

20
the class of 18

الْفَاتِح

علوم الماسوب

(المنهاج الجديد)

العلمي | الأدبي

أوراق دورة المكتف

د. مروان ابو ديه



0797 55 27 27

لغات برمجة خاصة بالذكاء الاصطناعي

ذكاء اصطناعي

- (١) لISP (Lisp)، لغة معالجة الواقع.
- (٢) برولوج (Prolog)، لغة البرمجة بالمنطق.

مميزات برامج الذكاء الاصطناعي

١ تمثيل المعرفة: تنظيمها وترميزها وتخزينها في الذاكرة، ويطلب ذلك كم هائل من المعرفة الخاصة ب مجال معين والربط بين المعرف المتوفرة والنتائج.

٢ التمثيل الرمزي: التعامل مع البيانات الرمزية (الأرقام والحروف والرموز) والتي تعبر عن المعلومات بدلاً من البيانات الرقمية (الممثلة بالقائم الثاني) عن طرق عمليات المقارنة المنطقية والتحليل.

٣ القدرة على التعلم أو (تعلم الآلة): القدرة على التعلم إليها 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 تغيير الخطة إذا اقتضت الحاجة لذلك.

٥ البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة: القدرة على إعطاء حلول مقبلة، حتى لو كانت المعلومات لديها غير مكتملة أو غير مؤكدة.

(مثال: 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 أربعاء من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ـ صـ الـ قـ رـ بـ

ثانياً: علم الروبوت

مفهوم علم الروبوت والروبوت

علم الروبوت هو العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتفاعل مع البيئة المحيطة، وهو من أكثر تقييمات الذكاء الاصطناعي تقدماً من حيث التطبيقات التي تقدم فيها حلول المشكلات.

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

س: ما الفرق بين علم الروبوت والروبوت.

الفصل الأول: الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

لجا الإنسان إلى إيجاد دراسة نماذج حاسوبية تحاكي قدرة العقل البشري على التفكير والتصريف كما يتصرف الإنسان في موقف معينه وإيجاد حلول لهذه المشاكل.

س: على، لجا الإنسان إلى إيجاد نماذج حاسوبية لحل المشاكل اليومية للإنسان البشري.

ج: لأنها تحاكي قدرة العقل البشري على التفكير والتصريف كما يتصرف الإنسان في موقف معينه وإيجاد حلول 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 ورود أفعاله في موقف معينه، من خلال وضع قوانين بعد دراسة خصائص الذكاء البشري ومحاكاه بعض عناصره.

منهجيات الذكاء الاصطناعي

ـ حـ اـ مـ

١ التفكير كالإنسان.

٢ التصرف كالإنسان.

٣ التفكير منطقياً.

٤ التصرف منطقياً.

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

اختبار تورينغ

صمم هذا الاختبار العالم الإنجليزي (آلان تورينغ) عام ١٩٥٠، حيث يقوم هذا الاختبار عن طريق توجيه مجموعة من الأسئلة من قبل مجموعة من الأشخاص المحكمين إلى برنامج حاسوبي لمدة زمنية محددة، فإذا لم يستطيع ٦٣٪ من المحكمين تمييز أن من يقوم بالإجابة (إنسان أم برنامج)، فإن البرنامج يكون قد نجح بالاختبار، ويوصف بعد ذلك بأنه برنامج ذكي.

س: وضع مبدأ اختبار تورينغ (Turing Test).

أهداف الذكاء الاصطناعي

١ إنشاء أنظمة خبيرة تظهر تصرفًا ذكيًا قادرًا على التعلم والإدارة، وتقديم النصيحة للمستخدمين.

٢ تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير وتصريف 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: على، يتم برمجة الآلات الاصطناعية لتصبح قادرة على معالجة المعلومات بشكل متوازي.

* أنواع الحساسات المستخدمة في الروبوت

اسم الحساس	وظيفته
حساس الممس	يسشعر أي التماس بين الروبوت وأي جسم مادي خارجي كالجدار أو ذراع الروبوت نفسه
حساس المسافة	يسشعر المسافة بين الروبوت والاجسام المادية عن طريق إطلاق موجات وحساب المسافة ذاتياً
حساس الضوء	يسشعر هذا الحساس شدة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ويميز بين الوانها
حساس الصوت	يشبه الميكروفون، ويستشعر شدة الأصوات المحيطة ويحولها إلى تipplesات 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 بالبخار الحراري في المصانع.
- أعمال الصب وسكب المعادن.
- تجميع القطع وتنبيتها 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:** صمم روبوتات لتحفيز الطلبة وجذب انتباهم 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 السامة والمشعة.

أنواع الروبوتات حسب مجال حركتها، وإمكانية تجوالها

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

الروبوت الجوال أو المتنقل: سمح برمجة الروبوت المتنقل (الجوال) بالتحرك والتقلل ضمن مساحات متعددة لأداء مهامه، لذلك يمتلك جزءاً يساعد على الحركة، ومن أنواعه:

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

* تاريخ نشأة علم الروبوت دائرة

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

(٢) القرن التاسع عشر: تم ابتكار دمى آلية في اليابان قادرة على تقديم الشاي وإطلاق السهام والطلاء. (الألعاب كاراتوري)

(٣) الخمسينات والستينات: ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي.

• صمم أول نظام خبير لحل مشكلات رياضية صعبة.

• 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 توفير ثلاثة صفات وهي:

(١) الاستشعار: استشعار الحرارة أو الضوء أو الأجسام المحيطة.

(مثلاً: التقاط ضوء يدل على وجود جسم)

(٢) التخطيط والمعالجة: يخطط للتجوّل إلى هدف معين أو يغير اتجاه حركته أو يدور بشكل معين أو أي فعل آخر.

(مثلاً: دوران الروبوت ٤٥ درجة للليمين)

(٣) الاستجابة وردة الفعل: ردة فعل على ما تم أخذة كمدخلات.

(مثلاً: 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 يحول أوامر المتحكم إلى حركة فيزيائية.

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

أهم تطبيقات النظم الخبرية ومجال استخدامها

- ١) ديندرال: تحديد مكونات المركبات الكيميائية.
- ٢) باف: نظام طبي لتشخيص أمراض الجهاز التنفسى.
- ٣) بروسبيكتر: يستخدم من قبل الجيولوجيين لتحديد موقع الحفر للتتنبؤ عن النفط والمعادن.
- ٤) ديزاين أدايفايزور: يقدم نصائح لتصميم رفاق المعالج.
- ٥) ليثيان: يعطي نصائح لعلماء الآثار لفحص الأدوات الحجرية.

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

أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبرية

- ١) التشخيص: مثل تشخيص أعطال المعدات لنوع معين من الآلات، 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.

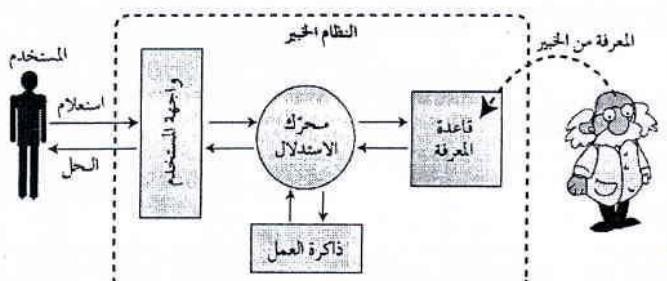
س: للنظم الخبرية مجالات معينة اثبتت فيها قدرتها أكثر من غيرها، فقد نجحت النظم الخبرية في التعامل مع المشكلات في مجالات متعددة. عدد أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبرية. (صيغة أخرى): عدد أنواع المشكلات التي تحتاج إلى النظم الخبرية.

مكونات الأنظمة الخبرية

تكون الأنظمة الخبرية 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 المقترن للمستخدم.



الكلمة طحة هـ

فوائد الروبوتات 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 والتعصب).
- 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 الكيميائية ودرجات الرطوبة والحرارة 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 الروبوتات في الصناعة *

- ١) الاستغناء عن الموظفين في المصانع يزيد من نسبة البطالة ويقل فرص العمل.
- ٢) لا يستطيع القيام بالأعمال التي تتطلب حساً فنياً أو ذوقاً في التصميم أو ابداعاً، فعقل الإنسان له القدرة على ابتكار الأفكار.
- ٣) تكلفة تشغيل الروبوت في المصانع عالية، فهي غير مناسبة للمصانع المتوسطة والصغرى.
- 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 الخبرية

المعرفة: هي حضيلة 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، و يتميز البرنامج الخبير عن البرنامج العادي بقدرته على التعلم واكتساب الخبرات الجديدة.

محددات النظم الخبرية

- ١) عدم القدرة على الإدراك والحدس، بالمقارنة مع الإنسان الخبر.
- 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 القواعد الكثيرة التي توفرها النظم الخبرية، إلا أن لديها الكثير من المحددات. عدد ثلاثة من هذه المحددات.

س: علل، لا يمكن أن تحل النظم الخبرية مكان الإنسان الخبر نهائياً. لأن هذه النظم تعمل جيداً فقط ضمن موضوع محدد مثل تشخيص الأعطال لنوع معين من الآلات، وكلما اتسع نطاق المجال ضفت قدرتها الاستنتاجية.

صورة ١

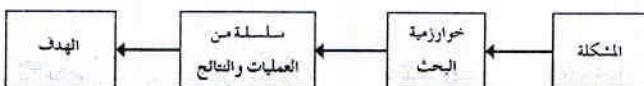
الفصل الثاني خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي

س: علل، يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى خوارزميات بحث مختلفة. لأن 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 أنها 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. يتوفّر فيها عدة صفات. عدد هذه الصفات.

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

توضيح لمكونات الأنظمة الخبرية

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: تكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة فيما بينها.

قاعدة المعرفة: تبني بالإعتماد 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 الخبري.

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

ذاكرة العمل: جزء من الذاكرة، مختص لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة مستخدم النظام والمطلوب إيجاد حل لها.

واجهة المستخدم: وسيلة تفاعل بين المستخدم والنظام الخبري، حيث تسمح بإدخال المشكلة والمعلومات إلى النظام الخبري 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 والأجرة.

* فوائد (ميزات) النظم الخبرية

١) النظام الخبري غير معرض للنسبيات، لأنه يوثق قراراته بشكل دائم.

٢) المساعدة على تدريب المختصين ذوي الخبرة القليلة، ويعود الفضل إلى وسائل التفسير وقواعد المعرفة.

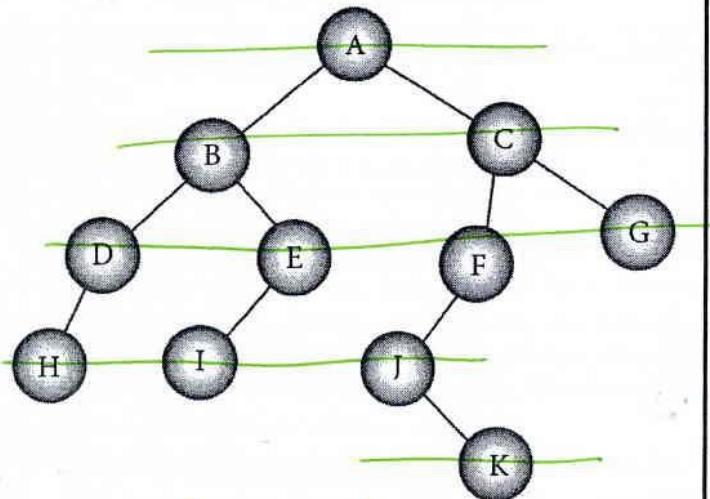
٣) توفر النظم الخبرية مستوى عالي من الخبرات، عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد.

٤) نشر الخبرة النادرة إلى أماكن متفرقة في العالم.

٥) القدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكد، حتى مع الإجابة (لا أعرف) يستطيع النظام الخبري إعطاء نتيجة على الرغم من أنها قد تكون غير م Zukha.

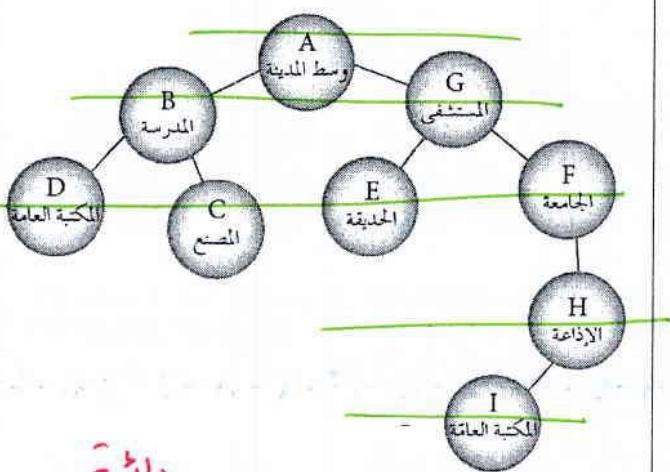
س: أثبتت الأنظمة الخبرية نجاحها في الكثير من التطبيقات، حيث كان لها الكثير من القواعد، عدد أربع من هذه القواعد.

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



شجرة البحث

شجرة البحث



دالة

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 منتظمة 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 الحالات الابتدائية للمشكلة، أي هي نقطة البداية التي تبدأ منها البحث.

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

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

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

المسار: هو مجموعة من النقاط المتالية في شجرة البحث. وتحل 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-B-D) أو المسار (A-G-F-H-I)

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

١) ما اسم الشكل الظاهر؟

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

٢) كم عدد حالات فضاء البحث التي تمثلها هذه الشجرة؟ عددهم.

٣) ما الحالة الابتدائية للمشكلة؟

A

٤) كم عدد المستويات الظاهرة بالشكل؟

٥) اذكر مثلاً على نقاط تحتوي على علاقة (الأب - الأبناء).

A -> B -> 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

٩) ما هو أقرب (أفضل) مسار للوصول إلى نقطة ميتة؟

A - C - G

١٠) ما هو أطول مسار للوصول إلى نقطة ميتة؟

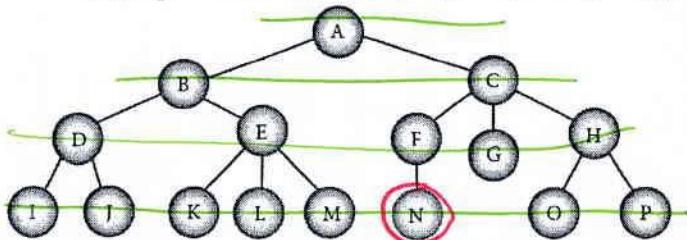
A - C - F - J - K

١١) ما سبب استخدام هذا الشكل في الذكاء الاصطناعي؟

لبحث عن نصفه أجمل أو الهدف

الوحدة الثانية
الذكاء الاصطناعي

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، لأنَّ كُوْرِسِ الدِّرْجَاتِ مِنَ الْأَفْرَقِ تُعَدُّ مُعَدَّةً
ـ المَلَءُ مِنْ حَلَوَاتِ سُوَى مُصْوَى
لَذَلِكَ لَيْسَ بِالْمُدْرَدَةِ أَبَدًا حَتَّى
أَفْضَلُ صَارِ

٦) ما هي أسوأ 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

* ثانياً: أنواع خوارزميات البحث

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

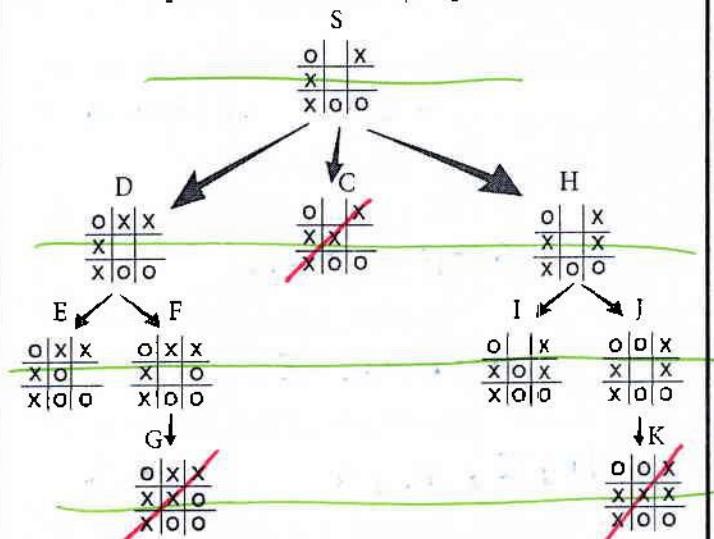
ج: تختلف طرق خوارزميات البحث وذلك بناء على الترتيب الذي تختار فيه النقاط في شجرة البحث في أثناء البحث عن الحالة الهدف.

(١) **خوارزمية البحث في العمق أولاً (البحث الرأس)**: تأخذ خوارزمية البحث بالعمق أولاً المسار أقصى اليسار في شجرة البحث وتخصصه بالاتجاه إلى العمق حتى تصل إلى نقطة مبنية. يعود إلى الخلف إلى أقرب نقطة في الشجرة يكون فيها فرع آخر لم يفحص وبختبر ذلك المسار حتى نهايته، ثم تكرر العملية للوصول إلى نقطة الهدف

(٢) **خوارزمية البحث في العرض أولاً (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 حدسبي (بعد النقطة الحالية عن النقطة الهدف) وعليه تقرر المسار الأقصر. معنى أنه وأنشاء عملية البحث في النقاط تحسب في كل مرة البعد بين نقطة الهدف والنقطة التي تقف عليها (معامل حدسبي) 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، استخدام 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؟

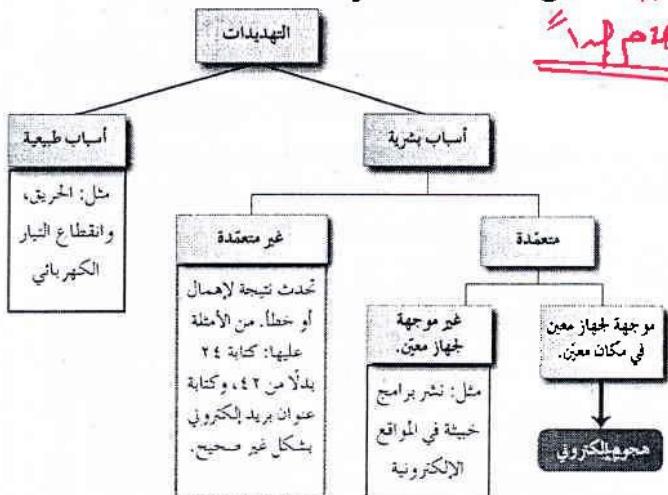
* نَهْمَ يُوجَدُ أَلَّاَ هُوَ مَسَارٌ مُمْكِنٌ
وَكَمْ لَا يَكْسِبُ الْوَصْلُ إِلَى الْهَدْفِ أَكْسَرَهُ يَكْسِبُهُمْ
هَذِهِ الْخَوَازِمُ كَمَرَأَهُ لَهُدَةً لِخَوَازِمِيَّةِ
هَذِهِ حَرْفَنَهُ حَبَّنَهُ تَاسِيَةً.

الوحدة الرابعة

أمن المعلومات والتشفير

7

* أنواع التهديدات التي تهدد أمن المعلومات



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

حوالہ

- الدافع.
 - الطريقة.
 - فرصة النجاح.

حيث يجب أخذها في الحسبان لتقدير 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، ولتفعيل هذا التهديد يجب الأخذ في الحسبان عدة عوامل رئيسية، عددها.

تنوع دوافع الأفراد لتنفيذ هجوم إلكتروني، ومن هذه الدوافع:

دایع

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

س: تتبع دوافع الأفراد لتنفيذ الهجوم الإلكتروني، عدد ثلاثة من هذه الدوافع.

وتتضمن الطريقة المهارات التي يتميز بها المعتمدي الإلكتروني وقدرته على:

مُرْفَعٌ

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

مِنْ
الْكِتَابِ

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

الفصل الأول: أمن المعلومات

س: ما السبب الداعي لظهور مصطلح أمن المعلومات؟
ج: بسبب رغبة المخترقين والمتطفلين في الحصول على هذه المعلومات، فقد وجب الانتقام 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 التلف أو من الكوارث الطبيعية أو غيرها من المخاطر والعمل على إيقاعها متاحة للأفراد المصرح لهم باستخدامها.

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

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

السرية (الأمن والخصوصية): الشخص المخول هو الوحدة قادر على الوصول إلى المعلومات والاطلاع عليها. حيث تُعد المعلومات الشخصية، والموقف المالي لشركة، والمعلومات العسكرية بيانات يعتمد منها على مقدار الحفاظ على سريتها.

على سرتها. أنواع المعلمات

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

ج) توافق المعلومات: المعلومات تكون بلافائدة إذا لم تكن متاحة للأشخاص المُصرح لهم التعامل معها والوصول إليها بشكل سريع. ومن الوسائل التي يقوم بها المختبرون جعل هذه المعلومات غير متاحة، إما بحذفها أو الاعتداء على الأجهزة التي تخزن فيها هذه المعلومات.

؛ يتميز مصطلح أمن المعلومات بعدة خصائص أساسية، عددها:

* المخاطر التي تهدد أمن المعلومات

تقسم المخاطر التي تهدد أمن المعلومات إلى نوعين رئيسين، هما التهديدات والشغارات. ولذلك توضيح لكل منها:

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

١) الاعتداءات الإلكترونية على متصفحات الانترنت

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

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

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

(ب) **توجيه المستخدم إلى صفحة أخرى غير الصفحة التي يريد لها**

٢) الاعتداءات الإلكترونية على البريد الإلكتروني

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

مثال: يحاول المعتمد الإلكتروني التعامل مع الأشخاص قليلاً الخبرة، حيث يقدم عروض شراء لمنتجات بأسعار زهيدة أو رسائل تحمل عنوان كيف تصبح ثرياً، وهذه الرسائل تحتوي على روابط للمزيد من المعلومات يرجي 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 المعمول 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، ووضح ذلك.

ج: لأنها تقوم على إخفاء العنوان الرقمي الداخلي لجهاز الحاسوب، فيمنع بذلك الاعتداء عليه.

العناوين الرقمية الإلكترونية (IP Address): يرتبط الملايين من الأشخاص بمليين 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).

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

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

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

(٢) **انتهال 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 يبني أغلب الموظفين استعدادهم بتقييم أي معلومات لهذا الشخص المسؤول.

(٣) **مسايرة الراكب:** حيث يرى الموظف بأنه إذا قام زملاؤه بعمل تحديثات على الأجهزة، فإذا سمح له أحد الموظفين بعمل تحديث على جهازه فإن باقي الموظفين يقومون بمسايرة زميلهم والسماع لهذا المعتمد باستخدام أجهزتهم لتحديثها، ليتمكن بعد ذلك من الاطلاع على المعلومات التي يريدها والمخزنة على الأجهزة.

الفصل الثاني: أمن الانترنت

س: على، توفر المؤسسات والحكومات وسائل تقوم على حماية الويب من البرامج المقرضة.

(صيغة أخرى): ما أسباب إيجاد وسائل تقنية لحماية الانترنت، ج: للحد من الاعتداءات والأخطار التي تهدده بسبب انتشار البرامج المقرضة والمعلومات الخاصة بكيفية اقتحام الواقع.

أنواع البرامج والتطبيقات التي تهدد موقع الويب

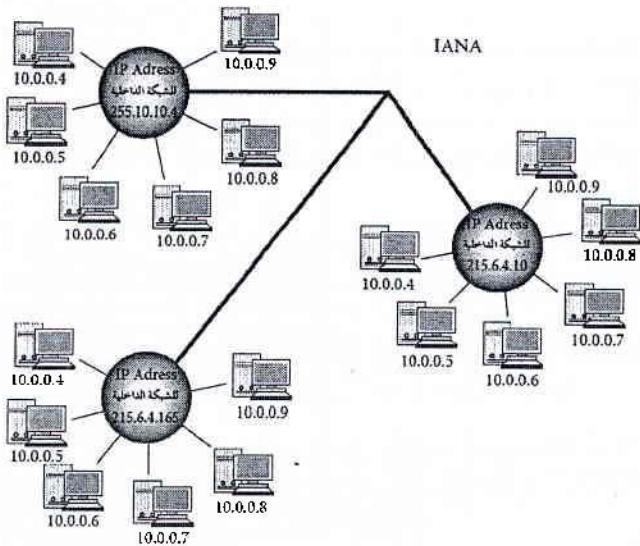
- (١) البرامج المجانية.
- (٢) البرامج مجهلة المصدر.
- (٣) البرامج المفتوحة والتي تستخدم على الأجهزة المختلفة.

أولاً: الاعتداءات الإلكترونية على الويب

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

- الاعتداء على متصفح الانترنت (Browsers Attack)
- الاعتداء على البريد الإلكتروني (E-mail Attack)

آلية عمل تقنية تحويل العناوين الرقمية



تعطي الشبكة الداخلية كل جهاز داخل الشبكة عنواناً رقمياً لغرض الاستخدام الداخلي فقط، ولا يُعرف 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 تارياً 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 الرقمي الخارجي، على أنه العنوان الخاص بالجهاز المرسل. وعندما يقوم الجهاز الهدف بالرد على رسالة الجهاز المرسل، تصل إلى الجهاز وسيط الذي يحول العنوان الرقمي الخارجي إلى عنوان داخلي من خلال سجل المتابعة لديه ويعده بذلك إلى الجهاز المرسل.

أمثلة على تقنية NAT:

- ١) يتم إعطاء عنوانه ثابت للجهاز الألي.
- ٢) تكتبه أولاً ثم تذكر عنوانه الألي مرة أخرى.
- ٣) تفتح الأوضاع بالأليه من مدخلات المعاشرين.
- ٤) جهاز المدخل ينقوم بتحفظ الأليه ويعود إلى المعاشرين.

تقنية 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).

مثلاً: 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. هذه مكملة IP4

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

(Network Address Translation - NAT)

هذه مكملة IP6

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

ج: بالرغم من استخدام 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:

(١) 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.

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

س: على، سبب اختلاف العنوان IP Address للجهاز نفسه عند تراسله لأكثر من مرة في تقنية (NAT). بسبب انتظام
ج: بسبب النمط المتغير لتحويل العناوين الرقمية بحيث يتم إعطاء الجهاز عنواناً رقمياً مختلفاً في كل مرة يتواصل فيها مع أجهزة خارج الشبكة.

تضليل المخترقين

تتعدد أدوات (IANA) بالسلطة المسئولة عن منح أرقام الإنترنت المخصصة لإعطاء العناوين الرقمية للأجهزة على الإنترنت. وبسبب قلة أعداد هذه العناوين الرقمية مقارنة بـ عدد المستخدمين فإنها تعطي الشبكة الداخلية عنواناً واحداً أو (مجموعتين عناوين) ويكون معرفاً لها عند التعامل في شبكة الإنترنت.

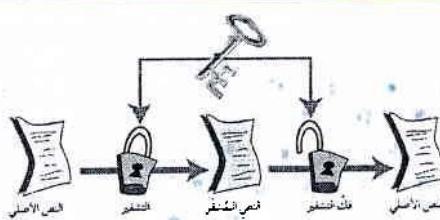
التشifer المعتمد على نوع عملية التشifer

يقسم هذا النوع إلى طريقتين في التشifer وهم:

- **التشifer بالتعويض:** وتعني استبدال حرف مكان حرف أو مقطع مكان مقطع، مثل: **شيفرة الإراحة**.
- **التشifer 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 التشifer شريطة أن تكون قادرًا على استرجاع النص الأصلي منها، وهذا ما يسمى بعملية فك التشifer. مثل: خوارزمية الخط المترعرج.

التشifer المعتمد على المفتاح

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



من: عل، سبب تسمية خوارزميات المفتاح الخاص باسم **الخوارزميات التمايزية**.

ج: لأن المفتاح الخاص نفسه يستخدم لعمليتي التشifer وفك التشifer.

(ب) **خوارزميات المفتاح العام:** يطلق عليها اسم **الخوارزميات اللاتمازية**، حيث تستخدم هذه الخوارزميات مفتاحين، أحدهما يستخدم لـ **تشifer الرسالة** ويكون معروفاً لدى (المرسل والمستقبل) ويسمى **المفتاح العام**، والأخر يكون معروفاً لدى **المستقبل فقط**، ويستخدم لـ **فك التشifer** ويسمى **المفتاح الخاص**.



و يتم إنتاج المفتاحين من خلال عمليات رياضية (أي يتم إخفاء المفتاح الخاص بداخل المفتاح العام بطريقه سرية جداً)

س: عل، سبب تسمية خوارزميات المفتاح العام باسم **الخوارزميات اللاتمازية**.

ج: لأنه يستخدم مفتاحين أحدهما للتشifer (المفتاح العام) والأخر لـ **فك التشifer (المفتاح الخاص)**.

الفصل الثالث: التشifer

التشifer: هو تغيير محتوى الرسالة الأصلية سواء أكانت **مزجها** بمعلومات أخرى أو استبدال الأحرف الأصلية **والمقاطع** **بتغييرها** أو **تغيير مواقع الأحرف** بطريقة لن يفهمها المرسل **والرسالة** **ومستقبلاها** فقط **باستخدام خوارزمية معينة** **ومقتاح خاص**.

الهدف من التشifer: الحفاظ على سرية المعلومات في أثناء تبادلها بين مرسل المعلومة **ومستقبلاها** **وغيرها** **وعدم الاستفادة منها** أو **فهم محتواها** حتى لو تم الحصول عليها من قبل **أشخاص معتبرين**.

س: عل، يعتبر التشifer من **أفضل الوسائل المستخدمة لحفظ** **على أمن المعلومات**.
ج: لأن **يعلم على إخفاء الرسالة عن الأشخاص غير المصرح لهم** **بالاطلاع عليها**.

عناصر عملية التشifer

- (أ) **خوارزمية التشifer:** مجموعة الخطوات المستخدمة لتحويل الرسالة الأصلية إلى رسالة مشفرة.
- (ب) **مفتاح التشifer:** سلسلة الرموز المستخدمة في خوارزمية التشifer، وتعتمد قوة التشifer على قوة هذا المفتاح.
- (ج) **النص الأصلي:** يقصد بها محتوى الرسالة الأصلية قبل التشifer وبعد عملية فك التشifer.
- (د) **نص الشيفرة:** الرسالة بعد عملية التشifer.

ثانيًا: خوارزميات التشifer

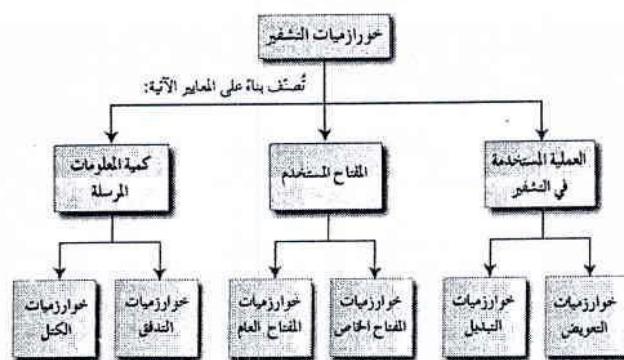
تصنف خوارزميات التشifer بناءً على عدة معايير منها:

١- **نحو حسابي تجاه**

٢- **كمية المعلومات المرسلة.**

٣- **العملية المستخدمة في عملية التشifer.**

أنواع خوارزميات التشifer



الشفير المعتمد على كمية المعلومات المرسلة

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

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

س: علِّ، تعبر 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

S P E R T R
C I G P O N
H S B L P P
O P Z Q L P
O T S C E P
L N T E A P

الرسالة المكثفة هي:

S e p t r c i ▶ P o n h s b l ▶ o e a l ▶ o
t s c e ▶ L n t e a ▶

S e t r c i p o n h s b l o e a l o t s c e L n t e a

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

$$\text{حد الأهمية} = 48 \\ \text{حد الأهمية} = \frac{48}{6} \\ \text{النص المشفر هو:}$$

H w o t e ▼ v v e o e m ▼ e s p ▼ m e e u p w l ▼ e t ▼ s ▼ e e
▼ v v v i ▼ i e a ▼ s h e k t t s ▼

H	w	o	t	e	▼	▼	▼	e
O	e	m	▼	e	s	p	▼	
M	e	e	u	p	w	l	▼	
e	t	▼	s	▼	e	e	▼	
▼	L	▼	i	▼	e	a	▼	
S	h	e	K	t	t	s	▼	

الوحدة الأولى

أنظمة العد

س: أين تبرز أهمية أنظمة العد؟
ج: تبرز أهمية أنظمة العد لاستعمالها بكثرة في حوسنة ومعالجة البيانات، وفي القياسات وأنظمة التحكم والاتصالات والتجارة.

تمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة قوى الأساس (10)، التي تسمى أوزان خانات العدد، ويحسب وزن الخانة (المنزلة) في أي نظام عددي، حسب المعادلة الآتية:

$$\text{وزن الخانة (المنزلة)} = (\text{أساس نظام العد}) \cdot \text{ترتيب الخانة}$$

س: علّ، يسمى النظام العشري بنظام العد الموضعى.
ج: لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، أي أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد.

أوزان أنظمة العد (الطريقة السريعة في الحل)

النظام العشري

1000000	100000	10000	1000	100	10	1

النظام الثنائي

64	32	16	8	4	2	1

النظام الثمانى

4096	512	64	8	1

النظام السادس عشر

4096	256	16	1

س: علّ، على الرغم من أن النظام العشري هو النظام الأكثر استعمالاً إلا أن النظام الثنائي هو النظام المستخدم داخل جهاز الحاسوب.
ج: لأن بناء الحاسوب يعتمد على الملايين من الدوائر الكهربائية، والتي تكون إما مفتوحة أو مغلقة. فالنظام الثنائي يتكون من رمذين فقط وهم (0,1) وهو قادر على تمثيل هذه الحالة، فالرمز (0) يمثل دائرة مفتوحة، والرمز (1) يمثل دائرة مغلقة.

س: علّ، سبب استخدام النظام الثنائي والنظام السادس عشر في أنظمة الحاسوب.

يُستخدم النظام الثنائي والنظام السادس عشر للتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب من حيث تخزين البيانات وعنونة موقع الذاكرة، ولأن جهاز الحاسوب كان يتطلب في الماضي قراءة وكتابة سلسلة طويلة من الأرقام الثنائية (0,1).

الفصل الأول: مقدمة في أنظمة العد

النظام العددي: مجموعة من الرموز أو الأرقام أو الحروف مرتبطة بعضها بمجموعة من العلاقات وفق أساس وقواعد معينة تشكل أعداد ذات معنى واضحه واستخدامات متعددة.

س: علّ، اختلاف أنظمة العد المستخدمة في أنظمة العد.
ج: يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية، إلى اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.

المعنى

أمثلة على أنظمة العد

- النظام العشري: هو النظام الذي يستخدم عشرة رموز، ويكون من الرموز (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)
- النظام الثنائي: هو النظام الذي يستخدم رمذين فقط، ويكون من الرموز (0,1)
- النظام الثمانى: هو النظام الذي يستخدم ثمانية رموز، ويكون من الرموز (0,1,2,3,4,5,6,7)
- النظام السادس عشر: هو النظام الذي يستخدم ستة عشر رمذان. ويكون من الرموز (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F)

النظام العشري: عبارة عن طريقة لتمثيل الأعداد داخل جهاز الحاسوب، حيث يتكون من الرموز (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) وأساسه العدد (10). ويعتبر أكثر أنظمة العد استعمالاً.

النظام الثنائي: هو نظام عد مستخدم في الحاسوب، ويكون من رمذين فقط هما (0,1) وأساسه (2). ويسمى كلاً منهم رقمًا ثانويًا (Binary Digit) واختصاره Bit، ويتم تمثيل أي من الرمذين باستخدام خانة واحدة فقط. ويطلق على هذه الخانة (المنزلة) اسم بت (Bit).

النظام الثمانى: أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (8)، ويكون من ثمانية رموز هي (0,1,2,3,4,5,6,7). وتستخدم هذه الرموز لكتابية الأعداد في النظام الثمانى. مثل: 16

النظام السادس عشر: أحد أنظمة العد الموضعية وأساسه (16)، ويكون من ستة عشر رمزاً وهي (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F)

الفرق بين الرقم والعدد

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

العدد: المقدار الذي يمثل برقم واحد أو أكثر، أو منزلة واحدة أو أكثر. (مثل: 1979)

1979

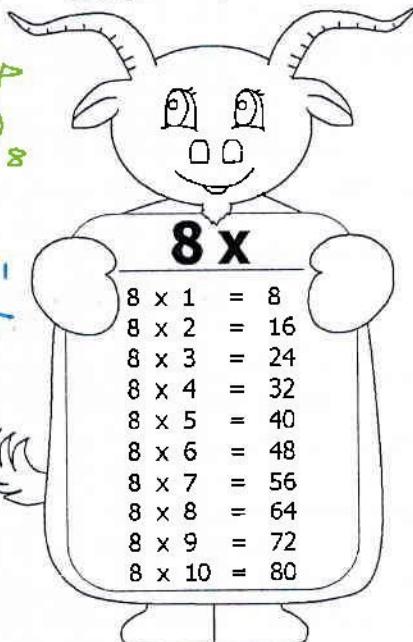
ملاحظة: كل رقم هو عدد، وليس كل عدد رقم

الوحدة الأولى
أنظمة العد

١٤

إعداد: د. مروان أبوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

التحويل من النظام الثماني إلى العشري



حوله العدد الثاني
و (٧٨) في النظام
العشري

الحل:
٦) حساب العدد
لـ ٣٢١
في النظام
الثامن

س: جد قيمة العدد $_{(8)}^{321}$ في النظام العشري، مع بيان خطوات الحل حسب القاعدة.

٤) ترسّه العدد:

٣ ٢ ١
٢ ١ ٠

٥) لطبعة القاعدة:

$$\begin{aligned} & 2 \\ & 8^2 * 3 + 8^1 * 2 + 8^0 * 1 \\ & 192 + 16 + 1 = \\ & (209) = \end{aligned}$$

س: جد قيمة العدد $_{(8)}^{133}$ في النظام العشري.

$$\begin{aligned} & 2 \\ & 8^2 * 1 + 8^1 * 3 + 8^0 * 3 \\ & 64 + 24 + 3 = \\ & (91) = \end{aligned}$$

قاعدة ١ (قاعدة الضرب): لحساب قيمة العدد العشري، جد مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة)، التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد.

س: جد قيمة العدد $_{(159)}$ في النظام العشري.

$$\begin{aligned} & 2 \\ & 10^2 * 1 + 10^1 * 5 + 10^0 * 9 \\ & 100 + 50 + 9 = \\ & (159) = \end{aligned}$$

الفصل الثاني: التحويلات العددية

أولاً: التحويل من أنظمة العد المختلفة إلى النظام العشري

يتم التحويل من أي نظام إلى النظام العشري، باتباع الخطوات التالية:

أ) رتب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعدياً.

ب) طبق القاعدة، مستخدماً أساس النظام المطلوب التحويل منه.

التحويل من النظام الثنائي إلى العشري

س: جد قيمة العدد $_{(2)}^{101101}$ في النظام العشري، مع بيان خطوات الحل حسب القاعدة.

٦) ترسّه العدد:

١ ٥ ١ ١ ٥ ١
٥ ٤ ٣ ٢ ١ ٠

٧) لطبعة القاعدة:

$$\begin{aligned} & 2^5 * 1 + 2^4 * 0 + 2^3 * 1 + 2^2 * 1 + 2^1 * 0 + 2^0 * 1 \\ & 32 + 8 + 4 + 0 + 1 = \\ & (45) = \end{aligned}$$

س: جد قيمة العدد $_{(2)}^{1001001}$ في النظام العشري.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline & 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ \hline & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$(73)_{10} = 64 + 8 + 1$$

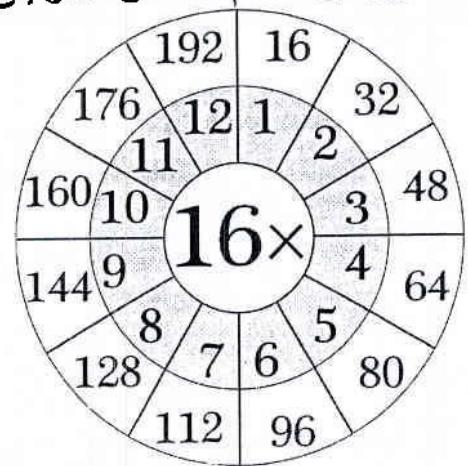
ثانياً: التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة
القاعدة ٢ (قاعدة القسمة):

- ١) أقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة، لتحصل على ناتج القسمة والباقي.
- ٢) إذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتتوقف، ويكون الباقي الأول هو العدد الناتج، وإذا كان الناتج غير ذلك، استمر للخطوة رقم (٣).
- ٣) استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة، حتى يصبح ناتج القسمة (صفر)، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة.
- ٤) العدد الناتج يتكون من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين إلى اليسار.

التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي

س: جد قيمة العدد $(ABC)_{16}$ في النظام العشري، مع بيان تسلسل الحل.

التحويل من النظام السادس عشر إلى العشري



س: جد قيمة العدد $(ABC)_{16}$ في النظام العشري، مع

بيان

تسلسل

الحل.

$$\begin{array}{r}
 110 \\
 54 \quad 55 \quad | \quad 1 \\
 26 \quad 27 \quad | \quad 1 \\
 12 \quad 13 \quad | \quad 1 \\
 6 \quad | \quad 0 \\
 2 \quad 3 \quad | \quad 1 \\
 1 \quad | \quad 1 \\
 0
 \end{array} = (1101110)_2$$

س: جد قيمة العدد $(95)_{10}$ في النظام الثنائي

$$\begin{array}{r}
 94 \quad 95 \quad | \quad 1 \\
 46 \quad 47 \quad | \quad 1 \\
 22 \quad 23 \quad | \quad 1 \\
 10 \quad 11 \quad | \quad 1 \\
 4 \quad 5 \quad | \quad 1 \\
 2 \quad | \quad 0 \\
 1 \quad | \quad 1 \\
 0
 \end{array} = (101111)_2$$

٤) نحوء العدد

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
2	1	0

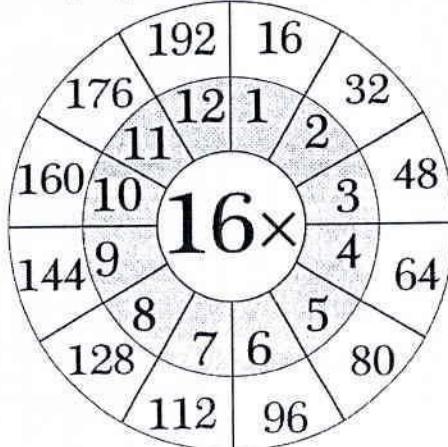
٥) تطبيق القاعدة

$$\begin{aligned}
 & 16^2 * 10 + 16^1 * 11 + 16^0 * 12 \\
 & 2560 + 176 + 12 = \\
 & (2748)_{10} =
 \end{aligned}$$

س: جد قيمة العدد $(A0A)_{16}$ في النظام العشري.

$$\begin{aligned}
 & 16^2 * 10 + 16^1 * 0 + 16^0 * 10 \\
 & 2560 + 0 + 10 = \\
 & (2570)_{10} =
 \end{aligned}$$

التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر



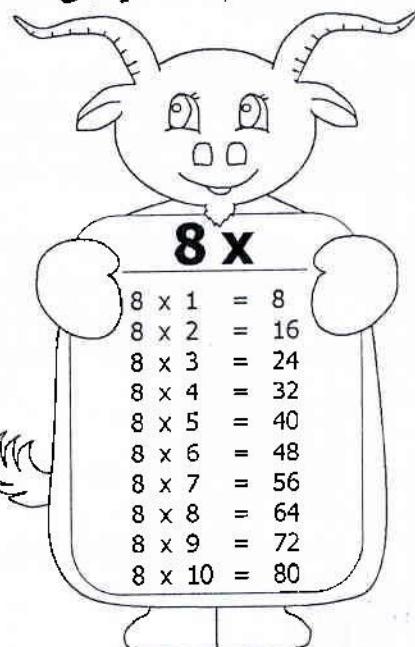
س: جد قيمة العدد $_{10}(333)$ في النظام السادس عشر

$$\begin{array}{r}
 \text{stop} \\
 \textcircled{5} \\
 \begin{array}{r}
 16 \overline{) 20} \\
 16 \overline{) 16} \\
 \textcircled{4} \\
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 16 \overline{) 33} \\
 32 \overline{) 13} \\
 \textcircled{13} \\
 \end{array} \\
 = (14D)_{16}
 \end{array}$$

س: جد قيمة العدد $_{10}(1616)$ في النظام السادس عشر

$$\begin{array}{r}
 \text{stop} \\
 \textcircled{5} \\
 \begin{array}{r}
 16 \overline{) 101} \\
 96 \overline{) 16} \\
 \textcircled{5} \\
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 16 \overline{) 1616} \\
 16 \overline{) 001} \\
 \textcircled{0} \\
 \end{array} \\
 = (650)_{16}
 \end{array}$$

التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني



س: جد مكافى العدد $_{10}(722)$ في النظام الثماني.

$$\begin{array}{r}
 \text{stop} \\
 \textcircled{0} \\
 \begin{array}{r}
 8 \overline{) 11} \\
 8 \overline{) 3} \\
 \textcircled{1} \\
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 8 \overline{) 90} \\
 8 \overline{) 10} \\
 \textcircled{2} \\
 \end{array} \\
 = (1322)_8
 \end{array}$$

س: جد مكافى العدد $_{10}(4032)$ في النظام الثماني.

$$\begin{array}{r}
 \text{stop} \\
 \textcircled{6} \\
 \begin{array}{r}
 8 \overline{) 63} \\
 56 \overline{) 7} \\
 \textcircled{7} \\
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 8 \overline{) 504} \\
 48 \overline{) 24} \\
 24 \overline{) 0} \\
 \textcircled{0} \\
 \end{array} \\
 = (7700)_8
 \end{array}$$

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام الثماني

س: حول العدد $_{(110111100)}_2$ إلى النظام الثنائي، مع بيان خطوات الحل حسب القاعدة.

$$\text{رسالة المحتوى} \rightarrow \text{مجموعات} \rightarrow \text{كل مجموعات}$$

١١٥ ١٥٥ ١٠٥

41211

(٦ ٧ ٤)₈

س: حول العدد $_{(101010101)}_2$ إلى النظام الثنائي.

٥١ ٥١٥ ١٥١ ٥١٥
(١ ٢ ٥ ٢)₈

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام الثنائي

س: حول العدد الثنائي $_{(6013)}_8$ إلى النظام الثنائي.

٦ ٠ ١ ٣
١١٥ ٥٠٥ ٥٥١ ٥١١
 $= (110\ 000\ 001\ 011)_8$

ثالثاً: التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني وال السادس عشر

العلاقة بين النظام الثنائي والنظام الثماني

$$(8=2^3)$$

النظام الثنائي هو أحد مضاعفات النظام الثنائي، يعني أن أي رقم في النظام الثنائي يمكن تمثيله بـ ٣ خانات في النظام الثنائي.

العلاقة بين النظام الثنائي والنظام السادس عشر

$$(16=2^4)$$

النظام السادس عشر هو أحد مضاعفات النظام الثنائي، يعني أن أي رقم في النظام السادس عشر يمكن تمثيله بـ ٤ خانات في النظام الثنائي.

تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثماني

القاعدة ٣ (كل ٣ في مجموعة):

أ) لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثنائي:

- قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تكون كل مجموعة من ثلاثة أرقام.
- إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضاف إليها أصفاراً في نهايتها.
- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام الثنائي.

ب) لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثنائي:

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

تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثنائي

القاعدة ٤ (كل ٤ في مجموعة):

أ) لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر:

- قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تكون كل مجموعة من أربعة أرقام.
- إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضاف إليها أصفاراً في نهايتها.
- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام السادس عشر.

ب) لتحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي:

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

الفصل الثالث: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

أ) عملية الجمع

تنفذ عملية الجمع في النظام الثنائي باتباع القاعدة التالية:

$$0 = 0 + 0$$

$$1 = 1 + 0$$

$$1 = 0 + 1$$

س: جد قيمة $10 = 1 + 1$ (القيمة هي 2 في النظام العشري)، حيث يوضع

الرقم (0)، ويحمل الرقم (1) إلى الخانة التالية

ملاحظة: قبل بدء عملية الجمع، تأكد من أن عدد المنازل للعددين متساوية، إذا لم تكن كذلك أضف أصفار على يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى عدد المنازل للعددين.

س: جد قيمة (Z) في المعادلة الآتية:

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

$$\begin{array}{r} 110101 \\ 1011 \\ \hline (1000000)_2 \end{array}$$

س: جد ناتج المعادلة التالية باستخدام العمليات الحسابية في النظام الثنائي:

$$Z = \underline{(35)}_{10} + (101001)_2$$

$$\begin{array}{r} 101001 \\ 100011 \\ \hline (1001100)_2 \end{array}$$

س: جد ناتج العملية الحسابية التالية:

$$\begin{array}{r} 101001 \\ 110001+ \\ \hline (1000010)_2 \end{array}$$

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر

س: حول العدد $(10101110011)_2$ إلى النظام السادس عشر، مع بيان خطوات الحل حسب القاعدة.

نقسم العدد بـ 2 مجموعات كل مجموعة بـ 4 خانات

$$\begin{array}{r} 1010 \\ 1111 \\ 0011 \end{array}$$

جد المقامات كل مجموعة

$$(A\ F\ 3)_{16}$$

س: حول العدد $(1110111011)_2$ إلى النظام السادس عشر.

$$\begin{array}{r} 0011 \\ 1011 \\ 1011 \end{array}$$

$$(3\ B\ B)_{16}$$

التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي

س: حول العدد الثنائي $(6201)_2$ إلى النظام الثنائي.

$$\begin{array}{r} 6\ 2\ 0\ 1 \\ 0110\ 0010\ 0000\ 0001 \end{array}$$

$$= (110001000000001)_2$$

ج) عملية الضرب

تنفذ عملية الضرب في النظام الثنائي باتباع القاعدة التالية:

$$0 = 0 \times 0$$

$$0 = 0 \times 1$$

$$0 = 1 \times 0$$

$$\cancel{*} \quad 1 = 1 \times 1$$

س: جد ناتج ضرب العددين $(1011)_2$ و $(11)_2$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 & & \times & & \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 & + & & & \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 & + & & & \\
 \hline
 (100001)_2
 \end{array}$$

س: جد حاصل الضرب في ما يأتي:

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 1 \\
 & 1 & 0 & 1 & * \\
 \hline
 & 1 & 1 & 1 \\
 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 & 1 & 1 & 1 \\
 & + & & \\
 \hline
 (100011)_2
 \end{array}$$

س: جد ناتج ضرب $(8)_10$ و $(11)_10$ في النظام الثنائي.

$$(1011)_2 \quad (\overline{1000})_2$$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 & 1 & 0 & 1 & 1 & * \\
 \hline
 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 & + & & & \\
 \hline
 (1011000)_2
 \end{array}$$

ب) عملية الطرح

تنفذ عملية الطرح في النظام الثنائي باتباع القاعدة التالية:

$$0 = 0 - 0$$

$$1 = 0 - 1$$

$$\cancel{*} \quad 1 = 1 - 0 \quad (\text{نستلف 1 من الخانة التالية})$$

$$0 = 1 - 1$$

ملاحظة: يكون العدد المطروح أقل من العدد المطروح منه.

س: جد ناتج طرح العدد $(1011)_2$ من العدد $(1101)_2$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
 & - & 1 & 0 & 1 \\
 \hline
 (0010)_2
 \end{array}$$

س: جد قيمة (X) في المعادلة التالية:
 $X = (1010)_2 - (1001)_2$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
 & - & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 (0001)_2
 \end{array}$$

س: جد ناتج ما يأتي:

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 & - & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 (11001)_2
 \end{array}$$

خطأ

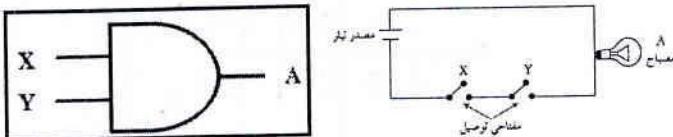
س: جد قيمة (X) في المعادلة التالية:
 $X = (1011)_2 - (1100)_2$

لما تجاهله لوك
لاته لا تجاهله هر معنى يدرك فهو

البوابة المنطقية AND (و): تعد واحدة من البوابات المنطقية الأساسية، التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية لها مدخلان ومخرج واحد، تسمى (و) المنطقية، ويرمز لها بالرمز المجاور، حيث يشير X و Y إلى مدخل البوابة A و مخرج البوابة، ويعبر عنها بالعبارة المنطقية $A = X \text{ and } Y$

X	Y	$A = X \text{ AND } Y$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

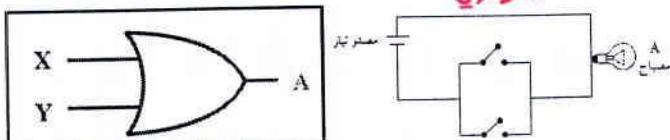
توازي



البوابة المنطقية OR (أو): تعد واحدة من البوابات المنطقية الأساسية، التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية لها مدخلان ومخرج واحد، تسمى (أو) المنطقية، ويرمز لها بالرمز المجاور، حيث يشير X و Y إلى مدخل البوابة A و مخرج البوابة، ويعبر عنها بالعبارة المنطقية $A = X \text{ or } Y$.

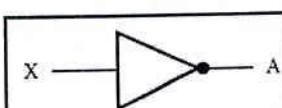
X	Y	$A = X \text{ OR } Y$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

توازي



البوابة المنطقية NOT (النفي أو العاكس): تعد واحدة من البوابات المنطقية الأساسية، التي تدخل في بناء معظم الدوائر المنطقية، ولها مدخل واحد فقط ومخرج واحد، ويطلق عليها العاكس، ويرمز لها بالرمز المجاور، حيث يشير X إلى مدخل البوابة A و إلى مخرج البوابة، ويعبر عنها بالعبارة المنطقية $A = \text{Not } X$.

X	$A = \text{NOT } X$
1	0
0	1



And

$$TT \rightarrow T/F$$

OR

$$FF \rightarrow F/T$$

الفصل الأول: البوابات المنطقية

يتكون الحاسوب من الكثير من الدوائر المنطقية والتي تستخدم في معالجة البيانات الممثلة بالنظام الثنائي (٠,١)، وتكون الدوائر المنطقية من عدد من البوابات المنطقية.

5 > 6

التعبير العلائق: هو جملة خبرية يكون ناتجها إما صواباً (١) أو خطأ (٠)، وتكتب هذه التعبير باستخدام عمليات المقارنة، وهي: ($>$, $<$, $=$, \geq , \leq , \neq)

المعامل المنطقي: هو رابط يستخدم للربط بين تعبيرين علائقين أو أكثر لتكوين عبارة منطقية مركبة ومن أهمها (And, Or, Not).

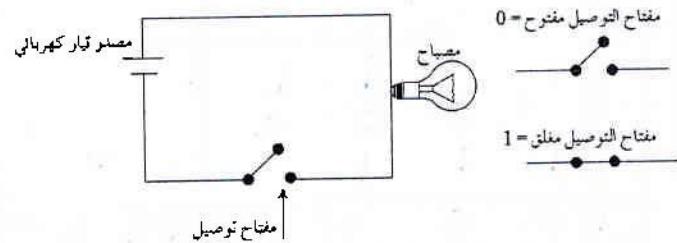
العبارة المنطقية المركبة: هي جملة خبرية تكون من تعبيرين علائقين أو أكثر، يربط بينها معاملات منطقية وهي (And, Or) وتكون قيمتها إما صواباً (١) أو خطأ (٠).

5 > 6 and 5 = 7

أولاً: مفهوم البوابات المنطقية

البوابة المنطقية: دائرة إلكترونية بسيطة تقوم بعملية منطقية على مدخل واحد أو أكثر وتحتاج مخرجاً منطقياً واحداً، وتستخدم في بناء معالجات الأجهزة الإلكترونية والحواسيب، حيث تعتمد البوابات المنطقية في عملها على مبدأ الصواب (١) والخطأ (٠) وهو المبدأ الأساسي المستخدم في مدخلات هذه البوابات والذي يتحكم بمخرجات الدوائر المنطقية.

الدائرة الكهربائية: دائرة تحتوي على مصباحاً كهربائياً ومقاتح توصيل، فعند إغلاق الدائرة بواسطة المفتاح يضيء المصباح وتمثل هذه الحالة بالرمز (١)، وعند فتح الدائرة بواسطة المفتاح يطفى المصباح وتمثل هذه الحالة بالرمز (٠).



ثانياً: أنواع البوابات المنطقية

نقسم البوابات المنطقية إلى:
البوابات المنطقية الأساسية وهي البوابات (And, Or, Not) والبوابات المنطقية المشقة منها البوابات (NOR, NAND).

رسّم كل البوابات المهمة
١- الدوائر الالكترونية (المضخمة)
٢- النظام النسخي (أو)

الوحدة الثالثة
الأساس المنطقي والبوابات المنطقية

21

إعداد: د. مروان أبوديه

٧٩٧٥٥٢٧٢٧

مختصر:

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

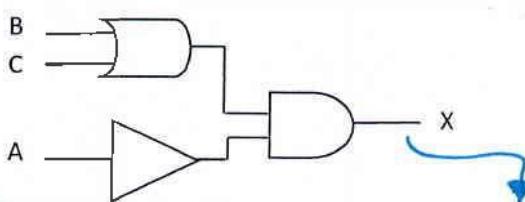
س: اكتب جدول الحقيقة للعبارة المنطقية التالية:
NOT (A AND NOT B)

A	B	Not B	(A And Not B)	
T	T	F	F	T
T	F	T	T	F
F	T	F	F	T
F	F	T	F	T

س: أكمل جدول الصواب والخطأ للعبارة المنطقية التالية:
NOT (A OR A AND B)

A	B	A and B	A or A and B	Not(A or A and B)
1	1	1	1	0
1	0	0	1	0
0	1	0	0	1
0	0	0	0	1

س: اكتب جدول الحقيقة للبوابة المنطقية التالية:



A	B	C	Not A	B or C	- And -
T	T	T	F	T	F
T	T	F	F	T	F
T	F	T	F	T	F
T	F	F	F	F	F
F	T	T	T	T	F
F	T	F	T	T	T
F	F	T	T	F	T
F	F	F	T	F	F

ثالثاً: إيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة

قواعد الأولويات لإيجاد ناتج العبارات المنطقية المركبة

١) الأقواس ()، تنفذ العمليات التي بداخلها أولاً.

٢) البوابة المنطقية NOT

٣) البوابة المنطقية AND

٤) البوابة المنطقية OR

٥) في حالة التكافؤ، يتم التنفيذ من اليسار إلى اليمين.

س: جد ناتج العبارة المنطقية التالية:

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

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

$$1 \text{ or } 0 \text{ and } (0 \text{ And Not } 1) \text{ or } 0$$

$$1 \text{ or } 0 \text{ And } (0 \text{ And } 0) \text{ or } 0$$

$$1 \text{ or } 0 \text{ and } 0 \text{ or } 0$$

$$1 \text{ or } 0 \text{ or } 0$$

$$= 1$$

NOT (A AND B) OR C AND NOT B

$$\text{Not}(1 \text{ and } 0) \text{ or } 0 \text{ and Not } 0$$

$$\text{Not } 1 \text{ or } 0 \text{ and Not } 0$$

$$0 \text{ or } 0 \text{ and Not } 0$$

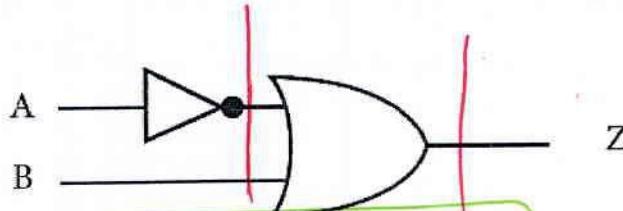
$$0 \text{ or } 0 \text{ and } 1$$

$$0 \text{ or } 0$$

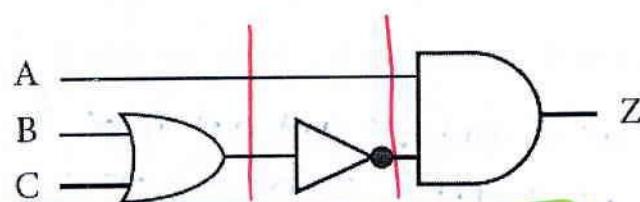
$$= 0$$

عدد خطوات الحل بعد تعويض القيم يساوي عدد البوابات المنطقية في العبارة المنطقية.

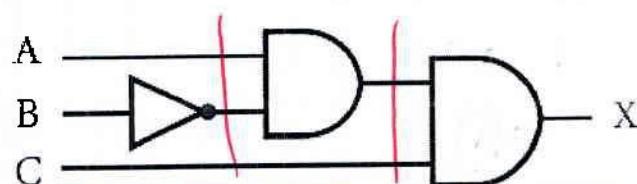
س: أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها البوابات المنطقية التالية:



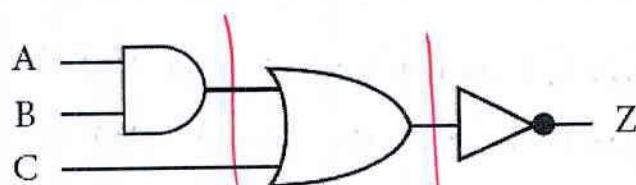
$$Z = \text{Not } A \text{ or } B$$



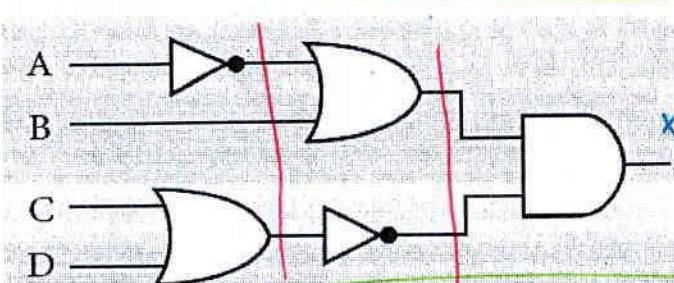
$$Z = \text{Not}(B \text{ or } C) \text{ And } A$$



$$X = \text{Not } B \text{ and } A \text{ And } C$$



$$Z = \text{Not}(A \text{ and } B \text{ or } C)$$



$$X = (\text{Not } A \text{ or } B) \text{ and Not}(C \text{ and } D)$$

رابعاً: تمثيل العبارات المنطقية المركبة باستخدام البوابات المنطقية

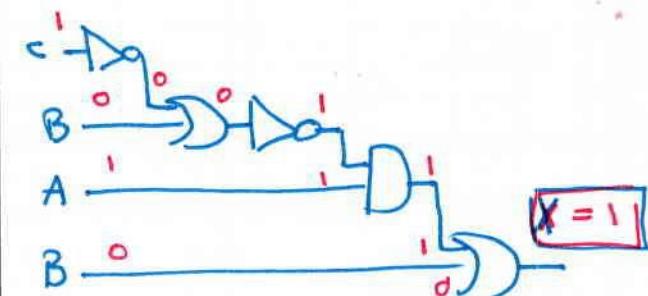
س: مثل العبارات المنطقية التالية باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد الناتج النهائي:
إذا كانت $A = 1, B = 0, C = 1$

$$D = 0$$

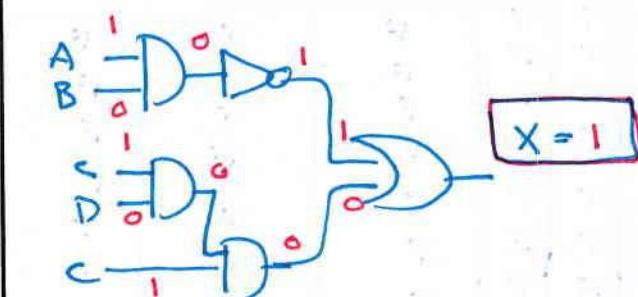
$\text{NOT}(\text{NOT } A \text{ OR NOT } B)$



$A \text{ AND NOT } (B \text{ OR NOT } C) \text{ OR } B$



$\text{NOT } (A \text{ AND } B) \text{ OR } C \text{ AND } D \text{ AND } C$



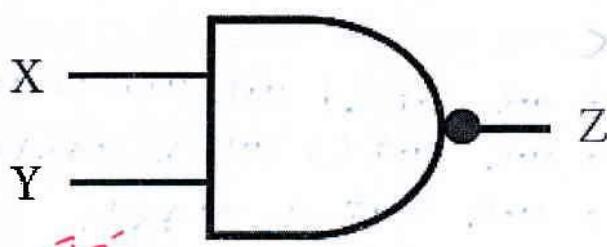
الفصل الثاني: البوابات المنطقية المشتقة

البوابات المشتقة سميت بهذا الاسم لأنها مشتقة من البوابات الأساسية (NOT, AND, OR)

تعريف

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

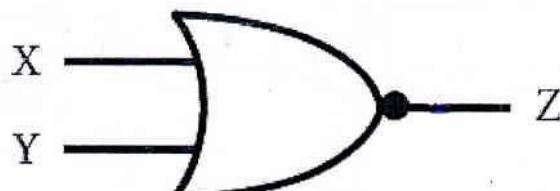
X	Y	Z = X NAND Y
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1



تعريف

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

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

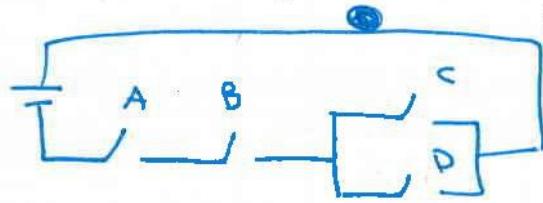


تستطيع تصميم دائرة كهربائية تمثل البوابة المنطقية AND بمقاييس توصيل في وضعية التوالى.

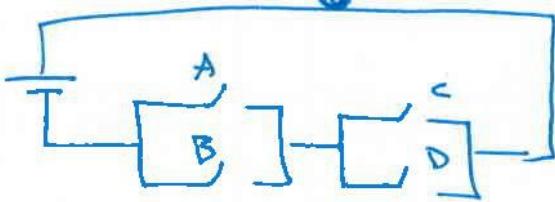
وستستطيع تصميم دائرة كهربائية تمثل البوابة المنطقية OR بمقاييس توصيل في وضعية التوازي.

الدائرة الكهربائية	العبارة المنطقية	طريقة التوصيل	نوع البوابة
مصدر	X AND Y	على التوالى	AND
مصدر	X OR Y	على التوازي	OR

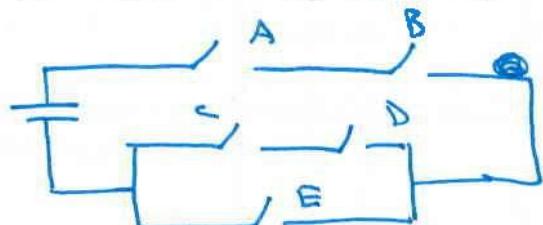
س: أكتب العبارة المنطقية التي تمثلها الدارات الكهربائية التالية:



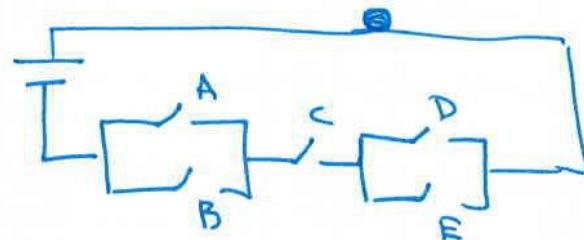
$$X = A \text{ and } B \text{ and } (\neg C \text{ or } D)$$



$$X = (A \text{ or } B) \text{ And } (\neg C \text{ or } D)$$



$$X = (\neg C \text{ and } \neg D \text{ or } E) \text{ and } B \text{ and } A$$



$$X = (A \text{ or } B) \text{ and } \neg C \text{ and } (\neg D \text{ or } E)$$

الوحدة الثالثة

الأساس المنطقي والبوابات المنطقية

٢٤

إعداد: د. مروان أبوديه

٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

الفصل الثالث: الجبر المنطقي (البولي)

تعريف

الجبر البولي (المنطقي): هو أحد فروع الجبر في الرياضيات، وهو الأساس الرياضي اللازم لدراسة التصميم المنطقي للأنظمة الرقمية ومنها الحاسوب، ويعود تسميته إلى العالم الرياضي الإنجليزي جورج بول.

تعريف

س: لماذا سمى الجبر المنطقي بهذا الاسم؟

ج: تعود سبب التسمية إلى العالم الرياضي الإنجليزي جورج بول.

جورج بول قدّم موضوع الجبر البولي من خلال كتاب (التحليل الرياضي للمنطق) وقام بوضع أساس الجبر المنطقي بشكل واسع في كتابة (دراسة في قوانين التفكير) وأكد على أن استخدام الصيغة الجبرية في وصف عمل الحاسوب الداخلي أسهل من التعامل مع البوابات المنطقية.

تعريف

المتغير المنطقي: هو حرف مثل A يحتوي على قيمة واحدة فقط، حيث يقوم بتخزين إحدى الحالتين فقط وهي حالة (True) أو حالة (False) ممثلة برموز النظام الثنائي (0) و (1).

تعريف

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

العمليات الأساسية في الجبر المنطقي

عملية NOT: يطلق عليها عادة اسم المتمم، وسميت بذلك لأن متممة 0 تساوي 1 ومتتمة 1 تساوي 0، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية NOT هي:

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

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

X	Y	A = X · Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

عملية OR: يعبر عن عملية OR في الجبر المنطقي بالرمز (+)، والعبارة الجبرية المنطقية لعملية OR هي:

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

س: جد ناتج العبارات المنطقية التالية:

علمًا بأن: $A = 1, B = 1, C = 0$

NOT (A NOR B) NOR NOT C NAND A

Not (1 NOR 1) NOR Not 0 NAND 1

Not 0 NOR Not 0 NAND 1

1 NOR Not 0 NAND 1

1 NOR 1 NAND 1

1 NOR 0

= 0

NOR NOT (B NOR NOT C) NAND B

0 NOR Not (1 NOR Not 0) NAND 1

0 NOR Not (1 NOR 1) NAND 1

0 NOR Not 0 NAND 1

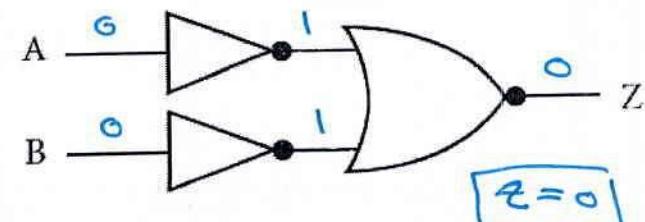
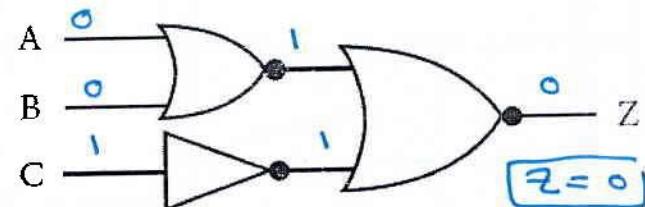
0 NOR 1 NAND 1

0 NOR 0

= 1

س: اكتب العبارة المنطقية، التي تمثلها البوابات المنطقية الآتية، ثم أوجد قيمة (Z)

إذا علمت بأن: $A = 0, B = 0, C = 1$



س: حول العبارات المنطقية التالية إلى عبارات جبرية منطقية، ثم جد ناتجها علمًا بأن:

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

NOT (X AND W AND NOT Y) OR Z

$$\begin{array}{r} \overline{X \cdot W \cdot \overline{Y}} + \overline{Z} \\ \hline 1 \cdot 0 \cdot \overline{1} + 1 \\ \hline 1 \cdot 0 \cdot 0 + 1 \\ \hline 0 \cdot 0 + 1 \\ 0 + 1 \\ 1 + 1 \\ = \boxed{1} \end{array}$$

X OR (NOT Y OR W) AND NOT Z

$$\begin{array}{r} X + (\overline{Y} + W) \cdot \overline{Z} \\ \hline 1 + (\overline{1} + 0) \cdot \overline{1} \\ \hline 1 + (0 + 0) \cdot \overline{1} \\ \hline 1 + 0 \cdot \overline{1} \\ 1 + 0 \cdot 0 \\ 1 + 0 \\ = \boxed{1} \end{array}$$

NOT (NOT X AND Y OR NOT W)

$$\begin{array}{r} \overline{\overline{X} \cdot Y + \overline{W}} \\ \hline \overline{1 \cdot 1 + 0} \\ \hline \overline{0 \cdot 1 + \overline{0}} \\ \hline \overline{0 \cdot 1 + 1} \\ \hline 0 + 1 \\ \overline{1} \\ = \boxed{0} \end{array}$$

ثالثاً: إيجاد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة
س: جد ناتج العبارات الجبرية المنطقية المركبة التالية،
علمًا بأن

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

$$\begin{array}{r} 1) A + B \cdot C + D \\ \hline 1 + 0 \cdot 0 + 1 \\ 1 + 0 \cdot 0 + 0 \\ 1 + 0 \cdot 0 \\ 1 + 0 \cdot 1 \\ 1 + 0 \\ = \boxed{1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) (\overline{A} \cdot \overline{B}) + (C \cdot \overline{D}) \\ \hline (\overline{1} \cdot \overline{0}) + (0 \cdot \overline{1}) \\ (0 \cdot \overline{0}) + (0 \cdot \overline{1}) \\ (0 \cdot 1) + (0 \cdot \overline{1}) \\ 0 + (0 \cdot \overline{1}) \\ 0 + (0 \cdot 0) \\ 0 + 0 \\ = \boxed{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3) \overline{A + B \cdot C + D} \\ \hline \overline{1 + 0 \cdot 0 + 1} \\ \hline \overline{1 + 0 + 1} \\ \hline \overline{0 \cdot 0 + 1} \\ \hline \overline{0 + 1} \\ \hline \overline{1} \\ = \boxed{0} \end{array}$$

الوحدة الثالثة
الأساس المنطقي والبوابات المنطقية

26

إعداد: د. مروان أبوديه
٠٧٩٧٥٥٢٧٢٧

س: حول العبارات المنطقية إلى عبارات جبرية منطقية.

- 1) A AND NOT B
- 2) NOT A OR B AND C
- 3) A AND B AND NOT C
- 4) A OR NOT (B AND NOT C)
- 5) NOT A OR (NOT B OR C AND D)

1) $A \cdot \overline{B}$

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

3) $A \cdot B \cdot \overline{C}$

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

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

س: حول العبارات الجبرية المنطقية التالية إلى عبارات منطقية.

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

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

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

1) $(A \text{ and } (B \text{ or } \overline{C})) \text{ or } \overline{D}$

2) $(A \text{ or } B) \text{ and } (\overline{C} \text{ or } \overline{D})$

3) $\text{Not } (\text{Not } A \text{ and } B) \text{ or } C \text{ and } \text{Not } D$

١٢٣

س: مثل العبارات المنطقية الجبرية التالية باستخدام البوابات المنطقية، ثم جد الناتج النهائي

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

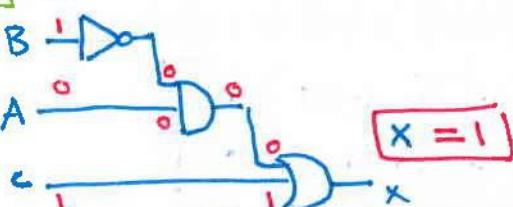
1) $A \cdot \overline{B} + C$

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

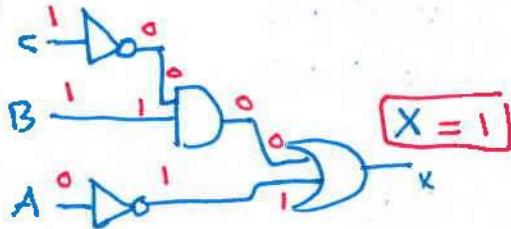
3) $\overline{A \cdot B} + C \cdot D$

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

1)



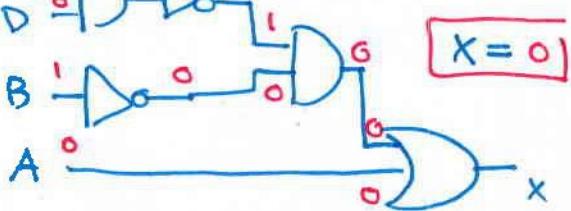
2)



3)



4)



جدول الحقيقة	الممارسة الجبرية	العملية المنطقية	رمزها	اسم البوابة
	$X \cdot Y$	X AND Y		AND
	$X+Y$	X OR Y		OR
	\overline{X}	NOT X		NOT
	$\overline{X} \cdot \overline{Y}$	X NAND Y		NAND
	$\overline{X+Y}$	X NOR Y		NOR

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 (١٢-٩) بعد الإفطار
- (٢) مركز أكاديمية خلدا للتميز الثقافي، خلدا (٠٧٩٧٧٤٣٦٩)
إشارة البنك العربي، مقابل البنك الإسلامي الأردني، بناية (١١٢)، ط١
(الأربعاء ٦/٦ - الأحد ٦/١٠)، الساعة (١٢-٩) بعد الإفطار
- (٣) أكاديمية التعليم السامي التدريبية، طبربور (٠٧٨٨٠٠٨٧٧٧)
الشارع الرئيسي، مقابل حلويات نفيسة، مجمع الجابر، ط٢
(الاثنين ٦/١١ - الجمعة ٦/١٥)، الساعة (١٢-٩) 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 - الأحد ٦/٣)، الساعة (٦-٣) قبل الإفطار

علوم حاسوب منهاج جديد، علمي | أدبي | فندي

- (١) أكاديمية الرتاج التعليمية، أبو نصیر (٠٧٩٨٣٨٧٩٧٩)
تقاطع المثلث، مقابل نورما كيك، عماره منظفات الراجح، ط٢
(السبت ٥/١٩ - الثلاثاء ٥/٢٢)، الساعة (١٢-٩) بعد الإفطار
- (٢) مركز أبو بكر الثقافي، البقعة (٠٧٩٨٨١٨٢٣٠)
دوار عين باشا، مجمع البر والإحسان، فوق سوبر ماركت الصدوني، ط١
(السبت ٥/١٩ - الثلاثاء ٥/٢٢)، الساعة (٦-٣) قبل الإفطار
- (٣) مركز أكاديمية خلدا للتميز الثقافي، خلدا (٠٧٩٧٧٤٣٦٩)
إشارة البنك العربي، مقابل البنك الإسلامي الأردني، بناية (١١٢)، ط١
(الأربعاء ٥/٢٣ - الأحد ٥/٢٦)، الساعة (١٢-٩) 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 (١٢-٩) بعد الإفطار
- (٥) أكاديمية التعليم السامي التدريبية، طبربور (٠٧٨٨٠٠٨٧٧٧)
الشارع الرئيسي، مقابل حلويات نفيسة، مجمع الجابر، ط٢
(الثلاثاء ٦/١٩ - الجمعة ٦/٢٢)، الساعة (٢-١١) صباحاً
- (٦) مركز صناع الأمل للتدريب، نزال (٠٧٩١١٨٢١٥٧)
شارع الدستور، فوق حلويات أغاثي، مجمع خليفة، ط١
(الثلاثاء ٦/١٩ - الجمعة ٦/٢٢)، الساعة (٦-٣) ظهراً