الباب السادس

أبحاث الذكاء الاصطناعى

obeikandl.com

obeikandl.com

إن بحوث الذكاء الاصطناعي من الأبحاث عالية التخصص والتقنيّة، لدرجة أن بعض النقّاد ينتقدون تفكك هذا المجال وتتمحور المجالات الفرعية للذكاء الاصطناعي حول مشاكل معينة، وتطبيق أدوات خاصة وحول اختلافات نظرية قديمة في الآراء وتتضمن المشاكل الرئيسية للذكاء الاصطناعي قدراتٍ مثل التفكير المنطقي والمعرفة والتخطيط والتعلم والتواصل والإدراك والقدرة علي تحريك وتغيير الأشياء كما لا يزال الذكاء العام أو الذكاء الاصطناعي القوي هدفاً بعيد المنال لبعض الأبحاث في هذا المجال.

في القرن الواحد والعشرين، أصبحت أبحاث الذكاء الاصطناعي على درجة عالية من التخصص والتقنية، وانقسمت إلى مجالات فرعية مستقلة بشكل عميق لدرجة أنها أصبحت قليلة الصلة ببعضها البعض ونمت أقسام المجال حول مؤسسات معينة، وعمل الباحثين، على حل مشكلات محددة، وخلافات في الرأي نشأت منذ زمن طويل حول الطريقة التي ينبغي أن يعمل وفقاً لها الذكاء الاصطناعي، وتطبيق أدوات مختلفة على نطاق واسع.

أدوات أبحاث الذكاء الاصطناعي

خلال خمسين سنة من البحوث، صمم الذكاء الاصطناعي عدداً كبيراً من الوسائل لحل أصعب المشاكل في علوم الكمبيوتر نناقش منها :

البحث والتحسين

يمكن حل العديد من مشاكل الذكاء الاصطناعي من الناحية النظرية بالبحث الذكى في العديد من الحلول الممكنة : يمكن أن يختزل التفكير المنطقى إلى إجراء البحث فعلى سبيل المثال، يمكن اعتبار الدليل المنطقي بحثاً عن مسار ينطلق من افتراضات إلى نتائج، حيث كل خطوة هي تطبيق لقاعدة الاستدلال تبحث خوارزميات التخطيط خلال تفريعات من الأهداف الرئيسية والفرعية، في محاولة لإيجاد الطريق إلى الهدف، وهي عملية تسمى تحليل الوسائل والغايات تستخدم وخوارزميات الروبوت محركات بحث محلية لتحريك الأطراف واستيعاب الأشياء في مساحة لتكوين العديد من خوارزميات التعلم وتستخدم خوارزميات البحث على أساس قابلية التحسين.

أبحاث بسيطة شاملة نادراً ما تكون كافية لمعظم مشاكل العالم الحقيقي : مجال البحث تنمو بسرعة إلى أرقام فلكية والنتيجة هي بحث بطيئ للغاية أو بحث لا ينجز أبداً الحل بالنسبة لكثير من المشاكل، هو استخدام الاستدلال أو قواعد التجربة التي تقضي على الخيارات التي يستبعد أن تؤدي إلى الهدف وتسمى تشذيب شجرة البحث يوفر الاستدلال البرنامج بأفضل تخمين عن طريق الحل.

وهناك نوع مختلف جداً من البحث برز في التسعينيات، على أساس نظرية التحسين الرياضية بالنسبة لكثير من المشاكل، من الممكن أن تبدأ عملية البحث بشكل ما من التكهن والتخمين، ثم يعدل التخمين تدريجياً حتى الوصول إلى الدرجة المثلى التي لا يمكن إجراء أى تحسينات بعدها ويمكن تصور هذه الخوارزميات كأنها أعمى يتسلق التلال : يبدأ البحث عند نقطة عشوائية على الساحة، وبعد ذلك، بعض القفزات أو الخطوات، ونستمر في تحريك تخمين بصعود هذا التل، إلى أن يصل إلى القمة من خوارزميات التحسين الأخرى: محاكاة الصلب، بحث الشعاع والتحسين العشوائي.

تستخدم المحاسبة المتطورة شكل من أشكال البحث الأمثل على سبيل المثال، قد تبدأ من الكائنات التي يبلغ عدد سكانها (التكهنات)، ثم السماح لهم بالتحور واعادة التكوين، واختيار الأصلح فقط للبقاء على قيد الحياة كل جيل وأشكال التطور الحسابية تشمل خوارزميات الذكاءالسربى (مثل مستعمرة النمل أو تحسين سرب الجسيمات) والخوارزميات المتطورة (مثل الخوارزميات الجينية) والبرمجة الجينية .

المنطق :المنطق أدخله جون مكارثي في مجال أبحاث الذكاء الاصطناعي في عام 1958 خلال اطروحته المسماة الآخذ بالمشورة وفي عام 1963، اكتشف ج.آلان روبنسون طريقة خوارزمية بسيطة وكاملة تماماً

للاستنتاج المنطقى الذي يمكن بسهولة أن تقوم به الحاسبات الرقمية ومع ذلك، سرعان ما يؤدي التنفيذ الساذج للخوارزمات إلى حدوث انفجار اندماجي أو حلقة لا نهاية لها وفي عام 1974، اقترح روبرت كوالسكي تمثيل تعبيرات منطقية حسب شروط القرن البيانات في شكل قواعد، كما يلي : ان p إذا q، مما اختزل الاستدلال المنطقي إلى تسلسل خلفى أو أمامى هذا خفف المشكلة إلى حد كبير لكن لم يلغها.

يستخدم المنطق لتمثيل المعرفة، وحل المشاكل، ولكن يمكنه أن يطبق على غيرها من المشاكل أيضاً على سبيل المثال، خوارزمية ساتبلين تستخدم المنطق للتخطيط، وبرمجة المنطق الاستقرائي هي طريقة للتعلم وهناك عدة أشكال مختلفة من المنطق المستخدم في بحوث الذكاء الاصطناعي.

المنطق الاقتراحي أو العباري هو منطق البيانات التي يمكن أن تكون صحيحة أو غير صحيحة.

المنطق الأولى يسمح أيضاً باستخدام الكلمات الدالة على الكمية والخبر، ويمكنه التعبير عن حقائق الأشياء، وخواصها، وعلاقاتها مع بعضها البعض.

obeikandl.com

المنطق التقريبى، هو نوع من المنطق الأولى يسمح بتمثيل حقيقة الجملة بقيمة بين 0 و 1، بدلاً من مجرد (1) للصحيح أو (0) ويمكن استخدام النظام التقريبى للتفكير غير المؤكد، وكان المنطق الذي يستخدم على نطاق واسع في الصناعة الحديثة ونظم مراقبة منتجات الاستهلاك.

المنطق الافتراضي، المنطق غيرالمونوتوني والمحيط، أشكال المنطق الذي صمم للمساعدة في المنطق الافتراضي ومشكلة التأهيل.

صممت عدة امتدادات للمنطق للتعامل مع مجالات محددة من المعرفة، مثل : المنطق الوصفى ؛ وحساب الموقف، وحساب الحدث والحساب الطليق لتمثيل الأحداث والزمن الحساب السببى ؛ حساب المعتقد، ومنطق الاحتمالات.

<u>طريقة الاحتمالات للتفكير غير المؤكد</u>

مشاكل عديدة في أبحاث الذكاء الاصطناعي في التفكير، والتخطيط، والتعلم، والفهم والروبوتيات تتطلب عاملاً للعمل مع معلومات غير كاملة أو غير أكيدة ابتداء من أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات، دافع يهودا بيرل وغيره عن استخدام أساليب مستمدة من نظرية الاحتمال والاقتصاد لوضع عدد من أدوات قوية لحل هذه المشاكل شبكات Bayes هي أداة عامة للغاية يمكن استخدامها في عدد كبير من

المشاكل : التفكير المنطقى باستخدام خوارزمية الافتراضية الاستدلالية والتعلم باستخدام خوارزمية تعظيم التوقعات ،وال تخطيط باستخدام شبكة القرار والتصورباستخدام شبكة ديناميكية النظرية الافتراضية.

ويمكن استخدام خوارزميات الاحتمال أيضاً للترشيح، والتنبؤ، وتمهيد، وإيجاد تفسيرات لتيارات البيانات، ومساعدة نظم التصور لتحليل العمليات التي تحدث على مر الزمن (على سبيل المثال، نموذج ماركوف الخفي) أو مرشح كالمان .

وثمة مفهوم رئيسي من علم الاقتصاد هو الجدوى : مقياس لمعرفة قيمة شيء بالنسبة للعامل الذكي وضعت أدوات رياضية دقيقة لتحليل كيف يمكن للعامل الاختيار والتخطيط، باستخدام نظرية القرار، قرار التحليل، نظرية قيمة المعلومة وتشمل هذه الأدوات نماذج مثل عملية قرار ماركوف، شبكة القرار الديناميكية نظرية اللعبة، وتصميم الآلة.

<u>التقدم في الذكاء الاصطناعي</u>

كيف يمكن تحديد ما إذا كان العامل ذكياً أم لا؟ في عام 1950، اقترح آلان تورنج إجراء عام لاختبار ذكاء عامل يعرف الآن باختبار تورنج يسمح هذا الإجراء باحتبار معظم المشاكل الرئيسية للذكاء الاصطناعي

لكنه يعد تحدياً صعباً للغاية في الوقت الحالي وجميع العوامل التى حضعت له باءت بالفشل.

ويمكن أيضا أن يقيم الذكاء الاصطناعي وفقاً لمشاكل محددة مثل مشاكل صغيرة في الكيمياء، والتعرف على خط اليد والألعاب سميت هذه الاختبارات باختبارات تورنج الخبيرة كلما صغر حجم المشاكل زاد عدد الأهداف القابلة للتحقيق، وهناك عدد متزايد من النتائج الإيجابية.

تصنف نتائج اختبار الذكاء الاصطناعي إلى المجموعات الاتية:

الأمثل : أنه لا يمكن الأداء أفضل.

إنسان خارق قوى : أداء أفضل من كل البشر.

إنسان خارق : أداء أفضل من معظم البشر.

أقل من الإنسان : أسوأ من أداء معظم البشر.

على سبيل المثال، أداء لعبة الداما هو الأمثل، الأداء في الشطرنج، يندرج تحت الإنسان الخارق ويقترب من الإنسان الخارق القوى والأداء في العديد من المهام اليومية التي يقوم بها البشر يندرج تحت فئة أقل من الإنسان.

وهناك نهج مختلف تماماً يقوم على قياس ذكاء الآلات من خلال اختبارات مستمدة من التعريفات الرياضية للذكاء بدأت أمثلة على هذا النوع من الاختبارات في أواخر التسعينات؛ كاختبارات الذكاء باستخدام مفاهيم أندريه كولموجوروف مثل التعقيد والضغط كما قدم ماركوس هوتر تعريفات مماثلة لذكاء الآلات في كتابه الذكاء الاصطناعي العالمي (سبرينجر 2005)، الذي تم تطويره مجدداً من قبل ليج وهوتر ومن مميزات التعريفات الرياضية، أنه يمكن تطبيقها على الذكاء غير الإنساني، وفي غياب الممتحنين من البشر.

اللغات المتخصصة

وضع باحثو الذكاء الاصطناعي العديد من اللغات المتخصصة لبحوث الذكاء الاصطناعي :

اللغة الأولى التي صممت لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتشمل سمات تدعم برامج حل المشكلات العامة، بما في ذلك من قوائم، الأفكار المرتبطة ببعضها البعض، المخططات ، التخصيص الحركى للذاكرة، وأنواع البيانات، واستدعاء ذاتي، الاسترجاع المترابط، الوظائف مثل القيم، والمولدات الكهربائية ، والقيام بمهام متعددة بشكل متناسق.

اللثغة أو ال هو نظام عملي حسابي لبرامج الكومبيوتر بنى على أساس لا مبدأ وفي الحساب القوائم المترابطة هي واحدة من هياكل البيانات الرئيسية للغات واللثغة ، ومصدر شفرة اللثغة هو نفسه مكون من القوائم ونتيجة لذلك، يمكن أن تغير برامج اللثغة شفرة المصدر بوصفها هياكل البيانات، وهو ما نتج عنه الأنظمة الكلية التي تسمح للمبرمجين بإنشاء تراكيب جديدة أو البرمجة المتخصصة المتضمنة في اللثغة وهناك العديد من لهجات اللثغة المستخدمة اليوم.

البرولوج لغة بيانية تعبر عن البرامج من خلال العلاقات، ويحدث التنفيذ عن طريق تشغيل الاستفسارات حول هذه العلاقات للبرولوج فائدة خاصة في التفكير المنطقى الرمزي، وتطبيقات قواعد البيانات والتحليل يستخدم البرولوج على نطاق واسع في الذكاء الاصطناعي اليوم.

الستربس هي لغة للتعبير عن التخطيط الآلي للمشاكل. تعبر عن الحالة الأولية، أحوال الهدف، ومجموعة من الإجراءات لكل عمل شروط محددة مسبقاً (ما يجب أن يحدد قبل انجاز العمل) وشروط مؤخرة (ما تم تحديده بعد انجاز العمل).

obeikandl.com

المخطط هو مزيج بين اللغات الإجرائية والمنطقية وتعطي تفسيراً إجرائياً مبسطاً لجمل منطقية على عكس الدلالات التي تفسر عن طريق الاستدلال النمطى.

تكتب تطبيقات الذكاءالاصطناعي أيضاً في كثير من الأحيان بلغات معيارية مثل س + + واللغات المصممة من أجل الرياضيات .

أبحاث الذكاء الاصطناعى فى الأسطورة، والرواية والتكهنات

آلات التفكير والكائنات الاصطناعية تظهر في الأسطورة اليونانية، مثل تالوس في كريت، والروبوتات الذهبية ويعتقد أن أشباه البشر الذكية نشأت في كثير من المجتمعات القديمة، ومن أقدمها التماثيل المقدسة التي عبدت في مصر واليونان، بما في ذلك آلات يان شي وبطل الإسكندرية والجزرى أو فولفجانج فون كمبلن وكان من المعتقد أن جابر بن حيان صنع كائنات اصطناعية تناقش قصص هذه المخلوقات ومصيرها العديد من الآمال والمخاوف والاعتبارات الأخلاقية التي قدمها الذكاء الاصطناعي.

تتناول ماري شيلي في روايتها فرانكشتين مسألة أساسية في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، وهى : إذا كان من الممكن خلق جهاز لديه ذكاء، أيمكن أن يشعر أيضاً ؟ إذا كان يمكن أن يشعر، أيكن له نفس

حقوق الإنسان؟ وتظهر أيضاً هذه الفكرة في الخيال العلمي الحديث: في فيلم الذكاء الاصطناعي : يمثل الفيلم الآلة في صورة طفل صغير منح القدرة على الشعور بالعواطف البشرية، بما في ذلك، القدرة على الشعور بالمعاناة ويجري حالياً النظر في هذه القضية، التي تعرف الآن باسم حقوق الروبوت ، في بعض المؤسسات؛ على سبيل المثال، مؤسسة كاليفورنيا من أجل المستقبل، رغم أن العديد من النقاد يعتقدون أن من السابق لأوانه مناقشة هذا الشأن.

وثمة مسألة أخرى يستكشفها كل من كتاب الخيال العلمي وذوى النزعة المستقبلية هي تأثير الذكاء الاصطناعي على المجتمع في الروايات، ظهر الذكاء الاصطناعي باعتباره خادماً (R2D2 في حرب النجوم، وكمطبق القانون في(K.I.T.T. Knight Rider) ورفيقا (Lt. Commander Data in Star Trek)، وغازى (The Matrix)، وديكتاتور (مكتوف الأيدي)، ومدمر (المدمر)، وامتداداً لقدرات البشر في شبح داخل المحار والمنقذ للجنس البشري في سلسلة التأسيس اعتبرت بعض المصادر الأكاديمية أن هذه النتائج دعوة لتخفيض الطلب على العمالة البشرية، تعزيز القدرة البشرية أو الخبرة وحاجة لإعادة تعريف الهوية الإنسانية والقيم الأساسية.

obeikandl.com

يزعم بعض المستقبليين أن الذكاء الاصطناعي سوف يتجاوز حدود التقدم وسيغير الإنسانية تغييراً جوهرياً واستخدم راى كرزويل قانون مور (الذي يصف التحسن الكبير في التكنولوجيا الرقمية بالدقة الخارقة) لحساب أن الكمبيوتر سوف يكون له نفس قوة المعالجة لدى العقول البشرية بحلول سنة 2029، وبحلول عام 2045 سوف يصل الذكاء الاصطناعي إلى نقطة يصبح عندها قادراً على تحسين نفسه بمعدل يتجاوز كل ما يمكن تصوره في الماضي، وهو سيناريو الخيال العلمي الذي صاغه الكاتب فيرنور فينج وأسماه التفرد التكنولوجي إدوارد يقول إن الذكاء الاصطناعي هو المرحلة التالية في التطور وهي فكرة اقترحها لأول مرة صموئيل بتلرفى (داروين بين ماكينات 1863)، وأفاض في الحديث عنها جورج دايسون في كتابه الذي يحمل نفس الاسم في عام 1998 وتوقع العديد من المستقبليين وكتاب الخيال العلمي أن البشر والآلات ستندمج في المستقبل وتصبح سايبورج أى نظام يمزج بين صفات طبيعية ووصفات اصطناعية فيكون بذلك أكثر قدرة وقوة من كلاهما.

<u>فروع الذكاء الاصطناعي</u>

يأخذ البحث في الذكاء الاصطناعي اتجاهين:

1. يحاول الفرع الأول تسليط الضوء على طبيعة ذكاء البشر ومحاولة التشبه به، بقصد نسخه أو مطابقته أو ربما التفوق عليه.
2. ويحاول الاتجاه الثاني بناء نظم خبيرة تعرض سلوك ذكي بغض النظر عن مشابهته لذكاء الانسان.

وتهتم المدرسة الأخيرة ببناء أدوات ذكيه لمساعدة الانسان في مهام معقدة مثل التشخيص الطبي، التحليل الكيماوي،اكتشاف النفط، وتشخيص الاعطال في الآلات كما يتضمن الذكاء الاصطناعي انظمة اخرى مثل:

- أنظمة ذات إدراك بصري.
- أنظمة تتفهم اللغه الطبيعيه.
- أنظمة تعرض قدرات تعلم الآلة.
- أنظمة القِن الآلي robot.
- أنظمة ألعاب المبارزه.

obeikandl.com

obeikandl.com