أول عملية حساب كمومي بدون أخطاء

في عالم يتغيّر بسرعة، تتسابق دول عظمى إلى تطوير الحواسيب الكمومية الفائقة

أحمد ماء العينين

تتميز الحواسيب التقليدية بقدرتها على أداء الملايين من العمليات الحسابية بدون أخطاء، حيث تحتوي هذه الأجهزة على أدوات خاصة مهمتها الكشف عن الأخطاء تلقائيا وتصحيحها دون الحاجة لتدخل المستخدم. في المقابل، يتعرض الحاسوب الكمومي في الوقت الحالي للأخطاء أثناء العمل، بسبب ظاهرة تدعى «الضجيج الكمومي» (Quantum noise)، وهي ظاهرة تحدث نتيجة للاضطرابات في المجال المغناطيسي للبيئة المحيطة وكوكب الأرض، مما يؤدي إلى تأثر المعلومات، بشكل مشابه لتأثر جودة الصوت في المكالمة الهاتفية بسبب الضجيج. وفي اختراق علمي جديد، نجح فريق من باحثي «أكتيون» (AQTION)، وهو مشروع بحثي ممول من قبل الاتحاد الأوروبي لتطوير تكنولوجيا الكم، في إجراء أول عملية حسابية بدون أخطاء على حاسوب كمومي بعد برمجة تضمن ألا تؤدي الأخطاء إلى تغيير النتيجة. وتمكن الباحثون من حماية الحواسيب الكمومية من الضجيج عن طريق تشفير المعلومات الكمية بشكل متكرر إلى عدة كيوبتات (وحدة لقياس البيانات في حواسيب الكم)، بذلك نجحوا في منع انتشار الأخطاء الناتجة من العمليات غير المكتملة بشكل لا يمكن السيطرة عليه. وأدى ذلك لجعل تنفيذ العمليات أكثر تعقيداً، لكنه أعطى نتائج صحيحة. ويرى الباحثون أنهم قد يتمكنون قريباً من إنشاء آلية فعّالة لتصحيح أخطاء الحواسيب الكمومية تجعلها قادرة على العمل بثبات وإعطاء نتائج صحيحة وموثوقة. وتعتبر الحواسيب الكمومية عند مقارنتها مع الحواسيب العادية شديدة التأثر بالضجيج، إذ يمكن أن يعمل الترانزستور في معالج الحاسوب العادي لمدة طويلة مع إجراء مليون عملية في الثانية دون أن يحدث أي خلل في الجهاز. على العكس من ذلك، تصبح البتات الكمومية عشوائية خلال جزء من الألف من الثانية ولا يمكن السيطرة عليها. ويمكن أن يساهم الحاسوب الكمومي في تطوير مجالات علمية عديدة، إذ يمكن استخدامه كأداة مستقبلية لمحاكاة الظواهر الطبيعية وتوقع حالة الطقس والاضطرابات الجوية بدقة عالية وفهم التفاعلات الكيميائية والجزيئية، بالإضافة إلى تطوير لقاحات وعقاقير جديدة وحل مسائل رياضية وفيزيائية معقدة. وأظهرت دراسة أجراها علماء روس مدى قدرة حواسيب الكم على حل المسائل الفيزيائية المعقدة، حيث نجح حاسوب كمي تبلغ قوته 5 كيوبت في حساب تفاعلات جسيمات الضوء في مدة زمنية لا تتجاوز ساعتين. وعلى سبيل المقارنة، فإن الكمبيوتر العملاق التابع لمعهد «دوخوف» الروسي للبحوث العلمية أمضى ما يقارب أسبوعاً في التحقق من نتائج الحسابات الكمية.

تشفير المعلومات بشكل متكرر لحماية المعالج الكمومي من الضجيج

جديد

الياف نسيج القلب مصنوعة بالطباعة 3D

وفقاً لمنظمة الصحة العالمية، تعتبر أمراض القلب والأوعية الدموية من بين المسببات الرئيسية للوفاة في العالم. كما يوجد أكثر من 26 مليون شخص حول العالم يعانون من فشل في القلب، في حين يمكن لتقنية الطباعة الحيوية أن تساهم مستقبلا في توفير أعضاء اصطناعية يمكن

زرعها في الجسم لتعويض الأعضاء البشرية التالفة. وفي هذا الصدد، تمكن الباحثون في معهد «ويس» بجامعة هارفارد من تصميم خيوط قلبية بالاعتماد على الطباعة ثلاثية الأبعاد. وتتميز هذه الخيوط بقدرتها على التقلص والتمدد بطريقة تحاكي انقباض القلب. وبحسب العلماء، فإن هذه الخيوط مجرد جزء صغير من القلب، ولا يزال هنالك الكثير من العمل الذي يتعين القيام به قبل التمكن من تصميم قلب اصطناعي كامل بالطابعة ثلاثية الأبعاد. ويرى الفريق الباحث أنه يمكن استخدام الخيوط المطبوعة ثلاثية الأبعاد لاستبدال الندبات التي تعقب النوبات القلبية. كما يُمكن الاعتماد عليها في ترقيع الثقوب لدى الأطفال حديثي الولادة الذين يعانون من عيوب خلقية في القلب.

جلد اصطناعي يحاكي وظائف جلد الإنسان

يعمل باحثون في جامعة طوكيو اليابانية على تطوير جلد اصطناعي لديه القدرة على التعرق وشفاء نفسه بعد الإصابة بجرح، مما يفتح آفاقا واسعة نحو تطوير روبوتات شبيهة بالبشر. ولتحقيق هذا الهدف، قام الفريق الباحث بغمس إصبع روبوت في محلول من الكولاجين والأورومات الليفية الجلدية البشرية (المكونان الرئيسيان اللذان يشكلان النسيج الضام في جلد الإنسان)، حيث يساهم الكولاجين في مرونة الجلد وقوته، بينما تلعب الخلايا الليفية دورا أساسيا في نمو الجلد والتئام الجروح. وقال المؤلف الرئيسي للدراسة، شوجي تاكيوتشي: «أعتقد

أن الجلد الحي هو الحل النهائي لمنح الروبوتات مظهر ولمسة الكائنات الحية، لأنها بالضبط نفس المادة التي تغطي أجسام الحيوانات». وأضاف: «لقد فوجئنا بمدى توافق أنسجة الجلد مع سطح الروبوت، لكن هذا العمل هو مجرد خطوة أولى نحو إنشاء روبوتات مغطاة بجلد حي». ولا تزال هناك حاجة إلى مزيد من التطوير لزيادة قوة الجلد الاصطناعي، وتمكينه من البقاء على قيد الحياة لفترات أطول دون إمداده بالمغذيات وإزالة المخلفات عنه. ويطمح الفريق إلى دمج هياكل وظيفية أكثر تعقيداً داخل الجلد، مثل الخلايا العصبية الحسية، وبصيلات الشعر، والأظافر، والغدد العرقية. من جانب آخر، قامت دراسات أخرى بتصميم تقنيات مشابهة، إذ تمكن باحثون في جامعة كولورادو الأميركية من تطوير جلد اصطناعي قادر على تجديد نفسه بنفسه، في حالة تعرض للتلف، ويأتي الجلد على شكل طبقات تحتوي على مستشعرات لقياس درجة حرارة الجسم، ونسبة الرطوبة.

صناعات مستقبلية

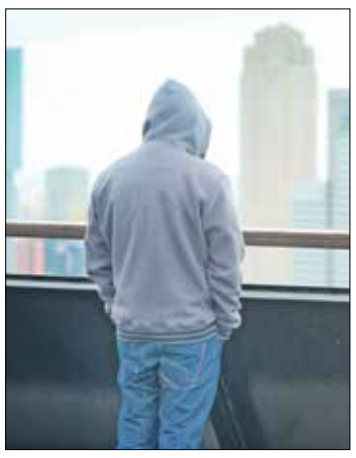
التنبؤ بمسار الصواريخ الفرط صوتية

منذ اندلاع الحرب في أوكرانيا، كثر الحديث عن الصواريخ الفرط صوتية التي استخدمها الجيش الروسي لأول مرة في التاريخ. وتعرف الأسلحة الفرط صوتية بأنها صواريخ أو مركبات انزلاقية، سرعتها تفوق سرعة الصوت مرات عدة (خمسة أضعاف سرعة الصوت)، وكثير من هذه الصواريخ يمكنها حمل رؤوس نووية. وفي هذا الصدد، قال باحثون صينيون إنهم طوروا نظاماً ذكياً يمكنه التنبؤ بمسار الصواريخ الفرط صوتية، ما قد يسمح للدفاعات الجوية الحالية لبكين باعتراض مثل هذه التهديدات. وتبلغ سرعة السلاح الفرط صوتي حوالي 12 ألف كيلومتر في الساعة، وهو قادر على تدمير الأهداف على مدى 2000 كيلومتر، ويمكنه أن يدخل ويخرج من الغلاف الجوي بشكل يشبه حجراً يقفز على الماء والقيام بمناورات مراوغة عشوائية أثناء الطيران، ما يجعل من المستحيل تقريباً اعتراض مثل هذه الأسلحة باستخدام تقنيات الدفاع الجوي الحالية. وحسب الدراسة التي نُشرت في دورية Journal of Astronautics، يمكن للذكاء الاصطناعي حساب المسار الأكثر احتمالاً للسلاح الفرط صوتي خلال مرحلته النهائية، باستخدام البيانات المستقاة من المراحل المبكرة لرحلته. وأشار الباحثون إلى أن نظامهم أكثر تعقيداً من أي تقنية سابقة تُستخدم للتنبؤ بمسار سلاح فرط صوتي، ويمكن أن يتوصل إلى نتائج في غضون 15 ثانية، وبدء الرد المضاد في غضون ثلاث دقائق. وفي هذا السياق، يقول تشانغ جونبياو، وهو عالم كمبيوتر من قسم الاستخبارات التابع لأكاديمية الإنذار المبكر بالقوات الجوية في ووهان: «إن القوى العسكرية في العالم منخرطة حالياً في سباق تسلح شرس حول تطوير مركبات انزلاقية تفوق سرعتها سرعة الصوت، مما يجلب تحديات جديدة وخطيرة للعديد من الدول حول العالم».

عالم الابتكار

نظام للحد من محاولات الانتحار في كوريا

تشتهر الجسور السبعة والعشرون على نهر هان الذي يعبر العاصمة الكورية الجنوبية سيول بسمعة سيئة جداً بسبب كثرة حالات الانتحار، إذ يقوم الكثيرون بالقفز من أعلى الجسر وإنهاء حياتهم. ويبدو أن هذا الأمر شغل بال الباحثين في البلاد، إذ يختبر معهد سيول للتكنولوجيا بالتعاون مع الإدارة المحلية في المدينة نظام كاميرات مراقبة مدعومة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، للتنبؤ بالأشخاص الذين سيقدمون على الانتحار وإنقاذهم.
وقامت كوريا الجنوبية في وقت سابق بتثبيت كاميرات مراقبة على طول نهر هان والجسور المشيدة عليه. ويعمل موظفو بث الفيديو المباشر على مراقبة هذه الكاميرات طوال الوقت، وإذا شاهدوا شخصاً يُعتقد أنه يحاول الانتحار أو على وشك القفز، يتم إرسال إشعار لأقرب موظف كي يصل إلى ذلك الشخص بسرعة ويمنعه من القفز. وساهمت هذه الطريقة في تخفيض نسبة الانتحار، لكن كان من الصعب في الكثير من الحالات توقع محاولات الانتحار، ومن هنا تأتي فائدة النظام الجديدة الذي يُعرف باسم «سي سي تي في» (CCTV)، والذي يقوم بتحليل مقاطع الفيديو في الوقت الفعلي عن طريق الذكاء الاصطناعي لتمييز الأشخاص الذين يحاولون الانتحار عن العابرين من دون نوايا انتحارية.



بعد تأخير دام ثلاث سنوات

أمازون تطلق خدمة التوصيل بالدرون

لقد مرت أكثر من ثلاث سنوات منذ أن أعلنت أمازون عن خدمة الطائرات بدون طيار لتوصيل الطرود. وأخيراً ستبدأ عمليات تسليم الطرود باستخدام الدرون، على الأقل كمرحلة أولى على نطاق صغير. وسيبدأ البرنامج التجريبي في مدينة لوكفورد بولاية كاليفورنيا الأميركية. وتحصلت شركة أمازون على رخصة من هيئة الطيران المدني الأميركية (FAA) في عام 2020 لتسيير عملية تسليم الطرود عبر طائرات بدون طيار تجارية. وتقول إنها تعمل مع السلطات المحلية في لوكفورد وإدارة الطيران الفيدرالية لبدء خدمة Prime Air الخاص بها. وتعمل الخدمة على الشكل التالي: بعد أن يطلب أحد سكان لوكفورد غرضاً من أمازون، يتم تحديده أنه مؤهل لخدمة Prime Air. ويستطيع المشتري معرفة وقت التسليم المقدر باستخدام نظام التتبع، حيث ستهبط الطائرة بدون طيار عند حديقة البيت، وتتوقف على ارتفاع لا يشكل خطراً على الساكن، ثم تُسقط الطرد قبل الطيران بعيدا في رحلة العودة إلى مقر الشركة.

مشروع طائرة نقل ركاب فرط صوتية

هشام حدانة

هل يتجه الطيران المدني التجاري نحو تطوير طائرات أسرع من الصوت؟ هذا ما تأمله الشركة الأميركية Venus Aerospace، والتي عرضت لأول مرة مفهوم طائرتها الفضائية التي تفوق سرعتها سرعة الصوت وأطلقت عليها اسم Stargazer. وبحسب الشركة المصنعة، ستتمكن المركبة من الوصول إلى سرعة 9 Mach ونقل الركاب إلى أي مكان في العالم خلال ساعة واحدة فقط. ولبلوغ الطائرة هذه السرعة، تحتاج أن تصل إلى ارتفاع عالٍ جدًا، ما يقرب من 52 كيلومترا (170000 قدم). ولكي تستخدم Stargazer المطارات التقليدية، ستحتاج أن تطير بسرعة دون سرعة الصوت عند الإقلاع والهبوط. وعندما تصل إلى ارتفاع مناسب، تتسارع لتصل إلى 9 ماخ. ويبلغ طول الطائرة 45 متراً وطول جناحيها 30 متراً، وستكون قادرة على حمل 12 مسافراً. وسرعة (9 Mach) تعني تسعة أضعاف سرعة الصوت، والتي تختلف باختلاف درجة الحرارة والارتفاع. فعلى مسافة تزيد عن 50 كيلومتراً، تعادل سرعة 9 Mach ما يقرب من 9500 كم/ساعة. ولتفادي دَوي اختراق حاجز الصوت، عمل الفريق مع وكالة ناسا للتأكد من أنه في مثل هذا الارتفاع لن يكون مسموعاً من الأرض. ولم تذكر شركة Venus Aerospace شيئاً عن الوقود الذي ستستخدمه المركبة، لكنها تقول إن البصمة الكربونية ستكون صفراً. رغم ذلك، يجب أن يؤخذ إعلان الشركة بحذر، إذ لا تزال المركبة في مرحلة تطوير المفهوم. كما أن الشركة لم تقدم أي موعد نهائي لعرض نموذج أولي محتمل. وعلاوة على ذلك، يبلغ محيط الأرض حوالي 40075 كيلومتراً، وسيكون من الضروري السفر بسرعة 20000 كم/ساعة على الأقل للوصول إلى أي نقطة من الكرة الأرضية خلال ساعة. وتحصلت الشركة على تمويل للمشروع يصل إلى أكثر من 33 مليون دولار.