IEEE
UNIVERSITY OF TRIPOLI
STUDENT BRANCH

نـــارة

العدد 4 | نوفمبر 2021

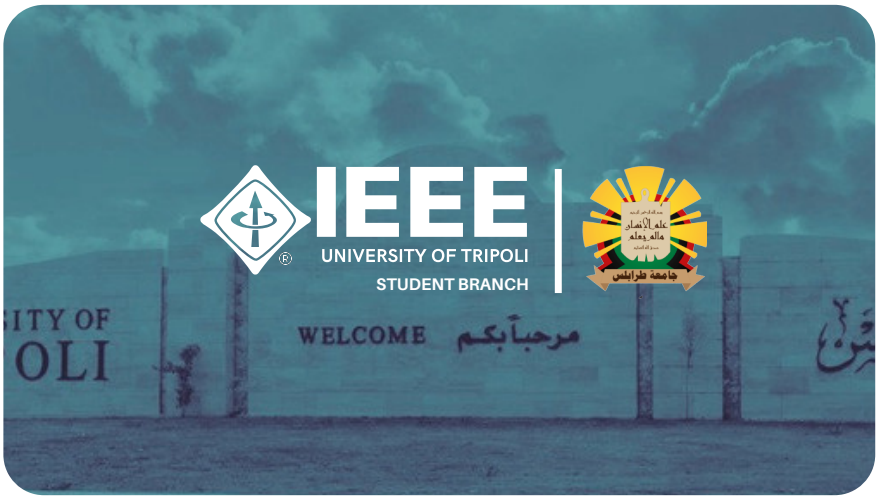
تقنية 4G على القمر: قفزة صغيرة وخطوة عملاقة

شرح اختفاء الفيسبوك

الحقيقة المزعجة حول الذكاء الاصطناعي

دارة

يعمل فريق مجلة دارة على تقليص الفجوة بين الطلبة وآخر تطورات التكنولوجيا والعلوم وذلك من خلال ترجمة المقالات ونعمل على الربط بين ما يتعلمه الطلاب وبما هو موجود على أرض الواقع محليا وعالـميا ونأمل أن نكون حلقة وصل بين الجميع لتقريب بعضنا البعض.



الترجمة:

- آدم الصابري
- أحمد العزابي
- م.بلسم حوتة
- هالة شلابي
- فراس مصباح
- لينة بن لطيف

التحرير والتدقيق:

- م.عبد الله أبوقرين

تصميم وإخراج:

- طه مربحيل
- أحمد بادي
- فراس مصباح

النشر:

- الفرع الطلابي لجمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات بجامعة طرابلس

IEEE University of Tripoli Student Branch

المحتويات

تقنية 4G على القمر: قفزة صغيرة وخطوة عملاقة 3

شرح اختفاء الفيسبوك 4

الحقيقة المزعجة حول الذكاء الاصطناعي 5

جعل التكنولوجيا أكثر صداقةً للبيئة يمكن أن يساعد في معالجة أزمة المناخ 7

مايكروسوفت تتوقع حالة الطقس للمزارع الخاصة 8

فهم الفيروس التاجي هو مثل قراءة جملة 9

كيف يعمل التعلم العميق (DEEP LEARNING) داخل الشبكات العصبية الذي تدعم الذكاء الاصطناعي اليوم 12

شريط جديد متباين الخواص يمكنه تجميع الترانزستورات بشكل أقرب معًا 13

إظهار الدراسات أن هناك حاجة إلى ضمان قابلية إعادة الإنتاج في البحث العلمي 14

دراسة: بطاريات الليثيوم المعاد تدويرها جيدة مثل الحديثة 15

تقنية 4G على القمر: قفزة صغيرة وخطوة عملاقة

رسم توضيحي: ناسا

تتعاون مختبرات Nokia Bell و NASA لإحضار الشبكات اللاسلكية إلى القمر

قد يبدو العمل على شبكة 4G / LTE ذو تكلفة منخفضة لمركز ابتكار مثل مختبرات Nokia Bell . ومع ذلك ، فإن العمل على نفس الشبكة على القمر هو أمر آخر.
فازت Nokia و 13 شركة أخرى - بما في ذلك SpaceX و Lockheed-Martin - بعقود مدتها خمس سنوات بلغ مجموعها أكثر من 370 مليون دولار أمريكي من وكالة ناسا لإظهار تقنيات البنية التحتية الرئيسية على سطح القمر. كل ذلك جزء من برنامج Artemis التابع لوكالة ناسا لإعادة البشر إلى القمر.

تريد ناسا أيضًا أن يكون القمر نقطة انطلاق لمزيد من الاستكشافات في النظام الشمسي ، بدءًا بالمريخ.
لذلك قال L.K. Kubendran، الذي يقود شراكات تكنولوجيا الفضاء التجارية، سيحتاج مركز استيطان القمر، على أقل تقدير، إلى الطاقة والمأوى وطريقة للتواصل.

ولن تحمل شبكة الجيل الرابع على القمر إشارات الصوت والبيانات مثل تلك الموجودة في التطبيقات الأرضية فحسب ، بل ستتعامل أيضًا مع العمليات عن بُعد مثل التحكم في المركبات القمرية من مسافة بعيدة. وستحتاج الهوائيات والمحطات القاعدية إلى أن تكون متينة لبيئة القمر القاسية المليئة بالإشعاع. بالإضافة إلى ذلك، على مدار اليوم القمري (28 يومًا أرضيًا)، ستواجه البنية التحتية للشبكة درجات حرارة قصوى تزيد عن 250 درجة مئوية من ضوء الشمس. وبالطبع، يجب أولاً نقل كل قطعة من الأجهزة الخاصة بالشبكة إلى القمر أيضًا.
وقال Thierry Klein، رئيس مختبر المشاريع والأتمتة الصناعية في Nokia Bell Labs، "يجب تقوية المعدات لمواجهة الضغوط البيئية مثل الاهتزازات والصدمات والتسارع ، خاصة أثناء إجراءات الإطلاق والهبوط ، والظروف القاسية في الفضاء وعلى سطح القمر".
ومن الغريب أنه من المحتمل أن تعمل جميعها بشكل أفضل على القمر أيضًا.

وقالت Dola Saha، الأستاذة المساعدة في الهندسة الكهربائية والحاسب في جامعة ألباني ، ولاية نيويورك، "سيكون نموذج الانتشار مختلفًا". وتضيف أن الافتقار إلى الغلاف الجوي وكذلك عدم وجود عوائق أرضية مثل الأشجار والمباني سيعني على الأرجح انتشارًا أفضل للإشارات.

ولنقل المعدات لشبكة الجيل الرابع القمرية، ستتعاون نوكيا مع شركة Intuitive Machines - التي تعمل أيضًا على تطوير حفار الجليد القمري للقطب الجنوبي للقمر. وقال Kubendran، "تقوم شركة Intuitive Machines ببناء مركبة جوالة ويريدونها أن تهبط على سطح القمر في أواخر عام 2022". يبدو الآن أن مهمة المركبة الجوالة هذه هي كالصاروخ الذي سيبدأ في نقل البنية التحتية للجيل الرابع إلى سطح القمر.

وعلى الرغم من كل الابتكارات التكنولوجية التي قد تحدثها شبكة الجيل الرابع القمرية، فإن إشاراتها قد تعني للأسف أيضًا أخبارًا سيئة لعلم الفلك الراديوي. فمن المعروف أن التلسكوبات الراديوية معرضة للتداخل (مثل تداخل تردد الراديو أو RFI). على سبيل المثال ، تحمل إشارة الهاتف الاتية من المريخ طاقة كافية للتدخل في مرصد Jodrell Bank الراديوي في مانشستر، المملكة المتحدة. لذا، قالت Emma Alexander، عالمة الفيزياء الفلكية، لمجلة The Conversation، "كيف سيكون الأمر مع شبكة 4G كاملة على القمر؟"

وقالت Saha، "هذا يعتمد على الترددات التي تستخدمها و فصوص الإشعاع الجانبية للهوائيات والمرشحات في الواجهة الأمامية لهذه الشبكات". وتابعت، أن لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC) في الولايات المتحدة والهيئات المماثلة في البلدان الأخرى تخصص ترددات معينة للعديد من التطبيقات على الأرض.
وكتبت Alexander، "يمكن التخفيف من تداخل الترددات الراديوية عند المصدر مع العزل المناسب والدقة في بث الإشارات". وأضافت "يعمل علماء الفلك باستمرار على تطوير استراتيجيات لقطع التداخل الراديوي من بياناتهم. لكن هذا يعتمد بشكل متزايد على إرادة الشركات الخاصة "، بالإضافة إلى اللوائح الصادرة عن الحكومات التي تتطلع إلى حماية التلسكوبات الراديوية الأرضية من التداخل الذي يسببه الإنسان من الأعلى.

شرح اختفاء الفيسبوك

تلقي الشركة باللوم على أداة برمجية متطفلة في الاضطراب العالمي

TED SOQUI/GETTY IMAGES

في يوم الاثنين، اختفى موقع الفيسبوك من الانترنت، الى جانب منصات التواصل الاخرى، Instagram و Whatsapp. على الرغم من أن جميعهم عاد للعمل مرة اخرى بحلول نهاية اليوم بعد اكثر من خمس ساعات من تعطلهم، خسر الفيسبوك عشرات الملايين من الدولارات من العائدات. وشهد موفر التحليلات هايستاك زيادة بنسبة 23٪ في انتاجية المطورين خلال الفترة التي انخفض فيها الفيسبوك. مما يشير إلى أن المطورين قدا أنجزوا بالفعل المزيد من العمل أكثر من المعتاد بسبب الانقطاعات.
لكن لماذا اختفى اختفى الفيسبوك من الانترنت اصلا؟ كما اتضح، كان في البداية خطأ صغيرا وتحول إلى مشاكل أكبر. وبينما تحقق حساب الفيسبوك من الاخطاء التي حدثت، أثارت بعض التفاصيل المفقودة أسئلة لخبراء الشبكات.

لماذا اختفى الفيسبوك؟
وفقا لشرح الفيسبوك الخاص للأحداث، بدأت المشاكل أثناء إجراء القليل من الصيانة الروتينية للعمود الفقري الداخلي للشركة. هذا العمود الفقري عبارة عن سلسلة من كابلات الألياف الضوئية ومراكز البيانات التي تم إنشاؤها وتشغيلها بواسطة الفيسبوك للتعامل مع كل من الاتصالات الداخلية والطلبات الخارجية. في أي وقت تقوم فيه بتسجيل الدخول إلى حسابك على الفيسبوك او تصفح Instagram او إرسال رسالة على Whatsapp. فأنت تقدم مثل هذا الطلب الخارجي.

مثل أي شركة تحتفظ بجزء من البنية التحتية للإنترنت، يستخدم الفيسبوك أدوات برمجية للتحقق من حالة العمود الفقري. هذه الأدوات بسيطة نسبيا : يمكن للمرء قياس معدل نقل البيانات على خط ليفي، على سبيل المثال، او إزالة أحد خطوط الألياف مؤقتا لاختبار التكرار في الخطوط الأخرى. يقول يانس بسارس الباحث في Protocol labs: " هذه الأدوات ليست أنظمة كبيرة و معقدة " .

على ما يبدو ، أثناء بعض الصيانة يوم الاثنين ، أرسلت أداة معينة أمرا لإنزال كل سطر بدلا من ازالة سطر واحد للصيانة. وفقا ل بسارس، كان الأمر كما لو أن الأداة تقطع كل خط من خطوط الألياف في الفيسبوك إلى النصف. حيث تفاقمت المشكلة من هناك: فكل خادم من خوادم الفيسبوك غير قادر على التواصل ما أي شيء آخر، فافترض أنه مصدر الخطأ وبالتالي توقف كل واحد من الاتصال بالإنترنت.

يستخدم الفيسبوك مراكز بيانات أكبر للاحتفاظ بجميع المحتوى على مواقعه الإلكترونية وتطبيقاته، وخوادم أصغر تتعامل مع استعلامات نظام أسماء النطاقات(DNS). غالبا ما يشار الىDNS بدليل هاتف الانترنت وهو النظام الذي يحول عناوين URLللنص العادي (مثل range.ieee.org) إلى عناوين IP وهي سلالة الأرقام المستخدمة لتحديد موقع بيانات موقع الويب واستردادها.

عندما أزالت خوادم الDNS الخاصة بالفيسبوك نفسها من العمود الفقري الداخلي للفيسبوك، بالإضافة الى الإنترنت المواجه للجمهور، لم يتمكن أي شخص من الوصول إلى أي شيء متعلق بالفيسبوك لنفس السبب الذي لا يمكنك من الاتصال بشخص ما إذا لم يكن لديك رقم هاتفه. حيث فشلت جميع استعلامات DNSالتي قام بها الأشخاص الذين يحاولون تسجيل الدخول إلى حساباتهم نظرا لعدم وجود عنوان IP صالح للاستعلام.

مع مرور الساعات، أدى ذلك إلى إبطاء بقية الإنترنت أيضا. يوضح شيف بانوار، الباحث في NYU Wirless، أن DNS هو تسلسل هرمي حيث اذا واجه استعلام DNS مشكلة فسوف يتحقق من نطاق اوسع من الخوادم لمعرفة ما إذا كان بإمكانه تحديد موقع المعلومات التي يحتاجها. إنه يعادل التحول من دليل هاتف محلي إلى دليل اقليمي. بمعنى آخر، أثرت محاولات الأشخاص لتسجيل الدخول على الفيسبوك و Isntagram على الطلبات لبقية الإنترنت حيث بحثت استفساراتهم في أي مكان وفي كل مكان عن المعلومات التي يبحثون عنها.

هل تفسير الفيسبوك منطقي؟
نعم، على الرغم من أن حقيقة أن الأداة كانت الجاني الأول فاجأت كل بسارس وبانوار. تذكّر أن المشكلة الأصلية كانت عبارة عن أداة ترسل أمرًا نجح في قطع جميع المسارات بين مراكز بيانات الفيسبوك. يقول بسارس: "لماذا تحتوي الاداة على هذه الوظيفة حتى لو كانت نسخة احتياطية؟"

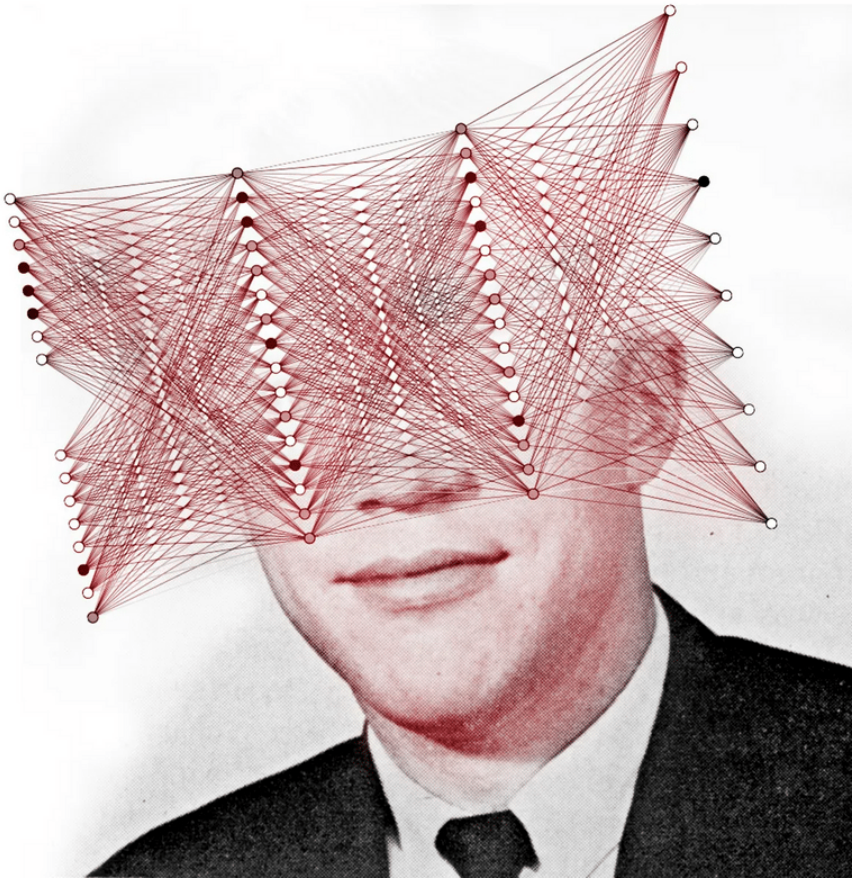
يوضح بسارس أنه نظرًا لأن أدوات البرامج مصممة لتكون بسيطة، وتختبر جنبًا واحدًا فقط من الشبكة، فمن الغريب بعض الشيء أن الأداة كانت قادرة على التسبب في حدوث خلل عالمي. ومع ذلك، من الممكن أن يكون لدى الفيسبوك أداة يمكن أن تقضي على العمود العمود الفقري الداخلي بسبب خطأ ما.
يقترح بانوار أن الأداة ربما تكون قد صممت لسبر طريق معين لاختبار كيفية قيام بقية العمود الفقري بالتقاط الركود. بمعنى آخر، أداة مصممة لاختبار التكرار في الشبكة. من السهل ان تتخيل أداة مصممة لقطع مسار والتحقق من بقية الشبكة وإعادة المسار مرة أخرى قبل الانتقال إلى آخر يحتمل ان ينتقل و يقطع كل مسار بدلاً من ذلك.

هل يمكن للفيسبوكأن يختفي مرة اخرى؟
الجواب ليس أبدًا لكنه غير محتمل. لقد ذكرت التكرار عدة مرات، العمود الفقري للفيسبوك لديه طريقة زائدة عن الحاجة للانتقال من موقع إلى آخر. التكرار يعطي مرونة الإنترنت. حيث لا يكفي أن ينقطع مسار واحد، بل يجب أن يفصل كل مسار لتتعطل حركة المرور تمامًا.

تم تصميم الإنترنت لتحمل حالات الفصل من نقطة واحدة. هذه مشكلات مثل تلف رقاقة أو تعطل ارتباط أو تمزيق حفار لخط ليفي أسفل موقع بناء أو قيام شخص ما بسحب قابس في مركز بيانات. في الواقع، هذا مجرد نوع من الأشياء التي كانت اداة الفيسبوك تختبرها، إذا كان من المفترض في الواقع أن يسلك طريقًا واحدًا للتحقق من حمل المرور على الآخرين.

من ناحية أخرى، تعد حالات الفشل المتعددة النقاط أكثر ندرة، لأنه من الصعب حصوله إما عن طريق الخطأ أو عن قصد. بالطبع، حقيقة حدوث ذلك للفيسبوك دليل كافٍ على أنه ممكن إن لم يكن محتملاً. ومع ذلك يمكن أن تطمئن الآن بعد أن انتهيت من قراءة هذا، يمكنك تسجيل الدخول إلى الفيسبوك أو Instagram ومعرفة أنه سيتم تحميلها بشكل شبه مؤكد.

الحقيقة المزعجة حول الذكاء الاصطناعي: الذكاء الاصطناعي لن يتجاوز الذكاء البشري في القريب المنظور



مارك مونتجومري

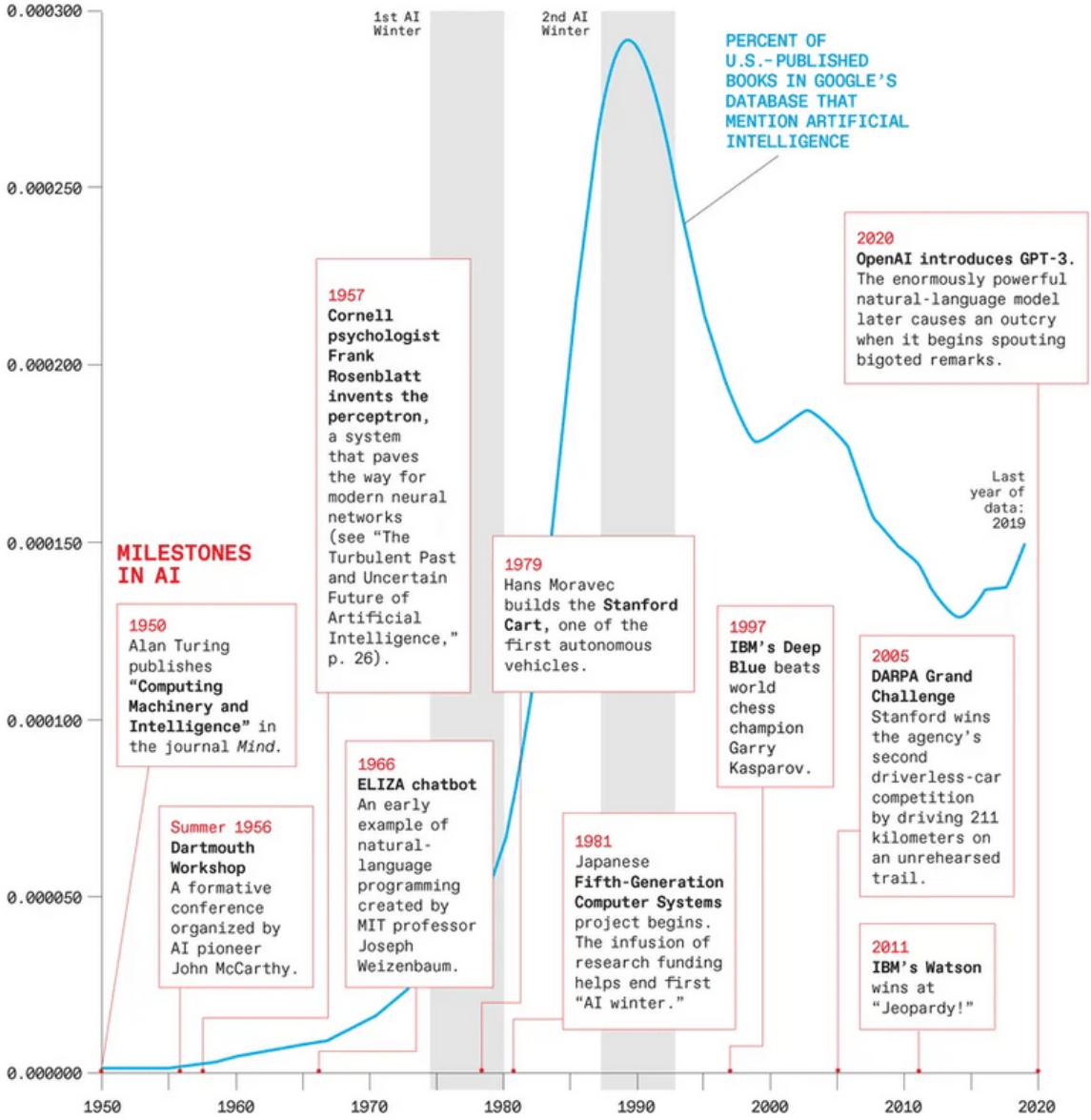
نحن فعلا بداخل الموجة الثالثة فيما يخص الاستثمار الهائل في الذكاء الاصطناعي. لذا فهو وقت جيد لأخذ منظور تاريخي حول النجاح الحالي للذكاء الاصطناعي. خلال سنوات الستينات كان الباحثون في مجال الذكاء الاصطناعي في كثير من الأحيان يتنبئون بأن الآلات الذكية في مستوى الذكاء البشري كانت على بعد 10 سنوات فقط. هذا الشكل من (الذكاء الاصطناعي) كان مبنيا على التفكير المنطقي بالرموز، وتم تنفيذها بما يبدوا الان أجهزة كمبيوتر رقمية بطريقة هزلية. هؤلاء الباحثون أنفسهم درسوا و رفضوا مفهوم الشبكات العصبية.

في ثمانينات القرن الماضي، العصر الثاني للذكاء الاصطناعي كان مبني على تقنيتين: نظام متخصص مبني على قاعدة - شكل أكثر توجيها مبنيا على الرموز المنطقية - و تجديد في الشبكات العصبية مدعوما بظهور مجموعة من خوارزميات التدريب. مجددا كانت هناك تنبؤات فيما يخص نهاية الاستحواذ الإنساني على الذكاء.
العصر الثالث وهو الحالي للذكاء الاصطناعي بدا خلال السنوات الأولى للألفية الجديدة مع وجود نظام منطقي رمزي جديد مبني على خوارزميات قادرة على حل نوع من المسائل يدعى (3SAT) و مع تطور آخر يدعى نظام التموضع و بناء خريطة المكان آنيا SLAM. SLAM هي تقنية لبناء الخرائط تدريجيا كما لو كانت روبوتا يستكشف العالم.
في بدايات العشرية الثانية من القرن الحالي، هذه الموجة جمعت زخما قويا وجديدا مع ظهور تعليم الشبكات العصبية من قواعد بيانات هائلة. مما جعلها تتحول بسرعة الى طوفان من البشائر، والتطبيقات المفيدة.

بغض النظر عما تعتقده فيما يخص الذكاء الاصطناعي، الحقيقة هو أن كل تطور ناجح لديه واحد او اثنان من الوسائل: هناك شخص في مكان ما في الحلقة، او ضريبة الفشل، لو ان النظام أخطأ، تكون صغيرة جدا. في عام 2002، شركة iRobot شركة شاركت في تأسيسها ، قامت بتقديم اول نموذج تسويق-ضخم لروبوتات الية تقوم بتنظيف المنزل، الRoomba بسعر كان له تقييد كبير لما يمكن أن يمنحنا الذكاء الاصطناعي. الذكاء الاصطناعي المحدود لم يكن المشكلة. انما السيناريو الفاشل الأكبر هو ان الة Roomba كانت تفوت جزء من الأرض ولا يمكنها التقاط كومة الغبار.
في نفس السنة بدأنا في تنزيل اول الالاف من الروبوتات في أفغانستان ومن ثم العراق لتستخدم لمساعدة الجنود لإحباط أجهزة التفجير التلقائية. الفشل هناك كان من الممكن ان يؤدي الى قتل أحد، لذى كان دائما يوجد انسان في الحلقة كان يقوم بإلقاء أوامر وتعليمات لمنظومة الذكاء الاصطناعي في الروبوت.

في هذه الأيام أنظمة الذكاء الاصطناعي تقوم تلقائيا باختيار الإعلانات التي تظهر لنا على صفحتنا عندما نتصفح الويب. الإعلانات الغير الذكية المختارة ليست بالمشكلة الكبيرة: في الواقع هناك الكثير منها. وفي المثل، محركات البحث أيضا نابعة من الذكاء الاصطناعي تقوم بعرض لنا قائمة من الخيارات حتى يمكننا تخطي هذه الأخطاء بلمح البصر. على مواقع الالتقاء، أنظمة الذكاء الاصطناعي تقوم باختيار من يظهر لنا لكن لحسن الحظ هذه المواقع لا تحدد زواجاتنا من دون ان يكون لنا راي بالخصوص.
الى الان فقط أنظمة القيادة الذاتية المطورة في السيارات، بغض النظر عما يقوله المسوقون، كلها تتبع المستوى 2. هذه الانظمة تتطلب من السائق أن يبقي يديه على المقود و أن يبقى منتبها في كل الاوقات لكي يقوم بالتدخل المباشر في حالة ان النظام يقترف خطا ما. وكان بالفعل يوجد عواقب مميتة عندما لا ينتبه السائقون.

هذه لم تكن فقط الأخطاء الفادحة لأنظمة الذكاء الاصطناعي عندما لا يكون هناك شخص في الحلقة. فعلى سبيل المثال، هناك اشخاص تم توقيفهم من قبل الشرطة عن طريق الخطأ وذلك بسبب تحديد خاطئ لتقنية تحديد الهوية عن طريق تحديد الوجه الذي يعمل بطريقة سيئة على الأقليات العرقية، متسببة في أخطاء قد يقع فيها شخص غير منتبه.
أحيانا نكون كلنا في الحلقة حتى عندما تكون العواقب الناتجة من الفشل غير رهيبة. أنظمة الذكاء الاصطناعي تمد الطاقة للتكلم وفهم اللغة و الملاحة الموجودة في سيارتنا. نحن، المستهلكون، نقوم بسرعة بالتأقلم بلغتنا بالمراسل الخاص بالذكاء الاصطناعي، ونقوم بسرعة فهم ما يمكنه و لا يمكنه فهمه، بنفس الطريقة التي نستخدمها مع أطفالنا و والدينا الكبار في السن. عملاء أنظمة الذكاء الاصطناعي تم تصميمهم بطريقة ذكية ليقوموا بتزويدنا بما يكفي من استجابة عما قاموا بفهمه وسماعه منا من دون ان يصبحوا مملين، مع اعلامنا باي شيء مهم يحتاج منا تصحيحه. هنا، نحن المستخدمون، نحن الأشخاص في الحلقة، شبح الالة.
لا تسأل عما يمكن أن يفعله نظام الذكاء الاصطناعي الخاص بك من أجلك ، ولكن بدلاً من ذلك ما الذي خدعك في القيام به من أجله.



المصدر: GOOGLE NGRAMS

جعل التكنولوجيا أكثر صداقةً للبيئة يمكن أن يساعد في معالجة أزمة المناخ:
يلزم تحسين التصميم، الاستخدام وإعادة التدوير

في آب/أغسطس، وجه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ التابع للأمم المتحدة تحذيره الأقوى. ولخص الفريق الحكومي الدولي IPCC المعني بتَغير المناخ إلى أن التأثير البشري قد أدى بشكل لا لبس فيه إلى احتباس حراري للكوكب وتغيير أنماط الطقس.وفي الوقت نفسه ، أشارت إلى أنه لا تزال هناك فرصة يستطيع فيها البشر تغيير مسار مناخ الأرض. ويشدد التقرير على أن الإجراءات التي نتخذها لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الاحتباس الحراري يمكن أن تؤثر على المناخ في المستقبل.

وهناك طرق عديدة يمكن لأعضاء الأوساط التقنية والعلمية أن يساهموا بها في مواجهة هذا التحدي الكبير العاجل والهام. ومن المجالات الطبيعية الخصبة التي يمكننا استغلالها تكنولوجيا المعلومات.

وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مسؤولة معا عن ما يقدر بنسبة 1.4 في المائة من انبعاثات CO2 العالمية. وهناك طرق لخفض تلك الانبعاثات. ولكن قطاع تكنولوجيا المعلومات ينطوي أيضاً على إمكانية المساعدة في خفض الانبعاثات العالمية الإجمالية. والواقع أن التقرير الصادر عن المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية يقدر أن حلول تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تساعد في خفض 10مرات أكثر مما تنتج من انبعاثات ل .

وهنا عدة استراتيجيات يمكننا استخدامها لمعالجة أزمة المناخ وتهيئة بيئة مستدامة لنا وللأجيال التالية.ويمكن تصنيفها جميعها على أنها طرق ل "تكنولوجيا المعلومات الخضراء" ، وهو مصطلح شامل يشير إلى تكنولوجيات المعلومات السليمة بيئياً ونظم المعلومات وتطبيقاتها وممارساتها. وأنا أخاطبهم بشكل أكثر اكتمالاً في تقرير صدر مؤخراً عن كونسورتيوم كاتر بعنوان "تخضير تكنولوجيا المعلومات: الحاجة والفرص" ، والذي تستطيع الوصول إليه مجاناً.

1. تكنولوجيا المعلومات صديقة للبيئة

ويركز هذا النهج المتطلع إلى الداخل على إعادة هندسة منتجات تكنولوجيا المعلومات وعملياتها لتحسين كفاءتها في استخدام الطاقة، وزيادة استخدامها إلى أقصى حد ، وتقليل تأثيرها الكربوني إلى أدنى حد، وأن تفي بالمتطلبات. يمكننا جعل عناصر تكنولوجيا المعلومات أكثر صداقة للبيئة، بما في ذلك الأجهزة، والبرمجيات، ومراكز البيانات، وإنترنت الأشياء. ولكي نجعل دورة حياة تكنولوجيا المعلومات كاملة أكثر صداقة للبيئة، فيتعين علينا أن نتعامل مع التأثيرات البيئية والاستدامة في ثلاثة مجالات رئيسية مرتبطة بالحواسيب: تصميمها وتصنيعها؛ واستخدامها؛ والتخلص منها وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها.

ما لا يدركه الكثيرون هو أن ، مثل الأجهزة ، البرمجيات يمكن أن تساهم في المشاكل البيئية. ويمكن أن يكون للبرمجيات غير الفعالة حسابياً تأثير كبير على استهلاك الطاقة، وبالتالي الحاجة إلى أنواع صديقة للبيئة، توصف بأنها برمجيات خضراء.

وتتزايد بشكل كبير الطلبات الحسابية واستخدام نظم الذكاء الاصطناعي المتطورة ونظم التعلم الآلي. من عام 2012 إلى عام 2018، على سبيل المثال، حيث زادت التكلفة الحسابية لتطبيقات الذكاء الصناعي المتقدمة التي تستخدم نماذج التعلم العميق بمقدار 300,000 مرة ، مما تسبب في زيادة كبيرة في استهلاك الطاقة الكهربائية واستخدام الموارد. إن النهج المبدِّد المتمثل في هدر المزيد من الطاقة الحاسوبية عند مشكلة ما للحصول على نتائج أفضل قد أطلق عليه اسم "الذكاء الآلي الأحمر" . ومن ناحية أخرى ، يعالج الذكاء الصناعي الصديق للبيئة ، هذه المسألة من خلال التقليل إلى أدنى حد الطلب الحسابي لشركات التعلم الآلي وخفض بصمتها الكربونية.

وكما هو مبين في مقالة حديثة في IEEE spectrum، يمكن جعل الذكاء الصناعي صديقاً للبيئة من خلال تطوير واستخدام نموذج تعلم آلي أقل استهلاكاً للطاقة؛ صناعة ومشاركة شيفرة قابلة لإعادة التطبيق سيحدّ من إعادة الجهود المبذولة، وتطوير واستخدام المعدات على النحو الأمثل في أعمال الذكاء الصناعي. وللاطلاع على مزيد من التفاصيل ، يرجى الرجوع إلى هذه المادة.

ويركز فريق المصالح الخاص المعني بالذكاء الاصطناعي على المسائل المتصلة بالأداء وكفاءة الطاقة.

ويتمثل التجسيد الآخر لمعايير الذكاء الصناعي الخضراء في استخدام الذكاء الاصطناعي كعامل تمكيني قوي أو أداة قوية للتقليل إلى أدنى حد من انبعاثات الكربون في القطاعات الصناعية الرئيسية الأخرى ، على النحو الموجز أدناه.

2. التخضير بواسطة التكنولوجيا المعلومات

وبالإضافة إلى جعل تكنولوجيا المعلومات صديقة للبيئة ، يستطيع المهندسون استخدامها للمساعدة في جعل التصنيع والطاقة والزراعة والرعاية الصحية والمباني أكثر ملائمة للبيئة. يمكن استخدام البرمجيات ، على سبيل المثال ، لتحليل ونمذجة ومحاكاة التأثيرات البيئية في مجالات مثل التصنيع واللوجستيات والنقل. ويمكن للخوارزميات أن تساعد شركات النقل والإمداد على تحسين الطرق وإدارة الأساطيل إلى أقصى حد. ويمكن لأجهزة الاستشعار وشبكات الاستشعار اللاسلكية أن تُيسر جمع البيانات الآنية وتحسن الكفاءة في عديد التطبيقات.

في بريطانيا، سلسلة البقالة موريسونز، على سبيل المثال، تستخدم مجموعة من البيانات الخارجية والداخلية مثل الطقس ومعلومات المبيعات، والمخزون الآني لزيادة الطلب على الموارد وتجديدها إلى أقصى حد - الأمر الذي أدى إلى انخفاض النفايات ، وفقا لمنشور الصناعة RetailWeek.

ويمكن للتعلم الآلي وغيره من أدوات البرمجيات أن تساعد في توجيه القرارات التي يمكن أن تخفض انبعاثات الكربون. شركة الإلكترونيات ، بوش ، فعلى سبيل المثال، استخدمت الذكاء الاصطناعي للتنبؤ باستهلاكها المستقبلي للطاقة ، وتجنب ارتفاع معدلات الذروة ، وإدارة أنماط الاستهلاك ، مما أدى إلى خفض الانبعاثات بنسبة 10 في المائة في غضون عامين.

3. الوعي بمفهوم الصداقة للبيئة

العديد من الناس لا يدركون بعد مدى خطورة أزمة المناخ وكيف تؤثر عليهم وعلى العالم. وكيف يمكن لتكنولوجيا المعلومات أن تساعد في إبقائهم على اطلاع وإشراكهم بشكل أكبر.

من خلال استخدام وسائط الإعلام الاجتماعية والمواقع الشبكية لنشر المعلومات وإنشاء منصات تعاونية يمكن أن تؤثر على زيادة الوعي بأزمة المناخ والاستدامة البيئية ، فضلا عن تعزيز أفضل الممارسات والتغيرات السلوكية. على سبيل المثال ، تعرض صفحة Wikihow للتوعية البيئية معلومات يمكن للجمهور فهمها. على صفحات وسائل الإعلام الاجتماعية ومجموعات LinkdIn ذات الصلة ، يمكن للناس نشر روابط للمقالات الإخبارية والتقارير والأدلة العلمية وأشرطة الفيديو من مصادر موثوقة.

Carbonclick هو منصة تولد الدعم لكوكب أخضر من خلال ربط الناس بمشاريع معادلة الكربون. وهو يوفر للأعمال التجارية و فرق المتطوعين حلاً بسيطاً وجديراً بالثقة وفعالاً من حيث التكلفة يمكّنهم من وضع وإدارة البرامج.

ومشروع المواطنين الخضر التابع لليونسكو مثال آخر. أحد برامجها ، شبكة الابتكار من أجل التنمية المستدامة ، ويجمع بين أصحاب المصلحة الرئيسيين. وتعمل الشبكة أيضا كمنصة لنشر المعلومات بين المجتمعات المحلية ، ولا سيما في المناطق الريفية والنائية.

ويمكن للأدوات الإلكترونية مثل الموجودة على موقع UKCIP على الإنترنت أن تساعد المنظمات ، والقطاعات الصناعية ، والحكومات على معالجة الأزمة.

وبالنسبة للعديد من الشركات ، أصبحت القضايا البيئية أولوية على مستوى المجالس التنفيذية. وهذا لعدة أسباب منها ارتفاع استهلاك الطاقة وأسعار الطاقة ، وتزايد اهتمام المستهلكين بالمنتجات والخدمات الزراعية، وزيادة توقعات الجمهور فيما يتعلق بالمسؤوليات البيئية ، وشروط الامتثال الأكثر صرامة في الأعمال. حيث تؤثر القضايا البيئية على المشهد التنافسي ، ولذلك يتعين على الأعمال التجارية أن تضع استراتيجيات تتناول موضوعهم.

ولكن يجب أن ننظر إلى ما هو أبعد من الحد الأدنى. إن أزمة المناخ تقع علينا ، وهي القصة الحاسمة في عصرنا. ومن مسؤولية الجميع الأخلاقية والاجتماعية أن يقوموا بدورهم في الحد من الاحتباس الحراري وعواقبه الوخيمة.ونحن المهندسون والمهنيون في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن وينبغي لنا أن نكون جزءا من الحل. ويتعين علينا أن نستغل أملنا بتكنولوجيا المعلومات وغيرها من التكنولوجيات بتحقيق فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية كبيرة لنا جميعاً ـ الفوز الثلاثي!

دعونا نتعهد ـ ونتصرف الآن ـ بخلق كوكب أنظف وأكثر خضرة.

مايكروسوفت تتوقع حالة الطقس للمزارع الخاصة

DEEPMC تستخدم التعلم الآلي و الذكاء الاصطناعي لتحديد بيانات الطقس

جهاز استشعار يجمع البيانات المناخية المحلية التي يستخدمها إطار *DeepMC*، تم نشره في مزرعة نيلسون في منطقة بالوز بولاية واشنطن الجنوبية الشرقية. المصور الفوتوغرافي: ماريات

تخيل أنك مزارع في شمال الولايات المتحدة حيث إنه مطلع الربيع وبدأت درجات الحرارة ليلاً في الارتفاع فوق درجة التجمد. و أنت بحاجة إلى تسميد المحاصيل المزروعة حديثًا ، لكنك تعلم أيضًا أنه في درجات الحرارة المنخفضة ، سيقتل السماد محاصيلك.

تتوقع توقعات الطقس من أقرب مدينة ، والتي تبعد 50 ميلاً ، أن تظل درجات الحرارة أعلى من درجة التجمد في الأيام القليلة المقبلة ، ولذا قررت المضي قدمًا و التسميد، و لكن في تلك الليلة تنخفض درجات الحرارة في بعض أجزاء حقلك إلى ما دون درجة التجمد. يموت أكثر من ربع محاصيلك.

لسوء الحظ ، هذا موقف شائع ، خاصةً عندما تأتي بيانات الطقس من أماكن بعيدة.

الآن ، طور الباحثون في مايكروسوفت إطارًا يسمى DeepMC يمكنه التنبؤ بدقة بالطقس المحلي ، ويمكن استخدامه من قبل المزارعين ومنتجي الطاقة المتجددة وغيرهم. قدم باحثو Microsoft دراسة حول إطار العمل وتطبيقه في مؤتمر رابطة آلات الحوسبة حول اكتشاف المعرفة واستخراج البيانات في أغسطس.

يستخدم DeepMC التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي لتوطين التنبؤات المتعلقة بالطقس والمناخ.. فهو يجمع بين مصدرين مختلفين للبيانات: أحدهما من أجهزة الاستشعار في الموقع ، والآخر من بيانات التنبؤ بالطقس المحلية القياسية. يحصل DeepMC على هذه البيانات مباشرة من واجهات برمجة التطبيقات (APIs) التي تأتي من مصادر مثل الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي ، و Dark Sky ، و National Weather Service.

يقول بيوش كومار ، عالم الأبحاث البارز في Microsoft research والمؤلف الرئيسي للدراسة: "لدينا آلية اندماج نجمع من خلالها بين هاتين الإشارتين".

يعمل DeepMC من خلال تدريب الذكاء الاصطناعي للعثور على الخطأ بدقة بين توقعات الطقس المحلية والظروف الجوية المناخية الدقيقة. يستخدم النظام بيانات مسجلة عن كل من التنبؤات الجوية وبيانات الاستشعار المحلية للتدريب، ويتوقع كل معلمة للطقس، مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح، بشكل فردي. كما يستخدم النظام طريقة تسمى التحليل للعثور على كل من الاتجاهات والأنماط على المدى القصير والطويل في بيانات الطقس، والتي يقول كومار إنها تجعلها أكثر دقة.

يقول أندرو بلوم ، الصحفي ومؤلف كتاب The Weather Machine ، إن تطبيق التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالطقس بهذه الطريقة ليس جديدًا. يقول: "كان هناك بالتأكيد اتجاه في الآونة الأخيرة من علماء التعلم الآلي". تستخدم شركة IBM ، التي تمتلك The Weather Company ، التعلم الآلي لجعل التنبؤات أكثر دقة ، كما تفعل شركات أخرى مثل Dark Sky. Tomorrow.io ، تطبيق الطقس الذي اشترته Apple مؤخرًا والذي استخدمه DeepMC كمصدر للبيانات ، يستخدم بالفعل التعلم الآلي لتوطين تنبؤات الطقس.

يقول كومار إن DeepMC أكثر دقة من أي نموذج مشابه آخر. في الدراسة التي عمل عليها ، فحص الباحث أربعة استخدامات في العالم الحقيقي لـ DeepMC - تنبؤات سرعة الرياح ، والإشعاع الشمسي ، ومحتوى رطوبة التربة ، ودرجة الحرارة. في جميع الحالات ، تفوق التنبؤ على النماذج المماثلة. في حالة التنبؤ بدرجات الحرارة ، اتبع الباحثون مزارعًا حقيقيًا في شرق واشنطن خلال أوائل الربيع باستخدام DeepMC إلى الوقت الذي قام فيه بتخصيب محاصيله. وجد الباحثون أن تنبؤات درجة الحرارة التي قدمتها شركة DeepMC كانت دقيقة بنسبة تزيد عن 90٪.

يقول كومار إن الدقة تأتي من الطريقة التي يحلل بها النموذج الإشارات إلى اتجاهات يمكن أن تكون محددة للغاية لمنطقة معينة.

يقول باحثو مايكروسوفت إن إطار عمل DeepMC يمكن أن يكون مفيدًا للتطبيقات التي تتجاوز التنبؤ بالطقس المحلي. هذا لأن إطار العمل عام - فهو يعمل مع أنواع عديدة من البيانات. في الدراسة ، درس الباحثون كيف يمكن استخدام التنبؤات الإشعاعية التي تم إجراؤها باستخدام DeepMC للتنبؤ بتوليد الطاقة في مزرعة شمسية تجارية ، لكن كومار يقول إنه يستطيع أيضًا تخيل النموذج الذي يتم استخدامه بشكل عام بواسطة شبكات الطاقة للتنبؤ بكمية الطاقة التي سيستخدمها الناس . بدأت بعض المزارع في تطوير شبكات صغيرة خاصة بها ، بما في ذلك في بعض الحالات توليد الطاقة المتجددة الخاصة بها ، والتي يقول كومار أن DeepMC سيكون مفيدًا أيضًا.

بالطبع يؤثر الطقس على الجميع. مع تغير مناخ الأرض ، يصبح بعض الطقس أكثر تطرفًا ، مما يتسبب في حدوث فيضانات خطيرة ، وأعاصير أقوى ، وموجات حرارة شديدة. إذا أصبحت تنبؤات الطقس متاحة فقط كسلعة خاصة ، وليس كسلعة عامة ، فقد تكون البلدان والأفراد الأكثر ثراءً فقط هم الذين لديهم تنبؤات دقيقة. وهذا يعني بشكل فعال أن "النظام العالمي لتبادل مراقبة الطقس سينهار" ، كما يقول بلوم.

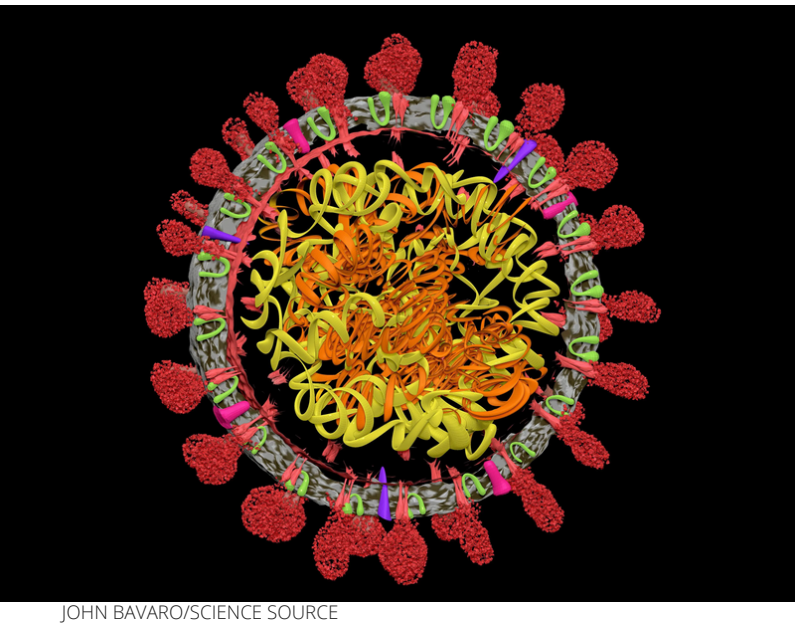
يقول كومار إن DeepMC لا يهدف إلى التنبؤ بأحداث الطقس المتطرفة. ويقول أيضًا إن Microsoft Research تريد جعل إطار العمل متاحًا قدر الإمكان ، مضيفًا أن ما يقرب من 1000 من الأشخاص والشركات حول العالم قد استخدموه بالفعل. في دراسة أخرى قُدمت إلى منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وشارك في تأليفها أندرو نيلسون ، المزارع ومستخدم DeepMC ، قدم الباحثون إطار العمل باعتباره مستدامًا وبأسعار معقولة.

في الوقت نفسه ، يقر كومار بأن تنفيذ النظام يتطلب وقتًا ومالًا وموارد ، على الرغم من أنه لم يستطع توفير التكلفة. لكنه يقول إن الإطار مخصص لأي شخص يريد استخدامه ، من المزارع الصغيرة إلى الشركات.

و يقول: "الرؤية التي بدأنا بها هي أننا نريد أن نحققها ، ما نريد أن نفعله هو أننا نريد إضفاء الطابع الديمقراطي على عملية صنع القرار".

فهم الفيروس التاجي هو مثل قراءة جملة

ويمكن أن يؤدي تحليل "كلماتها" و "قواعدها" إلى لقاحات أفضل لـ COVID-19



JOHN BAVARO/SCIENCE SOURCE

لقد سمعنا الكثير عن الحمض النووي الريبي منذ بداية عام 2020، أولا، تسبب الفيروس التاجي في الحمض النووي الريبي في انتشار وباء عالمي وتوقف العالم. و سارع العلماء إلى ترتيب تسلسل الشفرة الجينية للفيروس التاجي الجديد ، وكشفوا أنه خيط واحد من الحمض النووي الريبي مطويًا وملفوفًا داخل غلاف دهن الفيروس. ثم، لقاحات الحمض النووي الريبي أعادت العالم إلى الحركة. أول لقاحين COVID-19 التي تمت الموافقة عليها على نطاق واسع للاستخدام في حالات الطوارئ، تلك من فايزر BioNTech و Moderna، تحتوي على مقتطفات من الحمض النووي الريبي الفيروس التاجي التي علمت أجسام الناس كيفية شن دفاع ضد الفيروس.

ولكن هناك الكثير الذي نحتاج إلى معرفته عن الحمض النووي الريبي. عادةً ما يكون الحمض النووي الريبي أحادي السلسلة ، مما يعني أنه بطبيعته أقل استقرارًا من الحمض النووي ، وهو الجزيء المزدوج الشريط الذي يشفر الجينوم البشري ، وهو أكثر عرضة للطفرات. لقد رأينا كيف يتحور الفيروس التاجي ويؤدي إلى ظهور متغيرات جديدة خطيرة. لذلك يجب أن نكون مستعدين باللقاحات الجديدة والطلقات المعززة المصممة بدقة للتهديدات الجديدة. ونحتاج إلى لقاحات RNA تكون أكثر استقرارًا وقوة ولا تتطلب درجات حرارة منخفضة للغاية للنقل والتخزين.

لهذا السبب لم يكن فهم البنية المعقدة للحمض النووي الريبي (RNA) وإتقان القدرة على تصميم تسلسل الحمض النووي الريبي الذي يخدم أهدافنا أكثر أهمية من أي وقت مضى. تقليديا ، استخدم العلماء تقنيات من علم الأحياء الحسابي لفصل بنية الحمض النووي الريبي. لكن هذه ليست الطريقة الوحيدة ، أو حتى أفضل طريقة للقيام بذلك. أظهر العمل في مجموعتي في Baidu Research USA وجامعة ولاية أوريغون أن تطبيق الخوارزميات التي تم تطويرها في الأصل لمعالجة اللغة الطبيعية (NLP) - التي تساعد أجهزة الكمبيوتر في تحليل اللغة البشرية - يمكن أن تسرع إلى حد كبير من التنبؤات حول طي الحمض النووي الريبي وتصميم تسلسل الحمض النووي الريبي للقاحات .

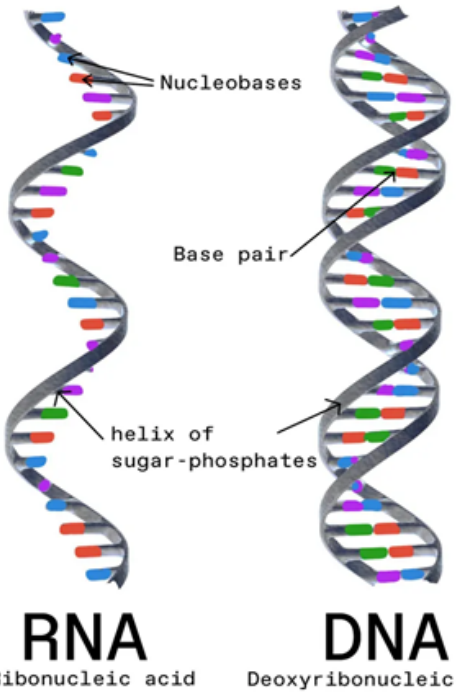
قد تبدو مجالات معالجة اللغة الطبيعية NLP (المعروفة أيضًا باسم اللغويات الحاسوبية) والبيولوجيا الحسابية مختلفة تمامًا ، ولكن من الناحية الرياضية ، فإنهما متشابهان تمامًا. تتكون الجملة باللغة الإنجليزية من الكلمات التي تشكل تسلسلًا. فوق هذا التسلسل ، هناك بنية ، شجرة نحوية تتضمن عبارات الاسم وعبارات الفعل. هذان المكونان - التسلسل والبنية - ينتجان معًا معنى. وبالمثل ، فإن خصلة من الحمض النووي الريبي تتكون من سلسلة من النيوكليوتيدات ، وفوق هذا التسلسل ، هناك البنية الثانوية لكيفية طي الخيط.

في اللغة الإنجليزية، يمكن أن يكون لديك كلمتان متباعدتان في الجملة ، لكنهما مرتبطان ارتباطًا وثيقًا بالقواعد. خذ الجملة "ماذا تريد أن تقدم مع الدجاج؟" الكلمتان "ماذا" و "مع" متباعدتان ، لكن "ما" هو موضوع حرف الجر "مع". وبالمثل ، في الحمض النووي الريبي ، يمكن أن يكون لديك نيوكليوتيدان متباعدان في التسلسل ، ولكنهما قريبان من بعضهما البعض في الهيكل المطوي.

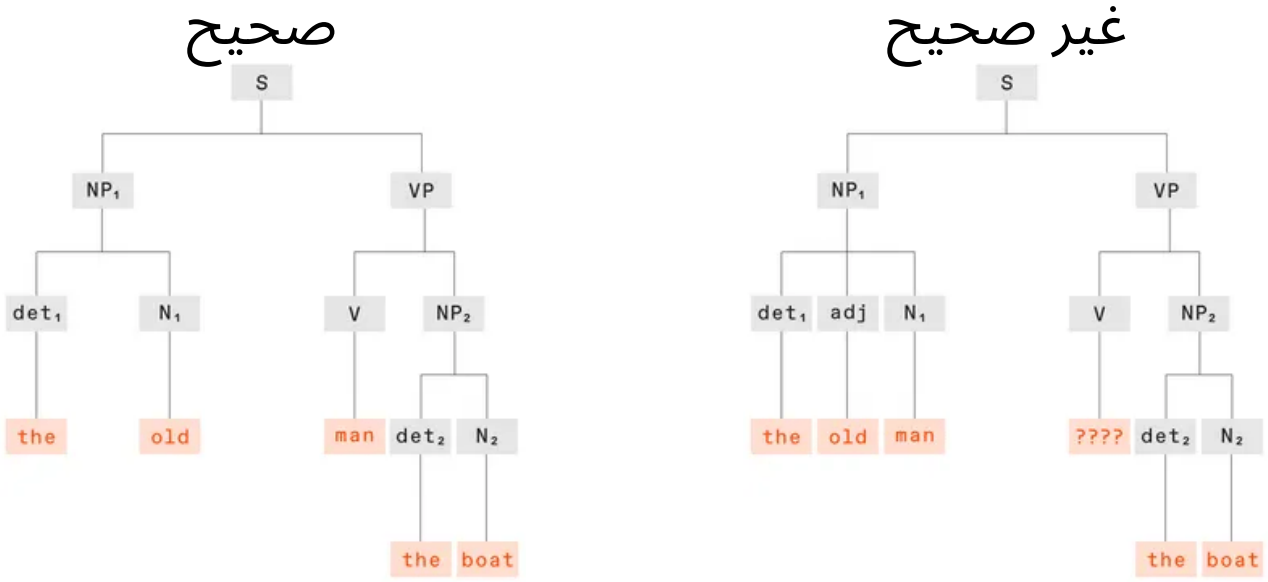
لقد استغل مختبري هذا التشابه لتكييف أدوات معالجة اللغة الطبيعية مع الاحتياجات الملحة لعصرنا. ومن خلال توحيد الجهود مع الباحثين في البيولوجيا الحاسوبية وتصميم الأدوية ، تمكنا من تحديد مرشحين جدد واعدين للقاحات RNA COVID-19 في فترة زمنية قصيرة بشكل مذهل.

إن التطورات الأخيرة التي حققها مختبري في طي الحمض النووي الريبي تعتمد بشكل مباشر على تقنية معالجة اللغة الطبيعية التي ابتكرتها تسمى التفسير التدرجي. يستخدم البشر التفسير المتدرج باستمرار: بينما تقرأ هذه الجملة ، فأنت تبني معناها في ذهنك دون الانتظار حتى تصل إلى الفترة الزمنية. ولكن لسنوات عديدة ، لم تستخدم أجهزة الكمبيوتر التي تقوم بمهمة فهم مماثلة للتفسير التدرجي. كانت المشكلة أن اللغة مليئة بالغموض الذي يمكن أن يربك برامج معالجة اللغة الطبيعية. يظهر ما يسمى جمل مسار الحديقة مثل "The old man the boat" و "The horse raced past the barn fell" كيف يمكن أن تصبح الأشياء مربكة.

عندما تطول الجملة ، يتضاعف عدد المعاني المحتملة. هذا هو السبب في أن خوارزميات التحليل اللغوي اللغوي الكلاسيكية لم تكن خطية - أي أن طول الوقت الذي تستغرقه لفهم الجملة لا يتناسب مع طول الجملة. بدلاً من ذلك ، تم قياس وقت الفهم بشكل تكعيبي بطول الجملة ، بحيث إذا ضاعفت طول الجملة ، فسيستغرق تحليلها 8 مرات وقتًا أطول. لحسن الحظ ، فإن معظم الجمل ليست طويلة جدًا. نادرًا ما تتكون الجملة في خطاب اللغة الإنجليزية من أكثر من 20 كلمة ، وحتى تلك الموجودة في صحيفة وول ستريت جورنال عادة ما تكون أقل من 40 كلمة. لذلك بينما جعل الوقت المكعب الأمور بطيئة ، فإنه لم يخلق مشاكل مستعصية على خوارزميات تحليل اللغة الطبيعية الكلاسيكية. عندما قمت بتطوير التحليل التدريجي في عام 2010 ، تم الاعتراف به على أنه تقدم ولكن ليس أمرا يغير قواعد اللعبة.



الحمض النووي الريبي هو جزيء واحد تقطعت به السبل يتكون من القواعد النووية. إنه أكثر عرضة للطفرات من الحمض النووي ،حيث تقترن القواعد النووية لتكوين جزيء مزدوج الشريطة.
جونيلا إيلام / مصدر العلوم



إيريك فريلينك

إن ما يسمى ب "جمل مسار الحديقة" يقود القارئ في الاتجاه الخاطئ ، ويخلط أيضًا بين خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية. في التحليل الصحيح لهذه الجملة [يمين] ، كلمة "man" هي فعل.

عندما يتعلق الأمر بـ RNA ، فإن الطول يمثل مشكلة كبيرة. يمكن أن تكون تسلسلات الحمض النووي الريبي طويلة بشكل مذهل: يحتوي جينوم الفيروس التاجي على حوالي 30000 نيوكليوتيد ، مما يجعله أطول فيروس RNA نعرفه. كانت التقنيات الكلاسيكية للتنبؤ ببطي الحمض النووي الريبي ، والتي كانت متطابقة تقريبًا مع خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية الكلاسيكية ، محكومة أيضًا بالزمن المكعب ، مما جعل التنبؤات واسعة النطاق غير عملية.

قد تبدو مجالات معالجة اللغة الطبيعية والبيولوجيا الحسابية مختلفة تمامًا ، ولكن من الناحية الرياضية ، فإنهما متشابهان تمامًا.

في أواخر عام 2015 ، جعلتني محادثة صدفة مع زميل في قسم الفيزياء الحيوية بولاية أوريغون ألاحظ أوجه التشابه بين المعضلات في معالجة اللغة الطبيعية والحمض النووي الريبي. هذا عندما أدركت أن التفسير التدريجي يمكن أن يكون له تأثير أكبر بكثير في علم الأحياء الحسابي مما كان عليه في مجال عملي الأصلي.

كانت تقنية معالجة اللغة الطبيعية لتحليل الجمل هي "من أسفل إلى أعلى" ، مما يعني أن برنامج الإعراب سيبحث أولاً في أزواج من الكلمات المتتالية داخل الجملة ، ثم مجموعات من ثلاث كلمات متتالية ، ثم أربعة ، وهكذا دواليك حتى يتم النظر في الجملة بأكملها.

تعامل مفسر اللغة التدرجي مع غموض اللغة عن طريق المسح من اليسار إلى اليمين من خلال جملة ، وبناء العديد من المعاني المحتملة لتلك الجملة كما هي. عندما وصلت إلى نهاية الجملة ، اختارت المعنى الذي اعتبرته مرجحًا. على سبيل المثال ، بالنسبة للجملة "John and Mary wrote two papers each" ، فإن معظم الفرضيات الأولية حول معنى الجملة تعتبر جون وماري عبارة اسم جماعي ؛ فقط عندما تصل إلى الكلمة الأخيرة - ضمير التوزيع "each" - ستكتسب فرضية بديلة مكانة بارزة ، حيث يُنظر إلى جون وماري بشكل منفصل. باستخدام هذه التقنية ، يتم قياس الوقت المطلوب للتحليل بطريقة خطية وفقًا لطول الجملة.

أحد الاختلافات المهمة بين اللغويات وعلم الأحياء هو مقدار المعنى الذي يحتوي عليه كل جزء من التسلسل. كل كلمة إنجليزية تحمل الكثير من المعاني ؛ حتى كلمة بسيطة مثل "the" تشير إلى وصول عبارة اسمية. وهناك العديد من الكلمات المختلفة في المجموع. على النقيض من ذلك ، تحتوي سلاسل الحمض النووي الريبي (RNA) فقط على أربعة نيوكليوتيدات ، أدينين ، سيتوزين ، جوانين ، ويوراسيل ، مع كل نيوكليوتيد بمفرده يحمل القليل من المعلومات. هذا هو السبب في أن التنبؤ ببنية الحمض النووي الريبي من تسلسلها كان منذ فترة طويلة تحديًا كبيرًا في المعلوماتية الحيوية.

استخدمت أنا وزملائي مبدأ التفسير التدريجي لتطوير خوارزمية LinearFold للتنبؤ بهيكل الحمض النووي الريبي ، والذي يأخذ في الاعتبار العديد من الهياكل الممكنة بالتوازي أثناء مسح تسلسل الحمض النووي الريبي للنيوكليوتيدات. نظرًا لوجود العديد من الهياكل الثانوية المحتملة في تسلسل RNA طويل أكثر مما توجد في جملة باللغة الإنجليزية ، فإن الخوارزمية تأخذ في الاعتبار مليارات البدائل لكل تسلسل.

في عام 2019 ، قبل بدء الوباء ، نشرنا ورقة بحثية حول LinearFold ، والتي كنا فخورين بالإعلان عنها كانت (ولا تزال) أسرع خوارزمية في العالم للتنبؤ بالهيكل الثانوي للحمض النووي الريبي. في يناير 2020 ، عندما كان COVID-19 ينتشر في الصين ، بدأنا نفكر مليًا في كيفية تطبيق عملنا على مشكلة العالم الأكثر إلحاحًا. في الشهر التالي ، اختبرنا الخوارزمية بتحليل SARS-CoV-2 ، الفيروس المسبب لـ COVID-19. بينما استغرقت طرق البيولوجيا الحسابية القياسية 55 دقيقة لتحديد الهيكل ، قام LinearFold بالمهمة في 27 ثانية فقط. قمنا ببناء خادم ويب لجعل الخوارزمية متاحة مجانًا للعلماء الذين يدرسون الفيروس أو يعملون على الاستجابة للجائحة. لكننا لم ننتهي بعد.

إن فهم كيفية طي فيروس SARS-CoV-2 مفيد للبحث العلمي الأساسي. ولكن عندما بدأ الوباء يجتاح العالم ، شعرنا أننا مدعوون للمساعدة بشكل مباشر أكثر في الاستجابة. لقد تواصلت مع صديقي ريجو داس ، وهو أستاذ مشارك في الكيمياء الحيوية في كلية الطب بجامعة ستانفورد ومستخدم منذ فترة طويلة لبرنامج LinearFold. يتخصص داس في النمذجة الحاسوبية وتصميم جزيئات الحمض النووي الريبي ، وقد ابتكر لعبة Eterna الشهيرة ، والتي تحشد مشاكل تصميم الحمض النووي الريبي المستعصية على 250 ألف لاعب عبر الإنترنت. في تحديات Eterna ، يتم تقديم بنية RNA المطلوبة للاعبين ويطلب منهم العثور على تسلسلات يمكن طيها في هذا الشكل. عمل اللاعبون على تسلسل الحمض النووي الريبي لجهاز تشخيص السل ولتحرير جينات كريسبر.

كان داس يستخدم بالفعل LinearFold لتسريع معالجة تصميمات اللاعبين. استجابةً للوباء ، قرر إطلاق تحدي Eterna جديد يسمى OpenVaccine ، يطلب من اللاعبين تصميم لقاحات RNA محتملة تكون أكثر استقرارًا من لقاحات RNA الحالية. (الحمض النووي الريبي في هذه اللقاحات هو نوع خاص يسمى messenger RNA أو mRNA باختصار ، ومن ثم يطلق على هذه اللقاحات بشكل رسمي لقاحات mRNA ، لكنني سأطلق عليها فقط لقاحات RNA من أجل البساطة).

تتطلب لقاحات الحمض النووي الريبي اليوم درجات حرارة شديدة البرودة أثناء النقل والتخزين لتظل قابلة للاستخدام ، مما أدى إلى التخلص من اللقاحات بعد انقطاع التيار الكهربائي والحد من استخدامها في الأماكن الحارة حيث تفتقر إلى البنية التحتية لسلسلة التبريد ، مثل الهند والبرازيل وأفريقيا. إذا تمكن لاعبو Eterna من تصميم لقاح أكثر قوة واستقرارًا ، فقد يكون ذلك بمثابة نعمة للعديد من أنحاء العالم. استخدم تحدي OpenVaccine مرة أخرى LinearFold لتسريع المعالجة ، لكنني تساءلت عما إذا كان من الممكن تطوير خوارزمية من شأنها أن تفعل المزيد - من شأنها أن تصمم هياكل RNA مباشرة. اعتقد داس أنها كانت لقطة طويلة ، لكنني عملت على خوارزمية أطلق عليها اسم LinearDesign.

تعمل لقاحات الحمض النووي الريبي لـ COVID-19 لأنها تحتوي على مقتطف من الحمض النووي الريبي لفيروس كورونا - عادةً ما يكون مقتطفًا يرمز لإنتاج بروتين الأشواك ، وهو جزء الفيروس الذي يعلق بالخلايا البشرية للدخول. نظرًا لأن هذه اللقاحات ترمز فقط لهذا البروتين وليس الفيروس بأكمله ، فإنها لا تشكل خطرًا للإصابة بالعدوى. ولكن عندما تبدأ الخلايا البشرية في إنتاج هذا البروتين المرتفع ، فإنها تؤدي إلى رد فعل مناعي ، مما يضمن أن يكون الجهاز المناعي جاهزًا إذا تعرض للفيروس الحقيقي. لذلك كان التحدي الذي يواجه لاعبي Eterna هو تصميم مقتطفات RNA أكثر استقرارًا والتي من شأنها أن تظل رمزًا لبروتين الأشواك.

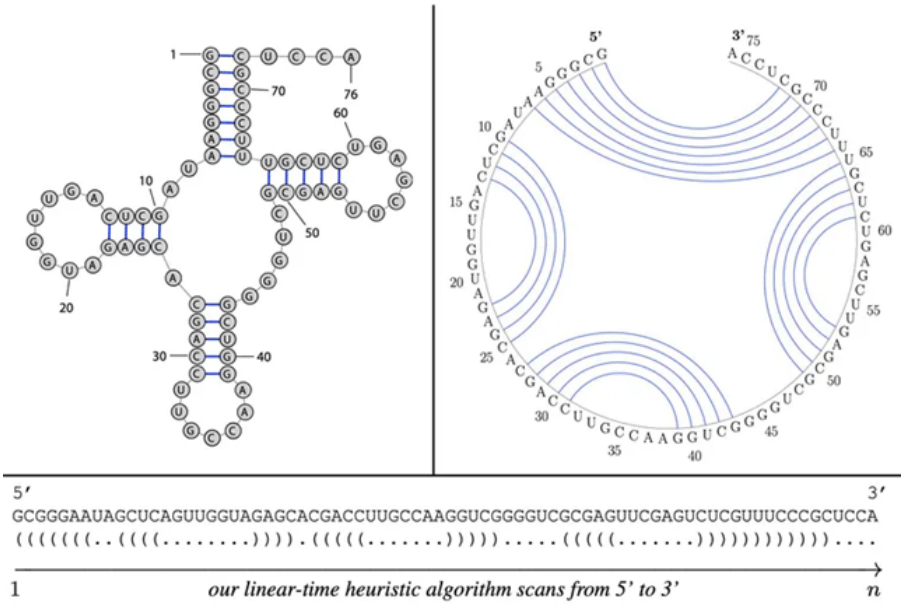
في وقت سابق ، قلت إن الحمض النووي الريبي ينثني على نفسه ، ويقرن بعض النيوكليوتيدات التكميلية لإنتاج مناطق مزدوجة الشريط ، وتبقى المناطق غير المزاوجة وحيدة الجديلة. هذه الأجزاء مزدوجة الخصلة بطبيعتها أكثر استقرارًا من مناطق الخيط الفردي ، وأقل عرضة للانهيار داخل الخلايا. نشرت موديرنا ، أحد صانعي لقاحات الحمض النووي الريبي (RNA) الرائدة حاليًا ، ورقة بحثية في عام 2019 تفيد بأن البنية الثانوية الأكثر ثباتًا أدت إلى خيوط RNA طويلة الأمد ، وبالتالي إلى إنتاج أكبر للبروتينات - وربما لقاح أكثر فعالية. ولكن لم يتم إنجاز سوى القليل نسبيًا من العمل منذ ذلك الحين في تصميم تسلسلات RNA أكثر استقرارًا للقاحات. مع انتشار الوباء ، بدا واضحًا أن تحسين لقاحات الحمض النووي الريبي لتحقيق قدر أكبر من الاستقرار يمكن أن يكون له فوائد كبيرة ، وهذا ما شرع اللاعبون في OpenVaccine في تحقيقه.

إذا تمكن لاعبو Eterna من تصميم لقاح أكثر قوة واستقرارًا ، فقد يكون ذلك بمثابة نعمة للعديد من أنحاء العالم.

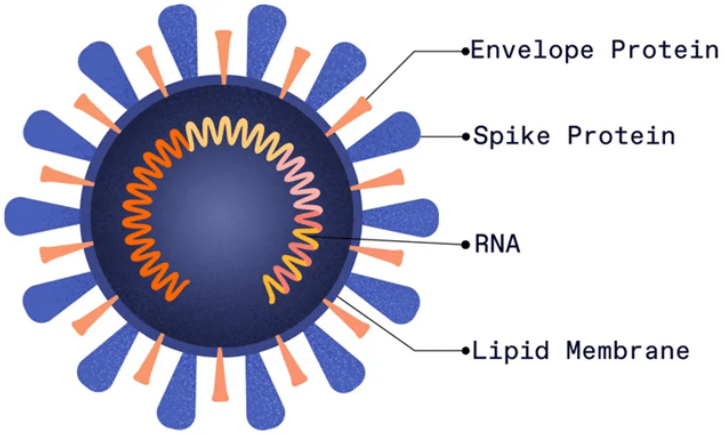
لقد كان تحديًا كبيرًا بسبب بعض الحقائق البيولوجية الأساسية. يتكون بروتين ارتفاع الفيروس التاجي من أكثر من 1000حمض أميني ، ويمكن ترميز معظم الأحماض الأمينية بواسطة عدة أكواد. يتم ترميز الحمض الأميني جلايسين بواسطة أربعة أكواد مختلفة (GGU و GGCو GGA و GGG) ، ويتم ترميز الحمض الأميني ليسين بواسطة ستة أكواد مختلفة ، وهكذا دواليك. بسبب هذا التكرار ، هناك عدد مذهل من تسلسلات الحمض النووي الريبي المحتملة التي تشفر بروتين الأشواك . حوالي 2.4 × 10632! بعبارة أخرى ، يحتوي لقاح COVID-19 على 2.4 × 10632مرشحًا تقريبًا. بالمقارنة ، لا يوجد سوى حوالي 1080ذرة في الكون. إذا اعتبر لاعبو OpenVaccine مرشحًا واحدًا كل ثانية ، فسيستغرق الأمر وقتًا أطول من عمر الكون لتجاوزهم جميعًا.

في كل مرة يغير فيها لاعب لقاح OpenVaccineكودونًا على لقاح الحمض النووي الريبي الذي كانوا يصنعونه ، يحسب LinearFold كلاً من بنية هذا التسلسل ومقدار "الطاقة الحرة" التي يمتلكها ، وهو مقياس للاستقرار (الطاقة المنخفضة تعني أكثر استقرارًا). كان وقت تشغيل كل عملية حسابية حوالي 3أو 4ثوان. توصل اللاعبون إلى عدد من المرشحين المثيرين للاهتمام ، تم تصنيع بضع عشرات منهم في المعامل للاختبار. لكن كان من الواضح أنهم كانوا يستكشفون عددًا ضئيلًا فقط من المرشحين المحتملين.

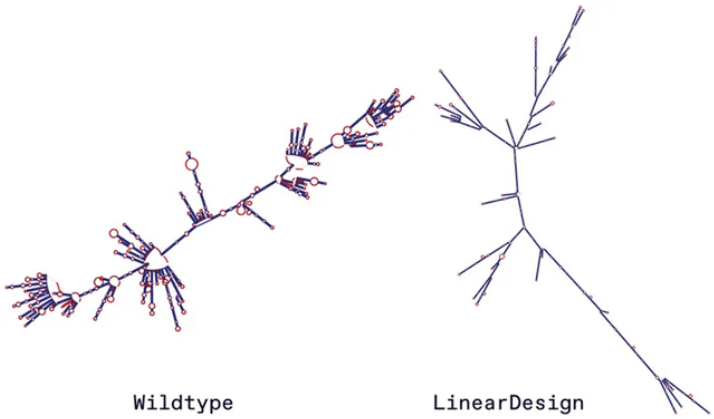
تأتي خوارزمية LinearDesign ، التي أكملتها مجموعتي وأصدرتها في أبريل 2020 ، بتسلسلات RNA مُحسَّنة لتحقيق الاستقرار وتعتمد على أكواد الجسم الأكثر استخدامًا ، مما يؤدي إلى إنتاج بروتين أكثر كفاءة. (لقد نشرنا تحديثًا بالبيانات التجريبية هذا الأسبوع فقط.) كما هو الحال مع LinearFold ، جعلنا أداة LinearDesign متاحة للجمهور. اليوم ، يستخدم لاعبو OpenVaccine افتراضيًا LinearDesign كنقطة انطلاق لاستكشافهم للقاحات المرشحة ، مما يمنحهم انطلاقة في بحثهم عن التسلسلات الأكثر استقرارًا. يمكنهم إنشاء هياكل مستقرة بسرعة باستخدام LinearDesign ، ثم تجربة التغييرات الطفيفة.



تنثني جزيئات الحمض النووي الريبي في بنية معقدة. يمكن تصوير بنية الحمض النووي الريبي بيانياً [أعلى اليسار] لإظهار النيوكليوتيدات التي تقترن وتلك الموجودة في "الحلقات" غير المزدوجة. تم تصوير نفس التسلسل بخطوط تظهر النوكليوتيدات المقترنة [أعلى اليمين] ؛ اقرأ عكس اتجاه عقارب الساعة ، أول "GCGG" "يتوافق مع" GCGG "في الجزء العلوي الأيسر من التمثيل البياني. تقوم خوارزمية LinearFold [أسفل] بمسح التسلسل من اليسار إلى اليمين ووضع علامات على كل نيوكليوتيد على أنه غير مقترن ، ليتم إقرانه بنكليوتيد مستقبلي ، أو إقرانه بنكليوتيد سابق . هوانغ ليانغ



يحتوي فيروس SARS-CoV-2 على بروتينات شائكة تلتصق بالخلايا البشرية للدخول. تحتوي لقاحات الحمض النووي الريبي للفيروس التاجي عادةً على مقتطفات من الحمض النووي الريبي (RNA) الذي يرمز فقط لإنتاج بروتين الأشواك ، لذلك يمكن لجهاز المناعة تعلم التعرف عليه. هاناك / نيست



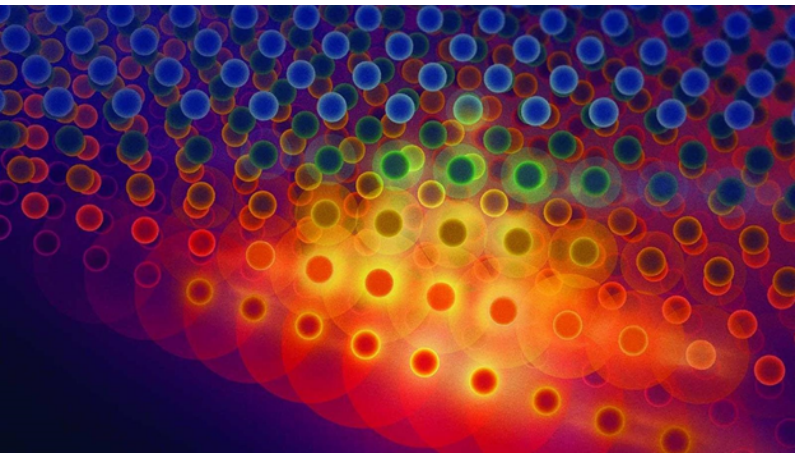
يرمز هيكل الحمض النووي الريبي "wildtype" (الموجود في فيروس كورونا الطبيعي) لإنتاج بروتين الأشواك ، لكنه يحتوي على عدد من الحلقات مع نيوكليوتيدات غير مقترنة ، مما يجعل البنية أقل استقرارًا. أنتجت خوارزمية LinearDesign العديد من الهياكل ذات الحلقات الأقل بكثير ؛ والأهم من ذلك ، أن الحمض النووي الريبي لا يزال يرمز إلى بروتين الأشواك

استخدم فريقي أيضًا LinearDesign لإنتاج لقاحات مرشحة ، ونحن نعمل مع ست شركات أدوية في الولايات المتحدة وأوروبا والصين تعمل على تطوير لقاحات COVID-19. لقد أرسلنا إلى إحدى تلك الشركات ، StemiRNA of Shanghai ، سبعة من أكثر المرشحين الواعدين لدينا لـ COVID-19 العام الماضي. لم يتم التأكد من أن هؤلاء المرشحون للقاح أكثر استقرارًا فحسب ، بل تم اختبارهم بالفعل على الفئران ، مع نتيجة مثيرة لاستجابات مناعية أعلى بكثير من المعيار القياسي. هذا يعني أنه بالجرعة نفسها ، توفر لقاحاتنا حماية أفضل بكثير ضد الفيروس ، ولتحقيق نفس مستوى الحماية ، تطلبت الفئران جرعة أصغر بكثير ، مما تسبب في آثار جانبية أقل. يمكن أيضًا استخدام الخوارزمية الخاصة بنا لتصميم لقاحات RNA أفضل لأنواع أخرى من الأمراض المعدية ، ويمكن استخدامها أيضًا لتطوير لقاحات السرطان والعلاجات الجينية.

أتمنى ألا يكون هذا العمل على تحليل وتصميم تسلسل الحمض النووي الريبي أبدًا بالغ الأهمية للعالم. ولكن نظرًا لمدى انتشار فيروس SARS-CoV-2 وفتكه ، فأنا ممتن للمساهمة بالأدوات والأفكار التي يمكن أن تساعدنا في فهم الفيروس والتغلب عليه.

شريط جديد متباين الخواص يمكنه تجميع الترانزستورات بشكل أقرب معًا

حزمة من صفائح رقيقة ذريًا من ثاني كبريتيد الموليبدينوم تتحرك وتمنع الحرارة



تحجب الالتفافات العشوائية بين طبقات الألواح البلورية الحرارة التي تمر عبر الطبقات ، لكنها لا تزال تحافظ على تدفق جيد للحرارة على طول الألواح. يقيس الباحثون عاملًا مذهلاً قدره 900 في الفرق في التدفق الحراري.
NEURONCOLLECTIVE.COM
DANIEL SPACEK و PAVEL JIRAK / جامعة تشالمرز

يسبب وضع الترانزستورات بالقرب من بعضها مشكلة ارتفاع الحرارة للأجهزة. طور العلماء الآن مادة اصطناعية تعد واحدة من أفضل المواد على الإطلاق في توصيل الحرارة في اتجاه واحد مع الحفاظ على تلك الحرارة معزولة عن محيطها في الاتجاهات الأخرى. وقد يساعد البحث يومًا ما في زيادة قوة الرقائق الدقيقة دون أن تتلف بسبب ارتفاع درجة الحرارة.
مع استمرار تصغير حجم الإلكترونيات، يتم إنتاج كميات أكبر من الحرارة في مساحة معينة، مما يجعل التحكم في الحرارة تحديًا رئيسيًا في التصميم الإلكتروني. يقول مؤلف الدراسة الرئيسي Shi En Kim, مهندس الجزيئات في جامعة شيكاغو: "إذا ارتفعت درجة حرارة جهاز الكمبيوتر أو الكمبيوتر المحمول لديك ، فقد يسبب ذلك مشكلة تتعلق بسلامة الجهاز".
تشمل التطورات الحديثة في إدارة الحرارة ما يسمى بالموصلات الحرارية متباينة الخواص. في هذه المواد، تتدفق الحرارة بسرعة في اتجاه واحد أكثر من غيرها.

تكون عدد من الهياكل البلورية الطبيعية عبارة عن موصلات حرارية متباينة الخواص , مع الجرافيت على سبيل المثال، يتم انتقال الحرارة أسرع بنحو 340 مرة في محورها السريع من محورها البطيء. ومع ذلك، غالبًا ما يكون من الصعب استخدام هذه المواد الطبيعية في تقنيات التصنيع على نطاق واسع وقد تفتقر إلى بعض أنواع الخصائص الكهربائية أو البصرية المرغوبة للأجهزة. وعلى عكس ذلك، فإن معظم المواد المصنعة هي موصلات حرارية متباينة الخواص ضعيفة التوصيل، وغالبًا مع معدلات تدفق حراري أقل من 20 في درجة حرارة الغرفة.
وابتكر العلماء الآن مادة اصطناعية ذات معدل تدفق حراري يصل إلى حوالي 880 بين الأسرع و الأبطأ في درجة حرارة الغرفة، وهي واحدة من أعلى المعدلات التي تم الاعلان عنها على الإطلاق. وقاموا بتفصيل النتائج التي توصلوا إليها في سبتمبر فالعدد 30 من مجلة Nature.
السر هو استخدام مواد تتكون من حزمة اشرطة من طبقات رقيقة ذريًا - في هذه الحالة، ثاني كبريتيد الموليبدينوم. ترتبط الطبقات ببعضها البعض بواسطة قوى كهربائية ضعيفة تُعرف باسم تفاعلات van der Waals، وهي نفس القوى التي غالبًا ما تجعل الأشرطة اللاصقة لزجة. تشتمل مواد طبقات van der Waals الأخرى على الجرافيت ومعدن ثاني كالكوجينايد الانتقالي.
حزم ثاني كبريتيد الموليبدينوم تقوم بقمع الحرارة بكفاءة في بعدين، ولكن ليس الثالث. المفتاح وراء تأثير العزل هو كيفية تدوير الشبكة للاشرطة المجاورة مع بعضها. (تخيل مجموعة من ألواح الشطرنج، يتم تدوير كل لوحة بحيث لا يصطف أي من مربعاتها مع المجاورة لها).
في هذه الحزم، الناقلات الرئيسية للحرارة هي الفونونات، وهي أشباه الجسيمات التي تتكون من تذبذبات في الهياكل الشبكية للبلورات. عندما يتم تجميع الاشرطة المجاورة من كبريتيد الموليبدينوم بحيث يتم محاذاة شبكاتها، تتدفق الفونونات بسهولة في جميع الاتجاهات، وايضاً بكفاءة أكبر داخل الطبقات. ومع ذلك، عندما يتم تدوير هذه الشبكات بين بعضها البعض، فإن الفونونات تتدفق فقط بكفاءة داخل الطبقات.
عندما استخدم العلماء هذه الحزم لتغليف الأقطاب الكهربائية الذهبية بطول 15 نانومتر وعرض 100 نانومتر، وجدوا أن الأقطاب الكهربائية يمكن أن تحمل المزيد من التيار دون ارتفاع درجة الحرارة ومنع الحرارة من الوصول إلى سطح الجهاز. يقول Kim: "نعتقد أن مادتنا يمكن أن تكون مفيدة للإدارة الحرارية في الإلكترونيات".
وأضاف Kim أنهم اختاروا تجربة ثاني كبريتيد الموليبدينوم لأنهم طوروا سابقًا شريط يتمدد بسرعة كبيرة من هذه المادة. فالاصل، يمكن أن تؤدي الحزم المصنوعة من مواد أخرى رقيقة ذريًا ، مثل الجرافين، أداءً جيدًا أو أفضل. ويمكن أن تدرس الأبحاث المستقبلية أيضًا أداء ما يسمى بالهياكل غير المتجانسة المصنوعة من حزم من مادتين مختلفتين أو أكثر.
وقال Kim عن تجاربهم، "يتم تجميع الاشرطة يدويًا ، وهي ليست طريقة قابلة للتطوير جدًا لصنع اشرطة سميكة جدًا. في النهاية يمكن أن يكون لهذه المواد تطبيقات عملية، ولكن هناك أشياء يجب عملها لجعل إنتاجها قابلًا للتطوير."

إظهار الدراسات أن هناك حاجة إلى ضمان قابلية إعادة الإنتاج في البحث العلمي

يقترح مجتمع الكمبيوتر بجمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات إقامة تحسينات.

ISTOCKPHOTO

حوالي 60 في المئة من مؤتمرات معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات والصحف والمجلات ليس لديها ممارسات لضمان إمكانية إعادة إنتاج البحوث التي تنشرها.

يشير زميل معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات "Manish Parashar" إلى أن قابلية إعادة الانتاج -القدرة على تكرار خط البحث والحصول على نتائج متسقة يمكن أن يساعد في تأكيد صحة الاكتشافات العلمية. وهو رئيس لجنة الجمعية المعنية بالعلوم المفتوحة وإعادة إنتاج الأبحاث.

يقول " Parashar ": إن ضمان متانة وجدارة العلم التي تتم باستخدام الحوسبة والبيانات أمر بالغ الأهمية".

يمكن أن يؤدي عدم القدرة على إعادة إنتاج نتائج التجربة إلى مجموعة من العواقب، بما في ذلك تراجع البحث وإصابة سمعة المؤلفين والمجلة التي نشرتها.

على سبيل المثال، بعد سلسلة من المحاولات الفاشلة لتكرار نتائج دراسة حول منع الاحتيال في نماذج مراجعة السياسات ومطالبات التأمين، تم تقديم طلب في أغسطس إلى إجراءات الأكاديمية الوطنية للعلوم [الولايات المتحدة] لسحب ورقة 2012 حول البحث. وفقا للدراسة، عندما وقّع الناس على إعلان الصدق في بداية نموذج بوليصة التأمين، بدلا من النهاية، كانوا أقل عرضة للكذب بشأن المعلومات التي قدموها. ثم اعتمدت شركات التأمين والمنظمات الخاصة والوكالات الحكومية الطريقة التي تبدو غير مكلفة وفعالة للحد من الاحتيال. لكن فرق البحث الأخرى لم تتمكن من تأكيد النتيجة، ثم وجدت مجموعة مجهولة من العلماء أدلة تشير إلى أن التجربة الأصلية استخدمت بيانات ملفقة.

-ضمان قابلية إعادة الإنتاج في معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات

كان الهدف من دراسة اللجنة المخصصة هو التأكد من أن نتائج الأبحاث التي ينشرها معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات قابلة للتكرار وأن القراء يمكنهم النظر إلى النتائج و يقول " Parashar " : "أن يكونوا واثقين من أنهم يفهمون العمليات المستخدمة لإنشاء تلك النتائج ويمكنهم إعادة إنتاجها في مختبراتهم" .

-" إن ضمان متانة وجدارة العلم بالثقة التي تتم باستخدام الحوسبة والبيانات أمر بالغ الأهمية."

تشمل عضوية اللجنة الدولية الأوساط الأكاديمية والمختبرات الوطنية بالإضافة إلى ممثلين عن قيادة جمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات.

ولتحسين فهم هذه المسألة، استطلعت المجموعة أكثر من 100 من صحف ومجلات ومؤتمرات جمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات في المعهد هنا ثلاث توصيات رئيسية من التقرير:

1- يجب على الباحثين تضمين معلومات محددة ومفصلة حول المنتجات التي استخدموها في تجربتهم عند تسمية البرنامج، على سبيل المثال: يجب أن يتضمن المؤلفون الإصدار وجميع رموز الكمبيوتر الضرورية التي تمت كتابتها. بالإضافة إلى ذلك، يجب على المجلات تسهيل تقديم المعلومات عن طريق إضافة خطوة في عملية التقديم. ووجد الاستطلاع أن 22 في المائة من الصحف والمجلات والمؤتمرات التابعة للجمعية لديها بالفعل بنية تحتية لتقديم مثل هذه المعلومات.

2- يجب أن يتضمن جميع الباحثين وصفا واضحا ومحددا وكاملا لكيفية الوصول إلى النتائج المبلغ عنها. يتضمن ذلك بيانات الإدخال والخطوات الحسابية والشروط التي تم بموجبها إجراء التجارب والتحليل.

3- يجب على الصحف والمجلات، وكذلك الجمعيات العلمية التي تطلب تقديم عروض لمؤتمراتها، أن تضع وتكشف عن سياسات حول تحقيق إعادة الإنتاج. وينبغي أن تتضمن المبادئ التوجيهية معلومات مثل كيفية تقييم الورقات من أجل استنساخها، ويجب أن تستوفي مدونة المعايير والبيانات.

معالجة العقبات: -

يغطي التقرير حواجز الطرق التي يمكن أن يواجهها الباحثون والمجلات عند ضمان إعادة الإنتاج، مثل توزيع المسؤوليات والقضايا الاقتصادية، وكذلك طرق التغلب عليها.

وشملت أيضا لمحة عامة عن المرشد الذي تجريه مجلة IEEE transactions on parallel and distributed systems.

وهي تقدم حوافز مثل "شارات إعادة الإنتاج" للمؤلفين لجعل التعليمات البرمجية والبيانات متاحة لإعادة استخدامها جنبا إلى جنب مع منشوراتهم.

دراسة: بطاريات الليثيوم المعاد تدويرها جيدة مثل الحديثة

تتفوق الكاثودات المصنوعة من إعادة التدوير المباشر على المواد التجارية

ISTOCKPHOTO

تعمل بطاريات الليثيوم، مع استخدامها للمعادن الخطرة ، على تشويه الصورة الخضراء للمركبات الكهربائية. ستؤدي إعادة التدوير لاستعادة تلك المعادن القيمة إلى تقليل التأثير الاجتماعي والبيئي للتعدين ، والحفاظ على ملايين الأطنان من البطاريات من مدافن النفايات، وتقليل استخدام الطاقة والانبعاثات الناتجة عن صناعة البطاريات.

ولكن في الوقت الذي بدأت فيه صناعة إعادة تدوير بطاريات السيارات الكهربائية في الانطلاق، فإن إقناع شركات صناعة السيارات باستخدام المواد المعاد تدويرها يظل أمرًا صعبًا. يقول Yan Wang، أستاذ الهندسة الميكانيكية في معهد ورسستر للفنون التطبيقية: "بشكل عام، انطباع الناس هو أن المواد المعاد تدويرها ليست جيدة مثل المواد الحديثة". "لا تزال شركات البطاريات مترددة في استخدام المواد المعاد تدويرها في بطارياتها."

دراسة جديدة أجراها Wang وفريق يضم باحثين من جمعية البطاريات المتقدمة في الولايات المتحدة (USABC) وشركة البطاريات A123 Systems، أظهرت أن البطاريات ذات الكاثودات المعاد تدويرها يمكن أن تكون جيدة، أو حتى أفضل من تلك التي تستخدم مواد حديثة.

اختبر الفريق البطاريات باستخدام كاثودات NMC111 المعاد تدويرها، وهو النوع الأكثر شيوعًا للكاثود الذي يتكون من النيكل والمنغنيز والكوبالت. وتم تصنيع الكاثودات باستخدام تقنية إعادة التدوير الحاصلة على براءة اختراع والتي تقوم شركة Battery Resourcers بتسويقها، وهي شركة ناشئة شارك في تأسيسها Wang.

أظهرت المادة المعاد تدويرها بنية مجهرية أكثر مسامية والتي تنزلق أيونات الليثيوم فيها للداخل والخارج بشكل افضل. والنتيجة: بطاريات ذات كثافة طاقة مماثلة لتلك المصنوعة باستخدام كاثودات تجارية، ولكنها أظهرت أيضًا دورة حياة أطول بنسبة 53٪.

بينما لم يتم اختبار البطاريات المعاد تدويرها في السيارات، تم إجراء الاختبارات على مستويات صناعية ذات صلة. قام الباحثون بصنع 11 خلية متوافقة مع معايير الصناعة (أمبير- ساعة) ، محملة بمواد بنفس كثافة بطاريات السيارات الكهربائية. يقول Wang إن المهندسين في A123 Systems قاموا بمعظم الاختبارات، مستخدمين بروتوكولًا ابتكره USABC لتلبية أهداف الجدوى التجارية للمركبات الكهربائية الهجينة. ويقول إن النتائج تثبت أن مواد الكاثود المعاد تدويرها هي بديل عملي للمواد الأصلية.

دراسة جديدة أجراها Wang وفريق يضم باحثين من جمعية البطاريات المتقدمة في الولايات المتحدة (USABC) وشركة البطاريات A123 Systems، أظهرت أن البطاريات ذات الكاثودات المعاد تدويرها يمكن أن تكون جيدة، أو حتى أفضل من تلك التي تستخدم مواد حديثة.

اختبر الفريق البطاريات باستخدام كاثودات NMC111 المعاد تدويرها، وهو النوع الأكثر شيوعًا للكاثود الذي يتكون من النيكل والمنغنيز والكوبالت. وتم تصنيع الكاثودات باستخدام تقنية إعادة التدوير الحاصلة على براءة اختراع والتي تقوم شركة Battery Resourcers بتسويقها، وهي شركة ناشئة شارك في تأسيسها Wang.

أظهرت المادة المعاد تدويرها بنية مجهرية أكثر مسامية والتي تنزلق أيونات الليثيوم فيها للداخل والخارج بشكل افضل. والنتيجة: بطاريات ذات كثافة طاقة مماثلة لتلك المصنوعة باستخدام كاثودات تجارية، ولكنها أظهرت أيضًا دورة حياة أطول بنسبة 53٪.

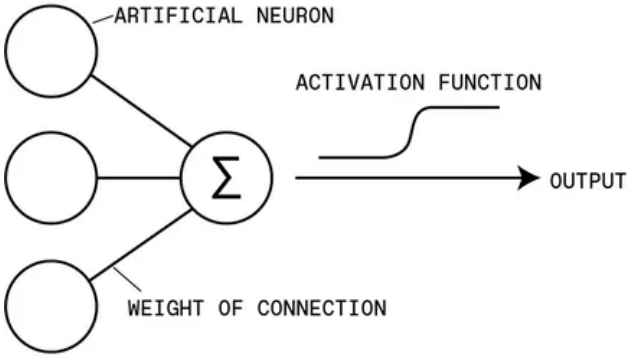
بينما لم يتم اختبار البطاريات المعاد تدويرها في السيارات، تم إجراء الاختبارات على مستويات صناعية ذات صلة. قام الباحثون بصنع 11 خلية متوافقة مع معايير الصناعة (أمبير- ساعة) ، محملة بمواد بنفس كثافة بطاريات السيارات الكهربائية. يقول Wang إن المهندسين في A123 Systems قاموا بمعظم الاختبارات، مستخدمين بروتوكولًا ابتكره USABC لتلبية أهداف الجدوى التجارية للمركبات الكهربائية الهجينة. ويقول إن النتائج تثبت أن مواد الكاثود المعاد تدويرها هي بديل عملي للمواد الأصلية.

ويقوم أيضاً عدد قليل من الباحثين ومجموعات أخرى مثل مركز ReCell، وهو تعاون بحثي لإعادة تدوير البطاريات بدعم من وزارة الطاقة الأمريكية، بتطوير تقنية إعادة التدوير المباشر. لكن من المحتمل ألا ينتجوا كميات كبيرة من مادة الكاثود المعاد تدويرها في أي وقت قريب.

وفي غضون ذلك، تبيع شركة Battery Resources بالفعل موادها المعاد تدويرها لمصنعي البطاريات على نطاق صغير. وتخطط الشركة لافتتاح أول مصنع تجاري لها، والذي سيكون قادرًا على معالجة 10000 طن من البطاريات، في عام 2022. وفي سبتمبر، جمعت 70 مليون دولار، والتي يخططون من خلالها لإطلاق منشأتين إضافيتين في أوروبا بحلول نهاية عام 2022.

كيف يعمل التعلم العميق (DEEP LEARNING)

داخل الشبكات العصبية الذي تدعم الذكاء الاصطناعي اليوم



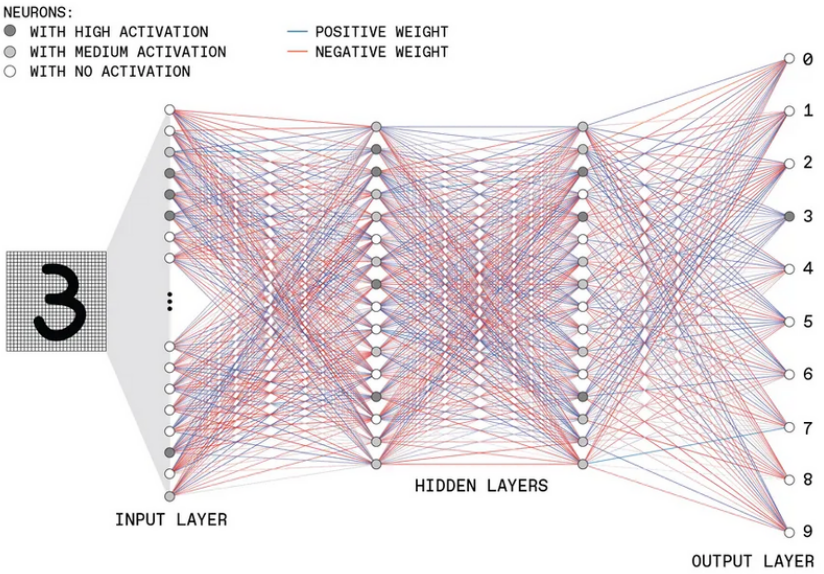
المعمارية:

فقاعة اليوم فيما يخص الذكاء الاصطناعي تتمركز حول تقنية يطلق عليها اسم التعلم العميق Deep learning، والتي تدعمها الشبكات العصبية الاصطناعية. فيما يلي توضح الاشكال كيف تكون هذه للشبكات العصبية مرتبة ومدربة.

كل خلية عصبية في شبكة عصبية مصطنعة تجمع مدخلاتها وتقوم بتطبيق دالة تنشيط لتحديد مخرجاتها. هذه البنية الهندسية مستوحاة مما يحدث داخل الدماغ البشري، حيث تقوم الخلايا العصبية بإرسال إشارات فيما بينها عبر المشابك.

إليك بنية الشبكة العصبية الافتراضية ذات التغذية الامامية ("عميق" لاحتوائها على طبقات متعددة مخفية). هذا المثال يوضح شبكة تقوم بإظهار صور من الأرقام الرقمية المخطوطة باليد وتقوم بتحديد تصنيفهم من واحد الى عشرة احتمالات رقمية.

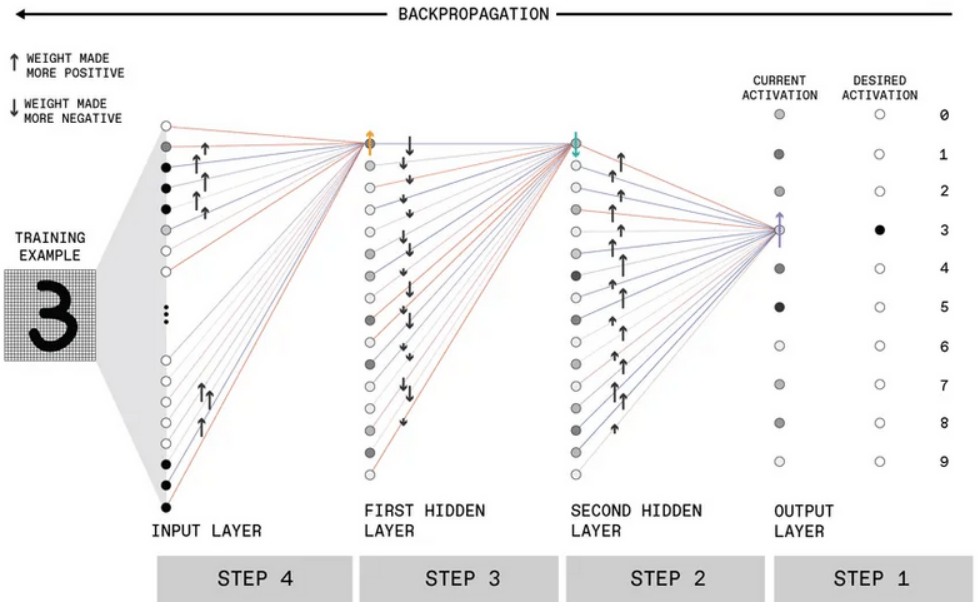
تحتوي طبقة الادخال على العديد من الخلايا العصبية، حيث كل واحدة تحتوي على مجموعة نشطة من التدرج الرمادي لبيكسل واحد في الصورة. هذه الخلايا العصبية المدخلة متصلة بالخلايا العصبية الموجودة في الطبقة الموالية وتمر على مستويات الطاقة الخاصة بها بعد ان تضاعف عددها بمعامل يسمى معامل الوزن. كل خلية عصبية في الطبقة الثانية تقوم بتجميع كل مدخلاتها وتطبق دالة التنشيط لتحديد مخرجاتها والتي تتم تغذيتها أماميا بنفس الطريقة.

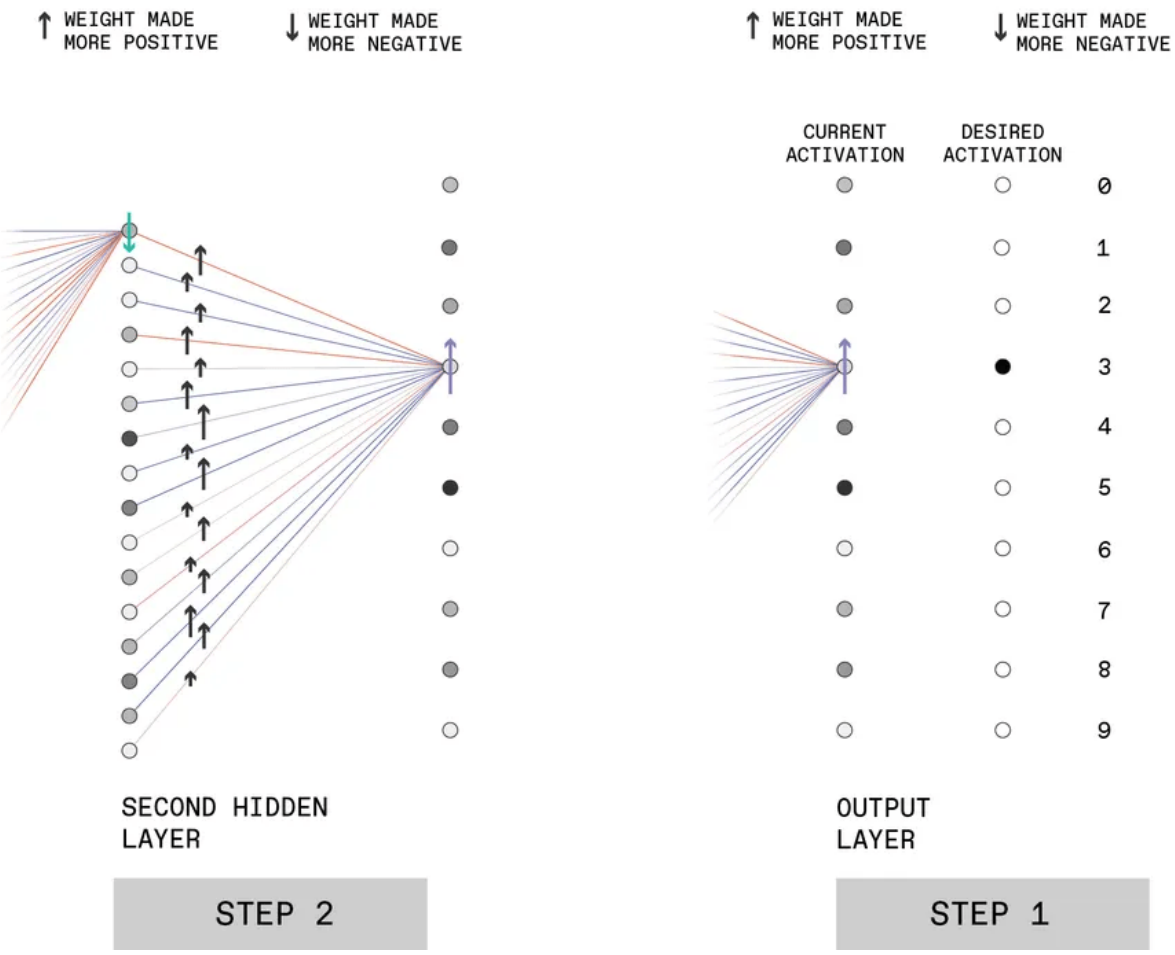


التدريب:

هذا النوع من الخلايا لعصبية تقوم بتدريبها بحساب الفرق بين النتائج الفعلية والنتائج المرغوبة. عملية التحسين الحسابية تملك العديد من الابعاد والعديد من المعاملات القابلة للتعديل في الشبكة، مبدئيا اوزان الاتصال بين الخلايا، والذي يمكن ان تكون موجبة (خطوط زرقاء) او سالبة (خطوط حمراء).

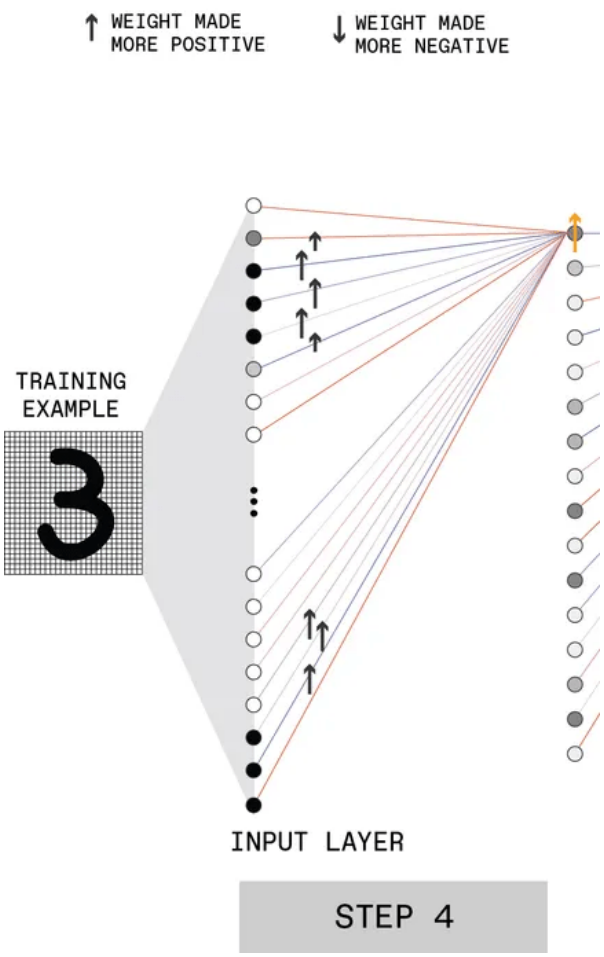
تدريب الشبكات هو بالأساس إيجاد الحد الأدنى من متعدد الابعاد لمعادلة "خسارة" أو "تكلفة". يمكن اجراء ذلك بشكل متكرر من خلال العديد من عمليات التدريب، يتم بتغيير حالة الشبكة بصورة متدرجة. عمليا، يستلزم القيام بالعديد من التعديلات الصغيرة لأوزان للشبكة بناءا على النتائج المتحصل عليها والتي يتم الحصول عليها من مجموعة عشوائية من الادخالات، في كل مرة البدء بأوزان تتحكم في الطبقة الخارجة و التحرك من هناك بطريقة عكسية في الشبكة. (فقط الاتصال بخلية واحدة في كل طبقة تم توضيحه هنا للتبسيط). هذه التحرك العكسي يتم تكراره من خلال مجموعة عشوائية من التدريبات حتى يصبح معادلة الخسارة أقل ما يمكن، وهنا الشبكة تعطي حينها أفضل نتائج ممكنة لأي مدخلات جديدة.



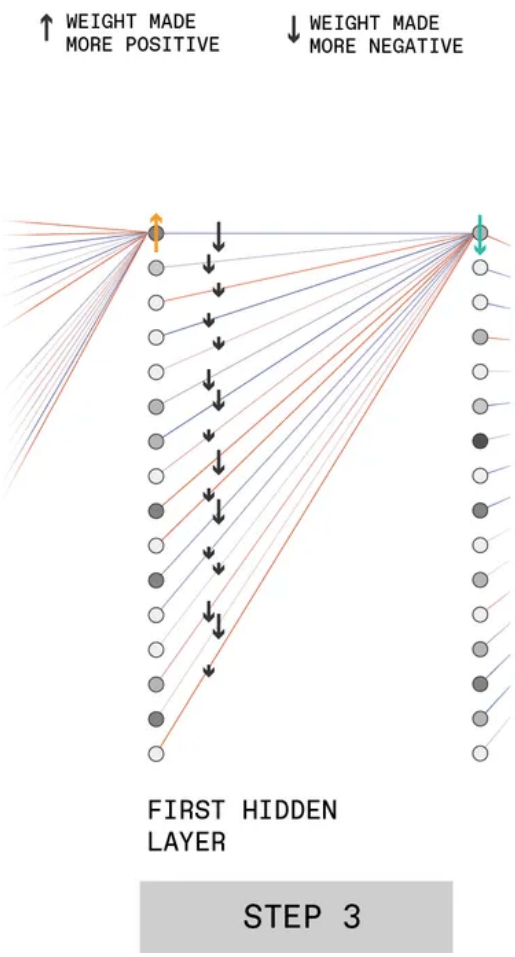


خطوة 2:
لفعل ذلك، الاوزان التي تربط الخلايا العصبية في الطبقة المخفية الثانية بمخرجات الخلية المرتبطة بالرقم 3 يجب ان يتم جعلها موجبة اكتر (اسهم سوداء) مع أن يكون حجم التغيير متناسبا مع تنشيط الطبقة المخفية للخلية.

خطوة 1:
عندما يتم تقديم مخطوط يدوي للرقم "3" عند الادخال، الناتج من الشبكة غير مدربة سيكون لها تفعيلات عشوائية. المطلوب هو ان النتيجة للخلية المربوطة برقم 3 ان تكون لها اعلى تفعيل (المخطط باللون بالغامق) وان تكون الخلية الناتجة تحتوي على اقل نسبة من التفاعلات المنخفضة (مخطط بالباهت). لذا تفعيل خلية مرتبطة بالرقم 3 مثلا، يجب أن يزداد (السهم البنفسجي).



خطوة 4:
يتم تكرار هذه العملية للطبقة المخفية الأولى. فمثلا، الخلية الأولى لهذه الطبقة قد تحتاج لزيادة التفعيل (أسهم برتقالية اللون)



خطوة 3:
عملية مشابهة يتم تنفيذها للخلايا لعصبية الموجودة في الطبقة الثانية المخفية. فمثلا، لجعل الشبكة اكثر دقة، الخلية العليا في هذه الطبقة قد تحتاج ان يتم تقليص تفعيلها (سهم اخضر) والشبكة يمكن ان يتم دفعها بهذا التجاه عن طريق تعديل الاوزان الاتصال بالطبقة الأولى المخفية (أسهم سوداء).

التعليم هو جواز السفر إلى المستقبل، فالغد لمن يستعد له اليوم

مالكوم اكس

جميع الحقوق محفوظة لمجلة دارة الفرع الطلابي لجمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات جامعة طرابلس-ليبيا
2021

Photo by beeple (mike winkelmann) on Behance