توليد الكهرباء من تيارات المحيط

عرضت الشركة اليابانية IHI نموذجاً أولياً لتوربين هيدروليكي، يستغل تيارات المحيط لإنتاج الكهرباء

هشام حدانة

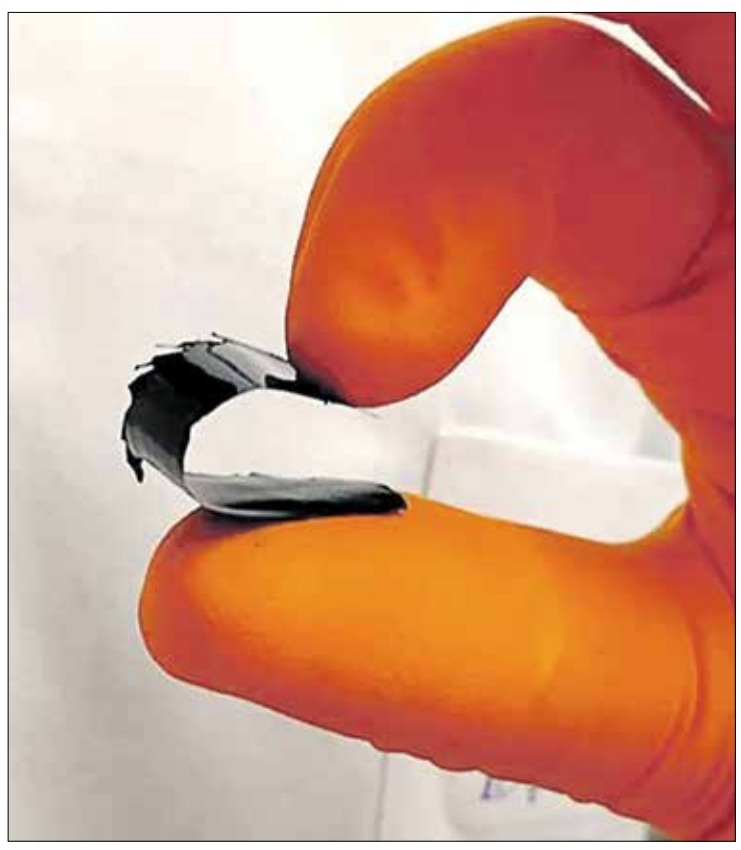
منذ وقوع كارثة محطة فوكوشيما للطاقة في عام 2011، لم تعد الطاقة النووية تحظى بشعبية كبيرة في اليابان. وتلبي اليابان حالياً احتياجاتها من الطاقة الكهربائية بشكل أساسي من خلال الوقود الأحفوري، كما تسعى لاستغلال المزيد من المصادر المتجددة. ورغم رغبتها في استغلال الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح، غير أنها لا تمتلك التضاريس المثالية لتركيب مزارع الرياح أو المزارع الشمسية. في المقابل، فإن أرض اليابان محاطة بالمياه، وعلى طول الساحل الشرقي بالخصوص يوجد تيار شمال المحيط الهادئ الذي ينشأ من اصطدام تيارات كوروشيو - ثاني أكبر تيار بحري في العالم، خلف تيار الخليج - وأوياشيو. ودفعت هذه الميزة بالبلاد للتفكير في أفضل السبل لاستغلال قوة التيارات البحرية. ومن هنا وُلد النموذج الأولي Kairyu، وهو أول توربين مائي يعمل بتيار المحيط من فئة 100 كيلوواط في العالم. وأطلقت شركة IHI جهاز «Kairyu»، وهو مصمم لتحويل الطاقة الحركية لتيارات المحيط إلى كهرباء. وتم اختباره في تيار بسرعة ثلاث عقد (أو حوالي 1,5 متر في الثانية)، وأثبت قدرة عالية. في حين أن 100 كيلوواط التي ينتجها النموذج الأولي قد تبدو ضئيلة مقارنة بتوربينات رياح بحرية التي تولد بالمتوسط 3,6 ميجاوات من الطاقة - فإن النسخة الأكبر من Kairyu، المقرر وضعها في تيار كوروشيو القوي، قد تنتج أكثر من 200 جيجاواط وفقاً لمصمميها.

وتعد توربينات المحيطات الحالية واعدة للغاية لإنتاج الطاقة المتجددة في المستقبل لليابان، خاصة وأن منطقة تيارات كوروشيو تمتد على عرض 100 كيلومتر، ما قد يستوعب العديد من هذه المولدات، لتشكيل مزرعة حقيقية لإنتاج الكهرباء.

إن سرعة تيارات كوروشيو أقوى باتجاه السطح إذ إنها تبلغ من 1 إلى 2 متر/ثانية. ونظراً لأن المنطقة تشهد أعاصير بانتظام، فقد صممت شركة IHI هيكلاً عائماً يستقر في قاع البحر على عمق حوالي 50 متراً. وتعمل مستشعرات ضغط الماء وجهاز ضبط الطفو المدمج في الهيكل الأوسط للحفاظ على تموضع الجهاز بكفاءة. وتقوم العوامات اليمنى واليسرى بالتحكم في العمق. بالإضافة إلى ذلك، فإن زاوية ميل ريش دوارات التوربين تتكيف تلقائياً مع سرعة التيار، بحيث يكون إنتاج الطاقة الكهربائية دائماً فاعلاً، بغض النظر عن سرعة التيار. وفتح اختبار هذا الجهاز الطريق أمام إنتاج الطاقة الكهربائية من مصدر جديد، والذي يمكن أن يكون مثيراً للاهتمام بشكل خاص للجزر المعزولة.

تيارات المحيطات مصدر مستدام للطاقة في انتظار استغلاله (Getty)

صناعات مستقبلية



طلاء يمتص الحرارة ويحولها لكهرباء

تقنية توليد الطاقة الكهربائية من التغيرات في درجة الحرارة تقنية معروفة، وتستخدمها بالفعل بعض الأجهزة المتاحة في الأسواق. وتحتوي هذه الأجهزة على صفائح تلعب دور المولد الكهروحراري وتقوم بتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية من خلال استغلال الفرق في درجة الحرارة بين طرفي الصفيحتين، وهو ما يعرف في الفيزياء بالتأثير الكهروحراري (Thermoelectric Effect).

وفي هذا المجال، يعمل فريق بحثي من قسم الكيمياء بالمعهد الملكي للتكنولوجيا KTH في السويد على تطوير طلاء كهروحراري يُمكنه امتصاص الحرارة المنبعثة من الأجهزة الإلكترونية وتحويلها إلى طاقة كهربائية.

وحسب الدراسة التي نشرت في مجلة المواد التطبيقية (ACS Applied Materials & Interfaces)، يمكن أن يستعمل هذا الطلاء الجديد بديلاً عن البطاريات المستخدمة في الأجهزة القابلة للارتداء، والتطبيقات منخفضة الطاقة في إنترنت الأشياء.

ومن الناحية التقنية، تم تصميم الطلاء من مواد ذات مفعول كهروحراري مصمم خصيصاً لامتصاص الحرارة الصادرة من الأجهزة الكهربائية، وعندما يتم تسخين أحد طرفي المادة كهروحرارية، تتحرك حاملات الشحنة بعيداً عن الطرف الساخن باتجاه النهاية الباردة، مما ينتج عنه تيار كهربائي. ويعمل الطلاء في الأجهزة التي تولد حرارة أقل من 100 درجة مئوية، حيث يحول الطاقة الحرارية مباشرة إلى كهرباء، ويُمكنه التقاط الحرارة التي يولدها الجهاز وتحويلها إلى طاقة يمكن استخدامها بواسطة نفس الجهاز أو جهاز آخر.

وأشار محمد توبراك، المعد الرئيسي في الدراسة، إلى أن فريقه يطمح إلى تصميم مواد كهروحرارية تدمج أشباه الموصلات في الحالة الصلبة مع المواد المرنة مثل البوليمرات المستخدمة في تكوين الحبر. وأضاف: «حققنا تقدماً في اكتساب فهم أفضل لقدرات وقيود المواد المستخدمة في تصميم المواد الكهروحرارية الهجينة، إذ يمكن تطبيق الطلاء على أي سطح يبدد الحرارة، لتوليد الطاقة الكهربائية».

أمن المعلومات

ثغرة غير قابلة للإصلاح في معالج آبل

نشر فريق من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) في الولايات المتحدة مقالا كشفوا فيه عن ثغرة في معالجات شركة آبل الجديدة. وتستهدف الثغرة التي تحمل اسم (PACMAN) أحد تدابير الأمان المطبقة في معالج M1 الجديد، ويتعلق الأمر برمز مصادقة المؤشر (PAC)، وهو توقيع مشفر يؤكد أن البرنامج لم يتم العبث به.

وحسب النتائج التي توصل لها الباحثون في مختبرات CSAIL لعلوم الكمبيوتر والذكاء الاصطناعي التابعة لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، يمكن تنفيذ الهجمات الإلكترونية على الحواسب عبر تقنية (PACMAN) عن بعد، وبالتالي الوصول إلى نواة أنظمة التشغيل في تلك الأجهزة.

وتمكن الباحثون من إنشاء هجوم نجح في تخمين رمز مصادقة المؤشر من خلال التنفيذ التخميني، وتستهدف هذه الثغرة الأجزاء المكونة لمعالج M1، مما يجعل من الصعب إصلاحها بصفة نهائية عن طريق تحديث النظام، ويبقى الحل الوحيد هو تثبيت تحديثات بشكل دوري. وتعليقاً على هذا الموضوع قال المتحدث باسم شركة آبل، سكوت رادكليف: «استناداً إلى تحليلنا وكذلك التفاصيل التي شاركنا بها الباحثون، خلُصنا إلى أن هذه المشكلة لا تشكل خطراً مباشراً على مستخدمينا وهي غير كافية لتجاوز الحماية الأمنية لنظام التشغيل من تلقاء نفسها».

بلغت ارتفاعاً قياسياً..

طائرة عملاقة ستحمل طائرات فرط صوتية

بعد الإعلان خلال الشهر الماضي عن البدء في تصميم طائرات ركاب فرط صوتية Stargazer، ذكرت شركة Stratolaunch أنها ستغير استراتيجية طائرتها العملاقة لكي تتحول لحمل طائرات تفوق سرعتها سرعة الضوء. وقد صُممت طائرة Stratolaunch لأول مرة لنقل قاذفات الفضاء إلى ارتفاع 10000 متر. ويبلغ طول جناح Stratolaunch حوالي 117 متراً ووزنها 225 طناً. وقد أجرت بنجاح سابع رحلة لها فوق صحراء موهافي بجنوب غرب الولايات المتحدة. وحلقت الطائرة لمدة ثلاث ساعات ووصلت إلى ارتفاع 8200 متر وهو رقم قياسي جديد لها. كما أراد الفريق بشكل خاص التحقق من صحة النظام المثبت أسفل الجناح المركزي، والذي سيتم اختباره لربط وإطلاق الطائرة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت. وقد ابتكرت Stratolaunch طائرة اختبار تسمى Talon-A بدون محرك، TA-0، والتي سيتم استخدامها لاختبار عمل نظام الإطلاق بشكل صحيح.

جديد

هياكل روبوتية لمساعدة العمال في المصانع

قام الباحثون في المعهد الإيطالي للتكنولوجيا (IIT) بتصميم هياكل خارجية للاستخدام الصناعي، تهدف إلى جعل العمل في المصانع أكثر أماناً، إذ تحتوي على محركات كهربائية تعمل بالذكاء الاصطناعي.

وستساعد هذه الأجهزة الروبوتية القابلة للارتداء، العمال في إنجاز المهام بكفاءة وراحة أكبر، مما يقلل بشكل كبير من الجهد المطلوب بنسبة تصل إلى 40%، وخفض النسبة المئوية لحوادث العمل والاضطرابات المهنية المزمنة. وقام الباحثون بتطوير ثلاثة هياكل، الأول يحمل اسم XoTrunk، يوفر الدعم لأسفل الظهر؛ الثاني، XoShoulder، يستهدف الكتفين؛ والثالث XoElbow، يقوّي المرفقين. ودرس الباحثون توزيع القوى ومناطق إرهاق الجسم أثناء أداء العمال لمهام محددة. وباستغلال هذه المعلومات، قاموا بتصميم الهياكل الخارجية للاستجابة لتلك الضغوط،

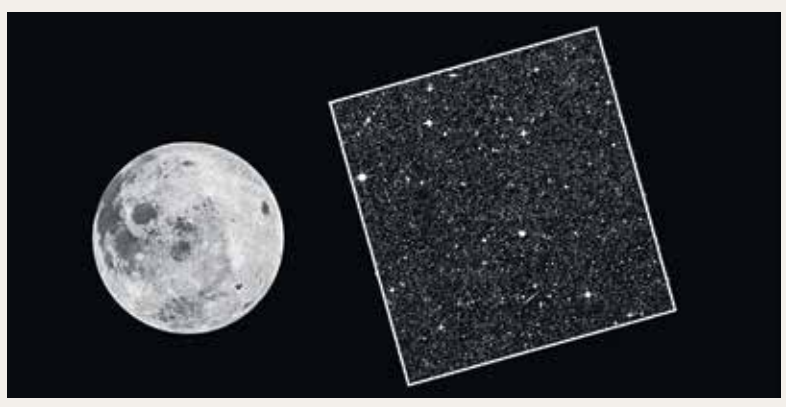
مما يقلل من احتمال إجهاد الجهاز العضلي الهيكلي. كما درسوا التفاعل بين جسم الإنسان والهياكل الخارجية الثلاثة، وتوصلوا إلى معلومات مهمة تسمح لهم بتحسين النماذج الأولية. وتستخدم هذه الأجهزة خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتقديم المساعدة المناسبة للإنسان، وفقاً لنوع العمل وطريقة تنفيذه. كما بدأ الباحثون في اختبار النماذج الأولية، عبر سيناريوهات حقيقية والسعي لتطويرها أكثر فأكثر.

نظام للحد من الحوادث في مراكز البيانات

تعتبر مراكز البيانات أماكن خطرة للعاملين الذين يقومون ببنائها وصيانتها، ففي شهر يونيو/حزيران من سنة 2015، تم نقل خمسة أشخاص إلى المستشفى، بعد تسرّب غاز الكلور في مركز بيانات آبل في مايدن بولاية نورث كارولينا. ويمكن أن يصبح الذكاء الاصطناعي أداة فعالة للحد من حوادث العمل في هذه الأماكن، حيث تعمل شركة مايكروسوفت على تطوير نظام ذكي يُمكنه تحليل البيانات من مجموعة من المصادر وإنشاء تنبيهات لمركز البيانات وفرق العمليات لمنع المخاطر التي قد تؤدي إلى وقوع حادث. ويؤدي توقف مراكز البيانات عن العمل إلى خسارة مالية فادحة، واعترف ثلث مالكي

ومشغلي مراكز البيانات بأنهم عانوا من انقطاع كبير خلال الـ 12 شهراً الماضية، وادعى واحد من كل ستة أن الانقطاع كلفهم أكثر من مليون دولار. وتطمح مايكروسوفت إلى الحد من هذه المشاكل، حيث تستخدم الشركة مناهج قائمة على الذكاء الاصطناعي لتحديد وإصلاح مشكلات الطاقة في مركز البيانات. كما تعتمد على أنظمة ذكية قادرة على تحديد المواقع المثالية لوضع الخوادم، بهدف تقليل الطاقة المهدرة وقدرة التبريد. وبدأت الشركة في تسريع تنفيذ مخططاتها لتقليل استهلاك المياه والوقود في مراكز البيانات التي تشغلها حول العالم، حيث تطمح إلى الاعتماد على الطاقة النظيفة بنسبة 70% بحلول عام 2023، عبر محطات الطاقة الشمسية.

التعلم العميق لاكتشاف الأجرام السماوية



أحمد ماء العينين

تعتمد وكالة ناسا على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات التي يلتقطها تلسكوب جيمس ويب. ومن المتوقع أن تساهم تقنيات التعلم العميق في تسريع عملية اكتشاف الأجرام السماوية، إذ يستخدم العلماء في الوكالة نظاماً ذكياً يحمل اسم «مورفيوس» يُمكنه اكتشاف الأجرام الفضائية وتصنيفها -مثل المجرات- من البيانات المتدفقة من التلسكوب. وفي وقت سابق طوّرت شركة إنفيديا بطاقة رسوميات قادرة على تحليل وتفسير البيانات المتدفقة من تلسكوب جيمس ويب الفضائي الذي تبلغ تكلفته 10 مليارات دولار. ويمكن نظام «مورفيوس» تحديد ما إذا كانت هذه الهياكل مجرات أو لا، وإذا كان الأمر كذلك، فمن أي نوع؟ وهذه التقنية جزء من مشروع COSMOS-Webb الذي يهدف إلى إجراء مسح هام لرقعة كبيرة من السماء. وأثبت الذكاء الاصطناعي نجاحته في تحليل البيانات المُلتقطة بواسطة المركبات الفضائية التي تجمع ما يقارب 2 غيغابايت كل 15 ثانية، إذ من الصعب على علماء الفضاء تحليل هذا الكمّ الهائل من البيانات يدوياً. وطورت شركة غوغل بالتعاون مع جامعة تكساس الأميركية نظاماً ذكياً يمكنه تحليل الصور الموجودة في أرشيف بيانات تلسكوب «كيبلر» الفضائي التابع لـ«ناسا»، ونجح النظام في العثور على كوكبين صخريين جديدين كانا مخفيين في الأرشيف. ومن المرتقب أن يساهم الذكاء الاصطناعي في تمكين البشر من اكتشاف الفضاء وتخفيض تكلفة المهمات الفضائية، حيث تعمل الوكالة بالتعاون مع العديد من المختبرات البحثية على تطوير أنظمة ذكية وخوارزميات قادرة على تحليل الصور التي تلتقطها المركبات الفضائية ومساعدة رواد الفضاء في إنجاز المهام.