2018
the class of

الفاتح

علوم الحـــــاســـوب

(المنهاج الجديد)

للتخصص الفندقي

أوراق دورة المكثف

د. مروان ابوديه

0797 55 27 27

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

1

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

الفصل الأول: الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

لجأ الإنسان إلى إيجاد ودراسة **نماذج حاسوبية** تحاكي قدرة العقل البشري على **التفكير والتصرف كما يتصرف الإنسان** في مواقف معينه وإيجاد حلول لهذه المشاكل.

س: علل، لجأ الانسان إلى إيجاد نماذج حاسوبية لحل المشاكل اليومية للإنسان البشري.
ج: لأنها تحاكي قدرة العقل البشري على التفكير والتصرف كما يتصرف الإنسان في مواقف معينه وإيجاد الحلول للمشاكل.

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي: علم من علوم الحاسوب، يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية في مجالات الحياة المختلفة، حيث تحاكي في عملها طريقة تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معينه، من خلال وضع قوانين بعد دراسة خصائص الذكاء البشري ومحاكاه بعض عناصره.

منهجيات الذكاء الاصطناعي

١) التفكير كالإنسان.
٢) التصرف كالإنسان.
٣) التفكير منطقياً.
٤) التصرف منطقياً.

س: عرّف الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي أربع منهجيات يقوم عليها موضوع الذكاء الاصطناعي، عددها.

اختبار تورينغ

صمم هذا الاختبار العالم الإنجليزي (آلان تورينغ) عام ١٩٥٠م، حيث يقوم هذا الاختبار عن طريق توجيه مجموعة من الأسئلة من قبل مجموعة من الأشخاص المحكمين إلى برنامج حاسوبي لمدة زمنية محدودة، فإذا لم يستطيع ٣٠% من المحكمين تمييز أن من يقوم بالإجابة (إنسان أم برنامج)، فإن البرنامج يكون قد نجح بالاختبار، **ويوصف بعد ذلك بأنه برنامج ذكي.**

س: وضح مبدأ اختبار تورينغ (Turing Test).

أهداف الذكاء الاصطناعي

١) إنشاء أنظمة خبيرة تظهر تصرفاً ذكياً قادرة على التعلم والإدارة، وتقديم النصيحة للمستخدمين.
٢) تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير وتصرّف الإنسان.
٣) برمجة الآلات لتصبح قادرة على **معالجة المعلومات بشكل متوازي.**

المعالجة بشكل متوازي: طريقة لبرمجة الآلات الاصطناعية لتصبح قادرة على معالجة المعلومات، بحيث تستطيع تنفيذ أكثر من أمر في وقت واحد أثناء حل المسائل.

س: علل، يتم برمجة الآلات الاصطناعية لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متوازي.

لغات برمجة خاصة بالذكاء الاصطناعي

١) **ليسب (Lisp)**، لغة معالجة اللوائح.
٢) **برولوغ (Prolog)**، لغة البرمجة بالمنطق.

مميزات برامج الذكاء الاصطناعي

١) **تمثيل المعرفة:** تنظيمها وترميزها وتخزينها في الذاكرة، ويتطلب ذلك كم هائل من المعارف الخاصة بمجال معين والربط بين المعارف المتوافرة والنتائج.
٢) **التمثيل الرمزي:** التعامل مع البيانات الرمزية **(الأرقام والحروف والرموز)** والتي تعبر عن المعلومات بدلاً من البيانات الرقمية **(الممثلة بالنظام الثنائي)** عن طرق عمليات المقارنة المنطقية والتحليل.
٣) **القدرة على التعلم أو (تعلم الآلة):** القدرة على التعلم آلياً عن طريق الخبرة المخزنة وإيجاد نمط معين عن طريق عدد من المدخلات أو تصنيف عنصر إلى فئة معينة.
٤) **التخطيط:** القدرة على وضع أهداف والعمل على تحقيقها والقدرة على تغير الخطة إذا اقتضت الحاجة لذلك.
٥) **البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة:** القدرة على إعطاء حلول مقبولة، حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة أو غير مؤكدة.

(مثل: تشخيص حالة مرضية دون الحصول على التحاليل)

تطبيقات الذكاء الاصطناعي

١) الروبوت الذكي.
٢) الأنظمة الخبيرة.
٣) الشبكات العصبية.
٤) الأنظمة البصرية.
٥) معالجة اللغات الطبيعية.
٦) أنظمة تمييز الأصوات.
٧) أنظمة تمييز خط اليد.
٨) أنظمة الألعاب.

س: عدد أربعاً من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: علم الروبوت

مفهوم علم الروبوت والروبوت

علم الروبوت: هو العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة، وهو من أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدماً من حيث التطبيقات التي تقدم فيها حلول للمشكلات.

الروبوت: آلة (الكترو-ميكانيكيه) تبرمج بواسطة برامج حاسوبية خاصة من قبل الإنسان، للقيام بالعديد من الأعمال الخطرة والشاقة والدقيقة.

س: ما الفرق بين علم الروبوت والروبوت.

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

2

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

تاريخ نشأة علم الروبوت

١) القرن الثاني عشر والثالث عشر: قام (الجزري) بتصميم ساعات مائية وآلة لغسل اليدين (تقدم الصابون والمناشف).

٢) القرن التاسع عشر: تم ابتكار دمى آليه في اليابان قادرة على تقديم الشاي وإطلاق السهام والطلاء. (العاب كاراكوري)

٣) الخمسينات والستينات: ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي.

- صمم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبه.
- صمم أول ذراع روبوت في الصناعة.

٤) العام ٢٠٠٠: ظهر الجيل الجديد من الروبوتات التي تشبه في تصميمها جسم الإنسان وأطلق عليها اسم الإنسان الآلي حيث استخدم في أبحاث الفضاء من قبل وكالة ناسا.

صفات آلة الروبوت ومكوناتها

لا يمكن أن نطلق على أي آلة يتم التحكم بها للقيام بعمل ما (روبوت) إلا من خلال توفر ثلاث صفات وهي:

١) الاستشعار: استشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة.
(مثل: التقاط ضوء يدل على وجود جسم)

٢) التخطيط والمعالجة: يخطط للتوجه إلى هدف معين أو يغير اتجاه حركته أو يدور بشكل معين أو أي فعل آخر.
(مثل: دوران الروبوت ٤٥ درجة لليمين)

٣) الاستجابة وردة الفعل: ردة فعل على ما تم أخذه كمدخلات.
(مثل: تغيير الروبوت لمساره بسبب وجود عائق)

مكونات الروبوت (الروبوت البسيط)

١) ذراع ميكانيكي: تشبه في شكلها ذراع الإنسان، وتحتوي على مفاصل صناعية لتسهيل حركتها عند تنفيذ الأوامر.

٢) المستجيب النهائي: هو الجزء النهائي من الروبوت الذي ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت، فقد تكون قطعة المستجيب يداً أو بخاخاً أو مطرقة وقد تكون أداة لخياطة الجروح.

٣) المتحكم: هو دماغ الروبوت، حيث يستقبل البيانات من البيئة المحيطة ثم يعالجها ويعطي الأوامر اللازمة للاستجابة لها.

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

٥) الحساسات: تعدّ حلقة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة، حيث تكون وظيفتها جمع البيانات من البيئة المحيطة ومعالجتها ليتم الإستجابة لها من قبل الروبوت بفعل معين.

أنواع الحساسات المستخدمة في الروبوت

اسم الحسّاس	وظيفته
حسّاس اللمس	يستشعر أي التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار أو ذراع الروبوت نفسه
حسّاس المسافة	يستشعر المسافة بين الروبوت والاجسام المادية عن طريق إطلاق موجات وحساب المسافة ذاتياً
حسّاس الضوء	يستشعر هذا الحساس شدة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ويميز بين ألوانها
حسّاس الصوت	يشبه الميكروفون، ويستشعر شدة الأصوات المحيطة ويحولها إلى نبضات كهربائية ترسل إلى دماغ الروبوت

أصناف الروبوتات

س: على أي أساس تم تصنيف الروبوتات؟
ج: تصنف الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها، أو حسب إمكانية نقلها.

أنواع الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها

١) الروبوت الصناعي: يستخدم في الكثير من العمليات الصناعية، مثل:

- عمليات الطلاء بالبخ الحراري في المصانع.
- أعمال الصب وسكب المعادن.
- تجميع القطع وتثبيتها في أماكنها.

٢) الروبوت الطبي: يستخدم في إجراء العمليات الجراحية المعقدة، مثل:

- جراحة الدماغ وعمليات القلب المفتوح.
- مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة (استشعار النبضات العصبية الصادرة من الدماغ والاستجابة لها).

٣) الروبوت التعليمي: صممت روبوتات لتحفيز الطلبة وجذب انتباههم إلى التعليم، وقد تكون على هيئة إنسان معلم.

٤) الروبوت الفضائي: يستخدم في المركبات الفضائية، وفي دراسة المريخ.

٥) الروبوت الأمني: ويستخدم في:

- مكافحة الحرائق.
- إبطال مفعول الألغام والقنابل.
- نقل المواد السامه والمشعة.

أنواع الروبوتات حسب مجال حركتها، وإمكانية تجوالها

الروبوت الثابت: يستطيع الروبوت العمل ضمن مساحة محدودة، حيث يتم تثبيت قاعدته على أرضية ثابته، وتقوم ذراع الروبوت بأداء المهمة المطلوبة بنقل عناصر أو حملها أو ترتيبها بطريقة معينة.

الروبوت الجوّال أو المتنقل: تسمح برمجة الروبوت المتنقل (الجوّال) بالتحرك والتنقل ضمن مساحات متنوعة لأداء مهامه، لذلك يمتلك جزءاً يساعده على الحركة، ومن أنواعه:

(الروبوت ذو العجلات، الروبوت ذو الأرجل، الروبوت السباح، الروبوت على هيئة إنسان).

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

3

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

* فوائد الروبوت في مجال الصناعة

١) القيام بالأعمال التي تتطلب تكراراً مدة طويلة. مما يؤدي إلى (زيادة الإنتاجية).
٢) القيام بالأعمال التي تتطلب تجميع وتركيب القطع في مكانها بدقة عالية، مما يزيد من (إتقان العمل).
٣) يقلل من المشكلات التي تتعرض لها المصانع مع العمال. (كالإجازات والتأخير والتعب).
٤) يمكن التعديل على البرنامج المصمم وذلك حسب متطلبات عملية التصنيع، وهذا يؤدي إلى (زيادة المرونة).
٥) يستطيع العمل تحت الضغط، كأعمال الدهان وورش المواد الكيمائية و درجات الرطوبة و الحرارة العالية، وهي ظروف غير ملائمة لصحة الإنسان.

س: ظهر أثر استخدام الروبوتات في الصناعة، حيث كان له الكثير من الفوائد في هذا المجال، عدد أربعاً من هذه الفوائد.

* محددات (سلبيات) استخدام الروبوت في الصناعة

١) الاستغناء عن الموظفين في المصانع يزيد من نسبه البطالة ويقلل فرص العمل.
٢) لا يستطيع القيام بالأعمال التي تتطلب حساً فنياً أو ذوقاً في التصميم أو ابداعاً، فعقل الإنسان له القدرة على ابتداع الأفكار.
٣) تكلفة تشغيل الروبوت في المصانع عالية، فهي غير مناسبة للمصانع المتوسطة والصغيرة.
٤) يحتاج الموظفون إلى برامج تدريبية للتعامل مع الروبوتات الصناعية وتشغيلها، وهذا سيكلف الشركات الصناعية مالاً ووقتاً.
٥) مساحة المصانع التي ستستخدم الروبوتات يجب أن تكون كبيرة جداً، لتجنب الاصطدامات والحوادث في أثناء حركتها.

س: على الرغم من الفوائد الكبيرة التي يقدمها الروبوت في مجال الصناعة، إلا أنه يوجد بعض المحددات لاستخدام الروبوت في الصناعة، عدد أربعاً من هذه المحددات.

ثالثاً: النظم الخبيرة

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

* **النظام الخبير:** برنامج حاسوبي ذكي يستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية. وتكون طريقة حل المشكلات في هذه النظم مشابهة للطريقة التي يتبعها الإنسان الخبير في هذا المجال، ويتميز البرنامج الخبير عن البرنامج العادي بقدرته على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة.

أهم تطبيقات النظم الخبيرة ومجال استخدامها

١) **ديندرال:** تحديد مكونات المركبات الكيميائية.
٢) **باف:** نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي.
٣) **بروسبكتر:** يستخدم من قبل الجيولوجيين لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط والمعادن.
٤) **ديزاين أدفايزور:** يقدم نصائح لتصميم رقائق المعالج.
٥) **ليثيان:** يعطي نصائح لعلماء الآثار لفحص الأدوات الحجرية.

س: من أشهر التطبيقات على النظم الخبيرة: نظام خبير لتشخيص أمراض الدم، عدد أربعة تطبيقات أخرى مع تحديد مجال استخدام كلاً من هذه التطبيقات.

* أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبيرة

١) **التشخيص:** مثل تشخيص أعطال المعدات لنوع معين من الالات، أو التشخيص الطبي لأمراض الإنسان.
٢) **التصميم:** مثل إعطاء نصائح عند تصميم مكونات أنظمة الحاسوب والدوائر الإلكترونية.
٣) **التخطيط:** مثل التخطيط لمسار الرحلات الجوية.
٤) **التفسير:** مثل تفسير الصور الإشعاعية.
٥) **التنبؤ:** مثل التنبؤ بالطقس أو أسعار الأسهم.

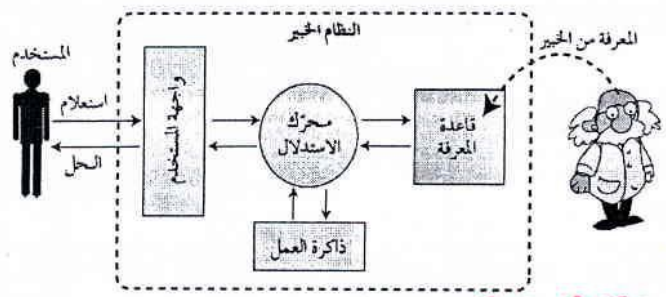
س: للنظم الخبيرة مجالات معينه أثبتت فيها قدرتها أكثر من غيرها، فقد نجحت النظم الخبيرة في التعامل مع المشكلات في مجالات متنوعة. عدد أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبيرة.
(صيغة أخرى): عدد أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبيرة.

* مكونات الأنظمة الخبيرة

تتكون الأنظمة الخبيرة بشكل أساسي من أربعة أجزاء رئيسية، وهي:

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

حيث يتفاعل المستخدم مع النظام عن طريق طرح الاستفسارات أو الاستعلام عن موضوع ما بمجال معين، ويقوم النظام الخبير بالرد عن طريق إعطاء نصيحة أو الحل المقترح للمستخدم.



إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

4

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

توضيح لمكونات الأنظمة الخبيرة

١) **قاعدة المعرفة:** قاعدة بيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين، وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات.

س: ما الفرق بين قاعدة المعرفة وقاعدة البيانات؟

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

س: علل، تتميز قاعدة المعرفة بالمرونة.
ج: يمكن **الإضافة** على قاعدة المعرفة أو **الحذف** منها أو **التعديل** عليها من دون التأثير في المكونات الأخرى للنظام الخبير.

٢) **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.

٣) **ذاكرة العمل:** جزء من الذاكرة، مخصّص لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة مستخدم النظام والمطلوب إيجاد حل لها.

٤) **واجهة المستخدم:** وسيلة تفاعل بين **المستخدم والنظام الخبير**، حيث **تسمح بإدخال المشكلة** والمعلومات إلى النظام الخبير **وإظهار** النتيجة. وتدخل المعلومات من خلال الاختيار من مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل أسئلة وإجابات لتزويد النظام بمعلومات عن موقف محدد.

س: ما هي الأمور التي تأخذ بعين الاعتبار عند تصميم واجهة المستخدم؟
ج: يتطلب الاهتمام باحتياجات المستخدم، مثل سهولة الاستخدام، وعدم الملل أو التعب من عملية إدخال المعلومات والأجوبة.

* فوائد (مزايا) النظم الخبيرة

١) **النظام الخبير غير مُعرّض للنسيان**، لأنه يوثق قراراته بشكل دائم.
٢) **المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة القليلة**، ويعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة.
٣) **توفّر النظم الخبيرة مستوى عالٍ من الخبرات**، عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد.
٤) **نشر الخبرة النادرة إلى أماكن متفرقة في العالم.**
٥) **القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة**، حتى مع الإجابة (لا أعرف) يستطيع النظام الخبير إعطاء نتيجة على الرغم من أنها قد تكون غير مؤكدة.

س: أثبتت الأنظمة الخبيرة نجاحها في الكثير من التطبيقات، حيث كان لها الكثير من الفوائد، عدد أربعاً من هذه الفوائد.

محددات النظم الخبيرة

١) عدم القدرة على الإدراك والحدس، **بالمقارنة مع الإنسان الخبير.**
٢) عدم القدرة على التجاوب مع المواقف غير الاعتيادية أو مع المشكلات خارج نطاق التخصص.
٣) **صعوبة** جمع الخبرة والمعرفة اللازمة لبناء قاعدة المعرفة من الخبراء.

س: على الرغم من الفوائد الكثيرة التي توفرها النظم الخبيرة، إلا أن لديها الكثير من المحددات. عدد ثلاثاً من هذه المحددات.

س: علل، لا يمكن أن تحل النظم الخبيرة مكان الانسان الخبير نهائياً.
ج: لأن هذه النظم تعمل جيداً فقط ضمن موضوع محدد مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات، وكلما اتسع نطاق المجال ضعفت قدرتها الاستنتاجية.

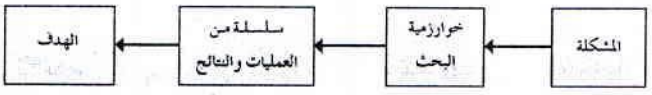
الفصل الثاني
خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي

س: علل، يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى خوارزميات بحث مختلفة.
ج: يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى تخزين كم هائل من المعلومات ولذلك فهو **يحتاج إلى خوارزميات للبحث عن معلومة معينة** لحل أصعب المشكلات في الكثير من التطبيقات.

أولاً: مفهوم خوارزميات البحث

خوارزميات البحث: سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقاً للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المحتملة. ويقوم مبدأ عمل خوارزميات البحث على أخذ المشكلة على انها مدخلات ثم القيام بسلسلة من العمليات والتوقف عند الوصول إلى الهدف.

مبدأ عمل خوارزميات البحث



س: وجدت خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي لحل عدة مشكلات يتوفر فيها عدة صفات. عدد هذه الصفات.

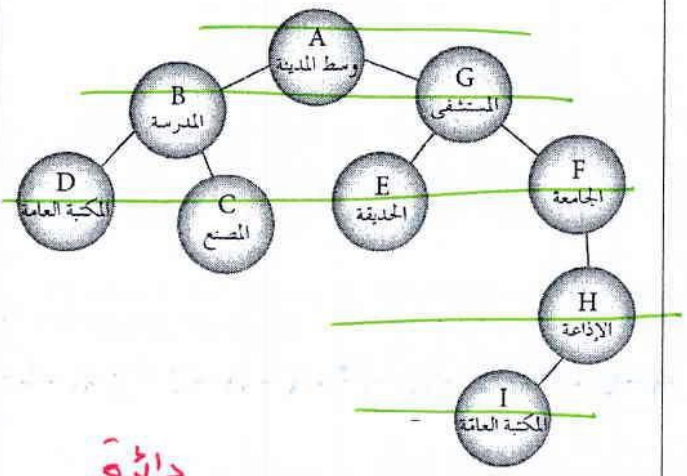
١) لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة أو أن الحل مستحيل بالطرق العادية.
٢) يحتاج الحل إلى عمليات حسابية كثيرة ومتنوعة لإيجاده (مثل: الألعاب، والتشفير).
٣) يحتاج الحل إلى حدس عالي (مثل: الشطرنج).

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

5

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

شجرة البحث



دائرة

شجرة البحث: هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المسألة (المشكلة) لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث. وذلك من خلال النظر في البيانات المتاحة بطريقة منظمة تعتمد على هيكلية الشجرة.

مجموعة النقاط: هي النقاط التي تنظم بشكل هرمي (مستويات مختلفة). وتمثل كل نقطة حالة من حالات فضاء البحث.

فضاء البحث هو جميع الحالات الممكنة لحل المشكلة.

جذر الشجرة: هي النقطة الموجودة أعلى الشجرة وهي الحالة الابتدائية للمشكلة، أي هي نقطة البداية التي نبدأ منها البحث.

الأب: هي النقطة التي تتفرع منها نقاط أخرى. والنقاط المتفرعة منها تسمى الأبناء.

النقطة الهدف أو الحالة الهدف: هو الهدف المطلوب الوصول إليه أو الحالة النهائية للمشكلة.

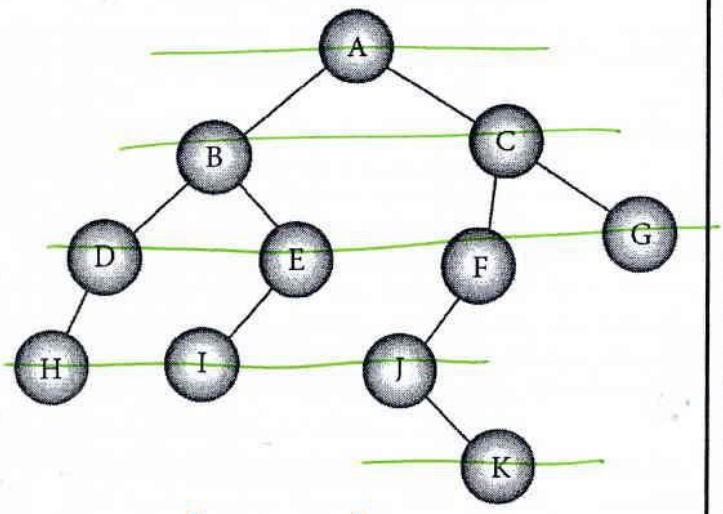
مثل: إذا كان الهدف الوصول إلى المكتبة العامة، فإن نقطة الهدف هي النقطة **(D)** أو النقطة **(I)**.

المسار: هو مجموعة من النقاط المتتالية في شجرة البحث. وتُحل المشكلة عن طريق اتباع خوارزمية البحث للوصول إلى المسار الصحيح (مسار الحل) من الحالة الابتدائية إلى الحالة الهدف.

مثل: للوصول إلى المكتبة العامة، يمكن أخذ المسار **(A-G-F-H-I)** أو المسار **(A-B-D)**

ويعتبر المسار **(A-B-D)** هو المسار الأفضل لأنه أقصر مسار.

س: تأمل الشكل التالي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



شجرة البحث

١) ما اسم الشكل الظاهر؟

٢) كم عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة؟ عددهم.
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, G ١١

٣) ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟
A

٤) كم عدد المستويات الظاهرة بالشكل؟ ٥

٥) اذكر مثالاً على نقاط تحتوي على علاقة (الأب -الأبناء).
A أب B و C

٦) ما المسار بين النقطتين (K) و (C)؟
C - F - J - K

٧) ما مسار الحل للوصول إلى النقطة (I)
A - B - E - I

٨) كم عدد النقاط الميتة في الشجرة؟ عددهم.
H, I, K, G ٤

٩) ما هو أقرب (أفضل) مسار للوصول إلى نقطة ميته؟
A - C - G

١٠) ما هو أطول مسار للوصول إلى نقطة ميته؟
A - C - F - J - K

١١) ما سبب استخدام هذا الشكل في الذكاء الاصطناعي؟
للبحث عن نقطة الحل أو الهدف

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

6

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

ثانياً: أنواع خوارزميات البحث

س: علل، اختلاف طرق وآليات خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي.

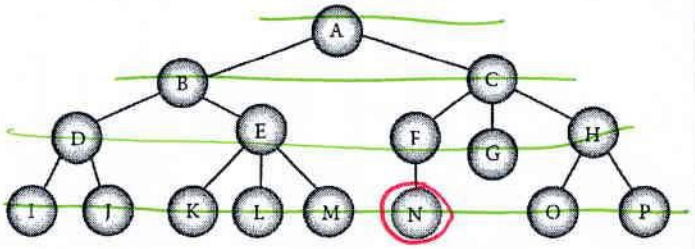
ج: تختلف طرق خوارزميات البحث وذلك بناء على الترتيب الذي تختار فيه النقاط في شجرة البحث في أثناء البحث عن الحالة الهدف.

١) **خوارزمية البحث في العمق أولا (البحث الراسي):** تأخذ خوارزمية البحث بالعمق أولاً المسار أقصى اليسار في شجرة البحث وتفحصه بالاتجاه إلى العمق حتى تصل إلى نقطة ميتة. يعود إلى الخلف إلى أقرب نقطة في الشجرة يكون فيها تفرّع آخر لم يفحص ويختبر ذلك المسار حتى نهايته، ثم تكرّر العملية للوصول إلى نقطة الهدف.

٢) **خوارزمية البحث في العرض أولا (البحث الأفقي):** تقوم خوارزمية البحث في العرض أولاً على فحص النقاط جميعها في مستوى واحد ومن ثم الانتقال إلى المستوى التالي **(البحث بشكل أفقي)** للوصول إلى نقطة الهدف.

٣) **الخوارزمية الحدسية:** تعمل حساب معامل حدسي **(بعد النقطة الحالية عن النقطة الهدف)** وعلية تقرر المسار الأقصر. بمعنى أنه وأثناء عملية البحث في النقاط نحسب في كل مرة البعد بين نقطة الهدف والنقطة التي نقف عليها **(معامل حدسي)** وبناء على قيمة الحدس نحدد أي مسار ممكن أن نأخذ.

س: تأمل الشكل التالي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١) **أوجد مسار الحل للهدف في شجرة البحث، إستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً، علماً بأن الهدف هو فوز اللاعب (X).**

S-D-E-F-G

٢) **هل يوجد مسار آخر للحل، ما هو؟ وهل يمكن الوصول إليه باستخدام خوارزمية البحث في العمق أولاً؟**

نعم يوجد أكثر من مسار للحل
ولكنه لا يمكن الوصول إليه لعدة اعتبارات باستخدام
خوارزمية البحث بالعمق لخوارزمية
سوف نراه لاحقاً.

س: تأمل الشكل التالي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

١) **ما مسار الحل للوصول إلى النقطة (N) مستخدماً خوارزمية البحث في العرض أولاً.**

A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-(N)

٢) **ما مسار الحل للوصول إلى النقطة (N) مستخدماً خوارزمية البحث في العمق أولاً.**

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

٣) **ما هو أفضل مسار للوصول إلى نقطة الهدف (N)؟**

A-C-F-N

٤) **ما مسار الحل للوصول إلى النقطة (N) مستخدماً الخوارزمية الحدسية.**

A-C-F-N

٥) **هل يمكن القول بأن خوارزمية البحث في العرض أولاً أو خوارزمية البحث في العمق تحقق لنا أفضل مسار؟ وضح ذلك.**

لا لا يمكن خوارزمية البحث في العرض تحقق
لنا الحل عند مستوى معين
لذلك ليس بالضرورة أنه سيحقق لنا
أفضل مسار.

٦) **ما هي أسوء حالة بحث في طريقة خوارزمية البحث في العرض أولاً أو طريقة خوارزمية البحث في العمق أولاً؟**

(P)

٧) **ما هي أفضل حالة بحث في طريقة خوارزمية البحث في العرض أولاً أو طريقة خوارزمية البحث في العمق أولاً؟**

(B)

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

7

الوحدة الرابعة
أمن المعلومات والتشفير

الفصل الأول: أمن المعلومات

س: ما السبب الداعي لظهور مصطلح أمن المعلومات؟
ج: بسبب رغبة المخترقين والمتطفلين في الحصول على هذه المعلومات، فقد وجب الاهتمام بكل ما يخص المعلومة من حماية أجهزة تخزين ومعالجة بالإضافة إلى الحفاظ على هذه المعلومات.

أولاً: مقدمة في أمن المعلومات

مفهوم 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 والعمل على إبقائها متاحة للأفراد المصرح لهم باستخدامها.

يمكن تحديد الخصائص الأساسية لأمن المعلومات بـ (السرية، السلامة، توافر المعلومات)

وهي التي تهدف إليها أمن المعلومات، واليك توضيح لكل نقطة:

أ) **السرية (الأمن والخصوصية):** الشخص المخوّل هو الوحيد القادر على الوصول إلى المعلومات والاطلاع عليها. حيث تعد المعلومات الشخصية، والموقف المالي لشركة، والمعلومات العسكرية بيانات يعتمد أمنها على مقدار الحفاظ على سريتها.

ب) **السلامة:** وتعني حماية الرسائل أو المعلومات التي تم تداولها والتأكد بأنها لم تتعرض لأي عملية تعديل سواء: **بالإضافة** أو **الاستبدال** أو **الحذف**.

ج) **توافر المعلومات:** المعلومات تكون بلا فائدة إذا لم تكن متاحة للأشخاص المصرح لهم التعامل معها والوصول إليها بشكل سريع. ومن الوسائل التي يقوم بها المخترقون جعل هذه المعلومات غير متاحة، إما **بحذفها** أو **الاعتداء على الأجهزة التي تخزن فيها هذه المعلومات**.

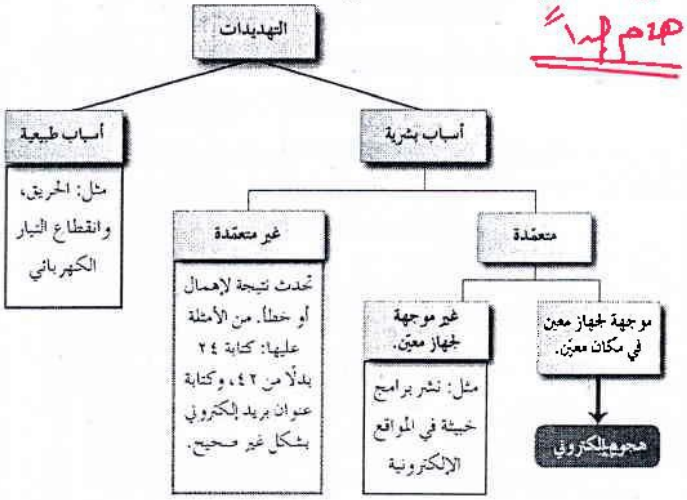
س: يتميز مصطلح أمن المعلومات بعدة خصائص أساسية، عددها.

المخاطر التي تهدد أمن المعلومات

تقسم المخاطر التي تهدد أمن المعلومات إلى نوعين رئيسين، هما **التهديدات والثغرات**. واليك توضيح لكل منهما:

التهديدات: يحدث التهديد **لأسباب طبيعية** (مثل حدوث حريق أو انقطاع التيار الكهربائي) مما يؤدي إلى فقدان المعلومات أو **لأسباب بشرية** يمكن أن تكون **غير متعمدة** وتحدث نتيجة لإهمال او خطأ (مثل كتابة عنوان بريد الكتروني بشكل غير صحيح) وأحياناً تكون **متعمدة** وتقسم إلى قسمين **غير موجهة** لجهاز معين (كأن ينشر فيروس) أو **موجهة** لجهاز معين وهذا ما يسمى (**الهجوم الالكتروني أو الاعتداء الإلكتروني**).

أنواع التهديدات التي تهدد أمن المعلومات



يعد الاعتداء الإلكتروني من أخطر أنواع التهديدات، ويعتمد نجاح هذا الهجوم على ثلاثة عوامل رئيسية هي:

- الدافع.
- الطريقة.
- فرصة النجاح.

حيث يجب أخذها في الحسبان لتقييم التهديد الذي يتعرض له النظام.

س: يعد الاعتداء الإلكتروني (الهجوم الإلكتروني) من أخطر أنواع التهديدات، ويعتمد نجاح هذا الهجوم على ثلاثة عوامل رئيسية، عددها.
(صيغة أخرى): يعد الاعتداء الإلكتروني (الهجوم الإلكتروني) من أخطر أنواع التهديدات، ولتقييم هذا التهديد يجب الاخذ في الحسبان عدة عوامل رئيسية، عددها.

تتنوع دوافع الأفراد لتنفيذ هجوم إلكتروني، ومن هذه الدوافع:

- الرغبة في الحصول على المال.
- محاولة لإثبات القدرات التقنية.
- قصد الإضرار بالآخرين.

س: تتنوع دوافع الأفراد لتنفيذ الهجوم الإلكتروني، عدد ثلاثاً من هذه الدوافع.

وتتضمن الطريقة المهارات التي يتميز بها المعتدي الإلكتروني وقدرته على:

١) توفير المعدات.
٢) توفير البرمجيات الحاسوبية.
٣) معرفته بتصميم النظام وآلية عمله.
٤) معرفته بنقاط القوة والضعف لهذا النظام.

بينما تتمثل فرصة نجاح الهجوم الإلكتروني بـ :

١) تحديد الوقت المناسب لتنفيذ الهجوم الإلكتروني.
٢) كيفية الوصول إلى الأجهزة.

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

8

الوحدة الرابعة
أمن المعلومات والتشفير

* أنواع الاعتداءات الإلكترونية ٤

١) **التنصت على المعلومات:** الإخلال بسرية المعلومات، والهدف منه الحصول على المعلومات السرية.

٢) **التعديل على المحتوى:** الإخلال بسلامة المعلومات، ويتم من خلال اعتراض المعلومات وتغيير محتواها وإعادة إرسالها للمستقبل من دون ان يعلم بتغيير محتواها.

٣) **الإيقاف:** تصبح المعلومات غير متوفرة، ويتم من خلال قطع الاتصال لمنع المعلومات من الوصول إلى المستقبل.

٤) **الهجوم المزوّر أو المفبرك:** تتأثر بهذه الطريقة سرية المعلومات وسلامتها، ويتمثل هذا النوع بإرسال المعتدي الإلكتروني رسالة إلى أحد الأشخاص على الشبكة يخبره فيها بأنه صديق ويحتاج إلى معلومات أو كلمات سرية خاصة.

س: تتعرض المعلومات إلى أربعة أنواع من الاعتداءات الإلكترونية، عدد أربعاً منهم.

الثغرات: يقصد بها نقطة الضعف في النظام سواء أكانت في الإجراءات المتبعة (مثل: عدم تحديد صلاحيات الوصول إلى المعلومات) أو (مشكلة في تصميم النظام أو في مرحلة التنفيذ) كما أن (عدم كفاية الحماية المادية للأجهزة والمعلومات) تُعد من نقاط الضعف التي قد تتسبب في فقدان المعلومات وتجعله عرضه للاعتداء الإلكتروني.

الحد من مخاطر أمن المعلومات

الحفاظ على المعلومات وأمنها ينبع من التوازن بين **تكلفة الحماية** و **فعالية الرقابة من جهة** و **احتمالية الخطر** من جهة أخرى.

* ضوابط تقلل من المخاطر التي تتعرض لها المعلومات والحد منها

أ) **الضوابط المادية:** مراقبة بيئة العمل وحمايتها من الكوارث الطبيعية وغيرها.

- **مثل: استخدام الجدران والأسوار والأقفال، ووجود حراس الأمن وغيرها من أجهزة إطفاء الحريق.**

ب) **الضوابط الإدارية:** استخدام مجموعة من الأوامر والإجراءات المتفق عليها.

- **مثل: القوانين واللوائح والسياسات والإجراءات وحقوق النشر وبراءات الاختراع والاتفاقيات.**

ج) **الضوابط التقنية:** وهي الحماية التي تعتمد على التقنيات المستخدمة سواء أكانت معدات أو برمجيات.

- **مثل: كلمات المرور ومنح صلاحيات الوصول وبروتوكولات الشبكات والجدر النارية والتشفير وتنظيم تدفق المعلومات في الشبكة.**

وللوصول إلى أفضل النتائج، يجب أن تعمل جميع الضوابط السابقة بشكل متكامل، للحد من الاخطار التي تتعرض لها المعلومات.

س: علل، استخدام بعض الضوابط في النظام.
ج: لتقليل المخاطر التي تتعرض لها المعلومات والحد منها.

س: تم وضع مجموعة من الضوابط التي تقلل من المخاطر التي تتعرض لها المعلومات، عدد ثلاثاً من هذه الضوابط.

* ثانياً: الهندسة الاجتماعية

يعد العنصر البشري من أهم مكونات الأنظمة للحفاظ على أمن المعلومات. وعليه يجب اختيار الكادر البشري المسؤول عن حماية الأنظمة وذلك بناءً على

١) **الكفاية العلمية.**
٢) **الاختبارات الشفوية والورقية.**
٣) **المقابلات.**
٤) **اخضاعهم إلى ضغوطات نفسية.**

حسب موقعهم للتأكد من قدرتهم على حماية النظام.

مفهوم الهندسة الاجتماعية: هي الوسائل والأساليب التي يستخدمها المعتدي الإلكتروني لجعل مستخدم الحاسوب في النظام يُعطي معلومات سرّية أو يقوم بعمل ما يسهّل عليه الوصول إلى أجهزة الحاسوب أو المعلومات المخزنة فيها.

س: علل، تعد الهندسة الاجتماعية من أنجح الوسائل وأسهلها للحصول على المعلومات.
ج: بسبب قلة اهتمام المتخصصين في مجال أمن المعلومات وعدم وعي مستخدمي الحاسوب بالمخاطر المترتبة عليها.

مجالات الهندسة الاجتماعية

تتركز الهندسة الاجتماعية في مجالين، وهما:
١) **البيئة المحيطة.**
٢) **الجانب النفسي.**

* البيئة المحيطة

١) **مكان العمل:** يكتب بعض الموظفين كلمات المرور على أوراق ملصقة بشاشة الحاسوب، **وعند دخول الشخص غير المخوّل يستطيع معرفة كلمات المرور.**

٢) **الهاتف:** يتصل **الشخص غير المخوّل بمركز الدعم الفني** هاتفياً ويطلب منه بعض المعلومات الفنية **ويستدرجه للحصول على كلمات المرور.**

٣) **النفايات الورقية:** **يدخل الأشخاص غير المخولين إلى مكان العمل** ويجمعون النفايات **التي قد تحتوي على كلمات المرور ومعلومات تخص الموظفين.**

٤) **الانترنت:** يستخدم مستخدمي الحاسوب عادةً كلمة المرور نفسها **للتطبيقات جميعها.** حيث ينشئ المعتدي الالكتروني موقعاً على الشبكة ويقدم خدمات معينة ويشترط التسجيل فيه، ويتطلب التسجيل هنا استخدام اسم مستخدم وكلمة مرور وهي نفسها كلمة المرور التي يستخدمها الشخص، وبهذه الطريقة يتمكن المعتدي الالكتروني من الحصول على كلمة المرور.

الجانب النفسي: يسعى المعتدي الإلكتروني **لكسب ثقة مستخدم** الحاسوب للحصول على المعلومات التي يرغب بها، ومن أشهر الأساليب التي يستخدمها:

١) **الإقناع:** يستطيع المعتدي إقناع مستخدم الحاسوب **بطريقة** مباشرة بحيث يقدم الحجج المنطقية والبراهين، وقد يستخدم **طريقة غير مباشرة** بحيث يقدم إيحاءات نفسية تحث المستخدم على قبول المبررات من دون تحليلها أو التفكير فيها.

مثل: إظهار نفسه بمظهر صاحب السلطة أو إغراء المستخدم بامتلاك خدمة نادرة تقدم من خلال موقعة الإلكتروني لمدة محدودة يمكنه من الحصول على كلمة المرور.

٢) **انتحال الشخصية والمداهنة:** أن يتقمص شخص شخصية أخرى وهذا الشخص قد يكون شخصاً حقيقياً أو وهمياً.

مثل: قد ينتحل شخصية فني صيانة حاسوب أو عامل نظافة أو حتى المدير أو السكرتير، حيث يبدي أغلب الموظفين استعدادهم بتقديم أي معلومات لهذا الشخص المسؤول.

٣) **مسايرة الركب:** حيث يرى الموظف بأنه إذا قام زملاؤه جميعهم بأمر معين للشخص المعتدي فإنه من غير اللائق أن يأخذ موقفاً يختلف عن الجميع.

مثل: يقدم شخص نفسه على انه من فريق الدعم الفني ويرغب بعمل تحديثات على الأجهزة، فإذا سمح له أحد الموظفين بعمل تحديث على جهازه فإن باقي الموظفين يقومون بمسايرة زميلهم والسماح لهذا المعتدي باستخدام أجهزتهم لتحديثها، ليتمكن بعد ذلك الاطلاع على المعلومات التي يريدها والمخزنة على الأجهزة.

الفصل الثاني: أمن الانترنت

س: علل، توفر المؤسسات والحكومات وسائل تقوم على حماية الويب من البرامج المقرصنة.
(صيغة اخرى): ما أسباب إيجاد وسائل تقنية لحماية الإنترنت.
ج: للحد من الاعتداءات والأخطار التي تهدده بسبب انتشار البرامج المقرصنة والمعلومات الخاصة بكيفية اقتحام المواقع.

أنواع البرامج والتطبيقات التي تهدد مواقع الويب

١) البرامج المجانية.
٢) البرامج مجهولة المصدر.
٣) البرامج المفتوحة والتي تستخدم على الأجهزة المختلفة.

أولاً: الاعتداءات الإلكترونية على الويب

تتعرض المواقع الإلكترونية (الويب) لكثير من الاعتداءات الإلكترونية، ولا يشعر بها المستخدم كونها غير مرئية. ومن أشهر هذه الاعتداءات:

- **الاعتداء على متصفح الإنترنت (Browsers Attack)**
- **الاعتداء على البريد الالكتروني (E-mail Attack)**

١) الاعتداءات الإلكترونية على متصفحات الانترنت

متصفح الانترنت: برنامج ينقل المستخدم إلى صفحة **(الويب)** التي يُريدها بمجرد كتابة العنوان والضغط على زر الذهاب يمكنه من مشاهدة المعلومات على الموقع.

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

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.

ب) **توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريدها.**

٢) الاعتداءات الإلكترونية على البريد الإلكتروني

مثال

تصل الكثير من الرسائل الإلكترونية إلى البريد الإلكتروني وبعض هذه الرسائل الإلكترونية مزيفة وبعضها يسهل اكتشافه وبعضها الآخر استخدم بطريقة احترافية.

مثال: يحاول المعتدي الإلكتروني التعامل مع الأشخاص قليلي الخبرة، حيث يقدم عروض شراء لمنتجات بأسعار زهيدة أو رسائل تحمل عنوان كيف تصبح ثرياً، وهذه الرسائل تحتوي على روابط للمزيد من المعلومات يرجى الضغط عليه.

س: وضح ما يأتي: تحدث اعتداءات على الويب من خلال البريد الإلكتروني.

* ثانياً: تقنية تحويل العناوين الرقمية

تقنية تحويل العناوين الرقمية: تقنية تعمل على إخفاء العنوان الرقمي للجهاز في الشبكة الداخلية ليتوافق مع العنوان الرقمي المُعطى للشبكة، وبذلك يصبح الجهاز الداخلي غير معروف بالنسبة للجهات الخارجية، وهذا يسهم في حمايته من أي هجوم قد يشن عليه بناءً على معرفة العناوين الرقمية.

س: تحافظ تقنية العناوين الرقمية على أمن المعلومات في الويب، وضح ذلك.
ج: لأنها تقوم على إخفاء العنوان الرقمي الداخلي لجهاز الحاسوب، فيمنع بذلك الاعتداء عليه.

العناوين الرقمية الإلكترونية (IP Address): يرتبط الملايين من الأشخاص بملايين الأجهزة عبر شبكة الانترنت، حيث يوجد لكل جهاز حاسوب أو جهاز هاتف خلوي عنوان رقمي خاص به يميزه عن غيره من الأجهزة، يسمى: **(Internet Protocol Address - IP)**

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

(IP - Internet Protocol Address) يتكون من (32) خانة ثنائية تتوزع على أربعة مقاطع يفصل بينهم نقاط، وهذا ما يسمى بـ (IP4) وكل مقطع من هذه المقاطع يتضمن رقم من (0) إلى (255).

مثل: **215.002.004.216**

ونظراً للتطور الهائل في أعداد مستخدمي الإنترنت ظهرت الحاجة إلى عناوين إلكترونية أكثر، ولذلك تم تطوير هذه العناوين لـ (IP6) والذي يتكون من ثمانية مقاطع بدلاً من أربعة.

وعلى الرغم من استخدام (IP6) إلا أنه لا يكفي لإتاحة عدد هائل من العناوين الرقمية، ولحل هذه المشكلة تم إيجاد ما يسمى بتقنية تحويل العناوين الرقمية أو ما يسمى بـ

(Network Address Translation - NAT)

س: علل، سبب إيجاد ما يسمى بـ تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT).

ج: بالرغم من استخدم نظام العناوين (IP6) إلا أنه لا يكفي لإتاحة عدد هائل من العناوين الرقمية، ولذلك تم حل هذه المشكلة من خلال وضع تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT).

طرق عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية

تعمل تقنية تحويل العناوين الرقمية **بعدة طرق**، وهي:

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

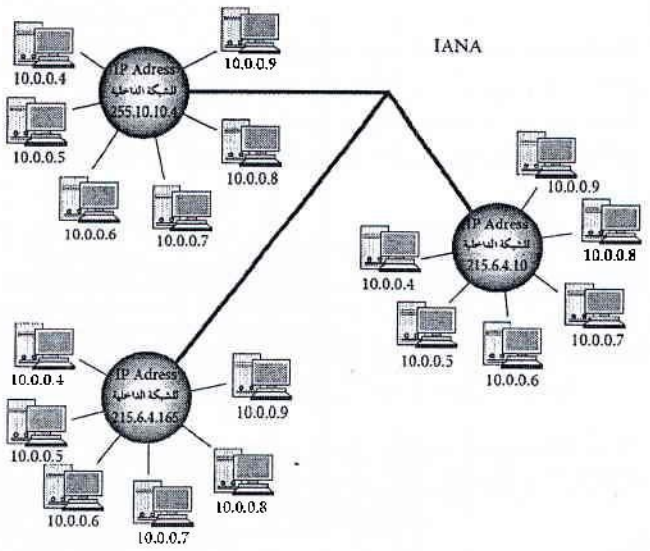
ب) **النمط المتغير للتحويل:** بهذه الطريقة يكون لدى **الجهاز الوسيط** عدد من **العناوين الرقمية الخارجية** متاحة لجميع الأجهزة في الشبكة. وعند رغبة أحد الأجهزة بالتراسل خارجياً فإن الجهاز الوسيط يعطيه **عنواناً خارجياً مؤقتاً** يستخدمه لحين الانتهاء من عملية التراسل.

س: علل، سبب اختلاف العنوان IP Address للجهاز نفسه عند تراسله لأكثر من مرة في تقنية (NAT).

ج: بسبب النمط المتغير لتحويل العناوين الرقمية بحيث يتم إعطاء الجهاز عنواناً رقمياً مختلفاً في كل مرة يتواصل فيها مع أجهزة خارج الشبكة.

تتمتع أيانا (IANA) **بالسلطة المسؤولة** عن منح أرقام الإنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الإنترنت. وبسبب قلة أعداد هذه العناوين الرقمية مقارنه بعدد المستخدمين فإنها تعطي الشبكة الداخلية **عنواناً واحداً أو (مجموعة عناوين)** ويكون معرفاً لها عند التعامل في شبكة الإنترنت.

آلية عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية



تُعطي الشبكة الداخلية كل جهاز داخل الشبكة عنواناً رقمياً لغرض الاستخدام الداخلي فقط، ولا يعترف بهذا العنوان خارج الشبكة، وهذا يعني أن العنوان الرقمي للجهاز داخل الشبكة يمكن أن يتكرر في أكثر من شبكة داخلية ولكن العنوان الرقمي للشبكة الداخلية لن يتكرر.

عند رغبة أحد الأجهزة بالتواصل مع جهاز خارج الشبكة الداخلية يعدل العنوان الرقمي الخاص به باستخدام تقنية تحويل العناوين الرقمية (NAT)، ويتم ذلك من خلال استخدام **جهاز وسيط** وهو ما يكون غالباً جداراً نارياً يحول **العنوان الرقمي الداخلي** إلى **عنوان رقمي خارجي** ويسجل ذلك في سجل خاص للمتابعة.

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

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

11

الوحدة الرابعة
أمن المعلومات والتشفير

الفصل الثالث: التشفير

التشفير: هو تغيير محتوى الرسالة الأصلية سواء أكانت التغيير بمزجها بمعلومات أخرى أو استبدال الأحرف الأصلية والمقاطع بغيرها أو تغيير لمواقع الأحرف بطريقة لن يفهمها إلا مرسل الرسالة ومستقبلها فقط باستخدام خوارزمية معينة ومفتاح خاص.

الهدف من التشفير: الحفاظ على سرّية المعلومات في أثناء تبادلها بين مُرسِل المعلومة ومستقبلها وعدم الاستفادة منها أو فهم محتواها حتى لو تم الحصول عليها من قبل أشخاص معترضين.

س: علل، يعتبر التشفير من أفضل الوسائل المستخدمة للحفاظ على أمن المعلومات.
ج: لأنه يعمل على إخفاء الرسالة عن الأشخاص غير المصرح لهم بالاطلاع عليها.

عناصر عملية التشفير

أ) **خوارزمية التشفير:** مجموعة الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلى رسالة مُشفّرة.

ب) **مفتاح التشفير:** سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشفير، **وتعتمد قوة التشفير على قوة هذا المفتاح.**

ج) **النص الأصلي:** يقصد بها محتوى الرسالة الأصلية قبل التشفير وبعد عملية فك التشفير.

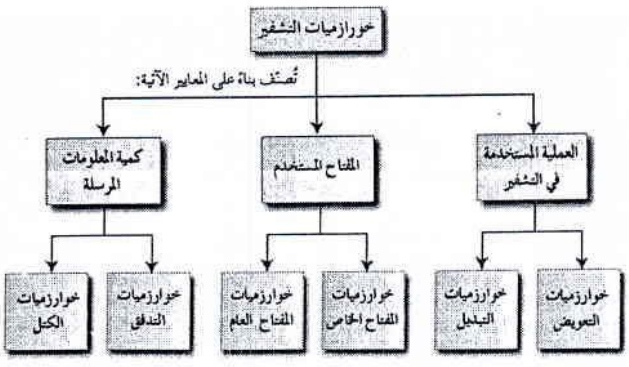
د) **نص الشيفرة:** الرسالة بعد عملية التشفير.

ثانياً: خوارزميات التشفير

تصنف خوارزميات التشفير بناءً على عدة معايير منها:

- استخدام المفتاح.
- كمية المعلومات المرسلة.
- العملية المستخدمة في عملية التشفير.

أنواع خوارزميات التشفير



التشفير المعتمد على نوع عملية التشفير

يقسم هذا النوع إلى طريقتين في التشفير وهما:

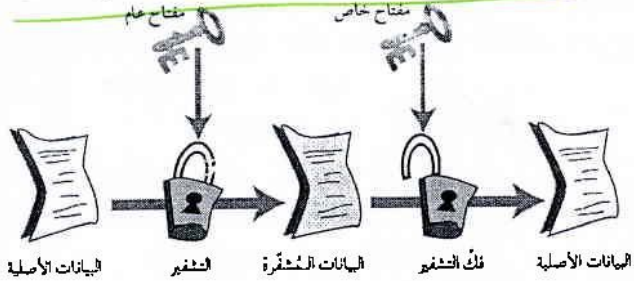
- **التشفير بالتعويض:** وتعني استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع، **مثل: شيفرة الإزاحة.**
- **التشفير بالتبديل:** وتعني تبديل أماكن الأحرف وذلك عن طريق إعادة ترتيب أحرف الكلمة بشرط استخدام الأحرف نفسها من دون إجراء أي تغيير عليها وعند تنفيذ عملية التبديل يختفي معنى النص الحقيقي، وهذا يشكل **عملية التشفير** شريطة ان تكون قادراً على استرجاع النص الأصلي منها، وهذا ما يسمى **بعملية فك التشفير. مثل: خوارزمية الخط المتعرج.**

التشفير المعتمد على المفتاح

أ) **خوارزميات المفتاح الخاص:** يطلق عليها اسم **الخوارزميات التناظرية** أو خوارزميات المفتاح السري، حيث أن المفتاح نفسه يستخدم لعمليتي التشفير وفك التشفير، ويتم الاتفاق على اختيار المفتاح الخاص قبل عملية التراسل بين المرسل والمستقبل.

س: علل، سبب تسمية خوارزميات المفتاح الخاص باسم الخوارزميات التناظرية.
ج: لأن المفتاح الخاص نفسه يستخدم لعمليتي التشفير وفك التشفير.

ب) **خوارزميات المفتاح العام:** يطلق عليها اسم **الخوارزميات اللاتناظرية**، حيث تستخدم هذه الخوارزميات مفتاحين، أحدهما يستخدم لتشفير الرسالة ويكون معروفاً لدى **(المرسل والمستقبل)** ويسمى **المفتاح العام**، والآخر يكون معروفاً لدى **المستقبل فقط**، ويستخدم لفك التشفير ويسمى **المفتاح الخاص.**



ويتم انتاج المفتاحين من خلال عمليات رياضية (أي يتم إخفاء المفتاح الخاص بداخل المفتاح العام بطريقة سرية جداً)

س: علل، سبب تسمية خوارزميات المفتاح العام باسم الخوارزميات اللاتناظرية.
ج: لأنه يستخدم مفتاحين إحداهما للتشفير **(المفتاح العام)** والأخر لفك التشفير **(المفتاح الخاص).**

إعداد: د. مروان ابوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

التشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة

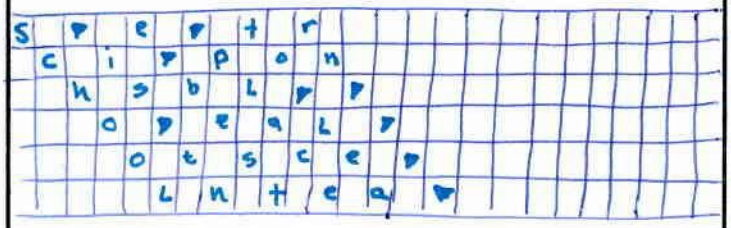
أ) **شيفرات التدفق:** يعمل هذا النوع من الخوارزميات على تقسيم الرسالة إلى مجموعة أجزاء، ويشفر كل جزء منها على حدة ثم يرسل.

ب) **شيفرات الكتل:** تقسم الرسالة إلى أجزاء ولكن بحجم أكبر من حجم الأجزاء في شيفرات التدفق، ويشفر أو يفك تشفير كل كتلة على حده. لذلك فهي طريقة تختلف عن شيفرات التدفق، بسبب أن حجم المعلومات أكبر وأبطئ من طريقة شيفرات التدفق.

س: علل، تعتبر شيفرات الكتل أبطأ من شيفرات التدفق.
ج: لأن حجم المعلومات التي تشفر أو يفك تشفيرها أكبر، لذلك فهي تحتاج إلى وقت لذلك.

س: أوجد النص المشفر للنص الأصلي الآتي، علماً بأن مفتاح التشفير هو ستة أسطر.

School is the best place to learn



الرسالة المشفرة هي:

SpeptrCi▶ponhsbL▶▶o▶eaL▶o
tsce▶Lntea▶

S e trci ponhsbL o eoL otsce Lntea

س: أوجد النص الأصلي للنص المشفر الآتي، باستخدام خوارزمية الخط المتعرج، علماً بأن مفتاح التشفير هو ستة أسطر.

عدد الأحرف = ٤٨
عدد الأعمدة = $\frac{٤٨}{٦}$ = ٨

النص المُشفَر هو:

Hwote▼▼eoem▼esp▼meeupwl▼et▼s▼ee▼▼▼▼i▼iea▼shektts▼

Home sweet home Let us Keep it

مواعيد دورات المكثف لمادة الحاسوب (د. مروان ابوديه)

حاسوب منهاج قديم (م٣)، التخصصات الأكاديمية

١) **أكاديمية سمير الجمال للتدريب، تلاع العلي** (٠٧٩٠٢٩٧٠١١)
سوق السلطان، مقابل مكتبة زيد، مجمع العمر، ط١
(الجمعة ٦/١ - الثلاثاء ٦/٥)، الساعة (٩-١٢) بعد الإفطار

٢) **مركز أكاديمية خلدا للتميز الثقافي، خلدا** (٠٧٩٧٧٧٤٣٦٩)
إشارة البنك العربي، مقابل البنك الإسلامي الأردني، بناية (١١٢)، ط١
(الأربعاء ٦/٦ - الأحد ٦/١٠)، الساعة (٩-١٢) بعد الإفطار

٣) **أكاديمية التعليم السامي التدريبية، طبربور** (٠٧٨٨٠٠٨٧٧٧)
الشارع الرئيسي، مقابل حلويات نفيسة، مجمع الجابر، ط٢
(الاثنين ٦/١١ - الجمعة ٦/١٥)، الساعة (٩-١٢) بعد الإفطار

حاسوب منهاج قديم (م٢)، التخصصات المهنية

١) **أكاديمية سمير الجمال للتدريب، تلاع العلي** (٠٧٩٠٢٩٧٠١١)
سوق السلطان، مقابل مكتبة زيد، مجمع العمر، ط١
(الجمعة ٦/١ - الاحد ٦/٣)، الساعة (٣-٦) قبل الإفطار

علوم حاسوب منهاج جديد، علمي | أدبي | فندقي

١) **أكاديمية الرتاج التعليمية، أبو نصير** (٠٧٩٨٣٨٧٩٧٩)
تقاطع المثلث، مقابل نورما كيك، عمارة منظفات الراجح، ط٢
(السبت ٥/١٩ - الثلاثاء ٥/٢٢)، الساعة (٩-١٢) بعد الإفطار

٢) **مركز أبو بكر الثقافي، البقعة** (٠٧٩٨٨١٨٢٣٠)
دوار عين باشا، مجمع البر والإحسان، فوق سوبرماركت الصدوني، ط١
(السبت ٥/١٩ - الثلاثاء ٥/٢٢)، الساعة (٣-٦) قبل الإفطار

٣) **مركز أكاديمية خلدا للتميز الثقافي، خلدا** (٠٧٩٧٧٧٤٣٦٩)
إشارة البنك العربي، مقابل البنك الإسلامي الأردني، بناية (١١٢)، ط١
(الأربعاء ٥/٢٣ - الأحد ٥/٢٦)، الساعة (٩-١٢) بعد الإفطار

٤) **أكاديمية سمير الجمال للتدريب، تلاع العلي** (٠٧٩٠٢٩٧٠١١)
سوق السلطان، مقابل مكتبة زيد، مجمع العمر، ط١
(الأحد ٥/٢٧ - الثلاثاء ٥/٣٠)، الساعة (٩-١٢) بعد الإفطار

٥) **أكاديمية التعليم السامي التدريبية، طبربور** (٠٧٨٨٠٠٨٧٧٧)
الشارع الرئيسي، مقابل حلويات نفيسة، مجمع الجابر، ط٢
(الثلاثاء ٦/١٩ - الجمعة ٦/٢٢)، الساعة (١١-٢) صباحاً

٦) **مركز صناع الأمل للتدريب، نزال** (٠٧٩١١٨٢١٥٧)
شارع الدستور، فوق حلويات آغاتي، مجمع خليفة، ط١
(الثلاثاء ٦/١٩ - الجمعة ٦/٢٢)، الساعة (٣-٦) ظهراً