب كاراكوري).	
• في خمسينات وستينات القرن الماضي، ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي، وصُمّم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة، كما صُمّم أول ذراع روبوت في الصناعة.	
• ومنذ العام ٢٠٠٠م، ظهر الجيل الجديد من الروبوتات التي تشبه في تصميمها جسم الإنسان، وأطلق عليها اسم الإنسان الآلي، استُخدمت في أبحاث الفضاء من قبل وكالة ناسا.	

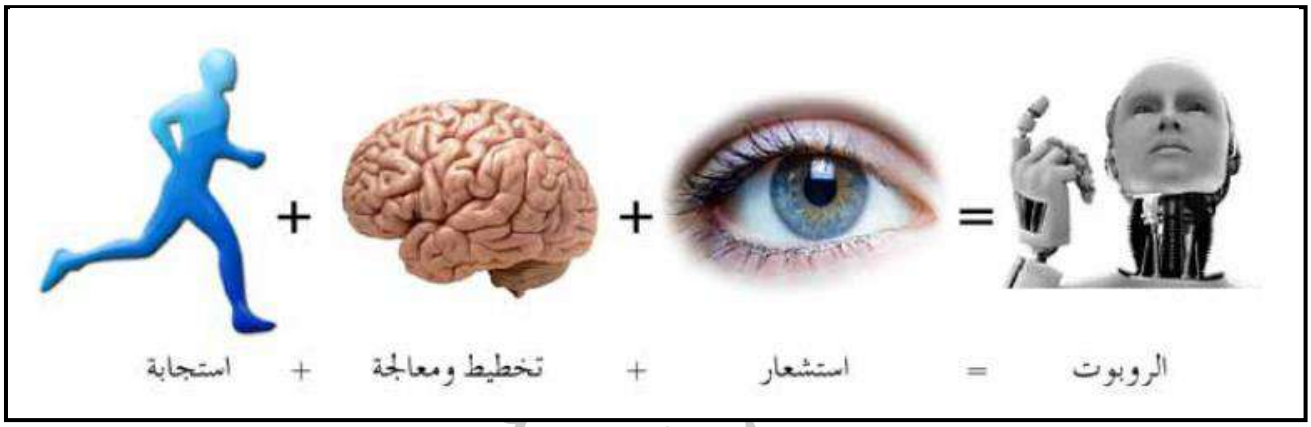
٣. صفات آلة الروبوت و مكوناتها :

– ما هي صفات آلة الروبوت .

أ. **الاستشعار :** ويُمثل المدخلات كاستشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة.

ب. **التخطيط و المعالجة :** كأن يخطط الروبوت للتوجه إلى هدف معيّن، أو يُغيّر اتجاه حركته، أو يدور بشكل معيّن، أو أي فعل آخر مخزّن بُرمج للقيام به.

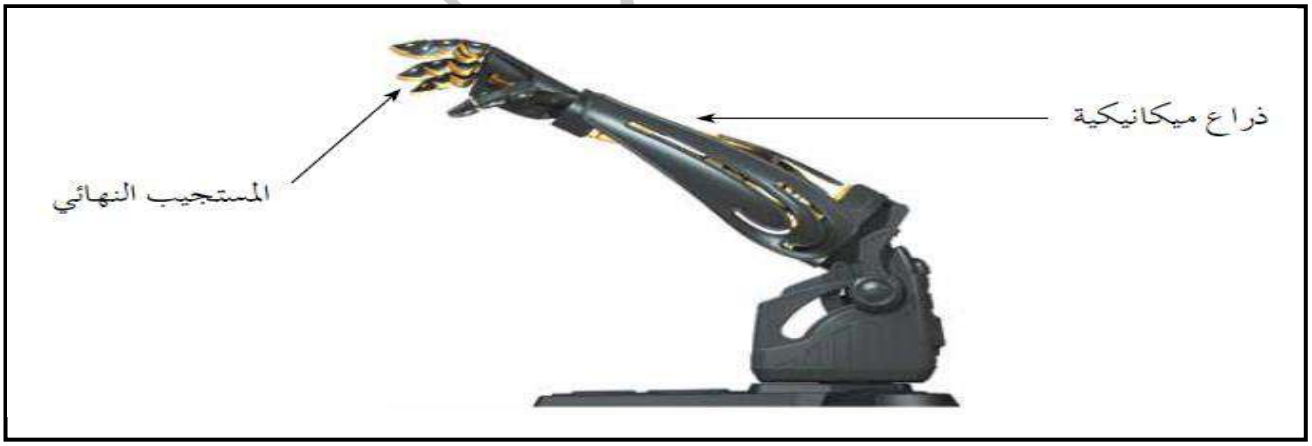
جـ. **الاستجابة وردة الفعل :** وتُمثّل ردة الفعل على ما تم أخذه كمدخلات.



– ما هي مكونات الروبوت .

١. **ذراع ميكانيكة :** * تشبه في شكلها ذراع الإنسان .

* **وظيفتها :** تحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة إليها، حسب الغرض الذي صُمّم الروبوت من أجله.



٢. **المستجيب النهائي :**

* وهو ذلك الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفّذ المهمة التي يصدرها الروبوت .
* يعتمد تصميمه على طبيعة تلك المهمة . **(على ماذا يعتمد تصميم المستجيب النهائي).**
* **بعض أشكال المستجيبات النهائية للروبوت :** تكون قطعة المستجيب يداً، أو بخاخاً و مطرقةن وقد تكون في الروبوتات الطبية أداة لخياطة الجروح.

٣. **المتحكّم :** وهو دماغ الروبوت ، يستقبل البيانات من البيئة المحيطة ، ثم يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخله ، يعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها. **(عرف المتحكم / ما وظيفته).**

٤. **المشغّل الميكانيكي :** وهو (عضلات) الروبوت ، وهو الجزء المسؤول عن حركته حيث يحوّل أوامر المتحكم إلى حركة فيزيائية.

٥. **الحسّاسات : – خصائصها :**

* تشبه وظيفة الحسّاسات في الروبوت وظيفة الحواس الخمسة في الإنسان تماماً.
* تعد صلة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة.
* **(وظيفتها) :** جمع البيانات من البيئة المحيطة، ومعالجتها ليتم الاستجابة لها من قِبل البروبوت بفعل معين.

الجدول التالي يُبين بعض الحسّاسات ووظيفة كل منها.

اسم الحسّاس	وظيفته	شكله
حسّاس اللمس (Touch Sensor)	يستشعر التماس بين الروبوت وأيّ جسم مادي خارجي كالجدار مثلًا، أو بين أجزاء الروبوت الداخلية كذراع الروبوت واليد.	
حسّاس المسافة (Distance Sensor)	يستشعر المسافة بين الروبوت والأجسام المادية؛ عن طريق إطلاق موجات لتصطدم في الجسم وترتد عنه، وحساب المسافة ذاتيًا.	
حسّاس الضوء (Light Sensor)	يستشعر هذا الحساس شدّة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة، ويُميّز بين ألوانها.	
حسّاس الصوت (Sound Sensor)	يشبه الميكرفون، ويستشعر شدّة الأصوات المحيطة، ويحوّلها الى نبضات كهربائية ترسل إلى دماغ الروبوت.	

٤. أصناف الروبوتات :

– على ماذا يعتمد تصنيف الروبوتات .

أ. حسب الاستخدام والخدمات التي تقدّمها. **ب.** حسب إمكانية تنقلها.

– ما هي أنواع الروبوتات حسب الاستخدام و الخدمات التي تقدمها.

أ. الروبوت الصناعي :

– أعط أمثلة على استخدامات الروبوت الصناعي .

١. عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع، لتقليل تعرّض العمال لمادة الدهان التي تؤثّر في صحتهم.
٢. في أعمال الصب و سكب المعادن، حيث تتطلب هذه العمليات التعرّض لدرجة حرارة عالية جداً لا يستطيع الانسان تحملها.
٣. عمليات تجميع القطع وتثبيتها في أماكنها.

ب. الروبوت الطبي :

– أعط أمثلة على استخدامات الروبوت الطبي .

١. الدماغ وعمليات القلب المفتوح.
٢. مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة، كذراع الروبوت التي تستطيع استشعار النبضات العصبية الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها.

جـ. الروبوت التعليمي :

– أعط أمثلة على استخدامات الروبوت التعليمي .

صُممت روبوتات لتحفيز الطلبة وجذب انتباهم إلى التعليم وبأشكال مختلفة، وقد تكون على هيئة انسان معلم.

د. الروبوت في الفضاء :

– أعط أمثلة على استخدامات الروبوت في الفضاء .

١. استخدم في المركبات الفضائية . ٢. دراسة سطح المريخ .

هـ. الروبوت في المجال الامني :

– أعط أمثلة على استخدامات الروبوت في المجال الأمني .

١. استخدم في مكافحة الحرائق . ٢. ابطال الألغام . ٣. ابطال القنابل . ٤. نقل المواد السّامة والمشعة .

– ماهي أنواع الروبوتات حسب مجال حركتها ، وإمكانية تجوالها ضمن مساحة معينة .

أ. الروبوت الثابت :

– ما هي آلية عمل الروبوت الثابت .

١. يستطيع الروبوت الثابت العمل ضمن مساحة محدودة .
٢. بعضها يتم تثبيت قاعدته على أرضية ثابتة .
٣. تقوم ذراع الروبوت بأداء المهمة المطلوبة .
٤. نقل عناصر او حملها أو ترتيبها بطريقة معينة .

ب. الروبوت الجوال أوالمتنقل :

– ما هي آلية عمل الروبوت الجوال أو المتنقل .

١. برمجة الروبوت المتنقل او الجوال بالتحرك و التنقل ضمن مساحات متنوعة لأداء مهامه .
٢. تجده يملك جزءاً يساعدة على الحركة .

– ما هي أنواع الروبوت الجوال أو المتنقل .

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

٥. فوائد الروبوت في مجال الصناعة ومحدداته :

– ما هي فوائد (إيجابيات) الروبوت في الصناعة .

١. يقوم الروبوت بالأعمال التي تتطلب تكراراً مدة طويلة من دون تعب . **(علل) :** ليؤدي إلى زيادة الانتاجية .
٢. يستطيع القيام بالأعمال التي تتطلب تجميع القطع و تركيبها في مكانها بدقة عالية . **(علل) :** ليزيد من إتقان العمل .
٣. يقلل استخدام الروبوت من المشكلات التي تتعرض لها المصانع مع العمال، **كالإجازات و التأخير والتعب** .
٤. يمكن التعديل على البرنامج المصمم للروبوت . **(علل) :** لزيادة المرونة في التصنيع، حسب المتطلبات التي تقتضيها عملية التصنيع .
٥. يستطيع العمل تحت الضغط، وفي ظروف غير ملائمة لصحة الانسان، **كأعمال الدهان ورشّ المواد الكيمائية ودرجات الرطوبة والحرارة العاليتين** .

– ما هي محددات (سلبيات) الروبوت في الصناعة .

١. الاستغناء عن الموظفين في المصانع واستبدالهم بالروبوت الصناعي . **(ما هي الأثار الناجمة عن ذلك) :**
أ. سيزيد من نسبة البطالة . **ب.** يقلل من فرص العمل .
٢. لا يستطيع الروبوت القيام بالأعمال التي تتطلب حسّاً فنيّاً او ذوقاً في التصميم أو ابداعاً، فعقل الانسان 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 مالاً ووقتاً.
٥. مساحة المصانع التي ستستخدم الروبوتات يجب أن تكون كبيرة جداً . **(علل) :** لتجنب الاصطدامات والحوادث في أثناء حركتها.

ثالثاً : النظم الخبيرة

– وضح مبدأ ادوارد فيغنبوم في مفهوم النظم الخبيرة .

١. أن العالم ينتقل من **معالجة البيانات** (Data Processing) إلى **معالجة المعرفة** (Knowledge Processing) **.**

٢.استخدامها في حل المشكلات واقتراح الحلول المثلى بالاعتماد على محاكاة الشخص الخبير في حل المشكلات.

١. مفهوم النظام الخبير وأهم تطبيقاته :

– عرّف النظام الخبير .

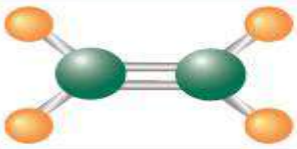
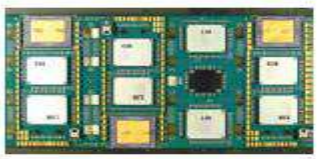
هو برنامج حاسوبي ذكي، يستخدم مجموعة من **قواعد المعرفة** في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية ، ويتميز النظام الخبير عن البرنامج العادي بقدرته على **التعلم واكتساب الخبرات الجديدة** .

تذكر:
المعرفة : هي حصيلة المعلومات و الخبرة البشرية ، التي تجمع في عقول الأفراد عن طريق الخبرة ، وهي نتاج استخدام المعلومات التي تنتج من معالجة البيانات ودمجها مع الخبرات.

– أعط مثالاً على النظم الخبيرة .

نظام خبير لتشخيص أمراض الدم الذي يصعب تعديله لتشخيص أمراض أخرى، وتكون عملية تصميم نظام آخر من البداية عملية أسهل من التعديل على النظام الموجود .

الجدول التالي يوضّح بعض الأمثلة على البرامج الخبيرة ومجال استخدامها

المجال	النظام الخبير	رسم توضيحي
ديندرال DENDRAL	تحديد مكوّنات المركّبات الكيميائية.	
باف PUFF.	نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي.	
بروسبكتر PROSPECTOR	يُستخدم من قِبَل الجيولوجيين؛ لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط والمعادن.	
ديزاين أدمايزر DESIGN ADVISOR.	يُقدّم نصائح لتصميم رقائق المعالج.	
ليثيان LITHIAN.	يعطي نصائح لعلماء الآثار لفحص الأدوات الحجرية.	

٢. أنواع المشكلات (المسائل) التي تحتاج إلى النظم الخبيرة :

– عدد انواع المشكلات (المسائل) التي تحتاج إلى النظم الخبيرة .

أ. **التشخيص : مثل** تشخيص أعطال المعدات لنوع معين من الآلات، أو التشخيص الطبي لأمراض الانسان.
ب. **التصميم : مثل** اعطاء نصائح عند تصميم مكونات انظمة الحاسوب و الدارات الالكترونية.
جـ. **التخطيط : مثل** التخطيط لمسار الرحلات الجوية.
د. **التفسير : مثل** تفسير بيانات الصور الاشعاعية.
هـ. **التنبؤ : مثل** التنبؤ بالطقس أو أسعار الأسهم.

٣. مكونات الأنظمة الخبيرة :

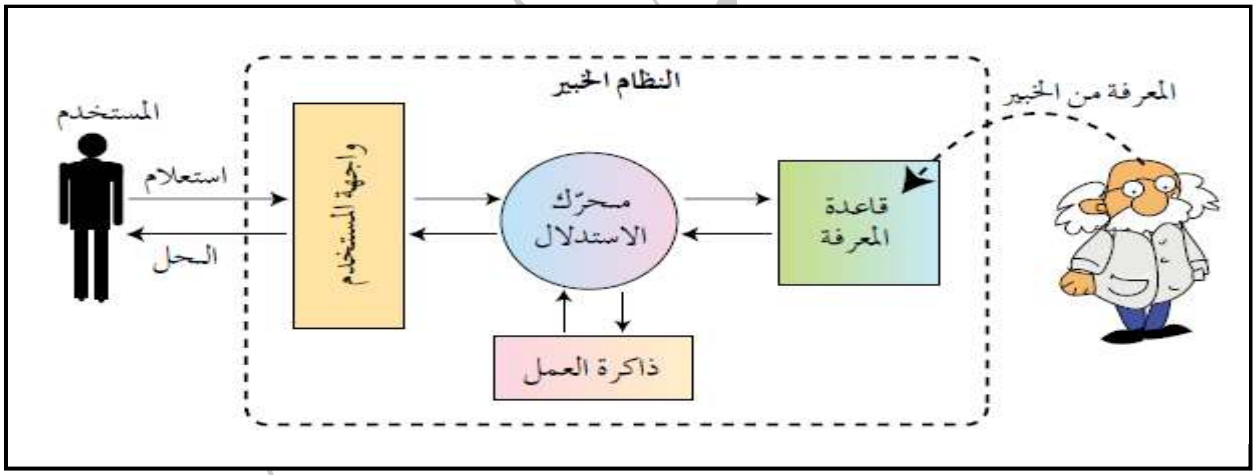
– تتكون الأنظمة الخبيرة بشكل أساسي من أربعة أجزاء رئيسة ، اذكرها .

١. قاعدة المعرفة . ٢. محرك الاستدلال . ٣. ذاكرة العمل . ٤. واجهة المستخدم .

– ما هي آلية عمل النظم الخبيرة .

١. يتفاعل المستخدم مع النظام عن طريق طرح الاستفسارات أو الاستعلام عن موضوع ما بمجال معين .
٢. يقوم النظام الخبير بالرد عن طريق إعطاء نصيحة أو الحل المقترح للمستخدم .

– وضح من خلال الرسم المكونات الرئيسية للنظم الخبيرة .



*** شرح مفصل للمكونات الرئيسة للنظم الخبيرة :**

أ. قاعدة المعرفة (Knowledge Base):

– **عرف قاعدة المعرفة .** قاعدة البيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين، وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات.

– ما الفرق بين قاعدة البيانات و قاعدة المعرفة .

+ **قاعدة البيانات :** تتكون من مجموعة البيانات والمعلومات المترابطة فيما بينها.
+ **قاعدة المعرفة :** تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية، بالإضافة إلى المعلومات و البيانات.

– بماذا تتميز قاعدة المعرفة .

تتميز قاعدة المعرفة بالمرونة ، حيث يمكن الإضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التاثير في المكونات الأخرى للنظام الخبير.

ب. محرك الاستدلال (Inference Engine) :

- **عرف محرك الاستدلال .** 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.

جـ. ذاكرة العمل (working memory) :

- **عرف ذاكرة العمل .** جزء من الذاكرة، مخصص لتخزين المشكلة المدخلة بوساطة مستخدم النظام، والمطلوب إيجاد حل لها.

د. واجهة المستخدم (User Interface) :

- **عرف واجهة المستخدم .** وسيلة تفاعل بين المستخدم والنظام الخبير ، حيث تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات إلى النظام الخبير وإظهار النتيجة.

– كيف يتم التفاعل بين المستخدم و النظام الخبير من خلال واجهة المستخدم .

١. تُدخل المعلومات من خلال الاختيار من مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل اسئلة وإجابات؛ لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد.

٢. يتطلب تصميم واجهة المستخدم الاهتمام باحتياجات المستخدم، مثل سهولة الاستخدام ، وعدم الملل أو التعب من عملية إدخال المعلومات والإجابات.

– أعط مثالاً على برنامج خبير يسمح للمستخدم بإدخال المشكلة لتشخيصها ومن ثم حلها .

برنامج خبير لتشخيص أعطال السيارة (eXpertise2Go)، حيث يسأل النظام المستخدم عن أعطال السيارة، ويجيب المستخدم عن الأسئلة، ويمكنك ملاحظة الآتي:

١. وجود خيار (لا اعرف)، ويدل على قدرة النظام على التعامل مع الأجابات الغامضة.

٢. إمكنية استخدام معطيات غير كاملة، حيث يمكنن للمستخدم إدخال درجة التأكد (Degree of Certainty) من إجابته.

٣. إمكانية تفسير سبب طرح البرنامج هذا السؤال للمستخدم.

*** وبعد إجابة المستخدم عن الكثير عن الأسئلة التي يطرحها النظام عن طريق الشاشات، تظهر التوصيات والحلول .**

٤. مزايات النظم الخبيرة و محدداتها :

– ماهي مزايا (فوائد) النظم الخبيرة .

أ. النظام الخبير غير معرض للنسيان **(علل) :** لأنه يوثّق قراراته بشكل دائم .

ب. المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة، ويعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة التي تخدم بوصفها وسائل للتعليم.

جـ. توفّر النظم الخبيرة مستوى عالياً من الخبرات، عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد .

د. نشر الخبرة النادرة إلى أماكن بعيدة للاستفادة منها في أماكن متفرقة في العالم .

هـ. القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة او مؤكدة، حتى مع الإجابة **(لا أعرف)** يستطيع النظام الخبير إعطاء نتيجة ، على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكّدة .

– ما هي محددات (سلبيات) النظم الخبيرة .

١. عدم قدرة النظام الخبير على الإدراك والحدس ، بالمقارنة مع الانسان الخبير .

٢. عدم قدرة النظام الخبير على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية أو المشكلات خارج نطاق التخصص .

٣. صعوبة جمع الخبرة والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء .

– (علل) : ان النظم الخبيرة لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائياً .

لأن هذه النظم تعمل جيداً فقط ضمن موضوع محدد، مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات ، وكلما اتسع نطاق المجال ، ضعفت قدرتها الاستنتاجية.

حسان أبو أصبع

أسئلة الفصل :

١. عرّف كلا من المصطلحات الآتية :

أ- الذكاء الاصطناعي ب- النظم الخبيرة جـ- علم الروبوت.

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

٣. حدد نوع الحسّاس المناسب في الجدول الآتي، حسب الوظيفة التي يؤديها :

اسم الحسّاس	وظيفته التي يؤديها
( )	استشعار المسافة بين الروبوت والأجسام المادية
( )	استشعار التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار.
( )	استشعار الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة والتمييز بين ألوانها.
( )	استشعار شدّة الأصوات المحيطة، وتحويلها إلى نبضات كهربائية.

٤. وضح مبدأ اختبار تورينغ .

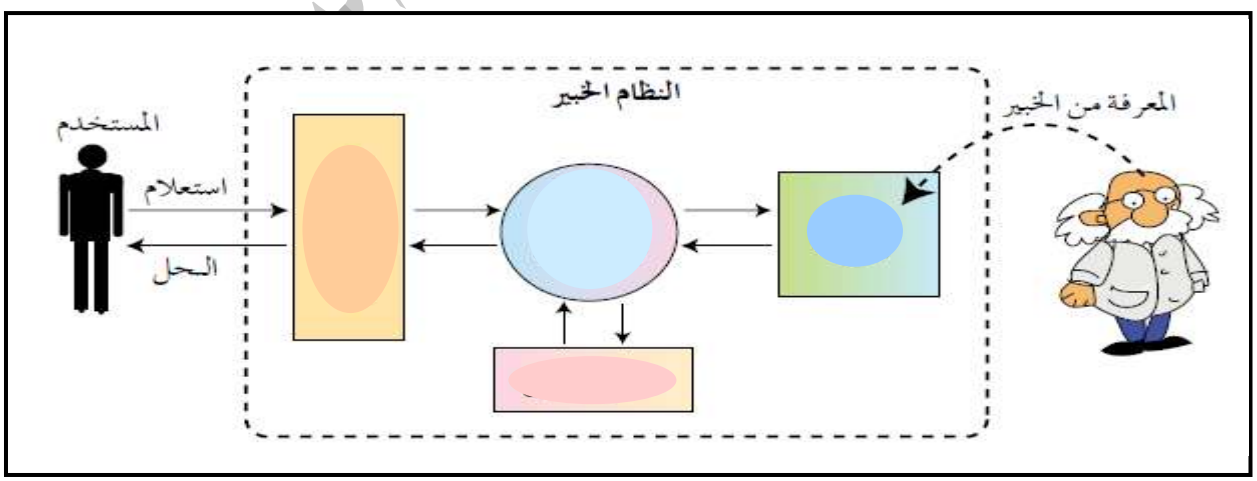
٥. وضح كيف استخدام الروبوت في المجالات الآتية :

أ- الصناعة ب- التعليم.

٦. عدد أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبيرة .

٧. ما الفرق بين قاعدة البيانات وقاعدة المعرفة .

٨. املأ الشكل الآتي بمكونات النظام الخبير :



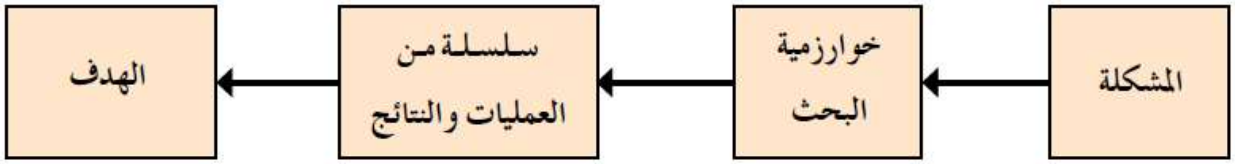
الفصل الثاني : خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي

أولاً : مفهوم خوارزميات البحث

– عرف خوارزميات البحث .

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

– وضح من خلال مخطط مبدأ عمل الخوارزميات البحث .



*** ملاحظة مهمة : وجدت خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي، لحلّ المشكلات ذات الصفات الآتية:**

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

للتعبير عن هذا النوع من المشكلات، تُمثل باستخدام شجرة البحث.

* شجرة البحث (Search Tree) :

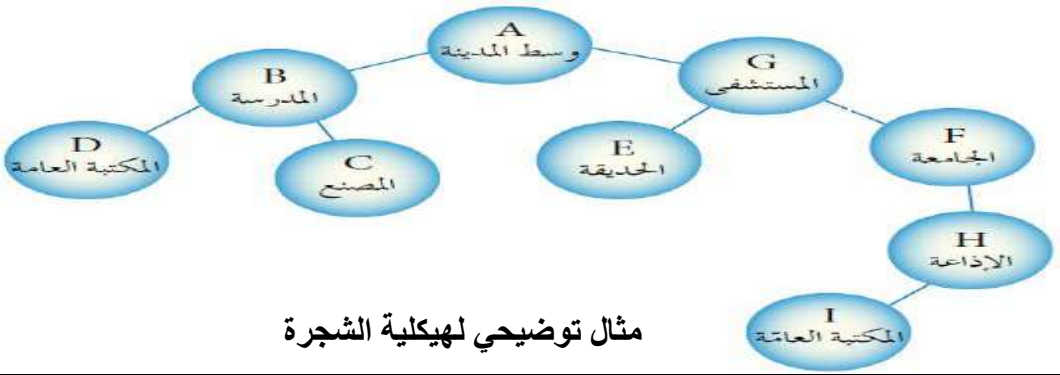
– عرف شجرة البحث .

هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة (**المشكلة**) لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث.

– ما هي المفاهيم الرئيسية للبحث .

أ. مجموعة من النقاط أو العقد (Node): هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي (مستويات مختلفة) .

انظر الشكل التالي الذي يوضح خارطة للأماكن الرئيسة في المدينة ، ممثلة باستخدام شجرة البحث، فمثلاً النقطة **(A)** في المستوى **الأول** والنقطتان **(B,C)** في المستوى **الثاني** .



مثال توضيحي لهيكلية الشجرة

*** ملاحظة :** تُمثل كل نقطة حالة من حالات **فضاء البحث** .

– **عرف فضاء البحث .** هو الحالات الممكنة جميعها لحل مشكلة ما .

+ فمثلاً **النقاط (A,B,G,D,C,E,F,H,I)** تُمثل **حالات فضاء البحث** جميعها للطريق بين **وسط المدينة (النقطة A) والمكتبة العامة (النقطة D أو النقطة I).**

ب. جذر الشجرة (Root): هو النقطة الموجودة أعلى الشجرة، وهو الحالة الابتدائية للمشكلة، أي أنها نقطة البداية التي نبدأ منها البحث.

– **عرف الحالة الابتدائية للمشكلة .** هي نقطة البدائية التي نبدأ البحث منها وتمثل **(جذر الشجرة) .**

– **أعط مثالاً على جذر الشجرة .** في الشكل السابق **النقطة (A)** تُمثل **جذر الشجرة والحالة الابتدائية .**

جـ. الأب (Parent): النقطة التي تتفرع منها نقاط اخرى والنقاط المتفرعة منها تسمى الأبناء(Children).

– **أعط مثالاً على الأب والابن .**

في الشكل السابق تعد **النقطة (G) هي الأب للنقاط (F,E) ، والنقطة (D) تمثل الابن للنقطة (B) .**

سؤال:عرف النقطة الميتة؟

تسمى النقطة التي ليس لديها أبناء النقطة الميتة؛

– **أعط مثال على النقطة الميتة .** في الشكل السابق تعد **النقطة (C)** نقطة ميتة .

د. النقطة الهدف أو الحالة الهدف : هي الهدف المطلوب الوصول إليه أو الحالة النهائية للمشكلة.

– **أعط مثالاً على الهدف من الشكل السابق .**

الهدف هو الوصول إلى **المكتبة العامة** ؛ لذا ، فإن **النقطة أو الحالة الهدف** هي **النقطة (D)** أو **النقطة (I).**

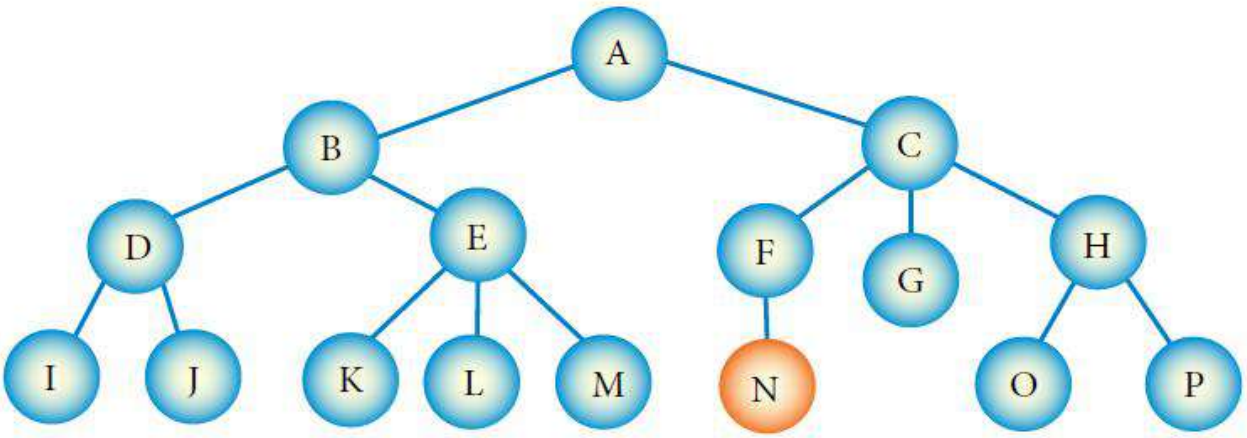
هـ. المسار : هو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث .

– **كيف يتم حل المشكلة في شجرة البحث :** عن طريق اتباع **خوارزمية البحث** للوصول إلى المسار الصحيح (مسار الحل) من **الحالة الابتدائية أو جذر الشجرة** إلى **حالة الهدف** .

– **أعط مثالاً على مسار حل المشكلة .**

مسار الحل في الشكل السابق **هو (A-B-D)** ، لاحظ أنه ليس المسار الوحيد للحل ، ولكنه المسار **الأفضل** لأنه **أقصر مسار .**

مثال (١): تأمّل الشكل (٢-٢٢)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



أ – عدّد حالات فضاء البحث التي تمثّلها هذه الشجرة.

ب– ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟

جـ– ما جذر الشجرة؟

د – اذكر أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (الأب – الأبناء).

هـ – عدّد أمثلة على مسار ضمن الشجرة.

و – اذكر مثالًا على نقطة ميتة.

الحلّ:

أ – حالات الفضاء هي (A،B،C،D،E،F،G،H،I،J،K،L،M،N،O،P).

ب– الحالة الابتدائية هي (A).

جـ– جذر الشجرة هو (A).

د – النقطة (A) هي الأب للنقطة (B).

النقطة (A) هي الأب للنقطة (C).

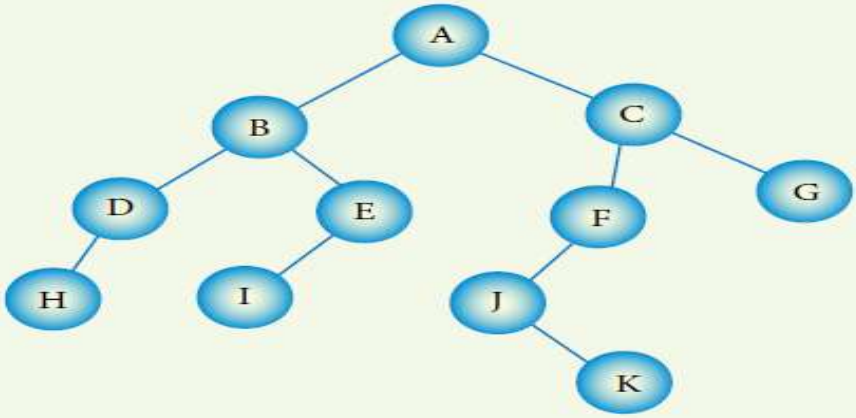
هـ – المسار الأول: A – B – E – K .

المسار الثاني: C – H – O

و – من الأمثلة على النقاط الميتة النقطة G.

نشاط (٣ - ١): شجرة البحث. **ص ٨٣ من الكتاب المدرسي**

تأمّل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١ – عدّد حالات فضاء البحث التي تمثّلها هذه الشجرة. **(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K)**

٢ – ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟ **A**

٣ – ما جذر الشجرة؟ **A**

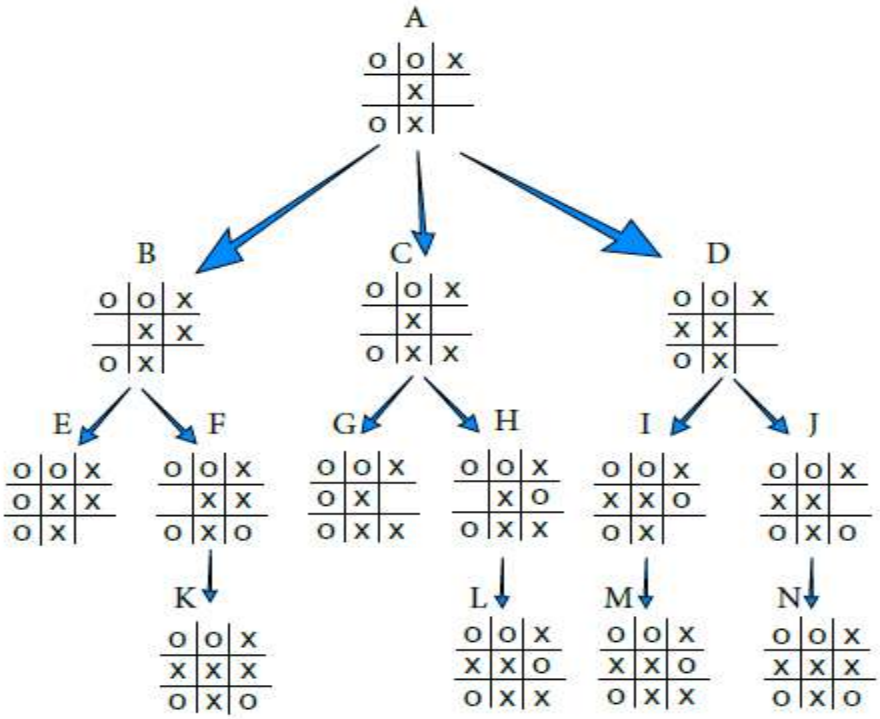
٤ – عدّد أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (الأب – الأبناء). **النقطة A هي الأب للنقطة (B)**
النقطة A هي الأب للنقطة (C)

٥ – ما المسار بين النقطتين (B) و (H)؟ **B – D – H**

٦ – عدّد النقاط الميتة في الشجرة. **أربعة : H I K G**

مثال (٢): تأمّل الشكل (٢-٢٣)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

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



١ – ما النقطة التي تمثّل جذر الشجرة؟
٢ – كم عدد حالات فضاء البحث؟ اذكرها.
٣ – اذكر أمثلة على مسار.
٤ – ما عدد النقاط الميتة؟
٥ – ما الحالة الهدف في هذه الشجرة؟ ولماذا؟

الحلّ:

١ – النقطة التي تمثّل جذر الشجرة هي النقطة (A).
٢ – عدد حالات الفضاء هو ١٤، وهي (A،B،C،D،E،F،G،H،I،J،K،L،M،N)
٣ – مثال على مسار : A–B–F–K.
٤ – عدد النقاط الميتة هو ٦ نقاط.
٤ – الحالة الهدف هي الحالة التي تُمثّل الفوز باللعبة ومن ثمّ، فإن النقاط (K،N) تُمثّل فوز الحاسوب، والنقاط (E،G) تُمثّل حالة الفوز للمستخدم.

ثانياً : أنواع خوارزميات البحث

– كيف تعمل خوارزميات البحث .

أ. تستخدم استراتيجة ثابتة للبحث .

ب. تفحص كل حالات الفضاء واحدة تلو الأخرى، لمعرفة أذا كانت مطابقة للهدف المطلوب أم غير مطابقة.

جـ. الشيء الوحيد الذي يمكن لهذه الخوارزميات القيام به ، هو التمييز بين **حالة غير الهدف** من **حالة الهدف**.

*** توجد عدة أنواع لخوارزميات البحث ، وستتعرف في ما يأتي خوارزمية البحث في العمق أولاً .**

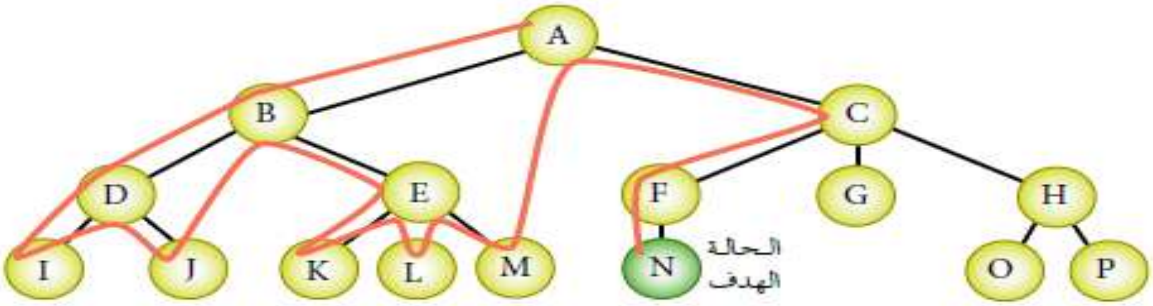
١. خوارزمية البحث في العمق أولاً (Depth First Search Algorithm) :

– ماذا تسمى أيضاً . البحث الرأسي

– ما هي آلية عملها . – (علل) : استخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً، لا يعطي المسار الأقصر للحلّ دائماً.

١. تأخذ خوارزمية البحث في العمق أولاً المسار أقصى اليسار في شجرة البحث.
٢. تفحصه بالاتجاه إلى الأمام حتى تصل إلى نقطة ميتة.
٣. وفي حالة الوصول إلى نقطة ميتة، تعود إلى الخلف إلى أقرب نقطة بالشجرة يكون فيها تفرّع آخر لم يُفحص.
٤. يختبر ذلك المسار حتى نهايته، ثم تكرر العملية للوصول إلى النقطة الهدف.

مثال (١): تأمّل الشكل (٢-٢٤)، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه؟



الشكل (٢-٢٤): مثال على شجرة بحث.

- ما مسار البحث عن النقطة الهدف (N) باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا؟

الحلّ: لإيجاد مسار البحث عن الحالة الهدف (N) باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا، نتبع الآتي:

تبدأ عملية البحث في **خوارزمية البحث بالعمق أولا** من الحالة الابتدائية أو جذر الشجرة (A)، ثم نختار المسار في أقصى اليسار(B) ثم (D) ثم (I) ونقارن كلّ نقطة أو حالة مع النقطة الهدف. بعد الوصول إلى نقطة (I) التي تُعدّ نقطة ميتة (لأنه لا يوجد لها نقاط فرعية)، نرجع إلى الخلف إلى النقطة السابقة (D). لاحظ أنه تم فحص النقطة (D) سابقًا؛ لذا، لا تُكرّر هذه النقطة في مسار البحث. عند النقطة (D) يوجد نقاط فرعية لم يتم فحصها أو اختبارها، فتتم عملية تتبع هذا المسار للنقطة (J) فنصل إلى نقطة ميتة، فنرجع مرة أخرى إلى الخلف إلى النقطة (D)، والتي اختُبرت جميع مساراتها، فنرجع مرة أخرى إلى الخلف الى النقطة (B)، حيث نجد أن نقطة (E) لم تُختبر. وبعد ذلك نختار المسار أقصى اليسار فنصل إلى النقطة (K) التي تعدّ نقطة ميتة، فنرجع إلى الخلف. ثم تُكرّر هذه العملية إلى أن نصل إلى النقطة الهدف. وبناءً على ما سبق، فإن مسار البحث عن الحلّ باستخدام خوارزمية البحث بالعمق أولًا هي:

A–B–D–I–J–E–K–L–M–C–F–N

لاحظ أن خوارزمية البحث توقّفت عند الوصول إلى النقطة الهدف، و لم تقم بالمرور أو فحص النقاط G,H,O,P.

٢. خوارزمية البحث فى العرض أولاً :

– ما هو مبدأ عملها .

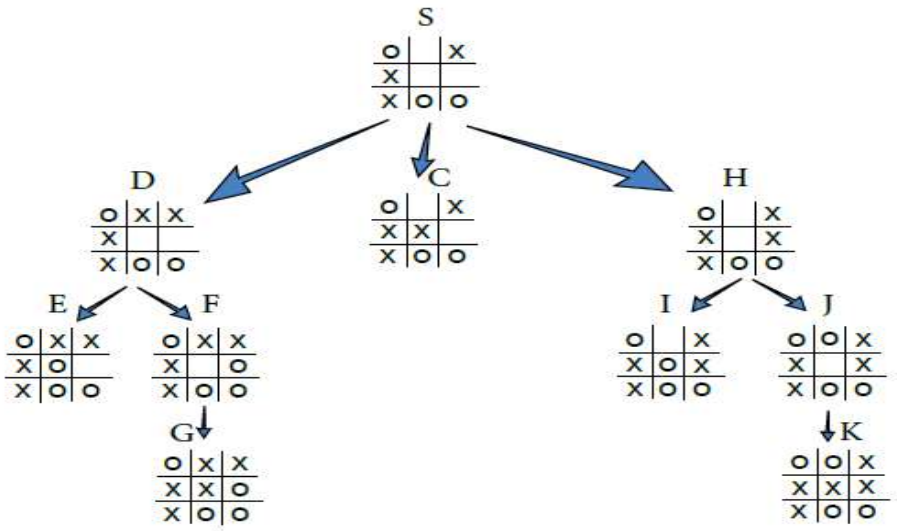
تقوم بفحص النقاط جميعها في مستوى واحد للبحث عن الحل، قبل الاستمرار إلى النقاط بالمستويات التالية (أي بشكل أفقي).

٣. الخوارزمية الحدسية :

– ما هو مبدأ عملها .

تعمل على حساب معامل حدسي (بُعد النقطة الحالية عن النقطة الهدف)، وعليه تقرر المسار الأقصر للحل.

مثال (٢): تأمّل الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



أ – أوجد مسار البحث عن الحالة الهدف في شجرة البحث؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا، علمًا بأن الهدف هو فوز اللاعب (X).

ب– هل يوجد مسار آخر للحل؟ ما هو؟

وهل يمكن الوصول إليه باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا؟

الحلّ:

أ – مسار البحث عن الهدف؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا هو:

(S–D–E–F–G)

ب– يوجد مسارين آخرين للحل هما:

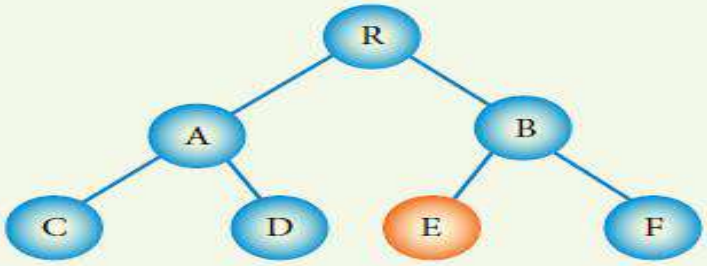
١ . (S – C)

٢ . (S – H – J – K)

ولا يمكن الوصول إليها باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا.

نشاط (٢ - ٣): استخدام خوارزمية البحث بالعمق أولًا. **ص ٨٨ من الكتاب المدرسي**

تأمّل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- أوجد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولًا، علمًا بأن E هي الحالة الهدف. **R – A – C – D – B – E**

أسئلة الفصل :

١. ما المقصود بكل من:

أ. خوارزميات البحث. ب. الحالة الابتدائية. جـ. المسار.

٢. أي العبارات الآتية صحيحة، وأيها الخطأ؟

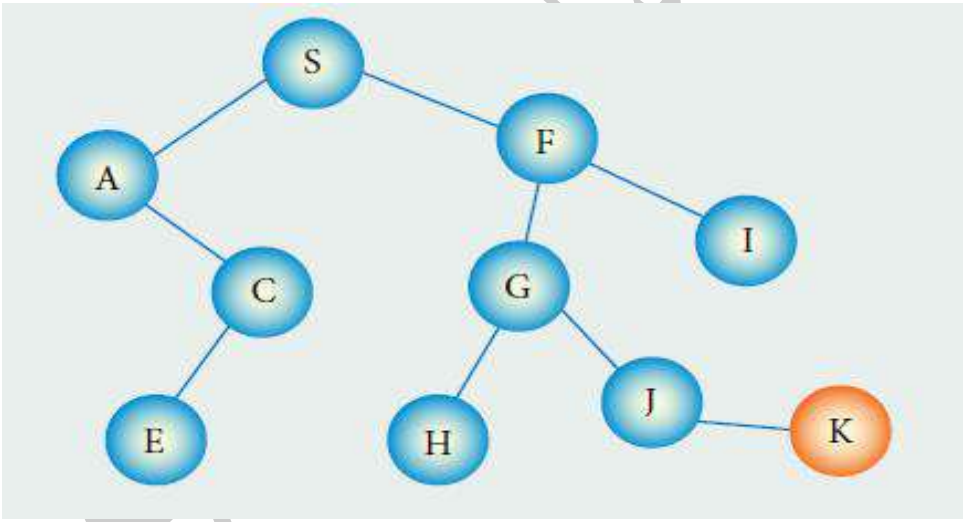
أ. تعدّ خوارزميات البحث، من طرائق حلّ المشكلات في الذكاء الاصطناعي (√).

ب. تستخدم خوارزمية البحث في العمق اولاً، معلومات مسبقة عن المشكلة المطلوب حلها في عملية البحث . (×).

جـ. النقطة الميتة هي النقطة الهدف (×).

د. الحالة الابتدائية تُمثل جذر الشجرة (√).

٣. تأمل الشكل الآتي، ثم اجب عن الأسئلة التي تليه، علماً بان النقطة (K) هي الحالة الهدف:



أ. حدد جذر الشجرة . S

ب. اذكر مثالاً على مسار . S – A – C – E.

جـ. أذكر مثالاً على نقطة ميتة. I

د. عدّد الأبناء للنقطة (C) . واحد (E)

هـ. ما مسار البحث عن الحالة الهدف؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولاً؟

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 خورازميات البحث (شجرة البحث).

ب. آلة (إلكترو – ميكانيكية) تُبرمج بوساطة برامج حاسوبية خاصة للقيام بالكثير من الأعمال الخطرة الشاقة و الدقيقة. (الروبوت)

جـ. الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفّذ المهمة التي يصدرها الروبوت، ويعتمد شكله على طبيعة المهمة. (المستجيب النهائي).

٢. صنِّف الآتي إلى أحدى صفات الروبوت (استشعار، تخطيط ومعالجة، استجابة).

أ. تغيير الروبوت لمساره بسبب وجود عائق. (استجابة) .

ب. التقاط ضوء يدل على وجود جسم قريب من الروبوت . (استفسار) .

جـ. دوران الروبوت ٤٠° لليمين، لأنه مبرمج على ذلك. (تخطيط ومعالجة) .

٣. اذكر وظيفة واحدة لكل من:

أ. الذراع الميكانيكة. **ب. محرك الاستدلال. (تعريفه)**

جـ. المتحكم. **د. واجهة المستخدم في النظام الخبير.**

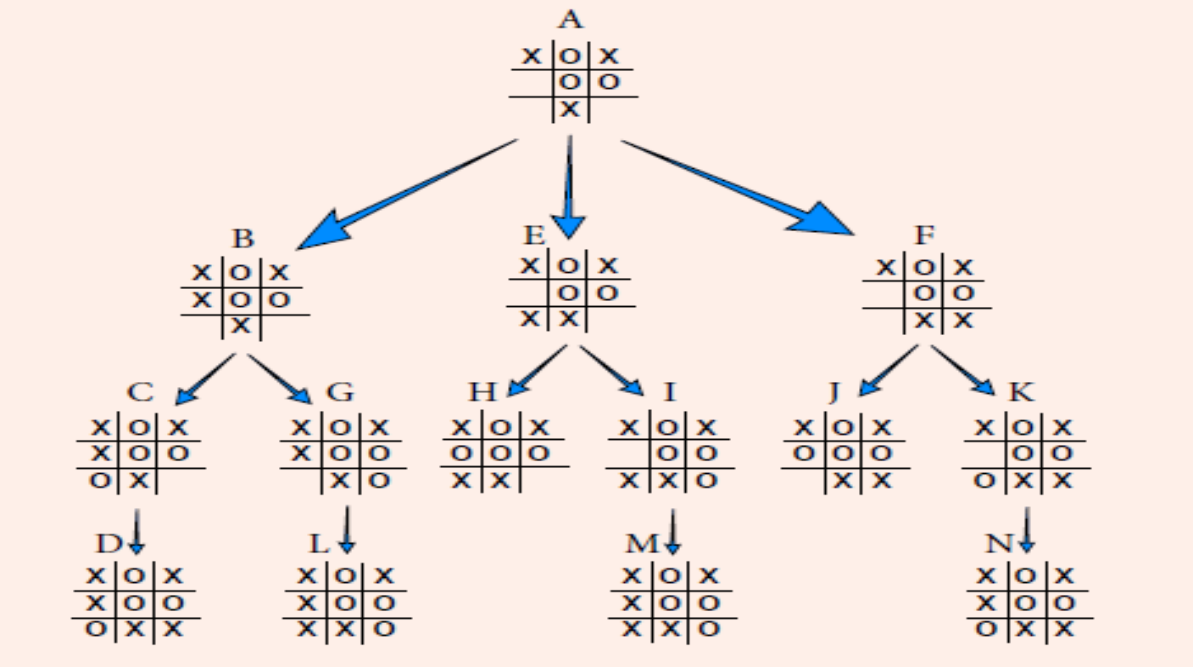
٤. عدّد محدّدات الأنظمة الخبيرة.

٥. علل ما ياتي:

– لا يمكن أن تحلّ النظم الخبيرة مكان الإنسان الخبير نهائياً.

– استخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً، لا يعطي المسار الأقصر للحلّ دائماً.

٦. تامل الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه، علماً بأن الهدف هو فوز اللاعب (X).



أ. كم عدد حالات فضاء البحث؟ اذكرها. (١٤ حالة) (A,B,E,F,C,G,H,I,J,K,D,L,M,N) .

ب. ما جذر الشجرة ؟ A

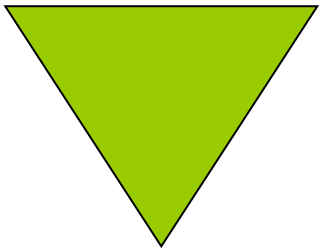
جـ. عدد النقاط الميتة. (٦ نقاط) D / L / M / N / H / J

د. ما مسار البحث عن الحالة الهدف؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً .

A – B – C – D – G – L

حسان أبو أصبع

الوحدة الثالثة



الأساس المنطقي للحاسوب والبوابات المنطقية

حسان أبو أصبع

الوحدة الثالثة : الأساس المنطقي للحاسوب والبوابات المنطقية

الفصل الأول : البوابات المنطقية

*** مقدمة :**

- يتكون الحاسوب من الكثير من الدوائر المنطقية (Logical Circuits)، التي تستخدم في معالجة البيانات الممثلة بالنظام الثنائي (0 , 1) .
- تتكون من الدوائر المنطقية من عدد من البوابات المنطقية (Logical Gates) .

*** مفاهيم مهمة :**

١. التعبير العلائقي (Relational Expression) :

هو جملة خبرية يكون ناتجها إما **صواباً (1)** وإما **خطأ (0)** ، وتكتب هذه التعابير باستخدام عمليات المقارنة ($\neq$ ، $\leq$ ، $\geq$ ، $=$ ، $>$ ، $<$) .

٢. المعامل المنطقي (Logical Operator) :

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

٣. العبارة المنطقية (Logical Expression) :

هي جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو اكثر، يربط بينها معاملات منطقية **(AND , OR)** وتكون قيمتها إما **صواباً (1)** أو **خطأ (0) .**

أولاً : مفهوم البوابات المنطقية

ـ عرّف البوابة المنطقية .

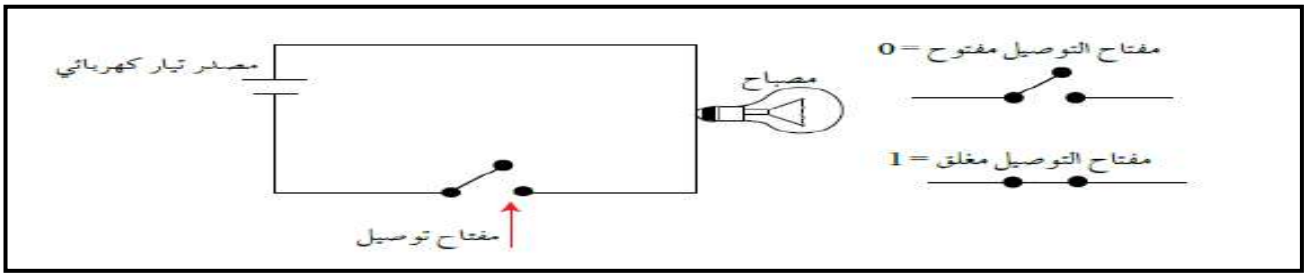
دارة إلكترونية بسيطة ، تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد او أكثر، وتنتج **مخرجاً منطقياً واحداً**، وتستخدم في بناء معالجات الأجهزة الإلكترونية والحواسيب .

قاعدة :

تعتمد البوابات المنطقية في عملها على مبدأ الصواب أو الخطأ، أو ما يسمى رقمياً 1 أو 0 (رموز النظام الثنائي)، وهذا هو المبدأ الأساسي المستخدم في مدخلات هذه البوابات ، والذي يتحكّم بمخرجات الدوائر المنطقية .

ـ أعط مثالاً يوضح مفهوم البوابات المنطقية .

الدارة الكهربائية البسيطة التي تحتوي مصباحاً كهربائياً ومفتاح توصيل، فعند غلق الدارة بوساطة المفتاح يضيء المصباح، وتُمثل الحالة بالرمز الثنائي (1)، وعند فتح الدارة بوساطة المفتاح؛ ينطفئ المصباح، وتُمثل هذه الحالة بالرمز الثنائي (0). كما في الشكل التالي .



ثانياً : أنواع البوابات المنطقية

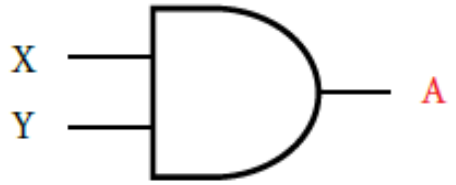
*** ملاحظة :** تُقسم البوابات المنطقية إلى بوابات المنطقية الأساسية، وتضم بوابات **AND, OR, NOT** والبوابات المنطقية المشتقة ومنها بوابات **(NOR), (NAND).**

*** وفي ما يأتي توضيح للبوابات المنطقية الأساسية:**

١. البوابة المنطقية AND :

– عرف البوابة المنطقية AND .

واحدة من البوابات المنطقية الأساسية ، التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخلان ومخرج واحد ، و تسمى **(و)** المنطقية .



+ ويُرمز لها بالرمز المبين في الشكل التالي، حيث يُشير **X , Y** إلى مداخل البوابة ، و **A** مخرج البوابة، ويُعبّر عنها **بالعبارة المنطقية**

A =X AND Y

– ما هي آلية عمل بوابة AND .

أ. تعطى بوابة AND مخرجاً قيمته (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها **(1)** فقط .

ب. تعطي مخرجاً قيمته (0) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما **(0)** .

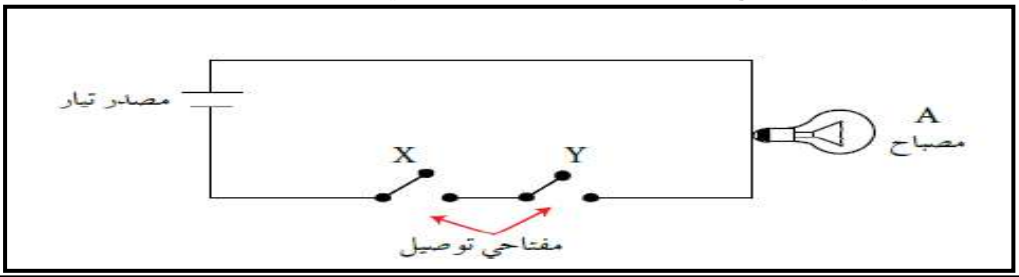
جدول الحقيقة للبوابة المنطقية AND

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

تعلم :

جدول الحقيقة تمثيل لعبارة منطقية يُبين الاحتمالات المختلفة للمتغيّرات المكوّنة للعبارة المنطقية ، ونتيجة هذه الاحتمالات، **فعدد الاحتمالات في الجدول يساوي 2^n** حيث أن **n** تُمثل **عدد المتغيرات** في العبارة المنطقية ، وكلّ متغيّر يأخذ **قيمتين إما (0) أو (1)** . مثلاً، يحتوي جدول الحقيقة للعبارة المنطقية X AND Y على أربعة احتمالات (2^2).

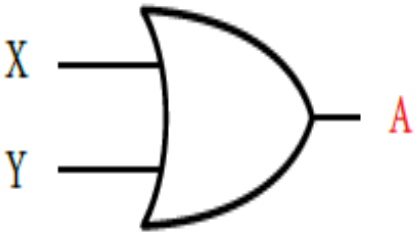
*** ملاحظة :** تستطيع تصميم دارة كهربائية تُمثل البوابة المنطقية **AND** بمفتاحي توصيل في وضعية **التوالي** ، بحيث يضيء المصباح عندما يكون كلا المفتاحين في حالة إغلاق فقط.



٢. البوابة المنطقية OR :

– عرف البوابة المنطقية OR .

واحدة من البوابات المنطقية الأساسية ، التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخلان ومخرج واحد ، و تسمى (**أو**) المنطقية .



+ ويُرمز لها بالرمز المبين في الشكل التالي، حيث يُشير **X , Y** إلى مداخل البوابة ، و **A** مخرج البوابة، ويُعبّر عنها **بالعبارة المنطقية**

A =X OR Y

– ما هي آلية عمل بوابة OR .

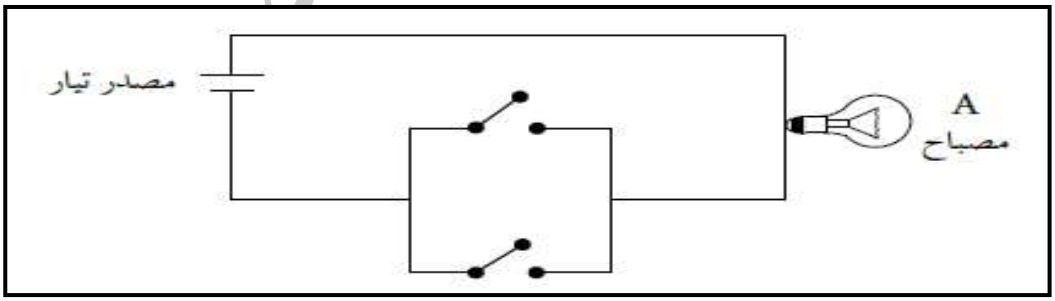
أ. تعطى بوابة OR مخرجاً قيمته (1) إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما **(1)** فقط .

ب. تعطي مخرجاً قيمته (0) إذا كانت قيمة كلا المدخلين **(0)** .

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية OR

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

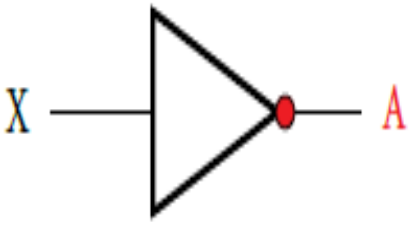
*** ملاحظة :** تستطيع تصميم دارة كهربائية تُمثل البوابة المنطقية **OR** بمفتاحي توصيل في وضعية **التوازي** ، بحيث يضيء المصباح عندما يكون أي من المفتاحين أو كلاهما في حالة إغلاق .



٣. البوابة المنطقية NOT :

– عرف البوابة المنطقية NOT .

واحدة من البوابات المنطقية الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية، ولها مدخل واحد فقط ومخرج واحد، ويُطلق عليها **العاكس (Inverter)** ، أي أنها تُغيّر القيمة المنطقية للمدخل إلى **عكسه** .



+ ويُرمز لها بالرمز المُبين في الشكل التالي، حيث يُشير **(X)** إلى مدخل البوابة و **(A)** إلى مخرج البوابة، ويُعبّر عنها **بالعبارة المنطقية**

. A = NOT X

– ما هي آلية عمل بوابة NOT .

أ. إذا كانت قيمة المدخل **(1)** فإن قيمة المخرج **(0) .**

ب. إذا كانت قيمة المدخل **(0)** فإن قيمة المخرج **(1) .**

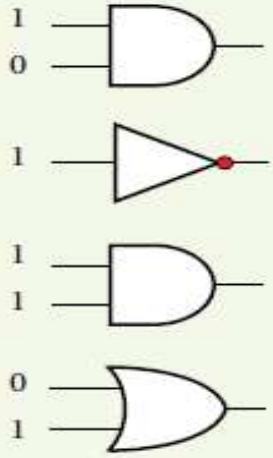
جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOT

X	A = NOT X
1	0
0	1

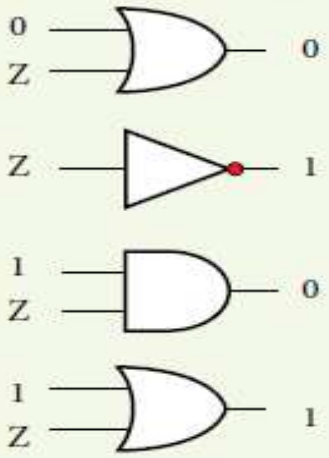
نشاط (٣ - ١): البوابات المنطقية الأساسيّة. ص ١٠١ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، نفّذ الآتي:

أ – أوجد ناتج كلّ من البوابات المنطقية الآتية:



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



ثالثاً : إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركّبة

*** أولويات إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركّبة:**

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

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

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

1 OR 0 AND 1
1 OR 0
1

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

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

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

مثال (٣): أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A AND (NOT B OR C) علما بأن:
A = 0 ، B =1 ، C = 0.

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

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

*** ملاحظة :**

لاحظ أنه **يجب** تعويض قِيم المتغيّرات المنطقية أولاً ، **ثم** تتبع تسلسل التنفيذ بتطبيق قواعد الأولوية ، **وأن** عدد الخطوات بعد تعويض قِيم المتغيّرات المنطقية **يساوي** عدد البوابات المنطقية في العبارة المنطقية. **مثلاً** ، تحتوي العبارة المنطقية في **المثال (٣)** على **أربع بوابات منطقية** ، وعدد خطوات الحل بعد تعويض قِيم المتغيّرات تساوي **أربع خطوات** .

نشاط (٣-٢): إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركّبة : ص ١٠٣ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد ناتج العبارات المنقطية إذا كانت: A= 0, B=1, C=1,D=0 - **A AND B OR NOT C.** - **A OR B AND (C AND NOT D).** - **(A OR NOT B) AND (NOT C AND D).** - **NOT (NOT(A AND B) OR C AND D).**

نشاط (٣-٣): جدول الحقيقة : ص ١٠٣ من الكتاب المدرسي
بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، أكتب جدول الحقيقة للعبارات المنطقية الآتية : - **A OR NOT B.** - **NOT (A AND NOT B).**

رابعاً : تمثيل العبارات المنطقية المركّبة باستخدام البوابات المنطقية

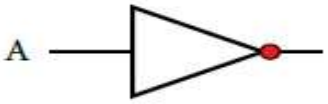
*** قاعدة (١) :** عند تمثيل العبارة المنطقية باستخدام البوابات المنطقية ، **يجب** تطبيق **قواعد الأولوية** التي تم ذكرها سابقاً ، انظر المثال الآتي :

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

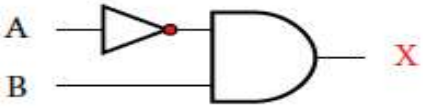
الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

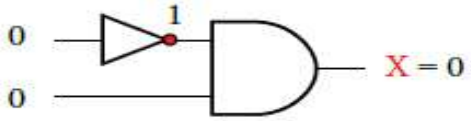
أ – مثل NOT A. (الأولوية تكون للبوابة NOT، بحسب قواعد الأولوية).



ب– اجعل مخرج الشكل السابق مدخلًا في بوابة AND (لأن أولوية AND تلي أولوية NOT) كالآتي:



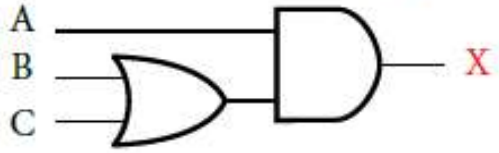
جـ– ضع القِيَم على الشكل النهائي، ما يُمكّننا وبسهولة من معرفة الناتج (قيمة X):



نشاط (٣-٤): تمثيل العبارات المنطقية المركّبة
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، مثل العبارات المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد الناتج النهائي، إذا كانت A= 0, B=0, C= 1, D=0.
- **NOT A OR NOT B.**
- **A OR NOT B AND C.**
- **A AND NOT (B OR NOT B).**
- **NOT (A AND B) OR C AND D.**

*** قاعدة (٢) :** عند كتابة العبارة المنطقية التي تُمثلها البوابات المنطقية ، **يجب البدء من اليسار إلى اليمين** ، مع مراعاة **قواعد الأولوية** ، فإذا أردت تنفيذ **OR قبل AND** ؛ فإنه يجب عليك وضعها بين **أقواس** ، كما في المثال الآتي :

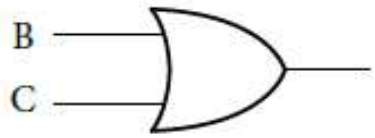
مثال (٢): اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



الحل:

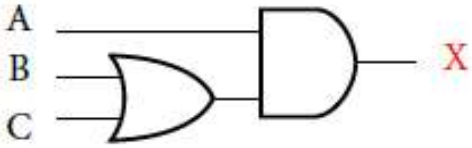
اتبع الخطوات الآتية:

أ – اكتب العبارة المنطقية للبوابة OR (لأنها البوابة الأولى من اليسار) كالآتي: (B OR C)



ب– اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND باستخدام العبارة المنطقية في الخطوة السابقة (B OR C) مدخلًا لها:

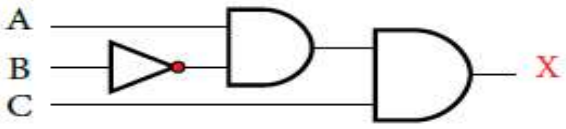
(B OR C) AND A



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

X = (B OR C) AND A

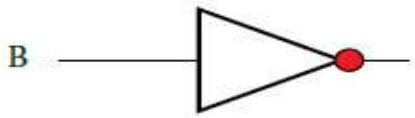
مثال (٣): اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



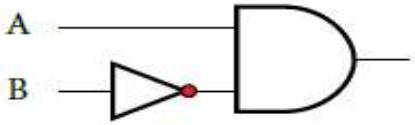
الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

أ – اكتب العبارة المنطقية للبوابة NOT كالآتي: NOT B



ب– اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND الأولى من اليسار.

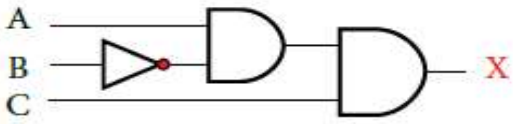


وذلك باستخدام العبارة المنطقية في الخطوة السابقة، مدخلًا لها كالآتي:

NOT B AND A

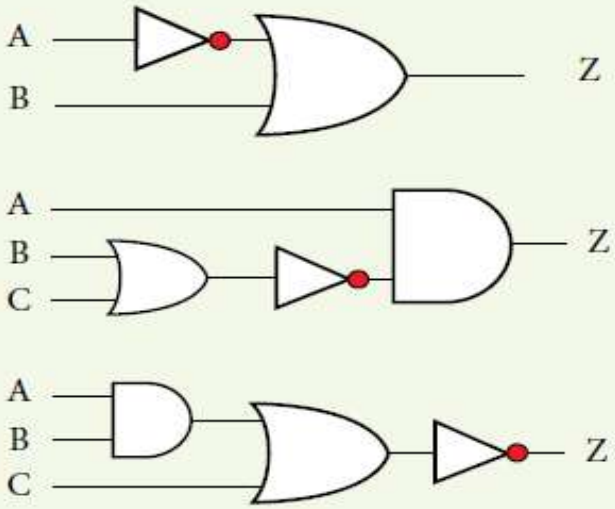
جـ– اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND الثانية وذلك باستخدام العبارة المنطقية السابقة، مدخلًا لها كالآتي:

X = NOT B AND A AND C

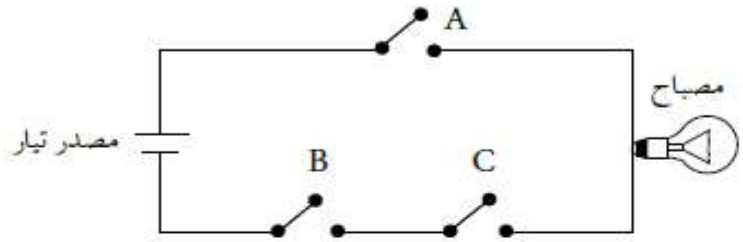


نشاط (٣ - ٥): كتابة العبارات المنطقية. **ص ١٠٧ من الكتاب المدرسي**

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



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



الحلّ:

أ – اكتب العبارة المنطقية للبوابة B و C كما يأتي: **(لاحظ أنهما في حالة توالي) :**

B AND C

ب– **بما أن المفتاحين (B , C) موصولان على التوازي مع المفتاح (A) ، فإن العبارة المنطقية التي تمثل هذه الدارة ، هي :**

(B AND C) OR A

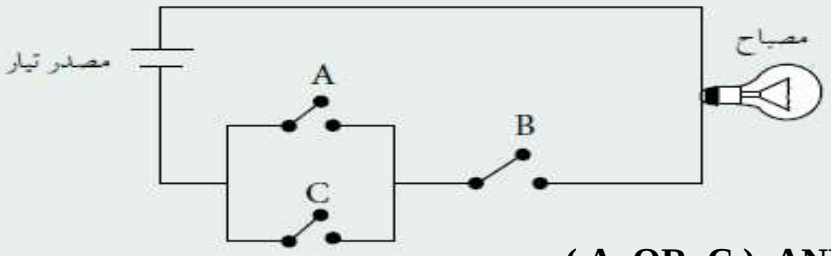
أسئلة الفصل :

١ – ما المقصود بكلٍ مما ياتي:

أ. المعامل المنطقي ب. العبارة المنطقية جـ. البوابة المنطقية د. جدول الحقيقة

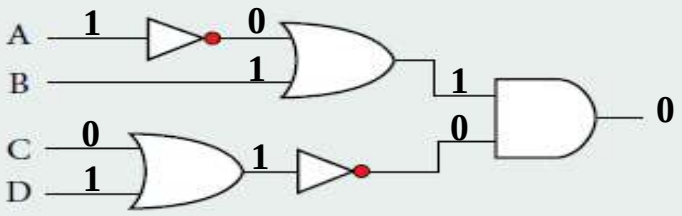
٢ – عددّ أنواع البوابات المنطقية الأساسية، وارسم رمز كل منها.

٣ – اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها الدائرة الكهربائية الآتية:



(A OR C) AND B

٤ – اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية، ثم جد الناتج النهائي؛ إذا كانت A=1 ، B=1 ، C=0 ، D=1.



٥ ـ حدّد البوابة المنطقية التي تُحقق الناتج في كل من الجمل الآتية :

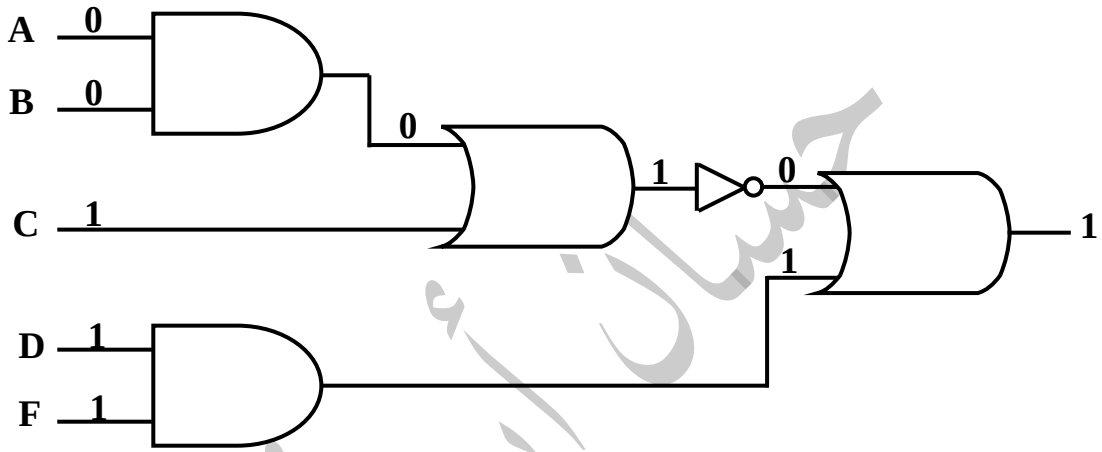
أ. تعطي مخرجاً قيمته (1) ، إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) . (OR)

ب. تعطي مخرجا قيمته (1) ، إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) فقط . (AND)

٦ـ مثّل العبارة المنطقية الآتية ؛ باستخدام البوابات المنطقية :

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

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



٧ـ أكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الآتية : **(A OR NOT B)**

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

الفصل الثاني : البوابات المنطقية المشتقة

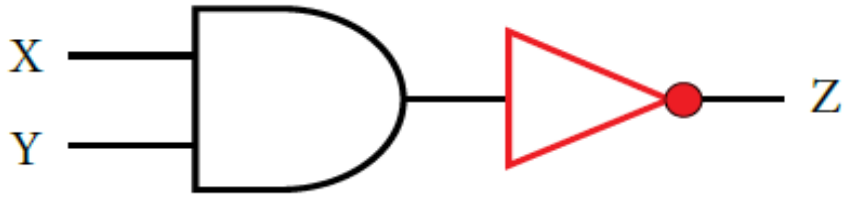
– (علل) : سبب تسمية البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم .

لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الأساسية AND , OR , NOT .

أولاً : بوابة NAND

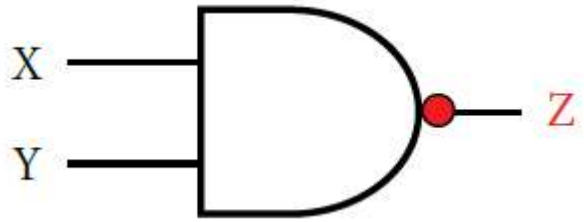
– عرّف بوابة NAND .

هي اختصار لـ **NOT AND** ، أي **نفي AND** ، وتتشكل بوابة **NAND** بتوصيل مخرج بوابة **AND** بمدخل بوابة **NOT** وتسمى **بوابة نفي (و) المنطقية** .



الشكل التالي يمثل NAND باستخدام البوابات المنطقية الأساسية

* تمثل **البوابة NAND** بالرمز المبيّن في الشكل التالي فهو رمز **بوابة AND** مع دائرة صغيرة عند المخرج ترمز إلى **بوابة NOT** .



رمز البوابة المنطقية المشتقة NAND

– ما هي آلية عمل بوابة NAND . أو – (علل) : وجود دائرة صغيرة عند مخرج بوابة NAND.

أ. تعطي **بوابة NAND** مخرجاً قيمته (**1**) إذا كانت قيمة **أي** من المدخلين **أو** كلاهما (**0**) .
ب. تعطي مخرجاً قيمته (**0**) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (**1**) **(عكس مخرجات بوابة AND) .**

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية المشتقة NAND

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

مثال (١): أوجد ناتج العبارة المنطقية A NAND NOT B علمًا بأن: A = 1 , B = 0 .

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

A NAND NOT B

1 NAND NOT 0

1 NAND 1

0

- لاحظ أن الأولوية لـ NOT ثم NAND.

مثال (٢): أوجد ناتج العبارة المنطقية NOT A NAND B NAND C علمًا بأن:
A = 0 , B = 1 , C = 0 .

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

NOT A NAND B NAND C

NOT 0 NAND 1 NAND 0

1 NAND 1 NAND 0

0 NAND 0

1

لاحظ :

أ. في حالة وجود أكثر من NAND في العبارة المنطقية ، تُنفذ من اليسار إلى اليمين .

ب. العبارات المنطقية المكوّنة من بوابات مشتقة وبوابات أساسيّة (ما عدا NOT)، غير مطلوبة في هذا المنهاج.

نشاط (٣ – ٦) : البوابة المنطقية المشتقة من NAND ص ١١٢ من الكتاب المدرسي

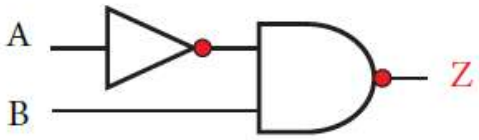
بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، نفّذ الآتي :

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

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

- **NOT AN NAND NOT B**
- **NOT (A NAND B) NAND C**
- **NOT A NAND NOT (B NAND C).**

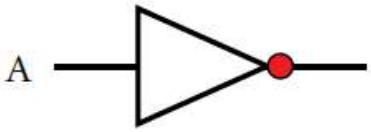
مثال (٣): اكتب العبارة المنطقية التي تُمثّلها البوابات المنطقية الآتية:



الحلّ:

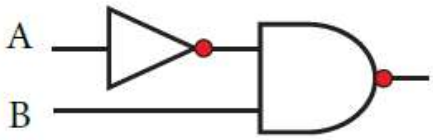
اتبع الخطوات الآتية:

أ – اكتب العبارة المنطقية للبوابة NOT



كالآتي: NOT A

ب– اكتب العبارة المنطقية للبوابة NAND

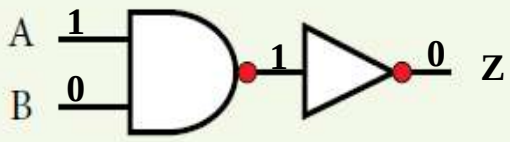


وذلك باستخدام العبارة المنطقية السابقة، مدخلًا لها كالآتي:

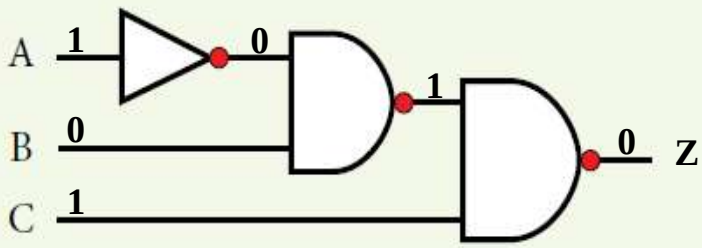
Z = NOT A NAND B

نشاط (٣ - ٧): كتابة العبارات المنطقية. ص ١١٣ من الكتاب المدرسي

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



Z = NOT (A NANAD B)

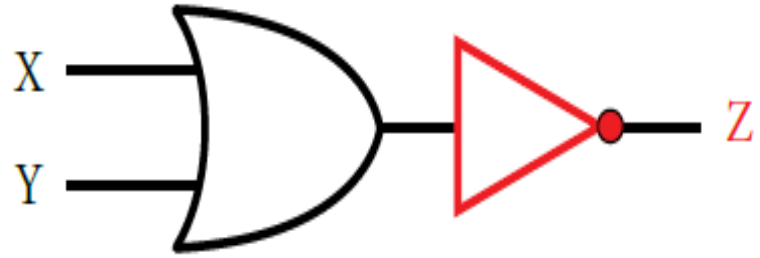


Z = (NOT A NANAD B) NAND C

ثانياً : بوابة NOR

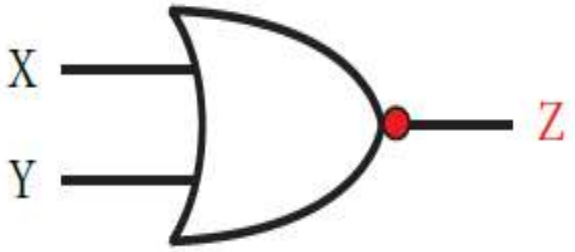
– عرّف بوابة NOR .

هي اختصار لـ **NOT OR** ، أي **نفي OR** ، وتتشكل بوابة **NOR** بتوصيل مخرج بوابة **OR** بمدخل بوابة **NOT** وتسمى **بوابة نفي (أو) المنطقية .**



الشكل التالي يمثل NOR باستخدام البوابات المنطقية الأساسية

* يرمز للبوابة المنطقية **NOR بالرمز المُبين في الشكل التالي** ، فهو **رمز البوابة OR مع دائرة صغيرة عند المخرج ترمز إلى بوابة NOT.**



رمز البوابة المنطقية المشتقة NOR

– ما هي آلية عمل بوابة NOR .

أ. تعطي **بوابة NOR** مخرجاً قيمته (**0**) إذا كانت قيمة **أي** من المدخلين **أو** كلاهما (**1**) .
ب. تعطي مخرجاً قيمته (**1**) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (**0**) **(عكس مخرجات بوابة OR) .**

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOR

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

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

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

NOT (A NOR B) NOR C

NOT (1 NOR 1) NOR 0

NOT 0 NOR 0

1 NOR 0

0

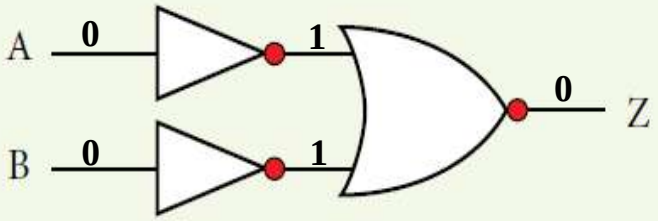
نشاط (٣ – ٨) : البوابة المنطقية المشتقة NOR ص ١١٤ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علماً بأن : A= 0, B= 0, C= 0.

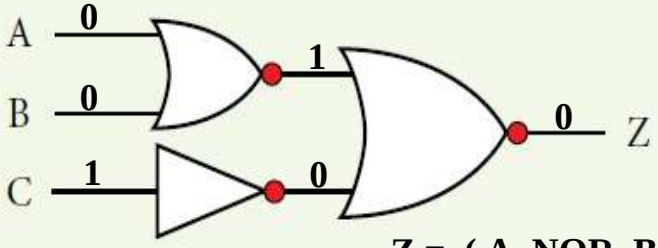
- **NOT A NOR B**
- **NOT (A NOR B) NOT NOT C**
- **A NOR NOT (B NOR NOT C)**

نشاط (٣ - ٩): كتابة العبارات المنطقية. ص ١١٥ من الكتاب المدرسي

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



Z = NOT A NOR NOT B



Z = (A NOR B) NOR NOT C

أسئلة الفصل :

١. 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 مايلي:

أ. سُمّيت البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم .

ب. وجود دائرة صغيرة عند مخرج بوابة NAND .

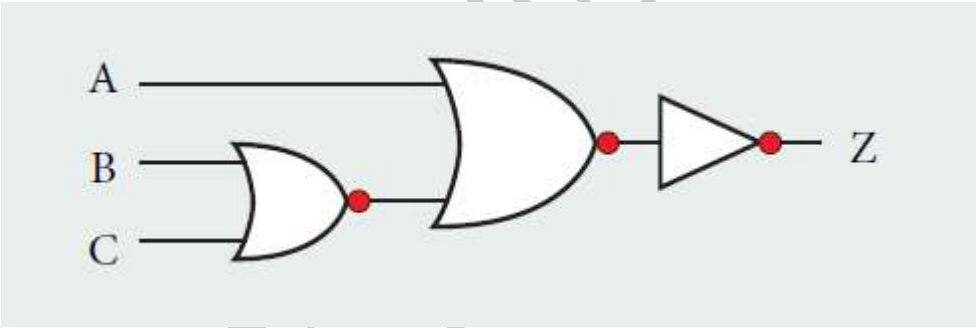
٤. مثّل العبارة المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية :

NOT (X NAND NOT Y) NAND W

ثم جد الناتج النهائي اذا 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 ، الذي يُمثل مقارنة بين البوابات المنطقية المشتقة :

البوابة المنطقية	رمزها	مخرجاتها
NOR		
NAND		

الفصل الثالث : الجبر المنطقي (البوولي)

أولاً : مفهوم الجبر المنطقي (البوولي)

– عرف الجبر البوولي (المنطقي) .

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

– (علل) : سبب استخدام أسس الجبر المنطقي .

لأن استخدام صغية جبرية في وصف عمل الحاسوب الداخلي **أسهل** من التعامل مع البوابات المنطقية .

*** ملاحظة (١) :** يُسمى المتغيّر منطقياً إذا عُينت له إحدى الحالتين : **صواب (True)** أو **خطأ (False) .**

*** ملاحظة (٢) :** يُرمز للمتغيّر المنطقي بأحد الحروف A…Z **(لا أهمية لكون الحروف كبيرة أم صغيرة).**

*** ملاحظة (٣) :** يمكن استخدام أرقام نظام **العدّ الثنائي (0 أو 1)** لتمثيل حالات **المتغيّر المنطقي** ، فيمثّل الرقم (**1**) الحالة **الصحيحة** والرقم (**0**) الحالة **الخطأ** .

ثانياً : العبارات الجبرية المنطقية والعمليات المنطقية

– عرّف العبارة الجبرية المنطقية .

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

*** ملاحظة : يمكن أن تحتوي العبارة الجبرية المنطقية على أقواس، وعلى أكثر من عملية منطقية.**

*** فيما يأتي شرح للعميات المنطقية الأساسية في الجبر المنطقي :**

أ. عملية NOT : يطلق عليها عادة اسم **المتمم** ، و سمّيت بذلك **(علل) :** لأن **متممة 0 تساوي 1 ومتتمة 1 تساوي 0** ، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية NOT هي :

$$A = \overline{X}$$

حيث تعني (‾) المتممة ، والجدول التالي يُبين القيم المتمّمة للمتغيّر X

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

ب. <u>عملية AND</u> : يُعبر عن علمية **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**

والجدول التالي يُبين **ناتج عملية AND المنطقية** :

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

جـ. <u>عملية OR</u> : يُعبّر عن عملية **OR** في الجبر المنطقي بالرمز **(+)** ، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية OR هي :

$$A = X + Y$$

والجدول التالي يُبين **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

*** قاعدة :** تضم العبارة الجبرية المركّبة أكثر من عملية منطقية أساسية ، وفي هذه الحالة يجب تطبيق **قواعد الأولوية** لإيجاد ناتج العبارة الجبرية المنطقية المركّبة ، **وحسب التسلسل الآتي :**

١. في حالة وجود أقواس ( ) ، تنفّذ العمليات التي بداخلها أولاً .
٢. عملية NOT المنطقية .
٣. عملية AND المنطقية .
٤. عملية OR المنطقية .
٥. في حالة تكافؤ في الأولوية ، تُنفذ من اليسار إلى اليمين .

مثال (١): أوجد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A} + B \cdot C$ علمًا بأن:
$A = 1 , B = 0 , C = 1$.

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

$\overline{A} + B \cdot C$
$\overline{1} + 0 \cdot 1$
$0 + 0 \cdot 1$
$0 + 0$
0

مثال (٢): أوجد ناتج العبارة الجبرية المنطقية $\overline{A \cdot B + C} + D$ علمًا بأن:
$A = 0 , B = 1 , C = 1 , D = 0$.

الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

$\overline{A \cdot B + C} + D$
$\overline{0 \cdot 1 + 1} + 0$
$0 + 1 + 0$
$1 + 0$
$0 + 0$
0

نشاط (٣ – ١٠) : ايجاد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علماً بأن : ص ١٢٠ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علماً بأن :
A= 1, B= 0, C= 0, D= 1

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

نشاط (٣ – ١١) : تحويل العبارات المنطقية إلى عبارات جبرية منطقية ص ١٢٢ من الكتاب المدرسي

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

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

رابعاً : تمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركّبة باستخدام البوابات المنطقية

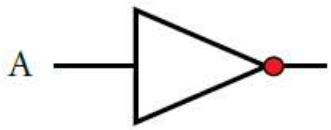
*** قاعدة :** لتمثيل العبارات المنطقية المركّبة باستخدام **البوابات المنطقية** ، يجب تطبيق **قواعد الأولوية** التي ذكرت سابقاً .

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

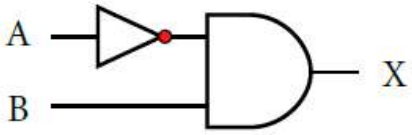
الحلّ:

اتبع الخطوات الآتية:

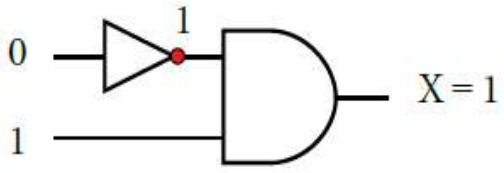
أ – مثّل $\overline{A}$.



ب– اجعل مخرج الشكل السابق مدخلًا في بوابة AND كالآتي:



جـ– ضع القِيَم على الشكل النهائي؛ لتتمكّن من معرفة الناتج (قيمة X) بسهولة:



نشاط (٣–١٢) : تمثيل العبارات الجبرية المنطقية باستخدام البوابات المنطقية. ص ١٢٢ من الكتاب المدرسي

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

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

أسئلة الفصل :

١. ما المقصود بكل مما يأتي:

أ- الجبر المنطقي. ب- العبارة الجبرية المنطقية

٢. لماذا سُمّي الجبر المنطقي بهذا الاسم .

٣. جد ناتج العبارات الجبرية المنطقية الآتية إذا كانت: A= 1, B= 0, C= 1, D= 0

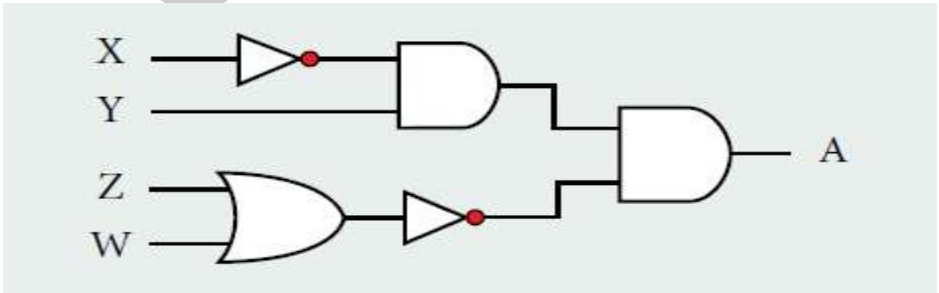
- $F= (A .(B +\overline{C})) + \overline{D}$
- $F = (A + B) . (\overline{C} + \overline{D})$
- $F = \overline{A} . B + C . \overline{D}$

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

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

٥. أكتب عبارة الجبر المنطقي التي تُمثلها البوابات المنطقية الآتية، ثم جد:

قيمة A علماً بأن X= 0, Y= 1, Z= 0, W= 1.



٦. حوّل العبارات المنطقية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية، ثمّ جد ناتجها علماً بأن:

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

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

أسئلة الوحدة :

١. أكتب مثالاً واحداً لكل مما يأتي :

أ- بوابة منطقية أساسية ب- بوابة منطقية مشتقة جـ- رمز لعملية جبرية منطقية

د- متغيّر منطقي هـ - عبارة منطقية و- عبارة جبرية منطقية

٢. أكمل جدول الحقيقة الآتية:

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

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

A AND NOT (B AND C OR D)

- **استخرج من العبارة المنطقية السابقة مثاليين على كل من:**

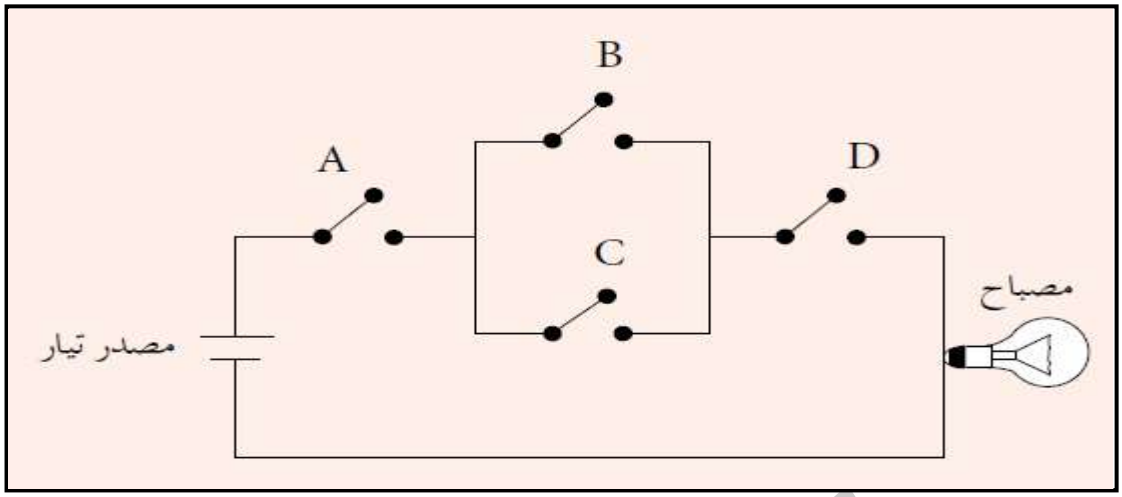
أ- متغير منطقي ب- بوابة منطقية جـ- عبارة منطقية بسيطة.

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

٤. جد ناتج العبارات المنطقية الآتية ، علماً بأن : A=0 , B=1 , C= 0 , D=1

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

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

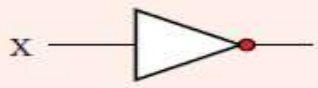
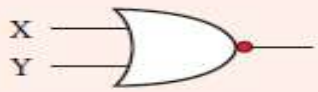


أ. أكتب العبارة المنطقية التي تُمثلها الدراة الكهربائية السابقة .

ب. مثّل الدراة 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
OR		
		
		X Z X NAND Y 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1
		
		X Z X AND Y 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0

الوحدة الرابعة : أمن المعلومات و التشفير

ـ (علل) : اهتمّت الشعوب قديماً بالحفاظ على سريّة المعلومات .

وذلك للحفاظ على أسرارها وهيبتها ومكانتها ، ولإنجاح مخططاتها العسكرية .

الفصل الأول : أمن المعلومات

ـ (علل) : وجب الاهتمام بكل ما يخص المعلومة ، من أجهزة تخزين ومعالجة والاهتمام بالكادر البشري الذي يتعامل معها .

بسبب وجود المخترقين والمتطفلين بشكل كبير .

أولاً : مقدمة في أمن المعلومات

١. مفهوم أمن المعلومات :

ـ عرّف أمن المعلومات .

هو العلم الذي يعمل على حماية المعلومات والمعدات المتسخدمة لتخزينها ومعالجتها ونقلها، من السرقة أو التطفّل أو من الكوارث الطبيعية أو غيرها من المخاطر، ويعمل على إبقاها متاحة للأفراد المصرح لهم باستخدامهم .

ـ ما هي الخصائص الأساسية لأمن المعلومات . ⟵ (السرية ، والسلامة ، وتوافر المعلومات)

*** فيما يأتي توضيح لكل منها :**

أ. السرية (confidentiality) :

ـ عرّف سرية المعلومات .

عدم القدرة على الحصول على المعلومات ، إلا من قبل الأشخاص المخول لهم ذلك .

ـ أعط أمثلة على معلومات تعتبر سرية يجب للحفاظ عليها .

أ. المعلومات الشخصية. **ب.** الموقف المالي لشركة ما قبل إعلانه. **جـ.** المعلومات العسكرية.

ب. السلامة (Integrity) :

ـ عرّف سلامة المعلومات .

تعني حماية الرسائل أو المعلومات التي تم تداولها ، والتأكّد بأنها لم تتعرض لأي عملية تعديل سواء : بالإضافة ، أم الاستبدال ، أم حذف جزء منها .

ـ اعط أمثلة على سلامة المعلومات .

أ. عند نشر نتائج طلبة الثانوية العامة يجب الحفاظ على سلامة هذه النتائج من أي تعديلات .

ب. عند صدرو قوائم القبول الموحد للجامعات الأردنية و التخصصات التي قُبل الطلبة فيها ، فلا بد من العلم على حماية هذه القوائم من أي تعديل أو حذف أو تبديل أو تغيير .

جـ. توافر المعلومات (Avilability) :

ـ عرّف توافر المعلومات .

قدرة الشخص المخول الحصول على المعلومات في الوقت الذي يشاء ، من دون وجود عوائق .

ـ ما هي الوسائل التي يقوم بها المخترقون جعل المعلومات غير متاحة .

أ. حذف المعلومات . **ب.** الاعتداء على الأجهزة التي تخزن فيها هذه المعلومات .

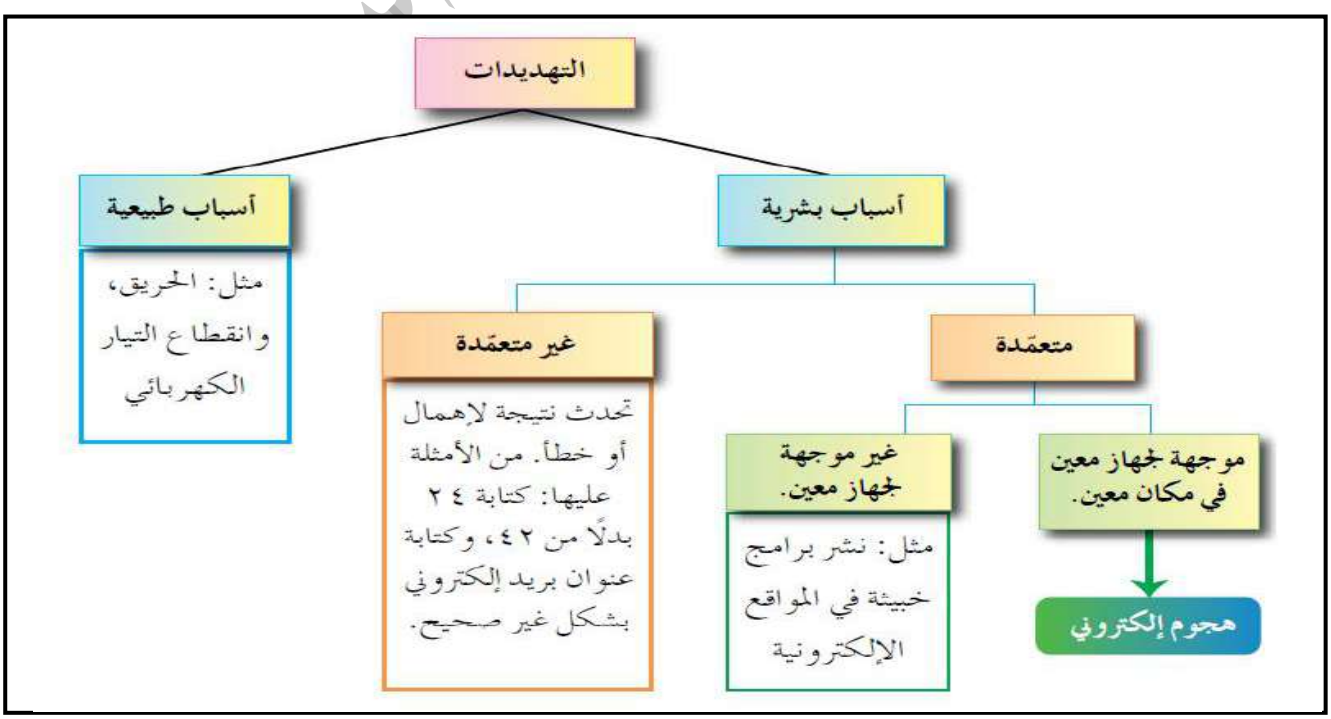
٢. المخاطر التي تهدد أمن المعلومات :

ـ تُقسم المخاطر التي تُهدد أمن المعلومات إلى نوعين رئيسين ، أذكرهما .

أ. التهديدات **ب. الثغرات**

أ. التهديدات :

ـ ما هي أنواع تهديدات أمن المعلومات .



– (علل) : من أخطر التهديدات لأمن المعلومات هي " الأسباب الطبيعية " .
لأنها تؤدي إلى فقدان المعلومات.

– اعط أمثلة على الهجوم الالكتروني أو الاعتداء الالكتروني .

١. سرقة جهاز الحاسوب . **٢.** سرقة المعدات التي تحفظ المعلومات .
٣. التعديل على ملف أو حذفه . **٤.** الكشف عن بيانات سرية أو منع الوصول إلى المعلومات .

– عرّف الهجوم الالكتروني أو الاعتداء الالكتروني .

هو تهديد موجه ومتعمد لجهاز معين ، بقصد الإضرار به .

– يعتمد نجاح الهجوم الالكتروني أو الاعتداء الالكتروني على ثلاثة عوامل رئيسية ، اذكرها .

أ. الدافع . ب. الطريقة . جـ. فرصة النجاح .

– ما هي دوافع الأفراد لتنفيذ هجوم إلكتروني .

١. رغبة في الحصول على المال . **٢.** محاولة لإثبات القدرات التقنية . **٣.** بقصد الإضرار بالآخرين .

– ما هي المهارات التي يتميز بها المعتدي الإلكتروني لتنفيذ الهجوم الإلكتروني .

١. قدرته على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية التي يحتاج إليها .
٢. معرفته بتصميم النظام وآلية عمله . **٣.** معرفة نقاط القوة والضعف لهذا النظام .

– ما هي الأمور التي تزيد من فرص نجاح الهجوم الإلكتروني .

١. تحديد الوقت المناسب للتنفيذ . **٢.** كيفية الوصول إلى الأجهزة .

– قد تتعرض المعلومات إلى أربعة أنواع من الاعتداءات الإلكترونية ، أذكرها .

١. التنصت على المعلومات : – ما الهدف من التنصت على المعلومات .

الحصول على المعلومات السرية ، حيث يتم الإخلال بسريّتها.

٢. التعديل على المحتوى : – عرف التعديل على المحتوى .

يتم اعتراض المعلومات وتغيير محتواها وإعادة إرسالها **للمُستقبل** ، من دون أن يعلم بمحتواها ، وفي هذا النوع يكون الإخلال **بسلامة المعلومات** .

٣. الإيقاف : – عرف الإيقاف .

يتم قطع قناة الاتصال . ومن ثم ، منع المعلومات من الوصول إلى **المُستقبل** ، وفي هذه الحالة تصبح **المعلومات غير متوفرة** .

٤. الهجوم المزوّر أو المفبرك : – كيف يتم الهجوم المزوّر أو المفبرك .

أ. يتمثّل هذا النوع بإرسال المعتدي الإلكتروني رسالة إلى أحد الأشخاص على الشبكة .

ب. يخبره فيها بأنه **صديقه** ويحتاج إلى معلومات أو كلمات سريّة خاصة . تتأثر بهذه الطريقة **سرية المعلومات** وقد تتأثر أيضاً **سلامتها** .

ب. الثغرات : **(س : تعد الثغرات من المخاطر التي تهدد أمن المعلومات . وضح ذلك) .**

– عرّف الثغرات . نقطة الضعف في النظام سواء أكانت في الاجراءات المتبعة ، أم مشكلة في تصميم النظام .

– أعط أمثلة على الثغرات التي قد يتعرض لها النظام .

١. عدم تحديد صلاحيات الوصول إلى المعلومات . **٢.** مشكلة في تصميم النظام .
٣. عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات .

– (علل) : عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات تعد من أخطر الثغرات للنظام .
لأنها قد تتسبب في فقدان المعلومات أو هدم النظام ، أو تجعله عرضة للاعتداء الإلكتروني .

٢. الحد من مخاطر امن المعلومات :

– ما هي القاعدة الرئيسية للحد من مخاطر أمن المعلومات .

(الحفاظ على المعلومات وأمنها ينبع من **التوازن** بين تكلفة الحماية وفعالية الرقابة من جهة ، **مع** احتمالية الخطر من جهة أخرى) .

– ما هي الضوابط التي تعمل على تقليل المخاطر التي تتعرض لها المعلومات .

أ. الضوابط المادية : **– عرّف الضوابط المادية .**

مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها .

– أعط أمثلة على الضوابط المادية .

١. الجدران . **٢.** الأسوار . **٣.** الأقفال . **٤.** وجود حراس الأمن . **٥.** وجود أجهزة إطفاء الحريق .

ب. الضوابط الإدارية : **– عرّف الضوابط الإدارية .**

تستخدم مجموعة من الأوامر والإجراءات المتفق عليها .

– أعط أمثلة على الضوابط الإدارية .

١. القوانين . **٢.** اللوائح . **٣.** السياسات . **٤.** الإجراءات التوجيهية .
٥. حقوق النشر . **٦.** براءات الاختراع . **٧.** العقود . **٨.** الاتفاقيات .

جـ. الضوابط التقنية : **– عرّف الضوابط التقنية .**

هي الحماية التي تعتمد على التقنيات المستخدمة، سواء أكانت **معدات** (hardware) أم **برمجيات** (software).

– أعط أمثلة على الضوابط التقنية .

١. كلمات المرور . **٢.** منح صلاحيات الوصول . ٣. بروتوكولات الشبكات .
٤. الجدر النارية . **٥.** التشفير . **٦.** تنظيم تدفق المعلومات في الشبكة .

– (علل) : استخدام بعض الضوابط في نظام المعلومات .

للحد من الأخطار التي تتعرض لها المعلومات .

ثانياً : الهندسة الاجتماعية

– ما هي العوامل التي يعتمد عليها في اختيار الكادر البشري المسؤول عن حماية الأنظمة .

أ. كفايته العلمية . **ب.** اختبارات شفوية وورقية . **جـ.** مقابلات .

د. اخضاعهم إلى ضغوط نفسية حسب موقعهم . **هـ.** التأكد من قدرتهم على حماية النظام .

١. مفهوم الهندسة الاجتماعية :

– عرّف الهندسة الاجتماعية .

هي الوسائل والأساليب التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني ، لجعل مستخدم الحاسوب في النظام يُعطي معلومات سرّية ، أو يقوم بعمل ما ، يسهّل عليه الوصول إلى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزّنة فيها .

– (علل) : تعد الهندسة الاجتماعية من أنجح الوسائل وأسهلها للحصول على المعلومات . أو

– أذكر الأسباب التي تجعل الهندسة الاجتماعية أنجح الوسائل وأسهلها للحصول على المعلومات

أ. قلة اهتمام المتخصصين في مجال أمن المعلومات **ب.** عدم وعي مستخدمي الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها

٢. مجالات الهندسة الاجتماعية :

– ما هما المجالين التي تتركز عليها الهندسة الاجتماعية .

أ. البيئة المحيطة . ب. الجانب النفسي .

أ. البيئة المحيطة :

– ماذا تشمل الهندسة الاجتماعية في مجال البيئة المحيطة .

١. مكان العمل : – اعط مثالاً على مكان العمل ضمن البيئة المحيطة .

يكتب بعض الموظفين كلمات المرور على اوراق ملصقة بشاشة الحاسوب. وعند دخول الشخص غير المخوّل له الاستخدام، **كزبون** أو حتى **عامل نظافة** أو **عامل صيانة** ، يستطيع معرفة كلمات المرور. ومن ثم، يتمكّن من الدخول إلى النظام بسهولة ليحصل على المعلومات التي يُريدها .

٢. الهاتف : – اعط مثالاً على الهاتف ضمن البيئة المحيطة .

يتصل الشخص **غير المخوّل** بمركز الدعم الفني هاتفيّاً ، ويطلب إليه بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور وغيرها من المعلومات ؛ ليستخدمها في ما بعد .

٣. النفايات الورقية : – اعط مثالاً على النفايات الورقية ضمن البيئة المحيطة .

يدخل الأشخاص **غير المخولين** إلى مكان العمل ، ويجمعون النفايات التي قد تحتوي على **كلمات المرور** و**معلومات تخص الموظفين** و**أرقام هواتفهم** و**بياناتهم الشخصية** ، وقد تحتوي على تقويم العام السابق وكلّ ما يحتويه من معلومات ، يمكن استغلالها في **تتبع أعمال الموظفين** أو **الحصول على المعلومات المرغوبة** .

٤. الإنترنت : – اعط مثالاً على الإنترنت ضمن البيئة المحيطة .

ينشئ المعتدي الإلكتروني موقعاً على الشكبة ، يقدم خدمات معينة ، ويشترط التسجيل فيه للحصول على هذه الخدمات. يتطلب التسجيل في الموقع **اسم المستخدم وكلمة المرور** ، وهي كلمة المرور نفسها التي يستخدمها الشخص عادة ، وبهذه الطريقة يتمكّن المعتدي الالكتروني من الحصول عليها .

– (علل) : الإنترنت من أكثر الوسائل شيوعاً .

وذلك بسبب استخدام الموظفين أومستخدمي الحاسوب عادة كلمة المرور نفسها للتطبيقات جميعها .

ب. الجانب النفسي :

– ما هي القاعدة التي يعتمد عليها الجانب النفسي في الهندسة الإجتماعية .

(يسعى المعتدي الإلكتروني لكسب ثقة مستخدم الحاسوب. ومن ثم، الحصول على المعلومات التي يرغب بها)

– ماهي الأساليب المتبعة في الهندسة الاجتماعية في مجال الجانب النفسي .

١. الإقناع : – اعط مثالاً على الإقناع ضمن الجانب النفسي .

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

٢. انتحال الشخصية و المداهنة : – اعط مثالاً على انتحال الشخصية و المداهنة ضمن الجانب النفسي .

حيث **يتقمّص** شخص شخصية آخر، وهذا الشخص قد يكون شخصاً **حقيقياً** أو **وهميّاً**. فقد ينتحل شخصية **فني صيانة معدات الحاسوب** او **عامل النظافة** 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 : – اعط مثالاً على . مسايرة الركب ضمن الجانب النفسي .

حيث يرى الموظف بأنه إذا قام زملاؤه جميعهم بأمر ما ، فمن غير اللائق ان 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 ، يتمكّن من **الاطلاع على المعلومات التي يُريدها و المخزّنة على الأجهزة** .

أسئلة الفصل :

١. وضّح المقصود بكل من : أمن المعلومات ، الثغرات .

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

أ. التأكد من عدم حدوث أي تعديل على المعلومات . (السلامة) .

ب. الشخص المخوّل هو الوحيد القادر على الوصول إلى المعلومات والإطلاع عليها . (السرية) .

جـ. الوصول إلى المعلومات يحتاج إلى وقت كبير . (توافر المعلومات) .

د. مصطلح مرادف لمفهومي الأمن والخصوصية . (السرية) .

هـ. المعلومات العسكرية . (السرية) .

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

أ. الرغبة في إثبات القدرات . (الدافع) .

ب. معرفة نقاط القوة والضعف للنظام . (الطريقة) .

جـ. تحديد الوقت المناسب لتنفيذ الهجوم الإلكتروني . (فرصة النجاح) .

د. الاضرار بالآخرين . (الدافع) .

هـ. الرغبة في الحصول على المال . (الدافع) .

و. القدرة على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية . (الطريقة) .

٤. عدّد أربعة من أنواع الاعتداءات الإلكترونية ، التي تتعرّض لها المعلومات .

٥. علل ما يأتي :

أ. استخدام بعض الضوابط في نظام المعلومات .

ب. تُعدّ الهندسة الاجتماعية من أنجح الوسائل وأسهلها للحصول على المعلومات.

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

وجه المقارنة	الضوابط المادية	الضوابط الادارية
المقصود بها		
أمثلة عليها		

أ. وضّح آلية عمل الهندسة الإجتماعية ، في كل مجال من المجالات الآتية :

المجال	آلية العمل
مكان العمل	البيئة المحيطة
الهاتف	البيئة المحيطة
انتحال الشخصية	الجانب النفسي
الاقناع	الجانب النفسي

الفصل الثاني : أمن الانترنت

– ما هي أسباب إيجاد وسائل تقنية لحماية الانترنت .

أ. البرامج المقرصنة . **ب.** المعلومات الخاصة بكيفية اقتحام المواقع .

أولاً : الاعتداءات الإلكترونية على الويب

– ما هي أنواع الاعتداءات الإلكترونية على الويب .

١. الاعتداء على متصفح الانترنت . **٢. الاعتداء على البريد الالكتروني .**

١. الاعتداءات الإلكترونية على متصفحات الإنترنت :

– عرّف متصفح الإنترنت .

برنامج ينقل المستخدم إلى صفحة (الويب) التي يُريدها بمجرد كتابة العنوان والضغط على زر الذهاب ، ويمكّنه من مشاهدة المعلومات على الموقع .

– (علل) : يتعرض متصفح الإنترنت إلى الكثير من الأخطار .

لأنها قابلة للتغيير من دون ملاحظة ذلك من قِبل المستخدم .

– ما هي طرق الاعتداء على متصفح الانترنت :

أ. الاعتداء عن طريق (كود) بسيط . (– ما هي آلية عمل الكود البسيط في الاعتداء على متصفح الإنترنت)

١. يمكن إضافته إلى المتصفح و باستطاعته القراءة والنسخ .

٢. إعادة إرسال أي شيء يتم إدخاله من قبل المُستخدم .

٣. القدرة على الوصول إلى الحسابات المالية والبيانات الحساسة الأخرى .

ب. توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يُريدها .

٢. الاعتداءات الإلكترونية على البريد الالكتروني :

– تحدث اعتداءات على الويب من خلال البريد الإلكتروني . وضّح ذلك .

يحاول المعتدي الإلكتروني التعامل مع الأشخاص **قليلي الخبرة** ، حيث يقدّم 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 من المستخدم .

حسان أبو أصبع

ثانياً : تقنية تحويل العناوين الرقمية

– عرّف تقنية تحويل العناوين الرقمية .

هي التقنية التي تعمل على إخفاء **العنوان الرقمي** للجهاز في الشبكة **الداخلية** ، ليتوافق مع العنوان الرقمي المعطى للشبكة ، ومن ثم ، فإن الجهاز الداخلي غير معروف بالنسبة إلى **الجهات الخارجية** وهذا يُسهم في حمايته من أي هجوم قد يُشن عليه بناءً على معرفة العناوين الرقمية .

١. العناوين الرقمية الإلكترونية IP Addresses :

*** ملاحظة مهمة :**

يرتبط ملايين الأشخاص عبر شبكة الإنترنت بملايين الأجهزة ، ولكلّ جهاز حاسوب أو هاتف خلوي عنوان رقم يخاص به يميز عن غيره يُسمى : **(Internet Protocol Address (IP Address)) .**

– عرّف IP Address .

يتكون من **٣٢ خانة ثنائية** تتوزع على **أربعة مقاطع** يفصل بينها نقاط ، وهذا يُسمى **(IP4)** وكل مقطع من هذه المقاطع يتضمن رقماً **(0)** إلى **(255)** كالآتي : **215.002.004.216**

– (علل) : الحاجة إلى عناوين إلكترونية أكثر . **نظراً** للتطور الهائل في أعداد مستخدمي الإنترنت .

– عرف IPv6 . يتكون من **ثمانية** مقاطع بدلاً من أربعة .

– (علل) : وجود ما يسمى بتقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT) .

لأنه على الرغم من استخدام **IPv6** ، إلا أنه لا يكفي لإتاحه عدد هائل من العناوين الرقمية ولحل هذه المعضلة ظهرت **تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT)** .

٢. مفهوم تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT :

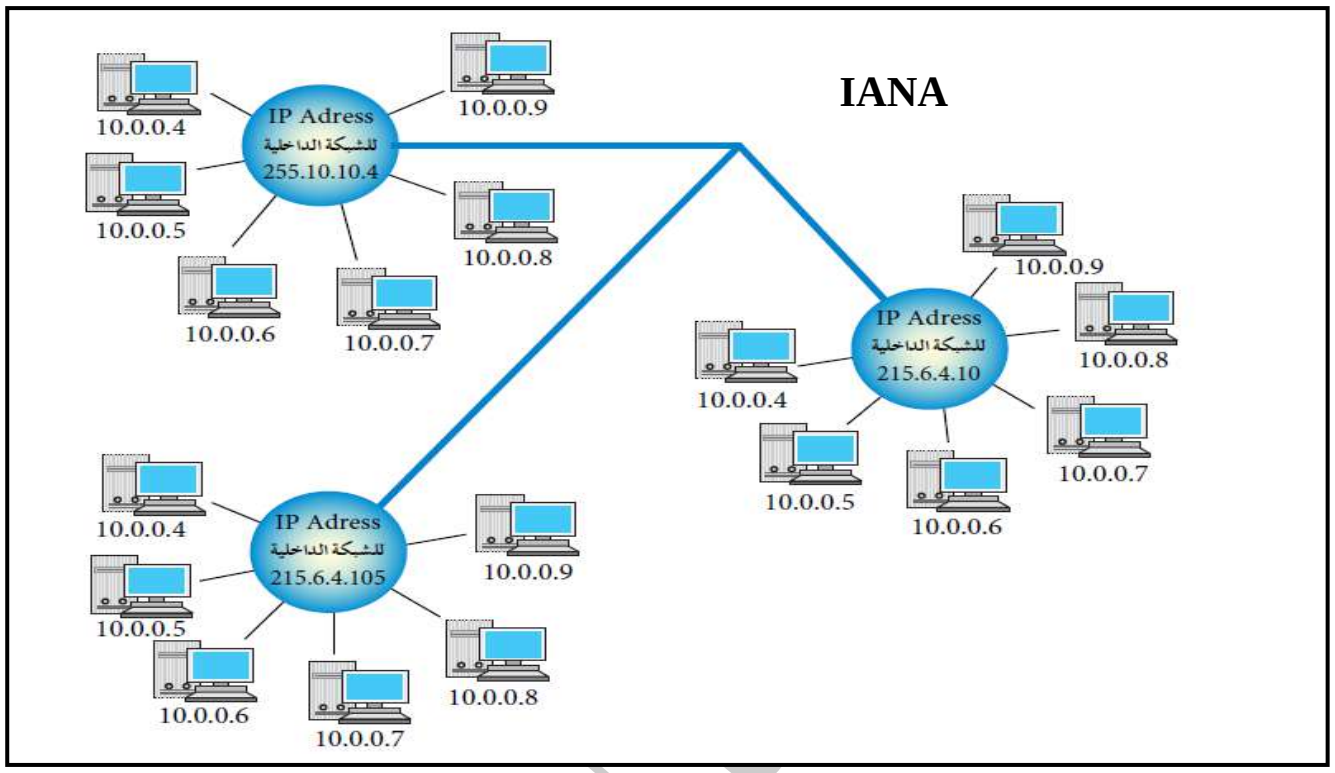
– من السطلة المسؤولة عن منح أرقام الإنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية .

(أيانا Internet Assigned Numbers Authority (IANA))

– (علل) : ضمن تقنية تحويل العناوين الرقمية تعطي الشبكة الداخلية عنواناً واحداً (أو مجموعة عناوين) ويكون معرفاً لها عند التعامل في شبكة الإنترنت .

بسبب قلة أعداد العناوين الرقمية للأجهزة على الإنترنت **مقارنة** بعدد المستخدمين .

– وضح من خلال الرسم مثال على العناوين الرقمية للشبكات والأجهزة .



*** شرح الشكل السابق :**

أ. يبين الشكل وجود ثلاث شبكات داخلية ، وكل شبكة مُنحت عنواناً خاصاً بها على الإنترنت مختلفاً عن العناوين الأخرى .

ب. مثلاً ، العنوان **255.10.10.4** هو لشبكة على الإنترنت ، وهذا العنوان لا يمكن أن يُمنح لشبكة أخرى ، وكذلك الأمر بالنسبة إلى العنوانين **215.6.4.10** و **215.6.4.165** .

جـ. تُعطي الشبكة الداخلية كل جهاز داخل الشبكة عنواناً رقمياً لغرض الاستخدام الداخلي فقط ، ولا يعترف بهذا العنوان خارج الشبكة .

د. هذا يعني أن العنوان الرقمي للجهاز داخل الشبكة كما في الشكل السابق يمكن أن يتكرر في أكثر من شبكة داخلية ، مثل العنوان (10.0.0.8) ، لكن العنوان الرقمي للشبكة الداخلية لن يتكرر .

– تُحافظ تقنية تحويل العناوين الرقمية على أمن المعلومات في (الويب) . وضح ذلك .

١. عند رغبة أحد الأجهزة بالتواصل مع جهاز خارج الشبكة الداخلية ، يعدّل العنوان الرقمي الخاص به ، باستخدام **تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT)** .

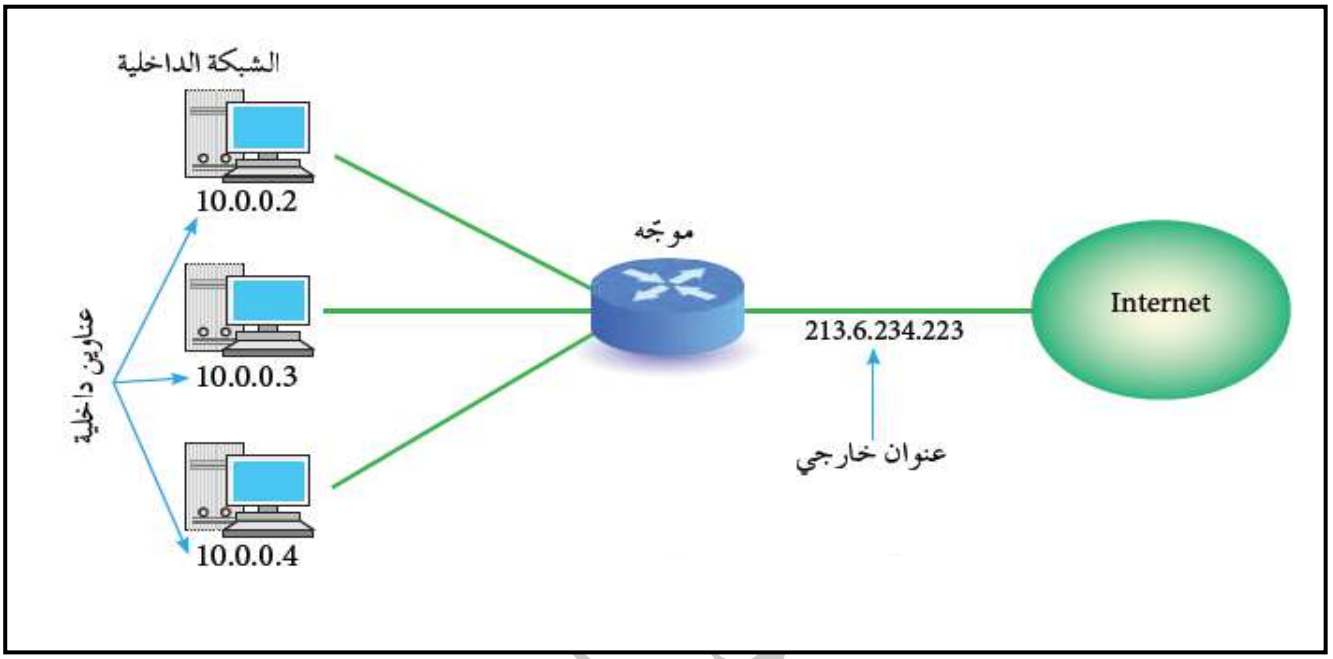
٢. يتم ذلك باستخدام **جهاز وسيط** ، يكون غالباً **موجهاً (Router)** أو **جداراً نارياً (Firewall)** يحول العنوان الرقمي الداخلي إلى **عنوان رقمي خارجي** . ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة .

٣. يتم التواصل مع **الجهاز الهدف** في الشبكة الأخرى عن طريق هذا **الرقم الخارجي** ، على أنه العنوان الخاص بالجهاز **المرسل** .

٤. عندما يقوم **الجهاز الهدف** بالرد على رسالة **الجهاز المرسل** ، تصل إلى الجهاز الوسيط الذي يحّول **العنوان الرقمي الخارجي** إلى **عنوان داخلي** من خلال سجل المتابعة لديه ، ويعيده بذلك إلى **الجهاز المرسل** .

– ما هي وظيفة الجهاز الوسيط .

يحوّل **العنوان الرقمي الداخلي** إلى **عنوان رقمي خارجي** ويُسجّل ذلك في **سجل خاص** للمتابعة .



الشكل التالي يوضح تقنية تحويل العناوين الرقمية

٣. آلية عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية :

– ما هي طرق تقنية تحويل العناوين الرقمية .

أ. النمط الثابت للتحويل : (– عرف النمط الثابت للتحويل) .

طريقة يتم خلالها تخصيص عنوان رقمي خارجي لكل جهاز داخلي ، وهذا العنوان الرقمي **ثابت** لا يتغير ، يستخدمه الجهاز في كل مرة يرغب فيها بالاتصال مع الاجهزة خارج الشبكة .

ب. النمط المتغير للتحويل : (– عرف النمط المتغير للتحويل) .

نمط يتم خلاله تخصيص عنوان رقمي للجهاز عند رغبته في التواصل مع جهاز خارج الشبكة يستخدمه . وعند انتهاء عملية الاتصال ، يصبح ها العنوان الرقمي متاحاً للأجهزة الأخرى .

– فسّر اختلاف IP address للجهاز عند تراسله أكثر من مرة .

يكون لدى الجهاز الوسيط عدد من العناوين الرقمية الخارجية ، ولكنها غير كافية لعدد الأجهزة في الشبكة ، هذه العناوين تبقى **متاحة** لجميع الأجهزة ، وعند رغبة أحد الأجهزة بالتراسل خارجياً ، فإنه يتواصل مع الجهاز الوسيط الذي يعطيه **عنواناً خارجياً مؤقتاً** يستخدمه لحين الانتهاء من عملية التراسل ، ويُعدّ 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 .

أسئلة الفصل :

١. ما أسباب إيجاد وسائل تقنية لحماية الانترنت .

٢. ما أشهر الاعتداءات على (الويب) .

٣. حدد نوع الاعتداء في كل مما يأتي :

أ. توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدها .

ب. كود بسيط يُمكن إضافته إلى المتصفح وباستطاعته القراءة ، والنسخ ، وإعادة الإرسال لأي شيء يتم إدخالهه من قِبل المستخدم .

جـ. يتضمن عروضاً وهمية و مضلّلة ، ويحتوي رابطاً يتم الضغط عليه للحصول على معلومات إضافية .

٤. وضح ما يأتي :

أ. تحدث اعتداءات على (الويب) من خلال البريد الإلكتروني .

ب. تُحافظ تقنية تحويل العناوين الرقمية على أمن المعلومات في (الويب) .

٥. ما الفرق بين العناوين الرقمية IP4 و IPv6 .

٦. من السلطة المسؤولة عن منح أرقام الانترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية .

٧. ما وظيفة الجهاز الوسيط .

٨. قارن بين طريقتي العمل لكل من :

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

حسان أبو أصبع

الفصل الثالث : التشفير

أولاً : مفهوم علم التشفير

١. مفهوم التشفير والهدف منه :

– عرّف التشفير .

تغيير محتوى الرسالة الأصلية بمزجها سواء أكان التغيير 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 .

– ما هي أهداف من التشفير .

١. الحفاظ على سرية المعلومات في أثناء تبادلها بين مُرسل المعلومة ومُستقبلها .
٢. عدم الاستفادة منها أو فهم محتواها ؛ حتى لو تم الحصول عليها من قِبل أشخاص معترضين .

– (علل) : يُعدّ التشفير من أفضل الطرائق المُستخدمة للحفاظ على أمن المعلومات .

لأنه يعمل على إخفائها عن الأشخاص غير المصرح لهم بالاطلاع عليها .

٢. عناصر عملية التشفير :

– تتضمن عملية التشفير أربعة عناصر أساسية ، أذكرها .

أ. خورازمية التشفير : (– عرّف خوارزمية التشفير) .

مجموعة الخظوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلى رسالة مشفرة .

ب. مفتاح التشفير : (– عرّف مفتاح التشفير) .

هو سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير ، وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح .

جـ. النص الأصلي : (– عرّف النص الأصلي) .

محتوى الرسالة الأصلية قبل التشفير، وبعد عملية فكّ التشفير .

د. نص الشيفرة : (– عرّف نص الشيفرة) .

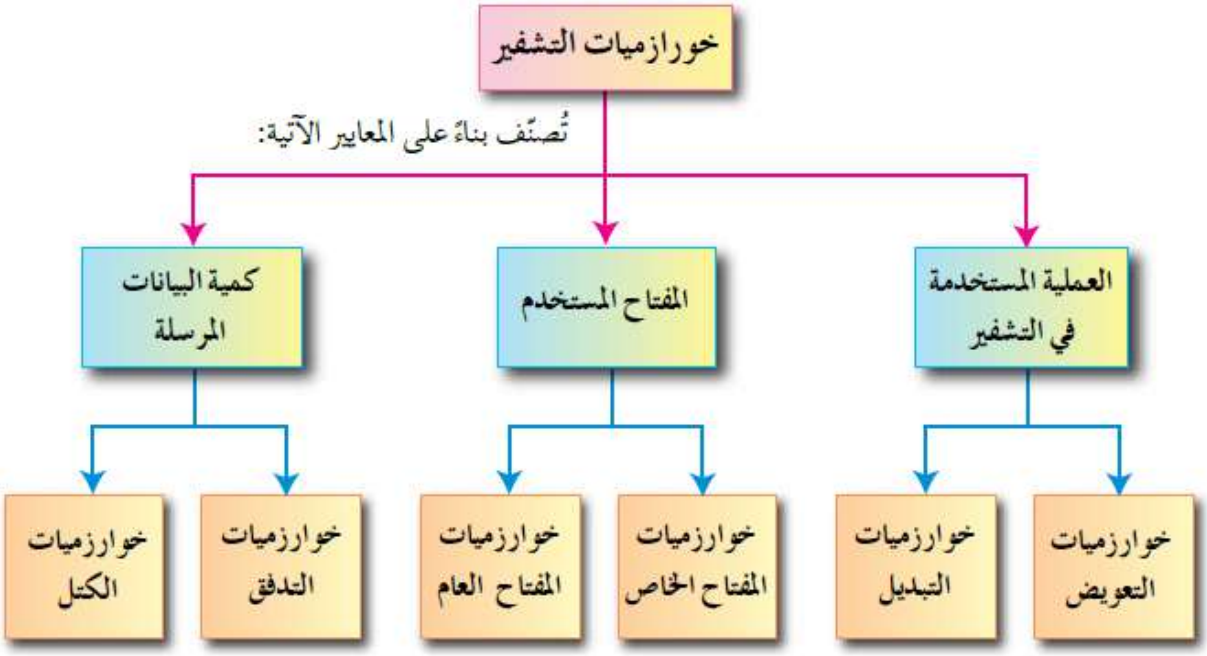
الرسالة بعد عملية التشفير .

ثانياً : خوارزميات التشفير

– على ماذا يعتمد تصنيف خوارزميات التشفير .

١. استخدام المفتاح . **٢. كمية المعلومات المُرسلة .** **٣. العملية المستخدمة في عملية التشفير .**

– وضح من خلال مخطط أنواع خوارزميات التشفير .



١. التشفر المعتمد على نوع عملية التشفير :

– يقسم التشفر المعتمد على نوع عملية التشفير إلى نوعين ، أذكرهما .

أ. طريقة التشفير بالتعويض : تعني استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع .

ب. 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 .

– عرف عملية التشفير وعملية فك التشفير في طريقة التشفير بالتبديل .

عملية التشفير : إخفاء النص الحقيقي عند تنفيذ عملية التبديل .

عملية فك التشفير : استرجاع النص الأصلي عند تنفيذ عملية التبديل .

*** خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag Cipher :**

– عرف خوارزمية الخط المتعرج .

خوارزمية سهلة وسريعة ، ويمكن تنفيذها يدوياً باستخدام الورقة والقلم ، كما أنه يمكن فكّ تشفيرها بسهولة .

أ. خطوات التشفير :

– ما هي خطوات التشفير ضمن خوارزمية الخط المتعرج .

١. حدّد عدد الأسطر التي ستستخدم لشفير النص .

* **ملاحظة :** حيث أن عدد الأسطر يعدّ **مفتاح التشفير**، ولا يلزمنا معرفة عدد الأعمدة (ابدأ بأي عدد من الأعمدة ويمكن الزيادة عند الحاجة) .

لاحظ :

مفتاح التشفير يتم الاتفاق عليه مسبقاً من قِبل مرسل الرسالة ومستقبلها فقط . وستم تزويدك به لغايات حلّ السؤال.

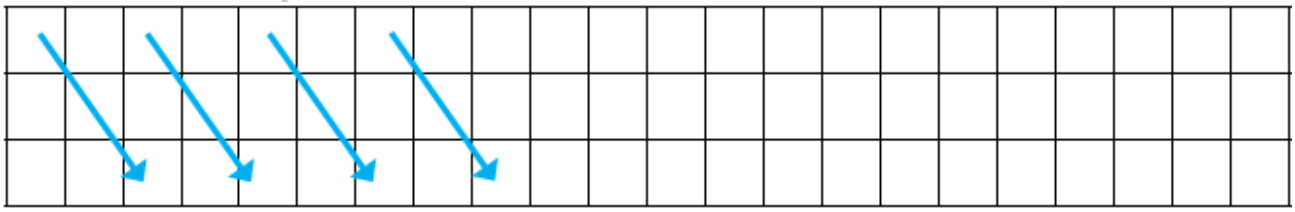
٢. املأ الفراغ في النص الأصلي بمثلث **مقلوب** ∇ .

لاحظ :

استخدم المثلث المقلوب بديلاً للفراغ لغايات تسهيل الحل فقط.

٣. انشئ جدولاً يعتمد على عدد الأسطر (**مفتاح التشفير**) .

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



٥. ضع مثلثاً مقلوباً ∇ في الفراغ الأخير، وذلك كي تكون الأطوال **متساوية** .

٦. أكتب النص المشفر **سطراً سطراً** .

مثال (١):

شفّر النص الآتي، علمًا بأن مفتاح التشفير سطران.

I love my country

الحلّ:

لإيجاد النص المُشفّر للنص السابق، اتبع الخطوات الآتية:

أ – حدّد مفتاح التشفير وهو سطران.

ب– املأ الفراغ بالنص الأصلي بمثلث مقلوب ▽ .

النص الأصلي: I ▽ love ▽ my ▽ country

جـ– أنشيء جدولًا، علمًا بأن عدد الصفوف = ٢.

د – وزّع أحرف النص بشكل قطري، حسب اتجاه الأسهم.

I		l		v		▽		y		c		u		t		y	
	▽		o		e		m		▽		o		n		r		

هـ – ضع مثلثًا مقلوبًا ▽ في الفراغ الأخير، وذلك كي تصبح الأطوال متساوية.

I		l		v		▽		y		c		u		t		y	
	▽		o		e		m		▽		o		n		r		▽

و – اكتب النص المُشفّر سطرًا سطرًا.

النص الأصلي : I love my country

النص المُشفر: Ilv ▽ ycuty ▽ oem ▽ onr

Ilv ycuty oem onr

*** نلاحظ بأن النص المشفر أخفى الرسالة ، ولن يستطيع أي شخص متطفل أن يفهم محتواها .**

لاحظ:

١. يمكن تشفير أحرف اللغة العربية باستخدام هذه الخورازميات، ولكنها غير متضمنة في الكتاب، وغير ممطلوبة من الطلبة.

٢. تشفير نص يحتوي على علامات ترقيم غير متضمنة ، وغير مطلوب في هذا الكتاب .

مثال (٢):

أوجد النص المُشفّر للنص الأصلي الآتي، علمًا بأن مفتاح التشفير هو خمسة أسطر.

Stay positive this year makes you happy all life

الحلّ:

لتشفير النص السابق، اتبع الخطوات الآتية:

أ – حدّد مفتاح التشفير وهو خمسة أسطر، وتذكّر بأنه لا يلزمنا معرفة عدد الأعمدة.

ب– املأ الفراغ بالنص الأصلي بمثلث مقلوب ∇ .

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

جـ– أنشيء جدولًا مكوّنًا من خمسة أسطر، أضف عددًا من الأعمدة عند الحاجة.

د – وزّع 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

هـ – ضع مثلثًا مقلوبًا ∇ 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

و – نكتب النص المُشفّر سطرًا سطرًا، ونرتّبه على التوالي.

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

النص المُشفّر:

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

Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi s y ttym h l

نشاط (٤ – ١) : التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج . ص ١٥٣ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، شفّر 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

ب. عملية فكّ التشفير :

– ما هي خطوات فك التشفير ضمن خوارزمية الخط المتعرج .

١. املأ الفراغات بالمثلث **المقلوب** .

٢. قسّم النص المشفر إلى **أجزاء** ، اعتماداً على عدد الأسطر (**مفتاح التشفير**) . أي أن عدد الأجزاء **يساوي** عدد الأسطر. و**لتحديد** عدد الأحرف في كل جزء ؛ نقوم بما يأتي :

مجموع أحرف النص المشفر (بما فيها الفراغات) ÷ عدد الاجزاء .

٣. أكتب الحرف **الأول** من كل جزء ، ثم الحرف **الثاني** ، ثم الحرف **الثالث** ، وهكذا .

مثال (٣):

أوجد النص الأصلي للنص المُشفّر الآتي، علمًا بأن مفتاح التشفير سطران.

Ilv ycuty oem onr

الحلّ:

لإيجاد النص الأصلي، اتبع الخطوات الآتية:

أ – املأ الفراغات بمثلث مقلوب.

Ilv ▽ ycuty ▽ oem ▽ onr

ب– قسّم النص المُشفّر إلى جزأين؛ لأن مفتاح التشفير سطران. إذا كان الناتج عددًا كسريًّا، نقرّبه إلى أقرب عدد صحيح أكبر منه.

١٧ ÷ ٢ = ٨,٥

٨,٥ عدد صحيح نقرّبه إلى العدد ٩. ومن ثم، فإن الجزء الأول يتكون من تسعة رموز.

الجزء الأول	Ilv ▽ ycuty
الجزء الثاني	▽ oem ▽ onr

جـ– نأخذ الحرف الأول من كلّ جزء بشكل عمودي (حرف I من الجزء الأول والمثلث المقلوب من الجزء الثاني)، ثم الحرف الثاني من كل جزء (I من الجزء الأول و o من الجزء الثاني)، نضمّها للأحرف السابقة وهكذا.

I ▽ love ▽ my ▽ country

النص الأصلي: I love my country

مثال (٤):

أوجد النص الأصلي للنص المُشفّر الآتي؛ باستخدام خوارزمية الخط المتعرج، علمًا بأن مفتاح التشفير هو خمسة أسطر.

النص المُشفّر:

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

الحل:

لإيجاد النص الأصلي، قم بما يأتي:

أ – قسّم النص المُشفّر إلى أجزاء، اعتمادًا على عدد الأسطر (مفتاح التشفير).

مفتاح التشفير = عدد الأسطر = خمسة

لتحديد حدد الأحرف في كل جزء، قم بما يأتي:

مجموع أحرف النص المُشفّر ÷ عدد الأجزاء

٥٠ ÷ ٥ = ١٠ أحرف في كل جزء.

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

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، ونضمّها إلى بعضها بعضًا، ثم الحرف الثاني من كل جزء، ثم الثالث وهكذا...

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

النص الأصلي:

Stay positive this year makes you happy all life

نشاط (٤ – ٢) : فك تشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج . ص ١٥٥ من الكتاب المدرسي

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، فك تشفير النصوص الآتية باستخدام خوارزمية الخط المتعرج .

- **Bieno ∇ its ee ∇∇ uali ∇ lviyrbie ∇.**

  علماً بأن مفتاح التشفير ثلاثة أسطر .

- **Eoterkodnhmon ∇ u ∇eemelci ∇n ∇siasmtdsgt ∇o ∇a ∇hItvfrtt.**

  مفتاح التشفير سبعة أسطر .

٢. التشفير المعتمد على المفتاح :

*** ملاحظة ١:** يعتمد هذا النوع من **خوارزميات التشفير** على عدد المفاتيح المستخدمة في عملية التشفير .

*** ملاحظة ٢:** إن أمن الرسالة أو المعلومة يعتمد على **سرية المفتاح** ، وليس على **تفاصيل الخوارزمية** .

– يقسم التشفر المعتمد على المفتاح إلى نوعين ، أذكرهما .

أ. خوارزميات المفتاح الخاص (Private – key Algorithms) :

– ماذا تسمى أيضا . **١. الخوارزميات التناظرية .** **٢. الخوارزميات المفتاح السري.**

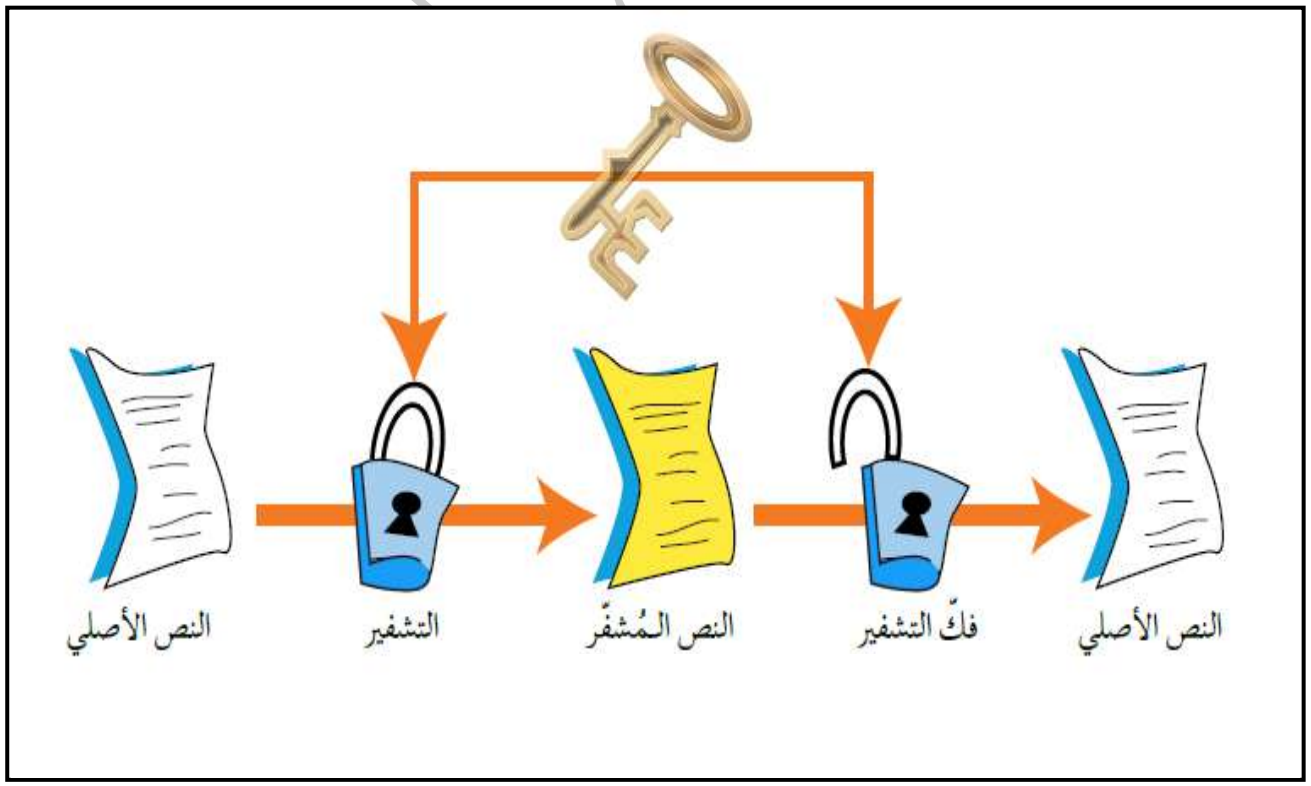
– ما هي آلية عمل خوازميات المفتاح الخاص .

١. ان المفتاح نفسه يُستخدم لعمليتي وفك التشفير .

٢. ويتم الاتفاق على اختياره قبل بدء عملية التراسل بين المرسل و المستقبل .

– لماذا تسمى خوارزميات المفتاح الخاص بخوارزمية المفتاح السري .

لأن المفتاح **نفسه** يُستخدم لعمليتي وفك التشفير، ويتم الاتفاق على اختياره قبل بدء عملية التراسل بين المرسل والمستقبل.



خوارزمية المفتاح الخاص

ب. خوارزميات المفتاح العام (Public – key Algorathims) :

– ماذا تسمى أيضا . الخوارزميات اللاتناظرية .

– ما هي آلية عمل خوارزميات المفتاح العام . أو – (علل) : سبب تسمية خوارزميات المفتاح العام بـِ الخوارزميات اللاتناظرية.

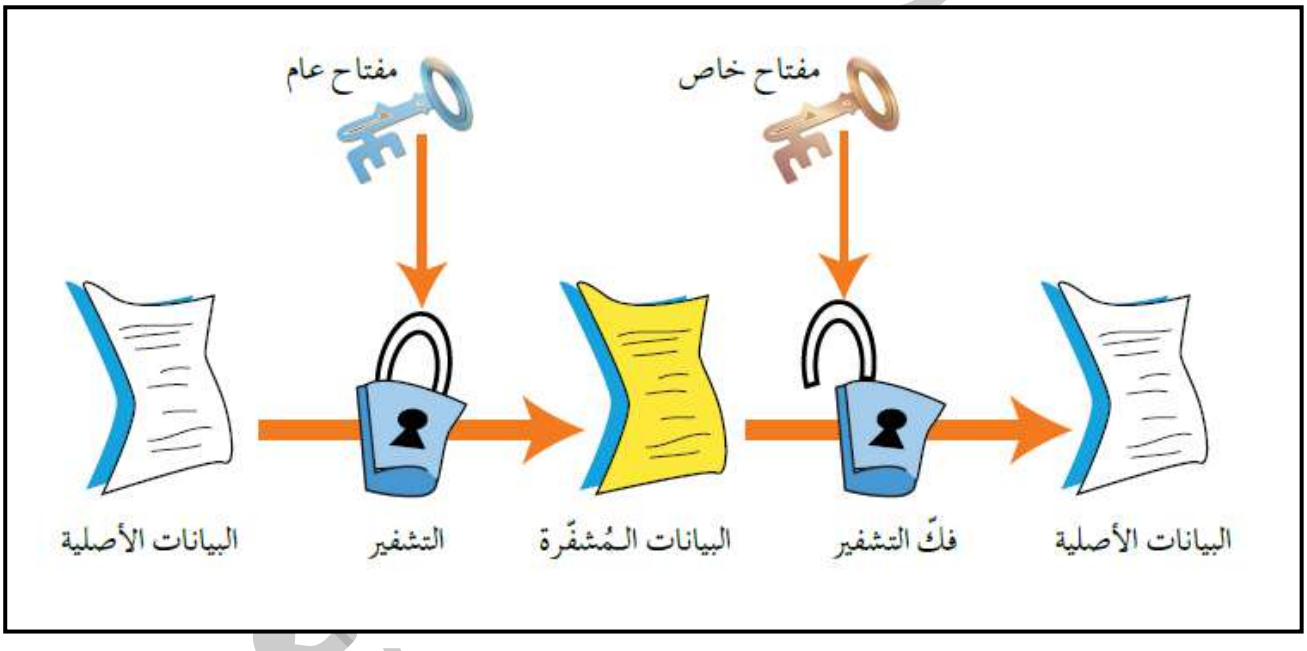
١. تستخدم هذه الخوارزميات **مفتاحين** .

٢. أحدهما **لتشفير** الرسالة ويكون معروفاً (للمرسل و المستقبل) ويسمى **المفتاح العام** .

٣. الآخر يكون معروفاً لدى المستقبل فقط ، ويستخدم **لفك التشفير** ويسمى **المفتاح الخاص** .

٤. يتم انتاج المفتاحين خلال **عمليات رياضية** .

٥. **لا** يمكن معرفة **المفتاح الخاص** من خلال معرفة **المتفاح العام** .



خوارزمية المفتاح العام

٣. التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة :

– يقسم التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة إلى قسمين ، أذكرهما .

أ. شيفرات التدفق : (– عرف شيفرات التدفق) .

يعمل هذا النوع من الخوارزميات على **تقسيم** الرسالة إلى مجموعة أجزاء ، و**يشفّر** كل جزء منها على حدة ، ومن ثم **يرسله** .

ب. شيفرات الكتل : (– عرف شيفرات الكتل) .

تُقسم الرسالة أيضاً إلى أجزاء ولكن بحجم **أكبر** من حجم الأجزاء في شيفرات التدفق، و**يُشفر** أو **يفك تشفير** كل كتلة على حدة ، يختلف عن شيفرات التدفق ، بأن حجم المعلومات **أكبر**؛ لذا ، فإنها أبطأ **(علل)** .

أسئلة الفصل :

١. وضّح المقصود بكل من : التشفير ، فك التشفير .

٢. فسّر ما يأتي :

يعد التشفير من أفضل الوسائل المستخدمة للحفاظ على أمن المعلومات .

٣. إلام يهدف علم التشفير ؟ وما عناصره ؟

٤. حدّد 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) .

جـ. سلسلة من الرموز التي تستخدم من خلال خوارزمية التشفير . (مفتاح التشفير) .

د. الرسالة قبل عملية التشفير . (النص الأصلي) .

٥. عدد المعايير التي تصنف خوارزميات التشفير بناء عليها .

٦. ما الفرق بين طريقتي التشفير باستخدام عملية التبديل وعملية التعويض .

٧. لماذا سميت خوارزميات المفتاح الخاص بهذا الاسم .

٨. أوجد النص المشفر لكل نص مما يأتي ، باستخدام خوارزمية النص المتعرج Zig Zag :

أ. Let us keep our home safe and united.

علماً بان مفتاح التشفير : ثلاثة أسطر .

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

علماً بان مفتاح التشفير: ثمانية أسطر.

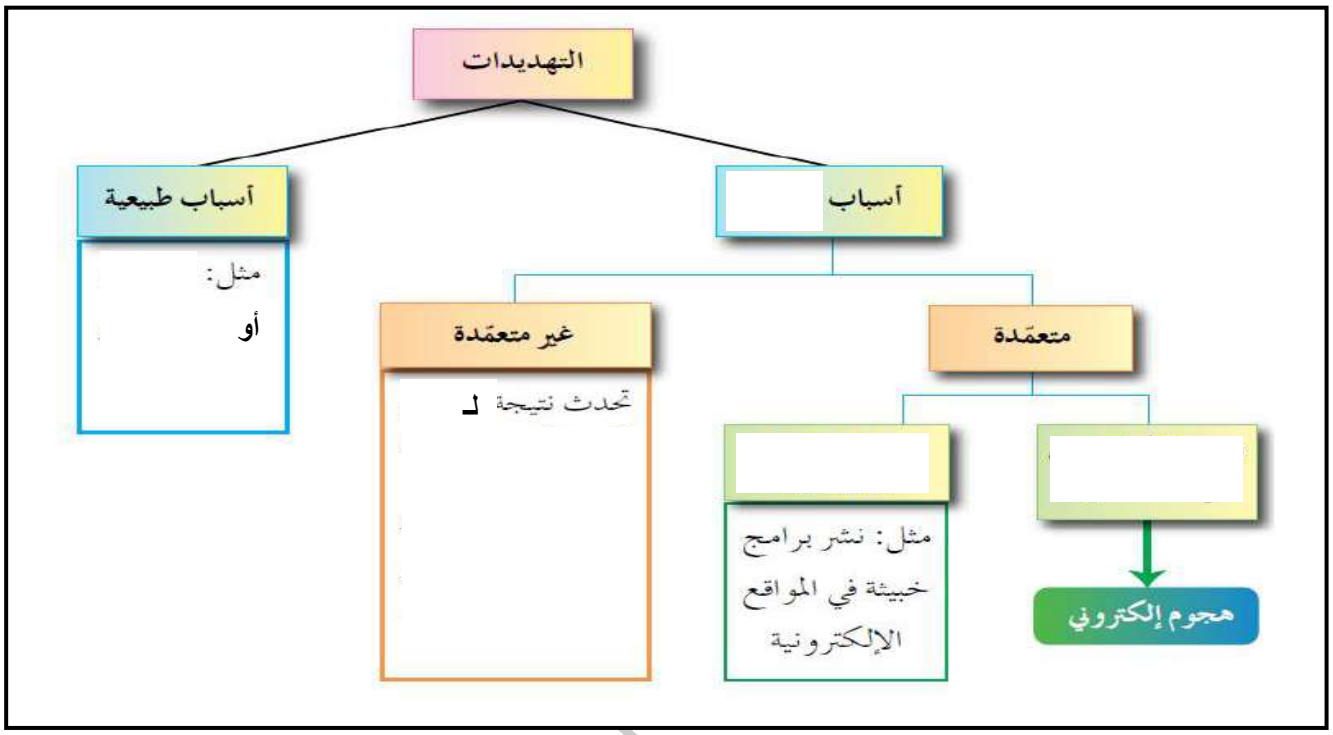
٩. فك تشفير النص الآتي ، مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag ، علماً بأن مفتاح التشفير عشرة أسطر:

النص المشفر:

Tnr∇∇o∇ eie∇t∇ndbhwvureeeci ∇∇sagfmtthuu ∇ittsioeutnn.

أسئلة الوحدة :

١. بناء على دراستك أنواع التهديدات ، أكمل الشكل الآتي :



٢. وضّح المقصود بالمفاهيم الآتية : الهندسة الاجتماعية ، السلامة ، مفتاح التشفير .

٣. عند تعرض المعلومات للهجمات الإلكترونية يتأثر واحد أو اكثر من عناصر أمن المعلومات في ما يأتي بعض الاعتراضات للبيانات ، حدّد عناصر امن المعلومات التي تتأثر بها .

أ. اعتراض الرسالة والتغيير على محتواها . (السلامة) .

ب. الهجوم المزور أو المفبرك . (السرية / السلامة) .

جـ. التنصت على الرسائل السرية . (السرية) .

د. إدعاء شخص بأنه صديق ويحتاج إلى معلومات . (السرية / السلامة) .

هـ. قطع قناة الاتصال . (توافر المعلومات) .

٤. فسّر اختلاف IP address للجهاز عند تراسله أكثر من مرة .

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

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

٧. تُعدّ الثغرات من المخاطر التي تهدد أمن المعلومات ، وضح ذلك .

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 .

ب. School is the place where great people and ideas are formed .

علماً بأن مفتاح التشفير ستة أسطر .

٩. فك تشفير كل نص من النصوص الآتية ، مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag علماً بأن مفتاح التشفير ستة أسطر .

النص المشفر:

Hwote ∇∇eoem ∇esp ∇meeupwl ∇et ∇s ∇ee ∇∇∇1 ∇iea ∇shektts ∇.

١٠. حدد أنواع خوارزميات التشفير ، إذا قُسمت بناء على المعايير الآتية .

أ. المفتاح المستخدم : (خوارزميات المفتاح الخاص ، خوارزميات المفتاح العام) .

ب. كمية المعلومات المرسلة : (خوارزميات التدفق ، خوارزميات الكتل) .

جـ. العملية المستخدمة في التشفير : (خوارزمية التعويض ، خوارزمية التبديل) .

حسان أبو أصبع

تم بحمد الله