الوحدة الأولى : انظـــمـــــة الـــعـــــدّ

- **النظام العددي :** مجموعة من الرموز وقد تكون هذه الرموز أرقاما أو حروفا مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات وفق أسس وقواعد معينة لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة .
- **علل : هنالك اختلاف بين أسماء أنظمة العد.** بسبب اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام
- معادلة وزن الخانة (المنزلة)=(أساس نظام العدّ) ترتيب الخانة

النظام	الأساس	الرموز المستخدمة في النظام
العشري	10	9,8,7,6,5,4,3,2,1,0
الثنائي	2	1,0
الثماني	8	7,6,5,4,3,2,1,0
سادس عشر	16	F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0

- **النظام الموضوعي :** القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها الرقم داخل العدد ، مما يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد
- **الرقم :** رمز واحد من الرموز الأساسية (0،1،2،3،4،5،6،7،8،9) ، ويستخدم للتعبير عن العدد الذي يحتل خانة (منزلة) واحدة.
- **العدد :** المقدار الذي يمثل برقم واحد أو اكثر أو منزلة واحدة أو اكثر .

**** كل رقم هو عدد مثلا 0, 1 ... أرقام ، ويمكن اعتبارها أعداد ، وليس كل عدد رقم . العدد اذا تكون من اكثر من منزلة مثل 345 فهو عدد وليس رقماً .

- **علل : على الرغم من أن النظام العشري اكثر الأنظمة استعمالاً ، إلا انه لا يمكن استخدامه داخل الحاسوب .** لان بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية التي تكون إما مفتوحة أو مغلقة . لذا تم استخدام النظام الثنائي الذي يتكون من رمزين فقط (1,0) .
- **النظام الثنائي :** هو نظام عدّ مستخدم في الحاسوب أساسه 2 ، ورموزه 1 و 0
- **بت (Bit) :** مصطلح يطلق على الخانة (المنزلة) التي يحتلها الرمز داخل العدد الثنائي.
- العدد الذي **لا يوجد** بجانبه رمز مصغر يعتبر عدد ممثل بالنظام عشري
- النظام الثنائي يعتبر أيضا نظام موضوعي
- **علل : استخدام نظامي الثماني والسادس عشر .** وذلك لان الحاسوب يستخدم النظام الثنائي لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة وهذا يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية وكتابتها ، لذلك تم استخدام هذه الأنظمة لتسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب .
- **النظام الثماني :** احد الأنظمة الموضوعية وأساسه (8) ورموزه (7,6,5,4,3,2,1,0)
- **النظام السادس عشر :** احد الأنظمة الموضوعيةوأساسه (16)ورموزه (F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)

الوحدة الثانية : الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

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

المنهجيات اكتشاف مظاهر الذكاء الإنساني ومحاكاته آليا

أ- التفكير كالإنسان ب- التصرف كالإنسان
ج- التفكير منطقياً د- التصرف منطقياً

- **اختبار تورينغ :** يقوم عن طريق مجموعة من **الأشخاص المحكمين** بتوجيه مجموعة من **الأسئلة الكتابية** إلى برنامج حاسوبي **زمنية محددة** ،فاذا **لم** يستطع 30% من المحكمين تمييز أن من يقوم بالإجابة (إنسان أم برنامج) فان البرنامج يكون قد **نجح في الاختبار** ، ويوصف بانه برنامج **ذكي** أو الحاسوب مفكر .
- **أول برنامج اجتياز اختبار تورينغ** عام 2014 ، ويدعى (يوجين غوستمان) ، صاحب البرنامج طفل أوكراني

أهداف الذكاء الاصطناعي

1- إنشاء أنظمة خبيرة تظهر تصرفا ذكيا
2- تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير وتعلم وتصرف الإنسان .
3- **علل(برمجة الآلات لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متوازٍ)** ؛ حيث يتم تنفيذ اكثر من أمر في وقت واحد في أثناء حل المسائل ، وهي الطريق الأقرب إلى طريقة تفكير الإنسان عند حل المسائل .

لغات الذكاء الاصطناعي :

أ-لغة البرمجة لِسب : لغة معالجة اللوائح ب.لغة البرمجة برولوغ : لغة البرمجة بالمنطق

- **علل : لا نستطيع أن نطلق على برنامج يقوم بحل مسألة تربيعية أنه من ضمن برامج الذكاء الاصطناعي .** لاتباعه خوارزمية محددة الخطوات للوصول إلى الحل .

ميزات برامج الذكاء الاصطناعي

أ) تمثيل المعرفة : تنظيمها وترميزها وتخزينها إلى ما هو موجود في الذاكرة

ب) التمثيل الرمزي

- البيانات الرمزية (الأرقام والحروف والرموز)
- البيانات الرقمية (الممثلة بالنظام الثنائي)

ج) القدرة على التعلم أو تعلم الآلة :

مثالا - قدرته على إيجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات

د) التخطيط :

1- قدرة برنامج الذكاء الاصطناعي على وضع أهداف والعمل على تحقيقها
2- القدرة على تغيير الخطة اذا اقتضت الحاجة إلى ذلك .

هـ) التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة :

قدرة برامج الذكاء الاصطناعي على إعطاء حلول مقبولة حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة أو غير مؤكدة .

مثالا قدرة برنامج تشخيص أمراض على إعطاء تشخيص لحالة مرضية طارئة من **دون الحصول** على نتائج التحاليل الطبية كاملة

ما هي متطلبات بناء برامج الذكاء الاصطناعي :

1- كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين.
2- الربط بين المعارف المتوافرة والنتائج.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي :-

الروبوت الذكي // الأنظمة الخبيرة //الشبكات العصبية //معالجة اللغات الطبيعية //الأنظمة البصرية // أنظمة تمييز الأصوات //أنظمة تمييز خط اليد // أنظمة الألعاب

مفهوم علم الروبوت :

معنى روبوت لغوياً : العمل الإجباري أو السخرة
علم الروبوت : العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة ، وهو من اكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدما من حيث التطبيقات التي تقدم حلولا للمشكلات
الروبوت : هو آلة (إلكترو - ميكانيكية) تبرمج بواسطة برامج حاسوبية خاصة للقيام بالعدد من الأعمال الخطرة والشاقة والدقيقة

تاريخ نشأة علم الروبوت :-

في القرنين 12 و 13 : (الجزري) صمم ساعات مائية وآلات أخرى

مثال على الآت الجزري ؟ آلة لغسل اليدين تقدم الصابون والمناشف آليا لمستخدميها

في القرن 19: دمى آلية لتقديم الشاي أو اطلاق السهام أو الطلاء تدعى(ألعاب كاراكوري)

50 و 60 القرن الماضي :

أ- ظهر مصطلح الذكاء الصناعي

ب- أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة

ج- صمم أول ذراع روبوت في الصناعة .

من عام 2000 : (الإنسان الآلي) ... استخدامها : أبحاث الفضاء من قبل وكالة ناسا .

صفات آلة الروبوت ومكوناتها :

1- الاستشعار : يمثل المدخلات مثل :- استشعار الحر رة أو الضوء أو الأجسام المحيطة

2- التخطيط والمعالجة :

- كأن يخطط الروبوت للتوجه إلى هدف معين
- يغير اتجاه حركته ** يدور بشكل معين
- يقوم باي فعل مخزن بُرمج للقيام به .

3-**الاستجابة وردة الفعل:** ردة الفعل على ما تم أخذه كمدخلات

ما هي الأجزاء التي يتكون منها الروبوت:

1- الذراع ميكانيكية : علل (تحتوي الذراع على مفاصل صناعية)؛لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر الصادرة إليها .

2- المستجيب النهائي : هو **الجزء النهائي** من الروبوت الذي ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت ، يعتمد تصميمه على طبيعة المهمة **أمثلة** المستجيب يداً ، بخاخا ،مطرقة

3- المتحكم : هو دماغ الروبوت

أ- يستقبل البيانات من البيئة المحيطة

ب- يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة داخله

ج- يعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها .

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

5- الحساسات : تشبه وظيفة الحواس الخمسة في الإنسان ، تعد حلقة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة .

- **مهام ووظائف الحساسات :**

1- جمع البيانات من البيئة المحيطة

2-معالجة البيانات ليتم الاستجابة لها من قبل الروبوت بفعل معين

- **اذكر أنواع الحساسات ووظيفة كل منها**

أ-حساس اللمس : يستشعر التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار،بين أجزاء الروبوت الداخلية كذراع الروبوت واليد

ب- حساس المسافة : كيف (يستشعر المسافة) :- عن طريق **إطلاق موجات** لتصطدم في الجسم وترتد عنه وبناء عليه يحسب المسافة ذاتياً .

ج- حساس الضوء : يستشعر **شدة الضوء** المنعكس من الأجسام المختلفة ويميز بين ألوانها

د- حساس الصوت : يشبه الميكرفون ، يستشعر **شدة الأصوات المحيطة** يحولها إلى نبضات كهربائية ترسل إلى دماغ الروبوت .

- **أصناف الروبوتات : (معايير التصنيف)**

أ) **الاستخدام والخدمات** التي تقدمها ب) **إمكانية تنقلها** .

*** حسب الاستخدام والخدمات التي تقديمها :**

أ- الروبوت الصناعي : (يستخدم)

1. في عمليات الطلاء بالبخ الحراري
2. في أعمال الصب وسكب المعادن
3. في عمليات تجميع القطع وتثبيتها في أماكنها

ب- الروبوت الطبي : (يستخدم)

1- أجراء العمليات الجراحية المعقدة **مثل** جراحة الدماغ

2- مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة كذراع الروبوت التي تستطيع استشعار النبضات العصبية الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها .

ج- الروبوت التعليمي : (يستخدم)

- تحفيز الطلبة وجذب انتباههم إلى التعليم وبأشكال مختلفة وقد تكون على هيئة إنسان معلم .

د- الروبوت في الفضاء : (يستخدم)

- في المركبات الفضائية وفي دراسة سطح المريخ

هـ - الروبوت في المجال الأمني : (يستخدم)

1- يستخدم في مكافحة الحرائق

2- إبطال مفعول الألغام والقنابل

3- نقل المواد السامة والمشعة .

***حسب حركتها وإمكانية تجوالها**

أ) الروبوت الثابت : يستطيع العمل ضمن مساحة محدودة

ب) الروبوت الجوال أو المتنقل : التحرك والتنقل ضمن مساحات متنوعة لأداء مهامه **ومن أنواعه :** ذو العجلات // ذو الأرجل //السّباح//الرجل الآلي .

فوائد الروبوت في مجال الصناعة :

1- القيام بالأعمال التي تتطلب تكرارا مدة طويلة من دون تعب ما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية

2- القيام بأعمال تجميع القطع وتركيبها في مكانها بدقة عالية مما يزيد من إتقان العمل .

3- يقلل استخدامه من المشكلات التي تتعرض لها المصانع مع العمال كالإجازات والتأخير

4- يمكن التعديل على البرنامج المصمم للروبوت لزيادة المرونة في التصنيع حسب المتطلبات

5- يستطيع العمل تحت الضغط وفي ظروف غير ملائمة لصحة الإنسان كأعمال الدهان

محددات الروبوت في مجال الصناعة :

1- الاستغناء عن الموظفين في المصانع واستبدالهم بالروبوت؛ سيزيد من نسبة البطالة

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

3 - تكلفة تشغيل الروبوت في المصانع عالية

4- يحتاج الموظفون إلى برامج تدريبية للتعامل مع الروبوتات الصناعية وتشغيلها

5- مساحة المصانع التي ستستخدم الروبوتات يجب أن تكون كبيرة جدا ؛ لتجنب الاصطدامات والحوادث أثناء حركتها .

مفهوم النظام الخبير

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

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

*** النظم الخبيرة مرتبطة بمجال معين** ، فإذا صممت لحل مشكلة معينة فلا يمكن تطبيقها أو تغيرها لحل مشكلة أخرى

* وتكون عملية تصميم نظام آخر من البداية **عملية اسهل** من التعديل على النظام الموجود

* أمثلة عملية على برامج النظم الخبيرة :

1- ديندرال :تحديد مكونات المركّبات الكيميائية

2- باف : نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي .

3- **بروسبكتر:**لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط والمعادن

4- ديزاين ادفايزر : يُقدم نصائح لتصميم رقائق المعالج .

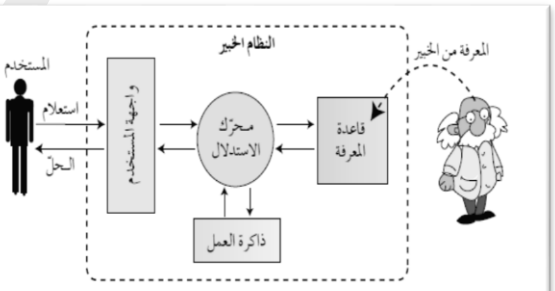
5- ليثيان:يقدم نصائح لفحص الأدوات الحجرية

أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبيرة :

1- التشخيص : مثل تشخيص أعطال المعدات
2- التصميم : مثل إعطاء نصائح عند تصميم مكونات أنظمة الحاسوب
3- التخطيط : مثل التخطيط لمسار الرحلات الجوية
4- التفسير:مثل تفسير بيانات الصور الإشعاعية
5- **التنبؤ :** مثل التنبؤ بالطقس أو أسعار الأسهم .

مكونات الأنظمة الخبيرة :

تتكون من اربع أجزاء هي : **قاعدة المعرفة ، محرك الاستدلال ، ذاكرة العمل ، وواجهة المستخدم .**



الشكل (٢-١٧): المكونات الرئيسة للنظم الخبيرة.

1- قاعدة المعرفة : تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين ، وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات .

ما الفرق بين قاعدة البيانات وقاعدة المعرفة ؟

- **قاعدة البيانات** : تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المرتبطة فيما بينها
- **قاعدة المعرفة** : تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية بالإضافة إلى المعلومات والبيانات .

- **علل : تمتاز قاعدة المعرفة بالمرونة .**

حيث يمكن الإضافة عليها أو الحذف منها أو التعديل عليها من دون التأثير في المكونات الأخرى للنظام الخبير

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

3- ذاكرة العمل : جزء من الذاكرة مخصص لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة النظام والمطلوب إيجاد حل لها .

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

كيف يتم إدخال المعلومات إلى النظام الخبير ؟

يتم من خلال **الاختيار** من مجموعة من الخيارات المصاغة على **شكل أسئلة وإجابات** لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد .

ما هي متطلبات بناء وتصميم واجهة الاستخدام؟

1- سهولة الاستخدام
2- عدم الملل أو التعب من عملية الإدخال

مزايا (فوائد) النظام الخبير :

1- علل(النظام الخبير غير معرض للنسيان)؛
لأنه يُوثق قراراته بشكل دائم .
2- علل (المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة)؛ يعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة التي تخدم بوصفها وسائل للتعليم .
3- **توفّر النظم الخبيرة مستوى عاليا من الخبرات عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد .**
4- **نشر الخبرة النادرة إلى أماكن بعيدة للاستفادة منها في أماكن متفرقة في العالم .**
5- **القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة حتى مع الإجابة (لا أعرف)** يستطيع النظام الخبير إعطاء النتيجة على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكدة .

▪ محددات النظم الخبيرة :-

1- **عدم قدرة** النظام الخبير على **الإدراك والحدس** بالمقارنة مع الإنسان الخبير .
2- **عدم قدرة** النظام الخير على **التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية** أو المشكلات خارج نطاق التخصص.
3- **صعوبة جمع الخبرة** والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء.

علل: على الرغم من أن النتائج التي تتوصل إليها النظم الخبيرة في بعض المجالات تتطبق أو حتى تفوق النتائج التي يصل إليها الخير ، لكن لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائيا.

لانها تعمل جيدا فقط ضمن موضوع محدد مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات وكلما اتسع النطاق ضعفت قدرتها الاستنتاجية

خوارزمية البحث : سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقا للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة

الشكل (٢-٢٠): مبدأ عمل خوارزميات البحث.

- **ما هي صفات المشكلات التي تحلها خوارزمية البحث في الذكاء الاصطناعي**

1- لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة أو أن الحل مستحيل بالطرق العادية .
2- يحتاج الحل إلى عمليات حسابية كثيرة ومتنوعة لإيجاده (مثل:الألعاب،التشفير،وغيرها)
3- يحتاج الحل إلى حدس عالي (مثل الشطرنج)

% شجرة البحث : الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة (المشكلة) لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث .
% مجموعة من النقاط أو العقد : هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي (مستويات مختلفة) .
% فضاء البحث : هو الحالات الممكنة جميعها لحل المشكلة
%**جذر الشجرة:**هو النقطة الموجودة اعلى الشجرة
%**الحالة الابتدائية للمشكلة :**أي إنها نقطة البداية التي نبدأ منها البحث ، وهي جذر الشجرة
%**الأب :** هو النقطة التي تتفرع منها نقاط أخرى
% الأبناء : النقاط التي تتفرع من الآباء.
%**النقطة الميتة :** النقطة التي ليس لديها أبناء
%**النقطة الهدف (الحالة الهدف) :** هي الهدف المطلوب الوصول إليه أو الحالة النهائية للمشكلة
% **المسار:**هو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث
% المسار الصحيح (مسار الحل):المسار من الحالة الابتدائية أو جذر الشجرة إلى الحالة الهدف
% **المسار الأفضل** لأنه اقصر مسار .
%**تختلف خوارزميات البحث عن بعضها البعض** حسب الترتيب الذي تختار فيه النقاط من شجرة البحث في أثناء البحث عن الحالة الهدف .

أنواع الخوارزميات :

1- البحث في العمق أولاً(البحث الرأسي) :
مبدأ العمل : تأخذ المسار **أقصى اليسار** في شجرة البحث وتفحصه بالاتجاه إلى الأمام حتى تصل إلى نقطة ميتة . ثم تعود إلى الخلف لأقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرع آخر لم

يفحص ، ويتم اختباره حتى نهايته . وتكرر هذه العملية للوصول إلى النقطة الهدف .

2- البحث في العرض أولا: تقوم بفحص النقاط جميعها في مستوى واحد للبحث عن الحل قبل الاستمرار إلى النقاط في المستويات التالية .

3- الخوارزمية الحدسية : تعمل على حساب معامل الحدس (بُعد النقطة الحالية عن النقطة الهدف) ، وعليه تقرر المسار الأقصر للحل .

الوحدة الثالثة:الأساس المنطقي للحاسوب،والبوابات المنطقية

- **الدوائر المنطقية :** يتكون الحاسوب من الكثير من الدوائر المنطقية التي تستخدم في معالجة البيانات الممثلة بالنظام الثنائي (1,0) ، وتتكون الدوائر المنطقية من عدد من البوابات المنطقية
- **التعبير العلائقي :** هو جملة خبرية يكون ناتجها إما صوابا(1) أو خطأ (0) ، وتكتب هذه التعابير باستخدام **عمليات المقارنة** ($<$ ، $>$ ، $=$ ، $\leq$ ، $\geq$ ، $\neq$).
- **المعامل المنطقي :** هو رابط يُستخدم للربط بين تعبيرين علائقيين أو أكثر لتكون **عبارة منطقية مركبة** ، ومن أهمها AND,OR ، أو نفي تعبير منطقي باستخدام NOT
- **العبارة المنطقية المركبة :** جملة خبرية تتكون من تعبيرين علائقيين أو اكثر ، يربط بينها معاملات منطقية (AND,OR) وتكون قيمتها إما صوابا (1) وإما خطأ (0) .وستخدم المعامل (NOT) لنفي التعابير العلائقة او المنطقية
- **البوابة المنطقية :** دائرة إلكترونية بسيطة تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد أو أكثر وتنتج مخرجا منطقيا واحدا، وتستخدم في بناء معالجات الأجهزة الإلكترونية والحواسيب.
- **تعتمد البوابات المنطقية في عملها** على مبدأ الصواب والخطأ أو ما يسمى رقميا 1 أو 0.
- **جدول الحقيقة :** تمثيل لعبارة منطقية يبين الاحتمالات المختلفة للمتغيرات المكونة للعبارة المنطقية ونتيجة هذه الاحتمالات .

قواعد أولويات التنفيذ :

1- الأقواس ( ) ، تنفذ العمليات التي بداخلها أولا .
2- البوابة المنطقية NOT.
3- البوابة المنطقية AND.
4- البوابة المنطقية OR.
5- في حالة التكافؤ في الأولوية ، تنفذ من اليسار إلى اليمين

- **علل : سبب تسمية البوابات المنطقية المشتقة بهذا الاسم** .لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الأساسية AND, OR,NOT

- **الجبر البوولي (المنطقي) :** احد فروع علم الجبر في الرياضيات ، وهو الأساس الرياضي اللازم لدراسة التصميم المنطقي للأنظمة الرقمية ومنها الحاسوب .
- **سبب التسمية :** نسبة إلى العالم الرياضي **جورج بوول** .
- **مؤلفات جورج بوول :** التحليل الرياضي للمنطق ، دراسة في قوانين التفكير .
- **متى يسمى المتغير متغيرا منطقيا ؟** اذا عُينت له احدى الحالتين : صواب(True)(1) أو خطأ(False) (0)
- **رموز المتغير المنطقي:** احد الحروف A..Z (لا أهمية للحروف الكبيرة أو الصغيرة)
- **العبارة الجبرية المنطقية :** هي ثابت منطقي(0,1) أو متغير منطقي مثل (X,Y) أو مزيج من الثوابت والمتغيرات المنطقية يجمع بينها **عمليات منطقية** .

الوحدة الرابعة : أمن المعلومات والتشفير

✓ **مفهوم امن 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 التي يهدف امن المعلومات للحفاظ عليها**

السرية ، السلامة ، وتوافر المعلومات:

أ- **السرية :** عدم القدرة على الحصول على المعلومات ،الا من قبل الاشخاص المخول لهم ذلك.

✓ **أمثلة على بيانات يعتمد امنها على مقدار الحفاظ على سريتها** . المعلومات الشخصية ، والموقف المالي لشركة ما قبل إعلانه ، والمعلومات العسكرية

ب- **السلامة :** وتعني حماية الرسائل أو المعلومات التي تم تداولها ، والتأكد بأنها لم تتعرض لأي عملية تعديل سواء بالإضافة أم الاستبدال ، أم حذف جزء منها .

أمثلة على معلومات يجب المحافظة على سلامتها :

✓ نتائج الثانوية العامة >>المحافظة علية **من أي تعديلات**
✓ قوائم القبول الموحد >> المحافظة علية **من أي تعديل أو حذف أو تبديل أو تغيير** .

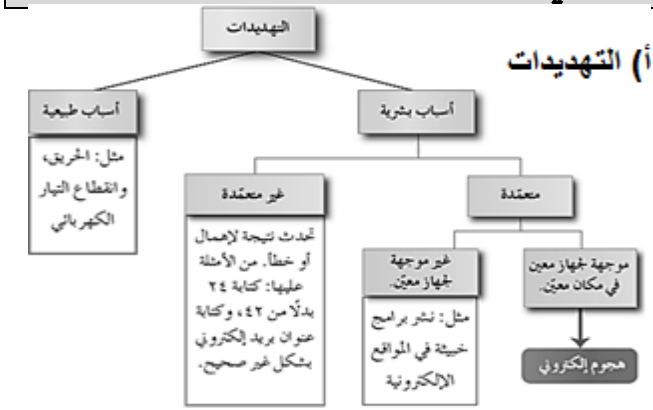
ج- **توافر المعلومات:**قدرة الشخص المخول على الحصول في الوقت الذي يشاء من دون وجود عوائق.

ولكن هذه المعلومات تكون بلا فائدة اذا

✓ لم تكن متاحة للأشخاص المصرح لهم بالتعامل معها
✓ أن الوصول إليها يحتاج إلى وقت كبير .

المخاطر التي تهدد امن المعلومات

أ) التهديدات



* **الهجوم الإلكتروني أو الاعتداء الإلكتروني** :تهديد موجه ومتعمد لجهاز معين؛ بقصد الاضرار به

✓ ومن الأمثلة علي **الهجوم الإلكتروني أو الاعتداء الإلكتروني:** سرقة جهاز الحاسوب ، أو التعديل على ملف أو حذفه ، أو الكشف عن بيانات سرية ، أو منع الوصول إلى المعلومات

✓ **العوامل التي يعتمد عليها الهجوم الإلكتروني**
الدافع ، والطريقة ، فرصة النجاح

✓ **أمثلة على هذه الدوافع .**
1- رغبة في الحصول على المال
2- محاولة لأثبات القدرات التقنية
3- بقصد الأضرار بالآخرين .

✓ **تتضمن الطريقة في الهجوم الالكتروني :**
1- المهارات التي يتميز بها المعتدي الإلكتروني .
2- قدرته على توفير المعدات والبرمجيات الحاسوبية
3- معرفته بتصميم النظام وآلية عمله ،
4- معرفة نقاط القوة والضعف لهذا النظام

✓ **تتمثل فرصة النجاح في الهجوم الالكتروني :**
1- بتحديد الوقت المناسب للتنفيذ .
2- كيفية الوصول إلى الأجهزة .

أنواع الاعتداءات الإلكترونية :

1- **التنصّت على المعلومات**:الحصول على المعلومات السرية ، حيث يتم الإخلال بسريتها .
2- **التعديل على المحتوى** : يتم اعتراض المعلومات وتغيير محتواها وإعادة أرسالها إلى المستقبل،من دون أن يعلم بتغيير محتواها ، وفي هذا النوع يكون الإخلال بسلامة المعلومات .

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

4- **الهجوم المزوّر أو المفبرك** : يتمثل هذا النوع بإرسال المعتدي الإلكتروني ورسالة إلى احد الأشخاص على الشبكة يخبره فيها بأنه صديقه ويحتاج إلى معلومات أو كلمات سرية خاصة . تتأثر بهذه الطريقة سرية المعلومات وقد تتأثر أيضا سلامتها .

ب) الثغرات :

- **التعريف :**ويقصد بها نقطة الضعف في النظام سواء أكانت في الإجراءات المتبعة **(تكملة الأمثلة أيضا)**
- **أمثلة على الثغرات :**

1- عدم تحديد صلاحيات الوصول إلى المعلومات .
2- مشكله في تصميم النظام
3- عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات.

الضوابط لتقليل مخاطر امن المعلومات :

أ-**الضوابط المادية:** مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها**(أمثلة)**باستخدام الجدران والأسوار والأقفال، ووجود حراس الأمن وغيرها من أجهزة إطفاء الحريق

ب- **الضوابط الإدارية** الأوامر والإجراءات المتفق عليها لمنع أي دخول غير مصرح به وتشمل **(أمثلة)**القوانين واللوائح والسياسات ، والإجراءات التوجيهية ، وحقوق النشر ، وبراءات الاختراع والعقود والاتفاقات .

ج- **الضوابط التقنية:** وهي الحماية التي تعتمد عليها التقنيات المستخدمة ، سواء أكانت معدات أم برمجيات **(أمثلة)**كلمات المرور،ومنح صلاحيات الوصول،وبروتوكولات الشبكات والجدر النارية ، والتشفير،وتنظيم تدفق المعلومات.

مفهوم الهندسة الاجتماعية :

- ✓ **تعريف :**هي الوسائل والأساليب التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني ؛ لجعل مستخدم الحاسوب في النظام يعطي معلومات سرية ، أو يقوم بعمل ما يسهل عليه الوصول إلى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها
- ✓ **علل: تعد الهندسة الاجتماعية من انجح الوسائل واسهلها التي تستخدم للحصول على معلومات غير مصرح بالاطلاع عليها .**

بسبب:1-قلة اهتمام المتخصصين في مجال امن المعلومات
2-عدم وعي مستخدمي الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها

1- مجالات الهندسة الاجتماعية :

أ- البيئة المحيطة . ب- الجانب النفسي .

أ- البيئة المحيطة : وتشمل ما يأتي :

1- **مكان العمل :** يكتب بعض الموظفين كلمات مرور على أوراق ملصقة بشاشة الحاسوب . وعند دخول الشخص الغير المخول له الاستخدام ، كزبون أو حتى عامل نظافة أو عامل الصيانة ، يستطيع معرفة كلمات المرور .

2- **الهاتف :** يتصل الشخص غير المخول بمركز الدعم الفني هاتفيا ، ويطلب إليه بعض المعلومات الفنية ويستدرجه للحصول على كلمات المرور وغيرها من المعلومات ، ليستخدمها فيما بعد .

3- **النفايات الورقية :** يدخل الأشخاص غير المخولين إلى مكان العمل ، ويجمعون النفايات التي قد تحتوي على كلمات المرور ومعلومات تخص الموظفين وأرقام هواتفهم وبياناتهم الشخصية

4- **الأنترنت :** من اكثر الوسائل شيوعا ، وذلك بسبب استخدام الموظفين أو مستخدمي الحاسوب عادة كلمة المرور نفسها للتطبيقات جميعها . حيث ينشئ المعتدي الإلكتروني موقعا على الشبكة ، يقدم خدمات معينة ، ويشترط التسجيل فيه للحصول على هذه الخدمات . يتطلب التسجيل في الموقع اسم مستخدم وكلمة المرور ، وهي كلمة **المرور نفسها** التي يستخدمها الشخص عادة .

ب- الجانب النفسي : يسعى المعتدي الإلكتروني هنا لكسب ثقة مستخدم الحاسوب . **ومن ثم** الحصول على المعلومات التي يرغب بها ، **ومن اشهر الأساليب التي يستخدمها :**

1- **الإقناع :** طرق الاقناع

- **طريقة مباشرة:**بحيث يقدم الحجج المنطقية والبراهين
- **طريقة غير مباشره:**تقديم إيحاءات نفسية ، تحث المستخدم على قبول المبررات من دون تحليلها أو التفكير فيها ، ويحاول التأثير بهذه الطريقة عن طريق إظهار نفسه بمظهر صاحب السلطة ، أو إغراء المستخدم بامتلاك خدمة نادرة ، حيث يقدم له عرضا معينا من خلال موقعه الإلكتروني لمدة محددة ، يمكنه ذلك من الحصول على كلمة المرور

- **إبراز أوجه التشابه مع الشخص المستهدف؛**لإقناعه بانه يحمل الصفات والاهتمامات نفسها ، فيصبح الشخص اكثر ارتياحا واقل حذرا للتعامل معه،فيقدم له ما يريد من معلومات

2- **انتحال الشخصية والمداهنة :** حيث يتقمص شخص شخصية آخر ، وهذا الشخص قد يكون حقيقيا أو وهميا **فقد ينتحل شخصية** فني صيانة معدات الحاسوب أو عامل نظافة أو حتى المدير أو السكرتير . وبما أن الشخصية المنتحلة غالبا تكون ذات سلطة يبدي اغلب الموظفين خدماتهم ، ولن يترددوا بتقديم أي معلومات لهذا الشخص المسؤول .

3- **مسايرة الركب :** حيث يرى الموظف بانه اذا قام زملاؤه جميعهم بأمر ما ، فمن غير اللائق أن يأخذ هو موقفا مغايرا **مثال على مسايرة الركب :** عندما يقدم شخص نفسه على انه إداري من فريق الدعم الفني ، ويرغب بعمل تحديثات على الأجهزة ، فاذا سمح له احد الموظفين بعمل تحديث على جهازه ؛ فان باقي الموظفين يقومون بمسايرة زميلهم غالبا ، والسماح لهذا المعتدي باستخدام أجهزتهم لتحديثها .

الاعتداءات الإلكترونية

1- الاعتداءات الإلكترونية على متصفحات الأنترنت :

* **متصفح الأنترنت** برنامج ينقل المستخدم إلى صفحة (الويب) التي يريدها بمجرد كتابة العنوان والضغط على زر الذهاب ، ويمكنّه من مشاهدة المعلومات على الموقع .

* **يتعرض متصفح الأنترنت إلى الكثير من الأخطار** لأنها قابلة للتغيير من دون ملاحظة ذلك من قبل المستخدم ، **ويمكن أن يتم هذا الاعتداء بطريقتين :**

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

ب- توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدها

2- الاعتداءات الإلكترونية على البريد الإلكتروني :

الرسائل الإلكترونية التي تصل إلى البريد الإلكتروني

- ❖ بعض هذه الرسائل الإلكترونية مزيفة
- ❖ بعضها يسهل اكتشافها
- ❖ وبعضها الآخر استخدم بطريقة احترافية

- **الأشخاص الذي يحاول المعتدي الإلكتروني التعامل معهم**

محاولة التعامل مع الأشخاص **قليلو الخبرة** ، حيث يقدم عروض شراء لمنتجات بعض المصممين بأسعار زهيدة أو رسائل تحمل عنوان كيف تصبح ثريا ، وهذه الرسائل تحتوي روابط يتم الضغط عليها للحصول على المزيد من المعلومات . وغيرها من الرسائل المزيفة والمضللة التي تحتاج إلى وعي من المستخدم .

تقنية تحويل العناوين الرقمية

التعريف : هي التقنية التي تعمل على إخفاء العنوان الرقمي للجهاز في الشبكة الداخلية ، ليتوافق مع العنوان الرقمي المعطى للشبكة . ومن ثم فان الجهاز الداخلي غير معروف بالنسبة إلى الجهات الخارجية وهذا يسهم في حمايته من أي هجوم قد يشن عليه بناء على معرفة العناوين الرقمية ، وهي احدى الطرائق المستخدمة لحماية المعلومات من الاعتداءات الإلكترونية

العناوين الرقمية الإلكترونية :

* **(Internet Protocol Address)**:لكل جهاز حاسوب أو هاتف خلوي عنوان رقمي خاص به يميزه عن غيره

* **من ماذا يتكون IP4:** يتكون من (32) خانة ثنائية تتوزع على أربعة مقاطع يفصل بينها نقاط ، وكل مقطع من هذه المقاطع يتضمن رقما من (0) إلى (255)

مثال 215.002.004.216

* **علل :سبب ظهور IP6 :** ونظرا للتطور الهائل في أعداد مستخدمي الأنترنت . ظهرت الحاجة إلى عناوين إلكترونية اكثر ، و IP4**يتكون من ثمانية مقاطع بدلا من أربعة** .

* **علل:وجد ما يسمى بتقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT)**

وعلى الرغم من استخدام IPV6 إلا انه لا يكفي لإتاحة عدد هائل من العناوين الرقمية .

مفهوم تقنية تحويل العناوين الرقمية NAT:

- **أيانا (IANA):**هي السلطة المسؤولة عن منح أرقام الأنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الأنترنت .
- **علل : تعطي IANA للشبكة الداخلية عنوانا واحدا(أو مجموعة عناوين) ويكون معرفا لها عند التعامل في شبكة الأنترنت.**بسبب قلة أعداد هذه العناوين مقارنة بعدد المستخدمين.
- **الشبكة الداخلية** تقوم بإعطاء كل جهاز داخل الشبكة عنوانا رقميا لغرض **الاستخدام الداخلي فقط** ، ولا يعترف به خارج الشبكة .
- العنوان الرقمي **للجهاز داخل** الشبكة يمكن أن يتكرر في اكثر من شبكة داخلية ، لكن العنوان الرقمي **للشبكة الداخلية** لن يتكرر .

- **يمكن لجهاز من التواصل مع جهاز خارج الشبكة الداخلية** يعدّل العنوان الرقمي الخاص بالجهاز باستخدام تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT) ،ويتم ذلك باستخدام جهاز وسيط مثل(موجها Router أو جدارا ناريا Firewall) ، يحول العنوان الرقمي الداخلي إلى **عنوان رقمي خارجي،** ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة .

- **التعامل مع العنوان الرقمي الخارجي عن الاستقبال**

يتم التواصل مع الجهاز الهدف في الشبكة الأخرى عن طريق هذا الرقم الخارجي ، على انه العنوان الخاص بالجهاز المرسل . وعندما يقوم الجهاز الهدف بالرد على رسالة الجهاز المرسل تصل إلى الجهاز الوسيط الذي يحول العنوان الرقمي الخارجي إلى عنوان داخلي من خلال سجل المتابعة لديه ، ويعيده بذلك إلى الجهاز المرسل .

طرق تقنية تحويل العناوين الرقمية :

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

ب- **النمط المتغير للتحويل** : نمط يتم خلاله تخصيص عنوان رقمي للجهاز عند في التواصل مع جهاز خارج الشبكة يستخدمه . وعند انتهاء عملية الاتصال ، يصبح هذا العنوان الرقمي متاحا للأجهزة الاخرى .

مفهوم التشفير والهدف منه .

- **التشفير:** هو تغيير محتوى الرسالة الأصلية سواء أكان التغيير بمزجها بمعلومات أخرى أم استبدال الأحرف الأصلية والمقاطع بغيرها أم تغيير لمواقع الأحرف بطريقة لن يفهمها إلا مرسل الرسالة ومستقبلها فقط باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص .
- **الهدف من التشفير :1-** الحفاظ على سرية المعلومات **2-** عدم الاستفادة منها أو فهم محتواها
- **علل : يعد التشفير من افضل الطرائق المستخدمة للحفاظ على امن المعلومات .**لأنه يعمل على إخفاء المعلومات عن الأشخاص غير المصرح لهم بالاطلاع عليها .

عناصر عملية التشفير :

أ- **خوارزمية التشفير :**

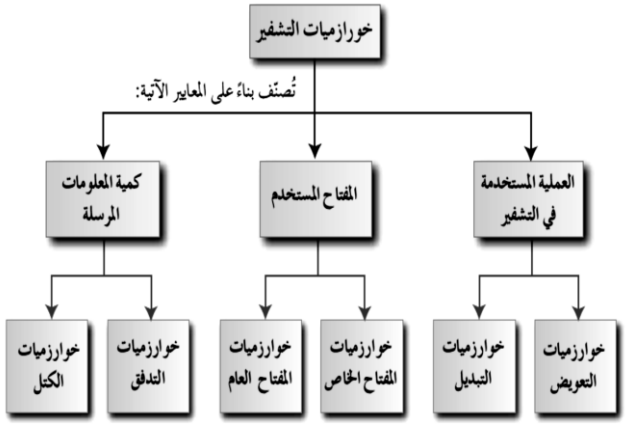
- **الخوارزمية :** مجموعة من الخطوات المتسلسلة منطقيا ورياضيا لحل مشكلة ما .
- **خوارزمية التشفير:** مجموعة من الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلى رسالة مشفرة .

ب- **مفتاح التشفير :** هو سلسلة من الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير، وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح

ج- **النص الأصلي :** محتوى الرسالة الأصلية قبل التشفير ، وبعد عملية فك التشفير .

د- **نص الشيفرة :** الرسالة بعد عملية التشفير .

معايير تصنيف خوارزميات التشفير :



الشكل (٤- ٤): أنواع الخوارزميات.

أ- **طريقة التشفير بالتعويض :** استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع ، مثال : شيفرة الإزاحة

ب- **طريقة التشفير بالتبديل :** تبديل أماكن الأحرف ، وذلك عن طريق إعادة ترتيب احرف الكلمة بشرط استخدام الأحرف نفسها من دون أجراء أي تغيير عليها .

ما هي ميزات خوارزمية الخط المتعرج:

أ- سهلة وسريعة

ب- يمكن تنفيذها يدويا باستخدام الورقة والقلم

ج- يمكن فك تشفيرها بسهولة .

التشفير المعتمد على المفتاح :

- يعتمد على عدد مفاتيح التشفير المستخدمة

أ- خوارزمية المفتاح الخاص (التناظرية/ المفتاح السري):

- **علل : تسمى هذه الخوارزمية بالتناظرية .** لأن المفتاح نفسه يستخدم لعمليتي التشفير وفك التشفير .
- **علل : تسمى هذه الخوارزمية بخوارزمية المفتاح السري** لأنه يتم الاتفاق على اختيار المفتاح قبل بدء عملية التراسل

ب- خوارزميات المفتاح العام (الخوارزميات اللاتناظرية):

- **تستخدم هذه الخوارزميات مفتاحين :**

1-**العام:**يستخدم للتشفير ويكون معروفا (للمرسل والمستقبل).

2-**الخاص**:يكون معروفا لدى المستقبل فقط ،ويستخدم لفك التشفير

- يتم إنتاج المفتاحين خلال عمليات رياضية .
- لا يمكن معرفة المفتاح الخاص من خلال معرفة المفتاح العام .

التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة :

أ- **شيفرات التدفق :** يقوم على تقسيم الرسالة إلى مجموعة أجزاء ، ويشفر كل جزء على حدة ، ثم يرسل .

ب- **شيفرات الكتل :** تقسم الرسالة إلى أجزاء ولكن بحجم اكبر من حجم الأجزاء في شيفرات التدفق ، ويشفر ويفك تشفير كل كتله على حده .

- **علل:تعتبر الكتل أبطأ من التدفق.**لان حجم المعلومات أكبر