شـــرح شـامـل ومفصـل
اسلوب علـمـي دقيـــق
سهولة ايصال المعلومة

سؤال وجواب
؟
اختبر نفسك

الصف الثاني عشر

الخبير THE EXPERT 2025 في الحاسوب

و أسئلة اختبر نفسك

أسـئلة مقترحة و متوقعـة
تشمل الاسلوب الجديد في نمط الوزارة
مع الاسئلة الوزارية
والكتاب المدرسي

م. خالد حوراني 0780253517

الوحدة الاولى: أنظمة العد
Numerical systems

الفصل الأول: مقدمة في أنظمة العد

- استخدم البابليون نظام العد الستيني.
- استخدمت الشعوب الاخرى نظام العد الثاني عشر والنظام الروماني.
- برع العرب المسلمون في العد، فأخذوا عن الهنود فكرة الاعداد. ثم حدد العرب لها اشكالاً معينة واضافوا اليها الصفر حتى اصبحت (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) لتُسمى الارقام العربية.

تنويه هام تبرز أهمية أنظمة العد في: ❶ استعمالها بكثرة في الحوسبة ❷ وفي معالجة البيانات ❸ وفي القياسات ❹ وفي انظمة التحكم والاتصالات والتجارة . لذلك ❺ فهي تمتاز بالدقة.

- النظام العددي : هو مجموعة من الرموز (أرقاماً أو حروفاً) مرتبطة مع بعضها بعلاقات وفق أسس وقواعد معينة؛ (علل؟) وذلك لتشكيل أعداد ذات معاني واستخدامات متعددة.

أولا: النظام العشري

وهو أكثر أنظمة العد استعمالاً ؛(علل؟) لأنه يتكون من عشرة رموز هي 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ، وأساس النظام هو العدد 10 لاحتوائه على عشرة رموز ، وتُمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة قوى الأساس 10 والتي تسمى أوزان خانات العدد حيث يحسب وزن الخانة حسب المعادلة الآتية :

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

أي عدد قوة صفر = 1
$10^0 = 1$
$2^0 = 1$
$8^0 = 1$
$16^0 = 1$

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

تنويه هام

- يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية: (علل؟) بسبب اختلاف عدد الرموز المسموح لاستخدامها في كل نظام ، حيث يُستخدم النظام العشري عشرة رموز، والنظام الثنائي رمزين، والنظام الثماني ثمانية رموز ، والنظام السادس عشر ستة عشر رمزاً.
- يُرمز لأي نظام عد إلى : عدد الرموز المستخدمة في النظام .
- أساس أي نظام عد يساوي : عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.
- ترتيب خانات (أرقام) العدد: يكون من اليمين إلى اليسار تصاعديا من (0، 1، 2، 3، 4، 5 .... الخ)
- يُعتبر النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية: (علل؟) لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد ، حيث ان قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد.
- النظام الموضعي : هو نظام عددي يعتمد على الخانة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد
- الخانة (المنزلة) : هو الموضع الذي يقع فيه الرقم

الفرق بين الرقـم و العـــدد

العدد	7859		
ارقامه	9	5	8	7
قيمة الارقام في العدد هي	9	50	800	7000
ترتيب المنزلة	0	1	2	3

الرقـــم : رمز واحد من الرموز الأساسية، ويُستخدم للتعبير عن العدد الذي يحتل خانة أو منزلة واحدة مثل : (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)

العـــدد : المقدار الذي يُمثل برقم واحد أو أكثر أو منزلة واحدة أو أكثر، لذلك فان كل رقم عدد وليس كل عدد رقم ، فمثلاً العدد (253) المكون من مزيج من الأرقام 3 ، 5 ، 2

❋ **قـــــاعدة** : لحساب قيمة العدد في النظام العشري : تُحسب من خلال مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها الرقم داخل العدد ؛ أي

العدد = الرقم(1) × وزن الخانة (1) + الرقم (2) × وزن الخانة (2) + الرقم (3) × وزن الخانة(3) + ... الخ

$10^0 = 1$
$10^1 = 10$
$10^2 = 100$
$10^3 = 1000$
$10^4 = 10000$
$10^5 = 100000$

$10^6 = 1000000$ ضع 6 اصفار

مثـــال : تصوّر قيمة العدد (2653) في النظام العشري (أوجد قيمة العدد في النظام العشري) ؟

الحـــل : نطبق القاعدة السابقة كما يلي:

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

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

$= 2000 + 600 + 50 + 3$

$(2653)_{10}$

مثـــال : حلل العدد الاتي **879** في النظـــام العشـــري ؟ (القيمة المنزلية لكل رقم)

الحـــل : $= 10^2 \times 8 + 10^1 \times 7 + 10^0 \times 9$

$= 100 \times 8 + 10 \times 7 + 1 \times 9 = 800 + 70 + 9$

$(879)_{10} =$

مثـــال : في العددين الآتيين الممثلين بالنظـــام العشـــري ، اجب عن الاسئلة الآتيـــة ؟

صيغة الســـــؤال	$(847)_{10}$	$(478)_{10}$
ما ترتيـــب منزلة الرقـــم 8 ؟	2	0
ما اسم الخانة (المنزلة) للرقـم 4	عشرات	مئات
ما وزن الرقـــم 7 للأســاس	10^0	10^1
ما وزن الرقـــم 7 كعدد صحيـح ؟	1	10
ما قيمـــــة الرقـــــم 4 ؟	$40 = 10^1 \times 4$	$400 = 10^2 \times 4$

ترتيب الخانة	0	1	2	3
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات	ألوف
الوزن = (الأساس) ترتيب الخانة				
قيمة الرقم = الرقم(n) × الوزن (n)				

ثانيا : النظـام الثنـائـي

- النظام العشري أكثر الأنظمة العددية استعمالاً لكنه لا يُمكن استخدامه داخل الحاسوب؟(علل؟) لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية التي تكون إما مفتوحة أو مغلقة ؛ لذلك دعت الحاجة إلى استخدام نظام يُمكنه التعبير عن هذه الحالة كالنظام الثنائي الذي يتكون من رمزين فقط (0 ، 1)
- يُمثل الرمز 0 دائرة كهربائية مفتوحة ⬅(عـدم سريان التيار الكهربائي)
- يُمثل الرمز 1 دائرة كهربائية مغلقـــة ⬅(سريان التيار الكهربائي)
- أساس النظام هو العدد (2)، ويتكون من رمزين (0 ، 1) وكل من هذين الرمزين يمثل رقماً ثنائياً واختصاره بت (Bit) ويُمثل باستخدام خانة (منزلة) واحدة فقط .

الدوائر الكهربائية بالنظام الثنائي

- **البت (Bit)**: هو الاسم المتعارف عليه للخانة التي يحتلها الرمز داخل العدد في النظام الثنائي
- العدد المكتوب بالنظام الثنائي يتكون من سلسلة من الرموز الثنائية مع إضافة أساس النظام الثنائي 2 بشكل مصغر في آخر العدد كما يلي: $(1011)_2$ ، $(1010111)_2$ ، $(11001)_2$ ، $(10010011)_2$ ، $(11)_2$

- **تنويه هام** عند عدم وجود رقم صغير في أخر العدد للدلالة على أساس النظام، (علل؟) يعني هذا أن العدد ممثل بالنظام العشري.

$(1011)_{16}$ نظام سادس عشر — $(1011)_8$ نظام ثماني — $(1011)_2$ نظام ثنائي — $(1011)_{10}$ أو (1011) نظام عشري

- **تنويه هام** يُستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب؟(علل؟) ❶ لتخزين البيانات ❷ وعنونة مواقع الذاكرة وهذا يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية وكتابتها، لذلك كان لا بد من استخدام أنظمة أخرى كالثماني والسادس عشر (علل؟) لتُسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب.

❖ **العلاقة بين اوزان الخانات والنظام الثنائي:** (✌ حفظ) مهم!

ترتيب الخانـــــة	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
أوزان الخانات للأساس (2)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

❖ **العلاقة بين النظام العشري ومكافئه الثنائي:** (✌ حفظ) مهم!

الرمز بالعشـــري	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المكافئ بالثنائي	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010

صيغة الســـــــــــــــــؤال	$(10)_2$	$(01)_2$
ما ترتيـــب منـزلـة الرقم 1 ؟	1	0
ما وزن الرقـم 1 للأساس 2 ؟	2^1	2^0
ما وزن الرقم 0 كعدد صحيـح ؟	$2^0 = 1$	$2^1 = 2$
ما قيمـــــــة الرقم 1 ؟	$2 = 2^1 \times 1$	$1 = 2^0 \times 1$

ثالثا : النظـام الثمـانـي

احد أنظمة العد الموضعية وأساسه العدد (8) ويتكون من ثمانية رموز هـي : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7

مثـــــل: $(712)_8$ ، $(1011)_8$ ، $(12036)_8$ ، $(56)_8$ مهم!

ترتيـــب الخانـــة (المنزلـــة)	0	1	2	3	4
أوزان الخانات بواسطة قوى الأساس (8)	8^0	8^1	8^2	8^3	8^4
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحـــــة	1	8	64	512	4096

مثال: في الأعداد الآتية الممثلة بالنظام الثماني، اجب عن الاسئلة التي تليه؟

صيغة السؤال	$(751)_8$	$(157)_8$
ما ترتيب منزلة الرقم 7 ؟	2	0
ما وزن الرقم 7 للأساس 8 ؟	8^2	8^0
ما وزن الرقم 7 كعدد صحيح؟	64	1
ما قيمة الرقم 1 ؟	$1 = 8^0 \times 1$	$64 = 8^2 \times 1$

ترتيب الخانة	0	1	2	3
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات	ألوف
الوزن = (الأساس) ترتيب الخانة				
قيمة الرقم = الرقم(n) × الوزن (n)				

رابعا : النظام السادس عشر

- أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه العدد (16)
- يتكون من ستة عشر رمزاً هي: (0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، A ، B ، C ، D ، E ، F)

مثـــــل : $(125B)_{16}$ ، $(9BC)_{16}$ ، $(A101)_{16}$ ، $(642)_{16}$

مهم!

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3
أوزان الخانات للأساس (16)	16^0	16^1	16^2	16^3
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	16	256	4096

مثال : في الأعداد الآتية الممثلة بالنظام السادس عشر ، اجب عن الاسئلة التي تليه؟

صيغة السؤال	$(AB7)_{16}$	$(B7A)_{16}$
ما ترتيب منزلة الرقم B ؟	1	2
ما وزن الرقم B للأساس 16 ؟	16^1	16^2
ما وزن الرقم B كعدد صحيح ؟	$16 = 16^1$	$256 = 16^2$
ما قيمة الرقم A ؟	$2560 = 16^2 \times A$	$10 = 16^0 \times A$

❖ العلاقـــــة بـيـــن المكـــافئـــات للأنظمـــــة المختلفـــــة : (✌حفظ)

مهم!

عشـــري	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
سادس عشر	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ثنـــائي	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
ثمـــاني	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17

تنويه هام

- الاعداد الممثلة بالأرقام 0 ، 1 تمثل جميع الانظمة العددية ، فمثلاً العدد (101) يُمثل (4) انظمة هي : الثنائي والعشري والثماني والسداسي عشر.
- جميع الانظمة العددية تُعتبر أنظمة موضعية (مكانية) فهي تمثل القيمة الحقيقة للرقم أو المنزلة داخل العدد ، وأن كل خانة تختلف قيمته (وزنه) باختلاف الخانة التي يكتب بها العدد.

سؤال : أعط مثالين على أعداد تنتمي لكل من أنظمة العد الآتية ؟

النظام الثنـــــائي	$(0111)_2$ ، $(1010111)_2$ ، $(11001)_2$
النظام الثمـــــاني	$(1011)_8$ ، $(176)_8$ ، $(56)_8$
النظام السادس عشر	$(125B)_{16}$ ، $(9BC)_{16}$ ، $(101)_{16}$ ، $(9BF)_{16}$

سؤال : حدد إلى أي نظام عد ينتمي كل من الأعداد الآتية، علماً بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي إلى أكثر من نظام عد؟ وكم عدد الانظمة لكل منها؟

أ- 11 = ينتمي الى (ثنائي، عشري، ثماني، سادس عشر) ، عدد الانظمة = 4

ب- 1A = ينتمي الى (سادس عشر) فقط ، عدد الانظمة = 1 فقط

ج- 81 = ينتمي الى (عشري ، سادس عشر) فقط ، عدد الانظمة = 2

د- 520 = ينتمي الى (عشري، ثماني، سادس عشر) ، عدد الانظمة = 3

تلخيص انظمة العد :

الانظمة العددية: (جميعها موضعية)

لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة او المترلة التي يقع فيها الرقم داخل العدد

النظام	العشري	الثنائي	الثماني	السادس عشر
الاساس	10	2	8	16
رموزه	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	0,1	0,1,2,3,4,5,6,7	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9,A,B,C,D,E,F
امثلة	1490 2148 عدم وجود رقم صفر اخر العدد (الاساس)؟ يعني ان العدد ممثل بالعشري	10110 1100 0 دائرة مفتوحة 1 دائرة مغلقة	157 2011	A5F 167E
	الاكثر استعمالا واستخداما ؟ ولا يمكن استعماله في الحاسوب ؟ لان بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدوائر الكهربائية التي تكون مفتوحة او مغلقة	يكون داخل الحاسوب ؟ لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة فهو يمرا ويكتب بالاسلاك طويلة من البيانات	وجدا هذين النظامين ؟ (8و16) للتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب	

الهنود ⇦ فكرة الاعداد

البابليون ⇦ ستيني

الشعوب الاخرى ⇦ نظام الثانى عشر والنظام الرومانى.

العرب ⇦ جلدوا لها اشكالاً واضافوا الصفر

الرقم: رمز واحد من الرموز الاساسية، ويُستخدم للتعبير عن العدد الذي يحتل خانة أو منزلة واحدة مثل : (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)

العدد: المقدار الذي يُمثل برقم واحد أو أكثر أو منزلة واحدة أو أكثر، لذلك فان كل رقم عدد وليس كل عدد رقم فمثلاً العدد (253) المكون من مزيج من الارقام 2 ، 5 ، 3

البت (Bit): هو الاسم المتعارف عليه للخانة

الخانة : الموضع الذي يقع فيه الرقم

أساس أي نظام عد

(الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية)

(يرمز لأي نظام عد)

= عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه

يُمثل الرمز 0 دائرة مفتوحة ← (عدم سريان التيار الكهربائي)

يُمثل الرمز 1 دائرة مغلقة ← (سريان التيار الكهربائي)

اهمية أنظمة العد تمتاز بالدقة ⇦ في الحوسبة معالجة البيانات، القياسات وانظمة التحكم والاتصالات والتجارة

ترتيب الخانة	0	1	2	3
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات	ألوف
الوزن =	(الأساس) ترتيب الخانة			
قيمة الرقم =	الرقم(n) × الوزن (n)			

- اذا كان اساس النظام هو 8 وترتيب الخانة هو 3 فما قيمة وزن الخانة ؟ 512
- اذا كان اساس النظام هو 10 وترتيب الخانة هو 2 فما قيمة وزن الخانة ؟ 100
- اذا كان اساس النظام هو 16 وترتيب الخانة هو 0 فما قيمة وزن الخانة ؟ 1
- اذا كان وزن الخانة هو 64 وترتيب الخانة هو 2 فما اساس النظام ؟ 8
- اذا كان وزن الخانة هو 256 وترتيب الخانة هو 2 فما اساس النظام ؟ 16
- اذا كان وزن الخانة هو 128 وترتيب الخانة هو 7 فما اساس النظام ؟ 2
- اذا كان وزن الخانة هو 32 واساس النظام هو 2 فما هو ترتيب الخانة ؟ 5
- اذا كان وزن الخانة هو 512 واساس النظام هو 8 فما هو ترتيب الخانة ؟ 3
- ما ترتيب منزلة المئات في العدد (17EA) ؟ 2
- ما قيمة الرقم 5 كعدد صحيح في العدد $(A5E3)_{16}$ ؟

$5*(16)^2 = 5*256 = 1280$

- ما اسم الخانة للرقم 4 في العدد $(478)_{10}$ ؟ مئات
- ما وزن الرقم 7 في العدد $(478)_{10}$ ؟ 10^1
- ما ترتيب منزلة الرقم B في العدد $(B7A)_{16}$ ؟ 2
- ما قيمة الرقم A في العدد $(AB7)_{16}$ ؟ 2560
- ما وزن الرقم 0 للعدد $(01)_2$ ؟ 2
- ما قيمة الرقم 1 في العدد $(10)_2$ ؟ 2
- ما ترتيب الرقم 1 في العدد $(01)_2$ ؟ 0
- ما ترتيب منزلة الرقم 7 في العدد $(157)_8$ ؟ 0
- ما وزن الرقم 7 في العدد $(751)_8$ ؟ 8^2
- ما ترتيب الخانة الثانية (منزلة المئات) في النظام العشري ؟ 1
- ما ترتيب الخانة الثالثة في النظام الثماني ؟ 2
- ما وزن الخانة الثالثة بواسطة قوى الاساس 8 ؟ 8^2
- ما وزن الخانة الرابعة بواسطة قوى الاساس 10 ؟ 10^3
- ما وزن الخانة الثالثة كعدد صحيح بواسطة قوى الاساس 10 ؟ 100
- ما وزن الخانة السابعة بواسطة قوى الاساس 2 ؟ 2^6
- ما قيمة الرقم 7 في العدد 57984 ؟ 7000
- ما ترتيب منزلة الرقم 8 في العدد $(847)_{10}$ ؟ 2
- ما قيمة الرقم 1 في العدد $(157)_8$ ؟ 64

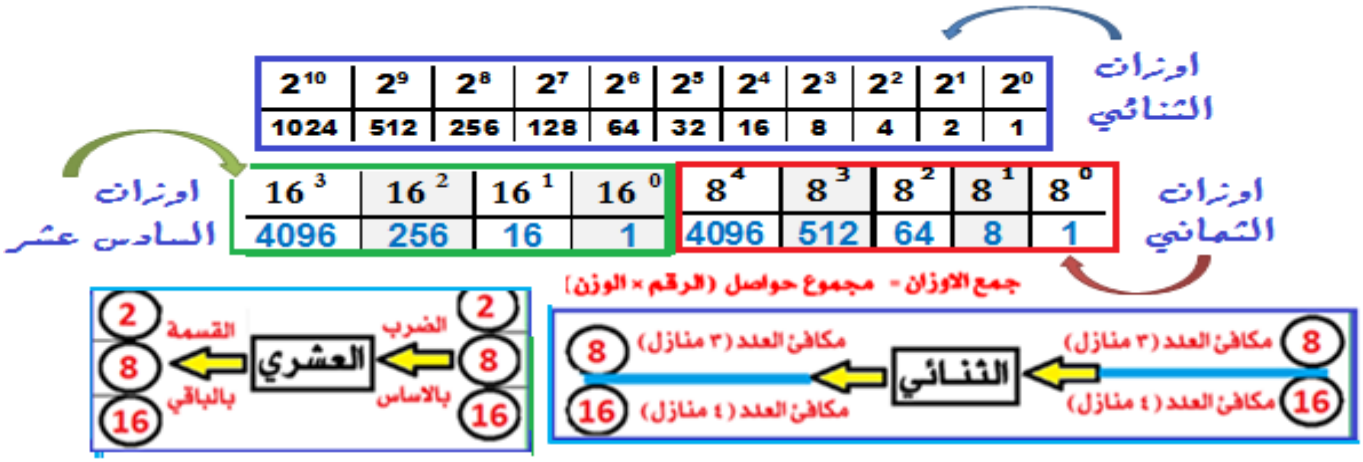
التحـويلات العـدديـــة

الطريقة: 1- نُرتب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعديا من 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، ...الخ

2- نُطبق القاعدة اما (الضرب بالأساس أو القسمة بالباقي أو ما يقابل العدد ضمن 3 أو 4 منازل) للعدد المطلوب التحويل إليه .

- **تنويه هام** (تذكر دائما عند حل أي مثال بالتحويلات اكتب أو ارسم هذه القاعدة)

مهم!



أولاً : التحويل من أي نظام إلى النظام العشري (نضرب بالأساس) أو (جمع الاوزان)

مثال: حـــول العـــدد $(10111)_2$ إلـــى النظـــام العشـــري ؟

	نرتـــب (الخانات)	0	1	2	3	4	ناتـج الجمع
الطريقة الأولى	نضـــع العـــدد	1	1	1	0	1	
	الضرب بأساس النظـام 2	$2^0 \times 1$	$2^1 \times 1$	$2^2 \times 1$	$2^3 \times 0$	$2^4 \times 1$	
	الخـانـات صحيحـا	1	2	4	0	16	$(23)_{10}$

الطريقة الثانية هنا نضع العدد مع وزن المنزلة لكل رقم في العدد **(طريقة جمع الاوزان)**

نضع العـــدد: 1 1 1 0 1

وزن العـــدد: 1 2 4 8 16 = هنـــا نجمع الأوزان المقابلة للرقم 1 فقط

ونستثني الارقام المقابلة للرقم 0 فنحصل على الناتج أي نجمع 1+2+4+16 = $(23)_{10}$

مثـــال: حـــول العـــدد $(43)_8$ إلـــى النظـــام العشـــري ؟

العـــــــدد : 3 4

نضع أوزان الثماني: 1 8

جمع الاوزان = مجموع حواصل (الرقم × الوزن)

(نجد حاصل المجموع لـ ضرب العدد مع الوزن الثماني) أي

$(3\times1 + 4\times8) = (3 + 32) = (35)_{10}$ اذن $(43)_8 = (35)_{10}$

مثـــال: حـــول المكـــافئ العشـــري للعـــدد $(320)_8$ ؟

العـــــــدد : 0 2 3

نضع أوزان الثماني: 1 8 64

$= (0 + 16 + 192) = (0\times1 + 2\times8 + 3\times64) = (208)_{10}$

مثـــال: جـــد المكـــافئ العشـــري للعـــدد $(BA)_{16}$ ؟

الحـــل: نضـــع العـــدد : A B

نضع أوزان السادس عشر: 1 16

لاحظ أن قيمة A = 10 ، وقيمة B = 11

$= (10\times1 + 11\times16)$

$= (10 + 176)$

$= (186)_{10}$

العدد بالعشري	العدد بالثنائي			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	7
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10 (A)	1	0	1	0
11 (B)	1	0	1	1
12 (C)	1	1	0	0
13 (D)	1	1	0	1
14 (E)	1	1	1	0
15 (F)	1	1	1	1

8 4 2 1

مثـــال : حـــول العـــدد $(10A)_{16}$ للنظـــام العشـــري ؟

الحـــل : نضع العـــدد : A 0 1 لاحظ أن قيمة A = 10

نضع أوزان السادس عشر : 1 16 256

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

$= (10 + 0 + 256)$

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

مثـــال : حـــول العـــدد $(B8F)_{16}$ للنظـــام العشـــري ؟

الحـــل : نضع العـــدد : F 8 B لاحظ أن قيمة F = 15 ، B = 11

نضع أوزان السادس عشر : 1 16 256

$= (15 \times 1 + 8 \times 16 + 11 \times 256)$

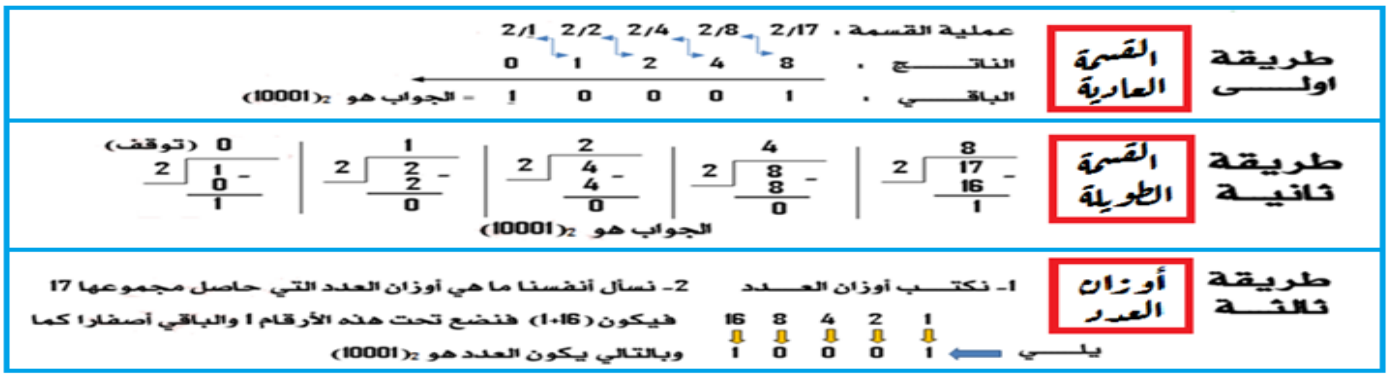
$= (15 + 128 + 2816)$

$(B8F)_{16} = (2959)_{0}$

ثانياً : التحويل من النظام العشري إلى أي نظام: (نقسم بالباقي)

يتم ذلك: 1) اقسم على أساس النظام 2) نأخذ باقي القسمة 3) اكتب العدد الناتج بدءاً من اليمين

مثال : حول العدد $(17)_{10}$ إلى النظام الثنائي



تنويه هام طريقة أوزان العدد : تستخدم فقط عند التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي حيث أن مجموع أوزان العدد 30 بالثنائي هو (16 + 8 + 4 + 2) ومجموع أوزان العدد (123) بالثنائي هو (64+32 +16+ 8+ 2+1) وهكذا .....

مثـــال: حـــول العـــدد $(45)_{10}$ إلـــى ثنـــائـــي ؟

45 : هو حاصل مجموع الأوزان التالية (32+8+4+1) فنضع تحتها 1 والباقي 0

أوزان النظام الثنائي هي : 32 16 8 4 2 1

ناتج جمع العدد 45 هو : 1 0 1 1 0 1 $= (101101)_2$

مثـــال : حـــول العـــدد $(36)_{10}$ إلـــى النظـــام الثنـــائـــي ؟

36 : حاصل مجموع (32 + 4) فنضع تحتها 1 والباقي 0

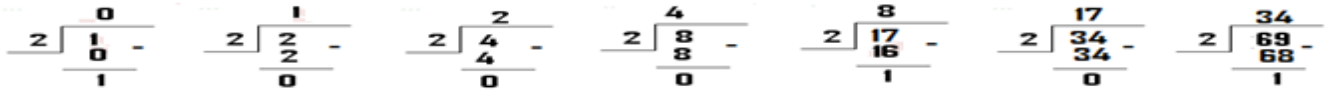
أوزان النظام الثنائي : 32 16 8 4 2 1

ناتج جمع العدد هو : 1 0 0 1 0 0 $= (100100)_2$

مثـــال : حـــول العـــدد $(69)_{10}$ إلـــى النظـــام الثنـــائـــي ؟

أوزان النظام الـــثنائي : 64 32 16 8 4 2 1

ناتج جمع العـــدد هو : 1 0 0 0 1 0 1 $= (1000101)_2$



مثـــال :حول العدد $(54)_{10}$ إلى النظام الثنائي ؟ الحل: 54 : مجموع (32 + 16 + 4 + 2) ⇦ $(110110)_2$

تمرين : 1) حول العدد $(98)_{10}$ إلى ( )$_2$ ⇦ الجواب $(1100010)_2$

2) حول العدد $(137)_{10}$ إلى ( )$_2$ ⇦ الجواب $(10001001)_2$

مثال : حول العدد $(89)_{10}$ إلى النظام الثماني؟

عملية القسمة : 8/89 ← 8/11 ← 8/1

ناتج القسمة : 11 ← 1 ← 0 (توقف)

باقي القسمة : 1 ، 3 ، 1

الجواب $(131)_8$

مثال : حول العدد $(72)_{10}$ إلى النظام الثماني؟

$8 \overline{)72}$ ناتج 9 باقي 0 ، $8 \overline{)9}$ ناتج 1 باقي 1 ، $8 \overline{)1}$ ناتج 0 باقي 1

الجواب $(110)_8$

مثال : حول العدد $(222)_{10}$ للنظام الثماني؟

عملية القسمة : 8/222 ← 8/27 ← 8/3

ناتج القسمة : 27 ← 3 ← 0 (توقف)

باقي القسمة : 6 ، 3 ، 3

الجواب $(336)_8$

$8 \overline{)222}$ ناتج 27 باقي 6 ، $8 \overline{)27}$ ناتج 3 باقي 3 ، $8 \overline{)3}$ ناتج 0 باقي 3

مثال : حول العدد $(431)_{10}$ للنظام الثماني؟

عملية القسمة : 8/431 ← 8/53 ← 8/6

ناتج القسمة : 53 ← 6 ← 0 (توقف)

باقي القسمة : 7 ، 5 ، 6

الجواب $(657)_8$

$8 \overline{)431}$ ناتج 53 باقي 7 ، $8 \overline{)53}$ ناتج 6 باقي 5 ، $8 \overline{)6}$ ناتج 0 باقي 6

مثال : حول العدد $(210)_{10}$ إلى نظام سادس عشر؟

عملية القسمة : 16/210 ← 16/13

ناتج القسمة : 13 ← 0 (توقف)

باقي القسمة : (D) 13 ، 2

الجواب $(D2)_{16}$

مثال : حول العدد $(79)_{10}$ إلى نظام سادس عشر

عملية القسمة : 16/79 ← 16/4

ناتج القسمة : 4 ← 0 (توقف)

باقي القسمة : (F) 15 ، 4

الجواب $(4F)_{16}$

مثال : حول العدد $(450)_{16}$ إلى نظام سادس عشر؟

$16 \overline{)450}$ ناتج 28 باقي 2 ، $16 \overline{)28}$ ناتج 1 باقي C ، $16 \overline{)1}$ ناتج 0 باقي 1

الجواب $(1C2)_{16}$

لاحظ ان

A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

مثال : حول العدد $(285)_{10}$ إلى نظام سادس عشر ؟

عملية القسمة : 16/285 ← 16/17 ← 16/1

ناتج القسمة : 17 ← 1 ← 0 (توقف)

باقي القسمة : (D) 13 ، 1 ، 1

الجواب $(11D)_{16}$

تمارين : حول الأعداد التالية من النظام العشري إلى ما يكافئه في الأنظمة العددية الأخرى ؟

1- $(95)_{10} = (\ ؟\ )_8$ الجواب $(137)_8$ ، $(263)_{10} = (\ ؟\ )_{16}$ الجواب $(107)_{16}$

2- $(137)_{10} = (\ ؟\ )_8$ الجواب $(211)_8$ ، $(309)_{10} = (\ ؟\ )_{16}$ الجواب $(135)_{16}$

تنويه هام

في أسئلة الدوائر الافضل والاسهل دائما عند التحويل من النظام العشري إلى الثماني أو السادس عشر :أن نقوم بتحويل العدد للثنائي (حواصل الجمع)ثم نحوله من النظام الثنائي إلى الثماني أو السادس عشر (تقسيم العدد لكل 3 أو 4 منازل) .

مثال: جد المكافئ الثماني للعدد $(72)_{10}$

الحل : نحوله إلى ثنائي (حواصل الجمع) ⇦ 1001000 ، ثم نحوله من النظام الثنائي إلى الثماني

(تقسيم العدد لكل 3 منازل) ⇦ 001 001 000 = $(110)_8$

ثالثاً: التحويل بين أنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

الحل: مكافئ العدد لكل 3 منازل

1- التحويل من الثنائي إلى الثماني أو من الثماني إلى الثنائي:

يتم من خلال تقسيم العدد ضمن مجموعات ، وكل مجموعة تتكون من 3 منازل بدءاً من اليمين، فإذا كانت المجموعة غير مكتملة نضيف إليها أصفارا من اليسار حتى تصبح مكتملة ثم نستبدلها بما يكافئها من النظام الثماني.

مثال : حول العدد $(10101110)_2$ إلى النظام الثماني ؟

(اوزان الثنائي) ❹❷❶ ❹❷❶ ❹❷❶

نقسم (ضمن 3 منازل): 010 101 110

مكافئ العدد بالثماني هو: 2 5 6 الجواب $(256)_8$

مثال : حول العدد $(1011101)_2$ إلى النظام الثماني ؟

(الاوزان) ❹❷❶ ❹❷❶ ❹❷❶

نقسم (ضمن 3 منازل): 001 011 101

مكافئ العدد بالثماني هو : 1 3 5 الجواب $(135)_8$

مثال: حول العدد $(64)_8$ إلى النظام الثنائي ؟

نضع العدد : 6 4

مكافئ (ضمن 3 منازل) : 110 100 الجواب $(110100)_2$

مثال : حول العدد $(357)_8$ إلى النظام الثنائي ؟

نضع العدد : 3 5 7

مكافئ (ضمن 3 منازل): 011 101 111 الجواب $(011101111)_2$

العدد بالعشري	العدد بالثنائي			
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	2
3	0	1	1	3
4	1	0	0	4
5	1	0	1	5
6	1	1	0	6
7	1	1	1	7

مثال : جد المكافئ الثنائي للعدد $(106)_8$ ؟

الحل : مكافئ (ضمن 3 منازل): $(001\ 000\ 110)_2$

2- التحويل من الثنائي إلى السادس عشر أو من السادس عشر إلى الثنائي:

الحل: مكافئ العدد لكل 4 منازل

يتم من خلال تقسيم العدد ضمن مجموعات، وكل مجموعة تتكون من 4 منازل بدءاً من اليمين ، فإذا كانت المجموعة غير مكتملة نضيف إليها أصفارا من اليسار حتى تصبح مكتملة ثم نستبدلها بما يكافئها من النظام السادس عشر

مثال : حول العدد $(101001101)_2$ إلى النظام السادس عشر ؟

الحل : (اوزان الثنائي) ❽❹❷❶ ❽❹❷❶ ❽❹❷❶

نقسم العدد (ضمن 4 منازل): 0001 0100 1101

مكافئ العدد بالسادس عشر : 1 4 D الجواب $(14D)_{16}$

الاستاذ : خالد الحوراني
0780253517

مثال : حول العدد $(1010111110)_2$ إلى النظام السادس عشر ؟

الحل : (اوزان الثنائي) ❽❹❷❶ ❽❹❷❶ ❽❹❷❶

نقسم العدد (ضمن 4 منازل) : 0010 1011 1110

مكافئ العدد بالسادس عشر : 2 B E الجواب $(2BE)_{16}$

مثـــال : حـــول العـــدد $(AB3)_{16}$ إلـــى النظـــام الثنـــائي ؟

نضـــع العـــــــــــدد : A B 3

مكافئ العدد (ضمن 4 منازل) : 1010 1011 0011 الجواب $(101110100011)_2$

مثـــال : حـــول العـــدد $(9FC)_{16}$ إلـــى النظـــام الثنـــائي ؟

نضـــع العـــــــــــدد : 9 F C

مكافئ العدد ضمن 4 منازل : 1001 1111 1100 الجواب $(100111111100)_2$

1- جد مكافئ كل من الأعداد الآتية في النظام العشري ؟ نستخدم طريقة (جمع الاوزان)

أ) $(1011)_2 = 1 + 2 + 0 + 8 = (11)_{10}$

ب) $(111010)_2 = 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 32 = (58)_{10}$

ج) $(777)_8 = 7 \times 1 + 7 \times 8 + 7 \times 64 = 7 + 56 + 448 = (511)_{10}$

د) $(1A9)_{16} = 9 \times 1 + A \times 16 + 1 \times 256 = 9 + 160 + 256 = (425)_{10}$

ه) $(ABC)_{16} = C \times 1 + B \times 16 + A \times 256 = 12 \times 1 + 11 \times 16 + 10 \times 256 = (2748)_{10}$

2- جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

أ- $(83)_{10}$ = (سوف نحل هنا بطريقة جمع الاوزان)

أوزان النظام الثنائي : 64 32 16 8 4 2 1

ناتج جمع العدد هو : 1 0 1 0 0 1 1 الجواب $(83)_{10} = (1010011)_2$

83 : هو حاصل مجموع (64 + 16 + 2 + 1)

نضع تحتها 1 والباقي 0 ، الجواب $(1010011)_2$

ب- $(496)_{10}$ = (بطريقة القسمة على اساس النظام 2)

عملية القسمة	2/496	2/248	2/124	2/62	2/31	2/15	2/7	2/3	2/1
ناتج القسمة	248	124	62	31	15	7	3	1	0
باقي القسمة	0	0	0	0	1	1	1	1	1

3- حول كلاً من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني :

أ- $(1)_{10}$ =

عملية القسمة : 8/1

ناتج القسمة : 0 (توقف)

باقي القسمة : 1

الجواب $(1)_8$

ب- $(123)_{10}$ =

8/1 ← 8/15 ← 8/123

(توقف) 0 ← 1 ← 15

1 7 3

الجواب $(173)_8$

ج- $(519)_{10}$ =

8/1 ← 8/8 ← 8/64 ← 8/519

(توقف) 0 ← 1 ← 8 ← 64

1 0 0 7

الجواب $(1007)_8$

4- جد المكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية :

أ- $(98)_{10}$ =

عملية القسمة : 16/6 ← 16/98

ناتج القسمة : 0 (توقف) ← 6

باقي القسمة : 6 ← 2

الجواب $(62)_{16}$

ب- $(576)_{10}$ =

16/2 ← 16/36 ← 16/576

(توقف) 0 ← 2 ← 36

2 4 0

الجواب $(240)_{16}$

ج- $(213)_{10}$ =

16/13 ← 16/213

(توقف) 0 ← 13

(D) 13 5

الجواب $(D5)_{16}$

5- حـــول كـــلاً من الأعـــداد الآتيـــة إلى النظام الثمانـــي؟

1. $(111011110)_2$ ⇦ (111 011 110) $= (736)_8$
2. $(100001000)_2$ ⇦ (100 001 000) $= (410)_8$
3. $(1010101111001)_2$ ⇦ (101 010 111 001) $= (5271)_8$

الأستاذ : خالد الحوراني
0780253517

6- جد قيمة الأعداد الثنائية الآتية في النظام السادس عشر؟

4. $(10001101)_2$ ⇦ (1000 1101) = $(8D)_{16}$
5. $(110101)_2$ ⇦ (0011 0101) = $(35)_{16}$
6. $(101111000010)_2$ ⇦ (1011 1100 0010) = $(BC2)_{16}$

7- أكمل الجدول الآتي:

العدد	المكافئ الثنائي	العدد	المكافئ الثنائي
$(31)_8$	3 1 011 001 الجواب $(011001)_2$	$(E51)_{16}$	E 5 1 1110 0101 0001 الجواب $(111001010001)_2$
$(765)_8$	7 6 5 111 110 101 الجواب $(111110101)_2$	$(B4D)_{16}$	B 4 D 1011 0100 1101 الجواب $(101101001101)_2$
$(420)_8$	4 2 0 100 010 000 الجواب $(100010000)_2$	$(7AF)_{16}$	7 A F 0111 1010 1111 الجواب $(011110101111)_2$

العمليات الحسابية في النظام الثنائي

تُنفذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي بشكل مشابه للنظام العشري ولكن هنا يكون أسهل (علل؟) لأن النظام الثنائي يتكون من رقمين فقط هما (0 ، 1) وأساسه 2 .

1- عملية الجمع:

0 + 0 = 0	1 + 0 = 1	1 + 1 = 10 أي (2) حيث يوضع 0 ويحمل للخانة التالية 1	
1 + 1 + 1 = 11 نضع 1 ويُحمل للخانة التالية 1			
1 + 1 + 1 + 1 = 100 نضع 0 ويُحمل 10 للخانتين التاليتين			

ملاحظة : تُنفذ عملية الجمع بوضع العددين تحت بعضهما ابتداء من جهة اليمين ونضيف الباقي أصفارا من جهة اليسار للتأكد من تُساوي عدد المنازل للعددين ، و يكون التحقق من صحة الحل بتحويل العددين للنظام العشري ومقارنة النتائج.

مثال : جد ناتج الجمع للعددين $(011)_2$ و $(111)_2$ ، ثم تحقق من صحة الحل في النظام العشري؟

التحقق بالعشري

	1	1	1	
3 ←	0	1	1	+
7 ←	1	1	1	
10	1	0	1	0

مثال : جد ناتج الجمع للعددين $(1001)_2$ و $(101)_2$ ، ثم تحقق من صحة الحل في النظام العشري؟

التحقق بالعشري

			1		
9 ←	1	0	0	1	+
5 ←		1	0	1	
14	1	1	1	0	

مثال : اوجد قيمة Z ، حيث :

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

التحقق بالعشري

	1	1	1	1	1	1	
53 ←	1	1	0	1	0	1	+
11 ←	0	0	1	0	1	1	
64	1	0	0	0	0	0	0

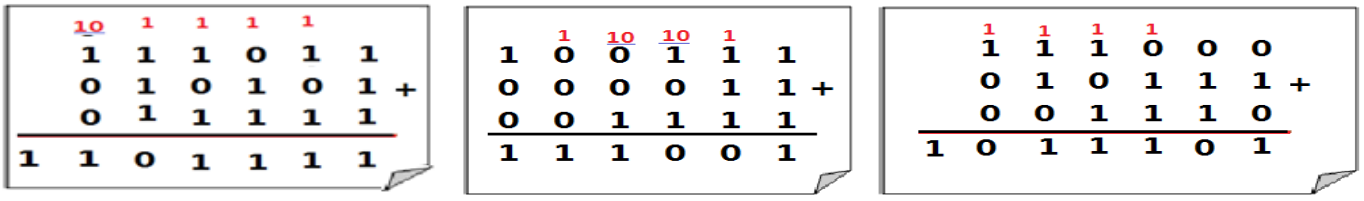
مثال : اجمع العددين:

$(1110010)_2$ & $(1111111)_2$

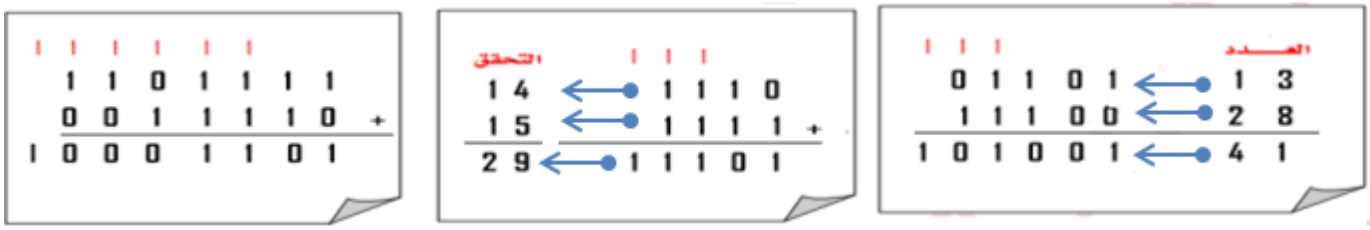
التحقق بالعشري

	1	1	1	1	1			
127 ←	1	1	1	1	1	1	1	+
114 ←	1	1	1	0	0	1	0	
241	1	1	1	1	0	0	0	1

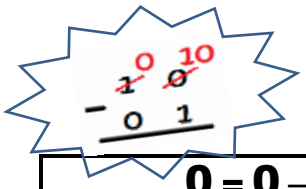
مثـــــال: اجمـــــع ناتج الجمع لكل من الاعداد الاتية ؟



نشـــاط (1 – 13): جـد نـاتج الجمـــع في كل ممـا يلـي ، بـاسـتخـدام النظـام الثنـائـي



2- عملية الطـرح:



(بشرط يكون المطروح اقل من المطروح منه) ، (نضع المطروح منه بالأعلـــى)

1 – 1 = 0	1 – 0 = 1	0 – 0 = 0
0 – 1 = نستلف 1 من الخانة التالية بحيث أن عملية الاستلاف فيها تشبه النظام العشري. عند طرح 0 – 1 نستلف من الخانة التالية لتصبح الخانة الأولى قيمتها 10 أي 2 بالعشري ، وبالتالي كأننا نطرح 2 – 1 = 1 .		

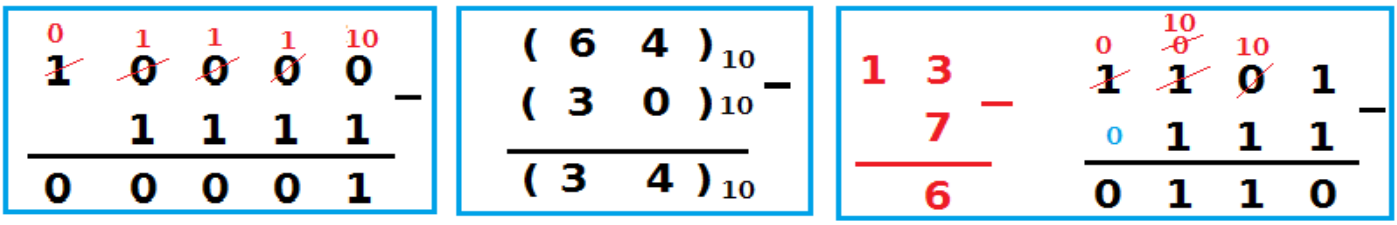
المطروح منه بالأعلى (الاكبر)
– المطروح بالأسفل (الاصغر)
ناتج الطرح

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

مثـــال 2 : جد ناتج $Z = (1010)_2 - (0011)_2$

مثـــال 3 : اطـــرح $(10011)_2$ من العدد $(110010)_2$

نشـــاط (1 – 14): نفـــذ عمليـــة الطـــرح لكـــل ممـــا يلـــي :



تمرين : جد ناتج الطرح لكل مما يلي وما هو العدد المستلف منه؟

1) 1000000 – 11111 الجواب : 100001

2) 110001 – 11110 الجواب : 10011

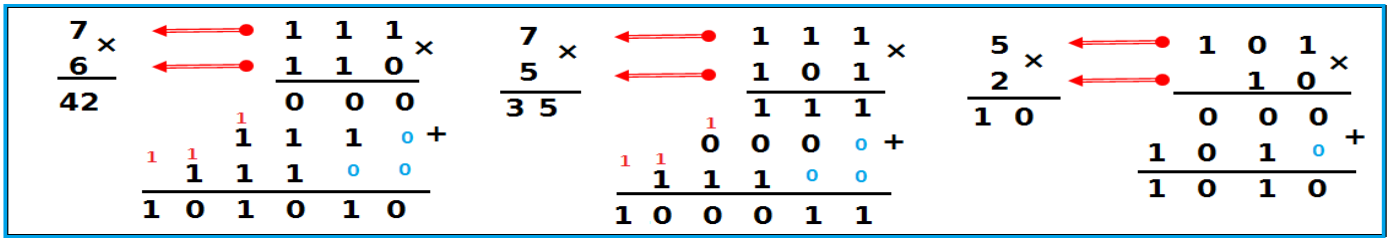
3- عملية الضرب

تنفذ على أساس أن العددين المضروبين يتكونان من ثلاثة منازل على الأكثر حيـــــــث:

0 = 0 × 0	0 = 0 × 1	0 = 1 × 0	1 = 1 × 1

مثـــــــال : جد ناتج الضرب لكل مما يأتي ، ثم تحقق من ذلك بالنظام العشري ؟

1- $(10)_2 \times (101)_2 =$ 2- $(101)_2 \times (111)_2 =$ 3- $(110)_2 \times (111)_2 =$



تنويه هام دائما في الاسئلة التي تحتوي على عمليات مقارنة فأننا نحول العددين الى النظام العشري ثم نحدد المقارنة بين العددين مع ملاحظة أن رمز المقارنة الاكبر هو (>) والاصغر هو (<) لأننا نكتب الارقام باللغة الانجليزية من اليسار إلى اليمين .

سؤال : جد ناتج كل من التعابير العلائقية الآتية؟

دائماً ناتج التعبير العلائقي هو اما صواب او خطأ

أ- $(23)_8 < (13)_{10}$؟ (صحيحة) لا نها تصبح $(19)_{10} > (13)_{10}$

ب- $(251)_{10} <= (FE)_{16}$؟ (خاطئة) لا نها تصبح $(251)_{10} <= (254)_{10}$

ج- $(271)_{10} = (1110101)_2$؟ (خاطئة) لا نها تصبح $(271)_{10} = (117)_{10}$

سؤال : جد ناتج كل من التعابير العلائقية الاتية ؟

١) $(1010)_8 >= (1010)_{10}$

الحل: نحول العدد من النظام الثماني إلى النظام العشري $(1010)_8$

$8^3 \times 1 + 8^2 \times 0 + 8^1 \times 1 + 8^0 \times 0 =$

$512 \times 1 + 64 \times 0 + 8 \times 1 + 1 \times 0 =$

$(520)_{10} = 512 + 0 + 8 + 0 =$

$(520)_{10} >= (1010)_{10}$ اذن هل

النتيجـــــة : خطأ

٢) $(FE)_{16} < (253)_{10}$

الحل: نحول العدد من النظام السادس عشر إلى النظام العشري $(FE)_{16}$

$16^1 \times F + 16^0 \times E =$

$16 \times 15 + 1 \times 14 =$

$(254)_{10} = 240 + 14 =$

$(254)_{10} < (253)_{10}$ اذن هل

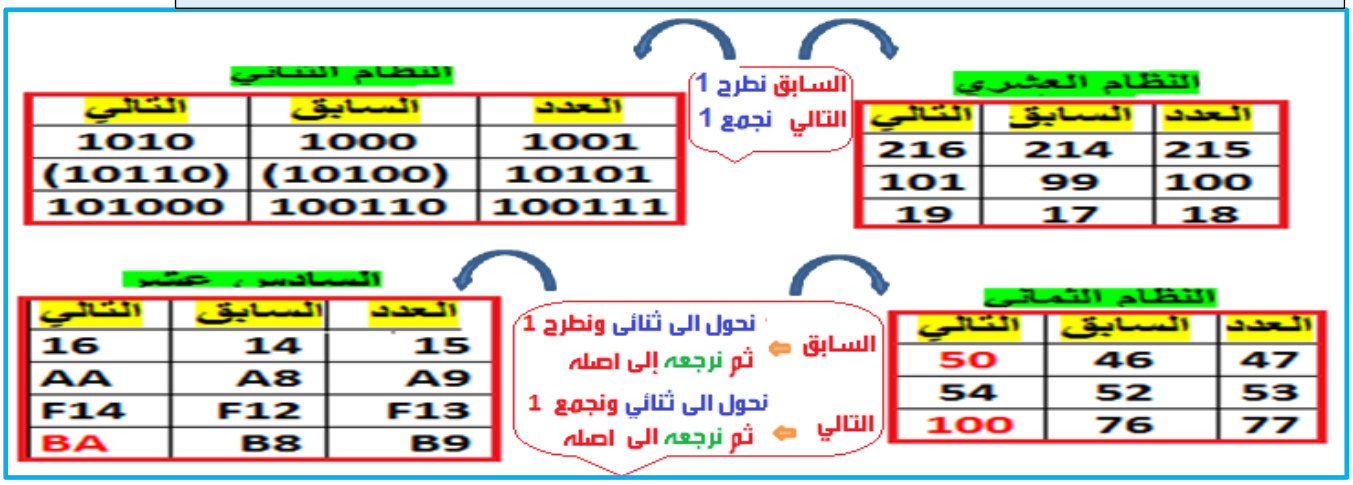
النتيجـــــة : خطأ

تنويه هام الافضل والاسهل دائما عند التحويل بين الانظمة المختلفة أن نبدأ بتحويل العدد إلى النظام الثنائي ثم مـــن النظام الثنائي إلى الانظمة الاخرى خصوصاً في أسئلة الجداول.

سؤال : قُم بعمليات التحويل المناسبة، لكل من الأعداد الآتية؟

النظـــام الثنـــائي	النظـــام الثمـــاني	النظـــام العشـــري
$(11111)_2$	$(37)_8$ ١	$(31)_{10}$ ٢
$(100100)_2$ ١	$(44)_8$	$(36)_{10}$ ٢
$(111101)_2$ ١	$(75)_8$ ٢	$(61)_{10}$

العدد السابق و العدد التالي



سؤال: حول الأعداد الآتية لما يناسبها (نرسم قاعدة التحويل للأنظمة العددية)

1. $(15)_8 = (001\ 101)_2$ — ما يكافئ كل رقم في العدد بمكافئه ضمن 3 منازل
2. $(101011)_2 = (53)_8$ — نقسم مجموعات ضمن 3 منازل ونأخذ ما يكافئ كل رقم في العدد
3. $(753)_8 = (1EB)_{16}$ — نحوله لثنائي، ثم نأخذ ما يكافئ كل رقم في العدد بمكافئه ضمن 4 منازل
4. $(1010110)_2 = (86)_{10}$ — الضرب بالأساس 2 من اليمين لليسار
5. $(2018)_{10} = (111\ 111\ 0\ 0010)_2$ — القسمة على الاساس 2 ونأخذ الباقي من اليمين لليسار
6. $(110111)_2 = (37)_{16}$ — نقسم مجموعات ضمن 4 منازل ونأخذ ما يكافئ كل رقم في العدد
7. $(AF8)_{16} = (1010\ 1111\ 1000)_2$ — ما يكافئ كل رقم في العدد بمكافئه ضمن 4 منازل

سؤال: اوجد قيمة كل مما يأتي (نضع الاعداد تحت بعضها ثم نجمع الاحاد مع الاحاد ... وهكذا)

1. $(10001)_2 + (011011)_2 =$ $(101100)_2$
2. $(100011)_2 - (011011)_2 =$ $(1000)_2$
3. $(101)_2 \times (011)_2 =$ $(1111)_2$
4. $(1011001)_2 + (011011)_2 =$ $(1110100)_2$
5. $(1011001)_2 - (011011)_2 =$ $(111110)_2$
6. $(111)_2 \times (110)_2 =$ $(101010)_2$
7. $(100011000)_2 - (110001)_2 =$ $(1110\ 0111)_2$
8. $(10001)_2 + (011011)_2 + (11101)_2 =$ $(100\ 1001)_2$
9. $(10110101)_2 - (0101011)_2 - (1101)_2 =$ $(111\ 1101)_2$
10. $(100000)_2 - (11111)_2 =$ $(1)_2$

سؤال: اوجد ناتج ما يلي : (دائما هنا نحول الاعداد للنظام الثنائي ثم نجد الناتج)

1. $(101101)_2 + (85)_{10} =$ $(1000\ 0010)_2 = (101101)_2 + (101\ 0101)_2$
2. $(6)_{10} \times (7)_8 =$ $(10\ 10\ 10)_2 = (110)_2 \times (111)_2$
3. $(19)_{10} - (11100111)_2 =$ $(1101\ 0100)_2 = (10011)_2 - (11100111)_2$
4. $(7)_{10} - (15)_{10} =$ $(1000)_2 = (8)_{10}$
5. $(20)_{16} - (50)_{16} =$ $(0011\ 0000)_2 = (30)_{16}$
6. $(7)_8 \times (7)_{16} =$ $(11\ 0001)_2 = (111)_2 \times (111)_2$
7. $(3)_{10} \times (2)_{10} \times (4)_{10} =$ $(11\ 000)_2 = (24)_{10}$

الوحدة الثانية: الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence

مع تطور العالم الرقمي والحاسوب في العصر الحاضر أصبح من الضروري مجاراة هذا التطور والاستفادة منه وإيجاد الحلول التي تناسب اعقد المشكلات، (علل؟) فقد لجأ الإنسان لدراسة وإيجاد نماذج حاسوبية تحاكي قدرة العقل البشري على التفكير والتصرف كما يتصرف الإنسان في مواقف معينة ولو بشكل محدود عن طريق تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مفهوم الذكاء الاصطناعي: علم من علوم الحاسوب الذي يختص ❶تصميم ❷وتمثيل ❸وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة، تُحاكي في عملها طريقة تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معينة.

- للذكاء الاصطناعي قوانين مبنية على دراسة خصائص الذكاء الإنساني ومحاكاة بعض عناصره. وتُعتبر أبحاثه محاولات لاكتشاف مظاهر الذكاء الإنساني التي يمكن محاكاتها آليا وبالتالي وصفها

المنهجيات الأربعة التي يقوم عليها موضوع الذكاء الاصطناعي:

1- التفكير كالإنسان 2- التصرف كالإنسان 3- التفكير منطقيا 4- التصرف منطقيا

من علماء الذكاء الاصطناعي:

- العالم- (الان تورينغ) : صمم اختباره عام 1950 يقوم على: توجيه مجموعة من الأسئلة الكتابية لبرنامج حاسوبي في مدة زمنية محددة لمجموعة من الأشخاص المحكمين، فإذا لم يستطيع 30% من المحكمين تمييز من يقوم بالإجابة (إنسان أم البرنامج) فانه يكون قد نجح في الاختبار وبالتالي يوصف بأنه برنامج ذكي أو مفكر.

- العالم-(يوجين غوستمان): وهو برنامج حاسوبي للذكاء الاصطناعي لطفل أوكراني استطاع أن يخدع 33% من محاوريه مدة 5 دقائق ولم يميزوا انه برنامج بل ظنوا انه إنسان .وتمكن من اجتياز اختبار تورينغ لأول مرة ام 2014

أهداف الذكاء الاصطناعي:

1- إنشاء أنظمة خبيرة تُظهر تصرفاً ذكياً قادرة على التعلم والإدارة وتقديم النصيحة لمستخدميها.
2- تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة: عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير وتعلم وتصرف الإنسان.
3- برمجة الآلات لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متوازٍ: (علل؟) حيث يتم تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد أثناء حل المسائل وهي الطريقة الأقرب إلى طريقة تفكير الإنسان عند حل المسائل.

مُميزات وخصائص برامج الذكاء الاصطناعي:

مهم!

1- تمثيل المعرفة: (علل؟) وتعني تنظيمها وترميزها وتخزينها لما هو موجود بالذاكرة ويتطلب بناء الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال ما والربط بين المعارف المتوافرة والنتائج.
2- التمثيل الرمزي: (علل؟) تتعامل برامجها مع البيانات الرمزية (❶أرقام، ❷حروف، ❸رموز) التي تعبر عن المعلومات بدلاً من البيانات الرقمية (ممثلة بالنظام الثنائي) عن طريق: ❶عمليات المقارنة المنطقية ❷والتحليل.
3- القدرة على التعلم أو تعلم الآلة: وتعني قدرة برنامجها على التعلم آلياً عن طريق الخبرة المخزنة بداخله. (علل؟): ❶قدرة إيجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات، أو ❷تصنيف عنصر لفئة ما بعد معرفته لعدد من العناصر المتشابهة.
4- التخطيط: قدرة برامجها في ❶وضع الأهداف ❷العمل على تحقيقها ❸القدرة على تغيير الخطة عند الحاجة.
5- التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة: (علل؟) أي قدرة برامج الذكاء الاصطناعي على إعطاء حلول مقبولة حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة أو غير مؤكدة، مثل برامج تشخيص الأمراض لحالة مرضية ما بدون الحصول على التحاليل الطبية.

الأستاذ: خالد الحوراني
0780253517

لغات الذكاء الاصطناعي:

1-لغة البرمجة لسب (Lisp): لغة معالجة اللوائح

2-لغة البرمجة برولوغ (Prolog): لغة البرمجة بالمنطق

- تختلف برامج الذكاء الاصطناعي عن البرامج التقليدية .
- لا نستطيع أن نُطلق على برنامج يقوم بحل مسألة تربيعية انه من ضمن برامج الذكاء الاصطناعي لأنه يتتبع خوارزمية محددة الخطوات للوصول الى الحل.

للذكاء الاصطناعي تطبيقات كثيرة في عدة مجالات منها:

1-الروبوت الذكي
2- الأنظمة الخبيرة
3-الشبكات العصبية
4-الأنظمة البصرية
5-أنظمة تمييز الأصوات
6 - أنظمة الألعاب
7-معالجة اللغات الطبيعية
8-أنظمة تمييز خط اليد

علم الروبوت

وهي كلمة مشتقة من الكلمة التشيكية روبوتا (Robot α) والتي ظهرت في مسرحية لكاتب مسرحي تشيكي (كارل تشابيك) وتعني العمل الإجباري، ولم يكن لعلم الحاسوب أي علاقة بالكلمة، وانما يعود للأدب، ثم انتشرت فكرة الآلات وسيطرة الآلة والروبوتات على حياة الإنسان وفتح المجال أمام العلماء والمخترعين لابتكار وتصميم هذه الآلات.

- **علم الروبوت**: هو العلم الذي يهتم بتصميم❶ وبناء❷ وبرمجة❸ الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة، وهو من أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدماً من حيث التطبيقات لحل المشكلات.
- **الروبوت**: هو عبارة عن آلة (الكترو- ميكانيكية) تُبرمج بواسطة برامج حاسوبية خاصة للقيام بالعديد من الأعمال الخطرة والشاقة والدقيقة.

نشأة الروبوت:

مهم!

1- (القرن الثاني عشر والثالث عشر):قام العالم المسلم الجزري صاحب كتاب "معرفة الحيل الهندسية " بتصميم ساعات مائية وآلات أخرى وإنتاجها مثل آلة لغسل اليدين تقدم الصابون والمناشف آلياً للمستخدمين.

2-(القرن التاسع عشر): تم ابتكار دمى آلية في اليابان قادرة على تقديم الشاي أو إطلاق السهام أو الطلاء وتدعى " العاب كارا كوري".

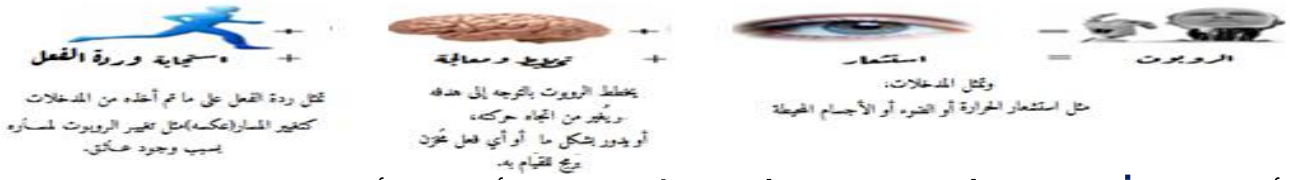
3-من (1950 -1960): ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي، تم تصميم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة، وتصميم أول ذراع روبوت للصناعة.

4-(العام 2000م): ظهر الجيل الجديد من الروبوتات التي تشبه في تصميمها جسم الإنسان وأطلق عليها " الإنسان الآلي" والتي تستخدم في أبحاث الفضاء من قبل وكالة الفضاء ناسا.

صفات آلة الروبوت:

يظن الكثيرون أن الروبوت آلة ميكانيكية مصممة على هيئة جسم إنسان بيدين وقدمين وهذا مفهوم غير صحيح، حيث لا يمكن أن يطلق على أي آلة يتم التحكم بها للقيام بعمل ما (روبوت)

ولكي يطلق على أي آلة "روبوت" يجب أن تجمع ثلاث صفات:



أ- **الاستشعار**: ويمثل المدخلات، مثل استشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة

ب- **التخطيط والمعالجة**: كأن يخطط الروبوت بالتوجه إلى هدفه، أو يُغير من اتجاه حركته، أو يدور بشكل ما، أو أي فعل مُخزن بُرمج للقيام به.

ج- **الاستجابة وردة الفعل**: تمثل ردة الفعل على ما تم أخذه من المدخلات؛ كتغيير المسار(عكسه)مثل تغيير الروبوت لمساره بسبب وجود عائق.

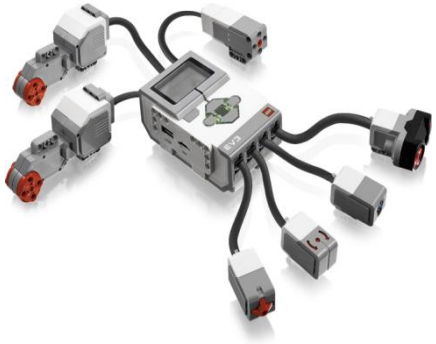
- يتم تصميم الروبوتات بأشكال وأحجام مختلفة حسب المهمة التي ستؤديها، مثل نقل المنتجات أو في الطلاء أو في اللحام.
- أكثر أنواع الروبوتات استخداماً وانتشاراً في مجال الصناعة وأبسطها من ناحية التصميم هو (روبوت بسيط على شكل ذراع)" كما بالشكل "

مكونات الروبوت:

مهم!

1- **ذراع ميكانيكية**: تشبه ذراع الإنسان ، وتحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة إليها حسب الغرض الذي صمم الروبوت من أجله.

2- **المستجيب النهائي**: الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفذ المهمة الصادرة من الروبوت، حيث يعتمد تصميمه على طبيعة المهمة، فقد يكون المستجيب "يد أو بخاخ أو مطرقة " أو أداة لخياطة الجروح كما في الروبوتات الطبية.



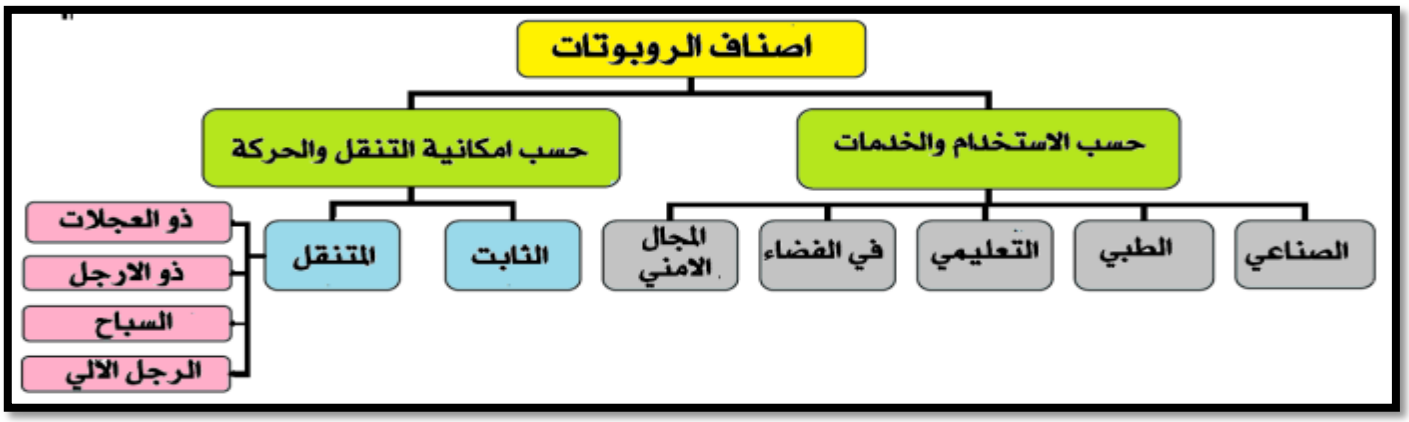
3- **المتحكم**: وهو دماغ الروبوت، حيث ❶ يستقبل البيانات من البيئة المحيطة ❷ ومعالجتها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخله ❸ وإعطاء الأوامر اللازمة للاستجابة بها.

4- **المشغل الميكانيكي**: وهو عضلات الروبوت، وهو الجزء المسؤول عن حركته والذي يحول أوامر المتحكم إلى حركة فيزيائية.

5- **الحساسات**: وتشبه وظيفتها الحواس الخمسة في الإنسان، وتعد صلة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة، وتكمن وظيفتها في: ❶جمع البيانات من البيئة المحيطة و ❷معالجتها ليتم الاستجابة لها من قبل الروبوت بفعل ما.

أنواع الحساسات في الروبوت ووظيفتها:

الحساس	وظيفته	الحساس	وظيفته
حساس اللمس	يستشعر التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار مثلاً، أو بين أجزاء الروبوت الداخلية كذراع الروبوت واليد.	حساس المسافة	يستشعر المسافة بين الروبوت والأجسام المادية عن طريق إطلاق موجات تصطدم بالجسم وترتد عنه وبالتالي يحسب المسافة ذاتياً.
حساس الضوء	يستشعر شدة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ويميز بين ألوانها .	حساس الصوت	يشبه الميكرفون ، يتشعر شدة الأصوات المحيطة ويحولها لنبضات كهربائية ترسل إلى دماغ الروبوت.



أصناف الروبوتات: (أنواع الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات)

1- **الروبوت الصناعي**: ❶في العمليات الصناعية مثل عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع لتقليل تعرض العمال للدهان ❷في أعمال الصب وسكب المعادن والتي تتطلب درجة حرارة عالية جدا فلا يستطيع الإنسان تحملها. ❸ في عمليات تجميع القطع وتثبيتها

2- **الروبوت الطبي**: ❶إجراء العمليات الجراحية المعقدة كجراحة الدماغ والقلب ❷ مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث يستطيع ذراعه استشعار النبضات العصبية الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها.

3- **الروبوت التعليمي**: لتحفيز الطلبة وجذب انتباههم للتعليم، وقد يكون على هيئة إنسان مُعلم

4- **الروبوت في الفضاء**: يُستخدم في ❶ في المركبات الفضائية ❷ ودراسة سطح المريخ.

5- **الروبوت في المجال الأمني**: يُستخدم في ❶مكافحة الحرائق ❷ وإبطال مفعول الألغام والقنابل ❸ ونقل المواد المشعة والسامة

أصناف الروبوتات: تُقسم الروبوتات حسب مجال حركتها وإمكانية تجوالها ضمن مساحة معينة:

أ- **الروبوت الثابت** : يعمل ضمن مساحة محدودة، حيث يتم تثبيت قاعدته على أرضية ثابتة، ويقوم ذراع الروبوت بإجراء المهمة المطلوبة ❶نقل العناصر أو ❷حمل أو ❸الترتيب.

ب- **الروبوت الجوال (المتنقل)**: يتم برمجته للسماح بحركته والتنقل ضمن مساحات متنوعة لذلك تجده يملك جزءاً يساعده على الحركة، ومن أنواعه:

1. الروبوت ذو العجلات
2. الروبوت ذو الأرجل
3. الروبوت السباح
4. الروبوت على هيئة إنسان

❖ ملاحظة : ما يزال علم الروبوت في تطور مستمر، فقد تجد في السنوات القادمة أشكالاً أخرى للروبوتات يبتدعها عقل الإنسان تختلف عن الأشكال التي تم ذكرها.

فوائد استخدام الروبوتات في مجال الصناعة:

ايجابيات

1- القيام بالأعمال التي تتطلب تكرار مدة طويلة دون تعب (علل؟) مما يؤدي لزيادة الإنتاجية

2- القيام بالأعمال التي تتطلب تجميع القطع وتركيبها في مكانها بدقة عالية (علل؟) لزيادة إتقان العمل.

3- تقليل المشكلات التي تتعرض لها المصانع مع العمال كالإجازات والتأخير والتعب.

4- التعديل على البرنامج المصمم للروبوت (علل؟) لزيادة المرونة في التصنيع

5- العمل تحت الضغط والظروف الغير ملائمة لصحة الإنسان كأعمال الدهان ورش المواد الكيميائية ودرجات الحرارة والرطوبة العاليتين.

محددات استخدام الروبوتات في مجال الصناعة: سلبيات

مهم!

1) الاستغناء عن الموظفين في المصانع واستبدالهم بروبوت صناعي، (علل؟) مما يزيد من نسبة البطالة ويقلل من فرص العمـــــل.
2) لا يستطيع الروبوت القيام بالأعمال التي تتطلب حساً فنيا أو ذوقا في التصميم أو تقديم إبداعا. (علل؟) لأن عقل الإنسان فقط له القدرة على ابتداع الأفكـــــار.
3) تكلفة تشغيل الروبوت في المصانع عالية، لذا تعد غير مناسبة للمصانـع المتوسطـة والصغيـرة.
4) يحتاج الموظفون لبرامج تدريبية للتعامل مع الروبوتات الصناعية وتشغيلها،(علل؟) لأن هذا يكلف الشركات هدراً للمال والوقت.
5) مساحة المصانع التي تستخدم الروبوتات يجب أن تكون كبيرة جداً (علل؟) لتجنب الاصطدام والحـــوادث أثنـــــاء حركتها.

النظـم الخبيـرة (EXPERT SYSEM)

- ظهر مفهوم النظم الخبيرة من قبل العالم "ادوارد فيغنيوم" والذي قال بأن:
  1. العالم ينتقل من معالجة البيانات الى معالجة المعرفة.
  2. يجب استخدام النظم الخبيرة في حل المشكلات
  3. اقتراح الحلول المثلى في حل المشكلات بالاعتماد على محاكاة الشخص الخبير.

- **النظام الخبير** : هو برنامج حاسوبي ذكي يستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال ما لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية، وهي تشبه طريقة الإنسان في حل المشكلات.
- حيث يتميز النظام الخبير عن البرنامج العادي : 1بقدرته على التعلم 2واكتساب الخبرات الجديدة.

- **المعرفة (قاعدة المعرفة)**: هي حصيلة المعلومات والخبرة البشرية التي تتجمع في عقول الأفراد عن طريق الخبرة، وهي نتاج استخدام المعلومات التي تنتج من معالجة البيانات ودمجها مع الخبرات.
- النُظم الخبيرة تكون مرتبطة بمجال معين، فإذا صممت لحل مشكلة ما فلا يمكن تطبيقها أو تغييرها لحل مشكلة أخرى. وأن عملية تصميم نظام خبير منذ البداية تكون أسهل من التعديل على النظام الموجود.

من الأمثلة (التطبيقات) على النظم الخبيرة:

مهم!

النظام الخبيـــــر	مجـــــــال استخدامـــــــه
1-نظام خبير لتشخيص أمراض الدم والذي يصعب تعديله لتشخيص أمراض أخرى .	
2- دينـــدرال	يُستخدم لتحديد مكونات المركبات العضوية.
3- بـــــاف	نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي .
4- بروســبكتر	يستخدمه الجيولوجيين لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط والمعادن .
5- ديزاين أدفايـزر	يُقدم نصائح لتصميم رقائق المعالج في الحاسوب.
6- ليثيـــان	إعطاء نصائح لعلماء الآثار لفحص الأدوات الحجرية .

أنواع المشكلات (المسائل) التي تحتاج إلى النظم الخبيرة

مهم!

للنُظم الخبيرة مجالات معينة أثبتت قدرتها أكثر من غيرها، فقد نجحت النظم الخبيرة في التعامل مع المشكلات في مجالات متنوعة تقع معظمها في واحدة من الفئات الآتية:

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

2- التصميم: مثل إعطاء نصائح عند تصميم مكونات أنظمة الحاسوب والدوائر الكهربائية.

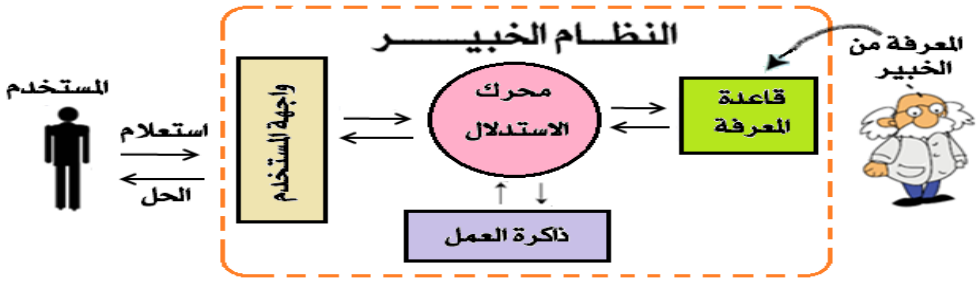
3- التخطيط: مثل التخطيط لمسار الرحلات الجوية.

4- التفسير: مثل تفسير بيانات الصور الإشعاعية.

5- التنبؤ: مثل التنبؤ بالطقس أو التنبؤ بأسعار الأسهم.

الأستاذ: خالد الحوراني
0780253517

مكونات النظم الخبيرة



يتفاعل المستخدم مع النظام الخبير: (علل؟) عن طريق طرح الاستفسارات أو الاستعلام عن موضوع معين بمجال ما، ويقوم النظام الخبير بالرد عن طريق إعطاء نصيحة أو الحل المقترح للمستخدم " كما بالشكل "

الأجزاء الرئيسية للنظم الخبيرة:

مهم!

1- **قاعدة المعرفة (Knowledge Base)** وهي قاعدة بيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال المعرفة وتُستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات.

تنويه هام

الفرق بين قاعدة البيانات و قاعدة المعرفة:

- قاعدة البيانات: تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة بينها.
- قاعدة المعرفة: تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية بالإضافة إلى البيانات والمعلومات، وتتميز بالمرونة (علل؟) لأنه يمكن ❶ الإضافة عليها أو ❷ الحذف منها أو ❸ التعديل عليها دون التأثير في المكونات الأخرى للنظام الخبير.

2- **محرك الاستدلال (Inference Engine)** هو برنامج حاسوبي يقوم بالبحث في قاعدة المعرفة لحل مسألة أو مشكلة عن طريق آلية استنتاج تحاكي آلية عمل الخبير والاستشارة في مسألة ما لإيجاد الحل واختيار النصيحة المناسبة.

3- **ذاكرة العمل (Working Memory)** هي جزء من الذاكرة مخصص لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة مستخدم النظام والمطلوب إيجاد حل لها.

4- **واجهة المستخدم (User Interface)** وسيلة للتفاعل بين المستخدم والنظام الخبير(علل؟) لكي تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات إلى النظام الخبير وإظهار النتيجة.

وتدخل المعلومات من خلال : اختيار مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل أسئلة وإجابات لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد،

حيث يتطلب تصميم واجهة الاستخدام أن تكون :

❶ سهلة الاستخدام ❷ عدم الملل أو التعب من عملية إدخال المعلومات والإجابات

مثال: يوضح شاشة برنامج خبير لتشخيص أعطال السيارة (eXpertise2Go) :

النظام : يسأل عن أعطال السيارة، والمستخدم : يجيب عن الأسئلة، و يمكن ملاحظة الآتي:

1- وجود خيار (لا أعرف) (علل؟) ، ويدل على قدرة النظـــام في التعامل مع الإجابات الغامضة

2- إمكانية استخدام معطيات غير كاملة، حيث يمكن للمستخدم إدخال درجة التأكد من إجابته.

3- إمكانية تفسير سبب طرح البرنامج لهذا السؤال للمستخدم.

بعد إجابة المستخدم عن الكثير من الأسئلة التي يطرحها النظام الخبير عن طريق الشاشات تظهر التوصيات والحلول (علل؟) لتشخيص أعطـــال السيارة للمستخدم ودرجة التأكد من الإجابة وإمكانية تفسير الاحتمالات الممكنة جميعها لحل هذه المشكلة كما بالشكل.

مهم!

مزايا و فوائد النظم الخبيرة

1. النظام الخبير غير معرض للنسيان، (علل؟) لأنه يوثق قراراته بشكل دائم.
2. المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة (علل؟) ويعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة التي تخدم بوصفها وسائل للتعليم.
3. توفر مستوى عالياً من الخبرات (علل؟) عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد.
4. نشر الخبرة النادرة إلى أماكن بعيدة: (علل؟) للاستفادة في أماكن متفرقة في العالم.
5. القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة حتى مع الإجابة (لا أعرف) (علل؟) حيث يستطيع النظام الخبير إعطاء نتيجة على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكدة.

محدودات النظم الخبيرة

1- عدم قدرة النظام الخبير على الإدراك والحدس بالمقارنة مع الإنسان الخبير.

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

3- صعوبة جمع الخبرة والمعرفة اللازمة (علل؟) لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء.

❖ تنويه هام **النُظم الخبيرة لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائياً**: (علل؟) لأن النتائج التي يحصل عليها النظام الخبير تتطابق أو تفوق الخبير في بعض المجالات، إلا أن هذه النظم تعمل جيداً ضمن موضوع محدد مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات، وكلما اتسع نطاق المجال ضعفت قدرتها الاستنتاجية.

خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي

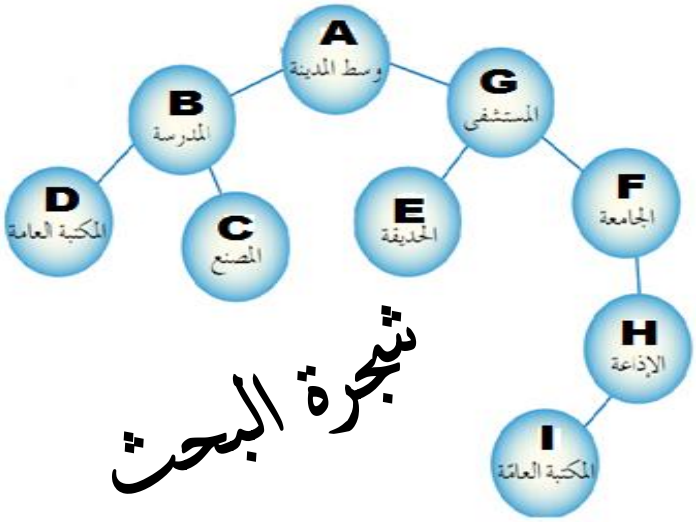
❖ **خوارزميـــات البحـــث** هي سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقاً للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة

❖ **مبدأ عملهـــا** أخذ المشكلة على أنها مدخلات ثم القيام بسلسلة من العمليات والتوقف عند الوصول إلى الهدف.

وجدت خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات ذات الصفات الآتية:

1. لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة أو أن الحل مستحيل بالطرق العادية
2. يحتاج الحل إلى عمليات حسابية كثيرة ومتنوعة لإيجادها مثل (الألعاب والتشفير ... الخ)
3. يحتاج الحل إلى حدس عالي (كالشطرنج).

طرق تمثيل المشكلات أو الخوارزميات:



شجرة البحث

باستخدام شجرة البحث (Search Tree) هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة (المشكلة) (علي؟).

لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث، إلا أن بعض المشكلات المعقدة يصعب وصفها بهذه الطريقة لتجد أن شجرة البحث تعتبر حلاً محتملاً للمشكلة.

تعتمد شجرة البحث على المفاهيم الهيكلية الآتية:

أ- النقاط أو العقد: تنظم بشكل هرمي لمستويات الشجرة

ب- فضاء البحث : كل نقطة تمثل حالة من حالات فضاء البحث ، وهو جميع الحالات الممكنة لحل المشكلة

ج- جذر الشجرة (الحالة الابتدائية) :النقطة أعلى الشجرة،

د- الأب: النقطة التي تتفرع منها نقاط أخرى، و النقاط المتفرعة منها تسمى الأبناء

ه- النقطة الميتة: أي النقطة التي ليس لديها أبناء

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

ز- المسار: مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث.

* وتحل المشكلة عن طريق إتباع خوارزمية البحث للوصول إلى المسار الصحيح (مسار الحل) من الحالة الابتدائية أو جذر الشجرة إلى الحالة الهدف.

* حالات الفضاء او النقاط الميتة : نكتب النقاط وبينهما اشارة الفاصلة (،) ، اما المسار يكتب بالشرطة (–) أو بالسهم (➔) ومن اليسار لليمين

*هناك آليات وطرق كثيرة للبحث في الذكاء الاصطناعي ،(علل؟)
لأنها تختلف حسب الترتيب الذي تختار فيه النقاط في شجرة البحث عند البحث عن الحالة الهدف.

*هذه الخوارزميات لا تمتلك أي معلومات مسبقة عن المسألة التي ستقوم بحلها ،(علل؟)

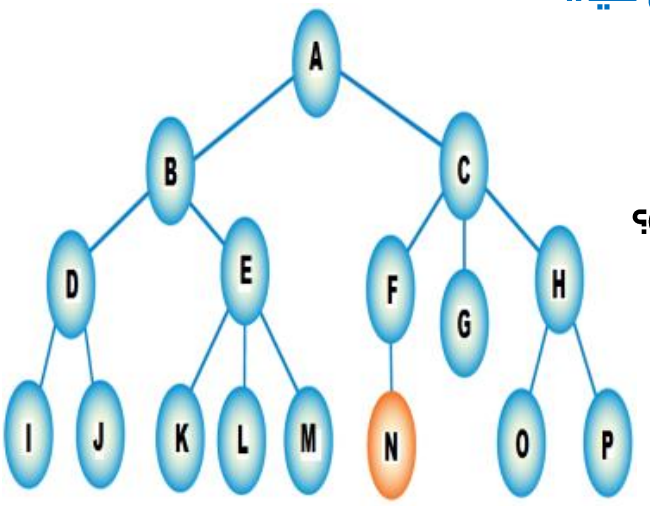
لأنها تستخدم استراتيجية ثابتة في البحث، بحيث تفحص كل حالات الفضاء واحدة تلو الأخرى لمعرفة إذا كانت مطابقة للهدف المطلوب أم غير مطابقة وبالتالي التمييز بين حالة الهدف والحالة غير الهدف في المسألة.

أنواع خوارزميات البحث:

مجال تطبيقاتنا في شجرة البحث

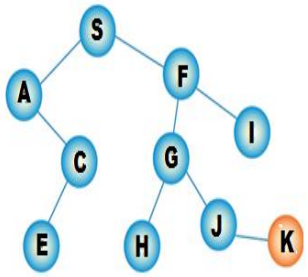
1. (خوارزمية البحث في العمق أولاً) .
   - لا تعطي المسار الأقصر في الحل
   - تسمى أيضاً "البحث الرأسي" تأخذ مسار أقصى اليسار في شجرة البحث ويتم فحصه بالاتجاه إلى الأمام للوصول إلى نقطة ميتة ، ثم تعود إلى الخلف لأقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرع آخر لم يتم فحصه
2. خوارزمية البحث في العرض أولاً .
   - تقوم بفحص جميع النقاط في مستوى واحد للبحث عن الحل قبل الاستمرار بالنقاط بالمستويات التالية أي بشكل أفقي
3. الخوارزمية الحدسية : تستخدم معامل حدسي

مثـــــــال: تأمل الشكل ثم اجب عن الأسئلة التي تليه:



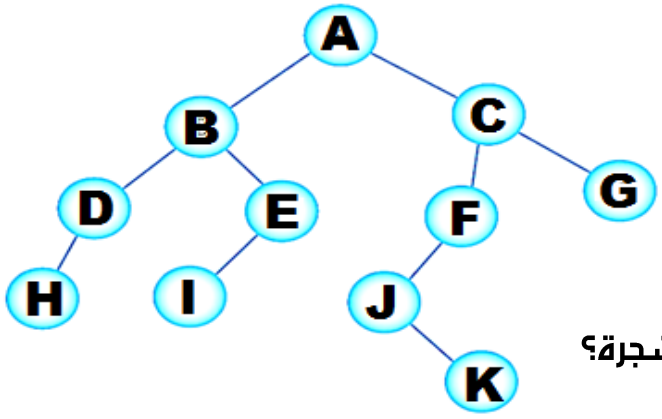
1- عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة؟
A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P
2- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟ هي (A)
3- ما جذر الشجرة؟ هو (A)
4- اذكر أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (أب –الأبناء)؟
- النقطة (A) الأب للنقاط (B,C) الأبناء
- النقطة (E) الأب للنقاط (K,L,M) الأبناء
5- عدد أمثلة على مسار ضمن الشجرة؟
المسار الأول:(A →B →E →K)
المسار الثاني:(C →H →O)
المسار الثالث: (B →D →J)
6- اذكر مثالاً على نقطة ميتة ؟ النقطة (G) لأنه ليس لديها أبناء، والنقطة (M) .... الخ
7- ما اقصر مسار واصل للنقطة N ؟ C – F – N

سؤال : تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه علماً بأن النقطة (K) هي الحالة الهدف ؟



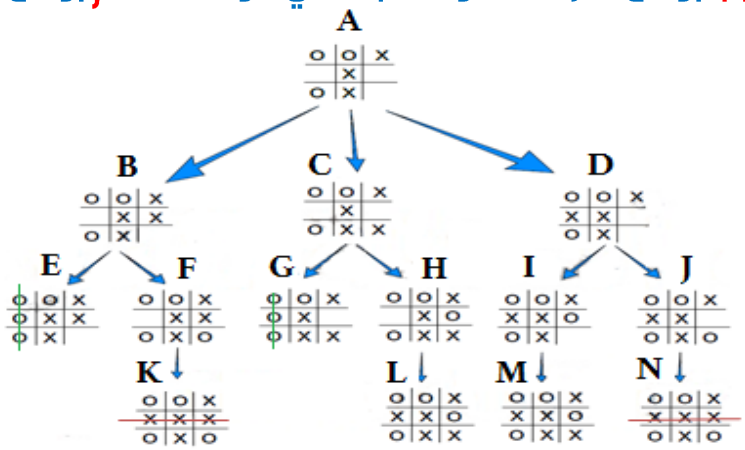
أ- حدد جـــذر الشجرة ؟ (S)
ب- اذكر مثالين على مســـار ؟ (F – G – H) ، (G – j – k)
ج- اذكر 4 امثلة على نقاط ميتة ؟ (E) ، (H) ، (I) ، (K)
د- عدد الأبناء للنقطة (C) ؟ واحد فقط وهو (E)
ه- ما مسار البحث عن الحالة الهدف؛ باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً ؟
(S→A→C→E→F→G→H→J→K)

نشـــــاط (2-1): تأمل الشكل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



1- عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة؟
(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K)
2- ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟ (A)
3- ما جذر الشجرة؟ (A)
4- عدد أمثلة على نقاط تحتوي على علاقة (الأب – الأبناء)؟
النقطة (C) الأب للنقاط (G,F)
النقطة (B) الأب للنقاط (D,E)
5- ما المسار بين النقطتين (B) و (H) ؟
المسار هو (B ←D ←H)
6- ما عدد النقاط الميتة في الشجرة ؟ اذكرها ؟
عددها (4) وهي: H ، I ، K ، G

مثـــــال: تأمل الشكل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه: (الشكل يمثل لعبة (o ، ×) بين لاعبين ويقوم اللاعبان باللعب بالتناوب ، اللاعب الأول هو الحاسوب بوضع الحرف (×) واللاعب الثاني هو المستخدم بوضع الحرف (o) .



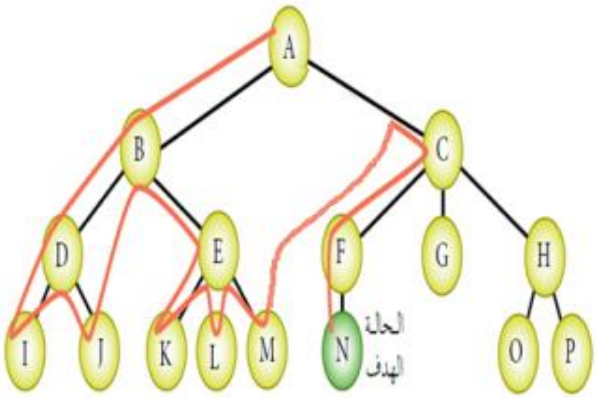
1- ما النقطة التي تمثل جذر الشجرة؟
2- كم عدد حالات فضاء البحث؟ اذكرها.
3- كم عدد المستويات في الشكل؟
4- ما عدد النقاط الميتة؟
5- ما الحالة الهدف في هذه الشجرة؟ ولماذا؟

الحـــل :

1- النقطة التي تمثل جذر الشجرة هي النقطة؟ (A)
عدد حالات الفضاء هو = 14 وهي (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N)
2- اعط مثال على مسار ؟ (A – B – F – K)
3- عدد المستويات في الشكل ؟ 4 مستويات
4- عدد النقاط الميتة هو = 6 نقاط وهي (K)، (L) ، (M) ، (N) ، (G) ، (E)
5- الحالة الهدف هي الحالة التي تمثل الفوز باللعبة، وبالتالي فإن :
النقاط (K, N) تمثل فوز الحاســـــوب ، النقاط (E , G) تمثل حالة فوز المستخدم .

الاستاذ : خالد الحوراني
0780253517

مثـــــال: تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه؟



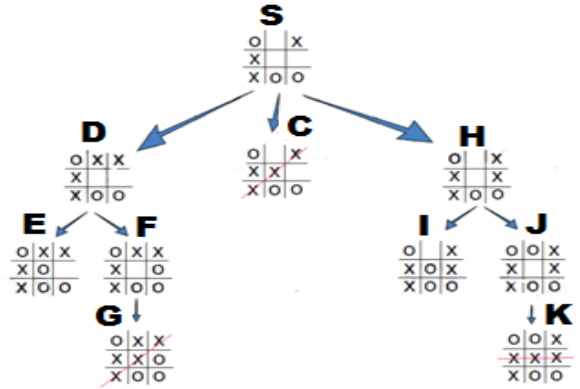
- اكتب مسار البحث عن النقطة (N) باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً؟
- ما عدد النقاط الميتة ؟

الحـــــــل:

- نبدأ من جذر الشجرة (A) ثم نتجه أقصى اليسار (B) ثم (D) ثم (I) ، ثم مقارنة كل نقطة مع النقطة الهدف (N) للوصول للنقطة الميتة.
- ثم نرجع إلى الخلف للنقطة (D) التي تم فحصها سابقاً لذا لا تتكرر هذه النقطة في مسار البحث. (أي لا نقوم بكتابتها مرة اخرى عند كتابة المسار ؛ لأنه تم فحصها مسبقاً)
- عند النقطة (D) يوجد نقاط فرعية لم يتم اختبارها فتتم عملية التتبع لهذا المسار للنقطة (J) حتى نصل لنقطة ميتة.
- ثم نرجع إلى الخلف للنقطة (B) مرة أخرى فنجد أن النقطة (E) لم يتم اختبارها، فنختار المسار أقصى اليسار وصولاً للنقطة (K) وهي نقطة ميتة.
- ثم نرجع للخلف، وهنا نستمر في هذه العملية حتى نصل للنقطة الهدف وبالتالي فإن البحث باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً تكون كما يلي :

(A → B → D → I → J → E → K → L → M → C → F → N)

مثـــــال: تأمل الشكل الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



أ- جد مسار البحث عن الحالة الهدف في شجرة البحث باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا علماً بان الهدف هو فوز اللاعب (×) ؟

الحـــــــل : **(S → D → E → F → G)**

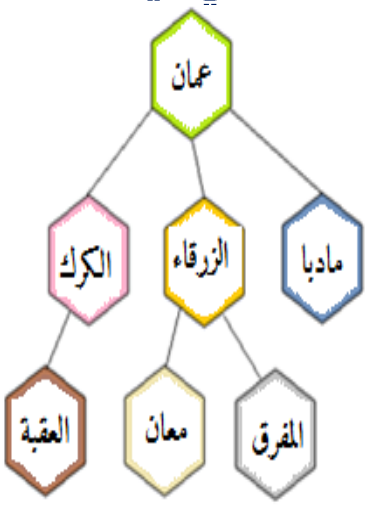
ب- هل يوجد مسار آخر للحل ؟ ما هو ؟ وهل يمكن الوصول إليه باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولا ؟

الحـــــــل : يوجد مساران آخران للحل هما :

1. **(S → C)**
2. **(S → H → J → K)**

ولا يمكن الوصول إليهما باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً

سؤال: من خلال الشكل المجاور اجب عن الاسئلة التي تليه:



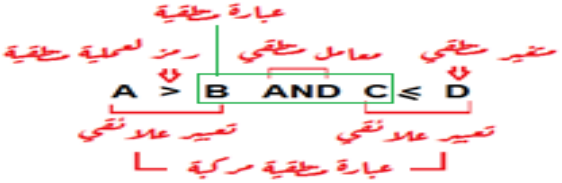
1. ماذا نسمى الشكل الموجودة أمامك؟
2. ما هي الحالة الابتدائية؟
3. ما عدد حالات فضاء البحث؟ اذكرها؟
4. اكتب مسارين في الشكل؟
5. كم عدد المستويات في الشكل ؟
6. ما هم ابناء النقطة " الزرقاء " ؟
7. عدد جميع النقاط الميتة؟
8. ما مسار البحث للوصول لحالة الهدف

1. شجرة البحث
2. عمان
3. 7 وهي عمان، مادبا، الزرقاء، الكرك، المفرق، معان، العقبة
4. المسار الاول: العقبة-الكرك-عمان
   المسار الثاني: معان-الزرقاء-عمان
5. عدد المستويات هو 3
6. ابناء النقطة : المفرق، معان
7. النقاط الميتة : المفرق، معان، العقبة، مادبا
8. مسار البحث:
   المفرق-معان-الزرقاء-العقبة-الكرك-عمان

الوحدة الثالثة: الأساس المنطقي للحاسوب والبوابات المنطقية

3

Logical Gates



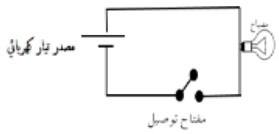
يتكون الحاسوب من الكثير من البوابات المنطقية والتي تستخدم في معالجة البيانات الممثلة بالنظام الثنائي (0 ، 1) وتتكون هذه الدوائر من العديد من البوابات المنطقية.

التعبير العلائقي : هي جملة خبرية ناتجها صواب (1) او خطأ (0) و تكتب باستخدام عمليات المقارنة ($\neq, \geq, \leq, =, <, >$)

المعامل المنطقي: هو رابط يستخدم للربط بين تعبيرين علائقيين أو أكثر لتكوين عبارة منطقية مركبة ومن أهمها (AND , OR ,NOT).

العبارة المنطقية: جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو أكثر، يربط بينهما معاملات منطقية (AND , OR) وقيمتها إما صواب (1) أو خطأ (0).

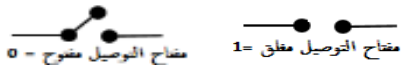
مفهوم البوابات المنطقية: هي دارة الكترونية بسيطة تقوم بعملية



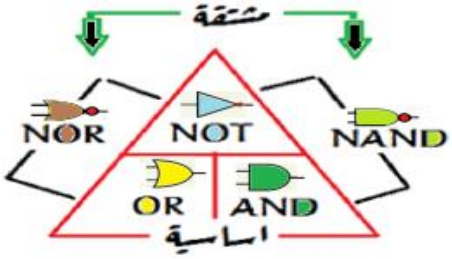
منطقية على مدخل واحد أو أكثر وتنتج مخرجاً منطقياً واحداً، وتستخدم في بناء الأجهزة الالكترونية والحواسيب، وتعتمد في عملها على المبدأ الأساسي لها وهو الصواب (1) أو الخطأ (0) أي رموز النظام الثنائي، والذي يتحكم في مخرجات الدوائر المنطقية.

مثال: الدائرة الكهربائية البسيطة المحتوية على مصباح كهربائي ومفتاح توصيل ومصدر للتيار؟

- عند غلق الدارة بواسطة المفتاح يضيء المصباح (1)
- عند فتح الدارة بواسطة المفتاح ينطفئ المصباح (0)



أنواع البوابات المنطقية:



1-أساسية: (AND , OR , NOT)

2-مشتقة: (NAND , NOR)

1. البوابة المنطقية (AND) (و) (.) (ضرب)

رمز البوابة المنطقية AND

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية AND

X		Y		A = X AND Y	
1	T	1	T	1	T
1	T	0	F	0	F
0	F	1	T	0	F
0	F	0	F	0	F

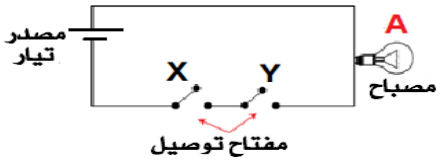
لاحظ ان:
1 = 1 × 1
0 = 0 × 1
0 = 1 × 0
0 = 0 × 0

- لها مدخلان ومخرج واحد وتسمى (و) المنطقية
- مداخل البوابة هي X , Y ومخرجها هو البوابة A
- تنتج مخرجاً قيمته = 1 إذا كانت قيمة المداخل جميعها = 1
- تنتج مخرجاً قيمته = 0 إذا كانت أي من المدخلين = 0

جـــدول الحقيقـــة : هو تمثيل لعبارة منطقية يبين الاحتمالات المختلفة للمتغيرات المكونة للعبارة المنطقية حيث أن عدد الاحتمالات في الجدول = 2^N ، حيث N =عدد المتغيرات في العبارة المنطقية ويسمى "جدول الصواب والخطأ"

1. مثل (X AND Y) تحتوي على متغيرين أي $2^2 = 4$ وهو عدد الاحتمالات الممكنة له
2. مثل (X AND Y AND Z) تحتوي على 3 متغيرات أي $2^3 = 8$ وهو عدد الاحتمالات الممكنة له
3. مثلاً (X AND Y AND Z AND W) تحتوي على 4 متغيرات أي $2^4 = 16$ وهو عدد الاحتمالات الممكنة في جدول الحقيقة

مثـــال: في الـــدائـــرة المنطقيـــة للبوابـــة المنطقيـــة AND ، متـــى يضـــيء المصبـــاح ؟



يضئ المصباح في حالة أن يكون كلا المفتاحين في حالة الإغلاق فقط

- لاحظ أن مفتاحي التوصيل (X,Y) يكونان على التوالي

2. البوابة المنطقية (OR) (أو) (+) (جمع)

رمز البوابة المنطقية OR

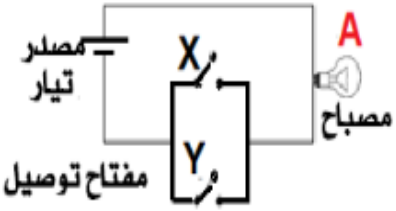
- لها مدخلان هما X , Y ومخـــرج واحـــد هـــو A
- دائماً تكون قيمتها = 1 إلا إذا كانت مدخلاتهما الاثنان أصفراً A = X OR Y

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية OR

X	Y	A = X OR Y
1 T	1 T	1 T
1 T	0 F	1 T
0 F	1 T	1 T
0 F	0 F	0 F

لاحظ أن:
1 = 1 + 1
1 = 0 + 1
1 = 1 + 0
0 = 0 + 0

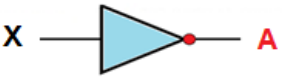
مثـــال: في الـــدائـــرة المنطقيـــة للبـــوابـــة المنطقيـــة OR متـــى يضـــئ المصبـــاح؟



الحـــل: يضـــئ المصبـــاح في حالـــة أن يكون أي من المفتاحين أو كلاهما في حالة الإغلاق فقط

لاحظ أن مفتاحي التوصيل (X,Y) يكونان موصـــولان على التوازي

3. البوابة المنطقية (NOT) (العاكس) (متممة) (نفي)



رمز البوابة المنطقية NOT

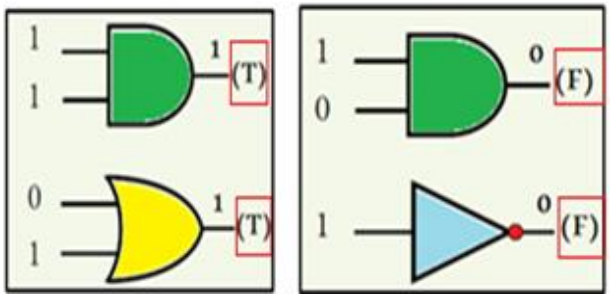
x	A= NOT X
1 T	0 F
0 F	1 T

وتسمى المتممة أو العاكس (Inverter)" (علل؟)

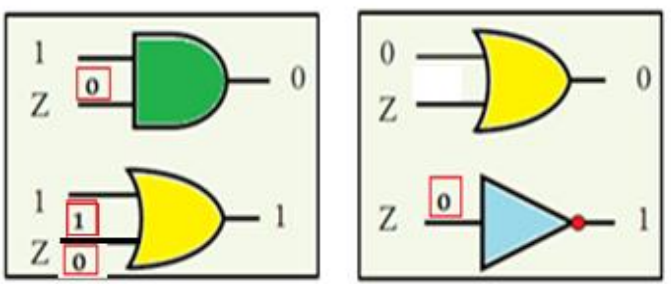
أي أنها تغير من القيمة المنطقية للمدخل إلى عكسه ولهذه البوابة مدخل واحد ومخرج واحد فقط

نشـــاط (3 - 1) :

أ- جد ناتج كل من البوابات المنطقية الآتيـة



ب- حدد قيمة (Z) في كل من البوابات الآتية



إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة

هناك فرق بين :

الدائرة المنطقية (الكهربائية) والبوابة المنطقية

العبارة المنطقية المركبة : هي العبارة التي تتكون من

أكثر من بوابة منطقية مثل: **A OR D AND C**

لإيجاد ناتج العبارة المنطقية المركبة يجب علينا دائماً إتباع قواعد الأولوية وهي:

❶ ما بداخل الأقواس ❷ NOT ❸ AND ❹ OR ❺ في حالة التساوي في الأولوية يتم التنفيذ من اليسار إلى اليمين

مثال: جد ناتج العبارات المنطقية الاتية إذا كانت **C = 0 ، B = 0 ، A = 1**

(A OR B AND A)
(1 OR 0 AND 1) (تعويض القيم)
(1 OR 0)
(1)

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

تنويه هام

- عند إعطاء قيم المتغيرات بالسؤال فانه يجب تعويضها أولاً ثم تتبع تنفيذ تسلسل قواعد الأولوية.
- لاحظ أن عدد خطوات حل أي مثال بعد التعويض في المتغيرات يكون مساويا لعدد البوابات المنطقية

مثال: إذا علمت **A = 0 ، B = 1 ، C = 0 ، D = 0** جد ناتج
(A OR NOT B) AND (NOT C AND D)

(0 OR NOT 1) AND (NOT 1 AND 0)
(0 OR 0) AND (NOT 1 AND 0)
0 AND (NOT 1 AND 0)
0 AND (0 AND 0)
0 AND 0
0

مثال: إذا علمت **A = 0 ، B = 1 ، C = 0** جد
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

مثال: إذا علمت أن **A = 0 ، B = 1 ، C = 1 ، D = 0** اوجد
A OR B AND (C AND NOT D)

0 OR 1 AND (1 AND NOT 0)
0 OR 1 AND (1 AND 1)
0 OR 1 AND 1
0 OR 1
1

مثال: إذا علمت **A=0 ، B= 1 ، C= 1** جد
A AND B OR NOT C

0 AND 1 OR NOT 1
0 AND 1 OR 0
0 OR 0
0

مثال: إذا علمت **A = 0 ، B =1 ، C= 1 ، D= 0**
NOT (NOT (A AND B) OR C AND D)

NOT (NOT (0 AND 1) OR 1 AND 0)
NOT (NOT 0 OR 1 AND 0)
NOT (1 OR 1 AND 0)
NOT (1 OR 0)
NOT 1
0

تنويه هام

لاحظ هنا دائما أن:

عدد خطوات الحل في الامثلة السابقة يساوي عدد البوابات المنطقية في كل مثال بعد التعويض.

عدد خطوات الحل = عدد البوابات

عدد الاحتمالات = (2) عدد المتغيرات

نشـــــاط (3-3) : اكتـــب جـــدول الحقيقـــة للعبـــارات المنطقيـــة الآتيـــة :

الحـــل : هنـــا عـــدد المتغيـــرات في المسألتـيـــن = 2 وهما (A,B) أي عدد الاحتمالات بالجدول = 2^2 = 4 احتمالات ممكنـــة

1- 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	0

2- NOT (A AND NOT B)				
A	B	NOT B	A AND NOT B	NOT (A AND NOT B)
1	1	0	0	1
1	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	0	1	0	1

تمثيـل العبـارات المنطقيـة المركبـة

- عند كتابة وتمثيل (رسم) العبارة المنطقية التي يمثله الرسم في البوابات المنطقية يجب اتباع قواعد الاولوية

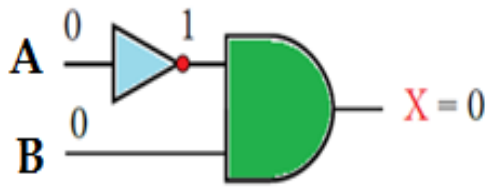
١- ما بداخل الأقواس ٢- NOT ٣- AND ٤- OR ٥- في حالة التساوي في الأولوية يتم التنفيذ من اليسار إلى اليمين

- عند استخدام الاقواس في كتابة العبارة المنطقية حيث أنه " قوس تسلم "
  - أ- اذا جاءت OR قبل AND فيجب كتابة OR داخل الاقواس
  - ب- عند نفي أي عبارة منطقية فيجب كتابتها داخل اقواس قبل بوابة NOT

مثـــال: مثّـــل (ارسم) العبارة المنطقية (X = NOT A AND B) باستخـــدام البوابـــات المنطقيـــة ثـــم جـــد النـــاتـــج إذا كانـــت A=0 , B= 0 ؟

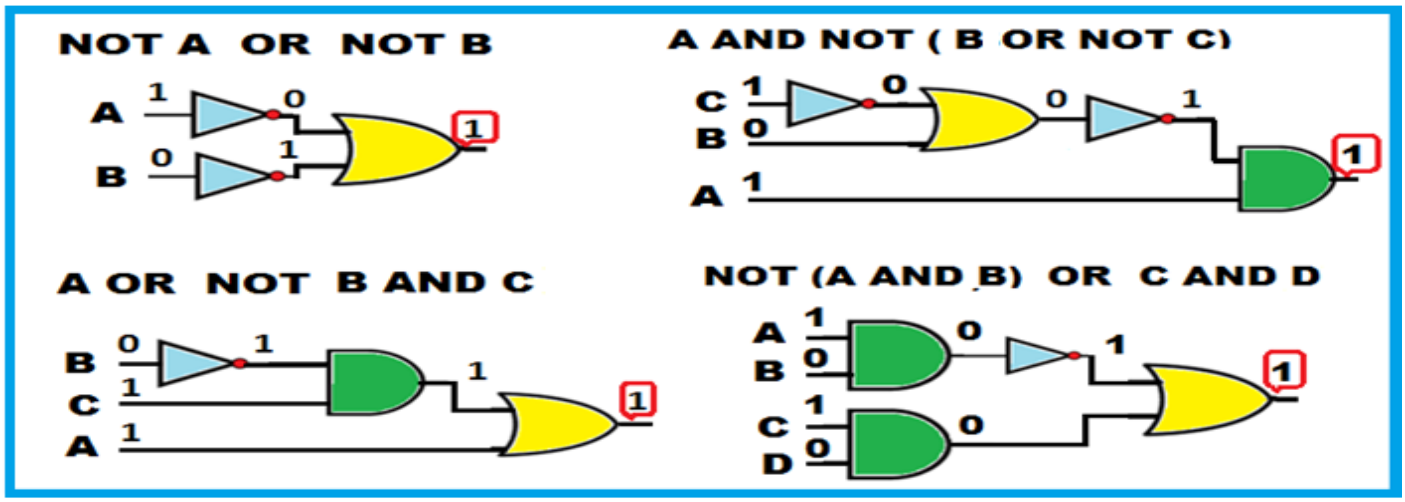
الحـــل : وذلك حسب قواعد الأولوية

1) نرسم البوابة NOT A
2) نجعل مخرج الخطوة (1) مدخلاً في بوابة AND مع المتغير
3) نضع القيم المعطاة على الشكل لمعرفة الناتج النهائي .

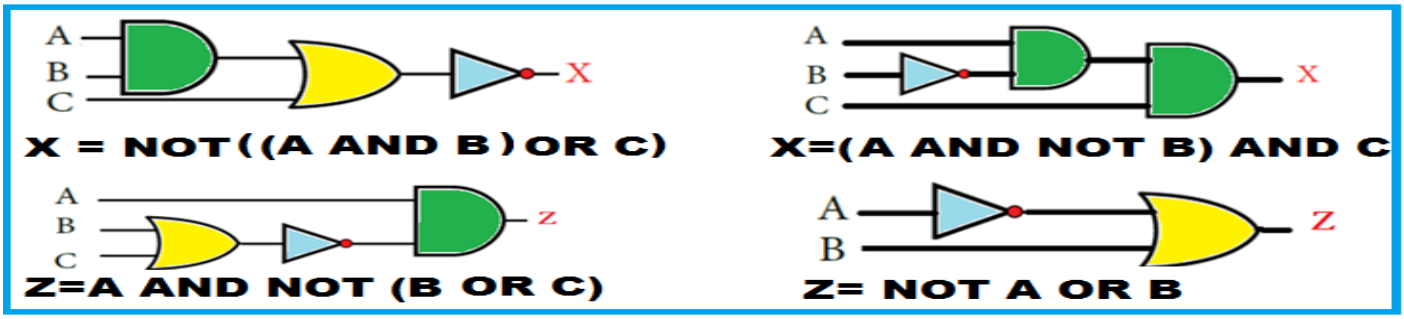


نشـــاط (3-4) : مثـــل العبـــارات المنطقيـــة الآتيـــة باستخـــدام البوابـــات المنطقيـــة

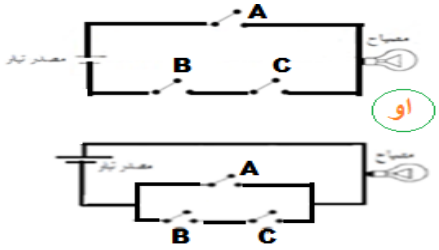
ثـــم جـــد النـــاتـــج النهـــائـــي A = 1 , B = 0 , C = 1 , D = 0



نشـــاط (3- 5) : لـديـــك الـرســـم المجـــاور ، اكتـــب العبـــارة المنطقيـــة الآتيـــة ؟



مثـــال: اكتـــب العبـــارة المنطقية التـــي تمثلهـــا الـــدارة الكهـربائيـــة الآتيـــة:



الحـــل: مفتاحي التوصيل B,C على التوالي يعني هذا

(B AND C)

مفتاحي التوصيل B , C مع A على التوازي يعني هذا :

(B AND C) OR A

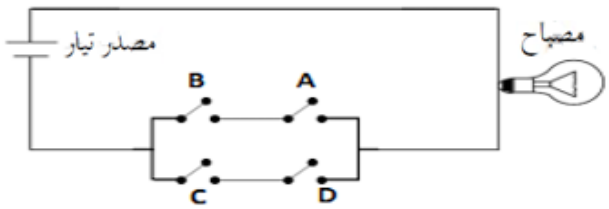
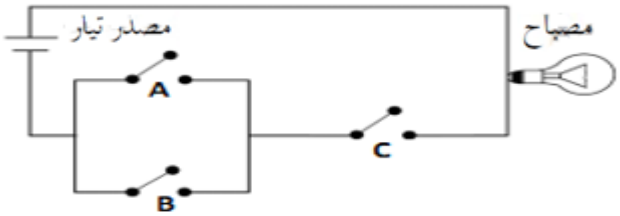
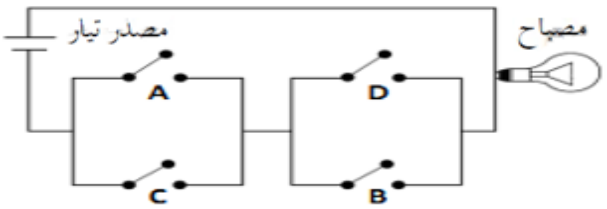
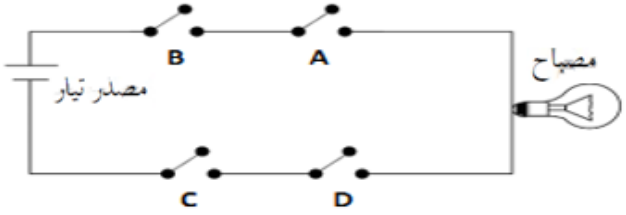
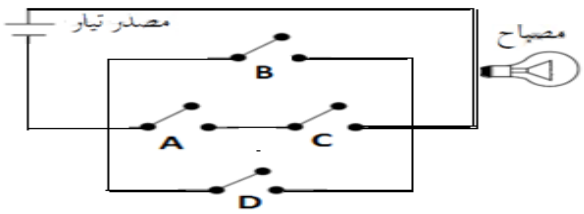
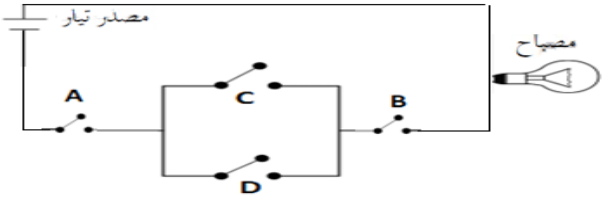
تنويه هام لرسم الدوائر المنطقية الكهربائية نقوم برسم :

مهم!

اولاً :مفاتيح التوالي والتوازي للمتغيرات ، **ثانيا** :نقوم برسم أو لف الخط الواصل لمصدر التيار والمصباح

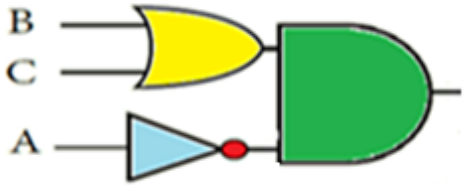
❖ دائما في الدوائر الكهربائية نبدأ من مصدر التيار للسلك الاصغر والبوابة **OR** تحتاج لقوسين

مثـــال: ارسم الـــدارات المنطقية الكهربائية لكل من التعابير المنطقية الآتية:

(B AND A) OR (C AND D)	(A OR B) AND C
	
(A OR C) AND (D OR B)	**(C AND D) OR (A AND B)**
	
B OR (A AND C) OR D	**A AND (C OR D) AND B**
	

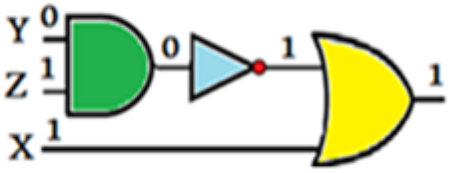
مثال : ارسم العبارة المنطقية

NOT A AND (B OR C)



مثال : ارسم العبارة المنطقية Y=0 , Z=1 , X=1

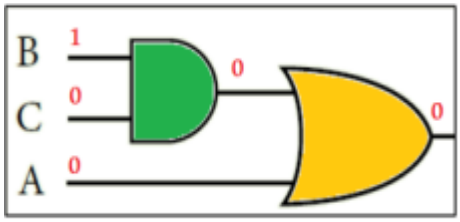
NOT (Y AND Z) OR X



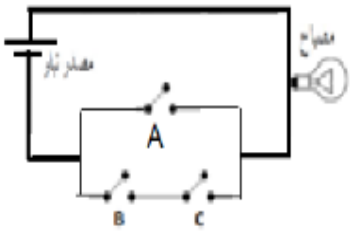
مثـــــال : لديـــك العبـــــارة المنطقيـــة الآتيـــة (A OR B AND C) ، A= 0 ، B = 1 ، C = 0

A	B	C	B AND C	A OR B AND C
1	1	1	1	1
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	1
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0

1- ارســـــم البوابـــــة المنطقيـــــة لهـــــا ؟



2- ارسم الـــــدائـــرة الكهربائية لهـــــا ؟



3- اكتب جدول الصواب والخطأ (الحقيقة) ؟

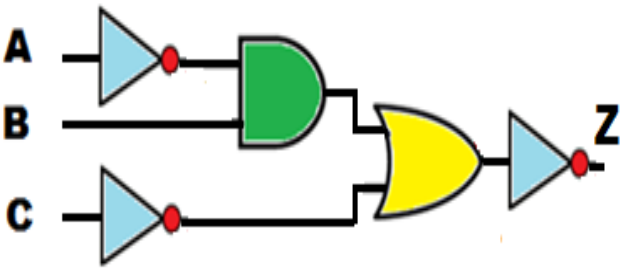
4- اوجـــد ناتـــج العبـــــارة المنطقيـــــة ؟

الحل: اما من الجدول : عندما تكون A= 0 ، B = 1 ، C = 0

فيكون الناتج = 0 ،

أو من خلال التعويض في الرسم للدائرة المنطقية نلاحظ أن الناتج = 0

مثال : اكتـــــب العبـــــارة المنطقية التـــي تمثلهـــــا البوابات المنطقية الآتيـــــة:



1- NOT C

2- A AND B

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

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

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

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

1- NOT A

2- (NOT A AND B)

3- NOT C

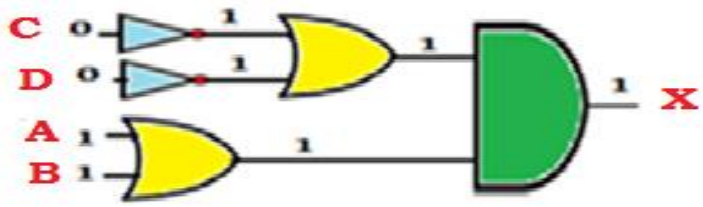
4- NOT C OR (NOT A AND B)

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

Z= NOT (NOT C OR (NOT A AND B))

مثال : في العبارة المنطقية الاتية: X = (NOT C OR NOT D) AND (A OR B)

1) ارسم العبارة المنطقية لها ؟
2) جد ناتج قيمة X لها اذا كانت A=1 , B=1 , C= 0 , D=0 ؟
3) كم عدد المتغيرات والاحتمالات الممكنة في جدول الحقيقة ؟

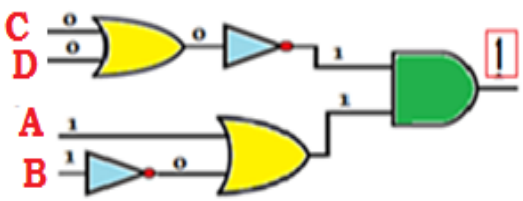


عدد المتغيرات = ٤ متغيرات

عدد الاحتمالات = 2^4 = ١٦ احتمالا

مثال : ارسم العبارة المنطقية الاتية ثم اوجد الناتج النهائي اذا كانت A=1 , B=1 , C= 0 , D=0

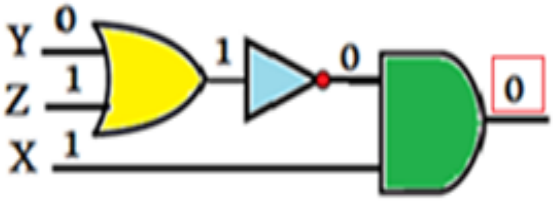
A OR NOT B AND NOT (C OR D)



مثال : ارسم العبارة المنطقية ، ثم اوجد الناتج النهائي

اذا علمت أن Y=0 , Z=1 , X=1

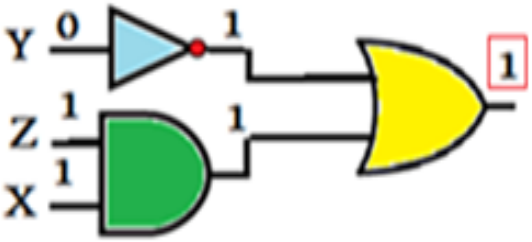
X AND NOT (Y OR Z)



مثال : ارسم العبارة المنطقية ، ثم اوجد الناتج النهائي

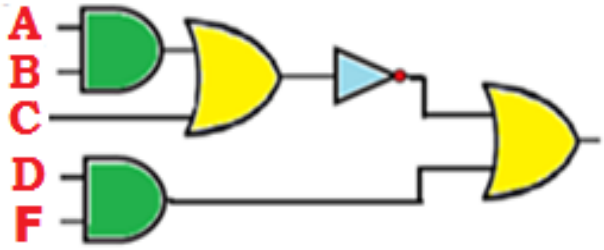
اذا علمت أن Y=0 , Z=1 , X=1

NOT Y OR Z AND X



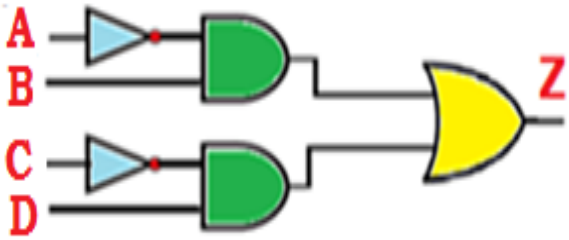
مثال : ارسم العبارة المنطقية الاتية

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



مثال : ارسم العبارة المنطقية الاتية

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



مثال : في العبارة المنطقية الاتية K= A OR NOT B

1) اكتب جدول الحقيقة لها ؟
2) ارسم البوابة المنطقية لها ؟
3) جد قيمة K اذا علمت ان :

أ) A= 0 , B= 1 ؟ ⇦ الناتج من جدول الحقيقة K=0

ب) B=1 , A=1 ؟ ⇦ الناتج من جدول الحقيقة K=1

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

البوابات المنطقية المشتقة

سميت بالبوابات المنطقية المشتقة :(علل؟)

لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الأساسية (AND ,OR , NOT)

- ❖ البوابة NAND : مشتقة من البوابتين NOT AND أي نفي AND المنطقية .
- ❖ البوابة NOR : مشتقة من البوابتين NOT OR أي نفي OR المنطقية.

البوابة NAND

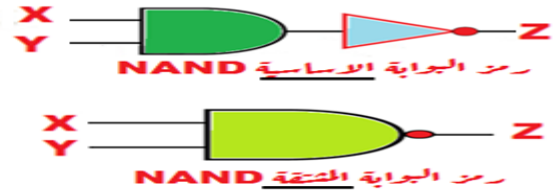
بوابة نفي AND

او

بوابة نفي " و " المنطقية

جدول الحقيقة للبوابة المنطقية المشتقة NAND

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



- ❋ ترسم دائرة صغيرة عند مخرج البوابة المنطقية المشتقة لترمز إلى NOT
- ❋ تعطي مخرجاً قيمته 1 إذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما 0
- ❋ تعطي مخرجاً قيمته 0 إذا كانت قيمة المداخل جميعها 1 (عكس مخرجات AND)

تنويه هام

- ❋ لحل اسئلة (ايجاد ناتج العبارة المنطقية ، رسم البوابات المشتقة ، كتابة العبارة المنطقية) في البوابات المشتقة فإننا نستخدم قواعد تسلسل اولويات العمليات وهي بالترتيب :
- ❋ لإيجاد ناتج العبارات ، يمكن الحل برسم البوابات والتعويض على الرسم أو بتعويض المتغيرات في نفس المعادلة المعطاة

قواعد تسلسل اولويات الحل

1 – في حالة وجود الأقواس ( ) تنفذ العمليات التي بداخلها أولا .
2 – البوابة المنطقية NOT
3 – البوابة المنطقية NAND
4 – البوابة المنطقية NOR
5 – في حالة التكافؤ بالأولوية تنفذ من اليسار إلى اليمين .

مثـــــال : جـد نـاتـج العبـارة المنطقيـــة A NAND NOT B ، حيث A = 1, B = 0 ؟

الحـــــل : عوض

1 NAND NOT 0

1 NAND 1

0

مثـــــال : جـــد نـاتـج العبـارة المنطقيـة C NAND B NAND NOT A .

علما بان قيمة A = 0 , B = 1 , C = 0 ؟

الحـــــل : عوض

NOT 0 NAND 1 NAND 0

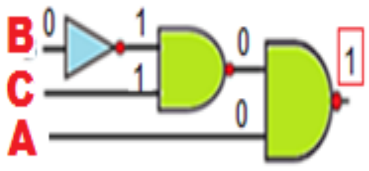
1 NAND 1 NAND 0

0 NAND 0

0

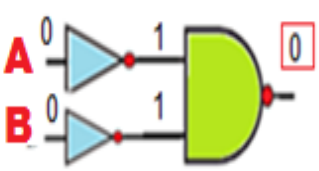
مثـــــال : جد ناتج العبارات المنطقية الاتية علماً بأن A= 0 , B=0 , C=1

(NOT B NAND C) NAND A



NOT (A NAND B) NAND C

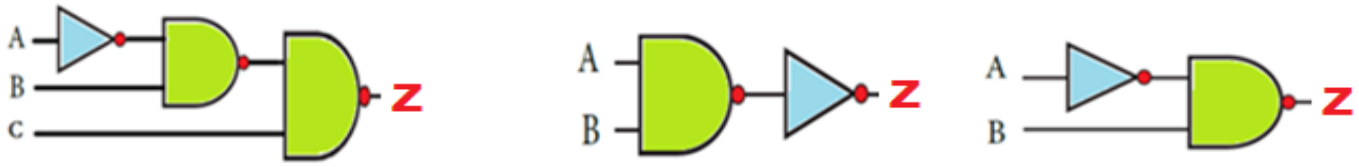
NOT A NAND NOT B



نشاط (3-6) : أ) قارن بين البوابة AND والبوابة NAND من حيث البوابة ومخرجاتها ؟

اسم البوابة	رمز البوابة	مخرجاتها
AND	رمز البوابة المنطقية AND	لها مدخلان ومخرج واحد وتسمى (و) المنطقية مداخل البوابة X,Y ، ومخرج البوابة A تنتج مخرجا قيمته =1 اذا كانت قيمة المداخل جميعها =1 تنتج مخرجا قيمته =0 اذا كانت أي المدخلين =0
NAND	رمز البوابة المنطقية المتممة NAND	مشتقة من البوابتين NOT AND(نفي AND) ولها مدخلان ومخرج واحد ترسم دائرة صغيرة عند مخرجها لترمز الى NOT تنتج مخرجا قيمته =1 اذا كانت قيمة أي من المدخلين او كلاهما =0 تنتج مخرجا قيمته =0 اذا كانت قيمة المداخل جميعها =0 (عكس AND)

نشاط (3-7) اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية :



Z = C NAND (B NAND NOT A) Z= NOT (A NAND B) Z= B NAND NOT A

البوابة NOR

بوابة نفي OR أو بوابة نفي "أو" المنطقية

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

- ترسم دائرة صغيرة عند مخرج البوابة المنطقية المشتقة لترمز إلى NOT
- تعطي مخرجاً قيمته = 0 اذا كانت قيمة أي من المدخلين أو كلاهما =1
- تعطي مخرجاً قيمته = 1 اذا كانت قيمة المداخل جميعها =0 (عكس مخرجات OR)

مثال :جد ناتج العبارة المنطقية الاتية

NOT (A NOR B) NOR C

علماً أن A=1 , B=1, C=0

NOT (1 NOR 1) NOR 0

NOT 0 NOR 0

1 NOR 0

0

مثال :جد ناتج العبارة المنطقية الاتية

NOT (A NOR B) NAND NOT C

علماً أن A=0 , B=1, C=0

NOT (0 NOR 1) NAND NOT 0

NOT 0 NAND NOT 0

1 NAND NOT 0

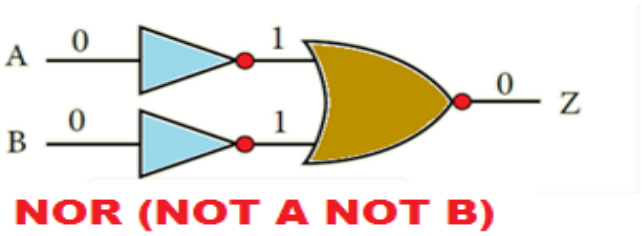
1 NAND 1

0

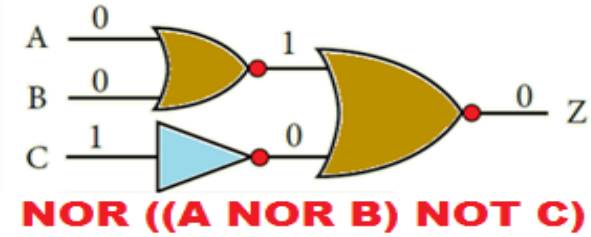
نشـــــاط (3 – 8) جد ناتج العبارات المنطقية الآتية علمـــا بأن A = 1 , B = 0 , C = 0

NOT (A NOR B) NOR NOT C	A NOR NOT (B NOR NOT C)
NOT (1 NOR 0) NOR NOT 0	1 NOR NOT (0 NOR NOT 0)
NOT 0 NOR NOT 0	1 NOR NOT (0 NOR 1)
1 NOR NOT 0	1 NOR NOT 0
1 NOR 1	1 NOR 1
0	0

نشـــــاط (3 – 9) : اكتب العبارات المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية ثم جد قيمة Z علماً بأن A = 0 , B = 0 , C = 1



NOR (NOT A NOT B)



NOR ((A NOR B) NOT C)

تنويه هام العبارات المنطقية المكونة من بوابات (اساسية ومشتقة معاً) ما عدا بوابة NOT غير مطلوبة بالمنهاج الدراسي . مثال : NOT (A NOR B) AND (C NAND E) (غير مطلوبة بالمنهاج)

سؤال : اكتب اسم البوابة المنطقية التي تمثلها كل حالة من الحالات الاتية:

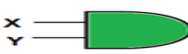
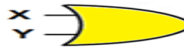
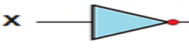
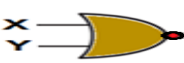
1- ناتجها (1) إذا كان أي من المدخلين أو كلاهما (1) ؟ OR
2- ناتجها (1) إذا كان أي من المدخلين أو كلاهما (0) ؟ NAND
3- ناتجها (0) إذا كان أي من المدخلين أو كلاهما (1) ؟ NOR
4- ناتجها (0) إذا كان أي من المدخلين أو كلاهما (0) ؟ AND

5- ناتجها (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) ؟ AND
6- ناتجها (1) إذا كانت قيمة المداخل جميعها (0) ؟ NAND / NOR
7- ناتجها (0) اذا كانت قيمة المداخل جميعها (1) ؟ NAND
8- ناتجها (0) إذا كان كلا المدخليـــن (0) ؟ AND / OR

9- لها مدخل واحد فقط ومخرج واحد ؟ NOT
10- تعطي الناتج عكس المدخلات ؟ NOT

الاستاذ : خالد الحوراني
0780253517

تلخيص

البوابة	الرمز	العبارة المنطقية	المنطقي الجبري	جدول الحقيقة
AND		A = X AND Y	A= X.Y	X Y A=X.Y 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0
OR		A = X OR Y	A= X+Y	X Y A=X+Y 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0
NOT		A = NOT X	$A=\overline{X}$	A $\overline{X}$ 1 0 0 1
NAND		A = X NAND Y	$A=\overline{X.Y}$	X Y A=$\overline{X.Y}$ 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1
NOR		A = X NOR Y	$A=\overline{X+Y}$	X Y A=$\overline{X+Y}$ 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1

الجبر المنطقي البولي (Boolean Algebra)

يتكون جهاز الحاسوب من مكونات مادية مرتبطة معاً (علل؟) لتنفيذ مجموعة من الوظائف ولتحديد هذه الوظائف وتنفيذها لا بد من فهم وظائف كل جزء من المكونات المادية وكيفية ارتباطه بالأجزاء الأخرى لتبادل المعلومات من خلال نموذج رياضي يحدد بعلاقات منطقية أو جبرية.

الجبر المنطقي البولي: هو أحد فروع علم الجبر في الرياضيات (علل؟) فهو الأساس الرياضي للأنظمة الرقمية ومنها الحاسوب نسبة للعالم الرياضي جورج بول (سبب تسميته). وقد قدمه للمرة الأولى في كتابه " التحليل الرياضي للمنطق" وقام بتأسيس أسس الجبر المنطقي بشكل واسع في كتابه الأشهر " دراسة في قوانين التفكير " وأكد على استخدام صيغ جبرية في وصف عمل الحاسوب الداخلي أسهل في التعامل مع البوابات المنطقية.

- يُسمى المتغير المنطقي كذلك أذا تم تعيين له أحدى الحالتين صواب (True) أو خطأ (False) ويرمز له بأحد الحروف (A....Z) ولا أهمية لكون الحروف صغيرة أم كبيرة
- يُعد النظام الثنائي هو الأنسب لتمثيل الأعداد والرموز وتخزينها داخل الحاسوب حيث أن الرقم (1) يمثل الحالة الصحيحة، والرقم (0) يمثل الحالة الخطأ.

العبارات الجبرية المنطقية والعمليات المنطقية

مهم!

تنويه هام

عبارة جبرية منطقية مثل: A . B

عبارة منطقية جبرية مثل: A AND B

العبارة الجبرية المنطقية: هي ثابت منطقي (0 , 1) أو متغير منطقي (X ,Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيرات المنطقية تجمع بينها عمليات منطقية ويمكن أن تحتوي على أقواس وعلى أكثر من عملية منطقية.

1- عملية NOT

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

يطلق عليها اسم المتمم ؛ وسميت بذلك :
لأن متممة الرقم 0 هو 1 ومتممة الرقم 1 هو 0 وتكتب $A = \overline{X}$

2- عملية AND

ويعبر عنها بالجبر المنطقي بالرمز (.) وتشبه الضرب الثنائي ،وتكتب بالتعبير المنطقي الجبري

A= X.Y

جدول ناتج عملية AND

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

3- عملية OR

ويعبر عنها بالجبر المنطقي بالرمز (+) وتكتب بالتعبير المنطقي الجبري

A= X+ Y

جدول ناتج عملية OR

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

إيجاد ناتج العبارات المنطقية الجبرية المركبة

العبارة المنطقية المركبة: هي العبارة التي تضم أكثر من عملية منطقية أساسية. مثل A . B + D

لإيجاد ناتج التعابير المنطقية المركبة نطبق قواعد الاولوية كما في العبارات المنطقية .

نشاط(3–10):جد ناتج العبارات المنطقية الجبرية الآتية علماً أن A=1,B =0,C=0,D=1

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

$$(\overline{A}.\overline{B})+(C.\overline{D})$$
$$(\overline{1}.\overline{0})+(0.\overline{1})$$
$$(0.1)+(0.0)$$
$$0+0 = 0$$

$$A+B.\overline{\overline{C+D}}$$
$$1+0.\overline{\overline{0+1}}$$
$$1+0.\overline{0+0}$$
$$1+0.\overline{0}$$
$$1+0.1$$
$$1+0 = 1$$

مثال : جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية ، حيث
A = 1 , B = 0 , C = 1

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

مثال : جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية ، حيث
A = 0 , B = 1 , C = 1 , D = 0

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

مثال : جد ناتج العبارة الجبرية المنطقية ، حيث
A = 1 , B = 0 , C = 1 , D = 1

$$\overline{A} + \overline{B} \cdot (C + D) \cdot A$$
$$\overline{1} + \overline{0} \cdot (1 + 1) \cdot 1$$
$$0 + 1 \cdot 1 \cdot 1$$
$$1 \cdot 1 \cdot 1$$
$$1 \cdot 1 = \boxed{1}$$

نشاط (3 – 11) : حول العبارات المنطقية الجبرية الآتية إلى عبارات جبرية منطقية ؟

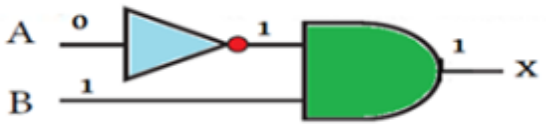
- A AND NOT B $= A \cdot \overline{B}$
- NOT A OR B AND C $= \overline{A} + B \cdot C$
- A AND B AND NOT C $= A \cdot B \cdot \overline{C}$
- A OR NOT (B AND NOT C) $= A + \overline{(B \cdot \overline{C})}$
- NOT A OR (NOT B OR C AND D) $= \overline{A} + (\overline{B} + C \cdot D)$

تمثيل العبارات الجبرية المركبة باستخدام البوابات المنطقية

مهم!

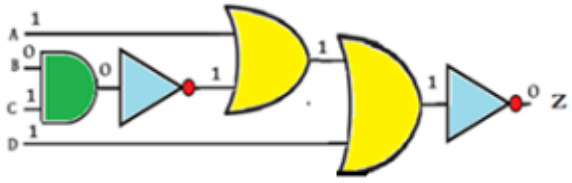
مثال : مثل العبارة الجبرية المنطقية الآتية $X = \overline{A} \cdot B$ باستخدام البوابات المنطقية حيث $A = 0 , B = 1$

هنا عند رسم العبارات الجبرية نطبق قواعد الاولوية
- متممة A تمثل بوابة NOT
- الضرب (.) تمثل بوابة AND

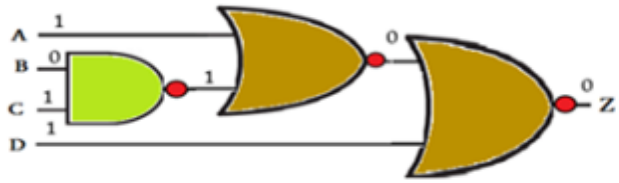


مثال : ارسم العبارة الجبرية الآتية $Z = A + \overline{(B \cdot C)} + \overline{D}$ ، واوجد قيمة Z ؛
اذا كانت $A = 1 , B = 0 , C = 1 , D = 1$

باستخدام البوابات الاساسية

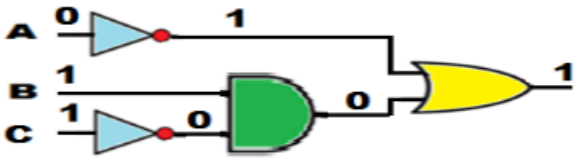


باستخدام البوابات المشتقة

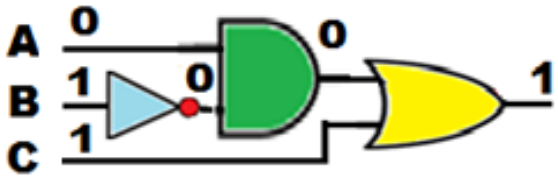


نشاط (3–12) : مثل العبارات الجبرية الاتية باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج النهائي اذا كانت A=0 , B=1 , C=1 , D=0 ؟

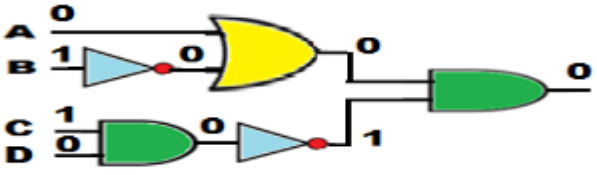
$\overline{A} + (B \cdot \overline{C})$



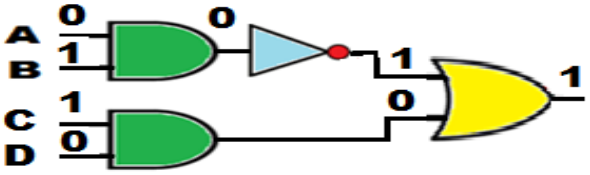
$A \cdot \overline{B} + C$



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



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



سؤال : اذكر مثالاً واحداً لكل مما يلي :

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

سؤال : أكمل 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

سؤال : ادرس العبارة المنطقية الآتية ، ثم أجب عن الاسئلة التي تليها

A AND NOT (B AND C OR D)

- استخرج من العبارة المنطقية السابقة مثالين على كل من :

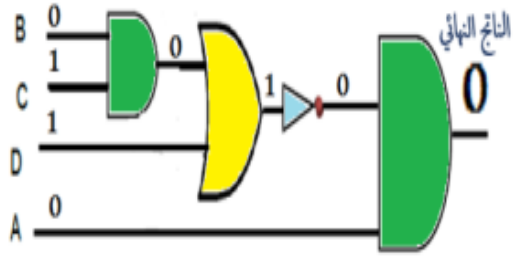
أ- متغير منطقي: A , B , C , D

ب- بوابة منطقية : AND , NOT , OR

ج- عبارة منطقية بسيطة : B AND C , C OR D

د- أوجد الناتج النهائي للعبارة المنطقية السابقة إذا كانت A=0, B=0, C=1, D=1؟

الناتج النهائي = 0



هـ- مثل العبارة المنطقية السابقة باستخدام البوابات المنطقية ؟ "كما بالشكل"

و- حول العبارة المنطقية السابقة إلى عبارة جبرية منطقية ؟

الحل : $A .(\overline{B . C + D})$

سؤال : جد ناتج العبارات المنطقية الآتية علماً بأن A = 0 , B = 1 , C = 0 , D = 1 ؟

العبارة المنطقية	الناتج	العبارة المنطقية	الناتج
A NOR NOT (B NOR NOT C)	0	NOT (ANAND B) NAND NOT C	1
A AND B OR NOT (C AND D)	1	A AND NOT (NOT B OR C) AND D	0

أ) اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية:

Z = NOT ((A AND B) OR C)

او

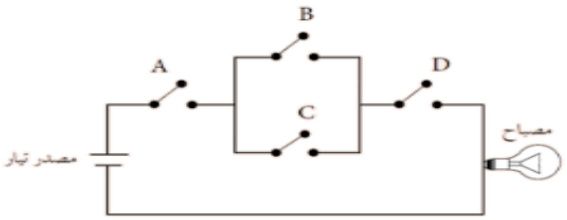
Z = NOT (A AND B OR C)

ب) اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية الآتية :

Z= A OR B AND C

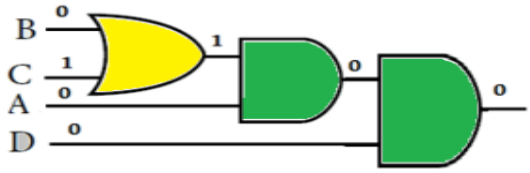
سؤال : تأمل الدارة الكهربائية الآتية ، ثم أجب عن الاسئلة التي تليها ؟

أ- اكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارة الكهربائية



A AND (B OR C) AND D

ب- مثل الدارة الكهربائية السابقة باستخدام البوابات المنطقية ، ثم جد الناتج النهائي اذا كانت **A = 0 , B = 1 , C = 0 , D = 0**

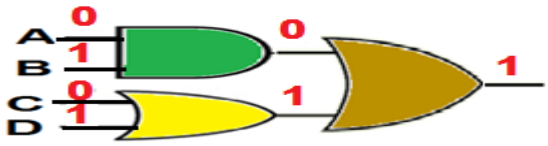


سؤال: لديك العبارة المنطقية الآتية **(A AND B) OR (C OR D)**

أ- ارسم الدائرة المنطقية لهذه العبارة المنطقية ؟

ب- اوجد ناتج العبارة المنطقية،

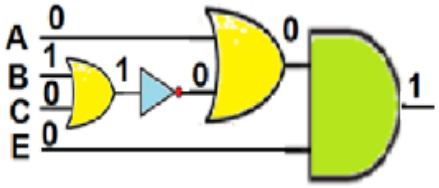
حيث أن **A= 0** ، **B = 1** ، **C = 0** ، **D = 1**



سؤال: اجب عن الاسئلة الآتية :

1) ارسم البوابات المنطقية التي تمثلها العبارة التالية:

X = A OR NOT (B OR C) AND E



2) اوجد الناتج النهائي للعبارة السابقة ، اذا كانت **A = 0, B = 1 , C = 0 , E = 0** ؟

الجواب " كما بالرسم " أي **X = 1**

3) حول العبارة المنطقية الاتية إلى عبارة جبرية منطقية : $A + B \cdot \overline{C + D}$

الحـــــل : **A OR B AND NOT (C OR D)**

4) اكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية الاتية:

(A NOR NOT B)

NOR

A	B	NOT B	A NOR NOT B
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	0	1
0	0	1	0

سؤال: اوجد ناتج كل مما يلي إذا كانت **A = 1 , B = 0 , C = 0 , D = 1**

1- A NOR B NAND NOT C NOR D

1 NOR 0 NAND NOT 0 NOR 1

1 NOR 0 NAND 1 NOR 1

1 NOR 1 NOR 1

0 NOR 1 = **0**

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

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

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

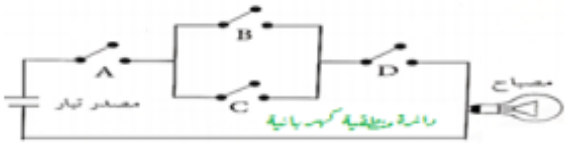
$\overline{0} + 0 \cdot \overline{1}$

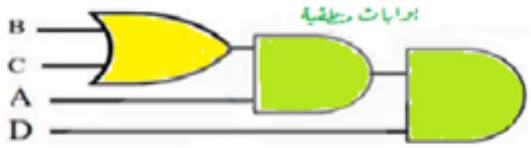
$1 + 0 \cdot \overline{1}$

$1 + 0 \cdot 0$

$1 + 0 = \boxed{1}$

سؤال: مثل الدائرة المنطقية الاتية باستخدام البوابات المنطقية ثم اكتب عبارة الجبر المنطقي لها ، ثم اكتب عبارة الجبر البولي لها ، ثم جد الناتج النهائي A= 0 , B = 1 , C=0 , D= 0





بالجبر المنطقي A AND (B OR C) AND D منطقية جبرية

بالجبر البولي A . (B + C) . D جبرية منطقية

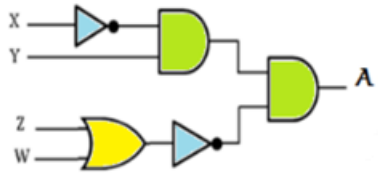
0.(1+0).0 =

0.(1).0 = 0.0 = 0 الناتج

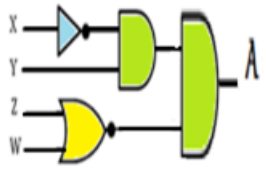
سؤال: اكتب عبارة الجبر المنطقي التي تمثلها البوابات المنطقية الاتية ، ثم اوجد الناتج النهائي للمتغير A اذا علمت أن X= 0 , Y = 1, Z=0 , W= 1 ، ثم اعد رسم البوابات المنطقية باستخدام البوابات المنطقية المشتقة ؟

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

$$A= (\overline{0} \cdot 1) \cdot (\overline{0+1})$$
$$A= (1 \cdot 1) \cdot \overline{0+1}$$
$$A = 1 \cdot \overline{0+1}$$
$$A = 1 \cdot \overline{1}$$
$$A = 1 \cdot 0$$
$$A = 0$$



باستخدام البوابات الاساسية



باستخدام البوابات المشتقة

سؤال: اكمل الجدول من خلال التحويل بين العبارات الجبرية الآتية :

عبارة جبرية منطقية	عبارة منطقية جبرية
$\overline{A} + (\overline{B} + C \cdot D)$	NOT A OR (NOT B OR C AND D)
$A + B \cdot C \cdot D$	NOT A OR B AND C AND D
$A + B \cdot \overline{C}$	A OR NOT (B AND NOT C)
$(\overline{C \cdot D}) \cdot (\overline{B} + A)$	NOT (C AND D) AND (NOT B OR A)
$\overline{A \cdot B} + C \cdot D$	NOT (A AND B) OR C AND D

تلخيص

تعبير علاقي	A < B 5 < 8
معامل منطقي بوابة	OR
عبارة منطقية	B AND W
عبارة منطقية مركبة	B AND W OR C
بوابة منطقية اساسية	AND
بوابة منطقية مشتقة	NOR
عبارة جبرية منطقية	A . B
عبارة جبرية مركبة	A . B + C
متغير منطقي (متغير جبري)	A
ثابت منطقي	35
رمز لعملية منطقية	<
رمز لعملية جبرية منطقية	+
نتيجة عبارة منطقية اساسية	NOT (A AND B)
نتيجة عبارة جبرية منطقية	$\overline{(A \cdot B)}$

الاستاذ : خالد الحوراني 0780253517

الوحدة الرابعة: أمن المعلومات والتشفير
Information Security &Encryption

4

- اهتمت الشعوب قديماً بالحفاظ على سرية المعلومات؛(علل؟) للحفاظ على أسرارها وهيبتها ومكانتها وذلك لإنجاح مخططاتها العسكرية حيث اعتمدت سرية المعلومات على❶موثوقية حاملها ❷وقدرتها على توفير الظروف المناسبة لمنع اكتشافها.
- مع تطور العلم واستخدام شبكات الحاسوب كانت الحاجة لإيجاد طرق جديدة لحماية المعلومات حيث ابتدأت بالطرق المادية ثم تطورت إلى حماية قنوات الاتصال والمعلومات وقد استخدمت أساليب كثيرة في حماية المعلومات والأجهزة الخاصة فيها، و تدريب الكادر البشري وتوعيته.
- يعد أمن المعلومات من الركائز التي تعتمد عليها الدول والمؤسسات والأفراد في الحفاظ على موقعها العالمي سياسياً ومالياً، ومع التطور الهائل الذي حصل في مجالي الانترنت والبرمجيات أصبح تناقل المعلومات والحصول عليها أمراً سهلاً .
- إن وجود المخترقين والمتطفلين اوجب الاهتمام بكل ما يخص المعلومة : من أجهزة تخزين ومعالجة، والاهتمام بالكادر البشري الذي يتعامل معها بالإضافة إلى الحفاظ على المعلومات نفسها .

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

الخصائص الأساسية لأمن المعلومات

مهم!

1- **السرية**: الشخص المخول هو الوحيد القادر على الوصول إلى المعلومات والاطلاع عليها وهو مصطلح مرادف لمفهومي " الأمن" و "الخصوصية"، ومن الامثلة التي يعتمد أمنها على مقدار الحفاظ على سرية بياناتها. ❶المعلومات الشخصية. ❷والموقف المالي لشركة. ❸والمعلومات العسكرية.

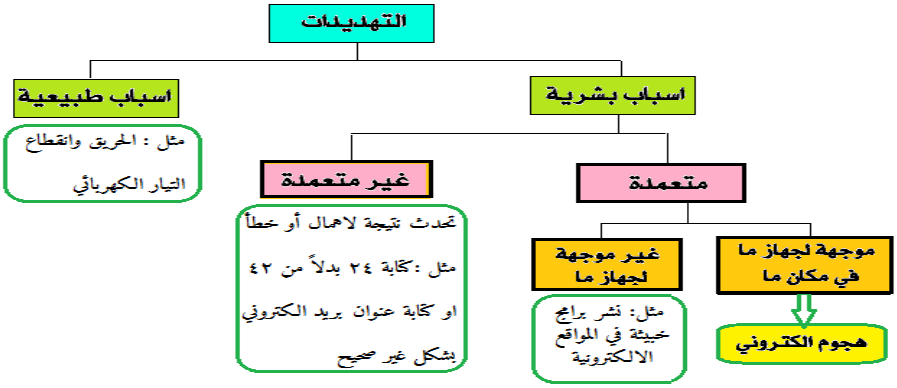
2- **السلامة**: حماية الرسائل أو المعلومات التي تم تداولها وأنها لم تتعرض لأي عملية تعديل سواء: بالإضافة أم الاستبدال أم حذف جزء منها ، فمثلاً :
❶ نشر نتائج التوجيهي فيجب الحفاظ على سلامة النتائج من التعديلات.
❷ قوائم القبول الموحد للجامعات والتخصصات للطلبة فيجب حماية هذه المعلومات من التعديل أو الحذف أو التبديل أو التغيير.

3- **توافر المعلومات**: يعد الحفاظ على سلامة المعلومات وسريتها أمرين مهمين، وهذه المعلومات تكون بلا فائدة .(علل؟)
❶إذا لم تكن متاحة للأشخاص المصرح لهم بالتعامل معها
❷ أو أن الوصول اليها يحتاج لوقت كبير،
ومن الوسائل التي يقوم بها المخترقون لجعل هذه المعلومات غير متاحة: إما
❶ بحذفها ❷ أو الاعتداء على الاجهزة التي تخزن فيها هذه المعلومات

تقسم المخاطر التي تهدد أمن المعلومات إلى نوعين:

أولاً: التهديدات:

أ- **أسباب طبيعية**: مثل حدوث حريق أو انقطاع في التيار الكهربائي مما يؤدي لفقدان المعلومات.



ب- أسباب بشرية:

- غير متعمدة: وتحدث نتيجة للإهمال أو خطأ مثل كتابة رقم او عنوان بريد الكتروني خاطئ
- متعمدة: وتقسم لقسمين:

أ- غير موجهة لجهاز ما: مثل انتشار فيروس ، نشر برامج خبيثة في المواقع الالكترونية

ب- موجهة لجهاز ما (الهجوم/الاعتداء الالكتروني): مثل سرقة جهاز الحاسوب أو أحد المعدات التي تحفظ المعلومات أو التعديل على ملف أو حذفه أو الكشف عن بيانات سرية أو منع الوصول إلى المعلومات.

الاعتداء الالكتروني من أخطر أنواع التهديدات ، ويعتمد نجاح هذا الهجوم على ثلاثة عوامل رئيسية:

1. الدافع: أي دوافع الأفراد لتنفيذ هجوم الكتروني، فقد تكون ❶رغبة في الحصول على الأموال أو ❷محاولة لإثبات القدرات التقنية أو ❸بقصد الإضرار بالآخرين.
2. الطريقة: وتضمن: ❶ المهارات التي يتميز بها المعتدي الالكتروني ، ❷ وقدرته على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية التي يحتاج إليها، ❸ومعرفته بتصميم النظام وآلية عمله، ❹ومعرفة نقاط القوة والضعف لهذا النظام.
3. فرصة نجاح الهجوم الالكتروني: ❶تحديد الوقت المناسب للتنفيذ، ❷كيفية الوصول إلى الأجهزة.

أنواع من الاعتداءات الالكترونية التي تتعرض لها المعلومات

1. التنصت على المعلومات: الهدف منها : الحصول على المعلومات السرية عندما يتم (الاخلال بسرية المعلومات)
2. التعديل على المحتوى: يتم ❶اعتراض المعلومات ، ❷ وتغيير محتواها ،
❸وإعادة إرسالها للمستقبل دون أن يعلم بتغيير محتواها، وهنا يتم (الاخلال بسلامة المعلومات)
3. الإيقاف: يتم ❶قطع قناة الاتصال، ❷منع المعلومات من الوصول للمستقبل
❸وتصبح المعلومات غير متوافرة. (الاخلال بتوافر المعلومات)
4. الهجوم المزور (المضلل): إرسال المعتدي الالكتروني رسالة إلى أحد الأشخاص على الشبكة يخبره أنه صديقه ويحتاج إلى معلومات أو كلمات سرية خاصة.
حيث تتأثر بهذه الطريقة: ❶سرية المعلومات وقد تتأثر أيضاً ❷ بـ سلامتها (الاخلال بسرية وسلامة المعلومات)

ثانياً: الثغرات:

وهي نقطة الضعف في النظام وفقدان معلوماته سواء أكانت في الإجراءات المتبعة مثل:

أ- عـــدم تحـديـد صـلاحيـات الوصـول للمعـلومـــات .

ب- مشكلة في تصميم النظـــام أو في مرحلة التنفيـــــذ.

ج- عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات وجعله عرضة للاعتداء الالكتروني.

للحد من مخاطر أمن المعلومات(تهديدات ،ثغرات) كما يراها المختصون فقد وضعوا مجموعة من الضوابط التي تتعرض لها المعلومات والحد من الأخطار التي تواجهها:

مهم!

أ- الضوابط المادية : ❶مراقبة بيئة العمل ❷وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها باستخدام ❸الجدران والاسوار ❹والاقفال ❺ووجود حراس أمن ، ❻واجهزة اطفاء للحريق.

ب- الضوابط الادارية : ❶استخدام مجموعة من الاوامر ❷والاجراءات المتفق عليها مثل ❸القوانين ❹واللوائح ❺والسياسات ❻والاجراءات التوجيهية ❼وحقوق النشر ❽وبراءات الاختراع ❾والعقود ❿والاتفاقيات.

ج- الضوابط التقنية : وهي الحماية التي تعتمد على التقنيات المستخدمة سواء ❶معدات أم ❷برمجيات وتتضمن ❸كلمات المرور ❹ومنح صلاحيات الوصول ❺وبروتوكولات الشبكات ❻والجدر النارية ❼والتشفير ❽ وتنظيم تدفق المعلومات في الشبكة.

الهندسة الاجتماعية

- هي الوسائل والأساليب التي يستخدمها المعتدي الالكتروني لجعل مستخدم الحاسوب في النظام يعطي معلومات سرية أو يقوم بعمل ما يسهل علية الوصول إلى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها.
- تُعتبر الهندسة الاجتماعية من انجح الوسائل وأسهلها التي تستخدم للحصول على معلومات غير مصرح بالاطلاع عليها؛(علل؟) بسبب قلة اهتمام المتخصصين في مجال امن المعلومات وعدم وعي مستخدمي الحاسوب بالمخاطر المترتبة على عليها.
- ويُعتبر العنصر البشري من أهم مكونات الأنظمة والاهتمام به وهو من أهم المجالات للحفاظ على أمن المعلومات. لذلك فان اختيار الكادر البشري المسؤول عن حماية الأنظمة يعتمد على:
  1. كفايته العلمية
  2. واختبارات شفوية وورقية
  3. ومقابلات
  4. وإخضاعهم إلى ضغوط نفسية حسب موقعهم (علل؟) للتأكد من قدرتهم على حماية النظام .
- وتُعتبر الهندسة الاجتماعية من أخطر ما يهدد نظم المعلومات

مهم!

الاستاذ : خالد الحوراني
0780253517

مجالات الهندسة الاجتماعية:

أ- البيئة المحيطة: وتشمل ما يأتي :

1. **مكان العمل**: يكتب بعض الموظفين كلمات مرور على أوراق ملصقة على الحاسوب، وعند دخول الشخص غير المخول له الاستخدام كزبون أو عامل ما فيستطيع معرفة كلمة المرور والدخول للنظام بسهولة والحصول عليها.
2. **الهاتف**: يتصل الشخص غير المخول بمركز الدعم الفني هاتفياً، فيطلب منه بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور
3. **النفايات الورقية**: البحث في النفايات التي تحتوي على كلمات المرور ومعلومات تخص الموظفين وأرقام هواتفهم وبياناتهم الشخصية وقد تحتوي على تقويم العام السابق، ويمكن استغلالها في تتبع أعمالهم والحصول على المعلومات المطلوبة.
4. **الانترنت**: وهي من أكثر الوسائل شيوعا بسبب استخدام كلمات مرور مشابهة لجميع التطبيقات حيث ينشئ المعتدي الالكتروني موقعاً على الشبكة يقدم خدمات معينة ويشترط فيه التسجيل على هذه الخدمات لنفس حساب المستخدم وكلمة مروره حتى يتمكن المعتدي من الحصول على المعلومات.

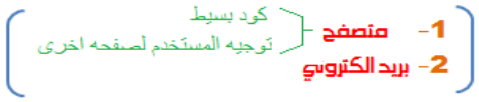
ب- الجانب النفسي: يسعى المعتدي الالكتروني لكسب ثقة مستخدم الحاسوب و الحصول على المعلومات التي يرغب بها، ومن أشهر الأساليب :

1. **الإقناع**: ويكون بطريقة :
   - مباشرة: إقناع مستخدم الحاسوب بالحجج المنطقية والبراهين.
   - غير مباشرة: من خلال تقديم إيحاءات نفسية تحث المستخدم على قبول المبررات بدون تحليلها أو التفكير فيها ❶كإظهار نفسه صاحب السلطة أو ❷إغراءه بامتلاكه خدمة نادرة مثل تقديم عرض له من خلال موقعه الالكتروني لمدة محددة، وبالتالي يمكنه من الحصول على كلمة المرور، أو ❸ إقناعه بأنه يحمل نفس الصفات والاهتمامات ليصبح الشخص أكثر ارتياحاً واقل حذراً معه ليحصل على المعلومات التي يريدها.
2. **انتحال الشخصية والمداهنة**: التقمص لشخصية ما وهذا الشخص قد يكون حقيقياً أو وهمياً، فقد ينتحل شخصية فني صيانة معدات للحاسوب أو عامل نظافة أو المدير أو السكرتير، وأن الشخصية المنتحلة غالباً تكون ذات سلطة، وبالتالي يبدي الموظفين خدماتهم وتقديم المعلومات له.
3. **مسايرة الركب**: يرى الموظف أنه إذا قام زملاءه جميعهم بأمر ما فإنه من غير اللائق أن يأخذ موقفاً مغايراً؛ حيث يقدم شخص على أنه إداري من فريق الدعم الفني ويرغب بعمل تحديثات على الأجهزة وسمح له أحد الموظفين بعمل تحديث على جهازه فان باقي الموظفين يقومون بمسايرة زميلهم غالباً والسماح للمعتدي باستخدام أجهزتهم لتحديثها، ومن ثم يقوم هذا الشخص بالاطلاع على المعلومات المخزنة على أجهزتهم.

أمن الانترنت

يعتمد الأفراد والمؤسسات والحكومات على تكنولوجيا المعلومات في شتى المجالات مما ادى إلى انتشار البرامج والتطبيقات فمنها ما هو :
(❶مجاني ، ❷غير معروف المصدر ، ❸مفتوح) .
كما انتشرت برامج القرصنة واقتحام المواقع فكان لا بد من حماية الويب والحد من الاعتداءات والاخطار التي تهددها

الاعتداءات على الويب



تتعرض المواقع الالكترونية لكثير من الاعتداءات الالكترونية التي لا يحس بها المستخدم لكونها غير مرئية وهي :

1- الاعتداءات على متصفحات الانترنت

متصفح الانترنت: هو برنامج ينقل المستخدم إلى صفحة الويب التي يريدها بمجرد كتابة العنوان والضغط على زر الذهاب ويمكنه مشاهدة المعلومات على الموقع.
حيث يتعرض المتصفح للكثير من الأخطار(علل؟) فهي قابلة للتغيير دون ملاحظه ذلك من قبل المستخدم .
ويتم الاعتداء بطريقتين:

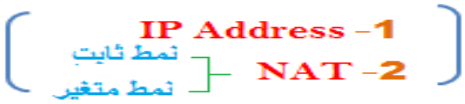
أ- كود بسيط: يمكن إضافته للمتصفح باستطاعته القراءة والنسخ وإعادة إرسال أي شيء يتم إدخاله من قبل المستخدم، ويتمثل هذا التهديد بالقدرة على الوصول إلى الحسابات المالية والبيانات الحساسة الأخرى.

ب- توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدها.

2- الاعتداءات على البريد الالكتروني

بعض الرسائل التي تصل إلى البريد الالكتروني تكون مزيفة ومضللة وهي تحتاج لوعي من المستخدم، فبعضها يسهل اكتشافه والبعض الآخر مبرمج بطريقة احترافية، مثل إرسال المعتدي رسالة الكترونية لتقديم عروض لشراء منتجات بأسعار زهيدة أو إرسال نص رسالة " كيف تصبح ثرياً ؟ " فالشخص قليل الخبرة يفتح الرابط ليقع في خطر.

آلية وطرق الاعتداءات الالكترونية



1- العناوين الرقمية الالكترونية (IP Address)

أي كل جهاز حاسوب على الشبكة أو هاتف خلوي له عنوان خاص به يميزه عن غيره يسمى (IP Address) عنوان البروتوكول ويتكون من 32 خانة ثنائية تتوزع على أربعة مقاطع يفصل بينها نقاط أي (IP4) وكل مقطع منها يتكون من رقم بين (0 - 255)
مثل : 215 . 002 .004 . 216

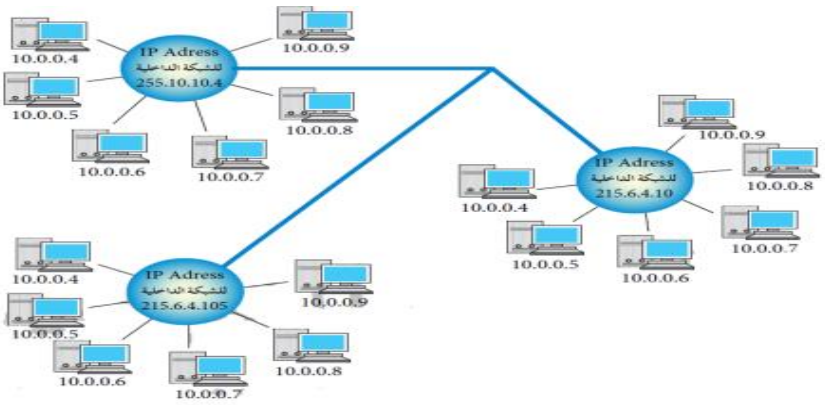
ونظراً للتطور الهائل في عدد مستخدمي الانترنت ظهرت الحاجة إلى عناوين الكترونية أكثر حيث تم تطوير ما يسمى (IP6) الذي يتكون من ثمانية مقاطع بدلاً من أربعة وهذا أيضاً لا يكفي المستخدمين لوجود عدد هائل من العناوين الرقمية على الشبكة لذلك وُجـــد ما يسمى بـ " تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT) " (علل؟)

2- تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT

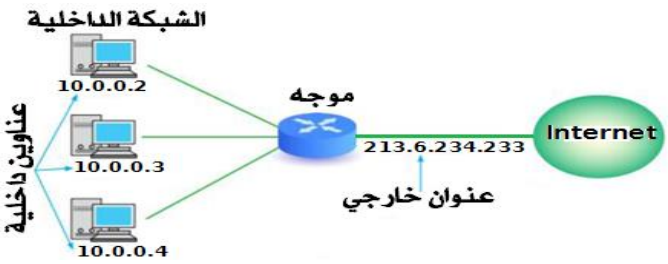
وهي تقنية تعمل على إخفاء العنوان الرقمي للجهاز على الشبكة الداخلية حتى يتوافق مع العنوان الرقمي المعطى للشبكة (علل؟) لان الجهاز الداخلي غير معروف للجهات الخارجية وهذا يسهم في حمايته من أي هجوم قد يشن عليه بناء على معرفة العناوين الرقمية" وهي إحدى طرق حماية المعلومات من الاعتداءات الالكترونية"

السلطة المسؤولة عن منح أرقام الانترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الانترنت تسمى " أيانا " (IANA)، وبسبب قلة إعداد هذه العناوين مقارنة بعدد المستخدمين فأنها تعطي الشبكة الداخلية عنواناً واحداً (أو مجموعة عناوين) ويكون معروفاً لها عند التعامل في شبكة الانترنت.

مثـــال:(في الشكل التالي): يوجـــد 3 شبكات داخليـــة منحت عناوين خاصة لكل شبكة فالعنوان 255.10.10.4 لا يمكن أن يمنح لشبكة أخرى وكل جهاز في أي من الشبكات الداخلية له عنوان رقمي لغرض الاستخدام الداخلي فقط، ولا يعترف بهذا العنوان خارج الشبكة أي يمكن أن يتكرر العنوان في الشبكة الداخلية.



مثـــال على تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT



- عند رغبة أحد الأجهزة بالتواصل مع جهاز آخر خارج الشبكة الداخلية، يعدل العنوان الرقمي الخاص به باستخدام تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT) .
- يتم ذلك من خلال جهاز وسيط يسمى "الموجه" Router أو الجدار الناري (Firewall) الذي يقوم بتحويل العنوان الرقمي الداخلي إلى عنوان رقمي خارجي ويسجل في سجل خاص للمتابعة.
- يتم التواصل مع الجهاز الهدف في الشبكة الأخرى عن طريق الرقم الخارجي وهو العنوان الخاص بالجهاز المرسل . وعندما يقوم الجهاز الهدف بالرد على رسالة الجهاز المرسل تصل للجهاز الوسيط الذي يحول العنوان الرقمي الخارجي إلى عنوان داخلي من خلال سجل المتابعة لديه وبالتالي يعيده للجهاز المرسل.

المعلم: خالد الحوراني
0780253517

آلية عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT:

تعمل تقنية تحويل العناوين الرقمية بعدة طرق منها:

أ- النمط الثابت للتحويل: تخصيص عنوان رقمي خارجي لكل جهاز داخلي ويكون العنوان ثابت ولا يمكن تغيره.

ب- النمط المتغير للتحويل: يتم تخصيص عدد من العناوين الرقمية لدى الجهاز الوسيط، ولكنها غير كافية لعدد الأجهزة في الشبكة ومتاحة لها، وعند رغبة أحد الأجهزة بالتراسل خارجياً فانه يتواصل مع الجهاز الوسيط الذي يعطيه العنوان الخارجي مؤقتاً لحين الانتهاء من عملية التراسل وهو عنوان رقمي خاص بالجهاز. وهنا بعدها يفقد الجهاز الداخلي هذا العنوان ويكون متاحاً للتراسل مرة أخرى .

وإذا رغب الجهاز بالتراسل مرة أخرى قد يعطي عنواناً مختلفاً عن المرة السابقة وهذا يفسر اختلاف (IP_Address) للجهاز نفسه عند التراسل لأكثر من مرة. (علل؟)

التشفير

ظهرت الحاجة للحفاظ على سرية المعلومات منذ قدم البشرية في المجالين العسكري والدبلوماسي، وتم أنداك ايجاد الوسائل التي يمكن عن طريقها نقل الرسائل والمحافظة على سريتها، ومع تطور العلم والوسائل التكنولوجية الحديثة كان لا بد من إيجاد طرائق لحمايتها.

التشفير : هو تغيير محتوى الرسالة الأصلية سواء أكان التغيير :❶بمزجها معلومات أخرى أم ❷استبدال الحروف الأصلية والمقاطع بغيرها أم ❸تغيير لمواقع الحروف بطريقة لن يفهمها إلا مرسل الرسالة ومستقبلها فقط باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص.

الهدف من التشفير:

1- التشفير يحافظ على سرية المعلومات بين المرسل والمستقبل
2- لا يتم الاستفادة منه أو فهم محتواها إذا تم الحصول اليها من قبل الأشخاص المعترضين لها
3- التشفير إحدى أفضل الطرق للحفاظ على أمن المعلومات: حيث يتم إخفاؤها عن الأشخاص المعترضين لها

عناصر التشفير الأربعة:

1- خوارزمية التشفير: مجموعة الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلي رسالة مشفرة
أما تعريف الخوارزمية: هي مجموعة الخطوات المتسلسلة منطقياً ورياضياً لحل مشكلة ما

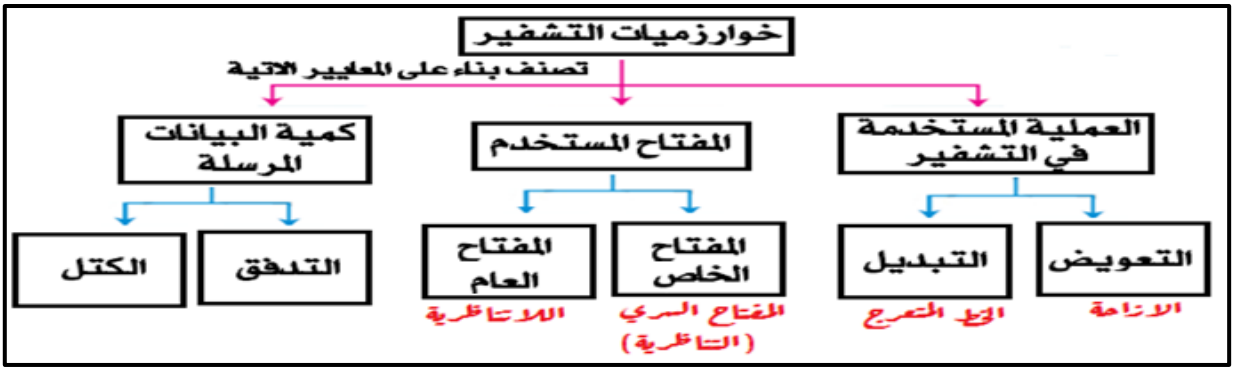
2- مفتاح التشفير: سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير حيث تعتمد قوة التشفير على قوة مفتاحه .

3- النص الأصلي: أي محتوى الرسالة الأصلية قبل عملية التشفير وبعد فك التشفير

4- نص الشيفرة: الرسالة بعد عملية التشفير

الأستاذ: خالد الحوراني
0780253517

معايير تصنيف خوارزميات التشفير:

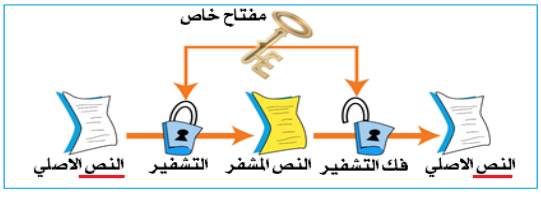


1-التشفير المعتمد على نوع عملية التشفير:

التشفير بالتعويض	التشفير بالتبديل
اي استبدال حرف مكان حرف او مقطع مكان مقطع، مثل: شيفرة الإزاحة	تبديل اماكن الأحرف عن طريق إعادة ترتيب احرف الكلمة واستخدام نفس الأحرف دون أي تغيير عليها، وعند تنفيذ عملية التبديل يختفي معنى النص الحقيقي الذي يشكل عملية التشفير، بشرط أن تكون قادراً على استرجاع النص الأصلي منها، والذي يسمى عملية فك التشفير. مثل:(خوارزمية الخط المتعرج)

2-التشفير المعتمد على المفتاح:

يعتمد هذا النوع على عدد المفاتيح المستخدمة في عملية التشفير وعليه فإن أمن الرسالة أو المعلومة تعتمد على سرية المفتاح، وليس على تفاصيل الخوارزمية، ويقسم إلى:

المفتاح الخاص	المفتاح العام
	
تستخدم نفس المفتاح لعمليتي التشفير وفك التشفير، ويتم الاتفاق على اختياره قبل بدء عملية التراسل بين المرسل والمستقبل	تستخدم مفتاحين ، الاول لتشفير الرسالة ويكون معروفا للمرسل والمستقبل والمفتاح الأخر (الخاص) يكون معروفاً لدى المستقبل فقط ويستخدم لفك التشفير ويسمى (المفتاح الخاص)، يتم إنتاج المفتاحين من خلال عمليات رياضية، لا يمكن معرفة المفتاح الخاص من خلال المفتاح العام
تسمى بـ "خوارزمية المفتاح السري" او بالخوارزميات التناظرية	تسمى بالخوارزميات اللاتناظرية

3-التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة:

شيفرات التدفق	شيفرات الكتل
تقسم الرسالة لمجموعة من الأجزاء ويشفر كل جزء على حدة ومن ثم يُرسله. حجم المعلومات اصغر (علل؟) لأنها اسرع	تقسيم الرسالة إلى اجزاء (كتل) ولكن بحجم اكبر من حجم الأجزاء في شيفرات التدفق ويُشفر أو يتم فك تشفير كل كتلة على حدة بشكل مختلف عن شيفرات التدفق حجم المعلومات أكبر .(علل؟)لأنها أبطأ.

(علل؟)
(علل؟)

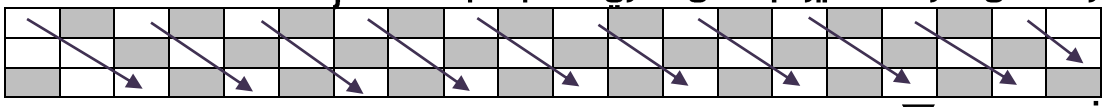
	التدفق	الكتل
حجم المعلومات	أصغر	أكبر
السرعة	أسرع	أبطأ

خوارزمية الخط المتعرج (Zig Zag Cipher):

هي إحدى خوارزميات شيفرة التبديل السهلة والسريعة والتي يمكن تنفيذها يدوياً باستخدام الورقة والقلم ويمكن فك تشفيرها بسهولة.

خطوات تشفير نص ما باستخدام خوارزمية الخط المتعرج (Zig Zag):

1. نحدد عدد الأسطر المستخدمة لتشفير النص " عدد الأسطر يعتبر مفتاح التشفير"، ولا يلزمنا معرفة عدد الأعمدة، ويمكننا زيادتها يدوياً.
2. نملأ الفراغات (Spaces) للنص الأصلي بمثلث مقلوب ▽ وهو بديل للفراغ وتسهيل الحل
3. ننشئ جدولاً يعتمد على عدد الأسطر (مفتاح التشفير)
4. نوزع أحرف النص المراد تشفيره بشكل قطري حسب اتجاه السهم ↘



5. نضع مثلث مقلوب ▽ في الفراغ الأخير حتى تكون الأطوال متساوية
6. نكتب النص المشفر سطراً سطرا.

ملاحظات:
- ✓ مفتاح التشفير يتم تزويدنا به لغايات حل السؤال ويمثل عدد الصفوف في الجدول
- ✓ النص المشفر يخفي الرسالة، ولن يستطيع أي متطفل أن يفهم محتواها

مثال(1): شفر النص الآتي (I Love my country) علماً أن مفتاح التشفير سطران

الحل : مفتاح التشفير = سطران أي عدد الصفوف = 2 ، نكتب النص السابق بدل كل فراغ بمثلث مقلوب كما يلي : I▽Love▽my▽country ،
ثم نوزع الأحرف قطـــريـــــاً كما بالجدول الاتي

I		L		v		▽		Y		c		u		t		Y				
	▽		o		e		m		▽		o		n		r		▽			

نكتب النص المشفر للسطر الأول ثم للسطر الثاني.. وهكذا كما يلي
ILV▽YCUTY▽OEM▽ONR
وبالتالي يكون النص المشفر هو:
ILV YCUTY OEM ONR

مثـــــال (2): اكتب النص المشفر للنص الأصلي التالي علماً أن مفتاح التشفير خمسة أسطر (مستخدماً خوارزمية النص المتعرج)

Stay positive this year makes you happy all life

الحـــــل: مفتاح التشفير = خمسة أسطر أي عدد الصفوف = 5 ، ثم نكتب النص السابق عند كل فراغ

بمثلث مقلوب : Stay▽ positive▽ this ▽year ▽makes▽ you▽ happy▽ all▽ life

ثم نوزع الأحرف قطرياً بالجدول كما يلي:

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	

نكتب النص المشفر للسطر الأول ثم للسطر الثاني.. وهكذا

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

نشـــــاط (4 – 1): (1) شفر النصوص الآتية باستخدام خوارزمية النص المتعرج

Stop thinking about your past mistakes علماً أن مفتاح التشفير = 4 ؟

الحـــــل : مفتاح التشفير = 4 اسطر ، أي 4 صفوف ،ثم نكتب النص عند كل فراغ بمثلث مقلوب

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		

نكتب النص المشفر للسطر الأول ثم للسطر الثاني... وهكذا

S▽ngoy▽tsettk▽uop▽tsohiatuama▽pinb▽rsik

نشـــــاط (4 – 1): (2) فك تشفير NEVER GIVE UP ON YOUR GOALS ، مفتاح التشفير ثلاثة اسطر ؟

الحـــــل: مفتاح التشفير = 3 اسطر أي 3 صفوف ، ثم نكتب النص عند كل فراغ بمثلث مقلوب:

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	

NEGEPNO▽AERI▽▽▽UGLV▽VUOYROS

خطوات عملية فك التشفير باستخدام خوارزمية الخط المتعرج (Zig Zag):

1. نمـــلأ الفراغـــات بمثلـــث مقلـــوب ▽
2. نقسم النص المشفر إلى أجزاء اعتمادا على عدد الأسطر (مفتاح التشفير) أي عدد الأجزاء يساوي عدد الأسطر، ثم نحدد عدد الأحرف كما يلي :

عدد الأحرف في كل جزء = مجموع عدد أحرف النص المشفر (بما فيها الفراغات) ÷ عدد الأجزاء

3. نكتب الحرف الأول من كل جزء ثم الحرف الثاني ثم الحرف الثالث ... وهكذا

مثـــال: جد النص الأصلي المشفر الاتي (Ilv ycuty oem onr) ، علماً بأن مفتاح التشفيـــر سطـران

* دائما (يجب أن يعطى بالسؤال مثلث مقلوب لفك التشفير ومعرفة عدد الفراغات) كما يلي :

Ilv▽ycuty▽oem▽onr

الحـــــل : نضع الفراغات للنص **Ilv▽ycuty▽oem▽onr** ، ثم نقسم النص لجزأين لأن مفتاح التشفير سطران(2) لذلك :

عدد الأحرف لكل جزء = عدد الأحرف (مع الفراغ) ÷ عدد الأجزاء = 17 ÷ 2 = 8.5

(نقرب الكسر العشري لعدد صحيح أكبر منه فيصبح = 9) أي كل جزء يحتوي على 9 أحرف مع الفراغ

الجزء الأول	y	t	u	c	Y	▽	m	e	L	I
الجزء الثاني	▽	r	n	o	▽	m	e	o	▽

ثم نكتب الحرف الأول من كل جزء ثم الحرف الثاني ثم الحرف الثالث ... وهكذا لتصبح

I▽Love▽my▽country إذن النص الأصلي يصبح **(I Love my country)**

مثـــال: جـــد النـــص الأصـلي المشـــفـــر الاتي، علما بـأن مفتـاح التشـــفيـــر= 5 اســطـــر؟

(Spiheayaaitoviakoplfasesreupleyi▽▽▽s▽y▽▽▽ttym▽h▽l▽)

الحـــــل: نقسم النص لخمســـة أجزاء لأن مفتاح التشفير 5 أسطر

عدد الأحرف لكل جزء = 50 ÷ 5 = 10 أحرف مع الفراغ في كل جزء

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

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

نشـاط (4 – 2) :

1) فـــك تشـفير النصـوص الآتيـة باسـتـخـدام خـــوارزميـــة النـص المتعـــرج **(ZIG-ZAG)**

(Bieno▽itsee▽▽uali▽lviyrbie▽) ، مفتاح التشفير =3 اســـطـــــر؟

الحـــــل : نقسم النص لثلاثة أجزاء لأن مفتاح التشفير 3 اسطر

عدد الأحرف لكل جزء = عدد الأحرف (مع الفراغ) ÷ عدد الأجزاء = 27 ÷ 3 = 9 أحرف مع الفراغ

Believe▽In▽Your▽Abilities

Believe In Your Abilities

الجزء الأول	B	I	E	N	O	▽	I	T	S
الجزء الثاني	E	E	▽	▽	U	A	L	I	▽
الجزء الثالث	L	V	I	Y	R	B	I	E	▽

2) فـــــك تشـــفيـــر النصـــوص الآتيـة باســتـخـــدام خـــوارزمية النـص المتعرج، علمـــاً أن مفتـاح التشـفيـر 7 أسـطر؟

(Eoterkodnhmon▽u▽eemelci▽n▽siasmtdsgt▽o▽a▽hi▽vfrtt)

الحـــــل : نقسم النص لسبعة أجزاء لأن مفتاح التشفير 7 اسطر

عدد الأحرف لكل جزء = عدد الأحرف (مع الفراغ) ÷ عدد الأجزاء = 49 ÷ 7 = 7 أحرف مع الفراغ

الجـــزء الأول	E	O	T	E	R	K	O
الجـــزء الثاني	D	N	H	M	O	N	▽
الجـــزء الثالث	U	▽	E	E	M	E	L
الجـــزء الرابع	C	I	▽	N	▽	S	I
الجـــزء الخامس	A	S	M	T	D	S	G
الجـــزء السادس	T	▽	O	▽	A	▽	H
الجـــزء السـابع	I	▽	V	F	R	T	T

Education▽Is▽The▽Movement▽From▽Darkness▽To▽Light

Education Is The Movement From Darkness To Light النص الأصلي هو:

سؤال : فك تشفير النص الآتي مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج ، علماً مفتاح التشفير 10 أسطر

TNR▽▽O▽EIE▽T▽NDBHWVUREEECI▽▽SAGFMTTHUU▽ITTSIOEUTNN

عدد الأجزاء = عدد الأحرف (مع الفراغات) ÷ مفتاح التشفير= 50 ÷ 10 = 5 أحرف في كل جزء

T	N	R	▽	▽	الجزء الاول
O	▽	E	I	E	الجزء الثاني
▽	T	▽	N	D	الجزء الثالث
B	H	W	V	U	الجزء الرابع
R	E	E	E	C	الجزء الخامس
I	▽	▽	S	A	الجزء السادس
G	F	M	T	T	الجزء السابع
H	U	U	▽	I	الجزء الثامن
T	T	S	I	O	الجزء التاسع
E	U	T	N	N	الجزء العاشر

نكتب الحرف الأول من كل جزء ثم الحرف الثاني ثم الحرف الثالث .... وهكذا

TO▽ BRIGHTEN ▽THE▽ FUTURE▽
WE▽MUST▽ INVEST▽ IN▽
EDUCATION

سؤال : فـــك تشـــفيـــر كل نص من النصوص الآتية مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag ، علماً أن مفتاح التشفير ستـــــة أســـطـــر؟

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

الحـــل : عدد الأجزاء = عدد الأحرف (مع الفراغات) ÷ مفتاح التشفير

= 48 ÷ 6 = 8 أحرف في كل جزء

H	W	o	t	e	▽	▽	e	الجزء الاول
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

نكتب الحرف الأول من كل جزء ثم الحرف الثاني ثم الحرف الثالث ... وهكذا لتصبح

Home▽sweet▽home▽let▽ us▽ keep▽ it▽ sweet▽please

سؤال : شفر / فـــك تشـــفيـــر كل نص من النصوص الآتية مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag ، علماً أن مفتاح التشفير كما هو معطى بالجدول ؟

اكتب النص المشفر لكل نص مما يأتي باستخدام خوارزمية الخط المتعرج (Zig Zag) ؟	مفتـــاح التشفير
1) SHIP EQUPMENT ON THE FOURTH OF JULY معدات السفينة في الرابع من يوليو	5
2) Actions speak louder than words العمل يتحدث بصوت أعلى من الكلمات	5
3) How to start your own business كيف تبدأ عملك الخاص	5
4) KEEP MOVING AND NEVER GIVE UP استمر في التحرك ولا تستسلم أبدا	4
فـــك تشـــفيـــر النصوص الآتية مستخدماً خوارزمية الخط المتعرج Zig Zag	
▪ TIENNS▼NEONDI▼STGOST▼NSALTI▼ODTRLE▼ATAYUC▼DSIOXY	6
▪ Horunio▼tr▼nws▼▼be▼tyoustaowss	5

الاستاذ : خالد الحوراني
0780253517

تم بحمد الله ورعايته

ان أحسنا فمن الله وان أخطأنا فمن أنفسنا