نظرة على الذكاء الاصطناعي

بالعربي

التقرير الشهري – ديسمبر 2022

(العدد الحادي والعشرون)

aiarabic.com @AlinArabic

المحتويات

مقدمة ——— 3

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعطل التجربة البشرية في المؤسسات؟ ——— 4

لماذا يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى بوصلة أخلاقية قوية من أجل مستقبل إيجابي؟ 7

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في مكافحة النقص المستمر في العمالة؟ ——— 10

تطوير ذكاء اصطناعي جديد يعمل بشكل أقرب للمخ البشري ——— 13

مناطق غامضة في عمل الذكاء الاصطناعي عجز العلماء عن تفسيرها ——— 15

تطوير مرحاض ذكي لتشخيص أمراض الأمعاء باستخدام الذكاء الاصطناعي ——— 17

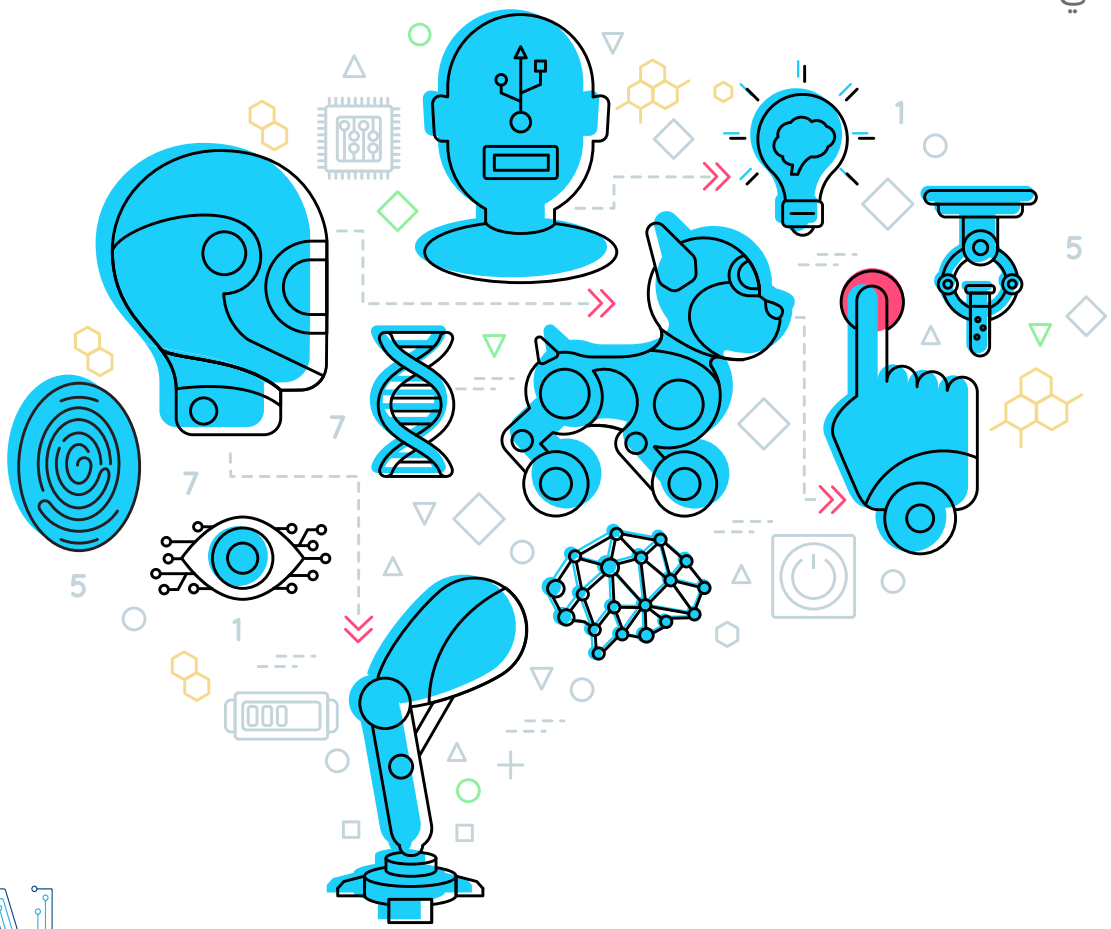
مقدمة

على مدار التاريخ البشري والإنسان يبحث عن اختراع يمكنه أن يحاكي العقل البشري في نمط تفكيره. وكان الذكاء الاصطناعي حاضرًا فقط في الخيال العلمي، لكن الذكاء الاصطناعي أصبح الآن حقيقة وليس خيالاً، ولم يعد يحتل مكانًا في عالم الثقافة الشعبية فقط، وذلك في ظل التقدم الكبير في مجال الذكاء الاصطناعي، وبسبب تأثيره في كافة المجالات الحيوية.

وحرصًا منا على متابعة التطورات الجديدة التي تطرأ على مجال الذكاء الاصطناعي نقدم لكم آخر ما توصل إليه العلماء والمتخصصون من أبحاث وتجارب عن الذكاء الاصطناعي من خلال إصدار العدد الشهري الحادي والعشرين الذي يحمل عنوان "نظرة على الذكاء الاصطناعي".

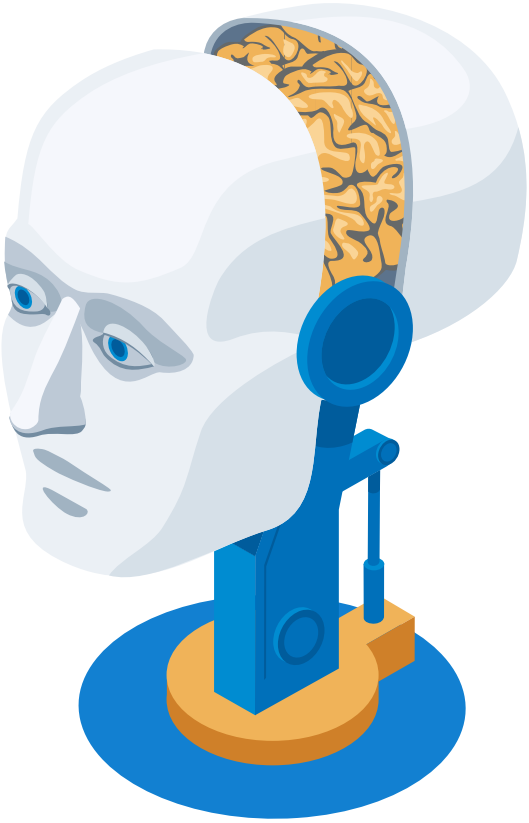
وشمل العدد الجديد مجموعة من التقارير الهامة والحيوية التي تخص أبرز المستجدات في مجال الذكاء الاصطناعي، وكانت البداية بتسليط الضوء على "كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعطل التجربة البشرية في المؤسسات". وتضمن الإصدار أيضًا احتياج الذكاء الاصطناعي إلى بوصلة أخلاقية قوية لتوفير مستقبل إيجابي. وكذلك احتوى العدد على أهمية الذكاء الاصطناعي في مكافحة النقص المستمر في العمالة ودوره في المساعدة على حل هذه الأزمة.

وتناول العدد الجديد من إصدارات "AI بالعربي" تطوير ذكاء اصطناعي جديد يعمل بشكل أقرب للمخ البشري. واحتوى أيضًا على مناطق غامضة في الذكاء الاصطناعي عجز العلماء عن تفسيرها. وأخيرًا اشتمل الإصدار على تطوير مرحاض ذكي لتشخيص أمراض الأمعاء باستخدام الذكاء الاصطناعي.



أعمال

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعطل التجربة البشرية في المؤسسات؟



مع دخول العالم في الثورة الصناعية الخامسة، يعمل الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي معًا على إحداث تغييرات ديناميكية من حولنا، هي الابتكار والهدف والشمولية هي حجر الأساس للثورة الخامسة، ويمكن تحقيق ذلك عندما يكون هناك اتصال عميق بين البشر والآلات، ويستكشف كيران راجو، المؤسس والرئيس التنفيذي لشركة Grene Robotics، كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعطل تجربة المؤسسة البشرية.

الخوف الذي يلوح في الأفق من سيطرة الروبوتات والآلات على الجنس البشري، مما يجعلنا زائدين عن الحاجة في وقت أقرب مما كان متوقعًا، يتم رفضه مع مرور الوقت ومع الابتكارات التي نراها كل يوم.

لن تسيطر الروبوتات والآلات على العالم. بدلاً من ذلك، سوف يساعدون البشر تدريجيًا بطرق أكثر مما يتخيله أي شخص.

تعمل أنظمة الروبوتات والروبوتات التي تعمل بخوارزميات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي بالفعل على تغيير طريقة عملنا ولعبنا وحياتنا، هذه الأنظمة لا تقوم فقط بمهام متكررة، إنهم قادرون أيضًا على القيام بمهام معقدة للغاية وحتى المساعدة في اتخاذ القرار، مما يسمح للبشر بقضاء المزيد من الوقت في الأشياء المهمة.

في النهاية، ستكون الأنظمة المستقلة التي يقودها الذكاء الاصطناعي، تلك التي يمكنها التعلم الذاتي والتكيف والتطور المستمر، جزءًا من حياتنا اليومية، في الواقع، لقد بدأوا بالفعل العيش معنا في شكل رسائل بريد إلكتروني للإكمال التلقائي، وروبوتات محادثة تحدد المواعيد لمالكها، وسيارات تقود نفسها. تمامًا مثلما تعتبر السيارات ذاتية القيادة أمرًا مهمًا وتغير صناعة السيارات، فإن المؤسسات ذاتية القيادة ستغير قريبًا قواعد اللعبة للشركات، سيساعد الاستقلالية الشركات على "قيادة" نفسها، ومساعدة البشر وزيادة قدراتهم.

دعونا نفهم كيف ستعطل المؤسسات ذاتية القيادة التجارب البشرية في الأزمنة القادمة، تقوم بعض الشركات بالفعل بتجربة فهم القيمة التي يمكن أن يخلقها الاستقلال الذاتي وكانت سعيدة جدًا بالنتائج.

تعزيز القرارات وتمكين الناس وتمكين حياة أفضل

نظرًا لأننا احتضننا أجهزة الكمبيوتر للقيام بالكثير من وظائفنا وجعل العمل سلسًا منذ سنوات، فإن الأنظمة المستقلة التي تدعم الذكاء الاصطناعي بالمثل ستؤدي أيضًا مجموعة من أنشطة العمل البدني الروتيني بشكل أفضل وبطرق فعالة من حيث التكلفة مقارنة بالبشر في المستقبل، وهي مصممة أيضًا لإنجاز أنشطة صعبة مثل إصدار أحكام ضمنية أو استشعار المشاعر أو حتى اكتشاف الأكاذيب، يمكن للأنظمة المستقلة الصحيحة أن تحقق قيمة كبيرة لمجتمعنا.

تخيل سيارة خدمة طبية طارئة تقل ضحية حادث. سيتم تصميم السيارة ليس فقط لنقل العناصر الحيوية للمريض ولكن أيضًا التصوير التشخيصي الذي سيساعد الأطباء على الاستعداد للعلاج المناسب قبل وصول المريض، ستتم معالجة إجراءات القبول من هوية المريض في طريقه إلى المستشفى بينما يتم إبلاغ الأسرة، يمكن للأطباء المناسبين أن يكونوا جاهزين بالأدوية المناسبة عند وصول الضحية إلى المستشفى يمكن أن ينقذ أرواحًا لا تعد ولا تحصى، لا يتوقف الأمر هنا، يتعلم هذا النظام ويتكيف ويتطور مع كل تكرار للعملية ويتحسن باستمرار.

من عمال المناجم إلى الأطباء إلى المزارعين والرؤساء التنفيذيين، ستضمن الأتمتة وصول الأشخاص إلى مزيد من المعلومات واتخاذ قرارات أفضل.

زيادة المرونة وقابلية التوسع

تحتاج الشركات إلى القدرة على العمل على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع والتوسيع أو النقصان عند الطلب، يمكّن الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والحوسبة المعرفية هذا التحول التكنولوجي مما يخلق فرصًا للابتكار والتجربة مع تحقيق الحجم، نحن بحاجة إلى عمال رقميين أذكياء يمكنهم تنفيذ عمليات متكررة بسرعة ودقة لا مثيل لهما، العمال الرقميون الأذكياء هم روبوتات عالية الأداء وممكّنة للذكاء الاصطناعي مصممة لأداء مهام محددة.

تخيل الآن عاملاً رقميًا مجهزًا لمعالجة ملفات الإقرارات الضريبية، خلال وقت الأزمة، يمكن إنتاج مثيلات متعددة لهذا العامل للتعامل مع عبء العمل الموسمي المرتفع وتقليص حجمه تلقائيًا في نهاية الموسم، لا تقتصر قابلية التوسع والمرونة المتزايدة على المجال الرقمي فقط، واستحوذت ماكدونالدز على شركة تخصيص لإنشاء قوائم سيارات يمكن تخصيصها وفقًا لأشياء مثل الطقس وحركة المرور الحالية في المطعم وعناصر القائمة الشائعة، نظرًا لتقنيات القيادة الذاتية، يمكن للمؤسسات إنشاء مقياس اعتمادًا على البيانات والإحصاءات في الوقت الفعلي.

إعادة تخيل تفاعل العملاء

الزبون كان دائمًا وسيظل يعتمد ولائهم على كيفية معاملتهم واندهاشهم من وقت لآخر، ساعد الذكاء الاصطناعي في تمهيد الطريق لإسعاد العملاء من خلال التخصيص والتوصية، تنتقل الشركات من تقديم الخصومات وإنشاء بطاقات مخصصة إلى إنشاء عطور مخصصة لعملائها وكذلك التوصية بالتجارب التي تناسب لوحاتهم الحسية، إنهم يخلقون تجارب فريدة للعملاء باستخدام التطورات التكنولوجية المبتكرة.

قام عرض الأزياء هذا في نيويورك بتسلية المشاركين من خلال تصميمات مدعومة بالتكنولوجيا وتطبيق مدرج تفاعلي محسّن حديثًا يقدم مشروبات وعطورًا مخصصة بناءً على مدخلات الحاصل العاطفي "EQ"، هذه

هي الطريقة التي تغير بها التكنولوجيا مشهد المستخدم.

اعتماد الأتمتة الفائقة لتعزيز الأتمتة

بينما نتحدث عن الذكاء الاصطناعي وفوائده العديدة، نحتاج أيضًا إلى التفكير في الأتمتة المفرطة، كما تعرّفها شركة Gartner، "الأتمتة الفائقة هي نهج منضبط يحركه الأعمال ومنضبط تستخدمه المؤسسات لتحديد وفحص وأتمتة أكبر عدد ممكن من الشركات وعمليات تكنولوجيا المعلومات".

نرى إمكانيات هائلة للأتمتة وخلق عالم مختلف معها، الأتمتة المفرطة ليست سوى خطوة للأتمتة وتستخدم تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وتقنية التشغيل الروبوتي للعمليات والعديد من التقنيات الأخرى لتحقيق نتائج مربحة.

إنها أداة رائعة لتعزيز تعاون الفريق، يسمح التشغيل الآلي الفائق المدعوم بالذكاء الاصطناعي بالاتصال السهل بين الفرق من الأقسام المختلفة في المؤسسة، وزيادة ربط البيانات والعمليات والعمليات، وهي أداة مفيدة للغاية لقطاع المؤسسة.

تعد الإمكانات التحليلية المتقدمة التي يوفرها التشغيل الآلي المفرط طريقة رائعة لاشتقاق الرؤى وفك رموز اتجاهات الأعمال الحالية والتنبؤ بالإمكانيات المستقبلية، إذا كان متجر الأقسام يعرف ما قد يريده العميل في زيارته التالية بناءً على عملية الشراء الحالية وأرسل رسالة توصية، فإن فرص إشراك العميل في تحسين تجربة التخصيص وتحسينها.

إنها ليست مجرد أداة لتحسين تجربة العملاء ولكنها أيضًا نظام مفيد لزيادة مستويات مشاركة الموظفين لبناء بيئة تعاونية للمؤسسة.

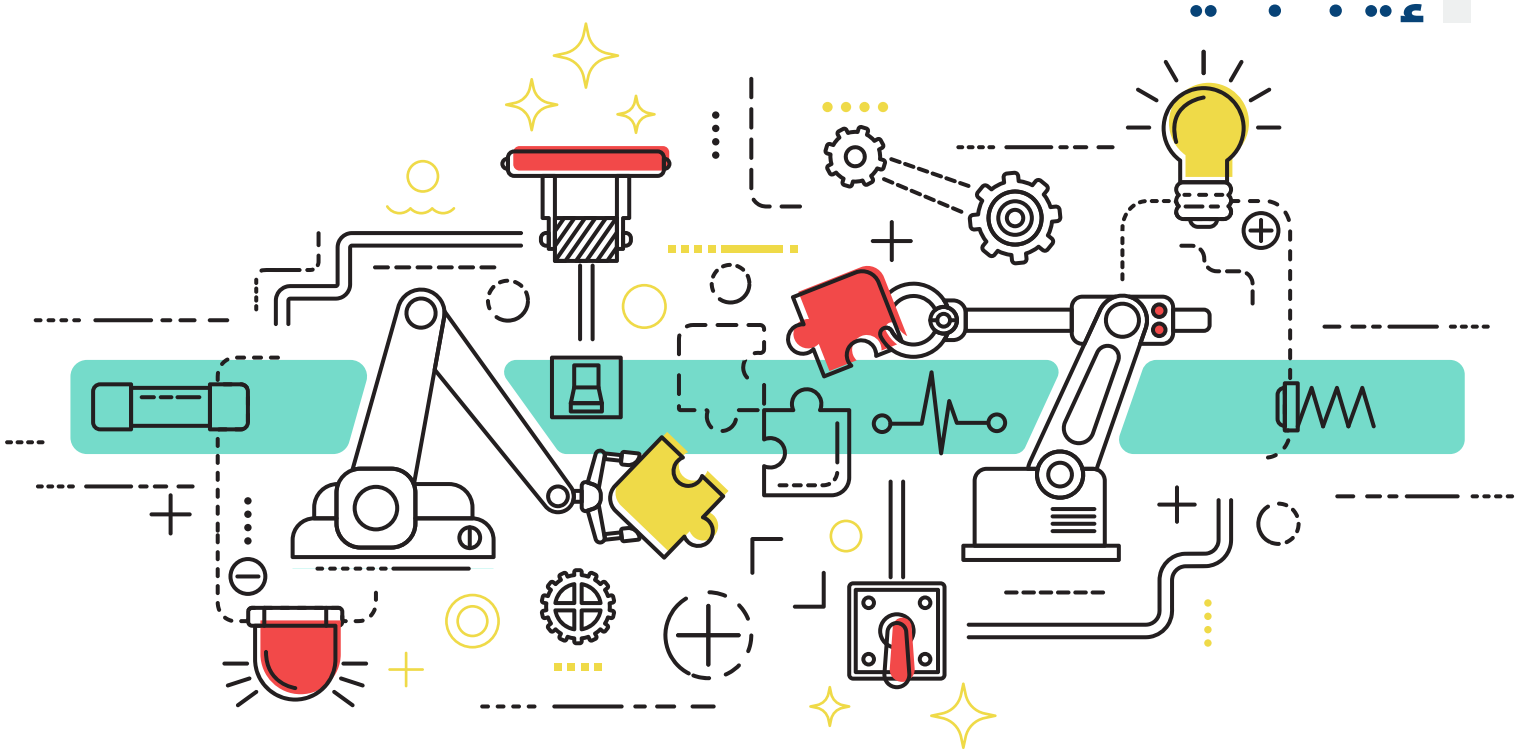
المستقبل مدعوم بالذكاء الاصطناعي ومشرق

الأتمتة أو الأتمتة الفائقة، الذكاء الاصطناعي هو السبيل الوحيد للمضي قدمًا، هناك الكثير الذي يمكن أن تحققه مؤسسة ذاتية القيادة مدفوعة بالذكاء الاصطناعي، من التسويق والمبيعات إلى الإدارة، يمكن لكل قطاع في أي صناعة أن يجرب ويحقق أهدافًا لا يمكن تصورها، لم تكن الفكرة أبدًا هي القضاء على الموارد البشرية ولكن لخلق نفوذ لها، حتى أثناء عمل الأنظمة، فإنها ستحتاج دائمًا إلى المشاركة البشرية.

يمنحنا هذا نظامًا أساسيًا جاهزًا للمستقبل يمكنه قراءة العمليات، وتوفير قدرات أفضل لصنع القرار، وتعزيز الثقافة التعاونية، وتحقيق توحيد البيانات والعمليات مع البشر، وخلق بيئة أعمال مستدامة يمكن أن تساعد في تقليل المواقف المتكررة والمثبطة للهمم مثل الركود.

قانون

لماذا يحتاج الذكاء الاصطناعي إلى بوصلة أخلاقية قوية من أجل مستقبل إيجابي؟



في عام 2023، سنبدأ في رؤية منهجية لتغذية البيانات والاختبار ومراقبة النتائج التي تضمن بوصلة أخلاقية لخوارزمياتنا، تمامًا كما تصور Asimov القوانين الأساسية الثلاثة للروبوتات قبل 80 عامًا، يؤكد كارلوس مارتن، المؤسس المشارك والرئيس التنفيذي لشركة macami. ai، على الحاجة إلى تطور ذكي أخلاقيًا للذكاء الاصطناعي بينما نواصل النمو معًا في تعاوننا.

في عام 1942، قدم المؤلف إسحاق أسيموف قوانين الروبوتات الثلاثة بقصته القصيرة Runaround:

القانون الأول: لا يجوز للروبوت أن يؤذي إنسانًا، أو يسمح للإنسان من خلال التقاعس بإيذائه.

القانون الثاني: يجب أن يمتثل الروبوت للأوامر الصادرة إليه من البشر إلا في الحالات التي تتعارض فيها هذه الأوامر مع القانون الأول.

القانون الثالث: يجب أن يحمي الروبوت وجوده طالما أن هذه الحماية لا تتعارض مع القانون الأول أو الثاني.

في هذه القصة والقصص اللاحقة مثل I Robot أو Bicentennial Man أو سلسلة Robot، تصور Asimov عالمًا كانت فيه البشرية أكثر تقدمًا من الناحية التكنولوجية من عالمنا، حيث ساعدت الروبوتات الذكية في المهام اليومية في المنزل وكانت سلعة، حيث كانوا رفقاء للمسنين ومربيات للأطفال وكانوا أيضًا عاملين، كان لهذه الروبوتات ما يسمى بالدماغ الإيجابي، وهو نوع من وحدة المعالجة المركزية التي تدير وتعالج رؤيتها وذكائها ووظائفها الحركية.

في يومنا هذا ومتاح للشركات ولعامة الناس هو ما يسمى بالذكاء الاصطناعي الضيق؛ يتم الوصول إلى هذا النوع من الذكاء الاصطناعي من خلال قنوات منفصلة أو واجهات برمجة تطبيقات حسب المهمة المطروحة، على سبيل المثال، لمعالجة اللغة الطبيعية، يجب على المرء الاتصال بواحدة أو أكثر من القنوات، واجهات برمجة التطبيقات المحددة التي توفر هذا النوع من الذكاء الاصطناعي، بالنسبة إلى Computer Vision، يجب على المرء أيضًا الاتصال بواحدة أو أكثر من القنوات، واجهات برمجة التطبيقات المحددة، نفس الشيء هو الحال مع خوارزميات التعلم الآلي، ليس لدينا ذكاء اصطناعي يشمل كل شيء اليوم باستثناء التجارب هناك بالطبع تقنيات ذكاء اصطناعي تجريبية تحاول الانتقال بها إلى المستوى التالي، والمعروفة باسم الذكاء الاصطناعي العام أو حتى تقنيات أخرى، مثل الذكاء الاصطناعي المعروف باسم PLATO.

التأثير العميق للذكاء الاصطناعي على حياتنا

التكنولوجيا المستخدمة من قبل الشركات وعامة الناس هي ما يُعتبر ذكاءً اصطناعيًا ضيقًا، حتى مع وجود الذكاء الاصطناعي في فترة الطفولة الحقيقية، فإننا نشهد تأثيرًا عميقًا على حياتنا، نحن نرى أن وسائل التواصل الاجتماعي تمنحنا المزيد من المحتوى الذي يعيد تأكيد معتقداتنا، حتى لو كانت خاطئة، إذا كنت تعتقد أن الهبوط على سطح القمر كان مزيفًا، فسوف يجد الذكاء الاصطناعي في وسائل التواصل الاجتماعي المزيد من المحتوى لإبقائك مهتمًا، إنه بارد لا يهم إذا كان هناك مليون حقيقة أخرى تثبت خلاف ذلك، ستظل تقدم لك ما تريد، لماذا؟ الأمر بسيط: المال يمكن لهذه الخوارزميات أن تغذي لك المزيد من الإعلانات عن طريق إبقاء مقل العيون مشغولة بهذا المحتوى واضح وبسيط.

الذكاء الاصطناعي ليس معصومًا من الخطأ: من يتحمل عبء الأخلاق؟

لدينا حالات حدد فيها الذكاء الاصطناعي بشكل غير صحيح شخصًا محل اهتمام، أو حيث تواجه رؤية الذكاء الاصطناعي المزيد من المشاكل في تحديد الأشخاص ذوي البشرة الملونة، أو حالة نظام محاكم كنتاكي، باستخدام خوارزمية الذكاء الاصطناعي لتقييم مخاطر الشخص لتحديد إمكانية الكفالة فقط لتكتشف لاحقًا أن النظام حدد السود بشكل غير متناسب باعتبارهم خطرًا أعلى، في حين لم يكن هناك فرق كبير في السابق، لقد رأينا خوارزميات الذكاء الاصطناعي تتجاهل السير الذاتية للأشخاص بناءً على أعمارهم، هناك أيضًا حالة AI TAY، التابعة لمايكروسوفت، والتي علمت تويتر في أقل من 16 ساعة أن تكون مغفلاً عنصريًا حيث بدأت في نشر تغريدات تحريضية ومسيئة عبر حسابها على Twitter، مما تسبب في إغلاق Microsoft لها.

يتمثل الاختلاف مع الذكاء الاصطناعي وطرق التشفير السابقة في أن الذكاء الاصطناعي، في معظمه، عبارة عن خوارزمية إحصائية، في حين أن طرق الترميز أو اللغات السابقة هي حتمية، إذا كانت تدفقات أخرى تقليديًا، رأينا أن ممارسة الترميز تتطور إلى شيء أكثر صرامة، وتطورت العديد من المنهجيات والممارسات: الشلال، والرشيقة، والسكروم، وما إلى ذلك، كما تطورت الممارسات واللوائح لحماية المعلومات مثل PCI (لحماية معلومات حامل البطاقة)، أو HIPAA (لحماية معلومات المريض)، إلخ.

الغرض من هذه المنهجيات والممارسات هو على وجه التحديد تنظيم فوضى التنمية، وفرض التخطيط والممارسات التصميمية وإدخال طرق اختبار صارمة لأي تطوير قيد التنفيذ، أما الهدف النهائي هو الحصول على حلول برمجية قوية ومرنة تلبي الاحتياجات وتحمي أيضًا مصالح الأفراد والشركات.

كما ذكرنا، خوارزميات الذكاء الاصطناعي مختلفة، بيدرو دومينغوس، الأستاذ في جامعة واشنطن، صاغها جيدًا في كتابه، الخوارزمية الرئيسية: "خوارزميات التعلم هي البذور، والبيانات هي التربة، والبرامج المكتسبة هي النباتات المزروعة، خبير التعلم الآلي هو مثل المزارع، حيث يزرع البذور، ويروي التربة وتسميدها، ويراقب صحة المحصول، ولكن بخلاف ذلك يظل بعيدًا عن الطريق، "لا توجد، اعتبارًا من اليوم، منهجية مقبولة بشكل عام لتغذية البيانات إلى خوارزميات التعلم الآلي الحالية، لا توجد أيضًا حواجز حماية تساعد في تحديد الصواب من الخطأ في هذه الخوارزميات.

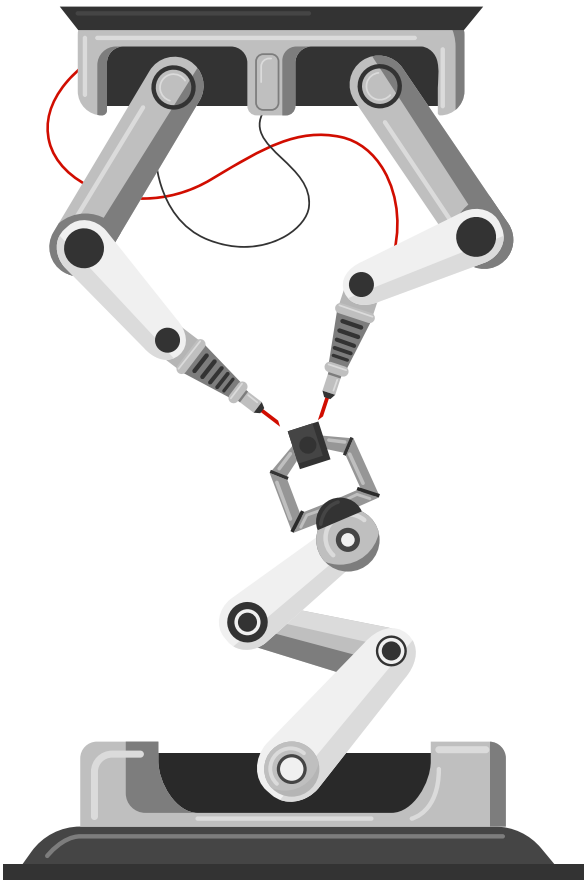
في أكتوبر 2022، أصدر البيت الأبيض مخططًا لقانون حقوق الذكاء الاصطناعي، والذي يحاول في جوهره إثبات أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يجب أن تكون آمنة وفعالة وخالية من التمييز، وتحترم خصوصية البيانات، وتجعل استخدامها معروفًا، ولها نطاق واسع، هيكل الرقابة البشرية، هذه محاولة رائعة في البداية، ومع ذلك، فهي لا تغطي أكثر القضايا وضوحًا وتأثيرًا: فهي تركز على النتيجة النهائية بدلاً من البداية، لكي يتوافق نظام الذكاء الاصطناعي مع جميع متطلبات قانون حقوق الذكاء الاصطناعي، يجب تغذيته بالبيانات أولاً واضح وبسيط.

يُعتقد أنه في عام 2023، سنبدأ في رؤية تكاثر ونضج المنهجيات الجديدة لتغذية البيانات واختبار نتائج خوارزميات الذكاء الاصطناعي، فنحن بحاجة إلى التفكير في هذه الخوارزميات بطريقة مماثلة كما نفكر في حاجة البشر إلى الأخلاق والقيم، لتقدير الإنصاف والأخلاق، من الصعب التفكير فيهم على أنهم يحتاجون إلى بوصلة أخلاقية، لكن الحقيقة هي أن هذه الخوارزميات تؤثر على حياة الإنسان، وهذا ليس دائمًا للأفضل.

بالتعاون من أجل المستقبل

عندما ننفذ نماذج الذكاء الاصطناعي، نحتاج إلى اتخاذ خطوات وتخطيط وتصميم،هذه ممارسات شائعة بالفعل في عملية تطوير البرامج التقليدية، لماذا لا يوجد في الذكاء الاصطناعي؟ نحتاج إلى طرح أسئلة مثل هل ينطبق هذا النموذج على جميع الألوان والأجناس؟ هل تم تغذية هذا النموذج بكميات متساوية من بيانات العينة التي تمثل بشكل عادل الأشخاص الذين سيؤثر عليهم؟ هل نتائج هذا النموذج تحمي حقوق المواطنين بالتساوي؟ هل تمتلك هذه الخوارزمية طريقة لتحديد شيء لا ينبغي أن تقوله؟.

باختصار، الذكاء الاصطناعي هو تقنية أكثر تطورًا من البرمجيات التقليدية، لماذا لا يكون لدينا منهجية لتغذية البيانات والاختبار ومراقبة النتائج التي تضمن بوصلة أخلاقية لخوارزمياتنا، تمامًا كما تصور Asimov القوانين الأساسية الثلاثة للروبوتات قبل 80 عامًا؟.

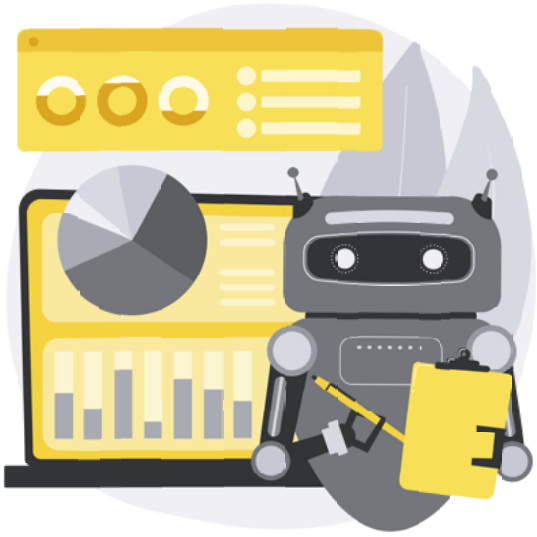


أعمال

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في مكافحة النقص المستمر في العمالة؟

ساهمت الاستقالة العظيمة في نقص العمالة الذي كان له تأثير على كل الأعمال، خاصة تلك التي لديها قوة عاملة كبيرة بالساعة، وفي الوقت الذي تبحث فيه الشركات عن حلول، بما في ذلك طرق جديدة لجذب المواهب والاحتفاظ بها، يواصل الموظفون إعادة تقييم أولوياتهم وفقًا لما يقدرونه في وظائفهم، كما يقول Kshitij Dayal، نائب الرئيس الأول للهندسة والعمليات في شركة Legion.

تقوم المنظمات الكبيرة مثل Walmart وTarget برفع الرواتب لجذب العمال كل ساعة، ومع ذلك، مع وجود العديد من الشركات التي تقدم الآن مكافآت تسجيل الدخول وحزم الرواتب القياسية، يحتاج أصحاب العمل الذين يتطلعون إلى المنافسة في سوق العمل الضيق إلى إيجاد طريقة جديدة لكسب الموظفين، قد تكون إدارة القوى العاملة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتنبؤ بالطلب هي الحل.



التنبؤ بالطلب باستخدام الرؤى المشتقة من الذكاء الاصطناعي

تمر كل شركة من الأعمال التجارية التقليدية بفترات من الذروة وانخفاض الطلب على القوى العاملة، من العطلات إلى أحداث الطقس، على مدار اليوم والأسبوع والشهر، تؤثر العديد من العوامل على مد وجزر الأعمال، ومع ذلك، بدون الأدوات المناسبة للتنبؤ بالطلب بشكل صحيح، لن يتمكن المديرون من إنشاء خطط عمل مثالية وجداول زمنية للموظفين، غير متأكدين من عدد الموظفين الذين يجب أن يعملوا في يوم معين أو في وقت معين، ستؤدي جدولة عدد كبير جدًا من الأشخاص إلى زيادة الإنفاق على العمالة، كما أن جدولة عدد قليل جدًا من الأشخاص ستضمن ضياع فرص توليد الدخل، حيث قد يتم إعاقة إنتاجية الموظفين أثناء محاولة تلبية طلب العملاء.

على سبيل المثال، يؤدي يوم بطيء في مطعم به عدد كبير جدًا من الموظفين إلى خسائر تجارية، في حين أن يومًا مزدحمًا به عدد قليل جدًا من العمال يمكن أن يتسبب في خسارة الشركة للإيرادات نظرًا لعدم تمكنهم من الجلوس وخدمة أكبر عدد ممكن من الأشخاص بسبب عدم وجود العدد المناسب من الخوادم أو الطهاة، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤدي ممارسات الجدولة غير الفعالة إلى خلق موظفين ساخطين وغير راضين لأنهم يشعرون بالإرهاق عندما يكون هناك نقص في الموظفين.

يمكن أن تساعد منصات إدارة القوى العاملة التي تتضمن إمكانات التنبؤ بالطلب المدعومة بالذكاء الاصطناعي في حل هذه المشكلات، يستفيدون من خوارزميات التعلم الآلي لتحليل نقاط البيانات الرئيسية ومحركات الطلب «على سبيل المثال، الطقس اليومي، والأحداث المحلية، وما إلى ذلك»، والبحث عن الأنماط واتجاهات السوق، بعد ذلك، تستخدم نماذج التحليلات التنبؤية هذه المعلومات لتوفير رؤى حول سلوكيات العملاء للمساعدة في تحديد المكان الذي من المحتمل أن يأتي منه الطلب وما هو أفضل جدول للموظفين، من خلال تسخير قوة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالطلب، يمكن لأصحاب العمل إنشاء جداول زمنية دقيقة للغاية تمكنهم من تحسين كفاءة العمل لديهم، بالإضافة إلى ذلك، يمكنهم بسهولة مطابقة احتياجات أعمالهم مع مهارات الموظفين وتفضيلاتهم، مما يخلق تجربة أفضل للموظفين.

بناء الجدول الزمني رشاقة في إدارة القوى العاملة

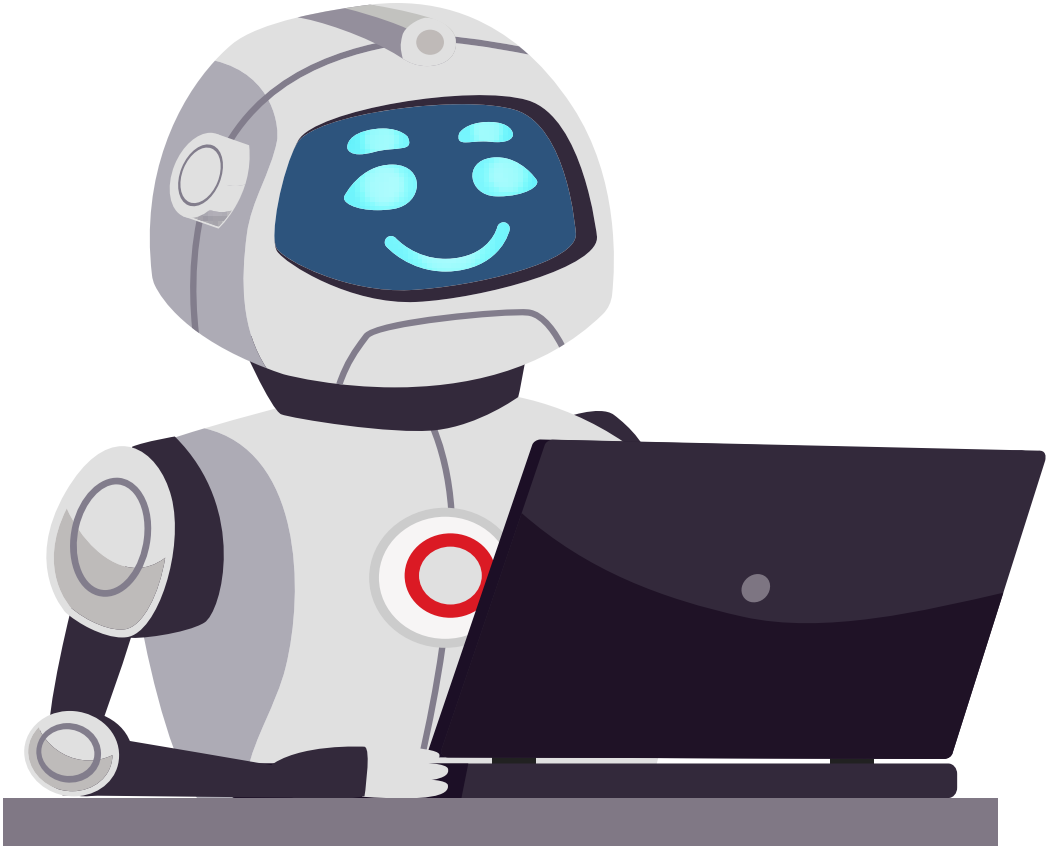
في سوق العمل اليوم شديد التنافسية، يحتاج أصحاب العمل أيضًا إلى توفير مرونة في الجدول الزمني، خاصة وأن 85% من العاملين بالساعة يعتقدون أنه من المهم أن يكون لديهم المزيد من التحكم في جداولهم، ومع ذلك، فإن المديرين الذين لا يزالون يستخدمون الأساليب اليدوية التقليدية لإنشاء جداول العمل «على سبيل المثال، جداول البيانات أو حتى القلم والورقة» معرضون لخطر بناء جداول غير فعالة، بالإضافة إلى إضاعة الوقت الذي يمكن إنفاقه على أنشطة ذات قيمة أعلى، مثل العمل مع العملاء وتقديم ملاحظات بناءة وإيجابية لموظفيهم.

يمكن لحلول إدارة القوى العاملة المدعومة بالذكاء الاصطناعي أتمتة عملية الجدولة بأكملها، مما يمكّن المديرين من إنشاء جداول زمنية بسهولة وكفاءة تلتزم بقوانين العمل المحلية «على سبيل المثال، استراحات الوجبات والراحة» مع تلبية تفضيلات الموظفين أيضًا، تتيح حلول الجدولة الذكية هذه للموظفين طلب إجازة بسهولة، وتبادل المناوبات، وحتى التقاط نوبات عمل إضافية، غالبًا بنقرة واحدة في تطبيق الهاتف المحمول، مما يخلق تجربة شاملة أفضل لجميع الموظفين لأنهم قادرون على تحديد متى وكيف وأين يريدون العمل، تعتبر منصة الهاتف المحمول ضرورية للعاملين من جيل الألفية والجيل Z على وجه الخصوص لأنهم يتوقعون أن يكون كل جانب من جوانب حياتهم عبر الإنترنت وفعالاً ومخصصًا ليناسب احتياجاتهم.

كما تتيح منصة إدارة القوى العاملة الذكية للشركة تحسين قوتها العاملة من خلال مشاركة الموظفين عبر مواقع متعددة، لا يوفر هذا للشركة عمالاً إضافيين يعرفون الأعمال الداخلية لإجراءات الشركة فحسب، بل يمنح العمال أيضًا القدرة على التقاط نوبات عمل إضافية ربما لم تكن متاحة لهم من قبل.

التخفيف من اضطراب سلسلة التوريد

حتى الآن، بعد أكثر من عامين من بدء الوباء، لا تزال اضطرابات سلسلة التوريد تمثل نقطة ألم في كل صناعة، حيث تلحق الشركات بالركب لتلبية الطلب على العناصر، مما يتسبب في حدوث تأخيرات ورفع الأسعار، في حين أن اتجاهات التوظيف الحالية ليست السبب الوحيد لحالة سلسلة التوريد، فقد كان لها تأثير كبير، حيث شهدت صناعات مثل التصنيع والنقل والتخزين والمرافق معدلات ترك مرتفعة في العام الماضي، يتعين على الشركات أن تفعل المزيد بموارد أقل من منظور المخزون والموظف.



يمكن أن تساعد حلول إدارة القوى العاملة الذكية في حالة عدم اليقين في سلسلة التوريد من خلال تمكين مراكز التوزيع من العمل بكفاءة أكبر. على سبيل المثال، من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، يمكن للشركات تحليل آلاف نقاط البيانات التي يمكن أن تؤثر على احتياجات القوى العاملة (على سبيل المثال، أيام التسليم، وأحداث الطقس، وما إلى ذلك)، حتى يتمكنوا من اتخاذ قرارات جدولة أفضل وأكثر استنارة، بالإضافة إلى ذلك، فإنه ينشئ إرشادات التوظيف بناءً على الطلب ومعايير العمل وسياسات العمل وقيود الميزانية لإنشاء خطة العمل المثلى، يسمح ذلك لمشغلي مراكز التوزيع بصياغة خطط توظيف طويلة المدى بجداول زمنية ثابتة ومرنة.

تهيئة بيئة عمل إيجابية

إذا كان هناك أي شيء يمكن تعلمه من الاستقالة العظيمة، فهو أنه لا توجد شركة معفاة من نقص العمالة وتحديات التدريب المقدمة خلال هذا الوقت، بدلاً من الجلوس وتقديم نفس المزايا والدفع الذي لم يعد العمال يرون فيه قيمة، فقد استغرقت الشركات هذا الوقت للتفكير فيما يريده الموظفون بالفعل في الوظيفة ومن صاحب العمل، سواء كان ذلك مزيدًا من التقدير أو أجرًا أعلى أو أكبر جدول المرونة.

من خلال تقديم مزايا تتماشى بشكل أفضل مع رغبات الموظفين واحتياجاتهم، تثبت المؤسسات أنها تهتم حقًا بموظفيها باعتبارها أكثر من مجرد رقم، هذا يخلق ثقافة أفضل ويثبت العمل في المستقبل، ويقلل من فرص مغادرة الموظفين للشركة.

كل ميزة تنافسية مهمة حيث تستمر الشركات في البحث عن طرق جديدة لجذب الموظفين بالساعة والاحتفاظ بهم. تعد إدارة القوى العاملة المدعومة بالذكاء الاصطناعي بمثابة تغيير لقواعد اللعبة، حيث توفر لأصحاب العمل طريقة سهلة لتحسين كفاءة العمل لديهم مع تحسين تجربة موظفيهم في وقت واحد.

علوم

تطوير ذكاء اصطناعي جديد يعمل بشكل أقرب للمخ البشري

لا تتوقف محاولات العلماء لتطوير الذكاء الاصطناعي ومحاولة كسر الهوة بينه وبين الذكاء البشري، في تجارب حديثة لاحظ العلماء أن بعض برامج الذكاء الاصطناعي بدأت في العمل بشكل قريب للغاية من المخ البشري.

منذ عقد من الزمن، قام العلماء بتدريس العديد من أنظمة الذكاء الاصطناعي الأكثر تطورًا باستخدام مخزون ضخم من البيانات، من أجل "تدريب" الشبكة العصبية الاصطناعية على التمييز بشكل صحيح بين الأمور.

يتطلب مثل هذا التدريب "الخاضع للإشراف الدقيق" تصنيف البيانات من قبل البشر وهو أمر شاق للغاية، وغالبًا ما تتخذ الشبكات العصبية طرقًا مختصرة لتعلم ربط الأمور ببعضها بأقل قدر من المعلومات وأحيانًا بشكل يتسم بالسطحية، على سبيل المثال، قد تستخدم الشبكة العصبية الاصطناعية (مجموعة من الحواسيب المرتبطة سويًا) وجود العشب للتعرف على صورة بقرة، لأن الأبقار عادةً ما يتم تصويرها في الحقول.

تقاطع بين الذكاء الحيواني والذكاء الاصطناعي

قال أليكسي إفروس، عالم الكمبيوتر في جامعة كاليفورنيا بيركلي إن أجهزة الكومبيوتر وبرامج الذكاء الاصطناعي لا تتعلم المادة الدراسية حقًا، لكنها تقوم بعمل جيد في الاختبار، بحسب ما ذكر موقع "كوانتم مغازين".

علاوة على ذلك، بالنسبة للباحثين المهتمين بالتقاطع بين الذكاء الحيواني والذكاء الاصطناعي، قد يكون هذا "التعلم الخاضع للإشراف" محدودًا فيما يمكن أن يكشفه عن طبيعة عمل الأدمغة البيولوجية، إذ إن الحيوانات، بما في ذلك البشر، لا تستخدم مجموعات البيانات المصنفة كمصدر وحيد للتعلم، وإنما يعتمد الجزء الأكبر من خبراتها على استكشافها للبيئة بنفسها ما يجعلها تكتسب فهمًا ثريًا وقويًا للعالم.

واليوم، بدأ بعض خبراء علم الأعصاب الحاسوبي (وهو دراسة وظائف الدماغ في ضوء خصائص معالجة المعلومات الخاصة بالبُنى التي تشكل الجهاز العصبي) في استكشاف الشبكات العصبية الآلية التي تم تدريبها باستخدام القليل من البيانات التي قام البشر بتصنيفها.

تطابق مع وظائف المخ الحيواني

أثبتت خوارزميات "التعلم الذاتي" للآلات نجاحًا هائلاً في تعلم اللغات البشرية، ومؤخرًا نجحت في التعرف على الصور والتمييز بينها، وفي دراسة حديثة، أظهرت النماذج الحسابية التي أنشئت لتكون قريبة من الأنظمة المرئية والسمعية للثدييات وتم تصميمها باستخدام نماذج التعلم تحت الإشراف الذاتي لبرامج الذكاء الاصطناعي، تطابقًا أوثق مع وظائف الدماغ مقارنة بنظرائهم من ذوي التعلم الخاضع للإشراف البشري.

وبالنسبة لبعض علماء الأعصاب، يبدو أن الشبكات الاصطناعية بدأت في الكشف عن بعض الأساليب الفعلية التي تستخدمها أدمغة البشر والحيوانات للتعلم.

وطور علماء الأعصاب نماذج حاسوبية بسيطة لنظام بصري، باستخدام الشبكات العصبية

الآلية، عندما عُرضت الصور نفسها على القرود في مقابل الشبكات العصبية الاصطناعية، على سبيل المثال، أظهر نشاط الخلايا العصبية الحقيقية والخلايا العصبية الاصطناعية مراسلات مثيرة للاهتمام تكاد تتشابه إلى حد كبير، بل إنه في إحدى المرات اكتشف العلماء وجود نماذج من الاتصالات بين الآلات كانت تحاول الكشف عن الأصوات والروائح.

ومن خلال التجارب المتكررة والنجاح والخطأ لبرامج الذكاء الاطصناعي والشبكات الآلية العصبية المتصلة، بدأ العلماء يرون نموذجاً فريداً للتعلم يقترب من الأسلوب البشري، وفق ما ذكر موقع communications of Advancing Computing.

في هذا السياق يقول بليك ريتشاردز، عالم الأعصاب الحاسوبي بمعهد الذكاء الاصطناعي في كيبيك: "أعتقد أنه ليس هناك شك في أن 90 بالمائة مما يفعله الدماغ هو التعلم بالإشراف الذاتي". يُعتقد أن العقول البيولوجية تتنبأ باستمرار، على سبيل المثال، بالموقع المستقبلي للكائن أثناء تحركه، أو الكلمة التالية في الجملة، تمامًا كما تحاول خوارزمية التعلم ذاتية الإشراف للآلات التنبؤ بالفجوة في صورة أو جزء من النص. والأدمغة تتعلم من أخطائها من تلقاء نفسها أيضًا - فقط جزء صغير من ردود فعل دماغنا تأتي من مصدر خارجي يخبرنا إن الإجابة خاطئة".

نتائج متقاربة

ابتكر ريتشاردز وفريقه نموذجًا خاضعًا للإشراف الذاتي للآلات يساعد في منحها إجابة عن تساؤت مختفة، إذ قاموا بتدريب ذكاء اصطناعي يجمع بين شبكتين عصبيتين مختلفتين: الأولى، تسمى شبكة ResNet، وقد صممت لمعالجة الصور. يمكن للشبكة الثانية، المعروفة باسم الشبكة المتكررة recurrent network، أن تركز على الأشياء المتحركة.

ووجد فريق ريتشاردز أن الذكاء الاصطناعي الذي تم تدريبه باستخدام شبكة ResNet كان جيدًا في التعرف على الأشياء، ولكن ليس في تصنيف الحركة. ولكن عندما قاموا بتقسيم شبكة الاتصالات إلى قسمين، أدى ذلك إلى إنشاء مسارين (دون تغيير العدد الإجمالي للخلايا العصبية)، طور الذكاء الاصطناعي قسم للتعرف على الأشياء الثابتة وآخر للحركة، مما يتيح له التصنيف النهائي للمشاهد التي تعرض عليه - وهو ما يرجح العلماء أنها الطريقة التي تعمل بها أدمغتنا البشرية.

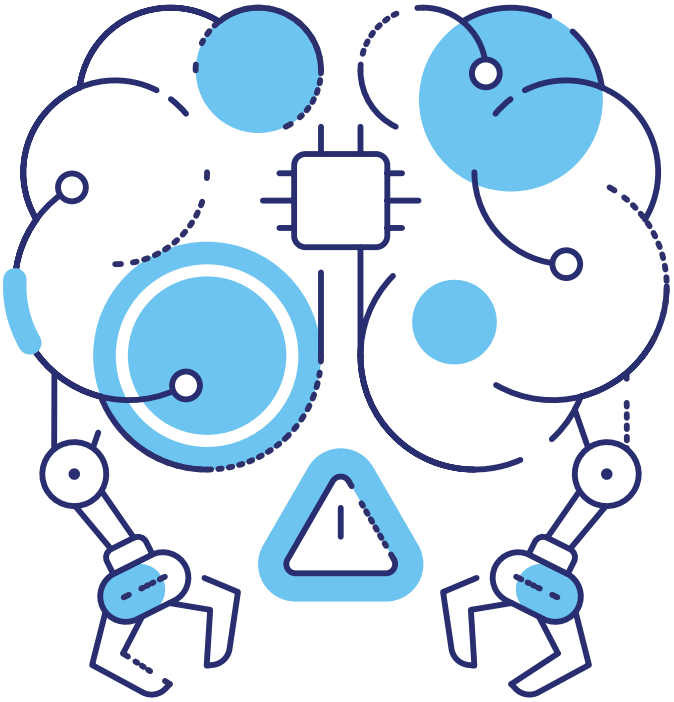
لاختبار الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر، عرض الفريق البحثي على الشبكة العصبية الاصطناعية وعلى مجموعة من الفئران عدد من مقاطع الفيديو. الجدر بالذكر أن أدمغة الفئران تتمتع بمناطق دماغية متخصصة في الصور الثابتة وأخرى لتلك التي تتسم بالحركة.

سجل الباحثون النشاط العصبي في القشرة البصرية للفأر أثناء مشاهدته لمقاطع الفيديو. وجد فريق ريتشاردز أوجه تشابه في طريقة تفاعل الذكاء الاصطناعي والأدمغة الحية للحيوانات مع تلك المقاطع. أثناء التدريب، أصبح أحد المسارات في الشبكة العصبية الاصطناعية أكثر تشابهًا مع المناطق التي تكشف عن الأشياء الثابتة في دماغ الفأر، وأصبح المسار الآخر مشابهًا للمناطق التي تركز على الحركة.

على أن العلماء في النهاية أكدوا أن الدماغ لبشري أو الحيواني مليء بوصلات ما يسمى التغذية الراجعة feedback connections، في حين أن النماذج الحالية من الذكاء الاصطناعي لديها القليل للغاية من هذه الروابط - إن وجدت - وهي مسألة شديدة الحسم في مدى تطور برامج الذكاء الاصطناعي وتعد أحد أهم العوامل المميزة للمخ البشري.

علوم

مناطق غامضة في عمل الذكاء الاصطناعي عجز العلماء عن تفسيرها



يومًا بعد يوم يزداد اعتماد البشر على الذكاء الاصطناعي، ومع هذا الاعتماد المتزايد يستمر تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي بسرعة حتى أن العلماء أصبحوا غير قادرين على تفسير أو شرح الطريقة التي يعمل بها.

ما هي نكهة الآيس كريم المفضلة لديك؟ قد تقول الفانيليا أو الشوكولاتة، وإذا سألت عن السبب، فمن المحتمل أن تقول لأن طعمه جيد، ولكن لماذا تصف طعمها بالجيد؟ ولماذا لا تزال ترغب في تجربة نكهات أخرى في بعض الأحيان؟ نادرًا ما نشكك في القرارات الأساسية التي نتخذها في حياتنا اليومية، ولكن إذا فعلنا ذلك، فقد ندرك أنه لا يمكننا تحديد الأسباب الدقيقة لتفضيلاتنا وعواطفنا ورغباتنا في أي لحظة.

بشكل مشابه، هناك مشكلة مماثلة في الذكاء الاصطناعي، فالأشخاص الذين يطورون الذكاء الاصطناعي يواجهون مشاكل متزايدة في شرح كيفية عمله وتحديد سبب إعطائه نتائج معينة قد تكون غير متوقعة أحيانًا.

غالبًا ما تبدو الشبكات العصبية العميقة (DNN-Deep neural networks) - والمكونة من طبقات متعددة من أنظمة معالجة البيانات التي قام العلماء بتغذيته بها لتقليد الشبكات العصبية لدماغ الإنسان، تبدو وكأنها تعكس ليس فقط الذكاء البشري ولكن أيضاً عدم القدرة على تفسير الكيفية التي يتم بها عمل دماغ الإنسان.

الصندوق الأسود.. الغامض!

معظم أنظمة الذكاء الاصطناعي تعمل بطريقة تسمى "الصندوق الأسود"، وهي أنظمة يتم التعرض لها فقط من حيث مدخلاتها ومخرجاتها، لكن لا يحاول العلماء فك شفرة هذا "الصندوق الأسود"، أو العمليات الغامضة التي يقوم بها النظام، طالما أنهم يتلقون المخرجات التي يبحثون عنها.

على سبيل المثال، إذا قدمت بيانات للذكاء الاصطناعي حول كل نكهة آيس كريم، وبيانات ديموغرافية حول العوامل الاقتصادية والاجتماعية ونمط الحياة لملايين الأشخاص، فمن المحتمل أن تخمن نكهة الآيس كريم المفضلة لديك أو أين تفضل تناولها وفي أي متجر للآيس كريم، حتى لو لم يكن مبرمجًا لهذا الغرض.

تشتهر هذه الأنواع من أنظمة الذكاء الاصطناعي بمشكلات معينة، لأن البيانات التي يتم تدريبها عليها غالبًا ما تكون متحيزة بطبيعتها، مما يحاكي التحيزات العرقية والجنسانية الموجودة

داخل مجتمعنا، فمثلاً كثيرًا ما يتم تعرف الذكاء الاصطناعي بشكل خاطئ على الأشخاص السود بشكل غير متناسب من خلال تقنية التعرف على الوجه.

عاجزون عن الشرح!

ومع الوقت يصبح من الصعب إصلاح هذه الأنظمة جزئيًا لأن مطوريها غالبًا لا يستطيعون شرح كيفية عملها بشكل كامل، مما يجعل المسألة صعبة. ونظرًا لأن أنظمة الذكاء الاصطناعي أصبحت أكثر تعقيدًا وأصبح البشر أقل قدرة على فهمها، يحذر خبراء الذكاء الاصطناعي والباحثون المطورين من التراجع في هذا الأمر، والتركيز بشكل أكبر على كيفية وسبب إنتاج الذكاء الاصطناعي لنتائج معينة بدلاً من معرفة حقيقة أن النظام يمكن أن ينتجها بدقة وسرعة.

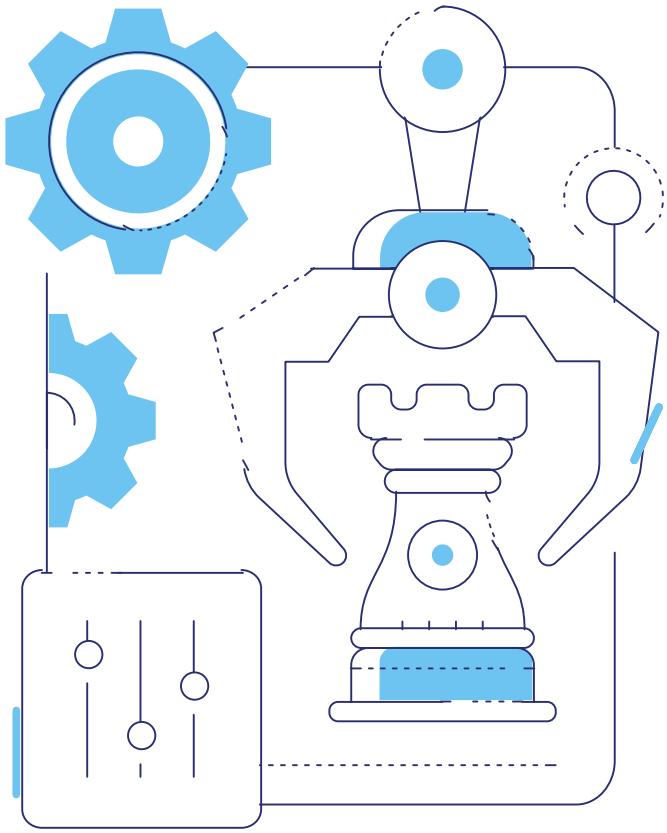
كتب رومان ف. يامبولسكي، أستاذ علوم الكمبيوتر بجامعة لويزفيل، في ورقته البحثية بعنوان "عدم قابلية التفسير وعدم فهم الذكاء الاصطناعي" يقول: "بالاضافة إلى ذلك، إذا اعتدنا على قبول إجابات الذكاء الاصطناعي دون تفسير، ومعاملته بشكل أساسي كنظام أوراكل، فلن نتمكن من معرفة ما إذا كان سيبدأ في تقديم إجابات خاطئة أو متلاعبة في المستقبل." وفق ما نشر موقع "فايس".

يذكر أنه تم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في السيارات ذاتية القيادة، وروبوتات المحادثة لخدمة العملاء، وتشخيص الأمراض، كما أن لديها القدرة على أداء بعض المهام بشكل أفضل من البشر.

على سبيل المثال، الآلة قادرة على تذكر تريليون عنصر، مثل الأرقام والحروف والكلمات، مقابل البشر، الذين يتذكرون سبعة في المتوسط في ذاكرتهم قصيرة المدى، كما أنها قادرة على معالجة المعلومات وحسابها بسرعة أكبر و معدل محسن من البشر، لكن مع تطور العمليات التي أصبحت نماذج الذكاء الاصطناعي قادرة عليها، تراجعت مع الوقت قدرة مطوريها على شرح الكيفية التي تعمل بها.

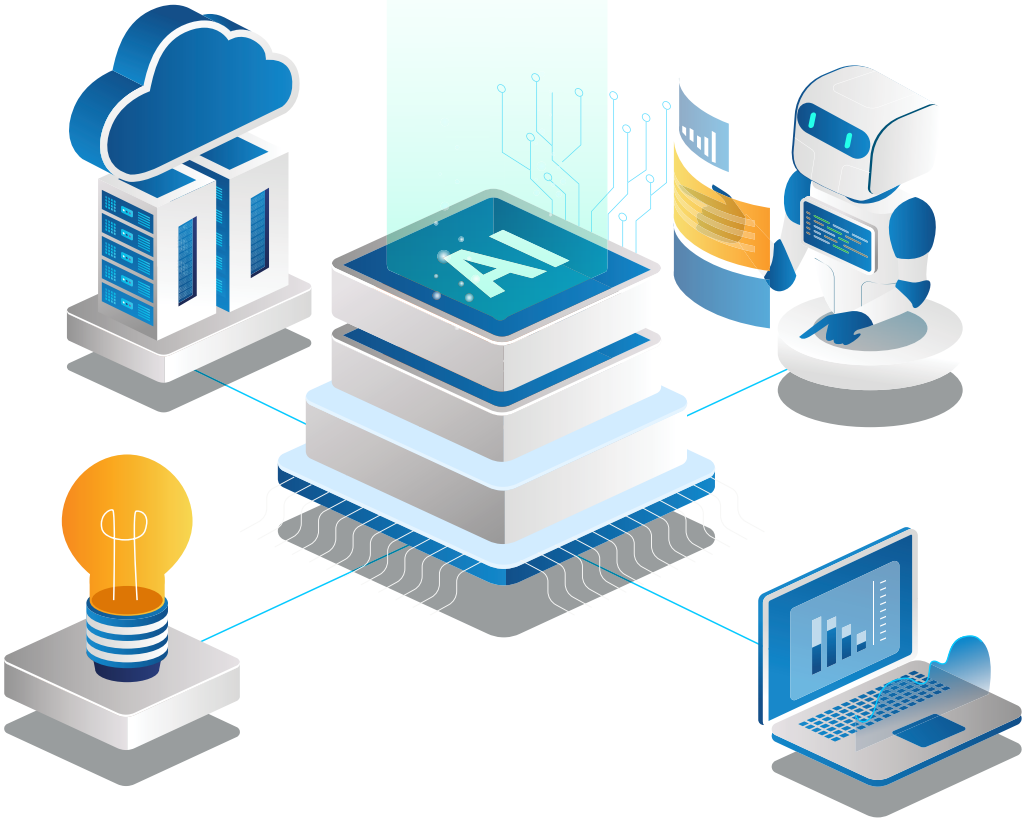
وقالت إميلي إم بندر، أستاذة اللغويات في جامعة واشنطن في تصريحات صحفية: "إذا لم يفهم قادة الأعمال وعلماء البيانات لماذا وكيف يحسب الذكاء الاصطناعي المخرجات التي يقوم بها، فإن ذلك يخلق مخاطر محتملة، فيما قال بينا اماناث، المدير التنفيذي لمعهد ديلويت للذكاء الاصطناعي، إن الافتقار إلى القابلية لتفسير كيفية عمل الذكاء الاصطناعي يحد من القيمة المحتملة له"، بحسب ما نشر موقع "ماذربورد" التقني.

وتتمثل المخاطر في أن نظام الذكاء الاطناعي قد يتخذ قرارات باستخدام قيم قد لا نتفق معها ، مثل القرارات المتحيزة (كالعنصرية أو التمييز الجنسي). كما أن هناك خطر آخر يتمثل في أن النظام قد يتخذ قرارًا سيئًا للغاية ، لكن لا يمكننا التدخل لأننا لا نفهم أسبابه ، بحسب ما قال جيف كلون ، الأستاذ المساعد في علوم الكمبيوتر بجامعة كولومبيا البريطانية.



طب

تطوير مرحاض ذكي لتشخيص أمراض الأمعاء باستخدام الذكاء الاصطناعي



قامت إحدى الشركات العالمية بتطوير مرحاض ذكي يمكنه تشخيص أمراض الأمعاء، قبل ظهور الأعراض، حيث إنه مزود بجهاز استشعار يلتقط صوت برازك أثناء سقوطه في المرحاض أو ضجيج إطلاق الريح، الجهاز مرتبط بنظام AI (الذكاء الاصطناعي) الذي يصنف عمليات الإخلاء.

وقالت مايا جاتلين، مهندسة الطيران في معهد جورجيا للتكنولوجيا: "الأمل هو أن هذا المستشعر، الذي يتميز بصغر حجمه وغير الغازي، يمكن نشره في المناطق التي يشكل فيها تفشي الكوليرا خطرًا مستمرًا".

وتبحث الشبكة العصبية للكمبيوتر عن التغييرات الطفيفة في الضوضاء التي تحدث عندما يتغوط شخص ما أو يتبول أو ينتفخ، وتم جمع ساعات من العينات الصوتية والمرئية من المرضى الأصحاء والمرضى لتأسيس الصيغة.

كما تم تحويل كل منها إلى مخطط طيفي وهو في الأساس صورة للصوت، الأحداث المختلفة تنتج ميزات مختلفة، على سبيل المثال يؤدي التبول والتغوط إلى خلق نغمة متسقة وفريدة على التوالي، في المقابل يكون الإسهال أكثر عشوائية.

وأضافت جاتلين: "يمكن أيضًا استخدام المستشعر في مناطق الكوارث حيث يؤدي تلوث المياه إلى انتشار مسببات الأمراض المنقولة بالمياه، ويمكن أيضًا نشره في مرافق التمريض أو رعاية المسنين لمراقبة حركات الأمعاء للمرضى تلقائيًا، وفقًا لصحيفة "مترو" البريطانية.

يخطط فريق الولايات المتحدة لجمع بيانات صوتية من العالم الحقيقي بحيث يمكن أن يتكيف نموذج التعلم الآلي مع العمل في مجموعة متنوعة من بيئات الحمامات.

والكوليرا مرض بكتيري يسبب الإسهال، ويتم تشخيص ما يصل إلى أربعة ملايين حالة كل عام، مما يؤدي إلى وفاة حوالي 150000 شخص، إنها مشكلة حادة في أجزاء من العالم حيث يكون الناس أكثر عرضة للإصابة بسوء التغذية كما هو الحال في أفريقيا وجنوب الصحراء الكبرى والأجزاء الريفية من جنوب آسيا.

الكوليرا هي السبب الرئيسي الثالث لوفيات الأطفال على مستوى العالم، وتأتي بعد الالتهاب الرئوي والولادات المبكرة.

تحديد احتمال انتشار مرض مجتمعي لمثل هذه الفاشية من شأنه أن ينبه المهنيين الصحيين مبكرًا ويحسن تخصيص الموارد والمساعدات، ولكن لأسباب واضحة، فإن مراقبة هذا المرض وغيره من أمراض الأمعاء هي مسألة حساسة بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من حالات معينة، مثل مرض التهاب الأمعاء، ويمكن للجهاز توفير مراقبة مفيدة للأطباء.

وفي مرحلة ما يمكن أن تقدم اقتراحات بشأن نمط الحياة، تخبرك بتناول المزيد من الألياف أو بعض العناصر الغذائية أو معرفة نوع الطعام الذي تسبب في حدوث نوبة معدية غير مريحة.

وقدمت جايا النتائج التي توصلت إليها في اجتماع للجمعية الصوتية الأمريكية في ناشفيل.

للاطلاع على الأعداد السابقة

الآلة
بالعربي