الفصل

الثاني

بعض المفردات المتعلقة بالذكاءِ الاصطناعي

ويشتمل هذا الفصل على النقاط التالية:

- ✓ الوكيل
- ✓ الخوارزمية التكيفية
- ✓ الذكاء الاصطناعي
- ✓ التعلم التلقائي (التعلم الآلي)
- ✓ التعلم العميق
- ✓ الذكاء الاصطناعي الموزع
- ✓ النظم الخبيرة
- ✓ الروبوتات
- ✓ الذكاء الاصطناعي القوي
- ✓ الذكاء الاصطناعي الضعيف

الفصل الثاني

بعض المفردات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي

الوكيل Agent

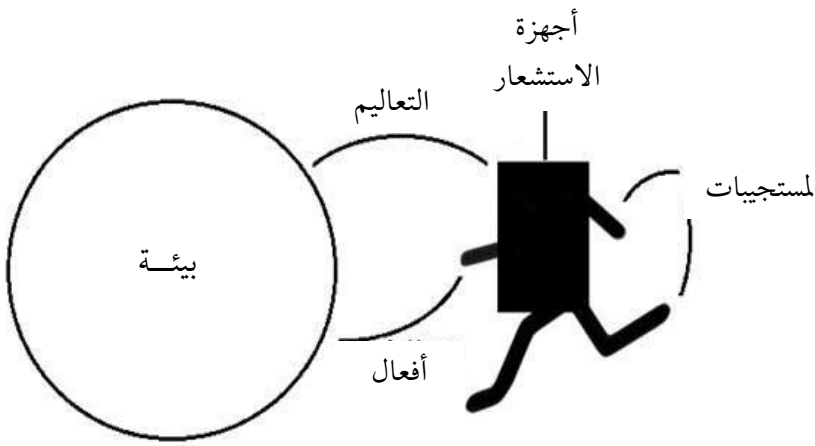
عبارة عن كائن (حدة مستقلة) يستطيع إدراك بيئته environment التي يكون موجوداً فيها عبر المستشعرات sensor التي يمتلكها هذا الكائن ومن ثم التجاوب معها بواسطة اليات التنفيذ actuator أو الجوارح.

أو هو عبارة عن كيان برمجي يمتلك خصائص ذكية مثل: الاستقلالية، التفكير، التنقل الاجتماعيـة، القدرة على التعلم، التعاون، التفاوض، مما يتيح له إنجاز عمله من دون الحاجة إلى التدخل المباشر أو التوجيه من قِبل الإنسان أو الكيانات الأخرى، كما يمكنه التعاون بشكل تبادلي والتواصل مع الوكلاء الآخرين ومع بيئته لإنجـاز المهام الخاصة التي لا يمكن أن تؤديها البرمجيات التقليدية مثل:

- روبوت.
- برنامج تسوق عبر الإنترنت.
- مصنع.
- نظام مراقبة حركة المرور.

بينما يحتوي العامل البشري على أجهزة حسية (أجهزة استشعار) مثل العينين، الأذنين، الأنف، اللسان، والجلد وأجهزة لاتخاذ الإجراءات والاستجابة مثل اليدين، الساقين، والفم.

في مجال الذكاء الاصطناعي هو عبارة عن برنامج أو عنصر روبوت لديه القدرة على إدراك بيئته عن طريق الكاميرات وأجهزة الكشف عن نطاق الأشعة تحت الحمراء والتصرف وفقاً لهذا التدبير.



الخوارزمية التكيفية

خوارزمية قادرة على تعديل الاستجابات أو البيانات المعالجة وفقاً لكيفية تغير بيئتها، على النقيض من الخوارزمية الحتمية. تسمى الخوارزمية التكيفية غير حتمية أو احتمالية. أو هي خوارزمية تقوم بتغيير سلوكها وقت تشغيلها، استناداً إلى المعلومات المتوفرة، وعلى آلية (معيار) محددة مسبقاً.

التعلم التلقائي (التعلم الآلي) Machine Learning

هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي (AI) التي تهتم بتصميم وتطوير خوارزميات وتقنيات تسمح لأجهزة الحاسب الآلي بامتلاك خاصية "التعلم"، والتطبيقات البرمجية تصبح أكثر دقةً في تنبؤ النتائج دون القيام ببرمجتها بشكلٍ صريحٍ.

إنّ التركيز الأساسي للتعلم الآلي هو بناء خوارزميات بإمكانها استقبال بيانات مُدخَلة، واستخدام التحليل الإحصائي statistical analysisلتنبؤ مُخرجَات ضمن نطاق مقبول.

تُصنَّف خوارزميات التعلم الآلي إلى: التعلم المُراقَب supervised(التعلّم بإشراف)، والتعلم غير المراقب unsupervised (التعلم بدون إشراف)، يقوم الإنسان في التعلم المراقب بتزويد الدخل والإخراج المطلوب، بالإضافة إلى تزويد مدى دقة التنبؤات أثناء تدريب الخوارزمية، وعندما تنتهي الخوارزمية من التعلم، سوف تُطبّق ما تعلَّمَتْه على بيانات جديدة. أما في التعلم غير المراقب فلا حاجة لتدريب الخوارزمية مع المخرجات المطلوبة، وعوضاً عن ذلك، تستخدم نهجاً تكرارياً يدعى (التعلم العميق deep learning) لمراجعة البيانات والاستنتاج منها، وتُستخدَم خوارزميات التعلم غير المراقب في مهام معالجة أكثر تعقيداً من أنظمة التعلم المراقب.

وتتشابه العمليات في التعلم الآلي مع عمليات التنقيب في البياناتdata mining، والنمذجة التنبؤيةpredictive modeling، وكلاهُما يتطلّب البحث في البيانات؛ لاستخراج الأنماط والتعديل في إجراءات البرنامج وفقاً لذلك. نحن نتعامل بشكل شبه يومي بالتعلم الآلي؛ فعندما يقوم الشخص بالتسوق عبر شبكة الإنترنت، تُعرَض عليه إعلانات مُتعلّقة بمشترياتهم، ويحدث ذلك لأن مُحرّكات التوصية recommendation engines تستخدم التعلم الآلي لتخصيص الإعلانات المُعروضة عبر الإنترنت بشكل لحظيّ تقريباً.

التعلم العميق Deep Learning

هو شكل من أشكال الذكاء الاصطناعي مستمد من التعلم الآلي، يرتكز على مجموعة من الخوارزميات تشمل عدة تقنيات كالشبكات العصبية الاصطناعية والتي تحاكي الخلايا العصبية في جسم الإنسان. استوحت الشبكات العصبية الاصطناعية مبدأها من خلال طريقة عمل الدماغ البشري فهي تتكون من عدة خلايا عصبية اصطناعية مرتبطة ببعضها البعض، كلما زاد عددها كلما كانت الشبكة أعمق.

في الدماغ البشري، تتلقى الخلايا العصبية حوالي 100.000 إشارة كهربائية من نظيراتها، إذ يمكن لكل خلية عصبية نشطة أن تحدث تأثيراً محفزاً أو مثبطاً على تلك المرتبطة به. تقوم الشبكة الاصطناعية على نفس المبدأ حيث تنتقل الإشارات بين الخلايا العصبية مع اختلاف بسيط فعوض استعمال الإشارة الكهربائية تعمل الشبكة على وسمها بوزن معين. يكون للخلايا العصبية التي تتلقى كمية كبيرة من البيانات تأثير أكبر على الخلايا العصبية المجاورة، تستجيب الطبقة الأخيرة من الخلايا لهذه الإشارات.

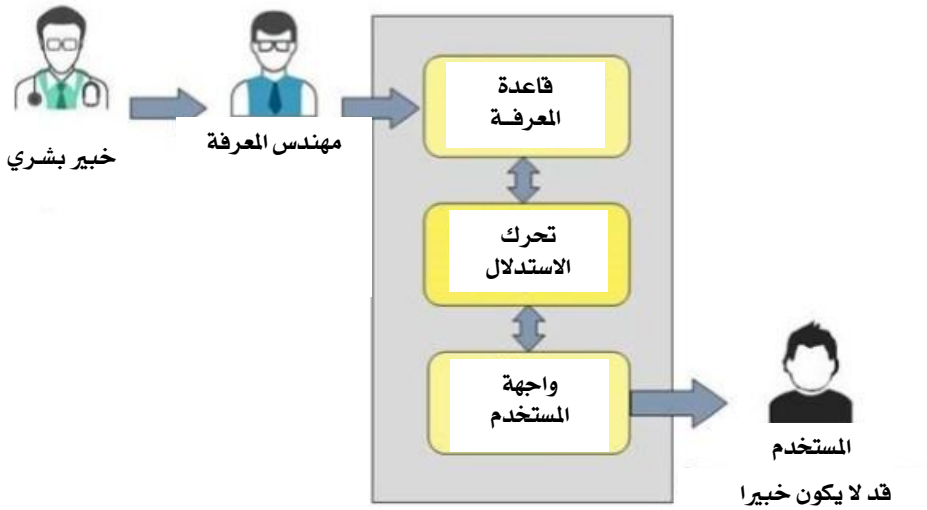
يتطلب التعلم العميق بنية معقدة لتقليد الشبكات العصبية في الدماغ البشري من أجل فهم الأنماط والتصرفات المختلفة وأبعادها في الأوضاع الطبيعية أو حتى مع مصادر التشويش المختلفة مثل وجود الضوضاء، أو وجود تفاصيل مفقودة، أو غيرها من مصادر التشويش، ولكن وبما أن التعلم العميق يحتاج إلي بيانات واحتمالات كبيرة جدا وواسعة النطاق، فإنه يحتاج قوة حاسوبية هائلة، وتتزايد الحاجة إلى هذه الطريقة مع ظهور مفهوم البيانات الضخمة Big Data.

الذكاء الاصطناعي الموزع Distributed Artificial Intelligence (DAI)

فرع من الذكاء الاصطناعي يهدف إلى إنشاء أنظمة لا مركزية قادرة على التعاون والتنسيق لمواجهة المشاكل الكبيرة والمعقدة وحلها، والذي يتميز بالتفكير والمعرفة والبيانات الموزعة فعلياً.

لا تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي الموزع (DAI) تجميع كل البيانات ذات الصلة في مكان واحد، على النقيض من أنظمة الذكاء الاصطناعي المتراصة أو المركزية التي لديها نقاط معالجة متقاربة إلى حد كبير وتغلق جغرافياً. لذلك تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي الموزع في كثير من الأحيان على عينات فرعية أو انطباعات مجزأة في مجموعات بيانات كبيرة جداً، بالإضافة إلى إمكانية حدوث تغير لمجموعة بيانات المصدر أو يتم تحديثها أثناء تنفيذ نظام DAI.

النظم الخبيرة Expert systems:



هي برامج تستخدم تقنية الذكاء الاصطناعي من أجل المحاكاة لحكم وسلوك إنسان أو منظمة تتمتع بالمعرفة الفنية والخبرة في مجال معين. تعتمد النظم الخبيرة على مكونين: قاعدة معرفة knowledge base وهي مجموعة منظمة من الحقائق حول نطاق النظام، ومحرك الاستدلالinference engine الذي يفسر ويقيم الحقائق الموجودة في قاعدة المعرفة من أجل تقديم إجابة. ومن المهام النموذجية للأنظمة الخبيرة: التصنيف والتشخيص والمراقبة والتصميم والجدولة والتخطيط.

التطبيق	الوصف
مجال التصميم	تصميم عدسة الكاميرا، وتصميم السيارات.
المجال الطبي	نظم التشخيص لاستنتاج سبب المرض من البيانات الملحوظة، إجراء العمليات الطبية على البشر.
نظم المراقبة والرصد	مقارنة البيانات باستمرار مع النظام المرصود أو مع سلوك محدد مثل مراقبة التسرب في خطوط أنابيب النفط
أنظمة التحكم في العمليات	التحكم في العمليات على أساس الرصد
مجال المعرفة	اكتشاف أخطاء في السيارات وأجهزة الكمبيوتر.
المجال المالي / التجاري	كشف الاحتيال المحتمل، والمعاملات المشبوهة، وتداول سوق الأوراق المالية، جدولة شركات الطيران، جدولة الشحنات،... الخ.

الروبوتات Robotics:

هي عبارة عن آله كهروميكانيكية تتكون من هياكل مشابهة للإنسان، يمكن برمجتها لتؤدي بعض الأعمال الشاقة والمرهقة والخطرة التي يقوم بها الإنسان يدوياً بقوة أكبر – وأداء أسرع دون كلل أو تعب وبطريقة آمنة عن العنصر البشري. تعتمد على أنظمة الذكاء الاصطناعي لإعطاء الروبوت القدرة على الحركة، وفهم المحيط، والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية.

الذكاء الاصطناعي القوي Strong Artificial Intelligence (strong AI):

الذكاء الاصطناعي القوي هو مصطلح يستخدم لوصف عملية تطوير الذكاء الاصطناعي إلى الدرجة التي تكون فيها قدرة الآلة الفكرية مساوية وظيفياً للإنسان. في فلسفة الذكاء الاصطناعي القوي، لا يوجد فرق جوهري بين قطعة البرمجيات القائمة على الذكاء الاصطناعي، والتي تحاكي بالضبط تصرفات الدماغ البشري، وأفعال الإنسان الطبيعي، بما في ذلك القوة على الفهم وحتى الوعي.

فالذكاء الاصطناعي القوي ينص على أن الحاسوب يمكن برمجته ليكون عقلاً بشرياً، وأن يكون ذكياً بكل معنى الكلمة، وأن يكون لديه إدراك، ومعتقدات، وأن يكون لديه حالات إدراكية أخرى عادة ما تكون مسندة للإنسان فقط.

وتشمل الخصائص الرئيسة للذكاء الاصطناعي القوي: القدرة على التفكير والتفاعل الذكي، حل الألغاز، إصدار الأحكام، التخطيط والتعلم، والتواصل. كما يجب أن يكون لديه وعي، أفكار موضوعية، ومشاعر، وسلوك.

الذكاء الاصطناعي الضعيف (weak AI) Weak artificial intelligence:

هو شكل من أشكال الذكاء الاصطناعي المصمم خصيصاً لكي يركز على مهمة معينة تم تعيينها له بحيث يكون متقنها للغاية. وهو يتناقض مع الذكاء الاصطناعي القوي (الذكاء العام)، الذي يكون فيه الذكاء الاصطناعي قادراً على جميع الوظائف الإدراكية التي قد يمتلكها الإنسان (يشبه الانسان البشري الحقيقي).

أنظمة الذكاء الضيقة أو الضعيفة لا تمتلك ذكاءً عاماً؛ لديها ذكاء محدد يحاكي السلوك الذكي في منطقة محددة. ومن الأمثلة الجيدة على الذكاء الاصطناعي الضعيف هو تطبيق "المساعد الشخصي الذكي SIRI" من شركة أبل، يوظف التطبيق الإنترنت كقاعدة بيانات قوية للإجابة على الأسئلة المنطوقة للمستخدمين، وإجراء محادثة مع أشخاص فعليين، ولكنه يعمل بطريقة ضيقة جداً محددة مسبقاً، ويكن إثبات ذلك من خلال النتائج الغير دقيقة التي تحصل عليها عند إجراء محادثات لم تتم برمجته للاستجابة لها.

يساعد الذكاء الضعيف على تحويل البيانات الضخمة إلى معلومات قابلة للاستخدام من خلال اكتشاف الأنماط والتنبؤات، ومن الأمثلة على ذلك موجز الأخبار على Facebook، والمشتريات المقترحة من Amazon، كما تعد عوامل تصفية البريد الإلكتروني العشوائي مثالاً آخر على نظام الذكاء الاصطناعي الضعيف حيث يستخدم الكمبيوتر خوارزمية للتعرف على الرسائل التي من المحتمل أن تكون غير مرغوب فيها، ثم يعيد توجيهها من البريد الوارد إلى مجلد الرسائل غير المرغوب فيها. كما تلتزم تقنيات الذكاء

الاصطناعي الضعيفة بالقواعد المفروضة عليها ولا يمكن أن تتجاوز تلك القواعد، فالشخصيات في لعبة ما على جهاز الكمبيوتر تعمل بشكل معقول ضمن سياق محدد، ولكنها غير قادرة على القيام بأي شيء يتجاوز ذلك.

على الرغم من أن التطبيقات القائمة الذكاء الاصطناعي الضعيف تختص بمهام معينة إلا أنها جيدة بشكل لا يصدق في مهامها المحددة، وهذا يدحض الانطباع بأن هذه التطبيقات غير مجدية، فقد يكون الذكاء الاصطناعي الضعيف في الواقع أكثر أنواع الذكاء الاصطناعي فائدةً بشكل عام. ومن أمثلة على ذلك الروبوتات المستخدمة في عملية التصنيع ذكية للغاية بسبب الدقة وحقيقة أنها تقوم بأفعال معقدة للغاية قد تبدو غير مفهومة لعقل إنساني عادي. وبعد كل شيء نحن لا نريد السيارات التي تتأمل معنى الحياة أو المساعدين الافتراضيين الذين يتعلمون أن يكرهونا، فالذكاء الاصطناعي الذكي المبني عن قصد هو حل رائع للكثير من المشاكل، ولن يختفي.

الذكاء الاصطناعي القوي Strong AI	الذكاء الاصطناعي الضعيف Weak AI
ذكاء عام صناعي	ذكاء خاص (محدد) صناعي
محاكاة السلوك البشري الحقيقي والوعي	يحاكي جانب من جوانب العقل البشري ويفتقر للوعي
تطبيق الذكاء على أي مشكلة	تطبيق الذكاء على مشكلة واحدة محددة
اتخاذ القرارات وحل المشكلات بشكل عام	اتخاذ القرارات وحل المشكلات في منطقة محدودة للغاية