

# (لا) يجب أن ينسى



من مدينة السلمية في محافظة حماة، إلى دمشق وتحديدًا كلية الهندسة المعلوماتية في جامعة دمشق، وصولاً إلى جامعة لوفين في بلجيكا، تدرّجت طالبة رهف الجندي في طموحاتها بتطوير آليات ذكية بدلاً من برمجة كل عملية بسيطة على الآلة أن تقوم بها. عندما أنهت تخصصها في هندسة الكمبيوتر، وتحديدًا الذكاء الاصطناعي في دمشق، انتقلت إلى أوروبا في خريف عام 2013 حيث انضمت إلى برنامج دراسات عليا مشترك بين جامعة جان مونييه في فرنسا وجامعة اليكانتي في إسبانيا متخصص في التعلم الآلي وتنقيب البيانات، لتحصل بعدها على منحة دكتوراه في جامعة لوفين في بلجيكا التي تملك فريق بحث مهماً عالمياً في الذكاء الصناعي والرؤية الحاسوبية. ستحصل الجندي على درجة الدكتوراه السنة المقبلة وهي تطمح إلى العمل باحثة في مجال الذكاء الصناعي لتكمل ما بدأت به من أبحاث شغوفة بها.

هيب، فإن العملية التي تشكل أساس هذه الظاهرة هي تعزيز نقاط الاشتباك العصبي التي تربط الخلايا العصبية التي تنشط بشكل متزامن، مقارنةً بتلك التي تربط الخلايا العصبية بسلوك نشط غير متصل.

لذا، فإن الجندي طورت طريقة لتتصرف الشبكات العصبية الاصطناعية بالطريقة نفسها من خلال قياس النواتج من الشبكة العصبية ورصد مدى حساسية التغيرات في الوصلات داخل الشبكة، ما يعطي إشارة عن أي معايير تعدد الأثر أهمية للشبكة ويجب الحفاظ عليها. وبالتالي، فإن الطريقة المقترحة قادرة على معرفة أهمية العوامل المتغيرة في الشبكة الناتجة من البيانات الجديدة التي تدخل إلى النظام بطريقة غير خاضعة للرقابة. وأظهرت الورقة أن هذه الطريقة يمكن أن ينظر إليها باعتبارها تطبيق نظرية "هيب" في تعلم أهمية العوامل المتغيرة. فقد قام الفريق بداية بإجراء اختبار على سلسلة من مشاكل التعرف على الأشياء في تقنية التعلم المستمر مدى الحياة التقليدية. ثم انتقل إلى حالة اختبار أكثر صعوبة حيث يتم تعليم الآلة الحقائق من الصور بطريقة مستمرة، ما أظهر قدرة على إدراك أهمية المتغيرات باستخدام البيانات التدريبية وبيانات الاختبار وقدرة على تكيف هذه الأولويات مع البيانات المتدفقة.

تأتي أهمية هذه الورقة في أنها ستكون خطوة إلى الأمام في تطوير النظم التي يمكن أن تتعلم دائماً والتكيف بطريقة مرنة مع البيئة المحيطة، ما يجعل الآلات وبرامج الذكاء الاصطناعي أقرب إلى الإنسان وأكثر تلبية لاحتياجاته.

تساهم في تطوير آليات ذكية و"متكيفة".

## كيف تقرر الآلة ان تنسى؟

لحماية البيانات الحاسمة من المعلومات التي تكون دائماً قيد الاستخدام من محوها بأخرى جديدة، نحن بحاجة إلى طريقة تعلم مستمر مدى الحياة تتخذ الحل الأفضل في مختلف المهمات. وهنا تظهر إشكالية أخرى: ما (لا) ينسى قد يختلف من شخص إلى آخر اعتماداً على السياق الذي يتم استخدامه، لذلك لا بد من إيجاد نموذج يتكيف مع الظروف التي ينشط فيها ضمن النظام ويستخدم هذا التكيف بيانات غير مصنفة. هذا التكيف وتنظيم الذاكرة هما

**الهدف جعله الآلات وبرامج الذكاء الاصطناعي أقرب إلى الإنسان وأكثر تلبية لاحتياجاته**

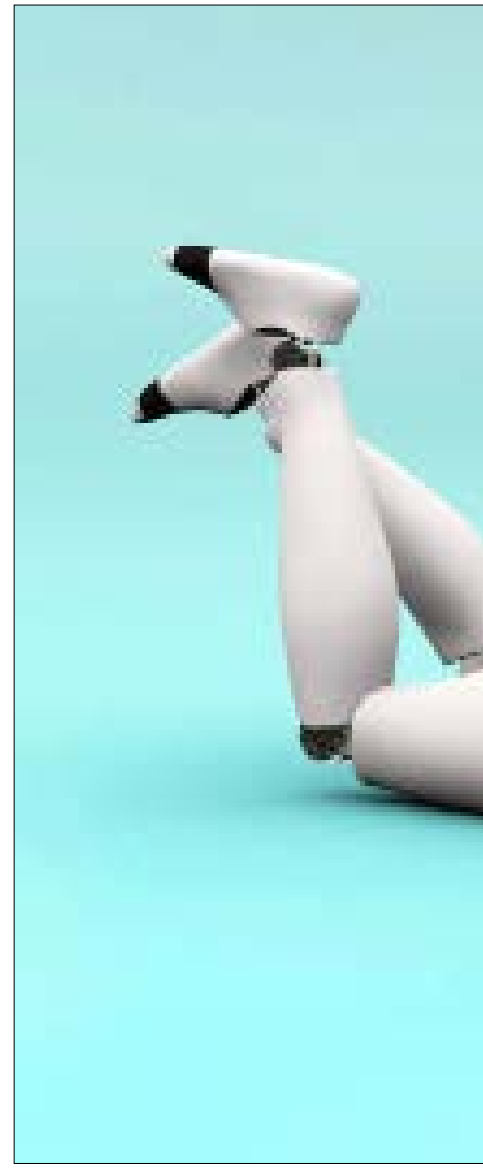
**كلما تم تنشيط الخلايا العصبية نذكرها، وكلما قل تنشيطها باتت عرضة للنسيان**

ما نلاحظه في النظام العصبي البيولوجي. وقدرتنا على الحفاظ على ما تعلمناه من قبل تعتمد إلى حد كبير على مدى تكرار استخدامها له. يبدو أن المهارات التي نمارسها في كثير من الأحيان لا تنسى، على عكس تلك التي لم نستخدمها لفترة طويلة. ومن الملاحظ أن هذه المرونة والتكيف تحدثان في غياب أي شكل من أشكال الإشراف. وفقاً لنظرية

ببعضها يخلق الاتجاه الذي يبدأ عملية بناء المهارات داخل الدماغ. عندما تنشط الخلايا العصبية، تميل إلى أن تتصل ببعضها لتشكل حلقة محددة. خلال عملية التعلم، يتم تنشيط العديد من الخلايا العصبية في الوقت نفسه، فتتصل هذه الخلايا ببعضها، ما يخلق حلقة تواصل أقوى يصعب كسرها. تصبح هذه الحلقة نمطاً تعليمياً يتحول إلى معرفة عملية. وبالتالي، كلما تم تنشيط حلقة الخلايا العصبية، باتت أقوى وصعب محوها لاستبدالها بمعلومات جديدة. بمعنى آخر، نحن نتعلم من خلال التنشيط المستمر للخلايا العصبية، فكلما تم تنشيطها تذكّرناها، وكلما قل تنشيطها باتت عرضة للنسيان.

لكن في حالة تعلم الآلة، يختلف الأمر. تشرح الجندي في حديث مع "الأخبار"، أنه "إذا أردنا الحصول على عميل آلي (رجل آلي) يمكنه التعلم بشكل مستمر والتكيف مع البيئة المحيطة. فهذا يتطلب مساحة تخزين غير منتهية ووقتاً غير منتهٍ لتنفيذ المهمات. كذلك فإن طرق التعليم الحالية تمكن الآلة من التعلم ضمن مرحلة واحدة فقط وتعاني من مشكلة نسيان ما تعلمته سابقاً في حال تعلمها مهمة جديدة". وتضيف: "لذلك نحن بحاجة إلى تطوير أنظمة قادرة على أن تحافظ على المعلومات السابقة المهمة وأن تنسى المعلومات غير المهمة التي تعلمتها ولم تستخدمها أو لا تحتاج إليها في بيئتها الراهنة وأن تستبدلها بمعلومات جديدة يحتاج إليها النظام (الرجل الآلي) لتنفيذ مهام جديدة. من هنا، قمنا بتطوير طريقة تحاكي الدماغ في قدرته على استبدال المعلومات القديمة بأخرى جديدة، ما سيشكل نقلة نوعية في مجال تعلم الآلة

نظرية "هيب" التي تشرح كيف يتعلم البشر من خلال الخلايا العصبية. عندما يتعلم الشخص شيئاً جديداً، فإن الخلايا العصبية داخل الدماغ تبدأ بالتكيف مع العمليات المطلوبة. كيفية عمل الخلايا العصبية وارتباطها



## عالم سريع

إذ أن نظام المعلومات الذي تحدّث عنه بيرنرز لي في اقتراحه هو ما نعرفه اليوم بشبكة الويب العالمية أو WWW.

■ في 6 آب عام 1991 لم يكن هناك على شبكة الإنترنت سوى موقع إلكتروني واحد وذلك عندما قام بيرنرز لي بنشر أول موقع إلكتروني في التاريخ حمل عنوان info.cern.ch ما شكّل أول ظهور للمواقع الإلكترونية كخدمة متاحة للجميع على شبكة الإنترنت. وكان بيرنرز لي قد أنشأ الموقع الإلكتروني في 20 كانون الأول من عام 1990 إنما بقي آنذاك داخل المنظمة.

■ خصص الموقع لتعريف الزوار بمشروع شبكة الويب العالمية وكيفية إنشاء مواقع إلكترونية والبحث على الشبكة للحصول على المعلومات. وفي 30 نيسان من العام 1993 أعلنت منظمة «سيرن» أن شبكة الويب العالمية ملك للجميع ناشرة الشيفرة الأصلية للمشروع وعليه بات البرنامج مجانياً ومتاحاً للجميع.



■ في 12 آذار من العام 1989 قدّم مهندس الكمبيوتر البريطاني تيم برنرز لي، الذي كان يعمل في المنظمة الأوروبية للبحوث النووية (CERN)، اقتراحاً لتطوير نظام معلومات موزع للمختبر. «غامض، ولكن مثير»، كان التعليق الذي كتبه المشرف عليه مايك سنڤال على غلاف الاقتراح، وبهذه الكلمات، أعطى الضوء الأخضر لثورة معلومات ستغيّر العالم،

مع تلك المنظمة. تستخدم الشركات Tor كوسيلة آمنة لإجراء تحليل تنافسي، وحماية أنماط المشتريات الحساسة من المتنصتين. كما أنها تستخدم لتحل محل الشبكات الافتراضية الخاصة التقليدية، والتي تكشف عن توقيت الاتصالات، ما هي المواقع التي لديها موظفون يعملون في وقت متأخر؟ ما هي المواقع التي يستشير فيها الموظفون مواقع البحث عن الوظائف؟ ما هي أقسام البحث التي تتواصل مع محامي براءات الاختراع في الشركة؟

هذه المجموعة المتنوعة من الناس الذين يستخدمون Tor هي في الواقع جزء مما يجعلها آمنة جداً. Tor تخفيك بين مستخدمين آخرين على الشبكة، وبالتالي كلما ازداد عدد مستخدمي Tor كلما تم إخفاء هويتك بشكل أكبر. يمكن تحميل متصفح Tor عبر موقع [www.torproject.org](http://www.torproject.org).

\*المصدر: منظمة The Tor Project

لاستخدام مسار ملتوي، يصعب متابعته من أجل التخلص من شخص يتبعك ثم نحو آثار أقدامك. بدلاً من اتخاذ مسار مباشر من المصدر إلى الوجهة، تأخذ حزم البيانات على شبكة Tor مسارات عشوائية من خلال عدة تبديلات تغطي المسارات الخاصة بالمستخدم لذلك لا يمكن لأي مراقب معرفة من أين جاءت البيانات أو أين تذهب.

## من يجب ان يستخدمها؟

كل من يهتم بالحفاظ على خصوصيته عليه الانتقال إلى استخدام Tor وهناك بعض الفئات التي يجب أن تستخدم Tor لأسباب عدة. يستخدم الصحفيون Tor للتواصل بشكل أكثر أماناً مع المبلغين والمعارضين. وتستخدم المنظمات غير الحكومية Tor للسماح لعمالها بالاتصال بموقعهم على شبكة الإنترنت أثناء وجودهم في بلد أجنبي، من دون إخطار الجميع بالجوار بأنهم يعملون