

الذكاء الصناعي

Artificial Intelligence

AI

ما هو الذكاء الصناعي

- **إيلين ريتش Elaine Rich** "الذكاء الاصطناعي هو دراسة لكيفية توجيه الحاسب لأداء أشياء يؤديها الإنسان بطريقة أفضل".
- **نيلز نيلسون Nils Nilsson** "إن هدف الذكاء الاصطناعي هو بناء آلات قادرة على القيام بالمهام التي تتطلب الذكاء البشري".
- **دونالد ميتشي Donald Michie** "الذكاء الاصطناعي هو اسم مذهب يطلق على نطاق المشاكل التي يصعب حلها إلا باستخدام الحاسب".
- **ادوارد فيجنباوم Edward Feigenbaum** هو قدرة الحاسب الآلي على أداء مهام أو سلوكيات يوصف الإنسان بالذكاء عندما يؤديها وأن هدف الأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي هو بناء برمجيات قادرة على أداء مثل هذه المهام".

ما هو الذكاء الصناعي

- **مارفن منسكى Marvin Minsky** "هو العلم القادر على بناء آلات تؤدي مهاماً تتطلب قدراً من الذكاء البشري عندما يقوم بها الإنسان"
- **مارتن ويك Martin Weik** في توصيفه للذكاء الاصطناعي بقدرة الآلة على القيام بالمهام التي تحتاج للذكاء البشري عند أدائها مثل الاستنتاج المنطقي والتعليم والقدرة على التعديل والملاحظة والتلاؤم مع القيود التي يفرضها الوسط المحيط"

الذكاء الإنساني

- يعرف العالم الأمريكي كريستوفر ايفانز الذكاء على أنه قدرة الإنسان على التلاؤم مع المتغيرات التي يتفاعل معها. وكلما زادت قدرة الإنسان على هذا التلاؤم كلما كان أكثر ذكاء:

قدرات الذكاء الإنساني الخاصة:

- اكتساب المعلومات والتعلم والفهم من خلال الممارسة الفعلية والتطبيق العلمي والخبرة المكتسبة
- فهم وتحليل المواقف الغامضة وغير التقليدية باستخدام الاستنتاج المنطقي
- استخلاص نتائج مفيدة من مواقف مبهمّة أو متداخلة وكذلك القدرة على ربطها بالمواقف المتشابهة .
- اكتشاف الأخطاء وتصحيحها وصولاً إلى تحسين الأداء في المستقبل.

قدرات الذكاء الإنساني الخاصة:

- استخدام المعرفة المكتسبة في حل المشاكل والقضايا جنباً إلى جنب مع خبرة الانسان في الحياة وتقديره للمواقف.
- استنباط القوانين العامة من الأمثلة المحدودة ومعرفة جوهر الأشياء وذلك بالتمييز بين أنواع المعلومات المختلفة.
- اتخاذ القرارات الصحيحة بناء على الإدراك الحسي والعقلي لجوانب المشكلة والاحتمالات الواردة ونتائج كل هذه الاحتمالات ومعرفة النتائج المنشودة وأفضل القرارات التي تؤدي إلى تحقيق هذه النتائج .
- الاستجابة بمرونة تامة وسرعة لمختلف المواقف بمعنى أن الإنسان ليس مقيداً باتباع سلوك معين عند تعرضه لنفس الموقف بطريقة تكرارية متشابهة لأن ذلك يعد سلوكاً آلياً ونمطياً وليس سلوكاً ذكياً.

قدرات الذكاء الإنساني الخاصة:

- التلاؤم البشرى **Adaptation** وهو ما يعرف بالبرمجة الذاتية **Self-Programming** ، بمعنى قدرة الإنسان على اكتساب مهارة جديدة تضاف إلى مجموعة المهارات التي يتميز بها .
- نقل التجربة والخبرة الذاتية لمواقف ومجالات جديدة للتعرف على أوجه التشابه في هذه المواقف والتعامل معها.

سمات نظم الذكاء الاصطناعي

■ أهم السمات المشتركة في نظم الذكاء الاصطناعي :

– التمثيل الرمزي Symbolic Representation

– المعالجة المرمزة Symbolic Procssing

– الحدس Heuristics

– الإستدلال Inference

– تمثيل المعرفة Knowledge Representation

– التعامل مع البيانات غير الكاملة أو المتضاربة In-complete or

Confection Data

– القدرة على التعلم The ability to learn

– القدرة على الفهم: Ability to understand

التمثيل الرمزي

Symbolic Representation

- تستخدم برامج الذكاء الاصطناعي رموزاً غير رقمية وهي في هذا تشكل نقضاً لفكرة أن الحاسب لا يستطيع أن يتناول سوى الأرقام ،
- على المستوى القاعدي يتكون الحاسب من أجهزة ثنائية **binary devices** ، لا يمكن لها أن تتخذ إلا أحد وضعين اتفق على أن يرمز لها بـ " 1 أو صفر " .
- أدى اختيار هذين الرمزتين إلى انتشار الفكرة القائلة إن الحاسب لا يستطيع أن يفهم سوى "نعم أو لا" .

التمثيل الرمزي

Symbolic Representation

- إذا نظرنا للإنسان على مستوى الخلايا العصبية **neurons** نجد أن الفهم الإنساني يعتمد أيضاً على الوضع الثنائي مما يشير إلى إمكانية التعبير عن الأفكار والتصورات والمفاهيم البالغة التعقيد واتخاذ القرارات بتشكيلات متطورة من هذه الأوضاع أو الحالات الثنائية .
- هذه إمكانية تجعل محاكاة عملية اتخاذ القرارات بواسطة الحاسبات ممكناً .

المعالجة المرزمة Symbolic Procassing

- تستخدم الرموز **Symbols** عادة للحصول على علاقات لها معنى.
- عند تمثيل هذه العلاقات في برامج الذكاء الاصطناعي تكون في شكل تراكيب مرزمة **. Symbolic Structures**
- عند تناول مشكلة لحلها يقوم برنامج الذكاء الاصطناعي بمعالجة هذه الرموز لينتج عنها معلومات يتم تمثيلها.
- يتم معالجة هذه الرموز باستخدام "خوارزميات **Algorithms**" تمثل خطوات مرتبة ومحددة ببداية ونهاية
- تساعد هذه الخوارزميات في الحل بطريقة غير تقليدية قد تكون بعيدة كل البعد عن المنهج البشري في الوصول الى الحل

الحدس Heuristics

- تحدد نوعية المشاكل التي يتم معالجتها، فهي في العادة ليس لها حل خوارزمي معروف .
- نغنى بذلك عدم وجود سلسلة من الخطوات المحددة (حل خوارزمي) التي يؤدي اتباعها إلى ضمان الوصول إلى حل للمسألة .
- فلا بد إذن من الالتجاء إلى الحدس والاجتهاد المنطقي ، أي إلى الطرق غير المنهجية والتي لا ضمان لنجاحها .

الحدس Heuristics

- الحدس هو التوقع المبني على الخبرة التجريبية. ويتمثل هذا في اختيار إحدى طرق الحل التي تبدو ملائمة مع إبقاء الفرصة في نفس الوقت للتغيير إلى طرق أخرى في حالة عدم توصل الطريقة الأولى إلى الحل المنشود في وقت مناسب .
- يحاول الذكاء الاصطناعي محاكاة الحدس الذي يشكل عنصرًا هامًا من عناصر الذكاء عند الإنسان مستعينا بالمعالجة المرمزة للمعلومات وليس بأسلوب المعالجة العددية .

Inference

الإستدلال

- الاستدلال هو أحد عمليات الاستنتاج المنطقي فمثلا عندما تنظر من النافذة لتجدها مظلمة فأنت تستدل من ذلك على أن الليل قد حل. وبالرغم من أننا لا يمكننا رؤية الليل إلا أن أثره ساعدك على الوصول إلى استنتاج منطقي ساعدك على تقدير الوقت مثلا.
- الذكاء الاصطناعي قادر على إكساب الآلات القدرة على القيام بعمليات الاستدلال بأساليب عديدة

Inference

الإستدلال

- أهم هذه أسلوب مطابقة الصور **Pattern Matching** . وهو أسلوب مشابه للطريقة المتبعة في اختبار قوة الملاحظة عند الأطفال في مرحلة الحضانة. فالصور المعروضة يتم مطابقتها بالصورة الأصلية لاستنتاج أيهم الذي بطابقتها.
- وهذا هو أسلوب الذكاء الاصطناعي في التعرف على الصورة حتى يمكن وصف الأشياء أو الأحداث أو العمليات عن طريق خصائصها النوعية والمنطقية.
- فمثلا عندما تعرض صورة ما على الحاسب فإنه بطابقتها مع الصور التي يخرزنها ويحاول عن طريق بعض العمليات الحسابية والمنطقية التعرف عليها.

تمثيل المعرفة Knowledge Representation

- تختلف برامج الذكاء الاصطناعي عن البرامج الأخرى في أن بها " تمثيل للمعرفة "
- هي تعبر عن تطابق بين العالم الخارجى والعمليات الاستدلالية الرمزية بالحاسب .

تمثيل المعرفة Knowledge Representation

■ يمكن فهم تمثيل المعرفة هذا بيسر لأنه عادةً لا يستخدم رموزاً رقمية . فقد يستخدم أحد برامج تشخيص مشاكل الحاسب **System Diagnosis** القاعدة التالية في تشخيص حالة الحاسب:

– "إذا كانت هناك مشكلة في قراءة أجزاء من القرص الصلب أو الكتابة إليها ، فإن هناك احتمالاً قوياً بأن هناك تلف مادي في واحد من الأقراص المغناطيسية التي يحتويها.

■ يكون التعبير عن هذه القاعدة في الذكاء الاصطناعي بوضوح وإيجاز وبلغة أقرب إلى لغتنا الطبيعية ، وليس بلغة الحاسب وهو ما يتطلب إضافة جداول كثيرة ومتعددة للتعبير عن العلاقة بين الأعراض والمشاكل التي يحتمل أن تسببها.

البيانات غير الكاملة أو المتضاربة

In-complete or Confection Data

- السمة الرابعة هي قدرتها على التوصل لحل المسائل حتى في حالة عدم توفر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار.
- في الطب حين لا تكون نتائج التحاليل جاهزة وحالة المريض لا تسمح بالانتظار ولا يستطيع الطبيب في هذه الحالة انتظار نتائج التحاليل التي سيستفيد منها بالتأكد ويضطر إلى اتخاذ قرار سريع .
- يندرج هنا أيضا قدرة برامج الذكاء الاصطناعي على التعامل مع بيانات قد يناقض بعضها بعضاً ، وهذا ما نسميه البيانات المتناقضة ونعني بها ببساطة تلك البيانات التي يشوبها بعض الأخطاء .

القدرة على التعلم The ability to learn

- تمثل " القدرة على التعلم من الأخطاء " أحد معايير السلوك المتسم بالذكاء وتؤدي إلى تحسين الأداء نتيجة الاستفادة من الأخطاء السابقة .
- لو طبقنا هذا المعيار بحذافيره تماماً لما وجدنا من البشر سوى عدد قليل ممن يمكن ، يعتبروا أذكىاء .
- ترتبط هذه الملكة بالقدرة على التعليم باستطاعة استشراف التماثل في الأشياء والقضايا والتوصل من الجزئيات إلى العموميات واستبعاد المعلومات غير المناسبة .

القدرة على التعلم The ability to learn

- يجد الباحثون في علم الذكاء الاصطناعي صعوبة في تحديد الحالات التي يكون التعميم فيها جائزاً وإدراك الأحوال التي لا يصح فيها التعميم .
- و يجدون نفس القدر من الصعوبة في تحديد السياق الذي يكون التماثل analogy في إطاره صحيحاً
- وجد باحثو الذكاء الاصطناعي في قدرة الإنسان على استبعاد المعلومات غير المناسبة مشكلة دقيقة للغاية ، ذلك أن من المميزات الهائلة للحاسب ، والتي جعلته مفيداً في أغراض عديدة هي أنه بخلاف العقل الإنساني قادر على عدم نسيان الأشياء .

القدرة على الفهم : Ability to understand

- هناك عدد من المعايير التي تعكس كل منها إحدى درجات الفهم المتعددة ومن هذه، القدرة على إجابة الأسئلة بطريقة ملائمة.
- قوة هذا المعيار تكمن طبعاً في تطلب " كون الإجابة ملائمة " وبينما لا يمكن تعريف ذلك بشكل محدد تماماً ، فإنه يمكن التعرف على درجات مختلفة من الملاءمة .
- فإذا وجهنا السؤال التالي " هل الاسكندرية هي عاصمة مصر؟ " فإن الإجابة البسيطة "لا" تكون ملائمة ، ولكن " لا ، إنها القاهرة " أو لا ، الاسكندرية هي اكبر المدن بعد القاهرة " تكون أكثر ملاءمة .

القدرة على الفهم : Ability to understand

- هناك معيار آخر هو القدرة على إعادة صياغة العبارات ، شارحاً معناها بطريقة أخرى . وكذلك القدرة على استنتاج النتائج المحتملة ، أو الممكنة. إن إحدى المكونات الهامة لقدرتنا على الفهم هي إدراكنا أنه يمكن الإشارة إلى نفس الشيء أو الشخص بعدة طرق ، كما يحدث عندما يستبدل اسم شخص أو مجموعة بضمير .
- يتطلب إيجاد المرجع الصحيح في بعض الأحيان قدراً كبيراً من المعرفة أو الاستدلال .

حل المشكلة باستخدام نظم الذكاء الاصطناعي

- تهتم التقنيات التطبيقية للذكاء الاصطناعي بعمليات البحث والتقييم لحل أي مشكلة بهدف زيادة سرعة وآلية تنفيذ هذه العمليات بقدر الإمكان
- هناك العديد من آليات وطرق البحث المتاحة والمتعارف عليها ويمكن استخدام إحداها بواسطة الحاسب
- تنقسم الطرق إلى:
 - شكلي Formal مثل طرق الأمثلة Optimization وتسمى الطرق التحليلية Analytical وطرق البحث الأعمى Blind Search وطرق الحدس Heuristics
 - غير شكلي Informal يعتمد على الإدراك التلقائي Intuition

طريقة الأمثلية Optimization

- تهدف هذه الطريقة إلى محاولة الحصول على أفضل الحلول الممكنة عن طريق نمذجة المشكلة باستخدام أنماط رياضية تحدد نطاق المشكلة ومتغيراتها وصفاتها المميزة ثم تتم عملية التحقيق الأمثل باستخدام طريقة الدالة العتبية **Step** **Formula** أو باستخدام خوارزمية تقوم بالبحث خطوة خطوة ثم توليد الحلول واختبارها وتحسينها وتستخدم طريقة التحقيق الأمثل بطريقة مكثفة في تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل بحوث العمليات **Operation Research** والرياضة التطبيقية.

البحث الأعمى أو العشوائي Blind Search

- قبل إجراء عمليات البحث عن حل معين يكون هناك تصور عام لهذا الحل يمثل هدفا **Goal** يرجى تحقيقه
- على سبيل المثال عند محاولة إقرار تقديم قرض ما لشخص معين والخطوات الممكنة والتي تبدأ من الظروف الشروط الابتدائية **Initial Conditions** وتنتهي بتحقيق الهدف تسمى خطوات البحث **Search Steps** وعملية حل المشكلة تتم بالبحث في نطاق الحلول الممكنة وليس خارجه .

البحث الأعمى أو العشوائي **Blind Search**

- وتقوم طريقة البحث الأعمى بفحص البدائل **Alternatives** والأحداث **Events** المتعلقة بظروف الحل سواء كانت عملية البحث شاملة **Complete** أو جزئية **Partial**
- هذه العملية تتم في مسارات اختيارية **Arbitrary** غير موجهة ولهذا تتطلب وقتا كبيرا وسعة تخزينية عالية للحاسب المستخدم لذلك فهي غير عملية عند استخدامها في محاولة حل مشكلة كبيرة نظرا لضخامة عدد الحلول المطلوب اختبارها قبل عملية الاختبار النهائية .