بسم الله الرحمن الرحيم

دوسية مادة الحاسوب

التوجيهي

الاستاذ فراس الهوامني

2022 / 2021

0772265420

وحدة أنظمة العد

اهتمـت الشعـوب بأنظمـة العد واستعملـت العديد الكثـير

البابليون: استخدمـوا نظام العـد الستينـي

استخدمت شعوب أخرى: نظـام العد الثاني عشر والنظام الروماني.

أما العـرب المسلمون: فقد برعوا في هذا المجال، حيث أخذوا عن الهنود ، فكـرة الأعداد وحـددوا لهـا الأشكال وأضافـوا لهـا الصـفر حتـى أصبحت الأرقـام (9، 8، 7، 6، 5، 4، 3، 2، 1، 0)تسمى الأرقـام العربية، وهـي لا تزال تستخدم في معظم أرجاء العالـم حتى يومنا هذا.

أهمية أنظمة العد

تستعمل بكثرة في الحوسبة ومعالجة البيانات وفي القياسات وأنظمة التحكم والاتصالات والتجارة. **لأنها** تمتاز بالدقة

أهم الأنظمة العددية المستخدمة:

1) النظام العشري 2) النظام الثنائي 3) النظام الثماني 4)النظام السادس عشر.

مقدمة في أنظمة العد

النظام العددي: مجموعة من الرموز، وقد تكون هذه الرموز أرقام أو حرفا مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس وقواعد معينة؛ لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة

ويعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية، إلى اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام

- فالنظام الذي يستخدم عشرة رموز يسمى(النظام العشري)،
- النظام الذي يستخدم رمزين يسمى(النظام الثنائي)،
- النظام الثماني الذي يستخدم ثمانية رموز
- النظام السادس عشر الذي يستخدم ستة عشر رمزا

النظام العشري

النظام العشري اكثرأنظمة العد استعمال ويتكون من عشرة رموز هي (9، 8، 7، 6، 5، 4، 3، 2، 1، 0)
وأساس هذا النظام هو 10 لاحتوائه على عشرة رموز.

تعلم

يرمز اسم أي نظام عد الى عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.

أساس أي نظام عد يساوي عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.

وتمثل الأعداد في النظام العشري **بوساطة قوى الاساس (10)** التي تسمى أوزان خانات العدد ، ويحسب وزن الخانة (المنزلة) في أي نظام عددي ، حسب المعادلة:

المعادلة رقم (1)

وزن الخانة (المنزلة) = (اساس النظام) ترتيب الخانة

الجدول التالي يوضح ترتيب وأوزان خانات نظام العد

ترتيب الخانة	0	1	2	3	...
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الالوف	...
اوزان الخانة بوساطة قوى الأساس 10	10^0	10^1	10^2	10^3	...
اوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	10	100	1000	...

لاحظ من الجدول

1- ترتيب خانات (ارقام) العدد ، من اليمين الى اليسار تصاعديا من 0 ، 1 ، 2 ، ... الخ

2- تطبق المعادلة (1)، عند احتساب وزن كل خانه من خانات العدد العشري

ويعد النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية ،

يسمى نظام العد موضعيا إذا كانت القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد وهذا يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد ولتحديد قيمة العدد العشري نتبع القاعدة التالية

قاعدة (1)

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

تذكر

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

العدد (NUMBER): المقدار الذي يمثل برقم واحد أو أكثر ،منزلة واحدة أو اكثر .

كل رقم هو عدد مثلا (0,1,2) هي ارقام ويمكن عدها أعدادا

ليس كل عدد هورقم لأن العدد اذا تكون من اكثر من منزلة مثل 235 هو عدد وليس رقم لأنه يتكون من اكثر من منزلة

مثال(1): تصور قيمة العدد 212 في النظام العشري

الحل:

ا) اكتب ارقام العدد حسب الخانة (المنزلة) كالآتي:

ترتيب الخانة(المنزلة)	0	1	2
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات
تمثل العدد	2	1	2
اوزان الخانات بوساطة قوى الاساس (10)	10^0	10^1	10^2

ب) طبق القاعدة (1) كالآتي:

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

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

$= 200 + 10 + 2$

$= (212)_{10}$

مثال (2): جد قيمة العدد 2653 في النظام العشري

ا) رتب خانات (منازل) العدد من اليمين الى اليسار تصاعديا ابتداء من 0 ، 1، 2،... الخ

3	2	1	0
←			
2	6	5	3

ب) طبق القاعدة (أ) كالآتي:

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

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

$= 2000 + 600 + 50 + 3$

$= (2653)_{10}$

نشاط (1-1) ص15

تصور قيمة الأعداد في النظام العشري

1) 35

.....

.....

.....

2) 506

.....

.....

.....

.....

3) 879

.....

.....

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

النظام الثنائي

لا يمكن استخدام النظام العشري داخل الحاسوب على الرغم من انه اكثر الانظمة استخداما
وذلك لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين من الدوائر الكهربائية، التي تكون اما مفتوحة واما مغلقة، لذا دعت الحاجة الى استخدام نظام يمكنه التعبير عن هذه الحالة، فالنظام الثنائي الذي يتكون من رمزين فقط هما (1،0) ، هو القادر على تمثيل هذه الحالة ، فالرمز(0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة، والرمز(1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة .

مفهوم النظام الثنائي:

هو نظام عد مستخدم في الحاسوب ، اساسه 2، ويتكون من رمزين فقط هما 1،0.
ويسمى كل من هذين الرمزين رقما ثنائيا (Binary Digit) واختصاره Bit،ويتم تمثيل أي من الرمزين الثنائيين 1،0 باستخدام خانة واحدة فقط،لذا أصبح من المتعارف عليه اطلاق اسم بت **(Bit)** على الخانة (المنزلة) التي يحتلها الرمز داخل العدد الثنائي.

والعدد المكتوب في النظام الثنائي ،يتكون من سلسلة من الرموز الثنائية (0) و(1)، مع اضافة أساس النظام الثنائي (2) بشكل مصغر في اخر العدد من جهة اليمين ،كما هو موضح في الامثلة الآتية:

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

وبشكل مشابه للنظام العشري، فان النظام الثنائي يعد أحد الأنظمة الموضعية.

ترتيب واوزان خانات نظام العد الثنائي

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

رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام 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

النظام الثماني والنظام السادس عشر

يستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة، وهذا يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية (0،1) وكتابتها ، لذا كان لابد من استخدام أنظمة أخرى كالنظامين الثماني والسادس عشر ، لتسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب ، وهنا تبرز أهمية النظامين الثماني والسادس عشر. فما المقصود بهاذين النظامين؟ وما رموزهما؟

1-النظام الثماني Octal System

أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (8) ، ويتكون من ثمانية رموز هي (0،1،2،3،4،5،6،7). وتستخدم هذه الرموز لكتابة الأعداد في النظام الثماني ،كما هو موضح في الأمثلة الاتية:

$(6)_8$،$(432)_8$،$(101)_8$،$(645)_8$

ترتيب أوزان خانات نظام العد 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	...

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

FIRAS ALOMANI

2- النظام السادس عشر Hexadecimal System

أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (16) ، ويتكون من ستة عشر رمزا ، هي:

(0،1،2،3،4،5،6،7،8،9،A،B،C،D،E،F)

وتستخدم هذه الرموز ،لكتابة الأعداد في النظام السادس عشر ، كما هو موضح في الامثلة الاتية:

$(A10)_{16}$، $(F7B)_{16}$، $(9BC)_{16}$، $(654)_{16}$، $(FD9)_{16}$

ترتيب وأوزان خانات نظام العد 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	...

رموز النظام السادس عشر والأعداد العشرية المكافئة لها

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

FIRAS ALMOUMANI

أسئلة الفصل

1- قارن بين الأنظمة العددية من حيث :أساس كل نظام، والرموز المستخدمة فيه، وذلك بتعبئة الجدول الاتي:

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

2- وضح المقصود بكل مما يأتي:

1)النظام العددي: مجموعة من الرموز، وقد تكون هذه الرموز أرقام أو حرفا مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس وقواعد معينة ؛ لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة

2)النظام العشري: هو اكثر أنظمة العد استعمال من قبل الانسان يتكون من عشرة رموز هي (9، 8، 7، 6، 5، 4، 3، 2، 1، 0) وأساس هذا النظام هو 10 لاحتوائه على عشرة رموز.

3) النظام الثنائي: هو نظام عد مستخدم في الحاسوب ، اساسه 2، ويتكون من رمزين فقط هما 1،0.

4) النظام الثماني: أحد انظمة العد الموضعية ، اساسه (8)، ويتكون من ثمانية رموز هي (0،1،2،3،4،5،6،7)

5) النظام السادس عشر:أحد انظمة العد الموضعية ، اساسه (16)، ويتكون من ستة عشر رمزا هي (0،1،2،3،4،5،6،7،8،9،A،B،C،D،E،F)

3- علل كلا مما يأتي:

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

وذلك لان النظام الثنائي هو النظام الوحيد القادر على تمثيل حالة الدوائر الكهربائية التي يتكون منها الحاسوب والتي تكون إما مفتوحه أو مغلقة فالرمز(0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة، والرمز(1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة.

ب-يعد النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية.

يسمى نظام العد موضعيا إذا كانت القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد . وهذا يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد.

FIRAS ALMOMANI

4- أعط مثالين على أعداد تنتمي لكل من أنظمة العد الاتية:

النظام الثنائي	$(11110000)_2$	$(10111100)_2$
النظام الثماني	$(732)_8$	$(415)_8$
النظام السادس عشر	$(FE7)_{16}$	$(6C2)_{16}$

5-اكتب العدد المكافئ في النظام العشري، لكل رمز من رموز النظام السادس عشر الاتية:

الرمز في النظام السادس عشر	المكافئ له في النظام العشري
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

6- حدد الى أي نظام عد ينتمي كل من الاعداد الاتية، علما بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي الى أكثر من نظام عد؟

العدد	عشري	ثنائي	ثماني	سادس عشري
11	√	√	√	√
A1				√
81	√			√
520	√		√	√

FIRAS ALMOMANI

الفصل الثاني

التحويلات العددية:

صممت الانظمة العددية الثنائي والثماني والعشري والسادس عشر للتعامل مع الحاسوب

اولا: التحويل من أنظمة العد المختلفة الى النظام العشري

يتم التحويل من أي نظام عد الى النظام العشري، باتباع الخطوات الآتية:

ا- رتب خانات (منازل) العدد مبتدئا من اليمين الى اليسار تصاعديا من 0،1،2،... الخ.

ب-طبق القاعدة رقم(1) ، مستخدما أساس النظام المطلوب التحويل منه.

1- التحويل من النظام الثنائي الى النظام العشري.

مثال(1): حول العدد $(10111)_2$النالنظام العشري

الحل:ا- رتب خانات العدد ، كالاتي :

ترتيب الخانة	0	1	2	3	4
العدد	1	1	1	0	1

ب_ طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثنائي (2) ، كالاتي:

$$(10111)_2 = 1 \text{ X } 2^0 + 1 \text{ X } 2^1 + 1 \text{ X } 2^2 + 0 \text{ X } 2^3 + 1 \text{ X } 2^4$$

$$= 1 \text{ X } 1 + 2 \text{ X } 1 + 4 \text{ X } 1 + 8 \text{ X } 0 + 16 \text{ X } 1$$

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

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

مثال (2): جد قيمة العدد $(110110)_2$ في النظام العشري

الحل:ا- رتب خانات العدد، كالاتي:

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

ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثنائي (2) ، كالاتي:

$$(110110)_2 = 0 \text{ X } 2^0 + 1 \text{ X } 2^1 + 1 \text{ X } 2^2 + 0 \text{ X } 2^3 + 1 \text{ X } 2^4 + 1 \text{ X } 2^5$$

$$= 0 \text{ X } 1 + 2 \text{ X } 1 + 4 \text{ X } 1 + 8 \text{ X } 0 + 16 \text{ X } 1 + 32 \text{ X } 1$$

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

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

نشاط (1-2): تحويل الاعداد من النظام الثنائي الى النظام العشري.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ،حول الأعداد الاتية الى النظام العشري:

ا- $(11000)_2$ = $(24)_{10}$

.....	

ب- $(111110)_2$ = $(62)_{10}$

.....	

اسئلة اضافية

حول كل من الاعداد الثنائية الاتية الى النظام العشري

1) $(10101)_2$ = $(21)_{10}$

.....	

2) $(110011)_2$ = $(51)_{10}$

.....	

3) $(10111)_2$ = $(23)_{10}$

.....	

FIRAS ALMOMANI

2- التحويل من النظام الثماني الى النظام العشري. (عدد صحيح مكون من ثلاث منازل على الاكثر**)**

مثال (1): جد مكافئ العدد $(43)_8$ في النظام العشري.

الحل:

ا- رتب خانات العدد ، كالاتي:			ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (8) ، كالاتي :
ترتيب الخانة	0	1	$(43)_8 = 8^0 \times 3 + 8^1 \times 4$ $= 1 \times 3 + 8 \times 4$ $= 3 + 32$ $= (35)_{10}$
العدد	3	4	

مثال (2): حول العدد $(320)_8$

الحل:

ا- رتب خانات العدد ، كالاتي:				ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (8) ، كالاتي:
ترتيب الخانة	0	1	2	$(320)_8 = 8^0 \times 0 + 8^1 \times 2 + 8^2 \times 3$ $= 1 \times 0 + 8 \times 2 + 64 \times 3$ $= 0 + 16 + 192$ $= (208)_{10}$
العدد	0	2	3	

نشاط(1-3):تحويل الأعداد من النظام الثماني الى النظام العشري.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الاتية:

ا) $(654)_8 = (428)_{10}$

ا- رتب خانات العدد ، كالاتي:				ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (8) ، كالاتي:
ترتيب الخانة				
العدد				

ب)$(421)_8 = (273)_{10}$

ا- رتب خانات العدد ، كالاتي:				ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (8) ، كالاتي:
ترتيب الخانة				
العدد				

FIRAS ALMOUMANI

3- التحويل من النظام السادس عشر الى النظام العشري.(عدد صحيح مكون من ثلاث منازل على الاكثر**)**

مثال (1) : جد المكافئ العشري للعدد **$(BA)_{16}$**

الحل:

ا- رتب خانات العدد			ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (16) ، كالاتي
ترتيب الخانة	0	1	$16^1 \text{ X } B + 16^0 \text{ X } A = (BA)_{16}$ $16 \text{ X } 11 + 1 \text{ X } 10 =$ $176 + 10 =$ $(186)_{10} =$
العدد	A	B	

مثال (2):

حول العدد **$(10A)_{16}$**الى النظام العشري.

الحل:

ا- رتب خانات العدد				ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (16) ، كالاتي
ترتيب الخانة	0	1	2	$16^2 \text{ X } 1 + 16^1 \text{ X } 0 + 16^0 \text{ X } A = (10A)_{16}$ $256 + 16 \text{ X0} + 1 \text{ X } 10 =$ $256 + 0 + 10 =$ $(266)_{10} =$
العدد	A	0	1	

نشاط (1-4):تحويل الأعداد من النظام السادس عشر الى النظام العشري.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الاتية:

ا- $(99)_{16} = (153)_{10}$

ا- رتب خانات العدد				ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (16) ، كالاتي
ترتيب الخانة				
العدد				

ب- $(F7B)_{16} = (3963)_{10}$

ا- رتب خانات العدد				ب- طبق القاعدة (1) ، مستخدما أساس النظام الثماني (16) ، كالاتي
ترتيب الخانة				
العدد				

FIRAS ALMOMANI

ثانيا:التحويل من النظام العشري الى أنظمة العد المختلفة

يتم التحويل من النظام العشري الى أي نظام عد اخر ، باتباع القاعدة الاتية:

قاعدة رقم (2):

1) اقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل اليه قسمة صحيحة، لتحصل على ناتج القسمة والباقي
2) اذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتوقف ، ويكون الأول هو العدد الناتج ، واذا كان الناتج غير ذلك، استمر للخطوة رقم (3).
3) استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل اليه قسمة صحيحة ، حتى يصبح ناتج القسمة (صفر) ، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة.
4) العدد الناتج يتكون من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين الى اليسار.

1) التحويل من النظام العشري الى النظام الثنائي

مثال (1): جد قيمة العدد $(17)_{10}$في النظام الثنائي

عملية القسمة	$\frac{17}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
ناتج القسمة	8	4	2	1	0
الباقي	1	0	0	0	1
قراءة العدد الناتج من اليمين الى اليسار إذن $(17)_{10} = (10001)_2$					

مثال (2): جد قيمة العدد $(36)_{10}$ في النظام الثنائي.

عملية القسمة	$\frac{36}{2}$	$\frac{18}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
ناتج القسمة	18	9	2	1	0	0
الباقي	0	0	1	0	0	1
قراءة العدد الناتج من اليمين الى اليسار إذن $(36)_{10} = (100100)_2$						

نشاط(1-5): تحويل الأعداد من النظام العشري الى النظام الثنائي.
بالتعاون مع أفراد مجموعتك، حول الأعداد الاتية الى النظام الثنائي.

ا- $(94)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{94}{2}$						
ناتج القسمة	47						
الباقي	0						
قراءة العدد الناتج من اليمين الى اليسار إذن $(94)_{10} = (1011110)_2$							

ب- $(137)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{137}{2}$								
ناتج القسمة	68								
الباقي	1								
قراءة العدد الناتج من اليمين الى اليسار إذن $(137)_{10} = (10001001)_2$									

اسئلة اضافية

1) 99

عملية القسمة	$\frac{99}{2}$								
ناتج القسمة	49								
الباقي	1								
قراءة العدد الناتج من اليمين الى اليسار إذن $(99)_{10} = (1100011)_2$									

2) 150

عملية القسمة	$\frac{150}{2}$								
ناتج القسمة	75								
الباقي	0								
قراءة العدد الناتج من اليمين الى اليسار إذن $(150)_{10} = (10010110)_2$									

3) 188

عملية القسمة	$\frac{188}{2}$								
ناتج القسمة	94								
الباقي	0								
$(188)_{10} = (10111100)_2$									

4) 116

عملية القسمة	$\frac{116}{2}$							
ناتج القسمة	58							
الباقي	0							
$(116)_{10} = (1110100)_2$								

التحويل من النظام العشري الى النظام الثماني

مثال(1): جد مكافئ العدد $(89)_{10}$في النظام الثماني.

طبق القاعدة (2)، كالاتي:

عملية القسمة	$\frac{89}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{1}{8}$
ناتج القسمة	11	1	0
الباقي	1	3	1
$(89)_{10} = (\quad 131 \quad)_8$			

مثال (2): حول العدد $(222)_{10}$الى النظام الثماني.

الحل:

عملية القسمة	$\frac{222}{8}$	$\frac{27}{8}$	$\frac{3}{8}$
ناتج القسمة	27	3	0
الباقي	6	3	3
$(222)_{10} = (336)_8$			

نشاط(1-6):تحويل الأعداد من النظام العشري الى النظام الثماني.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد المكافئ الثماني لكل من الأعداد الاتية:

ا- $(72)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{72}{8}$		
ناتج القسمة	9		
الباقي	0		
$(72)_{10} = (110)_8$			

ب- $(431)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{431}{8}$			
ناتج القسمة	53			
الباقي	7			
$(431)_{10} = (657)_8$				

FIRAS ALMOMANI

التحويل من النظام العشري الى النظام السادس عشر.

مثال (1): جد مكافئ العدد $(79)_{10}$في النظام السادس عشر.

الحل:طبق القاعدة (2) ، كالاتي:

عملية القسمة	$\frac{79}{16}$	$\frac{4}{16}$
ناتج القسمة	4	0
الباقي	15	4
	$(79)_{10} = (4F)_{16}$	

مثال(2): جد قيمة العدد $(210)_{10}$في النظام السادس عشر.

عملية القسمة	$\frac{210}{16}$	$\frac{13}{16}$
ناتج القسمة	13	0
الباقي	2	13
$(210)_{10} = (D2)_{16}$		

نشاط (1-7): تحويل الأعداد من النظام العشري الى النظام السادس عشر.

بالتعاون مع أفراد مجموعتك، جد قيمة كل من الاعداد الاتية في النظام السادس عشر:

ا- $(453)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{453}{16}$		
ناتج القسمة			
الباقي			
$(453)_{10} = (1C5)_{16}$			

ب- $(287)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{287}{16}$		
ناتج القسمة			
الباقي			
$(287)_{10} = (11F)_{16}$)			

FIRAS ALMOMANI

امثلة اضافية

1) $(233)_{10}$ = ( )$_{16}$

عملية القسمة	$\frac{233}{16}$			
ناتج القسمة				
الباقي				
$(233)_{10} = (E9)_{16}$				

2) $(348)_{10}$ = ( )$_{16}$

عملية القسمة	$\frac{348}{16}$			
ناتج القسمة				
الباقي				
$(348)_{10} = (15C)_{16}$				

3) $(300)_{10}$ = ( )$_{16}$

عملية القسمة	$\frac{300}{16}$			
ناتج القسمة				
الباقي				
$(300)_{10} = (12C)_{16}$				

4) $(455)_{10}$ = ( )$_{16}$

عملية القسمة	$\frac{455}{16}$			
ناتج القسمة				
الباقي				
$(455)_{10} = (1C7)_{16}$				

FIRAS ALMOMANI

ثالثا: التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

يتم تحويل العدد من النظامين الثماني والسادس عشر الى النظام الثنائي ، وذلك بتحويل العدد الى النظام العشري ، ثم تحويلة الى النظام الثنائي ، كما هو موضح في المثال الاتي:

مثال (1):

جد قيمة العدد $(67)_8$ في النظام الثنائي.

الحل:

1_ حول العدد $(67)_8$الى النظام العشري ، باتباع الخطوات الاتية:

ا- رتب خانات العدد ، كالاتي:

ترتيب الخانة	0	1
العدد	7	6

ب- طبق القاعدة (1) ،مستخدما أساس النظام الثماني (8) ، كالاتي:

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

2- حول العدد $(55)_{10}$الى النظام الثنائي ،كالاتي.

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

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

لاحظت من المثال السابق ، أن هذه الطريقة طويلة لأجراء عملية التحويل بين الانظمة الثماني والسادس عشر والثنائي ، ولكن يوجد ارتباط وثيق بين هذه الانظمة فأساس النظام الثماني هو 8 ويساوي ($8=2^3$)، وأساس النظام السادس عشر (16) ويساوي ($16=2^4$)،أي انهما من مضاعفات أساس النظام الثنائي، لذا ، فأنه يمكن التحويل من هذه الأنظمة الى النظام الثنائي وبالعكس ، منن دون المرور بالنظام العشري ،وفي ما يأتي توضيح ذلك.

1- تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثماني.

يتم التحويل بين النظامين الثنائي والثماني باتباع القاعدة الاتية:

قاعدة رقم(3):

لتحويل العدد من النظام الثنائي الى النظام الثماني ، نفذ الاتي:

ا- قسم العدد الثنائي الى مجموعات ، بحيث تتكون **كل مجموعة من ثلاثة أرقام** بدءا من يمين العدد.

ب- اذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة ،أضف اليها اصفارا في نهايتها، كي تصبح مكونة من ثلاثة أرقام.

ج- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام الثماني.

2-لتحويل العدد من النظام الثماني الى النظام الثنائي ، قم بما يأتي:

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

يمكنك الاستعانة بالجدول الآتي،للتحويل بين النظامين الثنائي والثماني.

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

ا- التحويل من النظام الثنائي الى النظام الثماني

مثال(1):حول العدد$_2$**(10101110)** الى النظام الثماني.

طبق القاعدة رقم (3) فرع (1) ، كالاتي:

ا- قسم العدد ابتداء من جهة اليمين الى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام كما يأتي:

110	101	10

ب- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين ، بإضافة أصفار اليها:

110	101	010

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

110	101	010
6	5	2
اذن $(10101110)_2=(256)_8$		

مثال (2): جد قيمة العدد $(1011101)_2$

الحل :

طبق القاعدة رقم (3) فرع (1) ، كالاتي:

ا- قسم العدد ابتداء من جهة اليمين الى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام كما يأتي:

101	**011**	**1**

ب- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين ، بإضافة أصفار اليها:

101	**011**	**001**

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

101	**011**	**001**
5	**3**	**1**
اذن $(1011101)_2=(135)_8$		

نشاط (1-8) تحويل الأعداد من النظام الثنائي الى النظام الثماني

ا) $(11110101)_2$

ا- قسم العدد ابتداء من جهة اليمين الى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام كما يأتي:

101	**110**	**11**

ب- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين ، بإضافة أصفار اليها:

101	**110**	**011**

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

101	**110**	**011**
5	**6**	**3**
اذن $(11110101)_2=(365)_8$		

ب) $(101011111)_2$

111	**011**	**101**
7	**3**	**5**
اذن $(11110101)_2=(537)_8$		

FIRAS ALMOMANI

أمثلة اضافية

1) $(111111111)_2 = (\quad 777 \quad)_8$

2) $(11101011)_2 = (\quad 353 \quad)_8$

3) $(10011001)_2 = (\quad 231 \quad)_8$

4) $(1011010)_2 = (\quad 132 \quad)_8$

5) $(11010100)_2 = (\quad 324 \quad)_8$

6) $(10010001)_2 = (\quad 221 \quad)_8$

FIRAS ALMOMANI

ب) التحويل من النظام الثماني الى النظام الثنائي

مثال (1): حول العدد $_8$(67) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني	7	6
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي	111	110
إذن العدد$_8$ (67) = $_2$(110111)		

مثال (2): حول العدد $_8$(357) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني	7	5	3
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي	111	101	011
إذن العدد$_8$ (357) = $_2$(11101111)			

مثال (2): حول العدد $_8$(777) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني	7	7	7
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي	111	111	111
إذن العدد$_8$ (777) = $_2$(111111111)			

نشاط(1-9) ص36 تحويل الاعداد من النظام الثماني الى الثنائي

ا) حول العدد $_8$(165) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني	5	6	1
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي	101	110	001
إذن العدد$_8$ (165) = $_2$(1110101)			

ب) حول العدد $_8$(654) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني	4	5	6
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي	100	101	110
إذن العدد$_8$ (654) = $_2$(110101100)			

أمثلة اضافية

حول العدد $_8$(756) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني			
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي			
إذن العدد$_8$ (756) = $_2$(111101110)			

حول العدد $_8$(426) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني			
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي			
إذن العدد$_8$ (426) = $_2$(100010110)			

حول العدد $_8$(345) الى النظام الثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (3) فرع (2) كالاتي

العدد بالثماني			
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي			
إذن العدد$_8$ (345) = $_2$(11100101)			

حول العدد $_8$(676) الى النظام الثنائي

العدد بالثماني			
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي			
إذن العدد$_8$ (676) = $_2$(110111110)			

حول العدد $_8$(572) الى النظام الثنائي

العدد بالثماني			
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي			
إذن العدد$_8$ (572) = $_2$(101111010)			

حول العدد $_8$(751) الى النظام الثنائي

العدد بالثماني			
استبدال العدد بما يكافئه بالثنائي			
إذن العدد$_8$ (751) = $_2$(111101001)			

تحويل الاعداد بين النظام الثنائي والنظام السادس عشري

يتم التحويل بين النظامين الثنائي والسادس عشري باتباع القاعدة التالية

قاعدة رقم(4):

لتحويل العدد من النظام الثنائي الى النظام السادس عشر ، نفذ الاتي:

ا- قسم العدد الثنائي الى مجموعات ، بحيث تتكون كل مجموعة من **اربعة أرقام** بدءا من يمين العدد.

ب- اذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة ،أضف اليها اصفارا في نهايتها، كي تصبح مكونة من اربعة أرقام.

ج- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام السادس عشري.

2-لتحويل العدد من النظام السادس عشري الى النظام الثنائي ، قم بما يأتي:

استبدل كل رقم من أرقام النظام السادس عشر بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكون من اربعة أرقام.

حفظ الجدول التالي يساعد في تحويل الاعداد من الثنائي الى 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

FIRAS ALMOMANI

أ) التحويل من النظام الثنائي الى النظام السادس عشري

مثال (1): حول العدد $_2$(101001011) الى ما يكافئه بالسادس عشر

طبق القاعدة رقم (3) فرع (1) ، كالاتي:

ا- قسم العدد ابتداء من جهة اليمين الى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من اربعة أرقام كما يأتي:

1011	**0100**	**1**

ب- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم ، بإضافة أصفار اليها:

1011	**0100**	**0001**

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

1011	**0100**	**0001**
B	**4**	**1**
اذن $(101001011)_2 = (14B)_{16}$		

مثال (1): حول العدد $_2$(1010111110) الى ما يكافئه بالسادس عشر

الحل:

طبق القاعدة رقم (3) فرع (1) ، كالاتي:

ا- قسم العدد ابتداء من جهة اليمين الى مجموعات ، كل مجموعة تتكون من اربعة أرقام كما يأتي:

1110	**1011**	**10**

ب- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين ، بإضافة أصفار اليها:

1110	**1011**	**0010**

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

1110	**1011**	**0010**
E	**B**	**2**
اذن $(1010111110)_2 = (2BE)_{16}$		

نشاط (1-10) ص39: تحويل الاعداد من النظام الثنائي الى النظام السادس عشر

ا) $_2$(110011011111)

اذن $(110011011111)_2 = (\ CDF\ )_{16}$		

ب) $(11110111010)_2$

اذن $(11110111010)_2$ = $(\quad 7BF \quad)_{16}$		

نشاط (1-11) ص39 تحويل العدد من النظام الثنائي الى النظام الثماني والسادس عشر والعشري

العدد $(101101101)_2$

1) التحويل من النظام الثنائي الى النظام الثماني

اذن $(101101101)_2$ = $(\quad 555 \quad)_8$		

من النظام الثماني الى النظام العشري

.....

.....

.....

.....

.....

2) من النظام الثنائي الى النظام السادس عشر

اذن $(101101101)_2$ = $(\quad 16D \quad)_{16}$		

3) من النظام السادس عشر الى النظام العشري

.....

.....

.....

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

أمثلة اضافية

1)حول العدد $(111111111111)_2$ الى ما يكافئه بالسادس عشر

اذن $(111111111111)_2$ = $(\quad FFF \quad)_{16}$		

2)حول العدد $(101010101010)_2$ الى ما يكافئه بالسادس عشر

اذن $(101010101010)_2$ = $(\quad AAA \quad)_{16}$		

3)حول العدد $(11011011011)_2$ الى ما يكافئه بالسادس عشر

اذن $(11011011011)_2$ = $(\quad 6DB \quad)_{16}$		

4)حول العدد $(11101110111)_2$ الى ما يكافئه بالسادس عشر

اذن $(11101110111)_2$ = $(\quad 777 \quad)_{16}$		

5)حول العدد $(1100111000)_2$ الى ما يكافئه بالسادس عشر

اذن $(1100111000)_2$ = $(\quad 338 \quad)_{16}$		

6)حول العدد $(1110011100)_2$ الى ما يكافئه بالسادس عشر

اذن $(1110011100)_2$ = $(\quad 39C \quad)_{16}$		

FIRAS ALMOMANI

ب) التحويل من النظام السادس عشري الى الثنائي

مثال (1): حول العدد$_{16}$**(AB3)** الى ما يكافئه بالثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (4) فرع (ب)

اكتب العدد	3	B	A
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي	0011	1011	1010
اذن $(AB3)_{16}$ = $(\quad 101010110011 \quad)_2$			

مثال (2): حول العدد$_{16}$**(AFF)** الى ما يكافئه بالثنائي

الحل: طبق القاعدة رقم (4) فرع (ب)

اكتب العدد	F	F	A
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي	1111	1111	1010
اذن $(AFF)_{16}$ = $(\quad 101011111111 \quad)_2$			

نشاط (1-12)ص 40تحويل الاعداد من النظام السادس عشر الى النظام الثنائي

جد قيمة كل من الاعداد التالية بالنظام الثنائي

ا) (8CA)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(8CA)_{16}$ = $(\quad 100011001010 \quad)_2$			

ب) (EF3)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(EF3)_{16}$ = $(\quad 111011110011 \quad)_2$			

سؤال: (7EF)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(7EF\ )_{16}$ = $(\quad 11111101111 \quad)_2$			

امثلة اضافية

جد قيمة كل من الاعداد التالية بالنظام الثنائي

1) (FEA)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(FEA)_{16}$ = $(111111101010)_2$			

2) (7CB)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(7CB)_{16}$ = $(11111001011)_2$			

3) (DEF)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(DEF)_{16}$ = $(110111101111)_2$			

4) (5AB)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(5AB)_{16}$ = $(10110101011)_2$			

5) (6CF)

اكتب العدد			
استبدل كل رقم بما يكافئه بالثنائي			
اذن $(6CF)_{16}$ = $(11011001111)_2$			

اسئلة الفصل

1) جد مكافئ كل من الاعداد الاتية بالنظام العشري:

ا) $(1011)_2 = (11)_{10}$.....

.....

ب) $(102)_8 = (66)_{10}$.....

.....

ج) $(1A9)_{16} = (425)_{10}$.....

.....

د) $(111010)_2 = (58)_{10}$.....

.....

هـ) $(777)_8 = (511)_{10}$.....

.....

و) $(101)_{16} = (257)_{10}$.....

.....

ز) $(10000)_2 = (16)_{10}$.....

ح) $(276)_8 = (190)_{10}$.....

.....

ط) $(ABC)_{16} = (2748)_{10}$.....

.....

2)جد قيمة كل من الأعداد الاتية في النظام الثنائي

ا) $(83)_{10}$ = (1010011)$_2$

ب) $(496)_{10}$ = (111110000)$_2$

ج) $(780)_{10}$ = (1100001100)$_2$

3) جد قيمة كل من الأعداد الآتية بالنظام الثماني

ا) $(1)_{10}$ = (1)$_8$

ب) $(123)_{10}$ = (173)$_8$

ج) $(519)_{10}$ = (1007)$_8$

FIRAS ALMOMANI

4) جد المكافئ السادس عشر لكل من الاعداد التالية

ا) $(98)_{10}$ = (62)$_{16}$

ب) $(567)_{10}$ = (237)$_{16}$

ج) $(213)_{10}$ = (135)$_{16}$

5) حول كلا من الاعداد التالية الى النظام الثماني

ا) $(111011110)_2$ = (736)$_8$

ب) $(100001000)_2$ = (410)$_8$

ج) $(101010111001)_2$ = (5271)$_8$

6) جد قيمة الاعداد الثنائية الآتية في النظام السادس عشري

ا) $(10001101)_2$ = (8D)$_{16}$

ب) $(110101)_2$ = (35)$_{16}$

ج) $(101111000010)_2$ = (BC2)$_{16}$

7) اكمل الجدول الاتي :

الرمز	المكافئ
(31)$_8$	(11001)$_2$
(765)$_8$	(111110101)$_2$
(420)$_8$	(100010000)$_2$
(E51)$_{16}$	(111001010001)$_2$
(B4D)$_{16}$	(101101001101)$_2$
(7AF)$_{16}$	(11110101111)$_2$

FIRAS ALMOMANI

الفصل الثالث

العمليات الحسابية في النظام الثنائي

اولا: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

تنفذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي بشكل مشابه لتنفيذها في النظام العشري، إلا أن تنفيذها في هذا النظام اسهل ، وذلك لان النظام الثنائي يتكون من رقمين فقط هما (0،1) واساسه(2)

1) عملية الجمع(تنفذ عملية الجمع في هذا المنهاج على عددين ثنائيين موجبين فقط)

تنفذ عملية الجمع في النظام الثنائي ، باتباع الخطوات التالية

0 + 0 = 0	
1 + 0 = 1	
0 + 1 = 1	
1 + 1 = 10	(تقرأ اثنين) حيث يوضع الرقم 0 ، ويحمل الرقم 1 ، الى الخانة التالية اي أن 1 + 1 =0 ويحمل الرقم 1 الى الخانة التالية

مثال (1) جد ناتج الجمع للعددين $(011)_2$ و $(111)_2$

الرقم المحمول		1	1	1	**التحقق**
العدد الاول	**1**	**1**	**0**		3
العدد الثاني	**1**	**1**	**1**		7
النتيجة	0	1	0	1	10

تذكر

تنفذ عملية الجمع والطرح والضرب على النظام الثنائي ابتداء من جهة اليمين

تعلم

1- قبل البدء بتنفيذ عمليتي الجمع والطرح للأعداد في النظام الثنائي ، تأكد من أن عدد المنازل للعددين متساوي واذا لم يكن كذلك اضف اصفارا الى يسار العدد ذي المنازل الاقل حتي يتساوى عدد منازل العددين.

2- يمكنك التأكد من الحل في أي عملية حسابية على النظام الثنائي ، وذلك بتحويل الاعداد الى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية ، ثم مقارنة النتائج.

3- إذا كانت (1 + 1 + 1) فإن الناتج يكون(1) والرقم المحمول يكون (1)

4- إذا كانت (1 + 1 + 1 +1) فإن الناتج يكون(0) والرقم المحمول يكون (10)

مثال (2): جد قيمة Z في المعادلة الاتية:$Z = (110101)_2 + (1011)_2$

الحل :

ا) لاحظ أن عدد منازل العدد الاول هو 6 وعدد منازل العدد الثاني هو 4 لذا نضيف الى العدد الثاني (00) على يساره فيصبح العدد (001011)

ب) ابدأ بتطبيق عملية الجمع باستخدام قواعد الجمع الآتية

الرقم المحمول		1	1	1	1	1		التحقق
العدد الاول	1	0	1	0	1	1		53
العدد الثاني	1	1	0	1	0	0		11
النتيجة	0	0	0	0	0	0	1	64

مثال (3): اجمع العددين $(1110010)_2$ و $(1111111)_2$

الرقم المحمول			1	1	1	1	1	1	التحقق
العدد الاول	0	1	0	0	1	1			114
العدد الثاني	1	1	1	1	1	1			+ 127
النتيجة	1	0	0	1	1	1	1	1	241

نشاط (1 - 13) ص44 تنفيذ عملية الجمع في النظام الثنائي

بالتعاون مع افراد مجموعتك جد ناتج كل مما يأتي باستخدام النظام الثنائي

ا) $(1110)_2 + (1111)_2$

الرقم المحمول							التحقق
العدد الاول	1	1	1	1			15
العدد الثاني	0	1	1	1			+ 14
النتيجة							29

ب) $(13)_{10} + (28)_{10}$

نحول العددين للثنائي ثم نجمع لتصبح المسألة

$(1101)_2 + (11100)_2$

الرقم المحمول								التحقق
العدد الاول	1	0	1	1	0			13
العدد الثاني	0	0	1	1	1			+ 28
النتيجة								41

2) عملية الطرح (إذا كان المطروح أقل من المطروح منه)

تنفذ عملية الطرح في النظام الثنائي بإتباع القواعد الآتية:

0 - 0 = 0	**0**
1 - 0 = 1	**1**
0 - 1 = 1	**1 (نستلف من الخانة التالية)**
1 - 1 = 0	**0**

ملاحظات

1- تنفذ عملية الطرح في هذا المنهاج على عددين ثنائيين موجبين فقط

2- يكون العدد المطروح أقل من العدد المطروح منه

3- الطريقة المعتمدة في الحل هي الطريقة الموضحة في المنهاج فقط واي طريقة أخرى سواء اكانت (المتممة الاولى 1'S او المتممة الثانية 2'S فإنها غير معتمدة)

تعلم

1- إذا كانت الخانة الاولى هي (0) والثانية (1) فإننا نستلف من الخانة التالية القيمة (1) أما إذا كانت الخانة التالية هي (0) فإننا نستلف من الخانة التي تليها وهكذا ... (بشكل مشابه لعملية الاستلاف بالنظام العشري)

2- عند الاستلاف من الخانة التالية تصبح الخانة الاولى قيمتها $(10)_2$ ويمكن إجراء عملية الطرح عليها كما في النظام العشري بحيث (2 – 1 = 1) وذلك لأن $(10)_2$ تكافئ العدد (2) بالنظام العشري

مثال (1) جد ناتج طرح العدد $(010)_2$ من العدد $(111)_2$

المستلف				**التحقق**
العدد الاول	**1**	**1**	**1**	**7**
العدد الثاني	**0**	**1**	**0**	**2 -**
النتيجة	1	0	1	**5**

مثال (2) جد ناتج طرح العدد $(0011)_2$ من العدد $(1010)_2$

		1	10		
المستلف	10	~~0~~	~~10~~	0	**التحقق**
العدد الاول	**~~0~~**	**~~1~~**	**~~0~~**	**~~1~~**	**10**
العدد الثاني	**1**	**1**	**0**	**0**	**3 -**
النتيجة	1	1	1	0	**7**

مثال (3) جد ناتج طرح العدد $(110010)_2$ من العدد $(11001)_2$

		~~10~~					
المستلف	10	~~0~~		~~10~~	~~0~~	0	**التحقق**
العدد الاول	**~~0~~**	**~~1~~**	**0**	**~~0~~**	**~~1~~**	**~~1~~**	**50**
العدد الثاني	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**25 -**
النتيجة	1	0	0	1	1	0	**25**

نشاط (1– 14): تنفيذ عملية الطرح في النظام الثنائي

بالتعاون مع افراد مجموعتك وباستخدام الطرح الثنائي نفذ كلا مما يأتي:

ا) اطرح $_2(111)$ من $_2(1011)$

المستلف			10	0	**التحقق**
العدد الاول	**1**	**1**	**0**	**1**	**11**
العدد الثاني	**1**	**1**	**1**	**0**	**7 -**
النتيجة	0	0	1	0	**4**

ب) اطرح $_{10}(30)$ من $_{10}(64)$

نحول العدد العشري الى ثنائي ليصبح **$_2(11110)$ من $_2(1000000)$**

		1	1	1	1			
المستلف		10	10	10	10	10		**التحقق**
العدد الاول	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**64**
العدد الثاني	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**30 -**
النتيجة	0	1	0	0	0	1	0	**34**

عملية الضرب

تنفذ عملية الضرب في النظام الثنائي بإتباع القواعد الآتية:

0 = 0 X 0
0 = 0 X 1
0 = 1 X 0
1 = 1 X 1

ملاحظة

تنفذ عملية الضرب في هذا المنهاج على اساس أن العددين المضروبين يتكونان بحد اقصى من ثلاثة ارقام (خانات أو منازل)

مثال (1): جد الضرب للعددين $_2(101)$ و العدد $_2(10)$

الحل : نطبق قواعد الضرب كالآتي

		1	**1**	**1**
			1	**0**
		0	**0**	**0**
	1	**0**	**1**	
	1	**0**	**1**	**0**

التأكد
5
2 X
10

مثال (2): جد الضرب للعددين $(111)_2$ و العدد $(101)_2$

الحل : نطبق قواعد الضرب كالآتي

							التأكد
			1	1	1		
			1	0	1	X	
		1	1	1	1		$(7)_{10}$
			0	0	0	+	$(5)_{10}$ X
		1	1	1			
1	0	0	0	1	1		35

نشاط (1 – 15) ص 48 تنفيذ عملية الضرب في النظام الثنائي

بالتعاون مع افراد مجموعتك وباستخدام الضرب الثنائي نفذ كلا مما يلي

ا) $(7)_{10}$ X$(6)_{10}$

نحول الاعداد الى النظام الثنائي لتصبح المعادلة **$(111)_2$ X$(110)_2$**

							التأكد
			1	1	1		
			1	1	0	X	
		1	0	0	0		$(7)_{10}$
			1	1	1	+	$(6)_{10}$ X
		1	1	1			
1	0	1	0	1	0		42

ب) $(100)_2$ X$(101)_2$

							التأكد
			1	0	1		
			1	0	0	X	
			0	0	0		$(5)_{10}$
		0	0	0		+	$(4)_{10}$X
	1	0	1				
1	0	1	0	0			20

FIRAS ALMOMANI

اسئلة الفصل

1) جد ناتج الجمع في كل مما يلي:

ا) $(1110)_2$ + $(1101)_2$

الرقم المحمول							التحقق
العدد الاول	0	1	1	1			14
العدد الثاني	1	0	1	1			+ 13
النتيجة							27

ب) $(101001)_2$ + $(11001)_2$

الرقم المحمول								التحقق
العدد الاول	1	0	1	0	1			41
العدد الثاني	1	0	0	1	1			+ 25
النتيجة								66

ج) $(111110)_2$ + $(1011)_2$

الرقم المحمول								التحقق
العدد الاول	0	1	1	1	1	1		62
العدد الثاني	1	1	0	1				+11
النتيجة								73

د) $(111111)_2$ + $(101101)_2$

الرقم المحمول								التحقق
العدد الاول	1	1	1	1	1	1		63
العدد الثاني	1	0	1	1	0	1		+ 45
النتيجة								108

2- جد ناتج الطرح في كل مما يأتي:

أ) $(11110)_2$ -$(10111)_2$

المستلف						التحقق
العدد الاول	0	1	1	1	1	30
العدد الثاني	1	1	0	1	1	- 23
النتيجة						7

ب) $(11010)_2$ - $(101)_2$

المستلف						**التحقق**
العدد الاول	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**26**
العدد الثاني	**1**	**0**	**1**			**- 5**
النتيجة						**21**

ج) $(11111)_2$ - $(10101)_2$

المستلف						**التحقق**
العدد الاول	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**31**
العدد الثاني	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**- 21**
النتيجة						**10**

د) $(11011)_2$ - $(1111)_2$

						التحقق
المستلف						
العدد الاول	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**27**
العدد الثاني	**1**	**1**	**1**	**1**		**- 15**
النتيجة						**12**

3- باستخدام الضرب الثنائي جد ناتج كل مما يأتي:

ا) $(111)_2$ * $(11)_2$

		1	**1**	**1**	
			1	**1**	X
	1	1	1		
		1	**1**	**1**	
3 X		**1**	**1**		+
21	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**

التأكد
7
3 X
21

ب) $(100)_2$ * $(110)_2$

		1	**0**	**0**	
		1	**1**	**0**	**X**
		0	**0**	**0**	
		1	**0**	**0**	
	1	**0**	**0**		**+**
24	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**

التأكد
$(4)_{10}$
X $(6)_{10}$
24

ج) $(111)_2$ * $(111)_2$

			1	1	1	
			1	1	1	X
1	10	10	1			
			1	1	1	
		1	1	1		+
	1	1	1			
1	1	0	0	0	1	

التأكد
$(7)_{10}$
$(7)_{10}$ X
49

د) $(110)_2$ * $(110)_2$

			1	1	0	
			1	1	0	X
1	1					
			0	0	0	
		1	1	0		
	1	1	0			
1	0	0	1	0	0	

التأكد
$(6)_{10}$
$(6)_{10}$ X
36

FIRAS ALMOMANI

اسئلة الوحدة

1) اكمل الفراغ في كل مما يأتي :

ا) يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية إلى **اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام**

ب) نظام العد الاكثر استخداما هو **النظام العشري**

ج) اساس النظام العشري **هو العدد (10)**والثنائي**هو العدد (2)**والثماني**هو العدد (8)**

والسادس عشر **هو العدد (16)**

د) وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي **(أساس النظام)**ترتيب الخانة

ه) تمثل الاعداد في النظام العشري بوساطة **قوى الاساس (10)**

و) في حال عدم وجود اي رمز في آخر العدد من اليمين فإن ذلك يدل على أن العدد ممثل بالنظام (**العشري**)

ز) استخدام النظامين الثماني والسادس عشر لتسهل **على المبرمجين استخدام الحاسوب**

ط) رموز النظام الثماني **(7،6،5،4،3،2،1،0)**

ي) نظام العد المستخدم في الحاسوب هو (**النظام الثنائي**)

2- قم بعمليات التحويل المناسبة لكل مما يأتي:

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

3) **جد ناتج كل من التعابير العلائقية الآتية**

ا) $(23)_8 > (13)_{10}$ **الجواب (صواب)**

.....

.....

.....

.....

ب) $(251)_{10} => (FE)_{16}$ **الجواب (خطأ)**

.....

.....

.....

.....

ج) $(271)_{10} = (1110101)_2$ **الجواب (خطأ)**

.....

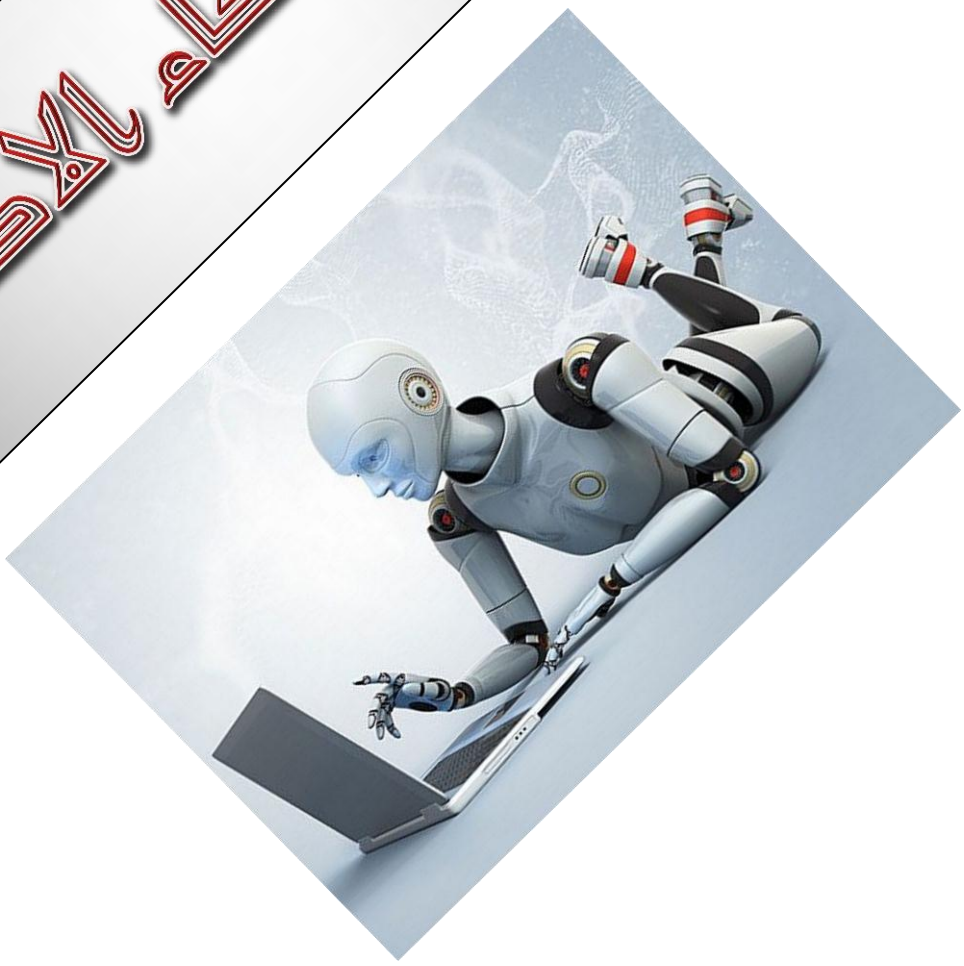
.....

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

وحدة الذكاء الاصطناعي



الفصل الاول

الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

لجأ الانسان الى دراسة وايجاد نماذج حاسوبية تحاكي قدرة العقل البشري على التفكير ، والتصرف كما يتصرف الانسان في مواقف معينة ولو بشكل محدود، **وذلك عن طريق تطبيقات الذكاء الاصطناعي**. وذلك لمجاراة هذا التطور للاستفادة منه ، وايجاد الحلول التي تناسب اعقد المشكلات

اولا: مفهوم الذكاء الاصطناعي

شرع الخبراء في دراسة القدرات العقلية للإنسان وكيفية تفكيره ،ومحاولة محاكاتها عن طريق الحاسوب، **لإنتاج** بعض صفات الذكاء من قبل الاله في ما يعرف بالذكاء الاصطناعي.

1- تعريف الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي علم من علوم الحاسوب ، يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة، تحاكي في عملها طريقة تفكير الانسان وردود افعاله في مواقف معينة . وللذكاء الاصطناعي قوانين مبنية على دراسة خصائص الذكاء الانساني ، ومحاكاة بعض عناصره.

تعد ابحاث الذكاء الاصطناعي محاولات لاكتشاف مظاهر الذكاء الانساني التي يمكن محاكاتها اليا ووصفها ، وقد عرف بعض الباحثين في هذا المجال **اربع منهجيات يقوم عليها موضوع الذكاء الاصطناعي**، وهي:

ا- التفكير كالإنسان.
ب-التصرف كالإنسان.
ج-التفكير منطقيا.
د-التصرف منطقيا.

اختبار تورينج في علم الذكاء الاصطناعي الذي صممه للعالم الانجليزي (الان تورينغ) عام 1950م

يقوم هذا الاختبار عن طريق مجموعة من الاشخاص المحكمين ، بتوجيه مجموعة من الاسئلة الكتابية الى برنامج حاسوبي مدة زمنية محددة، فاذا لم يستطع 30% من المحكمين تمييز من يقوم بالإجابة (انسان ام برنامج)، فان البرنامج يكون قد نجح في الاختبار ، ويوصف بأنه برنامج ذكي ، أو أن الحاسوب حاسوب مفكر .

وكان اول برنامج حاسوبي تمكن اجتياز اختبار تورينغ في عام 2014م، ويدعى (**يوجين غوستمان**). وهو برنامج حاسوبي لطفل من أوكرانيا عمره 13 عاما، حيث استطاع أن يخدع 33% من محاوريه مدة خمس دقائق، ولم يميزوا أنه برنامج، بل ظنوا أنه انسان.

2- اهداف الذكاء الاصطناعي

يهدف الذكاء الاصطناعي الى :

ا-انشاء أنظمة خبيرة تظهر تصرفا ذكيا ، قادرة على التعلم والادارة ، وتقديم النصيحة لمستخدميها.

ب-تطبيق الذكاء الانساني في الالة ، عن طريق انشاء أنظمة تحاكي تفكير وتعلم وتصرف الانسان.

ج-برمجة الآلات لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متواز (parallel processing) حيث يتم تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد في أثناء حل المسائل ، وهي الطريقة الاقرب الى طريقة تفكير الانسان عند حل المسائل.

3- لغات الذكاء الاصطناعي

ا- لغة البرمجة لسب (Lisp)، لغة معالجة اللوائح. ب- لغة البرمجة برولوغ (Prolog)، لغة البرمجة بالمنطق.

4- ميزات برامج الذكاء الاصطناعي

تختلف برامج الذكاء الاصطناعي عن البرامج التقليدية في عدة نواح .

لأننا لا نستطيع أن نطلق على برنامج يقوم بحل مسألة تربيعية أنه من ضمن برامج الذكاء الاصطناعي لأنه يتبع خوارزمية محددة الخطوات للوصول الى الحل.

مميزات برامج الذكاء الاصطناعي:

ا- تمثيل المعرفة:

ويعني تنظيمها وترميزها وتخزينها الى ما هو موجود في الذاكرة ، **ويتطلب** بناء برامج الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين ،والربط بين المعارف المتوافرة والنتائج.

ب- التمثيل الرمزي :

تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع البيانات الرمزية (الارقام والحروف والرموز) ، التي تعبر عن المعلومات ، بدلا من البيانات الرقمية (الممثلة بالنظام الثنائي)، عن طريق عمليات المقارنة المنطقية والتحليل.

ج- القدرة على التعلم أو تعلم الالة:

ويعني قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على التعلم الياً عن طريق الخبرة المخزنة داخله ، **مثل** مقدرته على ايجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات، أو تصنيف عنصر الى فئه معينة، بعد تعرفة عددا من العناصر المشابهة.

د- التخطيط:

قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على وضع اهداف والعمل على تحقيقها ، والقدرة على تغير الخطة اذا اقتضت الحاجة الى ذلك.

هـ-التعامل مع البيانات غير المكتملة او غير المؤكدة :

ويعني قدرة برامج الذكاء الاصطناعي على اعطاء حلول مقبولة، حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة او غير مؤكدة. **مثل** ، قدرة برنامج تشخيص امراض على اعطاء تشخيص لحالة مرضية طارئة، من دون الحصول على نتائج التحاليل الطبية كاملة.

5-تطبيقات الذكاء الاصطناعي

للذكاء الاصطناعي تطبيقات كثيرة في مجالات عدة ، منها:

ا-الروبوت الذكي ب- الانظمة الخبيرة. ج-الشبكات العصبية د- معالجة اللغات الطبيعية.
هـ-الانظمة البصرية. و-أنظمة تمييز الاصوات. ز-أنظمة تمييز خط اليد. ح- أنظمة الالعاب.

ثانيا : علم الروبوت

1- مفهوم علم الروبوت والروبوت

اشتقت كلمة روبوت لغويا من الكلمة التشيكية روبوتا (Robota)، التي ظهرت لأول مرة في مسرحية للكاتب المسرحي التشيكي (**كارل تشابيك**) في عام 1920م ، وتعني (**العمل الاجباري**) أو (**السخرة**) .

ولم يكن لعلم الحاسوب أي علاقة بإيجاد الكلمة ، انما يعود فضل ايجادها الى الأدب ، وانتشرت فكرة الآلات منذ ذلك التاريخ في خيال العلماء ، وافلام الخيال العلمي ، وقدمت الكثير من التصورات عن سيطرة الالة والروبوتات على حياة الانسان ،

وفتح ذلك المجال امام العلماء والمخترعين لابتكار وتصميم الكثير من الآلات التي تنفذ أعمالا مختلفة تتعدد مجالاتها .

يطلق على العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة ، علم الروبوت وهو من أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدما من حيث التطبيقات التي تقدم حلولا للمشكلات.

أما الروبوت فيعرف على أنه الة (الكترو – ميكانيكية) تبرمج بوساطة حاسوبية خاصة للقيام بالعديد من الاعمال ، الخطرة والشاقة والدقيقة خاصة.

FIRAS ALMOMANI

2- تاريخ نشأة علم الروبوت

ظهرت فكرة الروبوت في العصور القديمة قبل الميلاد ، وذلك من خلال تصميم الات أطلق عليها آنذاك (الات ذات الحركة) ، والجدول الآتي يبين تطور مفهوم فكرة الروبوت عبر العصور، الى ان وصلت الى ما هي عليه الان.

في القرن الثاني عشر والثالث عشر للميلاد ، قام العالم المسلم الملقب ب (**الجزري**) أحد أعظم المهندسين والميكانيكيين ، والمخترعين المسلمين ،وصاحب كتاب (معرفة الحيل الهندسية) ، بتصميم ساعات مائية والات أخرى وانتاجها ، **مثل** الة لغسل اليدين تقدم الصابون والمناشف اليا لمستخدميها.
في القرن التاسع عشر ، تم ابتكار دمى الية في اليابان ، قادرة على تقديم الشاي أو أطلاق السهام أو الطلاء ، وتدعى (ألعاب كارا كوري).
في خمسينيات و ستينيات القرن الماضي ، ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي ، وصمم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة ، كما صمم أول ذراع روبوت في الصناعة.
العام 2000م الى الآن ، ظهر الجيل الجديد من الروبوتات التي تشبه في تصميمها جسم الانسان ، وأطلق عليها اسم الانسان الالي ، استخدمت في ابحاث الفضاء من قبل وكالة ناسا.

3- صفات الة الروبوت ومكوناتها

يظن الكثيرون أن الروبوت الة أتوماتيكية مصممة على هيئة جسم انسان بيدين وقدمين ،وهذا مفهوم غير صحيح، اذ لا يمكن أن يطلق على أي الة يتم التحكم بها للقيام بعمل ما (روبوت). وكي يطلق على أي الة مسمى روبوت ، يجب أن تجمع ثلاث صفات:

ا- الاستشعار: ويمثل المدخلات ، كاستشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة .

ب-التخطيط والمعالجة : كأن يخطط الروبوت للتوجه الى هدف معين أو يغير اتجاه حركته، أو يدور بشكل معين ، أو أي فعل اخر مخزن برمج للقيام به.

ج-الاستجابة وردة الفعل: وتمثل ردة الفعل على ما تم أخذه كمدخلات ،

تصمم الروبوتات بأشكال وأحجام مختلفة حسب المهمة التي ستؤديها ، كنقل المنتجات أو لحامها أو طلائها أو غير ذلك . ومن أكثر أنواع الروبوتات استخداما وانتشارا في مجال الصناعة ، وابسطها من ناحية التصميم ، روبوت بسيط على شكل ذراع.

ويتكون الروبوت من الأجزاء الاتية:

1- ذراع ميكانيكية: تشبه في شكلها ذراع الانسان ، وتحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة اليها ، حسب الغرض الذي صمم الروبوت من أجله.

2-المستجيب النهائي: وهو ذلك الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت ، ويعتمد تصميمه على طبيعة تلك المهمة ، فقد تكون قطعة المستجيب يدا ، أو بخاخا أو مطرقة ، وقد تكون في الروبوتات الطبية أداة لخياطة الجروح .

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

4-المشغل الميكانيكي: وهو (عضلات) الروبوت ، وهو الجزء المسؤول عن حركته حيث يحول أوامر المتحكم الى حركة فيزيائية.

5-الحساسات: تشبه وظيفة الحساسات في الروبوت وظيفة الحواس الخمسة في الانسان تماما، وتعد صلة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة ، حيث تكون وظيفتها جمع البيانات من البيئة المحيطة ، ومعالجتها ليتم الاستجابة لها من قبل الروبوت بفعل معين ،

وتوجد أنواع مختلفة من الحساسات المستخدمة في الروبوت . ويبين الجدول ، بعض أنواع الحساسات ووظيفتها.

اسم الحساس	وظيفته	شكله
حساس اللمس (Touch Sensor)	يستشعر التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار مثلا ، أو بين أجزاء الروبوت الداخلية كذراع الروبوت واليد.	
حساس المسافة (Distance Sensor)	يستشعر المسافة بين الروبوت والأجسام المادية ، عن طريق اطلاق موجات لتصطدم في الجسم، وترتد عنه . وبناء عليه ، يحسب المسافة ذاتيا.	
حساس الضوء (Light Sensor)	يستشعر هذا الحساس شدة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ، ويميز بين الوانها.	
حساس الصوت Sound Sensor	يشبه الميكرفون ، ويستشعر شدة الأصوات المحيطة ، ويحولها الى نبضات كهربائية ترسل الى دماغ الروبوت.	

4-اصناف الروبوتات

تصنف الروبوتات حسب 1- الاستخدام والخدمات التي تقدمها 2- حسب امكانية تنقلها .

أنواع الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها:

ا-الروبوت الصناعي : يستخدم الروبوت الصناعي في الكثير من العمليات الصناعية ، مثل عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع ، لتقليل تعرض العمال لمادة الدهان التي تؤثر في صحتهم ، وفي أعمال الصب وسكب المعادن ، حيث تتطلب هذه العملية التعرض لدرجة حرارة عالية جدا لا يستطيع الانسان تحملها ، وعمليات تجميع القطع وتثبيتها في اماكنها .

ب-الروبوت الطبي: يستخدم الروبوت الطبي في اجراء العمليات الجراحية المعقدة ، مثل جراحة الدماغ وعمليات القلب المفتوح ، ولعل ابرز استخدامات الروبوت في المجال الطبي مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة ، كذراع الروبوت التي تستطيع استشعار النبضات العصبية الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها . مثل ذراع الروبوت لشخص فقد ذراعه.

ج-الروبوت التعليمي: صممت روبوتات لتحفيز الطلبة وجذب انتباههم الى التعليم ، وبأشكال مختلفة ، وقد تكون على هيئة انسان معلم.

د-الروبوت في الفضاء : استخدم في المركبات الفضائية ، وفي دراسة سطح المريخ ،

هـ-الروبوت في المجال الامني:

استخدم في مكافحة الحرائق وابطال مفعول الالغام والقنابل ، ونقل المواد السامة والمشعة . مثلا (روبوت) لمكافحة الحرائق.

<u>وتقسم الروبوتات حسب مجال حركتها ، وامكانية تحوالها ضمن مساحة معينه ، الى قسمين:</u>

<u>ا-الروبوت الثابت :</u> يستطيع الروبوت الثابت العمل ضمن مساحة محدودة ، حيث أن بعضها يتم تثبيت قاعدته على أرضية ثابتة ، وتقوم ذراع الروبوت بأداء المهمة المطلوبة، بنقل عناصر أو حملها أو ترتيبها بطريقة معينة .

<u>ب-الروبوت الحوال أو المتنقل :</u> تسمح برمجة الروبوت المتنقل (الجوال) بالتحرك والتنقل ضمن مساحات متنوعة لأداء مهامه ، لذا تجده يملك جزءا يساعده على الحركة، ومن أنواعه:

1.الروبوت ذو العجلات

2.الروبوت ذو الأرجل

3.الروبوت السباح ،

4.الروبوت على هيئة انسان / الرجل الالي .

5-فوائد الروبوت في مجال الصناعة ومحدداته

ا-يقوم الروبوت بالأعمال التي تتطلب تكرارا مدة طويلة من دون تعب، ما يؤدي الى زيادة الانتاجية.

ب-يستطيع القيام بالأعمال التي تتطلب تجميع القطع وتركيبها في مكانها بدقة عالية ، ما يزيد من اتقان العمل .

ج-يقلل استخدام الروبوت من المشكلات التي تتعرض لها المصانع مع العمال ،كالإجازات والتأخير والتعب.

د-يمكن التعديل على البرنامج المصمم للروبوت لزيادة المرونة في التصنيع ، حسب المتطلبات التي يقظتيها التصنيع.

هـ-يستطيع العمل تحت الضغط ، وفي ظروف غير ملائمة لصحة الانسان ، كأعمال الدهان ورش المواد الكيميائية ودرجات الرطوبة والحرارة العاليتين.

محددات استخدام الروبوت في الصناعة:

1- يزيد من نسبة البطالة ، ويقلل من فرص العمل . يتم الاستغناء عن الموظفين في المصانع واستبدالهم بالروبوت

2- لا يستطيع الروبوت القيام بالأعمال التي تتطلب حسا فنيا أو ذوقا في التصميم أو ابداعا.

3- غير مناسبة في المصانع المتوسطة والصغيرة لان تكلفة تشغيل الروبوت في المصانع عالية .

4- سيكلف الشركات الصناعية مالا ووقتا. حيث يحتاج الموظفون الي برامج تدريبية للتعامل معها وتشغيلها .

5- مساحة المصانع التي ستستخدم الروبوتات يجب ان تكون كبيرة جدا ، لتجنيب الاصطدامات والحوادث اثناء حركتها.

ثالثا : النظم الخبيرة

ظهر مفهوم النظم الخبيرة أول مرة من قبل العالم **ادوارد فيغنبوم** (Edward Feigenbaum)

واوضح (ادوارد) أن العالم ينتقل من معالجة البيانات (Data Processing) الى معالجة المعرفة (Knowledge Processing) واستخدامها في حل المشكلات

1- مفهوم النظام الخبير وأهم تطبيقاته

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

تذكر

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

النظم الخبيرة مرتبطة بمجال معين، فاذا صممت لحل مشكلة معينة فلا يمكن تطبيقها أو تغييرها لحل مشكلة أخرى .

الجدول يوضح أمثلة على النظم الخبيرة : نظام خبير لتشخيص أمراض الدم ا لذي يصعب تعديله لتشخيص أمراض أخرى ، وتكون عملية تصميم نظام اخر من البداية عملية أسهل من التعديل على النظام الموجود.

الجدول يوضح بعض الأمثلة على البرامج الخبيرة ومجال استخدامها.

النظام الخبير	المجال
ديندرال DENDRAL	تحديد مكونات المركبات الكيميائية
باف PUFF	نظام لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي
بروسبكتر PROSPECTOR	يستخدم من قبل الجيولوجيين، لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط والمعادن.
ديزاين أدفايزر DESIGN ADVISOR	يقدم نصائح لتصميم رقائق المعالج.
ليثيان LITHIAN	يعطي نصائح لعلماء الاثار لفحص الأدوات الحجرية.

2- أنواع المشكلات (المسائل) التي تحتاج الى النظم الخبيرة

للنظم الخبيرة مجالات معينة أثبتت فيها قدرتها أكثر من غيرها وتنحصر في هذه المجالات:

ا- التشخيص : مثل تشخيص أعطال المعدات لنوع معين من الآلات، أو التشخيص الطبي لأمراض الانسان .

ب-التصميم: مثل اعطاء نصائح عند تصميم مكونات أنظمة الحاسوب والدارات الالكترونية.

ج-التخطيط: مثل التخطيط لمسار الرحلات الجوية.

د) التفسير : مثل تفسير الصور الاشعاعية

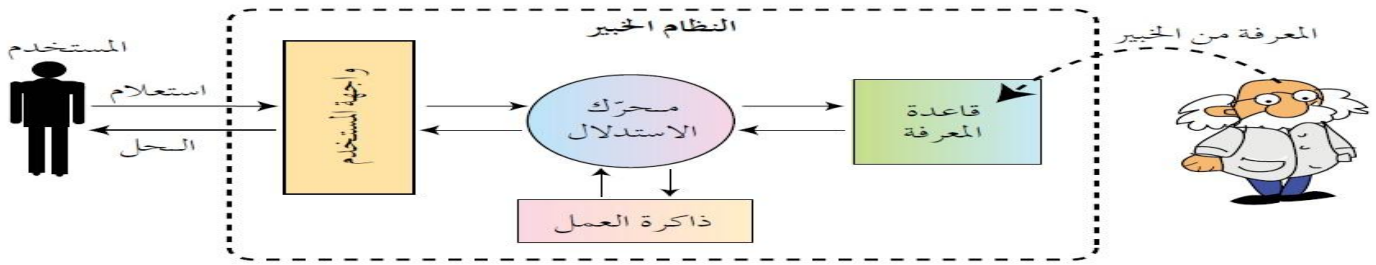
هـ-التنبؤ: مثل التنبؤ بالطقس أو أسعار الأسهم.

3- مكونات الأنظمة الخبيرة

تتكون الأنظمة الخبيرة من : **قاعدة المعرفة ، ومحرك الاستدلال ، وذاكرة العمل، وواجهة المستخدم**

حيث يتفاعل المستخدم مع النظام عن طريق طرح الاستفسارات أو الاستعلام عن موضوع ما بمجال معين

ويقوم النظام الخبير بالرد عن طريق **اعطاء نصيحة** أو **الحل المقترح للمستخدم** ، كما في الشكل



وفي ما يأتي ، توضيح لهذه المكونات:

ا- قاعدة المعرفة (Knowledge Base):

قاعدة بيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين ، وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات.

الفرق بين قاعدة المعرفة وقاعدة البيانات

- قاعدة البيانات: تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة في ما بينها
- قاعدة المعرفة : تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية ،بالإضافة الى المعلومات والبيانات .

تتميز قاعدة المعرفة بالمرونة ، حيث يمكن الاضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التأثير في المكونات الاخرى للنظام الخبير.

ب-محرك الاستدلال (Inference Engine) :

برنامج حاسوبي يقوم بالبحث في قاعدة المعرفة لحل مسألة أو مشكلة ، عن طريق الية استنتاج تحاكي الية عمل الخبير عند الاستشارة في مسألة ما لإيجاد الحل ، واختيار النصيحة المناسبة.

ج- ذاكرة العمل (Working Memory):

جزء من الذاكرة ، مخصص لتخزين المشكلة المدخلة بوساطة مستخدم النظام ، والمطلوب ايجاد حل لها .

د- واجهة المستخدم (User Interface):

وسيلة تفاعل بين المستخدم والنظام الخبير ، حيث تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات الى النظام الخبير واظهار النتيجة. وتدخل المعلومات من خلال الاختيار من مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل أسئلة واجابات ، لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد .

يتطلب تصميم واجهة المستخدم الاهتمام باحتياجات المستخدم ، مثل سهولة الاستخدام ، وعدم الملل أو التعب من عملية ادخال المعلومات والاجابات.

شاشة برنامج خبير لتشخيص أعطال السيارة (expertise 2Go)،

حيث يسال النظام المستخدم عن أعطال السيارة ، ويجيب المستخدم عن الأسئلة ، ويمكنك ملاحظة الاتي:

1- وجود خيار(**لا أعرف**) ، ويدل على قدرة النظام على التعامل مع الاجابات الغامضة .

2- امكانية استخدام معطيات غير كاملة ، حيث يمكن للمستخدم ادخال درجة التأكد (Degree of Certainty) من اجابته.

3- امكانية تفسير سبب طرح البرنامج هذا السؤال للمستخدم.

وبعد اجابة المستخدم عن الكثير من الأسئلة التي يطرحها النظام عن طريق الشاشات ، تظهر التوصيات والحلول.

يوضح الشكل الحلول والتوصيات التي يقدمها النظام الخبير لتشخيص أعطال السيارة للمستخدم ودرجة التأكد من الاجابة ، وامكانية تفسير الاحتمالات الممكنة جميعها لحل هذه المشكلة .

4-مزايا النظم الخبيرة ومحدداتها

أثبتت الأنظمة الخبيرة نجاحها في الكثير من التطبيقات ، حيث كان لها الكثير من الفوائد ، من أهمها ما يأتي:

ا- النظام الخبير غير معرض للنسيان، لأنه يوثق قراراته بشكل دائم .

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

ج- توفر النظم الخبيرة مستوى عاليا من الخبرات ، عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد.

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

هـ- القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة ، حتى مع الاجابة (لا أعرف) يستطيع النظام الخبير اعطاء نتيجة ، على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكدة.

محددات النظم الخبيرة

1- عدم قدرة النظام الخبير على الادراك والحدس ، بالمقارنة مع الانسان الخبير.

2- عدم قدرة النظام الخبير على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية او المشكلات خارج نطاق التخصص.

3- صعوبة جمع الخبرة والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء.

أن النظم الخبيرة لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائيا ، على الرغم من أن النتائج التي تتوصل اليها في بعض المجالات ، تتطابق أو حتى تفوق النتائج التي يصل اليها الخبير ، **لان هذه النظم تعمل جيدا فقط ضمن موضوع محدد ، مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات، وكلما اتسع نطاق المجال ، ضعفت قدرتها الاستنتاجية**.

FIRAS ALMOMANI

أسئلة الفصل

1- عرف كلا من المصطلحات الاتية:

ا- الذكاء الاصطناعي علم من علوم الحاسوب ، يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة، تحاكي في عملها طريقة تفكير الانسان وردود افعاله في مواقف معينة .

ب- النظم الخبيرة: هو برنامج حاسوبي ذكي ، يستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج الى الخبرة البشرية . بطريقة مشابهة مع الطريقة التي يتبعها الخبير البشري ، ويتميز النظام الخبير عن البرنامج العادي بقدرته على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة.

ج- علم الروبوت هو العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة ، وهو من أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدما من حيث التطبيقات التي تقدم حلولا للمشكلات.

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

ا- التفكير كالإنسان. ب-التصرف كالإنسان.
ج-التفكير منطقيا. د-التصرف منطقيا

2- حدد نوع الحساس المناسب في الجدول الاتي ، حسب الوظيفة التي يؤديها:

اسم الحساس	وظيفته التي يؤديها
حساس المسافة(Distance Sensor)	استشعار المسافة بين الروبوت والأجسام المادية.
حساس اللمس(Touch Sensor)	استشعار التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار.
حساس الضوء(Light Sensor)	استشعار الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة والتمييز بين الوانها.
حساس الصوتSound Sensor	استشعار شدة الاصوات المحيطة وتحويلها الى نبضات كهربائية.

3- وضح مبدأ اختبار تورينغ : يقوم هذا الاختبار عن طريق مجموعة من الاشخاص المحكمين ، بتوجيه مجموعة من الاسئلة الكتابية الى برنامج حاسوبي مدة معينة ، فاذا لم يستطع تمييز من يقوم بالإجابة (انسان ام برنامج) بنسبة 30 % من عدد الاشخاص ، فان البرنامج يكون قد نجح في الاختبار ، ويوصف بأنه برنامج ذكي ، أو أن الحاسوب حاسوب مفكر ،

4- وضح كيف استخدم الروبوت في المجالات الاتية:

ا- الصناعة : يستخدم الروبوت الصناعي في الكثير من العمليات الصناعية ، مثل عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع ، لتقليل تعرض العمال لمادة الدهان التي تؤثر في صحتهم ، وفي أعمال الصب وسكب المعادن ، حيث تتطلب هذه العملية التعرض لدرجة حرارة عالية جدا لا يستطيع الانسان تحملها ، وعمليات تجميع القطع وتثبيتها في اماكنها .

ب- التعليم: صممت روبوتات لتحفيز الطلبة وجذب انتباهم الى التعليم ، وبأشكال مختلفة ، وقد تكون على هيئة انسان معلم.

5- عدد أنواع المشكلات التي تحتاج الى النظم الخبيرة؟

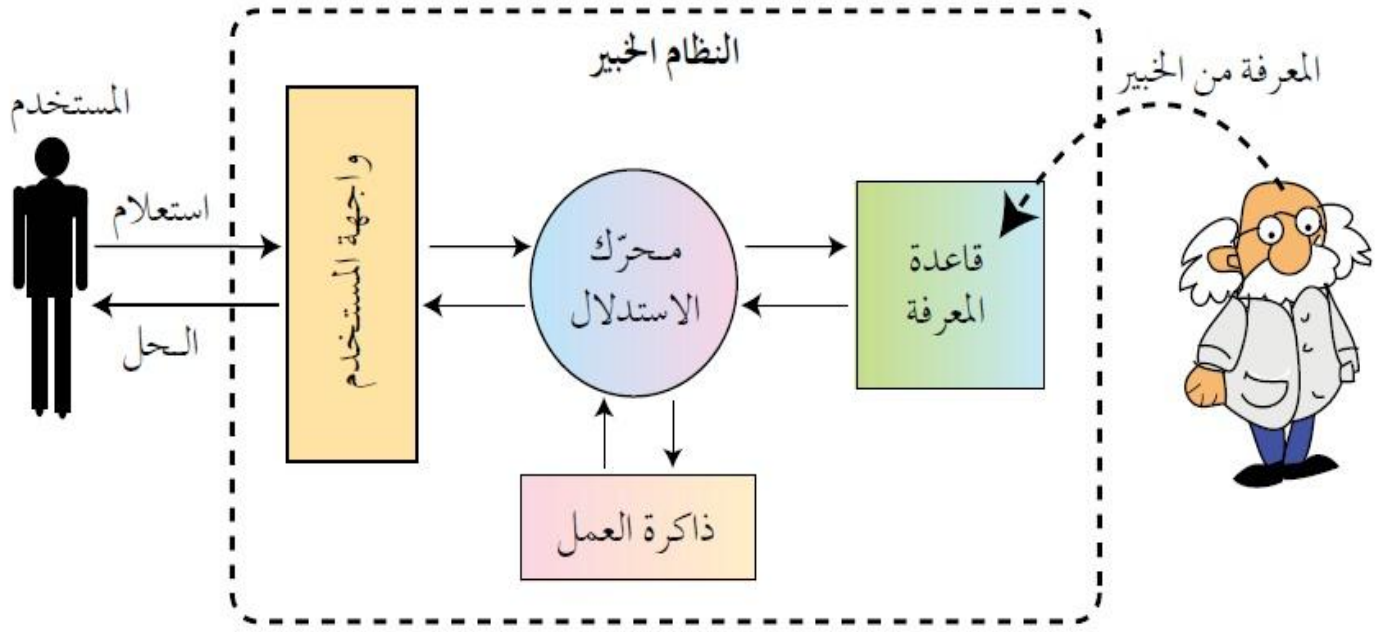
ا- التشخيص ب-التصميم ج-التخطيط د – التفسير هـ-التنبؤ

6- ما الفرق بين قاعدة البيانات وقاعدة المعرفة؟

قاعدة البيانات : تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة في ما بينها .

قاعدة المعرفة : تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية ،بالإضافة الى المعلومات والبيانات . كما تتميز قاعدة المعرفة بالمرونة ، حيث يمكن الاضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التأثير في المكونات الاخرى للنظام الخبير.

7- املا الشكل الاتي بمكونات النظام الخبير:



الفصل الثاني

خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي

أسهمت الحوسبة الحديثة والانترنت ، في الوصول الى كميات كبيره من المعلومات .لذا ، اصبحت القدرة على البحث بكفاية في هذه المعلومات متطلبا ضروريا .

ولقد صمم باستخدام الذكاء الاصطناعي عدد كبير من خوارزميات البحث لحل اصعب المشكلات في الكثير من التطبيقات **ومن الامثلة على هذه التطبيقات عمليات الملاحة.**

أولا : مفهوم خوارزميات البحث

هي سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقا ، للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة

مبدأ عمل خوارزميات البحث يقوم على اخذ المشكلة على انها مدخلات ، ثم القيام بسلسلة من العمليات ، والتوقف عند الوصول الى الهدف . والشكل يوضح مبدا عمل خوارزميات البحث.

وجدت خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي ، لحل المشكلات ذات الصفات الاتية:

1- لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة، أو أن الحل مستحيل بالطرائق العادية.

2- يحتاج الحل الى عمليات حسابية كثيرة ومتنوعة لإيجاده (مثل : الألعاب ، والتشفير ، وغيرها).

3- يحتاج الحل الى حدس عالي (مثل الشطرنج).

1- شجرة البحث(Search Tree)

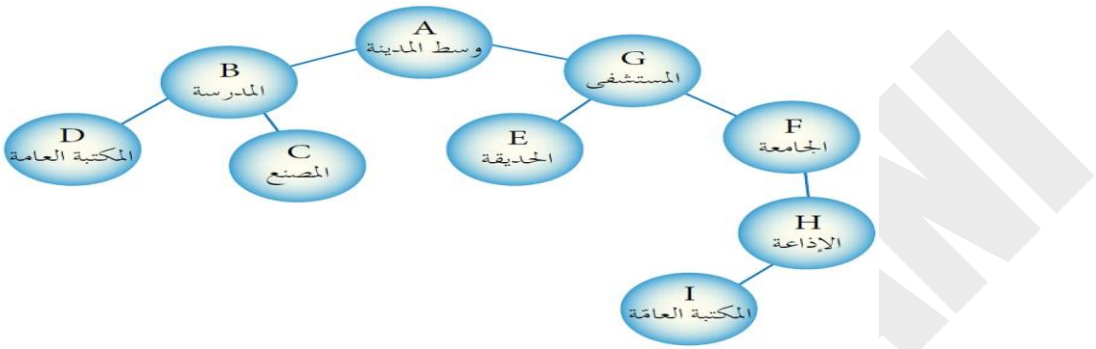
هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة (المشكلة) لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث .

الا أن بعض المشكلات المعقدة يصعب وصفها بهذه الطريقة. تجد شجرة البحث حلا محتملا للمشكلة عن طريق النظر في البيانات المتاحة بطريقة منظمة تعتمد على هيكلية الشجرة.

أهم المفاهيم في شجرة البحث:

ا)مجموعة من النقاط أو العقد (Node): هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي (مستويات مختلفة) ولتوضيح ذلك، انظر الشكل ، الذي يوضح خارطة للاماكن الرئيسة في المدينة، ممثلة باستخدام شجرة البحث ، فمثلا النقطة A في المستوى الأول والنقطتان (G،B) في المستوى الثاني.

تمثل كل نقطة حالة من حالات فضاء البحث ، حيث ان **فضاء البحث** هو الحالات الممكنة جميعها لحل المشكلة . فمثلا النقاط (I،H،F،E،C،D،G،B،A) يمثل حالات فضاء البحث جميعها للطريق بين وسط المدينة (المنطقة A) والمكتبة العامة (النقطة D أو النقطة I).

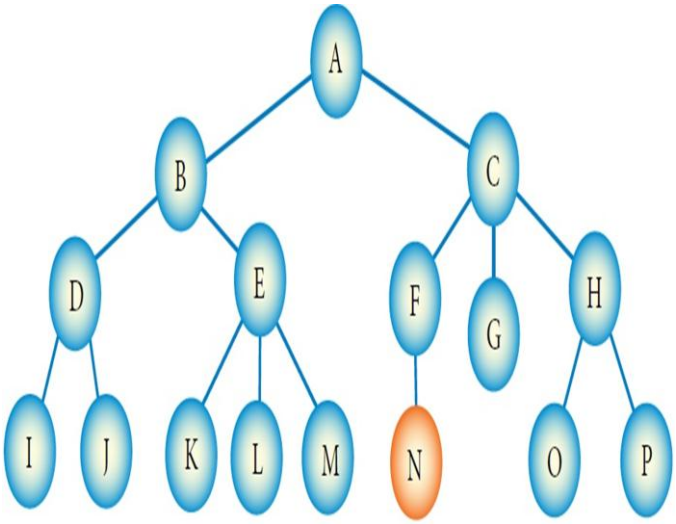


ب-جذر الشجرة (Root) : هو النقطة الموجودة أعلى الشجرة ، وهو الحالة الابتدائية للمشكلة ، أي أنها البداية التي نبدأ منها البحث ، في الشكل النقطة (A)تمثل جذر الشجرة والحالة الابتدائية للمشكلة.

ج- الأب (Parent): هو النقطة التي تتفرع منها نقاط اخرى ، والنقاط المتفرعة منها تسمى الأبناء (Children) . في الشكل تعد النقطة (G) هي الأب للنقاط (E،F) ، والنقطة (D) تمثل الابن للنقطة (B) . تسمى النقطة التي ليس لديها أبناء **النقطة الميتة** ومثل النقطة (C) .

د- النقطة الهدف أو الحالة الهدف: هي الهدف المطلوب الوصول الية أو الحالة النهائية للمشكلة ، وفي الشكل الهدف هو الوصول الى المكتبة العامة ، لذا فان النقطة أو الحالة الهدف هي النقطة (D) أو النقطة (I) .

هـ- المسار: وهو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث مثل (G-F-H) . وتحل المشكلة عن طريق اتباع خوارزمية البحث للوصول الى المسار الصحيح (مسار الحل) من الحالة الابتدائية أو جذر الشجرة الى الحالة الهدف . فمثلا ، مسار الحل في الشكل هو (A - B - D)، لاحظ أنه ليس المسار الوحيد للحل ، ولكنه المسار الأفضل لأنه أقصر مسار.



مثال(1): تأمل الشكل ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

ا- عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة.

P،O،N،M،L،K،J،I،H،G،F،E،D،C،B،A

ب- ما الحالة الابتدائية للمشكلة ؟ **(A)**

ج- ما جذر الشجرة ؟ **(A)**

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

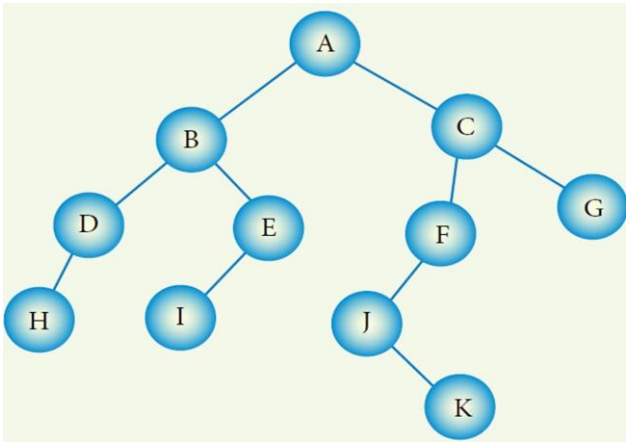
النقطة (A) هي الأب للنقطة (B) . **النقطة (A) هي الأب للنقطة (C) .**

هـ- عدد أمثلة على مسار ضمن الشجرة.

المسار الأول : A-B-E-K **المسار الثاني : C - H - O**

و- اذكر مثالا على نقطة ميتة؟ **النقطة G**

نشاط (2-1): شجرة البحث.



تأمل الشكل الاتي و ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

ا- عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة.

.....

ب- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟.....

ج- ما جذر الشجرة؟.....

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

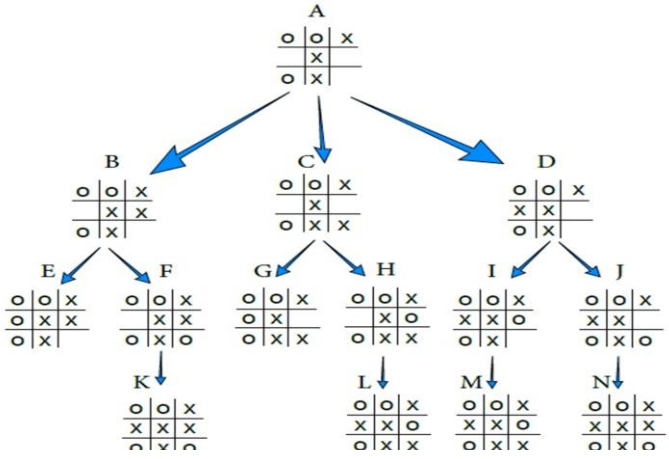
.....

هـ- ما المسار بين النقطتين (B) و (H) ؟.....

و- عدد النقاط الميتة في الشجرة. .....

مثال (2): تأمل الشكل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

علما بان 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) .



1- ما النقطة التي تمثل جذر الشجرة **(A)**

2- كم عدد حالات فضاء البحث ؟ اذكرها

هي **(N،M،L،K،J،I،H،G،F،E،D،C،B،A)**

3- اذكر امثلة على مسار. **A-B-F-K**

4- ما عدد النقاط الميتة **6**

5- ما الحالة الهدف في هذه الشجرة ؟ ولماذا؟

هي الحالة التي تمثل الفوز باللعبة . ومن ثم فان النقاط (N، K) تمثل فوز الحاسوب، والنقاط (E .G) تمثل حالة الفوز للمستخدم

ثانيا :أنواع خوارزميات البحث

يوجد الكثير من اليات وطرائق البحث في الذكاء الاصطناعي ،وتختلف خوارزميات البحث حسب الترتيب الذي تختار فيه النقاط في شجرة البحث في اثناء البحث عن الحالة الهدف.

وهذه الخوارزميات لا تمتلك أي معلومات مسبقة عن المسالة التي ستقوم بحلها ، وتستخدم استراتيجية ثابتة للبحث ، بحيث تفحص كل حالات الفضاء واحدة تلو الاخرى ، لمعرفة اذا كانت مطابقة للهدف المطلوب أم غير مطابقة . فالشيء الوحيد الذي يمكن لهذه الخوارزميات القيام به ، هو التمييز بين حالة غير الهدف من حالة الهدف.

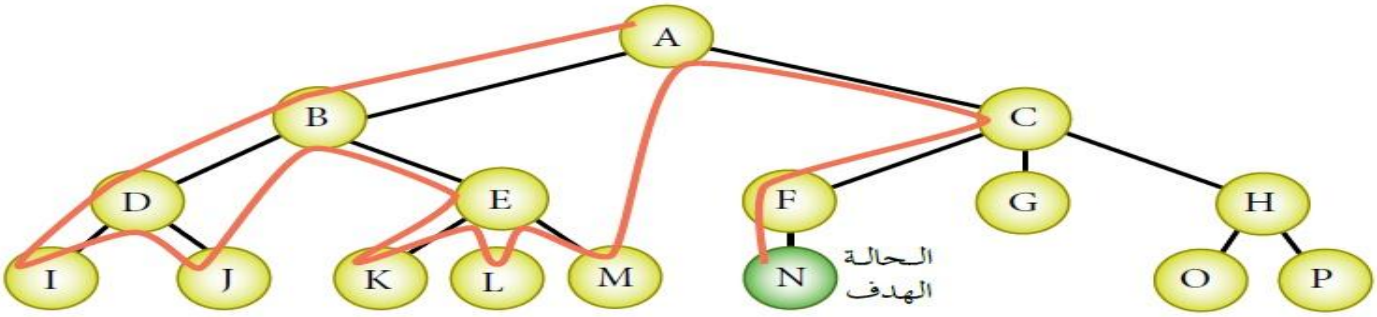
وتوجد عدة انواع لخوارزميات البحث ، وستتعرف في ما يأتي خوارزمية البحث في العمق اولا.

1- خوارزمية البحث في العمق اولا (Depth First Search Algorithm) (والتي تسمى ايضا البحث الراسي)

- تأخذ المسار اقصى اليسار في شجرة البحث وتفحصه بالاتجاه الى الامام ، حتى تصل الى نقطة ميتة .
- في حالة الوصول الى نقطة ميتة ، تعود الى الخلف الى اقر بنقطة في الشجرة يكون فيها تفرع اخر لم يفحص . ويختبر ذلك المسار حتى نهايته
- تكرر العملية للوصول الى النقطة الهدف.

مثال (1) : تأمل الشكل ثم اجب عن السؤال الذي يليه ؟

ما مسار البحث عن النقطة الهدف N باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا؟



الحل:

لإيجاد مسار البحث عن الحالة الهدف (N) باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا تتبع الاتي:

1- تبدا عملية البحث في خوارزمية البحث في العمق اولا من الحالة الابتدائية او جذر الشجرة (A) ،

2- ثم نختار المسار في اقصى اليسار (B) ،ثم (D) ثم (I) ونقارن كل نقطة او حالة معا لنقطة الهدف (N) ،

3- بعد الوصول الى النقطة (I) التي تعد نقطة ميتة (لأنه لا يوجد لها نقاط فرعية)، نرجع الى الخلف الى النقطة السابقة (D) لاحظ انه تم فحص النقطة (D) سابقا ،لذا لا تكرر هذه النقطة في مسار البحث .

4- عند النقطة (D) يوجد نقاط فرعية لم يتم فحصها او اختبارها ، فتتم عملية تتبع هذا المسار للنقطة (J) فنصل الى النقطة ميته ، فنرجع مرة اخرى الى الخلف الى النقطة (D) والتي اختبرت جميع مساراتها ، فنرجع مرة اخرى الى الخلف الى النقطة (B) حيث نجد ان نقطة (E) لم تختبر

5- وبعد ذلك نختار المسار اقصى اليسار فنصل الى النقطة (K) التي تعد نقطة ميتة ، فنرجع الى الخلف . ثم نكرر هذه العملية الى ان نصل الى النقطة الهدف . وبناء على ما سبق ، فان مسار البحث عن الحل باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا هي :

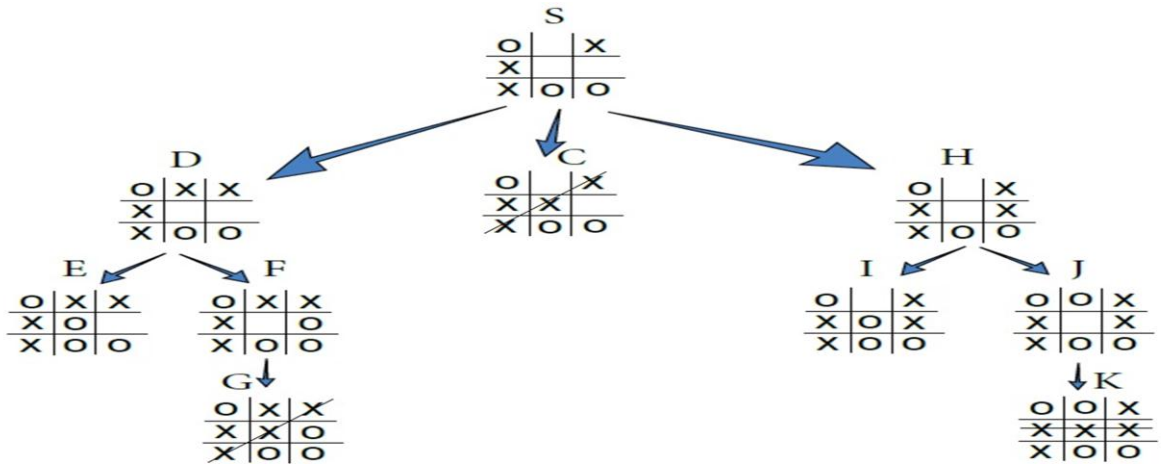
A-B-D-I-J-E-K-L-M-C-F-N

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

لاحظ

هذه الخوارزمية لا تعطي المسار الاقصر للحل , ويوجد خوارزميات اخرى مثل خوارزمية البحث في العرض اولا , تقوم بفحص النقاط جميعها في مستوى واحد للبحث عن الحل , قبل الاستمرار الى النقاط بالمستويات التالية) اي بشكل أفقي , (و الخوارزمية الحدسية التي تعمل على حساب معامل حدسي) بعد النقطة الحالية عن النقطة الهدف , (وعلية تقرر المسار الاقصر للحل)

مثال (2) :تأمل الشكل ، ثم اجب عن الاسئلة التي تليه:



ا -جد مسار البحث عن الحالة الهدف في شجرة البحث وباستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا ،علما بان الهدف هو فوز اللاعب (**X**)

ب -هل يوجد مسار اخر للحل ؟ما هو وهل يمكن الوصول اليه باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا

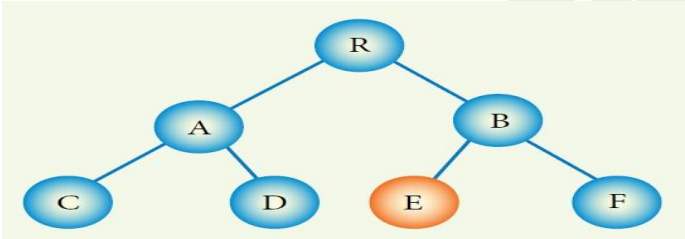
الحل:

ا -مسار البحث عن الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا هو **(S-D-E-F-G)**

ب -يوجد مساران اخران للحل ، هما : 1- **(S-C)** 2 - **(S-H-J-K)**

ولا يمكن الوصول اليها باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا.

نشاط (2-2)استخدم خوارزمية البحث في العمق اولا



تأمل الشكل الاتي ثم اجب عن السؤال التي يليه:

جد مسار البحث عن الحالة الهدف باستخدام خوارزمية البحث في العمق اولا علما بان E هي الحالة الهدف.

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

أسئلة الفصل

1- ما المقصود بكل من:

ا -خوارزميات البحث :سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقا ، للعثور على الحل من بين مجموعة من الحلول المحتملة لإيجاد الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير .

ب -الحالة الابتدائية: هو النقطة الموجودة أعلى الشجرة ، وتسمى جذر الشجرة

ج -المسار: وهو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث

2- اي العبارات الاتية صحيحة ، وايها خطأ؟

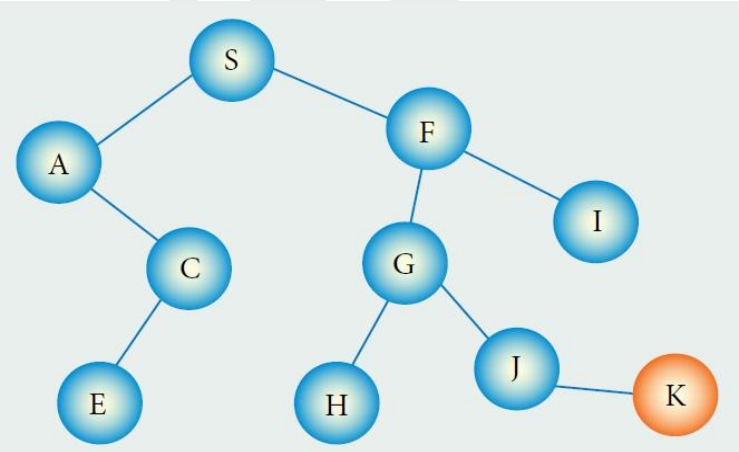
ا -تعد خوارزميات البحث ،من طرائق حل المشكلات في الذكاء الاصطناعي (**صحيحة**)

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

ج -النقطة الميتة هي النقطة الهدف (**خطأ**)

د -الحالة الابتدائية تمثل جذر الشجرة (**صحيحة**)

3-تامل الشكل الاتي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه، علما بأن النقطة (K) هي الحالة الهدف:



ا -حدد جذر الشجرة. **S**

ب -اذكر مثالا على المسار. **S – F – I / G - J - K**

ج -اذكر مثالا على نقطة ميتة. **I , K , H , E**

د -عدد الابناء للنقطة (C) **E**

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

S – A – C – E – F – G – H – J – K

اسئلة الوحدة

1- حدد المصطلح المناسب لكل من الجمل الاتية:

ا -الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة عن طريق خوارزميات البحث (**شجرة البحث**)

ب -الة (الكترو – ميكانيكية) تبرمج بوساطة برامج حاسوبية خاصة للقيام بالكثير من الاعمال الخطرة الشاقة والدقيقة (**الروبوت**)

ج -الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت ويعتمد شكلة على طبيعة المهمة (**المستجيب النهائي)**

2-صنف الاتي الى احدى صفات الروبوت (استشعار ،تخطيط و معالجة ، استجابة)

ا -تغيير الروبوت لمساره بسبب وجود عائق .(**استجابة**)

ب -التقاط ضوء يدل على وجود جسم قريب من الروبوت. **استشعار**

ج -دوران الروبوت 40 لليمين لأنه مبرمج على ذلك .**معالجة**

3- اذكر وظيفة واحدة لكل من:

ا -الذراع الميكانيكية: تنفيذ الاوامر الصادرة من الروبوت وحسب الغرض الذي صممت من أجله

ب -محرك الاستدلال. يقوم بحل مسألة أو مشكلة ، عن طريق آلية استنتاج تحاكي الية عمل الخبير عند الاستشارة في مسألة ما لإيجاد الحل ، واختيار النصيحة المناسبة

ج-المتحكم : يستقبل البيانات من البيئة المحيطة، ثم يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخلة ، ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها

د -واجهة المستخدم في النظام الخبير؟ حيث تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات الى النظام الخبير واظهار النتيجة.

4- عدد محددات الانظمة الخبيرة

1- عدم قدرة النظام الخبير على الادراك والحدس ، بالمقارنة مع الانسان الخبير.

2- عدم قدرة النظام الخبير على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية او المشكلات خارج نطاق التخصص.

2- صعوبة جمع الخبرة والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء.

FIRAS ALMOMANI

5- علل ما يأتي:

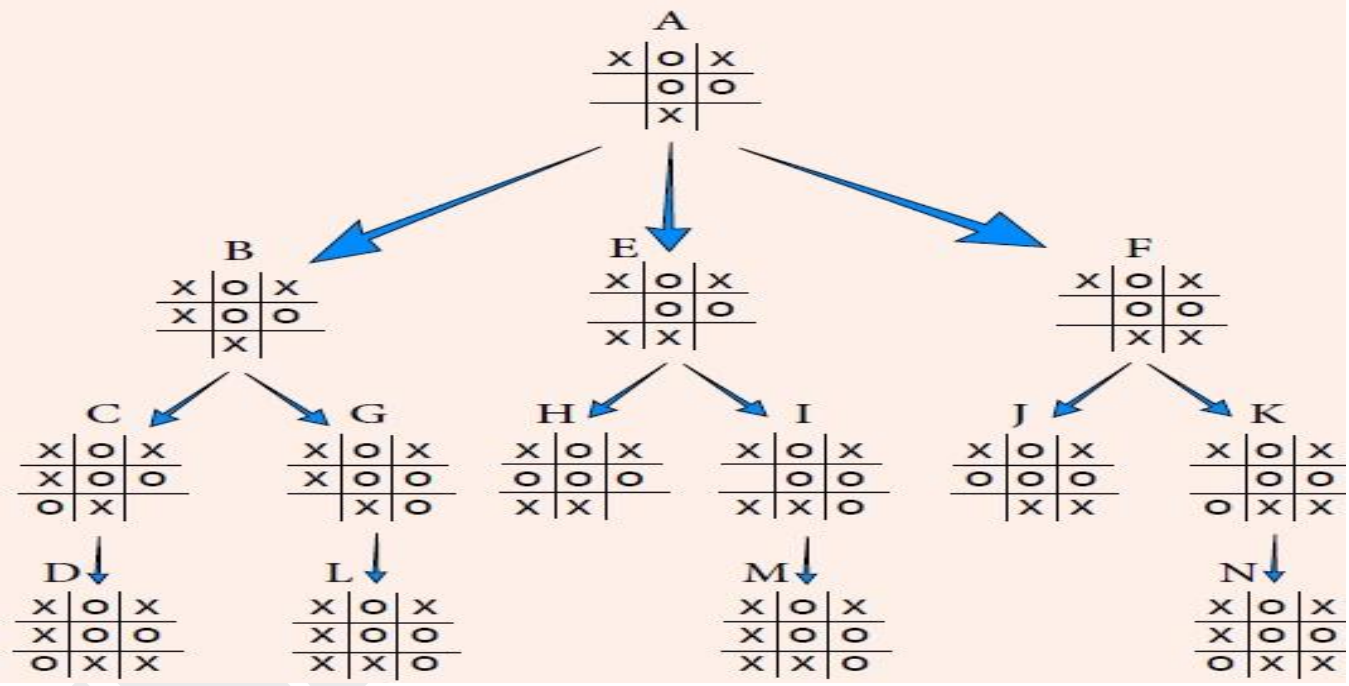
أ-لا يمكن ان تحل النظم الخبيرة مكان الانسان الخبير نهائيا.

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

ب- استخدام خوارزمية البحث في العمق اولا ، لا يعطي المسار الاقصر للحل دائما.

لأنها المسار اقصى اليسار في شجرة البحث وتفحصه بالاتجاه الى الامام ، حتى تصل الى نقطة ميتة . وفي حالة الوصول الى نقطة ميتة ، تعود الى الخلف الى اقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرع اخر لم يفحص . ويختبر ذلك المسار حتى نهايته ،ثم تكرر العملية للوصول الى النقطة الهدف. وبالتالي ليس بالضرورة أن يكون المسار الاقصر

6-تامل الشكل وثم اجب عن الاسئلة التي تليه ، علما بان الهدف هو فوز اللاعب (X) :



ا -كم عدد حالات فضاء البحث؟ اذكرها.

A , B , E , F , C , G , H , I , J , K , D , L , M , N

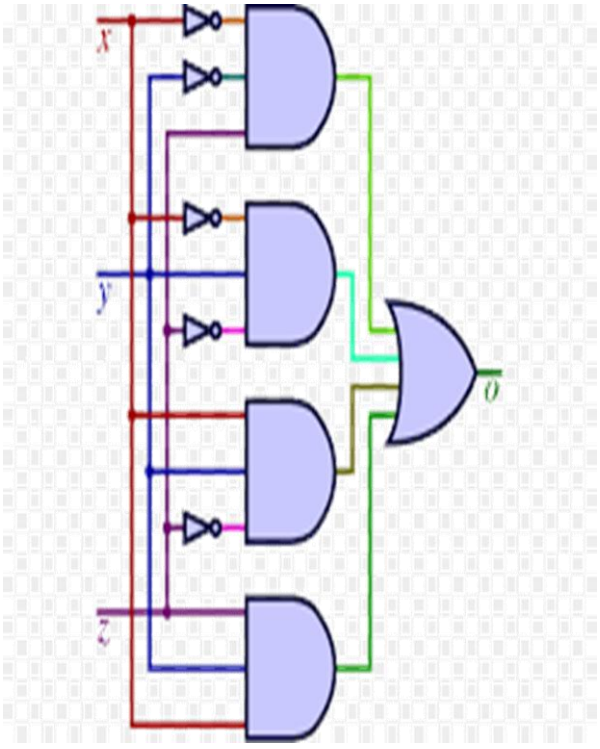
ب -ما جذر الشجرة : A

ج -عدد النقاط الميتة D , L , M , N , H , J

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

A – B – C – D – G – L

وحدة الأساس المنطقي للحاسوب والبوابات المنطقية



البوابات المنطقية

* يتكون الحاسوب من الكثير من الدوائر المنطقية (LOGICAL CIRCUITS) التي تستخدم في معالجة البيانات بالنظام الثنائي (1،0)

* وتتكون الدوائر المنطقية من عدد من البوابات المنطقية (LOGICAL GATES)

بعض المفاهيم المهمة قبل تعريف البوابات المنطقية

1) التعبير العلائقي : (RELATIONAL EXPRESSION)

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

2) المعامل المنطقي (LOGICAL OPERATOR)

هو رابط يستخدم للربط بين تعبيرين علائقيين أو اكثر ، لتكوين عبارة منطقية مركبة ، ومن اهمها AND ، OR او نفي التعبير باستخدام NOT

3) العبارة المنطقية المركبة(LOGICAL EXPRESION)

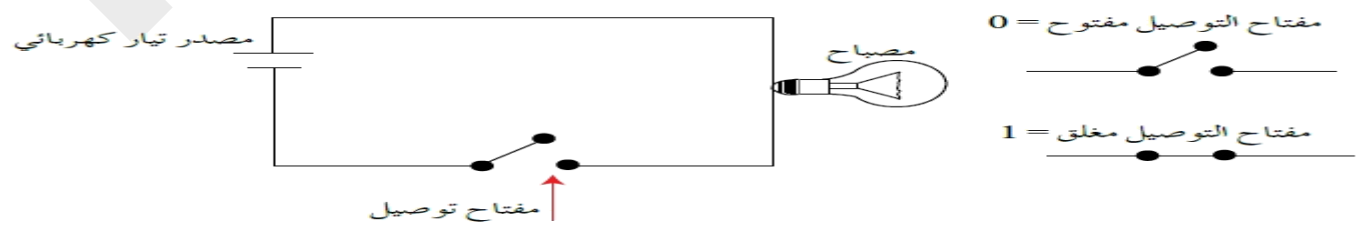
هي جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو اكثر يربط بينهما معاملات منطقية (AND ، OR) وتكون قيمتها إما صواب (1) أو خطأ (0)

مفهوم البوابات المنطقية

البوابة المنطقية دارة الكترونية بسيطة ، تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد أو اكثر وتنتج مخرجا منطقيا واحدا ، وتستخدم في بناء معالجات الاجهزة الالكترونية والحواسيب وتعتمد في عملها على مبدأ الصواب والخطأ أو ما يسمى رقميا (1) أو (0) (رموز النظام الثنائي)

وهذا هو المبدأ الاساسي المستخدم في مدخلات هذه البوابات والذي يتحكم بمخرجات الدوائر الالكترونية

مثال على ذلك : الدارة الكهربائية البسيطة التي تحتوي مصباحا كهربائيا ومفتاح توصيل فعند غلق الدارة بواسطة المفتاح يضيء المصباح وتمثل الحالة بالرمز الثنائي (1) وعند فتح الدارة بواسطة المفتاح ، ينطفئ المصباح ، وتمثل الحالة بالرمز الثنائي (0)



أنواع البوابات المنطقية

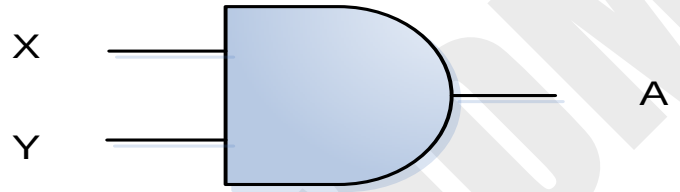
تقسم البوابات المنطقية الى البوابات **المنطقية الاساسية** وتضم (AND ، OR ،NOT)

والبوابات **المنطقية المشتقة** ومنها بوابات (NAND) و (NOR)

وفيما يأتي توضيح البوابات المنطقية الاساسية

1) البوابة المنطقية (AND)

من البوابات المنطقية الاساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ولها مدخلان ومخرج واحد **وتسمى (و) المنطقية** حيث يشير X و Y الى مداخل البوابة و A الى مخرج البوابة ويعبر عنها بالعبارة المنطقية A =X ANDY



تعطي بوابة AND مخرجا قيمته (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) فقط ، وتعطي مخرجا قيمته (0) إذا كانت قيمة اي من المدخلين أو كلاهما (0)

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية AND

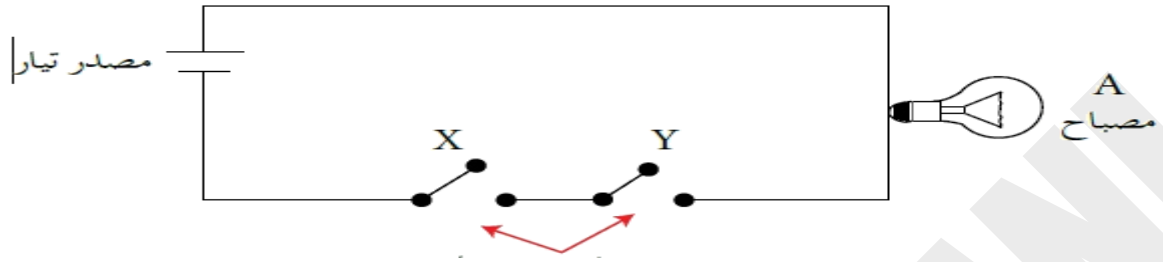
X	Y	X AND Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

تعلم

جدول الحقيقة تمثيل لعبارة منطقية يبين الاحتمالات المختلفة للمتغيرات المكونة للعبارة المنطقية ، ونتيجة هذه الاحتمالات ، فعدد الاحتمالات في الجدول يساوي (2^n) حيث n تمثل عدد المتغيرات في العبارة المنطقية ، وكل متغير يأخذ قيمتين إما (0) أو (1) .

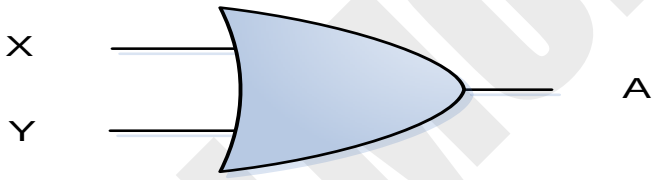
مثال: يحتوي جدول الحقيقة للعبارة المنطقية X AND Y على اربعة احتمالات (2^2)

تستطيع تصميم دارة كهربائية تمثل البوابة المنطقية AND بمفتاحي توصيل في وضعية التوالي، بحيث يضيئ المصباح عندما يكون كلا المفتاحين في حالة اغلاق فقط ،كما في الشكل .



2- البوابة المنطقية OR :

تعد واحدة من البوابات المنطقية الاساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخلان ومخرج واحد ،**تسمى (أو) المنطقية**، ويرمز لها بالرمز المبين في الشكل ، حيث يشير X و Y الى مداخل البوابة و A الى مخرج البوابة ، ويعبر عنها بالعبارة المنطقية A=X OR Y .

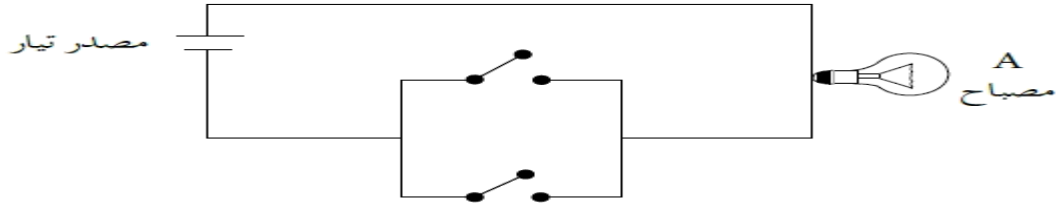


تعطي بوابة OR مخرجا قيمته (1)، اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1)، وتعطي مخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة كلا المدخلين (0)،

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية OR

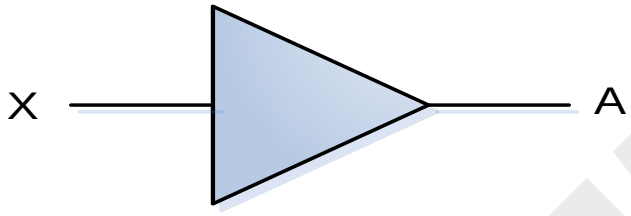
X	Y	A = X OR Y
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

تستطيع تصميم دارة كهربائية تمثل البوابة المنطقية OR بمفتاحي توصيل في وضعية التوازي ، حيث ان المصباح يضئ عندما يكون أي من المفتاحين أو كلاهما في حالة اغلاق .



3- البوابة المنطقية NOT :

تعد واحدة من البوابات المنطقية الاساسية التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية ، ولها مدخل واحد فقط ومخرج واحد ،**ويطلق عليها العاكس (Inverter)**، أي أنها تغير القيمة المنطقية للمدخل الى عكسه ،فاذا كانت قيمة المدخل(1) فان قيمة المخرج (0)،واذا كانت قيمة المدخل (0)فان قيمة المخرج (1) . ويرمز لها بالرمز المبين في الشكل، حيث يشير (X) الى مدخل البوابة و (A) الى مخرج البوابة ، ويعبر عنها بالعبارة المنطقية A= NOT X

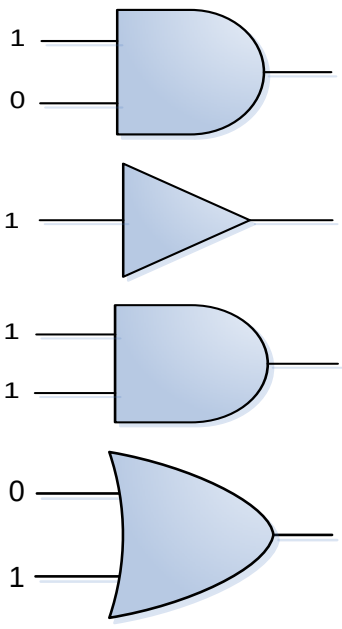
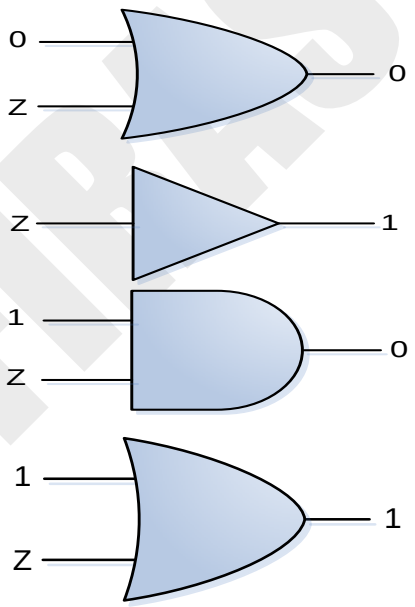


جدول الحقيقة للبوابة المنطقية NOT.

X	A = NOT X
1	0
0	1

نشاط (3-1) : البوابات المنطقية الاساسية .

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، نفذ الاتي :

ا) جد ناتج كل من البوابات المنطقية الأتية:	ب) حدد قيمة Z في كل من البوابات الاتية
	

ثالثا : ايجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة

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

1- في حالة وجود الاقواس () ، تنفذ العمليات التي بداخلها اولا .

2- البوابة المنطقية NOT

3- البوابة المنطقية AND

4- البوابة المنطقية OR

5- في حالة التكافؤ في الاولوية ، تنفذ من اليسار الى اليمين .

والامثلة الاتية توضح طريقة ايجاد ناتج التعابير المنطقية التي تحتوي على اكثر من بوابة منطقية ، مع توضيح الاولوية في حل هذه التعابير

مثال (1) :جد ناتج العبارة المنطقية

1 OR 0 AND 1
1 OR 0 AND 1
1 OR 0

1

مثال(2): جد ناتج العبارة المنطقية

A AND NOT B OR C

علما بأن A=1، B=0 ، C=0

الحل:

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

مثال(3): جد ناتج العبارة المنطقية

NOT A AND (NOT B OR C)

اذا علمت أن A=0، B=1 ،C=0

الحل:

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

لاحظ انه يجب تعويض قيم المتغيرات المنطقية أولا ، ثم تتبع تسلسل التنفيذ بتطبيق قواعد الاولوية ، وأن عدد الخطوات بعد تعويض قيم المتغيرات المنطقية يساوي عدد البوابات المنطقية في العبارة المنطقية . **مثلا**، تحتوي العبارة المنطقية في المثال (3) على أربع بوابات منطقية ، وعدد خطوات الحل بعد تعويض قيم المتغيرات تساوي أربع خطوات.

FIRAS ALMOMANI

نشاط (3-2) : ايجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة .

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، جد ناتج العبارات المنطقية اذا 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 (3-3) جدول الحقيقة .

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

NOT (A AND NOT B)				
A	B	NOT B	A AND NOT B	NOT (A AND NOT B)

A OR NOT B			
A	B	NOT B	A OR NOT B

رابعا: تمثيل العبارات المنطقية المركبة باستخدام البوابات المنطقية

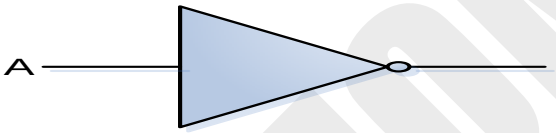
عند تمثيل العبارة المنطقية باستخدام البوابات المنطقية ، يجب تطبيق قواعد الاولوية التي تم ذكرها سابقا ، انظر المثال الاتي:

مثال(1):

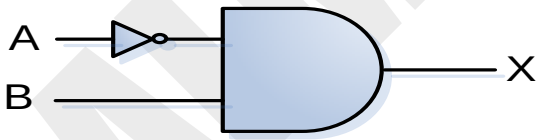
مثل العبارة المنطقية X= NOT A AND B باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج اذا كانت A=0 ، B=0

الحل: اتبع الخطوات الاتية:

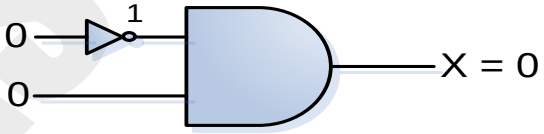
ا) مثل NOT A. (الاولوية تكون للبوابة NOT، حسب قواعد الاولوية) .



ب) اجعل مخرج الشكل السابق مدخلا في بوابة AND (لأن أولوية AND تلي أولوية NOT) كالاتي:



ج) ضع القيم على الشكل النهائي ، ما يمكننا وبسهولة من معرفة الناتج (قيمة X):



نشاط (3-4) : تمثيل العبارات المنطقية المركبة .

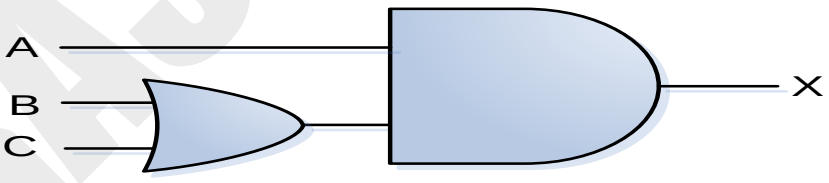
بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، مثل العبارات المنطقية الاتية باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج النهائي ، اذا كانت A=1، B=0 ، C=1 ، D=0

NOT A OR NOT B	

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

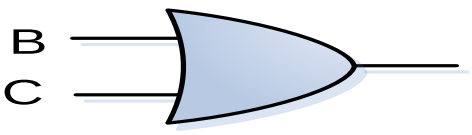
عند كتابة العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية ، يجب البدء من اليسار الى اليمين ، مع مراعاة قواعد الاولوية ، فاذا اردت تنفيذ OR قبل AND، فانه يجب عليك وضعها بين اقواس كما في المثال الاتي:

مثال (2): اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية:



الحل: اتبع الخطوات الاتية :

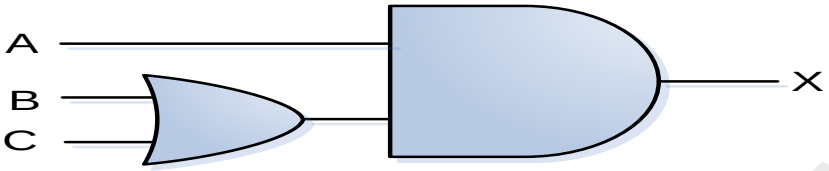
ا) اكتب العبارة المنطقية للبوابة OR (لأنها البوابة الاولى من اليسار) كالاتي: (B OR C)



FIRAS ALMOMANI

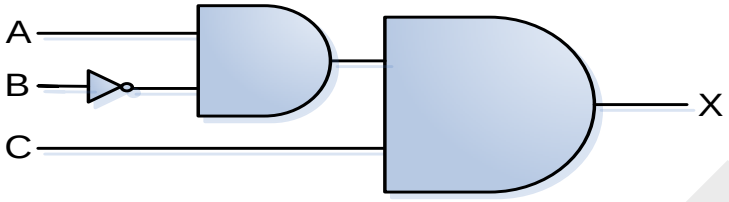
ب) اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND باستخدام العبارة المنطقية في الخطوة السابقة (B OR C)مدخلا لها كالاتي:

(B OR C) AND A



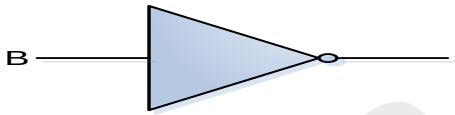
وبما أن المخرج النهائي للبوابات المنطقية هو (X)، فان : **X= (B OR C) AND A**

مثال (3): اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية :

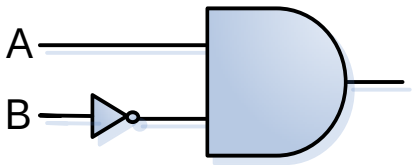


الحل :اتبع الخطوات الاتية :

ا) اكتب العبارة المنطقية للبوابة NOT كالاتي NOT B

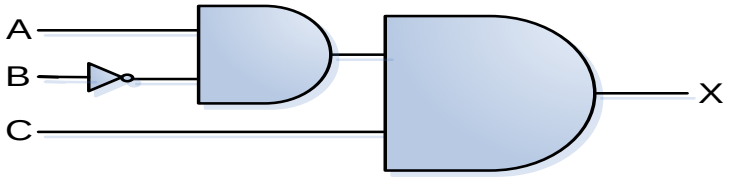


ب) اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND الاولى من اليسار . وذلك باستخدام العبارة المنطقية في الخطوة السابقة ،مدخلا لها كالاتي : NOT B AND A



ج-اكتب العبارة المنطقية للبوابة AND الثانية وذلك باستخدام العبارة المنطقية السابقة و مدخلا لها كالاتي:

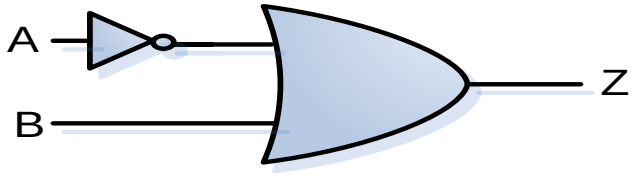
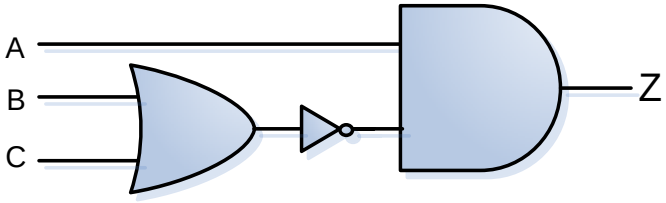
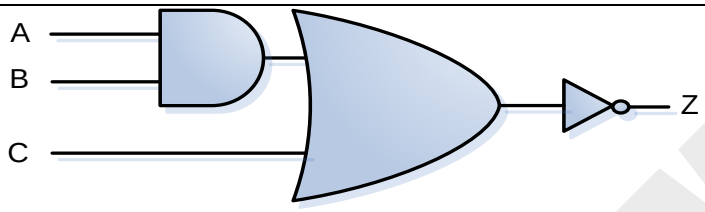
X= NOT B AND A AND C



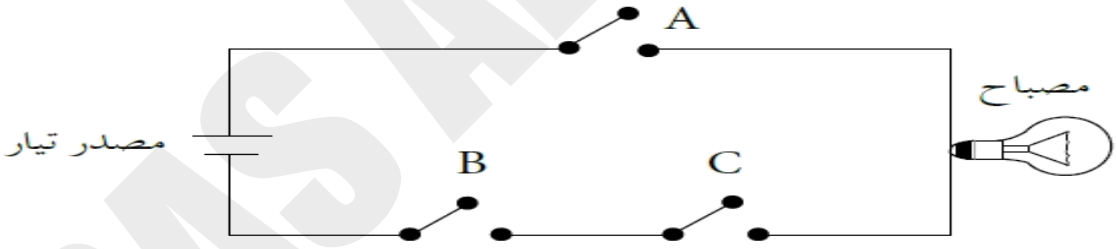
FIRAS ALMOMANI

نشاط (3-5) : كتابة العبارات المنطقية .

بالتعاون مع أفراد مجموعتك اكتب العبارات المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية :

مثال (4) : اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية الاتية :



الحل:

ا) اكتب العبارة المنطقية لمفتاحي Cو B كما يأتي (لاحظ انهما في حالة توالي):**B AND C**

ب) بما أن المفتاحين (C و B) موصولان على التوالي مع المفتاح (A)، فان العبارة المنطقية التي تمثل هذه الدارة هي :

(B AND C) AND A

أسئلة الفصل

1- ما المقصود بكل مما يأتي:

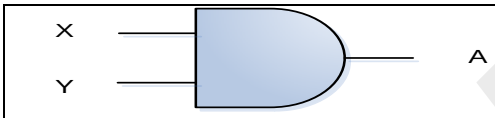
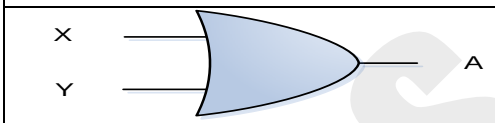
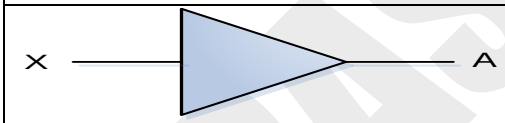
أ) المعامل المنطقي: هو رابط يستخدم للربط بين تعبيرين علائقيين أو اكثر ، لتكوين عبارة منطقية مركبة ، ومن اهمها AND ، OR او نفي التعبير باستخدام NOT

ب) العبارة المنطقية المركبة: هي جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو اكثر يربط بينهما معاملات منطقية (AND ، OR) وتكون قيمتها إما صواب (1) أو خطأ (0)

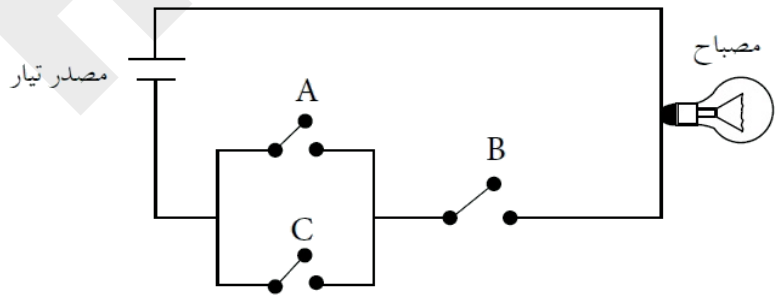
ج) البوابات المنطقية: البوابة المنطقية دارة الكترونية بسيطة ، تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد أو اكثر وتنتج مخرجا منطقيا واحدا ، وتستخدم في بناء معالجات الاجهزة الالكترونية والحواسيب وتعتمد في عملها على مبدأ الصواب والخطأ أو ما يسمى رقميا (1) أو (0) (رموز النظام الثنائي)

د) جدول الحقيقة: تمثيل لعبارة منطقية يبين الاحتمالات المختلفة للمتغيرات المكونة للعبارة المنطقية ، ونتيجة هذه الاحتمالات فعدد الاحتمالات في الجدول يساوي 2^N حيث N تمثل عدد المتغيرات في العبارة المنطقية وكل متغير يأخذ إحدى قيمتين إما 0 أو 1

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

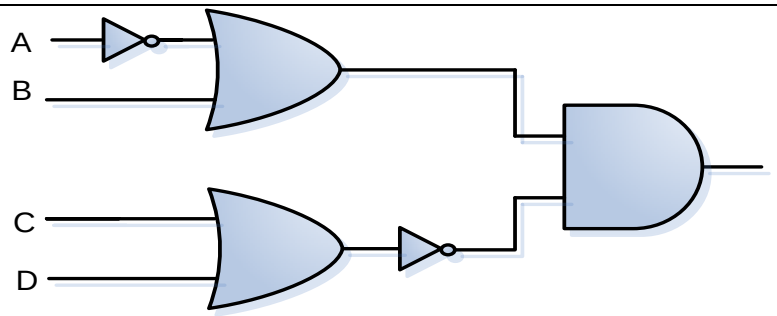
بوابة AND	
بوابة OR	
بوابة NOT	

3- اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية الاتية:

(A OR C) AND B	

4- اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ، ثم جد الناتج النهائي ، اذا كانت

D=1 ، C=0 ، B=1 ، A=1

	(NOT A AND B) AND NOT(C OR D) الناتج (0)

5- حدد البوابة المنطقية التي تحقق الناتج في كل من الجمل الاتية :

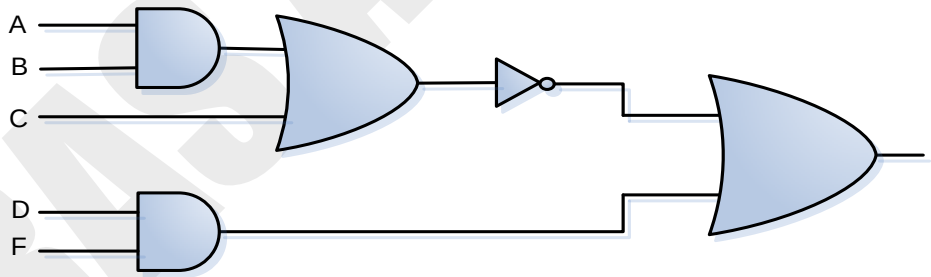
ا) تعطي مخرجا قيمته (1)، اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) . (**OR**).

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

6- مثل العبارة المنطقية الاتية ، باستخدام البوابات المنطقية :

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

ثم جد الناتج النهائي اذا كانت A=0، B=0 ، C=1، F=0 ، D=1



7- اكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الاتية (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

FIRAS ALMOMANI

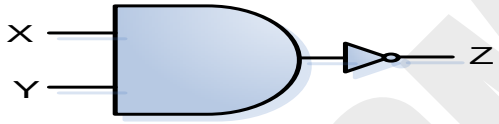
الفصل الثاني

البوابات المنطقية المشتقة

هي مجموعة اخرى من البوابات المنطقية المهمة في تصميم الدوائر المنطقية وتحليلها ، تدعى البوابات المنطقية المشتقة ، وقد **سميت بهذا الاسم**، لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الاساسية AND، OR ، NOT .

اولا: بوابة NAND

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



تمثل البوابة المنطقية NAND بالرمز المبين في الشكل فهو رمز بوابة AND مع دائرة صغيرة عند المخرج ترمز الى بوابة NOT.

تعطي بوابة NAND مخرجا قيمته (1) اذا كانت قيمة أي من المدخلين او كلاهما (0) ، وتعطي مخرجا قيمته (0) اذا 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 (1) : جد ناتج العبارة المنطقية A NAND NOT B علما بأن : A=1 ، B=0

الحل : اتبع الخطوات الاتية

A NAND NOT B

1 NAND NOT 0

1 NAND 1

لاحظ ان الاولوية لـ NOT ثم NAND

0

مثال (2) : جد ناتج العبارة المنطقية NOT A NAND B NAND C علما بان : A=0 ، B=1 , C=0

الحل: اتبع الخطوات الاتية :

NOT A NAND B NAND C

NOT 0 NAND 1 NAND 0

1 NAND 1 NAND 0

0 NAND 0

1

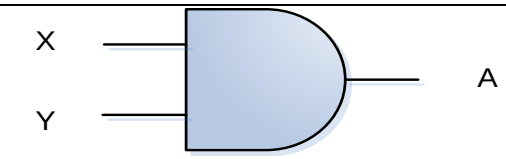
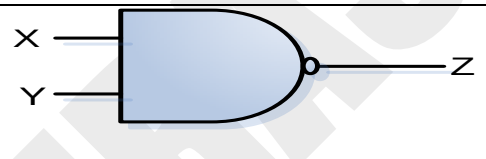
لاحظ

في حالة وجود اكثر من NAND في العبارة المنطقية ، تنفذ من اليسار الى اليمين .

العبارات المنطقية المكونة من بوابات مشتقة وبوابات اساسية (ما عدا NOT) ، غير مطلوبة في هذا المنهاج.

نشاط (3-6) : البوابة المنطقية المشتقة NAND .

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

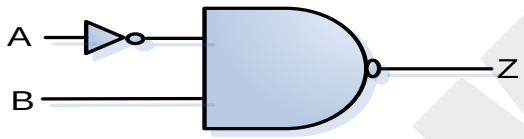
	بوابة AND	**بوابة NAND**
المخرجات	تعطي بوابة AND مخرجا قيمته (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) فقط ، وتعطي مخرجا قيمته (0) إذا كانت قيمة اي من المدخلين أو كلاهما (0)	تعطي بوابة NAND مخرجا قيمته (1) اذا كانت قيمة أي من المدخلين او كلاهما (0) ، وتعطي مخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة المداخل جميعها (1)
الرمز		

ب) جد ناتج العبارات المنطقية الاتية ، علما بأن A=0 ،B=0 ، C=1 .

NOT (A NAND NOT B)	**NOT A NAND NOT B**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

NOT A NAND NOT (B NAND C)	NOT (A NAND B) NAND C
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

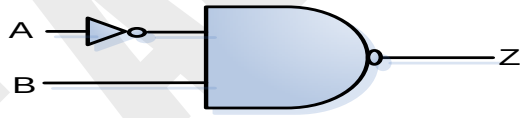
مثال (3) : اكتب العبارة المنطقية ، التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية :



الحل: اتبع الخطوات الاتية :

ا) اكتب العبارة المنطقية للبوابة NOT كالاتي NOT A

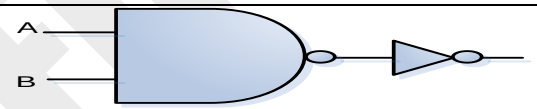
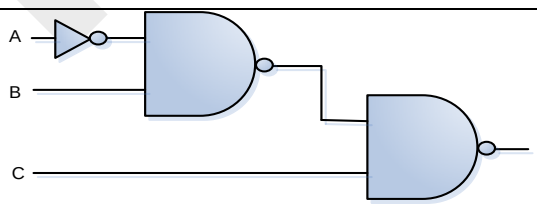
ب) اكتب العبارة المنطقية للبوابة NAND وذلك باستخدام العبارة المنطقية السابقة ، مدخلا لها كالاتي :



Z= NOT A NAND B

نشاط (3-7) كتابة العبارات المنطقية

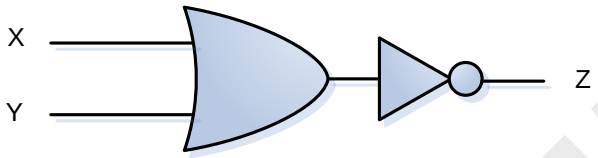
بالتعاون مع افراد مجموعتك ، اكتب العبارات المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ، ثم جد قيمة (Z)، علما بأن C=1 ، B= 0 ،A=1

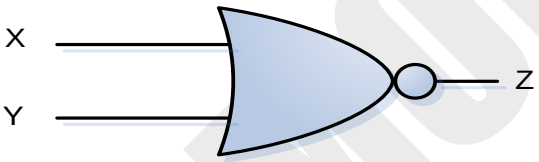
ثانيا : بوابة NOR

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

ويرمز للبوابة المنطقية NOR بالرمز المبين في الشكل فهو رمز بوابة OR مع دائرة صغيرة عند المخرج ترمز الى بوابة NOT.



تعطي بوابة NORمخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) ، وتعطي مخرجا قيمته (1) اذا 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 (2) : جد ناتج العبارة المنطقية NOT (A NOR B) NOR C علما بأن C= 0،B=1،A=1

الحل: اتبع الخطوات الاتية :

NOT (A NOR B) NOR C

NOT (1 NOR 1) NOR 0

NOT 0 NOR 0

1 NOR 0

0

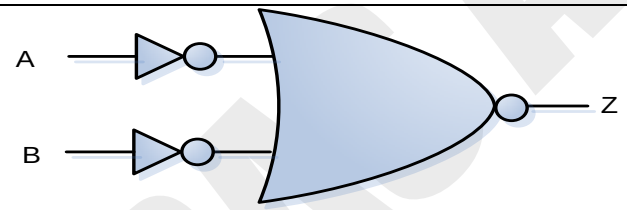
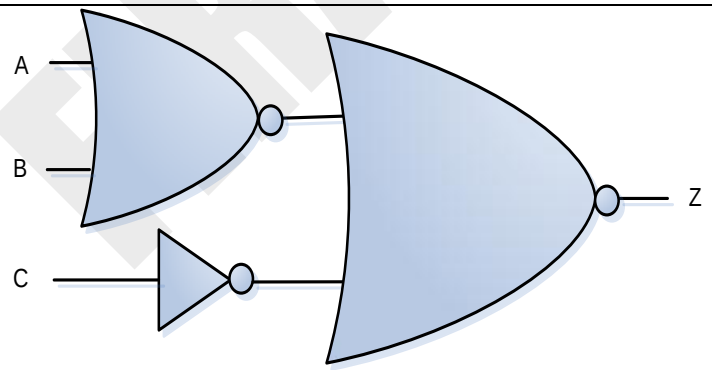
نشاط (3-8): البوابة المنطقية المشتقة NOR،

جد ناتج العبارات المنطقية الاتية ، علما بأن : A=1 ، B=0 ، C=0

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

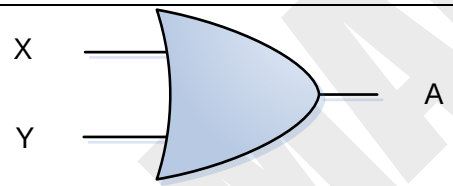
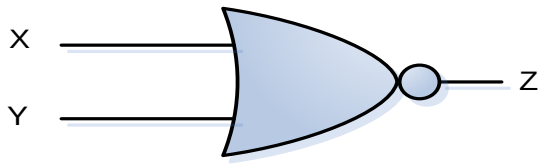
نشاط (3-9): كتابة العبارات المنطقية .

اكتب العبارات المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ، ثم جد قيمة (Z)، علما بأن A=0 ، B=0 ، C=1

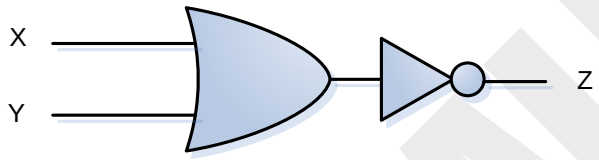
	
	

أسئلة الفصل

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

	بوابة OR	بوابة NOR
المخرجات	تعطي بوابة OR مخرجا قيمته (1) اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) ، وتعطي مخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة المداخل جميعها (0)	تعطي بوابة NOR مخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) ، وتعطي مخرجا قيمته (1) اذا كانت قيمة المداخل جميعها (0)
الرمز		

2- مثل البوابة المنطقية المشتقة NAND باستخدام البوابات المنطقية الاساسية .



3- علل ما يأتي:

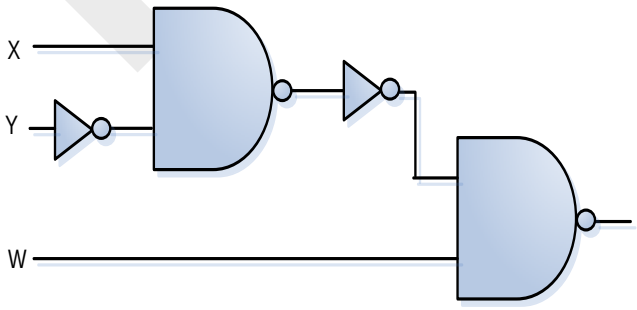
ا) سميت البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم .

لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الاساسية AND ، OR ، NOT

ب) وجود دائرة صغيرة عند مخرج بوابة NAND. ترمز الى بوابة NOT.

4- مثل العبارة المنطقية الاتية باستخدام البوابات المنطقية: NOT (X NAND NOT Y) NAND W

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



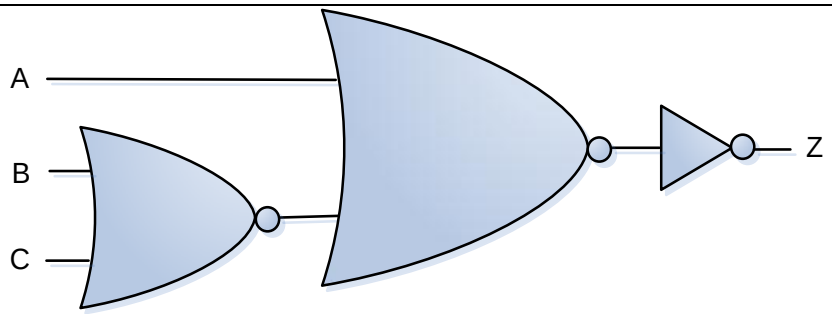
NOT (X NAND NOT Y) NAND W

الناتج (1)

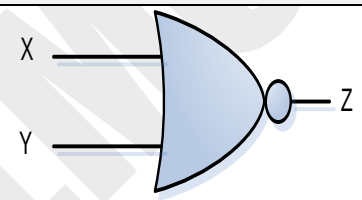
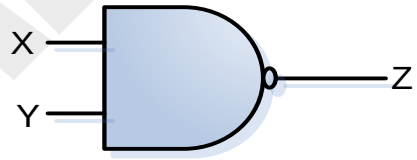
FIRAS ALMOMANI

5- اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ، ثم جد قيمة (Z)علما بأن :

C=0، B=1 ،A=0

	**NOT(A NOR (B NOR C))** **الناتج (0)**

6- اكمل الجدول الاتي ، الذي يمثل مقارنة بين البوابات المنطقية المشتقة :

البوابة المنطقية	رمزها	مخرجاتها
NOR		بوابة NORمخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما (1) ، وتعطي مخرجا قيمته (1) اذا كانت قيمة المداخل جميعها (0) (عكس مخرجات بوابة OR)
NAND		تعطي بوابة NAND مخرجا قيمته (1) اذا كانت قيمة أي من المدخلين او كلاهما (0) ، وتعطي مخرجا قيمته (0) اذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) (عكس مخرجات بوابة AND)

FIRAS ALDOMANI

الفصل الثالث

الجبر المنطقي (البوولي)

يتكون جهاز الحاسوب من مكونات مادية مرتبطة معا لتنفيذ مجموعة من الوظائف ولتحديد هذه الوظائف وتنفيذها لا بد من فهم وظائف كل جزء من المكونات المادية وكيفية ارتباطه بالأجزاء الاخرى لتبادل المعلومات وتحدد الوظائف وعمليات الربط من خلال نموذج رياضي (يمكن أن يمثل بعلاقات منطقية أو جبرية).

أولا : مفهوم الجبر البوولي (المنطقي)

الجبر البوولي هو احد فروع علم الجبر في الرياضيات وهو الاساس الرياضي اللازم لدراسة التصميم المنطقي للأنظمة الرقمية ومنها الحاسوب.

وتعود تسميته الى العالم الرياضي الانجليزي (**GEORGE BOOLE**) وقد قدمه للمرة الاولى في كتابه (**التحليل الرياضي للمنطق**) وقد قام بتقديم أسس الجبر المنطقي بشكل واسع في كتابه الاشهر (**دراسة في قوانين التفكير**) وأكد على أن استخدام صيغة جبرية في وصف عمل الحاسوب الداخلي اسهل من التعامل مع البوابات المنطقية.

يسمى المتغير منطقيا إذا عينت له احدى الحالتين : صواب (TRUE) أو خطأ (FALSE)

يرمز لمتغير المنطقي بأحد الحروف (Z .... A) ولا اهمية لحالة الحروف كبيرة أو صغيرة

إن النظام الثنائي هو الانسب لتمثيل الاعداد والرموز وتخزينها داخل الحاسوب وبهذا فإنه يمكن استخدام أرقام نظام العد الثنائي (0 أو 1) لتمثيل حالات المتغير المنطقي فيمثل الرقم (1) الحالة الصحيحة والرمز (0) الحالة الخطأ.

ثانيا : العبارات الجبرية المنطقية والعمليات المنطقية

العبارة الجبرية المنطقية هي ثابت منطقي (0،1) أو متغير منطقي مثل (X , Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيرات المنطقية ، يجمع بنها عمليات منطقية ويمكن أن تحتوي العبارة المنطقية الجبرية على أقواس ، وعلى اكثر من عملية منطقية وفي ما يأتي شرح العملية المنطقية الاساسية في الجبر المنطقي:

ا) عملية NOT : يطلق عليها عادة اسم المتمم وسميت بذلك لأن متممة 0 هي 1 ومتممة 1 هي 0 والعبارة الجبرية المنطقية لعملية NOT هي حيث (¯) المتممة

$$A = \overline{X}$$

جدول ناتج متممة X	
$A = \overline{X}$	X
0	1
1	0

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

$$A = X . Y$$

استخدام (.) يشبه الضرب الثنائي و غالبا ما يهمل الرمز (.) في التعبير المنطقي وتكتب XY بدلا من X.Y

جدول ناتج عملية AND المنطقية		
X	Y	X . Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

عملية OR : يعبر عن عملية OR بالجبر المنطقي بإشارة (+) والعبارة المنطقية لعملية OR هي:

$$A = X + Y$$

جدول ناتج عملية OR المنطقية		
X	Y	X + Y
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

ثالثا: ايجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة

تضم العبارات الجبرية المنطقية المركبة أكثر من عملية منطقية أساسية ، وفي هذه الحالة يجب تطبيق قواعد الاولوية لإيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة وحسب التسلسل الآتي :

1- في حال وجود الاقواس ( )، تنفذ العمليات التي بداخلها أولا

2- عملية NOT

3- عملية AND

4- عملية OR

5- في حال التكافؤ في الأولوية تنفذ من اليسار الى اليمين

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

الحل :

$\overline{A}+B.C$

$\bar{1}$ + 0 . 1

0 + <u>0 . 1</u>

<u>0 + 0</u>

0

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

$\overline{A.B+C}+D$

$\overline{0.1+1}+0$

$\overline{0+1}+0$

$\bar{1}+0$

0 + 0

0

نشاط 3 – 10 ص 122 ايجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة.

إذا علمت أن A = 1 , B = 0 , C = 0 , D = 0 جد ناتج العبارات المنطقية الآتية :

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$A+B.\overline{C+\overline{D}}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

نشاط (3-11) تحويل العبارات المنطقية الآتية الى عبارات جبرية منطقية

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

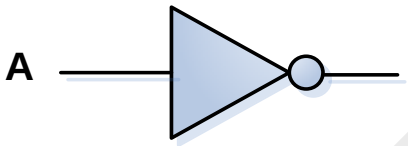
رابعا : تمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركبة باستخدام البوابات المنطقية

ملاحظة مهمة جدا : يجب تطبيق قواعد الاولوية لتمثيل العبارات الجبرية المنطقية المركبة

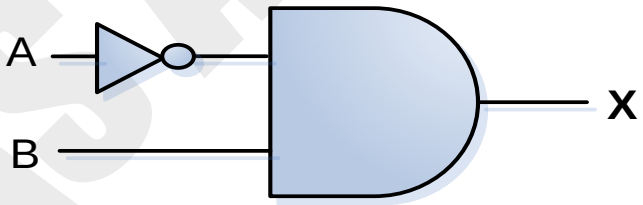
مثال (1): مثل العبارة الجبرية المنطقية المركبة الآتية: $X = \overline{A}.B$ باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد قيمة X

إذا كانت A = 0 , B = 1

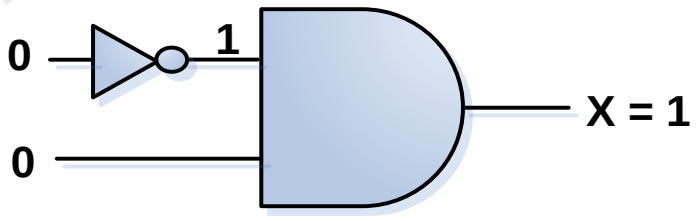
ا) مثل $\overline{A}$



ب) اجعل مخرج الشكل السابق مدخلا في بوابة AND



ج) ضع القيم على الشكل النهائي لتتمكن من معرفة الناتج (قيمة X) بسهولة:



FIRAS ALMOMANI

نشاط (3-12) ص 124 تمثيل العبارات الجبرية المنطقية باستخدام البوابات المنطقية

مثل العبارات الجبرية المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية ثم جد الناتج النهائي إذا كانت A = 0 , B = 1 , C = 1 D = 0

1) $A.\overline{B}+C$

.....

.....

.....

2) $\overline{A}+(B.\overline{C})$

.....

.....

.....

.....

.....

3) $\overline{A.B}+C.D$

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

أسئلة الفصل

1) ما المقصود بكل مما يلي :

ا) الجبر المنطقي: هو احد فروع علم الجبر في الرياضيات وهو الاساس الرياضي اللازم لدراسة التصميم المنطقي للأنظمة الرقمية ومنها الحاسوب.

العبارات الجبرية المنطقية: العبارة الجبرية المنطقية هي ثابت منطقي (0،1) أو متغير منطقي مثل (X , Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيرات المنطقية ، يجمع بنها عمليات منطقية .

2) لماذا سمي الجبر المنطقي بهذا الاسم

وتعود تسميته الى العالم الرياضي الانجليزي (GEORGE BOOLE)

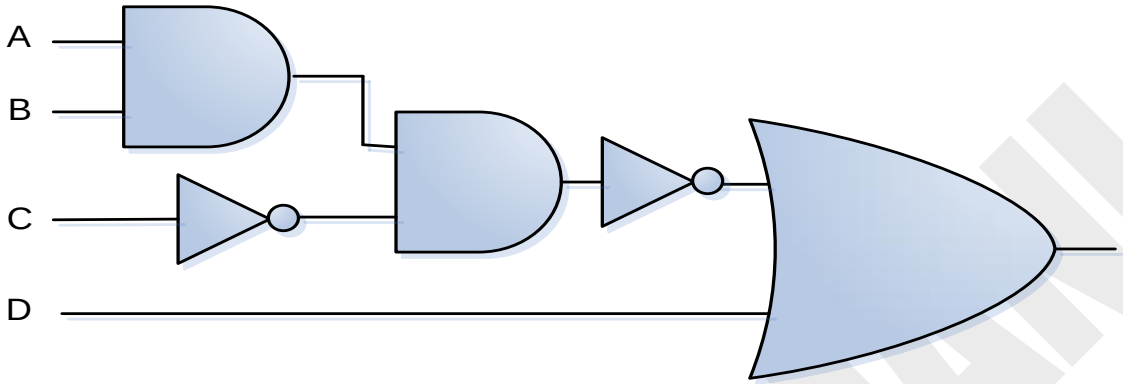
3) جد ناتج العبارات الجبرية المنطقية الآتية إذا كانت : A = 1 , B = 0 , C = 1 , D = 0

$F = (A.(B + \overline{C})) + \overline{D}$ **1**	$F = (A + B).(\overline{C} + \overline{D})$ **1**
$F = (\overline{\overline{A}.B}) + C.\overline{D}$ **1**	$F = (\overline{\overline{A.B} + \overline{C}}) + \overline{D}$ **1**

FIRAS ALMOMANI

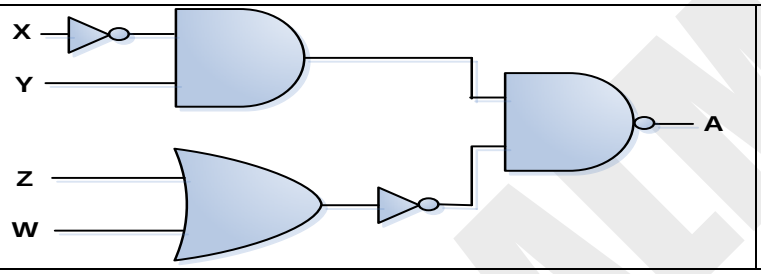
4) مثل العبارة الجبرية المنطقية الآتية باستخدام البوابات المنطقية : $F = \overline{A.B.\overline{C}} + D$

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



5) اكتب عبارة الجبر المنطقي التي تمثلها البوابة المنطقية الآتية ثم جد الناتج النهائي إذا كانت

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



العبارة المنطقية :

$(\overline{X}.Y).\overline{(Z+W)}$

الناتج (0)

6) حول العبارات المنطقية الاتية الى عبارات جبرية منطقية ثم جد ناتجها علما بان :

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

NOT (NOT X AND Y OR NOT W) OR Z	X OR (NOT Y OR W) AND NOT Z
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
1	**1**
التحويل $\overline{(\overline{X}.Y+\overline{W})}+Z$	**التحويل** $X+(\overline{Y}+W).\overline{Z}$

FIRAS ALMOMANI

أسئلة الوحدة

1) اكتب مثلا واحدا لكل مما يأتي:

أ) بوابة منطقية اساسية	AND
ب) بوابة منطقية مشتقة	NOR
ج) رمز لعملية جبرية منطقية	+
د) متغير منطقي	A
ه) عبارة منطقية	A OR B
و) عبارة جبرية منطقية	A.B

اكمل جدول الحقيقة الآتي:

X	Y	Z	X AND Z OR Y
T	F	F	**F**
F /T	T	T	T
F	**F**	F	F
T	F	**F**	F
F	F	F	**F**

3) ادرس العبارة المنطقية الآتية ، ثم اجب عن الاسئلة التي تليها

A AND NOT (B AND C OR D)

ا) استخرج من العبارة المنطقية السابقة مثالين على كل من

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

ب) اوجد الناتج النهائي للعبارة المنطقية السابقة

إذا كانت A = 0 , B = 0 , C = 1 , D = 1

A AND NOT (B AND C OR D)

.....

.....

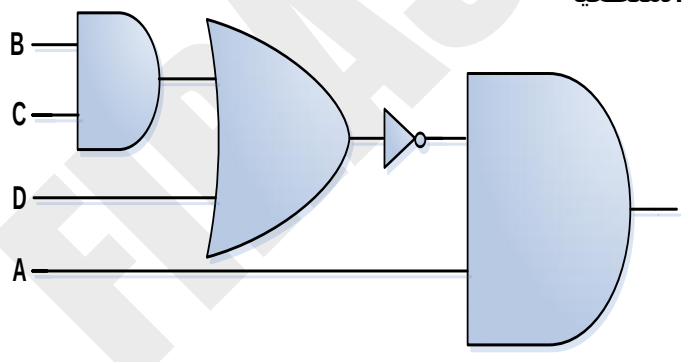
.....

.....

.....

الناتج (0)

ج)مثل العبارة المنطقية السابقة باستخدام البوابات المنطقية



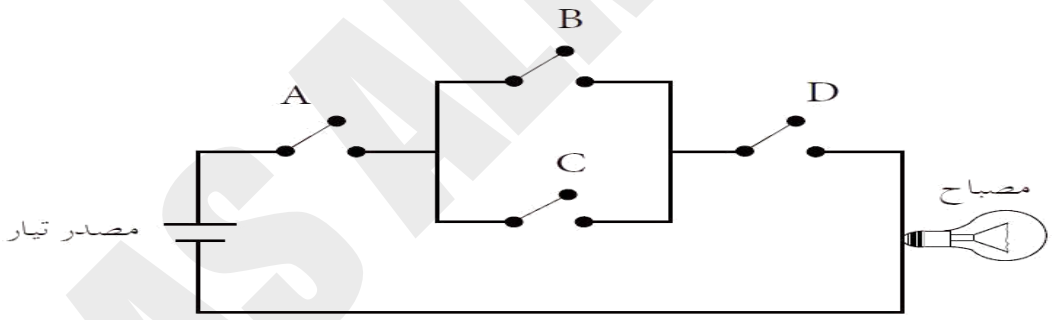
د) حول العبارة المنطقية السابقة الى عبارة جبرية منطقية

$$A.\overline{B.C + D}$$

4) جد ناتج العبارات المنطقية الآتية علما بأن : A = 0 , B = 1 , C = 0 , D = 0

A NOR NOT (B NOR NOT C) **0**	**A AND B OR NOT (C AND D)** **1**
NOT (A NAND B) NAND NOT C **1**	**A AND NOT (NOT B OR C) AND D** **0**

5) تأمل الدائرة الكهربائية الاتية ، ثم اجب عن الاسئلة التي تليها



ا) اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدائرة الكهربائية السابقة A AND (B OR C) AND D

ب) مثل الدائرة الكهربائية باستخدام البوابات المنطقية ثم أوجد الناتج إذا كانت

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

.....

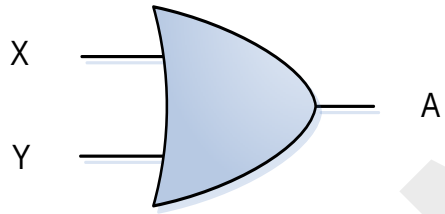
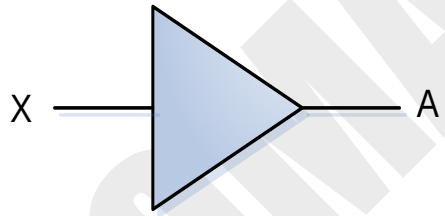
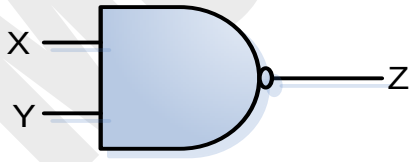
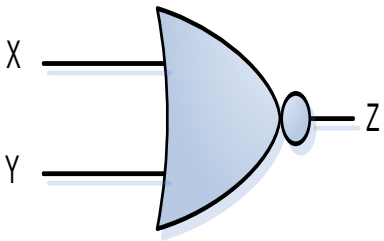
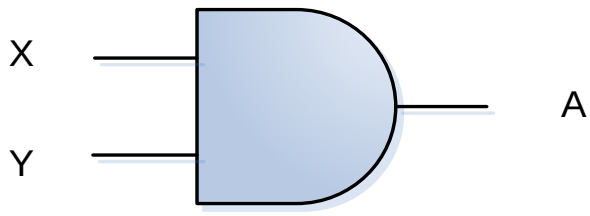
.....

.....

.....

FIRAS ALMOMANI

6) اكمل الجدول الآتي:

اسم البوابة	الرمز	جدول الحقيقة
OR		**X** | **Y** | **X OR Y**
NOT		**X** | **NOT X**
NAND		**X** | **Y** | **X NAND Y**
NOR		**X** | **Y** | **X NOR Y**
AND		**X** | **Y** | **X AND Y**

FIRAS ALMOMANI

وحدة أمن المعلومات والتشفير

أمن المعلومات والتشفير

- ان سبب اهتمام الشعوب قديما بالحفاظ على سرية المعلومات هو الحفاظ على اسرارها وهيبتها ومكانتها ولإنجاح مخططاتها العسكرية
- اعتمدت سرية المعلومات على موثوقية حاملها وقدرته على توفير الظروف المناسبة لمنع اكتشافها
- مع تطور العلم واستخدام شبكات الحاسوب كانت الحاجة أكثر الحاحا لإيجاد طرائق جديدة لحماية المعلومات فقد ابتدأت بالطرق المادية ثم تطورت هذه الطرائق لحماية قنوات الاتصال والمعلومات واستخدمت أساليب كثيرة لحماية المعلومات والأجهزة الخاصة فيها وكذلك تدريب الكادر البشري وتوعيته

أمن المعلومات

- يعد أمن المعلومات من اهم الركائز التي تعتمد عليها المؤسسات والافراد في الحفاظ على موقفها العالمي سياسيا و ماليا .
- وبسبب **وجود المتطفلين والمخترقين** بشكل كبير لذلك وجب الاهتمام بكل ما يخص المعلومة من أجهزة تخزين ومعالجة والاهتمام بالكادر البشري الذي يتعامل معها بالإضافة الى الحفاظ على المعلومات نفسها

أولا: مقدمة في أمن المعلومات:

يعد مفهوم أمن الشبكات وكيفية حماية الشبكات والمخاطر التي تهدد أمنها فرع من فروع أمن المعلومات.

1) مفهوم أمن المعلومات :

هو العلم الذي يعمل على حماية المعلومات والمعدات المستخدمة لتخزينها ومعالجتها ونقلها من السرقة والتطفل أو من الكوارث الطبيعية أو غيرها من المخاطر ويعمل على ابقائها متاحة للأفراد المصرح لهم باستخدامها

الخصائص الاساسية لأمن المعلومات :

ا) السرية : (confidentiality): وتعني أن الشخص المخول هو الوحيد القادر على الوصول الى المعلومات والاطلاع عليها ، وهو مصطلح مرادف لمفهومي الأمن (security) والخصوصية (privacy).

امثلة: بيانات يعتمد أمنها على مقدار الحفاظ على سريتها

1- حيث تعد المعلومات الشخصية **2-** والموقف المالي لشركة ما قبل إعلانه **3-** المعلومات العسكرية

ب) السلامة (integrity) : وتعني حماية الرسائل والمعلومات التي تم تداولها ، والتأكد بأنها لم تتعرض لأي عملية تعديل **: بالإضافة ، أم الاستبدال أم حذف جزء منها**.

مثلا: 1- عند نشر نتائج الثانوية العامة ، يجب الحفاظ على سلامة هذه النتائج من أي تعديلات

2- وكذلك الامر عند صدور قوائم القبول الموحد للجامعات الاردنية والتخصصات التي قبل الطلبة فيها ، فلا بد من العمل على حماية هذه القوائم من اي تعديل أو حذف أو تبديل أو تغيير.

ج) توافر المعلومات: تكون المعلومات بلا فائدة رغم الحفاظ على سلامتها وسريتها في أمرين مهمين هما :

1- إذا لم تكن متاحة للأشخاص المصرح لهم بالتعامل معها **2-** الوصول إليها يحتاج الى وقت كبير .

- من الوسائل التي يقوم بها المخترقون جعل المعلومات **غير متاحة** أو **بحذفها** أو **الاعتداء على الاجهزة التي تخزن فيها هذه المعلومات**

2- المخاطر التي تهدد أمن المعلومات

تقسم الى نوعين : 1- التهديدات 2- الثغرات

أ) التهديدات (THREATS):

يحدث التهديد

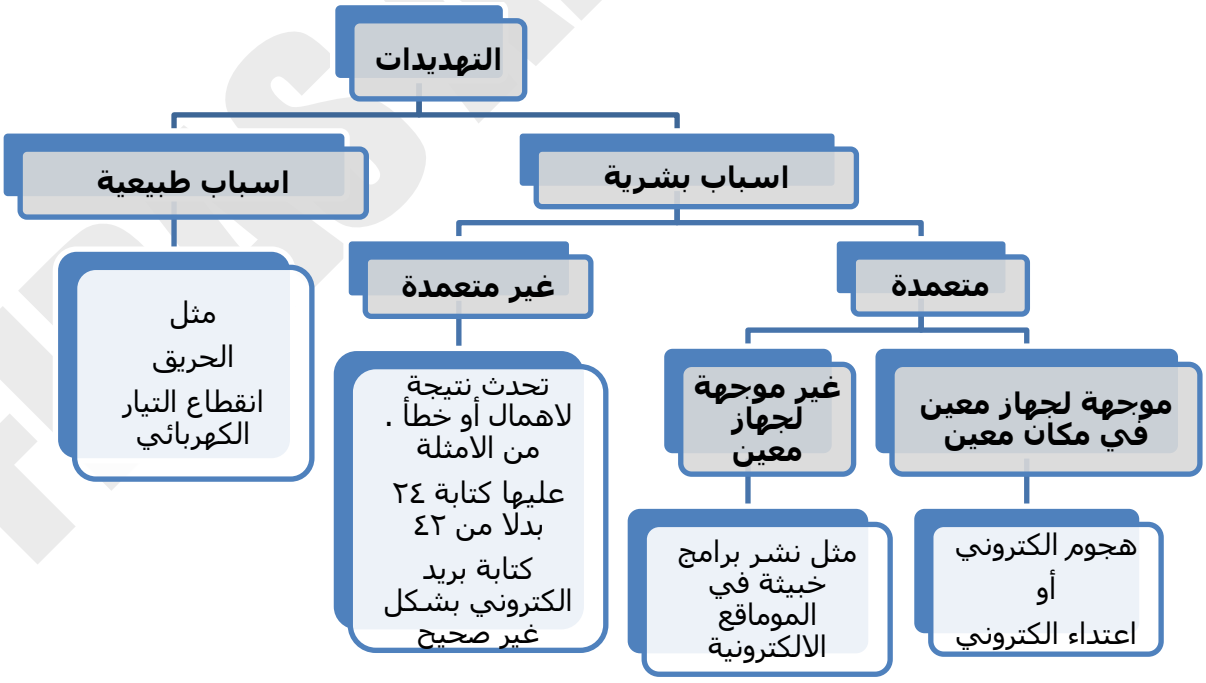
1) لأسباب طبيعية ، **مثل** حدوث حريق أو انقطاع التيار الكهربائي مما يؤدي الى فقدان المعلومات

2) لأسباب بشرية : يمكن أن تكون **غير متعمدة** وتحدث نتيجة لإهمال أو خطأ **مثل** كتابة عنوان بريد الكتروني بشكل غير صحيح

أو متعمدة وتقسم الى قسمين

غير موجهه لجهاز معين مثل نشر الفيروسات

موجهه لجهاز معين وهذا ما يسمى **الهجوم الالكتروني** (ATTACK) أو **الاعتداء الالكتروني** ومن الامثلة عليها سرقة جهاز الحاسوب أو احدى المعدات التي تحفظ المعلومات أو التعديل على ملف أو حذفه أو الكشف على بيانات سرية أو منع الوصول الى المعلومات



ويعتمد نجاح الهجوم الإلكتروني على ثلاثة عوامل رئيسية

1) الدافع 2) الطريقة 3) فرصة النجاح

يجب اخذها في الحسبان لتقييم التهديد الذي يتعرض له النظام

دوافع الافراد لتنفيذ هجوم الكتروني

1) رغبة في الحصول على المال 2) لإثبات القدرات التقنية 3) الاضرار بالآخرين

تتضمن الطريقة

1) المهارات التي يتميز بها المعتدي الالكتروني 2) قدرته على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية التي يحتاج اليها

3) معرفته بتصميم النظام وآلية عمله 4) معرفة نقاط القوة والضعف لهذا النظام

تتمثل فرصة نجاح الهجوم الالكتروني

1) تحديد الوقت المناسب للتنفيذ 2) كيفية الوصول الى الاجهزة

أنواع الاعتداءات الالكترونية

1) التنصت على المعلومات : الهدف منه الوصول الى المعلومات السرية حيث يتم الاخلال بها

2) التعديل على المحتوى: يتم اعتراض المعلومات وتغيير محتواها وإعادة ارسالها للمستقبل من دون أن يعلم بتغيير محتواها وفي هذا النوع يكون الاخلال بسلامة المعلومات

3) الإيقاف : يتم قطع قناة الاتصال ومن ثم منع الوصول المعلومات الى المستقبل وفي هذه الحالة تصبح المعلومات غير متوافرة

4) الهجوم المزور أو المفبرك : يتمثل هذا النوع بإرسال المعتدي رسالة الى احد الاشخاص على الشبكة يخبره فيها بأن صديقة ويحتاج الى المعلومات أو كلمات سرية خاصة تتأثر بهذه الطريقة سرية المعلومات وقد تتأثر سلامتها

ب) الثغرات (VULNERABILITY):

ويقصد بها نقطة الضعف في النظام التي قد تتسبب في فقدان المعلومات أو هدم النظام أو تجعله عرضة للاعتداء الإلكتروني سواء أكانت

- في الاجراءات المتبعة ، مثل عدم تحديد صلاحيات الوصول الى المعلومات
- مشكلة في تصميم النظام
- عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات تعد من نقاط الضعف

FRAS ALOMANI

2- الحد من مخاطر أمن المعلومات

يرى المختصون في مجال أمن المعلومات ، بأن الحفاظ على المعلومات وأمنها **ينبع من** التوازن بين تكلفة الحماية وفعالية الرقابة من جهة ، ومع احتمالية الخطر من جهة اخرى

للوصول الى أفضل النتائج تعمل الضوابط التالية بشكل متكامل للحد من الأخطار التي تتعرض لها المعلومات

ا) الضوابط المادية : ويقصد بها مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها **باستخدام** الجدران والاسوار والاقفال ووجود حراس الأمن وغيرها من أجهزة إطفاء الحريق

ب) الضوابط الادارية : وتستخدم مجموعة من الاوامر والاجراءات المتفق عليها **مثل** القوانين واللوائح والسياسات والاجراءات التوجيهية وحقوق النشر وبراءات الاختراع والعقود والاتفاقيات .

ج) الضوابط التقنية: وهي الحماية التي تعتمد على التقنيات المستخدمة **سواء أكانت** معدات (hardware) أو برمجيات (software) وتتضمن كلمات المرور ومنح صلاحيات الوصول وبروتوكولات الشبكة والجدر النارية وتنظيم تدفق المعلومات في الشبكة.

ثانيا : الهندسة الاجتماعية

يعد العنصر البشري من اهم مكونات الانظمة والاهتمام به من اهم المجالات للحفاظ على أمن المعلومات

إن اختيار الكادر البشري المسؤول عن حماية الأنظمة يعتمد على

1- كفايته العلمية **2-** واختبارات شفوية وورقية ومقابلات **3**- اخضاعهم الى ضغوط نفسية كل حسب موقعهم للتأكد من قدرتهم على حماية النظام .

1) مفهوم الهندسة الاجتماعية :

هي الوسائل التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني لجعل مستخدم النظام يعطي معلومات سرية أو يقوم بعمل ما يسهل عليه الوصول الى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها.

وتعد الهندسة الاجتماعية من أنجح الوسائل وأسهلها التي تستخدم للحصول على معلومات غير مصرح بالاطلاع عليها **وذلك بسبب**

1- قلة اهتمام المتخصصين في مجال أمن المعلومات 2- عدم وعي مستخدم الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها.

2) مجالات الهندسة الاجتماعية :

تتركز الهندسة الاجتماعية في مجالين هما :

1- البيئة المحيطة **2**- الجانب النفسي

وفيما يلي توضيح لكل منهما:

ا) البيئة المحيطة:

1) مكان العمل : يكتب بعض الموظفين كلمات المرور على أوراق ملصقة بشاشة الحاسوب . وعند دخول الشخص غير المخول له الاستخدام **كزبون** أو حتى **عامل نظافة** أو **عامل صيانه** يستطيع معرفة كلمات المرور ومن ثم يتمكن من الدخول الى النظام بسهولة ليحصل على المعلومات التي يريدها.

2) الهاتف : يتصل الشخص غير المخول بمركز العمل الفني هاتفيا ويطلب الية بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور وغيرها من المعلومات التي يريدها

3) النفايات الورقية : يدخل الاشخاص غير المخولين الى مكان العمل ويجمعون النفايات التي قد تحتوي على كلمات المرور ومعلومات تخص الموظفين وارقام هواتفهم وبياناتهم الشخصية وقد تحتوي على تقويم العام السابق وكل ما يحتويه من معلومات يمكن استغلالها في تتبع اعمال الموظفين أو الحصول على المعلومات المرغوبة.

4) الانترنت: من أكثر الوسائل شيوعا وذلك بسبب استخدام الموظفين أو مستخدمي الحاسوب عادة كلمة المرور نفسها للتطبيقات جميعا

حيث ينشئ المعتدي الالكتروني موقعا على الشبكة يقدم خدمات معينة ويشترط التسجيل فيه للحصول على هذه الخدمات ويتطلب التسجيل في الموقع اسم المستخدم وكلمة المرور وهي كلمة المرور نفسها التي يستخدمها الشخص عادة وبهذه الطريقة يتمكن المعتدي الالكتروني من الحصول عليها

ب) الجانب النفسي:

يسعى المعتدي الالكتروني هنا لكسب ثقة مستخدم الحاسوب ومن ثم الحصول على المعلومات التي يرغب بها ومن **أشهر الاساليب التي يستخدمها** :

1) الاقناع: يستطيع المعتدي اقناع الموظف أو مستخدم الحاسوب **بطريقة مباشرة** حيث يقدم الحجج المنطقية والبراهين وقد يستخدم **طريقة غير مباشرة** بحيث يعمد الى تقديم ايحاءات نفسية تحث المستخدم على قبول المبررات من دون تحليلها أو التفكير بها ويحاول التأثير بهذه الطريقة عن طريق اظهار نفسه بمظهر صاحب السلطة أو اغراء المستخدم بامتلاك خدمة نادرة حيث يقدم له عرضا معينا من خلال موقعه الالكتروني لمدة محددة يمكنه ذلك من الحصول على كلمة المرور **وقد يلجأ المعتدي الإلكتروني** الى ابراز أوجه التشابه مع الشخص المستهدف لإقناعه بأنه يحمل الصفات والاهتمامات نفسها فيصبح الشخص أكثر ارتياحا وأقل حذرا للتعامل معه فيقدم له ما يريد من معلومات.

2) انتحال الشخصية والمداهنة: حيث

- يتقمص شخص شخصية آخر وهذا الشخص قد يكون شخصا حقيقيا او وهميا فقد ينتحل شخصية فني صيانة معدات الحاسوب
- او عامل نظافة او حتى المدير او السكرتير وبما ان الشخصية المنتحلة غالبا ذات سلطة يبدي أغلب الموظفين خدماتهم ولن يترددوا بتقديم اي معلومات لهذا الشخص المسؤول.

3) مسايرة الركب : حيث

- يرى الموظف بأنه إذا قام زملاؤه جميعا بأمر ما فمن غير اللائق أن يأخذ هو موقفا مغايرا
- فعندما يقدم شخص نفسه على أنه إداري من فريق الدعم الفني ويرغب بعمل تحديثات على الاجهزة فإذا سمح له احد الموظفين بعمل تحديث على جهازه فإن باقي الموظفين يقومون بمسايرة زميلهم غالبا والسماح لهذا المعتدي باستخدام اجهزتهم لتحديثها ومن ثم يتمكن من الاطلاع على المعلومات التي يريدها والمخزنة على الاجهزة.

FIRAS ALMOMANI

أسئلة الفصل

1) وضح المقصود بكل مما يلي :

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

الثغرات : ويقصد بها نقطة الضعف في النظام سواء أكانت في الاجراءات المتبعة ، مثل عدم تحديد صلاحيات الوصول الى المعلومات أو مشكلة في تصميم النظام أو عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات تعد من نقاط الضعف التي قد تتسبب في فقدان المعلومات أو هدم النظام أو تجعله عرضة للاعتداء الإلكتروني

2) يهدف أمن المعلومات للحفاظ على ثلاث خصائص اساسية هي : (سرية المعلومات، وسلامة المعلومات ، وتوفر المعلومات) حدد الى اي هذه الخصائص يتبع كل مما يلي:

ا) التأكد من عدم حدوث أي تعديل على المعلومات **سلامة المعلومات**

ب) الشخص المخول هو الوحيد القادر على الوصول الى المعلومات والاطلاع عليها **السرية**

ج) الوصول الى المعلومات يحتاج الى وقت كبير **توافر المعلومات**

د) مصطلح مرادف لمفهومي الامن والخصوصية **السرية**

هـ) المعلومات العسكرية **سرية المعلومات**

3) توجد ثلاث عوامل رئيسية تؤخذ في الحسبان لتقييم التهديد بناء على دراستك الوحدة حدد العامل الذي يندرج تحته كل مما يأتي :

ا) الرغبة في اثبات القدرات **الدافع**

ب) معرفة نقاط القوة والضعف **الطريقة**

ج) تحديد الوقت المناسب لتنفيذ الهجوم الالكتروني **فرصة نجاح الهجوم**

د) الاضرار بالآخرين **الدافع**

هـ) الرغبة في الحصول على المال **الدافع**

و) القدرة على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية **الطريقة**

4) عدد اربعة من أنواع الاعتداءات الالكترونية التي تتعرض لها المعلومات

1) التنصت على المعلومات 2) التعديل على المحتوى 3) الايقاف 4) الهجوم المزور أو المفبرك

FIRAS ALMOMANI

5) علل ما يلي

ا) استخدام بعض الضوابط في نظم المعلومات

لتقليل المخاطر التي تتعرض لها المعلومات والحد منها

ب) تعد الهندسة الاجتماعية من انجح الوسائل واسهلها للحصول على المعلومات

وذلك بسبب قلة اهتمام المتخصصين في مجال أمن المعلومات وعدم وعي مستخدم الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها

6) قارن بين الضوابط المادية والضوابط الادارية من حيث

وجه المقارنة	الضوابط المادية	الضوابط الادارية
المقصود بها	يقصد بها مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها	تستخدم مجموعة من الاوامر والاجراءات المتفق عليها
أمثلة عليها	استخدام الجدران والاسوار واستخدام الاقفال ووجود حراس الامن وغيرها من اجهزة الحريق	القوانين واللوائح والسياسات الاجراءات التوجيهية وحقوق النشر وبراءات الاختراع والعقود والاتفاقات

7) وضح الية عمل الهندسة الاجتماعية ، في كل مجال من مجالات الاتية

المجال	آلية العمل
مكان العمل	يقوم بعض الموظفين بكتابة كلمات المرور على اوراق ملصقة بشاشة الحاسوب . وعند دخول الشخص غير المخول له الاستخدام كزبون أو حتى عامل نظافة أو صيانه يستطيع معرفة كلمات المرور ومن ثم يتمكن من الدخول الى النظام بسهولة ليحصل على المعلومات التي يريدها
الهاتف	يتصل الشخص غير المخول بمركز العم الفني هاتفيا ويطلب الية بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور وغيرها من المعلومات ليستخدمها فيما بعد
انتحال الشخصية	حيث يتقمص شخص شخصية آخر وهذا الشخص قد يكون شخصا حقيقيا او وهميا فقد ينتحل شخصية فني صيانة معدات الحاسوب او عامل نظافة او حتى المدير او السكرتير وبما ان الشخصية المنتحلة غالبا ذات سلطة يبدي أغلب الموظفين خدماتهم ولن يترددوا بتقديم اي معلومات لهذا الشخص المسؤول.
الاقناع	يستطيع المعتدي اقناع الموظف أو مستخدم الحاسوب بطريقة مباشرة حيث يقدم الحجج المنطقية والبراهين وقد يستخدم طريقة غير مباشرة بحيث يعمد الى تقديم ايحاءات نفسية تحث المستخدم على قبول المبررات من دون تحليلها أو التفكير بها ويحاول التأثير بهذه الطريقة عن طريق اظهار نفسه بمظهر صاحب السلطة أو اغراء المستخدم بامتلاك خدمة نادرة حيث يقدم له عرضا معينا من خلال موقعه الالكتروني لمدة محددة يمكنه ذلك من الحصول على كلمة المرور وقد يلجأ المعتدي الإلكتروني الى ابراز أوجه التشابه مع الشخص المستهدف لإقناعه بأنه يحمل الصفات والاهتمامات نفسها فيصبح الشخص أكثر ارتياحا وأقل حذرا للتعامل معه فيقدم له ما يريد من معلومات.

أمن الانترنت

يعتمد الافراد والمؤسسات والحكومات على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل واسع وفي شتى المجالات

مما ادى إلى انتشار البرامج والتطبيقات بشكل كبير منها ما هو مجاني ومنها ما هو غير معروف المصدر ومنها ما هو مفتوح أي انه يمكن استخدامه على الاجهزة المختلفة

كما انتشرت البرامج المقرصنة والمعلومات الخاصة بكيفية اقتحام المواقع فكان لا بد من ايجاد وسائل تعمل على حماية (الويب) والحد من الاعتداءات والاخطار التي تهددها.

أولا : الاعتداءات الالكترونية على الويب

تتعرض المواقع الالكترونية لكثير من الاعتداءات الالكترونية التي لا يحس بها المستخدم كونها غير مرئية ، ومن الامثلة على هذه الاعتداءات :

1) الاعتداء على متصفح الانترنت browsers attack

2) الاعتداء على البريد الالكتروني E-mail attack

1) الاعتداءات الالكترونية على متصفحات الانترنت:

متصفح الانترنت : برنامج ينقل المستخدم الى صفحة (الويب) التي يريدها بمجرد كتابة العنوان والضغط على زر الذهاب ويمكنه من مشاهدة المعلومات على الموقع.

يتعرض متصفح الانترنت الى الكثير من الاخطار لأنها قابلة للتغيير من دون ملاحظة ذلك من قبل المستخدم ويمكن أن يتم الاعتداء بطريقتين:

ا) **الاعتداء عن طريق (كود) بسيط يمكن اضافته الى المتصفح** وباستطاعته القراءة والنسخ وإعادة إرسال أي شيء يتم ادخاله من قبل المستخدم ويتمثل التهديد بالقدرة على الوصول الى الحسابات المالية والبيانات الحساسة الاخرى

ب) توجيه المستخدم الى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدها

2) الاعتداءات الالكترونية على البريد الالكتروني

تصل الكثير من الرسائل الالكترونية الى البريد الالكتروني بعض هذه الرسائل الالكترونية مزيفه بعضها يسهل اكتشافه وبعضها الاخر استخدم بطريقة احترافية . **يحاول المعتدي الالكتروني التعامل مع الاشخاص القليلي الخبرة** حيث يقدم عروض شراء لمنتجات بعض المصممين بأسعار زهيدة أو رسائل تحمل عنوان كيف تصبح ثريا وهذه الرسائل تحتوي روابط للمزيد من المعلومات يرجى الضغط عليه وغيرها من الرسائل المزيفة والمضللة التي تحتاج الى وعي من المستخدم.

ثانيا : تقنية تحويل العناوين الالكترونية

هي خدمة تستخدم لإخفاء العنوان الرقمي للجهاز في الشبكة الداخلية ليتوافق مع العنوان الرقمي المعطى للشبكة ومن ثم فإن الجهاز الداخلي غير معروف بالنسبة الى الجهات الخارجية

- تسهم هذه التقنية في حمايته من اي هجوم قد يشن عليه بناء على معرفة العناوين الرقمية
- تعد هذه التقنية احدى الطرائق المستخدمة لحماية المعلومات من الاعتداءات الالكترونية .

1) العناوين الرقمية الالكترونية (IP-Address):

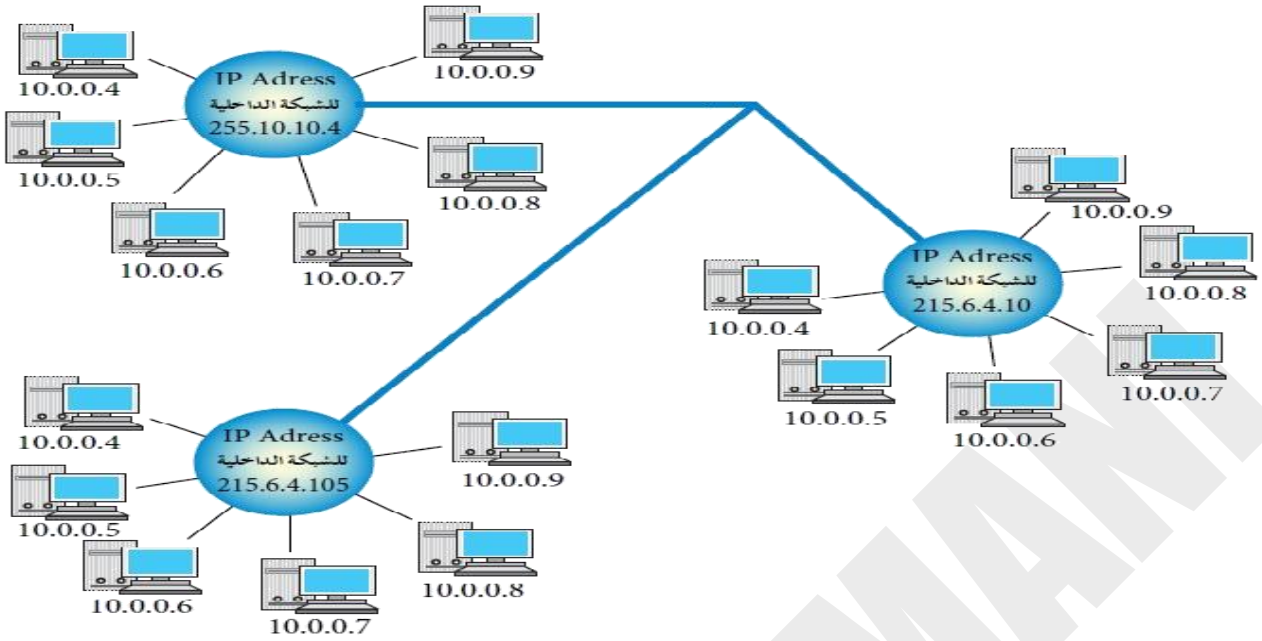
يرتبط ملايين الاشخاص عبر شبكة الانترنت بملايين الاجهزة ، ولكل جهاز حاسوب أو هاتف خلوي عنوان رقمي خاص به يميزه عن غيره يسمى : (IP – A dress) يتكون من 32 خانة ثنائية تتوزع على اربع مقاطع يفصل بينها نقاط وهذا ما يسمى ب **IPv4** وكل مقطع من هذه المقاطع يتضمن رقم من (0) الى (255) كالآتي :

215.002.004.216

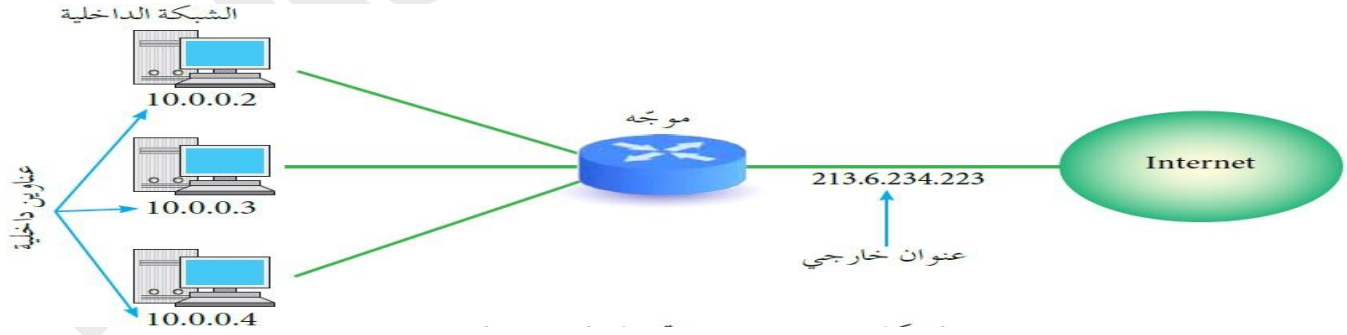
ونظرا للتطور الهائل في اعداد مستخدمي الانترنت ظهرت الحاجه الى عناوين الكترونية أكثر وطورت هذه العناوين لما يسمى **IPv6** إلا انه **لا يكفي** لإتاحة عدد هائل من العناوين الرقمية ولحل هذه المعضلة وجد ما يسمى تقنية تحويل العناوين الرقمية ، أو ما اصطلح على تسميته (NETWOREK ADRESS TRANSLATION (NAT)

2- مفهوم تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT)

- تتمتع أيانا (**IANA**) بالسلطة المسؤولة عن منح ارقام الانترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الانترنت
- بسبب قلة أعداد هذه العناوين مقارنة بعدد المستخدمين فإنها تعطي الشبكة الداخلية عنوانا واحدا أو (مجموعة عناوين) ويكون معرفا لها عند التعامل في شبكة الانترنت .
- الشكل التالي يبين وجود ثلاث شبكات داخلية وكل شبكة منحت عنوانا خاصا بها على الانترنت مختلفا عن العناوين الاخرى
- مثلا العنوان 255.10.10.4 هو لشبكة على الانترنت وهذا العنوان لا يمكن أن يمنح لشبكة اخرى وكذلك الامر بالنسبة الى العنوانين (215.6.4.10) و (215.6.4.165)



- تعطي الشبكة الداخلية كل جهاز عنوانا رقميا لغرض الاستخدام الداخلي فقط ولا يعترف بهذا العنوان خارج الشبكة وهذا يعني أن العنوان الرقمي للجهاز داخل الشبكة ويمكن أن يتكرر في أكثر من شبكة داخلية **مثل** العنوان (10.0.0.8) لكن العنوان الرقمي للشبكة الداخلية لن يتكرر كما في الشكل السابق.
- عند رغبة أحد الاجهزة بالتواصل مع جهاز خارج الشبكة الداخلية يعدل العنوان الرقمي الخاص به باستخدام تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT) وذلك باستخدام جهاز وسيط يكون غالبا موجه أو جدارا ناريا يحول العنوان الرقمي الى الداخلي الى عنوان رقمي خارجي ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة.
- يتم التواصل مع الجهاز الهدف في الشبكة الاخرى عن طريق هذا الرقم الخارجي على أنه العنوان الخاص بالجهاز المرسل
- عندما يقوم الجهاز الهدف بالرد على رسالة الجهاز المرسل تصل الى الجهاز الوسيط الأذى يحول العنوان الرقمي الخارجي الى عنوان داخلي من خلال سجلا لمتابعة ويعيده بذلك الى الجهاز المرسل كما في الشكل
-



الية عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية

تعمل تقنية تحويل العناوين الرقمية بعدة طرائق منها:

ا) النمط الثابت للتحويل:

ويتم عن طريق هذا النمط تخصيص عنوان رقمي خارجي لكل جهاز داخلي وهذا العنوان الرقمي ثابت لا يتغير

ب) النمط المتغير للتحويل:

- بهذه الطريقة يكون لدى الجهاز الوسيط عدد من العناوين الرقمية الخارجية ولكنها غير كافية لعدد الاجهزة في الشبكة هذه العناوين تبقى متاحة لجميع الاجهزة على الشبكة
- وعند رغبة احد الاجهزة بالتراسل خارجيا مؤقتا يستخدم لحين الانتهاء من عملية التراسل و يعد هذا العنوان عنوانا رقميا خاصا بالجهاز
- عند انتهاء عملية التراسل يفقد الجهاز الداخلي هذا العنوان ويصبح العنوان متاحا للتراسل مرة اخرى
- وعند رغبة الجهاز نفسه بالتراسل مرة اخرى قد يعطى عنوانا مختلفا عن المرة السابقة وهذا ما يفسر اختلاف IP ADRESS للجهاز نفسه عند تراسله أكثر من مرة.

FIRAS ALMOMANI

أسئلة الفصل

1- ما اسباب إيجاد وسائل تقنية لحماية الانترنت؟

للحد من الاعتداءات والاخطار التي تهدده بسبب انتشار البرامج المقرصنة والمعلومات الخاصة بكيفية اقتحام المواقع

3- ما اشهر الاعتداءات على (الويب) ؟

ا) الاعتداء الالكترونية على متصفحات الانترنت ب) الاعتداء الالكترونية على البريد الالكتروني

3- حدد نوع الاعتداء في كل مما يأتي:

ا) توجيه المستخدم الى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدها. (اعتداء على متصفح انترنت **)**

ب) كود بسيط يمكن إضافته الى المتصفح وباستطاعته القراءة والنسخ وإعادة الارسال لأي شيء يتم إدخاله من قبل المستخدم. (اعتداء على متصفح انترنت **)**

ج) يتضمن عروضا وهمية ومضللة ، ويحتوي رابطا يتم الضغط عليه للحصول على معلومات إضافية.(اعتداء على البريد الكتروني)

4- وضح ما يأتي:

ا) تحدث اعتداءات على (الويب) من خلال البريد الالكتروني.

لأن بعض الرسائل الالكترونية التي تحمل عروضا وهمية وروابط تحمل عناوين جذابة وتكون مزيفة ولا يمكن اكتشافها من خلال الاشخاص قليلي الخبرة والتي تحمل روابط لنقل المستخدم لصفحات اخرى

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

من خلال اخفاء العنوان الرقمي الداخلي لجهاز الحاسوب فيمنع ذلك من الاعتداء عليه

5) ما الفرق بين العناوين الرقمية IP4 و IP6؟

IP4 : تتكون من اربع مقاطع (32 بت)

IP6 : تتكون من ثماني مقاطع (64 بت)

6- من السلطة المسؤولة عن منح ارقام الانترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية ؟

السلطة المسؤولة عن منح ارقام الانترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الانترنت هي أيانا

7- ما وظيفة الجهاز الوسيط؟

يقوم بتحويل العنوان الرقمي الداخلي الى عنوان رقمي خارجي

FIRAS ALMOMANI

8- قارن بين طريقتي العمل لكل من :

النمط الثابت لتحويل العناوين الرقمية : يقوم بتخصيص عنوان رقمي خارجي لكل جهاز داخلي وهذا العنوان ثابت لا يتغير

النمط المتغير لتحويل العناوين الرقمية: يتم إعطاء الجهاز عنوان رقمي مؤقت للتواصل مع الاجهزة خارج الشبكة وحين انتهاء الاتصال يصبح هذا الرقم متاحا لأي جهاز أخر

FIRAS ALMOMANI

التشفير

ظهرت الحاجة للحفاظ على سرية المعلومات منذ قدم البشرية ، في المجالين العسكري والدبلوماسي خاصة ، وتم آنذاك الوسائل التي يمكن نقل الرسالة عن طريقها والمحافظة على سريتها في الوقت نفسه ومع تطور العلم والوسائل التكنولوجية الحديثة كان لابد من طرائق لحمايتها

اولا : مفهوم التشفير والهدف منه :

1- التشفير هو تغيير محتوى الرسالة الاصلية سواء أكان التغير بمزجها بمعلومات أخرى أم استبدال الاحرف الأصلية والمقاطع بغيرها ، أم بتغيير لمواقع الاحرف بطريقة لا يفهمها الا مرسل الرسالة ومستقبلها فقط ، باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص

يهدف التشفير إلى الحفاظ على سرية المعلومات في أثناء تبادلها بين مرسل المعلومة ومستقبلها وعلد الاستفادة منها أو فهم محتواها حتى لو تم الحصول عليها من قبل اشخاص معترضين لذا يعد التشفير من افضل الطرق المستخدمة للحفاظ على أمن المعلومات حيث يعمل على إخفائها عن الاشخاص غير المصرح لهم بالاطلاع عليها.

2- عناصر عملية التشفير:

تتضمن عملية التشفير أربعة عناصر أساسية هي:

ا) خوارزمية التشفير : الخوارزمية هي مجموعة من الخطوات المتسلسلة منطقيا ورياضيا لحل مشكلة ما ، ويقصد بخوارزمية التشفير مجموعة الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية الى رسالة مشفرة .

ب) مفتاح التشفير (KEY) : وهو سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح

ج) النص الاصلي (PLAIN TEXT): يقصد بها محتوى الرسالة الاصلية قبل التشفير. وبعد عملية فك التشفير

د) نص الشيفرة (CIPHER TEXT): الرسالة بعد عملية التشفير

ثانيا: خوارزمية التشفير

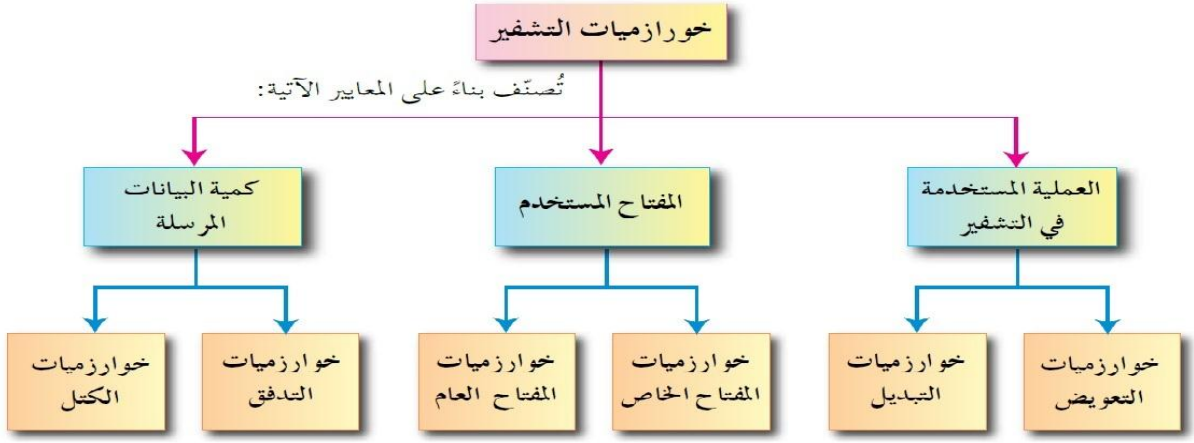
تصنف عملية التشفير على عدة معايير هي :

1- استخدام المفتاح

2- كمية المعلومات المرسلة

4- العملية المستخدمة في عملية التشفير

FIRAS ALMOMANI



وفيما يلي شرح لكل منها:

1) التشفير المعتمد على نوع عملية التشفير يقسم هذا النوع الى:

ا) **طرائق تشفير التعويض:** وتعني استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع ، ومثال عليها شيفرة الازاحة

ب) طرائق تشفير التبديل : ويتم فيها تبديل أماكن الاحرف وذلك عن طريق إعادة ترتيب احرف الكلمة بشرط استخدام الاحرف نفسها من دون اجراء أي تغيير عليها وعند تنفيذ عملية التبديل يختفي معنى النص الحقيقي وهذا يشكل عملية التشفير شريطة أن تكون قادرا على استرجاع النص الاصلي منها وهذا ما يسمى عملية فك التشفير

وفي ما يلي نوضيح لخوارزمية الخط المتعرج التي تستخدم شيفرة التبديل

خوارزمية الخط المتعرج (ZIG ZAG CIPHER) :

تتميز خوارزمية الخط المتعرج بأنها سهلة وسريعة ويمكن تنفيذها يدويا بإستخدام الورقة والقلم كما أنه يمكن فك تشفيرها بسهولة

ا) خطوات التشفير :

1- حدد عدد الاسطر التي ستسخدم لتشفير النص حيث إن عدد الأسطر يعد مفتاح التشفير، ولا يلزمنا معرفة عدد الأعمدة (ابدأ بأي عدد من الاعمدة ويمكن الزيادة عند الحاجة)

ملاحظة :

مفتاح التشفير يتم الاتفاق عليه مسبقا من قبل مرسل الرسالة ومستقبها فقط . وسيتم تزويدك به في الامتحان لغايات حل السؤال

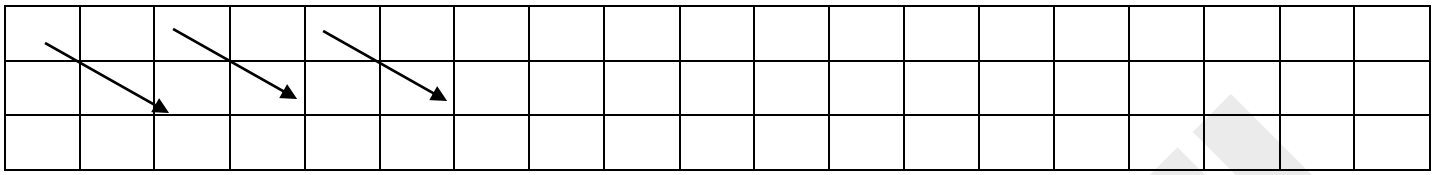
2- إملأ الفراغ في النص الاصلي بمثلث مقلوب ▼

ملاحظة

استخدام المثلث المقلوب بديلا للفراغ لغايات تسهيل الحل فقط

3- أنشئ جدولا يعتمد على عدد الاسطر

4- وزع أحرف النص المراد تشفيره بشكل قطري حسب الاتجاه



5- ضع مثلث مقلوبا▼ في الفراغ الاخير وذلك كي تكون الاطوال متساوية

6- اكتب النص المشفر سطرا سطرا

مثال (1):

شفر النص الآتي علما بأن مفتاح التشفير سطران

I LOVE MY COUNTRY **الحل:**

ا) حدد مفتاح التشفير وهو سطران

ب) إملأ الفراغ في النص بمثلث مقلوب ▼

I ▼LOVE ▼ MY ▼ COUNTRY

ج) أنشئ جدولا ، علما بأن عدد الصفوف =2

د) وزع أحرف النص بشكل قطري حسب اتجاه السهم

I		L		V		▼		Y		C		U		T		Y
	▼		O		E		M		▼		O		N		R	

هـ) ضع مثلثا مقلوبا في الفراغ الأخيروذلك لتصبح الأطوال متساوية

I		L		V		▼		Y		C		U		T		Y
	▼		O		E		M		▼		O		N		R	▼

FIRAS ALMOMANI

و) اكتب النص المشفر سطرا سطرا

النص الاصلي I LOVE MY COUNTRY

النص المشفر ILV ▼ YCUTY ▼ OEM ▼ ONR

ILV YCUTY OEM ONR

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

لاحظ

1- يمكن تشفير احرف اللغة العربية باستخدام هذة الخوارزميات ولكنها غير مطلوبة في إمتحان الثانوية العامة

2- لا يطلب الى الطلبة في إمتحان الثانوية العامة تشفير نص يحتوي على علامات ترقيم

مثال (2): اوجد النص المشفر للنص الاصلي الآتي علما بأن مفتاح التشفير هو 5 اسطر

STAY POSITIVE THIS YEAR MAKE YOU HAPPY ALL LIFE

الحل : ا) حدد مفتاح التشفير وهو خمسة اسطر وتذكر بأنه لا يلزمنا معرفة عدد الاعمدة.

ب) إملأ الفراغ بمثلث مقلوب الراس ▼

STAY ▼ POSITIVE ▼ THIS ▼ YEAR ▼ MAKE ▼ YOU ▼ HAPPY ▼ ALL ▼ LIFE

ج) أنشيء جدولا مكون من خمسة اسطر ، اضف عددا من الاعمدة عند الحاجة.

د) وزع الاحرف بشكل قطري حسب اتجاه السهم

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	

FIRAS ALMOMANI

هـ) وضع مثلث مقلوب الراس في الفراغ الاخير حتى تصبح الاطوال 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 المشفر سطرا سطرا ونرتبه على التوالي

السطر الاول	I	A	A	Y	A	E	H	I	P	S
السطر الثاني	F	L	P	O	K	A	I	V	O	T
السطر الثالث	E	L	P	U	E	R	S	E	S	A
السطر الرابع	▼	▼	Y	▼	S	▼	▼	▼	I	Y
السطر الخامس	▼	L	▼	H	▼	M	Y	T	T	▼

النص المشفر :

SPIHEAYAAITOVIAKOPLFASESREUPLEYI ▼▼▼ S ▼ Y▼▼▼ TTYM▼ H ▼ L▼

SPIHEAYAAITOVIAKOPLFASESREUPLEYI S Y TTYM H L

نشاط (4-1) : التشفير بإستخدام خوارزمية الخط المتعرج

مفتاح التشفير أربعة اسطر STOP THINKING ABOUT YOUR PAST MISTAKES

S		▼		N		G		O		Y		▼		T		S		E			
	T		T		K		▼		U		O		P		▼		T		S		
		O		H		I		A		T		U		A		M		A		▼	
			P		I		N		B		▼		R		S		I		K		▼

النص المشفر

S ▼ NGOY ▼ TSETTK ▼ UOP ▼ TSOHIATUAMA ▼ PINB ▼ RSIK ▼

S NGOY TSETTK UOP TSOHIATUAMA PINB RSIK

مفتاح التشفير ثلاثة اسطر NEVER GIVE UP ON YOUR GOALS

N		E		G		E		P		N		O		▼		A		
	E		R		I		▼		▼		▼		U		G		L	
		V		▼		V		U		O		Y		R		O		S

النص المشفر

NEGEPNO ▼AERI ▼▼▼ UGLV ▼ VUOYROS

NEGEPNO AERI UGLV VUOYROS

ب) عملية فك التشفير

للقيام بعملية فك التشفير اتبع الخطوات الآتية:

1) إملأ الفراغات بمثلث مقلوب

2) قسم النص المشفر إلى اجزاء اعتمادا على عدد الاسطر (مفتاح التشفير) . أي أن عدد الاجزاء يساوي عدد الاسطر ولتحديد عدد الاحرف في كل جزء نقوم بما يأتي:

عدد الاحرف في كل جزء = مجموع احرف النص المشفر ÷ عدد الاجزاء

3) اكتب الحرف الاول من كل جزء ثم الحرف الثاني ثم الحرف الثالث وهكذا

مثال (3): أوجد النص الاصلي للنص المشفر الآتي علما بأن مفتاح التشفير سطران.

ILV YCUTY OEM ONR

الحل : ا) إملأ الفراغات بمثلث مقلوب الرأس

ILV ▼ YCUTY ▼ OEM▼ONR

ب) قسم النص المشفر إلى جزأين لأن مفتاح التشفير سطران إذا كانت النتائج عدد كسريا نقربه الى أقرب عدد صحيح أكبر منه

عدد الاحرف في كل جزء = 17 ÷ 2 = 8.5

بما أن العدد 8.5 ليس عددا صحيا نقربة الى العد 9 ومن ثم فإن الجزء الاول يتكون من تسعة رموز

الجزء الاول	I L V ▼ Y C U T Y
الجزء الثاني	▼ O E M ▼ O N R ▼

FIRAS ALMOMANI

ج) نأخذ الجزء الاول من كل جزء بشكل عمودي (I من الجزء الاول و المثلث المقلوب من الجزء الثاني) ثم الحرف الثاني من كل جزء (L من الجزء الاول و O من الجزء الثاني) نضمنها للاحرف السابقة وهكذا

I ▼ LOVE ▼ MY ▼ COUNTRY النص الاصلي

I LOVE MY COUNTRY

مثال (4):

أوجد النص الاصلي للنص المشفر الآتي باستخدام خوارزمية الخط المتعرج علما بأن مفتاح التشفير هو خمسة اسطر

النص المشفر

SPIHEAYAAITOVIAKOPLFASESREUPLEYI▼▼▼S ▼ Y ▼▼▼ TTYM ▼ H ▼ L▼

الحل : لايجاد النص الاصلي ، قم بما يأتي :

ا) قسم النص المشفر الى أجزاء ، اعتمادا على عدد الاسطر (مفتاح التشفير)

مفتاح التشفير = عدد الاسطر = خمسة

ب) لتحديد عدد الاحرف في كل جزء قم بما يأتي :

عدد الاحرف في كل جزء = 50 ÷ 5 = 10 أحرف في كل جزء

السطر الاول	I	A	A	Y	O	A	E	H	I	S
السطر الثاني	F	L	P	O	K	A	I	V	O	T
السطر الثالث	E	L	P	U	E	R	S	E	S	A
السطر الرابع	▼	▼	Y	▼	S	▼	▼	▼	I	Y
السطر الخامس	▼	L	▼	H	▼	M	Y	T	T	▼

2- يؤخذ الحرف الاول من كل جزء : الحرف S من الجزء الاول والحرف T من الجزء الثاني والحرف A من الجزء الثالث والحرف Y من الجزء الرابع و المثلث المقلوب من الجزء الخامس ونظمها الى بعضها ثم الحرف الثاني من كل جزء ثم الثالث وهكذا ....

STAY ▼ POSITIVE▼THIS ▼ YEAR▼ MAKE ▼ YOU▼HAPPY▼ ALL▼ LIFE

النص الاصلي STAY POSITIVE THIS YEAR MAKE YOU HAPPY ALL LIFE

نشاط (4-2) فك التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج

فك تشفير النصوص الآتية باستخدام خوارزمية الخط المتعرج

1) BIENO ▼ ITSEE ▼▼ UALI ▼LVIYRBIE ▼ علما بأن مفتاح التشفير ثلاثة اسطر

عدد الاحرف في السطر = عدد احرف النص المشفر ÷ عدد الاسطر

= 26 ÷ 3 = 8.6 تقرب الى العدد 9

B	I	E	N	O	▼	I	T	S	السطر الاول
E	E	▼	▼	U	A	L	I	▼	السطرالثاني
L	V	I	Y	R	B	I	E	▼	السطرالثالث

النص الاصلي BELIEVE▼IN▼YOUR▼ABILITIES

BELIEVE IN YOUR ABILITIES

2) EOHMON▼DNEEMELU▼▼N▼ EICIMTDSGASO▼A▼HT▼VFRTTITERKO▼

علما بأن مفتاح التشفير سبعة اسطر

عدد الاحرف في السطر = عدد احرف النص المشفر ÷ عدد الاسطر

= 49 ÷ 7 = 7

E	O	H	M	O	N	▼	**السطر الاول**
D	N	E	E	M	E	L	**السطر الثاني**
U	▼	▼	N	▼	E	I	**السطر الثالث**
C	I	M	T	D	S	G	**السطر الرابع**
A	S	O	▼	A	▼	H	**السطر الخامس**
T	▼	V	F	R	T	T	**السطر السادس**
I	T	E	R	K	O	▼	**السطر السابع**

EDUCATIONS IS THE MOVMENT FROM DARKNESS TO LIGHT

FIRAS ALMOMANI

2- التشفير المعتمد على المفتاح

يصنف هذا النوع من خوارزميات التشفير على عدد المفاتيح المستخدمة في عملية التشفير وعليه فإن أمن الرسالة أو المعلومة يعتمد على سرية المفتاح وليس على تفاصيل الخوارزمية ويقسم هذا النوع الى قسمين

ا) خوارزميات المفتاح الخاص (PRIVATE –KEY ALGORITHMS):

يطلق عليها أيضا اسم الخوارزميات التناظرية حيث أن المفتاح نفسه يستخدم لعمليتي التشفير وفك التشفير ويتم الاتفاق على اختياره قبل بدء عملية التراسل بين المرسل والمستقبل لذا تسمى أيضا خوارزمية المفتاح السري

ب) خوارزمية المفتاح العام (PUBLIC –KEY ALGORITHMS):

تستخدم هذه الخوارزمية مفتاحين أحدهما يستخدم لتشفير الرسالة ويكون معروفا (للمرسل والمستقبل) ويسمى المفتاح العام والآخر يكون معروفا لدى المستقبل فقط ويستخدم لفك التشفير ويسمى المفتاح الخاص يتم انتج المفتاحين خلال عمليات رياضية ولا يمكن معرفة المفتاح الخاص من خلال معرفة المفتاح العام . يسمى هذا النوع أيضا الخوارزميات اللاتناظرية .

2- التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة يقسم الى قسمين :

ا) شيفرات التدفق (STREAM CIPHERS): يعمل هذا النوع من الخوارزميات على تقسيم الرسالة الى مجموعة أجزاء ويشفر كل جزء منها على حدة ومن ثم يرسله

ب) شيفرات الكتل (BLOCK CIPHERS): تقسم الرسالة أيضا الى اجزاء ولكن بحجم أكبر من حجم الاجزاء في شيفرات التدفق ويشفر أو يفك تشفير كل كتله على حدة ويختلف عن شيفرات التدفق بأن حجم المعلومات أكبر لذا فإنها ابطأ.

اسئلة الفصل

1) وضح المقصود بكل

أ- التشفير هو تغيير محتوى الرسالة الاصلية سواء أكان التغير بمزجها بمعلومات أخرى أم استبدال الاحرف الأصلية والمقاطع بغيرها ، أم بتغيير لمواقع الاحرف بطريقة لا يفهمها الا مرسل الرسالة ومستقبلها فقط ، باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص

ب- فك التشفير : اعادة النص المشفر وتحويله الى النص الاصلي

2) فسر ما يأتي : يعتبر التشفير من أفضل الوسائل للحفاظ على أمن المعلومات

لأنه يعمل على إخفاء محتوى الرسالة عن الاشخاص غير المصرح لهم مشاهدتها وفي حال تم ايجادها من قبل اشخاص آخرين فلن يتمكنوا من فهم محتوياتها

3) إلام يهدف علم التشفير ؟ وما عناصره ؟

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

عناصر عملية التشفير:

ا) خوارزمية التشفير ب) مفتاح التشفير ج) النص الاصلي د) نص الشيفرة

4) حدد الى أي من عناصر التشفير يتبع كل مما يلي :

ا) مجموعة من الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الاصلية الى رسالة مشفرة (**خوارزمية التشفير**)

ب) الرسالة بعد عملية التشفير (**النص المشفر**)

ج) سلسلة من الرموز التي تستخدم من خلال خوارزمية التشفير (**مفتاح التشفير**)

د) الرسالة قبل التشفير (**النص الاصلي**)

5) عدد المعايير التي تصنف خوارزميات التشفير بناء عليها

ا) العملية المستخدمة في التشفير ب) المفتاح المستخدم ج) كمية البيانات المستخدمة

6) ما الفرق بين طريقتي التشفير باستخدام عملية التبديل وعملية التعويض.

ا) **طرائق تشفير التعويض:** وتعني استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع ، ومثال عليها شيفرة الازاحة

ب) طرائق تشفير التبديل : ويتم فيها تبديل أماكن الاحرف وذلك عن طريق إعادة ترتيب احرف الكلمة بشرط استخدام الاحرف نفسها من دون اجراء أي تغيير عليها

FIRAS ALMOMANI

7) لماذا سميت خوارزميات المفتاح الخاص بهذا الاسم ؟

لأن نفس المفتاح يستخدم في عمليتي التشفير وفك التشفير

8) أوجد النص المشفر لكل نص مما يأتي باستخدام خوارزمية الخط المتعرج ZIG ZAG

ا) علما بأن مفتاح التشفير ثلاثة اسطر LET US KEEP OUR HOME SAFE AND UNITED

L		▼		▼		E		O		▼		M		S		E		N		U		T	
	E		U		K		P		U		H		E		A		▼		D		N		E
		T		S		E		▼		R		O		▼		F		A		▼		I	

L▼▼EO▼MSENUTEUKPUHEA▼DNETSE▼RO▼FA▼ID

ب) مفتاح التشفير ثمانية اسطر INVESTING IN PEOPLE IS MORE IMPORTANT THAN INVESTING IN THINGS

I		G		▼		R		A		I		H							
	N		▼		I		T		N		N		I						
		V		P		S		A		▼		G		N					
			E		E		▼		N		I		▼		G				
				S		O		I		T		V		I		S			
					T		P		M		▼		E		N		▼		
						I		L		P		T		S		▼		▼	
							N		E		O		H		T		T		▼

IG▼RAIHN▼ITNNIVPSA▼GNEE▼NI▼GSOITVISTPM▼EN▼ILPTS▼▼NEOHTT▼

9) فك تشفير النص الاتي مستخدما خوارزمية الخط المتعرج ZIG ZAG علما بأن مفتاح التشفير عشرة اسطر

TNR▼▼O▼EIE ▼T▼NDBHWVUREEECI▼▼SAGFMTTHUU▼IT TSIOEUTNN

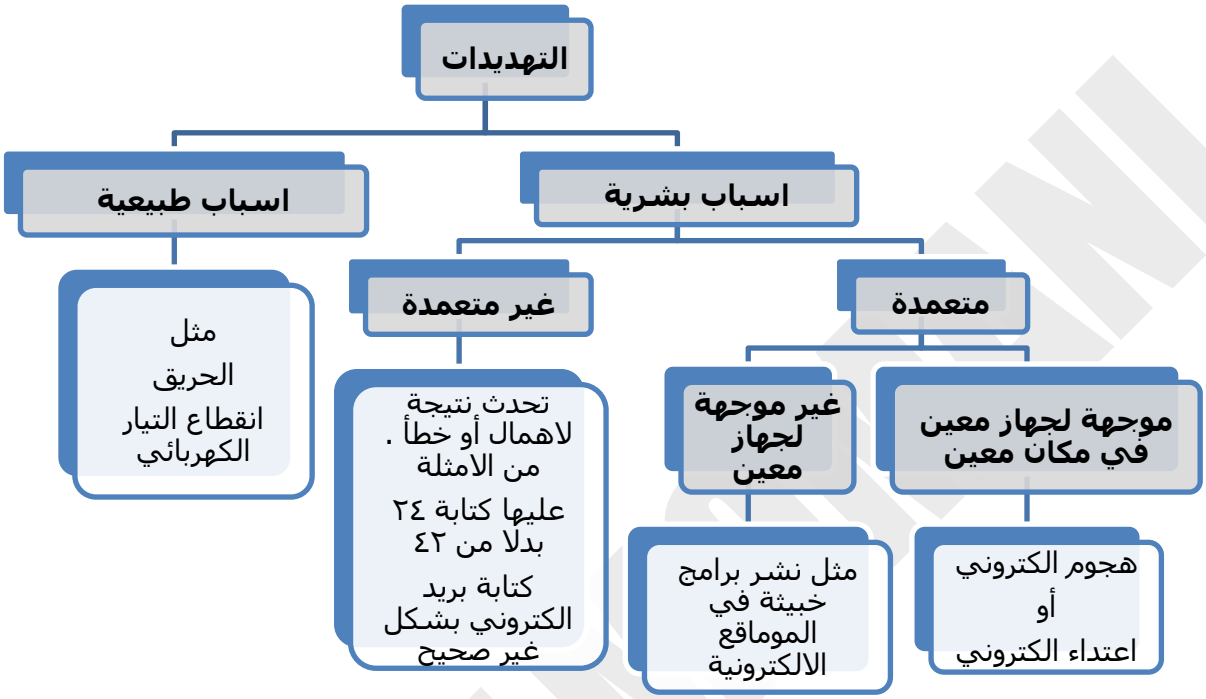
T	N	R	▼	▼	سطر1
O	▼	E	I	E	سطر 2
▼	T	▼	N	D	سطر 3
B	H	W	V	U	سطر4
R	E	E	E	C	سطر 5
I	▼	▼	S	A	سطر 6
G	F	M	T	T	سطر 7
H	U	U	▼	I	سطر 8
T	T	S	I	O	سطر9
E	U	T	N	N	سطر 10

TO BRIGHTEN THE FUTURE WE MUST INVESET IN EDUCATION

FIRAS ALOMANI

اسئلة الوحدة

1) بناء على دراستك أنواع التهديدات أكمل الشكل الاتي



2) وضح المقصود بالمفاهيم الآتية

أ) الهندسة الاجتماعية : هي الوسائل التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني لجعل مستخدم النظام يعطي معلومات سرية أو يقوم بعمل ما يسهل عليه الوصول الى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها.

ب) السلامة: وتعني حماية الرسائل والمعلومات التي تم تداولها ، والتأكد بأنها لم تتعرض لأي عملية تعديل : بالإضافة ، أم الاستبدال أم حذف جزء منها.

ج) مفتاح التشفير: وهو سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح

3) عند تعرض المعلومات للهجمات الالكترونية يتأثر واحدا أو اكثر من عناصر أمن المعلومات في ما يأتي بعض الاعتراضات للبيانات حدد عناصر أمن المعلومات التي تتأثر بها .

ا) اعتراض الرسالة والتغيير في محتواها **سلامة البيانات**

ب) الهجوم المزور أو المفبرك **سرية المعلومات وسلامتها**

ج) التنصت على الرسائل **سرية المعلومات**

د) ادعاء شخص بأنه صديق ويحتاج إلى معلومات **سرية المعلومات وسلامتها**

هـ) قطع قناة الاتصال **توافر المعلومات**

FIRAS ALDOSARI

4) فسر اختلاف IP ADRESS لجهاز عند تراسله أكثر من مرة.

بسبب النمط المتغير لتحويل العناوين الرقمية بحيث يتم إعطاء الجهاز عنوانا رقميا مختلفا في كل مرة يتواصل فيها مع اجهزة خارج الشبكة الداخلية

5) من المخاطر التي تهدد الشبكات وجود الثغرات ، اذكر ثلاثة أمثلة عليها.

1- عدم تحديد صلاحيات الوصول الى المعلومات

2- مشكلة في تصميم النظام أو في مرحلة التنفيذ

3- عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات

6) ما الوسائل التي مستخدمها المعتدي الالكتروني للتأثير في الجانب النفسي للشخص المستهدف؟

1- الاقناع

2- انتحال الشخصية

7) تعد الثغرات من المخاطر التي تهدد أمن المعلومات وضح ذلك ؟

يُقصد بها نقطة الضعف في النظام سواء أكانت في الاجراءات المُتبعة مثل عدم تحديد صلاحيات الوصول الى المعلومات، أو مشكلة في تصميم النظام، كما أن عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات تُعتبر من نقاط الضعف التي قد تتسبب في فقدان المعلومات أو هدم النظام أو تجعله عرضة للاعتداء الإلكتروني.

8) أوجد النص المشفر لكل نص مما يأتي مستخدما خوارزمية الخط المتعرج ZIG ZAG ؟

ا) مفتاح التشفير اربعة اسطر Youth is the future and the spirit of our home

Y		h		▼		▼		u		a		t		s		i		f		r		m		
	o		▼		t		f		r		n		h		P		t		▼		▼		e	
		u		i		h		u		e		d		e		i		▼		o		h		▼
			t		s		e		t		▼		▼		▼		r		o		u		o	

النص المشفر Yh▼▼uatsifrmo▼tfrnhpt▼▼euihuedei▼oh▼tset▼▼▼rouo▼

ب) مفتاح التشفير ستة اسطر School is the place where great people and ideas are formed

S		▽		e		e		e		t		l		▽		▽		o						
	c		i		▽		▽		▽		▽		e		i		a		r					
		h		s		p		w		g		p		▽		d		r		m				
			o		▽		l		h		r		e		a		e		e		e			
				o		t		a		e		e		o		n		a		▽		d		
					l		h		c		r		a		p		d		s		f		▽	

S▽eeetl▽▽ oci ▽▽▽▽eiarhspwgp ▽drmo ▽lhreaeeeotaeeona ▽dlhcrapdsf ▽▽

9) فك تشفير كل نص من النصوص الآتية مستخدما خوارزمية الخط المتعرج ZIG ZAG علما بأن مفتاح التشفير ستة اسطر

النص المشفر Hwote▼▼eoem▼esp▼meeupwl▼et ▼s▼ee▼▼▼l▼iea ▼shektts

عدد الاحرف بالسطر = 48 ÷ 6 = 8

		---	---	---	---	---	---	---	---		
H	w	o	t	e	▽	▽	e	الجزء الأول
o	e	m	▽	e	s	p	▽	الجزء الثاني
m	e	e	u	p	w	l	▽	الجزء الثالث
e	t	▽	s	▽	e	e	▽	الجزء الرابع
▽	▽	l	▽	i	e	a	▽	الجزء الخامس
s	h	e	K	t	t	s	▽	الجزء السادس

Home sweet home let us keep sweet please

10) حدد أنواع خوارزميات التشفير إذا قسمت بناء على المعايير الآتية :

ا) المفتاح المستخدم : خوارزميات التشفير باستخدام المفتاح الخاص . وخوارزميات التشفير باستخدام المفتاح العام

ب) كمية المعلومات المرسلة : شيفرات التدفق وشيفرات الكتل

ج) العملية المستخدمة في التشفير: التشفير بالتعويض أو التشفير بالتبديل

FIRAS ALMOMANI