إنتاج وقود من النفايات البلاستيكية

طوّر باحثون من جامعة IMT Atlantique عملية تدوير نفايات البلاستيك بالانحلال الحراري للحصول على وقود

هشام حدانة

تقدر كمية البلاستيك المنتجة في العالم منذ عام 1950، بنحو 9,2 مليارات طن. ولا يزال الرقم في تصاعد، ليتجاوز عتبة 12 مليار طن بحلول عام 2050. وستتحول أغلب هذه الكميات بدورها إلى نفايات مضرة بالبيئة يصعب التخلص منها. ولرفع قيمة النفايات البلاستيكية، نجح باحثون من جامعة IMT في ابتكار طريقة تعتمد على الانحلال الحراري لإنتاج وقود بديل وطاقة كهربائية. ورغم أن العملية الحرارية لعلاج النفايات البلاستيكية ليست جديدة، غير أن المفهوم المقدم يحتوي على ابتكار جديد. وفي ذلك قال الباحث ساري عوض من IMT: «سيتم استخدام جزء من الوقود الناتج عن الانحلال الحراري، لتشغيل محرك ديزل، حيث تسمح حرارته المتبقية، بدرجة 400 إلى 500 درجة مئوية، بتغذية عملية الانحلال الحراري من جديد، وهي الحرارة التي تحتاجها العملية للاستمرار». فعلى المستوى الطاقوي، يتحول هذا النظام إلى حلقة، ما يعني أنه ذاتي الحرارة، أي لا يحتاج إلى مصدر طاقة خارجي. ويؤدي الانحلال الحراري لكيلوغرام من النفايات البلاستيكية، مكوّن من نسبة متفاوتة من البولي إيثيلين والبولي بروبيلين، لإنتاج ما بين 190 و240 غراماً من الغازات، على شكل هيدروكربونات خفيفة مثل الميثان، البروبان، البوتان، والتي يتم تقييمها كغازات البترول (GPC) لأن لديها مستوى طاقة جيدا ولا تحتوي على الأوكسجين.

كما ينتج عن عملية الانحلال الحراري نوعان من السوائل: ديزل (بين 140 و160 غراماً) والبنزين (حوالي 400 غرام). ويتم استخدام كمية الديزل بالكامل لتشغيل محرك حراري يولد بدوره حوالي 7 كيلوواط من الكهرباء يمكن استغلالها في شبكة الطاقة.

وعلى الرغم من أن النتائج الأولى لهذا العمل البحثي، لا تزال في مرحلة إثبات المفهوم، إلا أنها تعتبر واعدة، إذ ينتج النموذج أكثر من 1,5 مرة طاقة أساسية مما يستهلكها. ويوافق هذا الرقم الفرق بين الطاقة المستهلكة من قبل المحرك في شكل ديزل والطاقة التي تم إنتاجها من أنواع الوقود الآخرى التي تشكلت أثناء عملية الانحلال الحراري والكهرباء الناتجة عن المحرك. وأكد الباحث ساري عوض، أن فقط 10% من الحرارة المتبقية يمكن استردادها من غازات العادم، ويتم تزويد عملية الانحلال الحراري بها. ولرفع هذه النسبة، سيتم نمذجة الظواهر الحرارية-الكيميائية، من أجل تصميم مفاعل حراري أكثر إحكاماً وفعال من حيث التبادلات الحرارية.

تحويل النفايات البلاستيكية إلى وقود لتشغيل محركات السيارات

صناعات مستقبلية

جهاز إلكتروني يحاكي الخفاش

يعمل باحثون في جامعة «غلاسكو» الاسكتلندية على تطوير جهاز يحاكي الخفافيش أثناء تحركها، إذ يتميّز بقدرته على إرسال موجات صوتية لتحديد المطبات والحواجز وتوليد صور ثلاثية الأبعاد للمنشآت والمباني. ويمكن أن يساعد الجهاز في الحفاظ على أمن المباني دون الحاجة لاستخدام أجهزة مراقبة مكلفة. كذلك يمكن استخدامه لتتبع المرضى في دور رعاية المسنين. واعتمد الفريق الباحث على تقنيات الذكاء الاصطناعي وأجهزة استشعار خاصة لتمكين الجهاز الذي يحمل اسم bat-sense من إنشاء صور من الصوت واكتساب الإحساس بمحيطه. وفي هذا الصدد قال د. أليكس توربين، المؤلف الرئيسي للدراسة: «تعتبر خاصية تحديد الموقع بالصدى من بين الخصائص الفريدة التي تتميز بها الخفافيش، والآن أعاد العلم محاكاة تلك القدرة باستخدام تقنيات الرادار والليدار». وقام الباحثون بتصميم خوارزميات متطوّرة للتعلم الآلي تُتيح للجهاز تحليل موجات الصوت التي ترتدّ داخل مساحة معينة. ومن خلال تحليل النتائج تستنتج الخوارزميات شكل الغرفة وحجمها وتصميمها، مع تحديد وجود كائنات أو أشخاص داخلها. ويطمح الفريق الباحث إلى الاعتماد على هذا النوع من الابتكارات في مراقبة المنشآت الحساسة والمؤسسات، دون الحاجة إلى استخدام كاميرات المراقبة وأجهزة الاستشعار المكلفة. كذلك يمكن استخدامها في دور الرعاية المسنين، من خلال مراقبة حركتهم، وتتبع صعود وهبوط صدر المريض عند التنفس.

وفي نفس المجال، تسعى بعض الأبحاث إلى تطوير تقنيات قادرة على مراقبة المسنين والمرضى في المستشفيات باستخدام الموجات الصوتية وموجات الراديو، حيث يعمل باحثون في مختبر علوم الكمبيوتر والذكاء الاصطناعي لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا على تطوير نظام قادر على مراقبة المسنين باستخدام موجات الراديو، دون الاعتماد على اتصال جسدي.

ويمكن استخدام النظام لتنبيه الموظفين في حالة سقوط شخص ما، إذ يقوم جهاز خاص بإرسال موجات راديو قادرة على اختراق الجدران والحواجز. وتقوم هذه الإشارات بالانتشار في أرجاء المكان، ويتيح استقبال انعكاسات تلك الموجات من الجهاز إمكانية تحديد الصورة الظلية لأي شخص موجود في دار الرعاية.

عالم الاتصالات

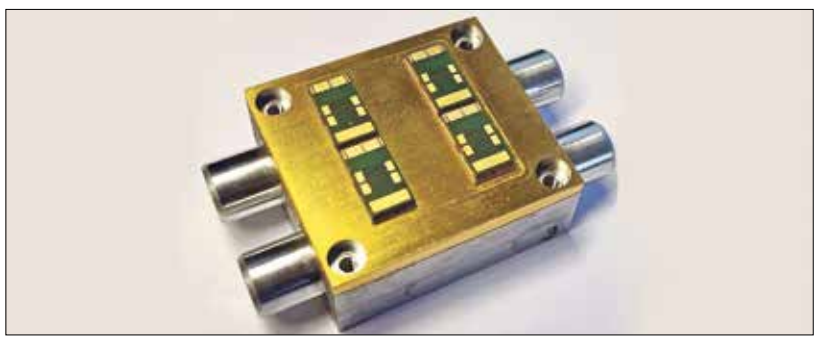
استخدامات الواقع المعزز في الكوارث

تُعتبر تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality) من بين الطرق الثورية التي تتيح دمج معلومات افتراضية في العالم الحقيقي، عبر إضافة مجموعة من المعلومات إلى الإدراك البصري للإنسان. فعلى سبيل المثال يمكن للمستخدم توجيه كاميرا الهاتف الذي يحتوي على هذه التقنية إلى الأشياء المحيطة به لتظهر بجانب تلك الأشياء معلومات إضافية تكمل الصورة وتزيد من تفاعلنا وفهمنا للبيئة المحيطة بنا. وتسعى بعض الجهات إلى استغلال تقنية الواقع المعزز في عمليات الإنقاذ ومواجهة الكوارث الطبيعية، من خلال استخدام مركبات طوارئ مزودة بشاشات الواقع المعزز على مستوى الرأس لتوفير إرشادات الطريق وبيانات فورية حول الظروف البيئية الخطرة في المكان، وتقديم إرشادات مرئية وصوتية للأفراد الذين يبحثون عن ملجأ أو طرق إجلاء أو مساعدة في حالات الطوارئ. وتعمل بعض الدول على استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريب رجال الإطفاء، إذ بدأ مركز التدريب على إطفاء الحرائق في مركز مينلو بارك بكاليفورنيا، وتدريب عناصره على استخدام شاشة عرض واقعية يمكن ارتداؤها، ويتم تركيبها داخل قناع إطفاء قياسي، من أجل تمكينهم من تمييز أماكن الحريق بشكل دقيق، وتحديد أماكن الأبواب والجدران أثناء وقوع الحرائق.

تعزيز الاستقلالية الكهربائية

«بورشه» تختبر محولاً جديداً لمحركاتها

عند الحديث عن استقلالية السيارات الكهربائية، يتجه الفكر أولاً إلى طرق تحسين أداء البطارية. غير أن هناك مكونات أخرى يمكن أن تلعب دوراً حاسماً في هذا المسعى لتحقيق قدرة أعلى على التحمل، وخاصة محول الطاقة، وهي قطعة تلعب دوراً مركزياً بين المحرك الكهربائي والبطارية عن طريق تحويل التيار المستمر إلى تيار متردد. واهتم فريق من الباحثين من معهد فراونهوفر بدراسة المحول الذي يشكل الواجهة بين المحرك وبطارية السيارة الكهربائية. وباستخدام كربيد السيليكون والطباعة ثلاثية الأبعاد، نجحوا في تحسين مستوى التبريد وتقليل تبديد الطاقة. وتعتزم بورشه اختبار نظامها الجديد باستخدام مجموعة جديدة لنقل الحركة. ويعتقد أعضاء الفريق أنهم وجدوا طريقة لتحسين تشغيل المحول من خلال العمل على تبريده. كما أن النموذج الأولي الذي يتم تطويره، من المرجح أن يحسن استقلالية السيارات الكهربائية بنسبة 6%.



جديد

تطبيق إلكتروني لتشخيص مرض التوحّد

يعاني أكثر من 70 مليون شخص حول العالم من مرض التوحد، الذي تظهر أعراضه عند أغلب الأطفال منذ سنّ الرضاعة. وتسعى بعض الأبحاث إلى استغلال التقنيات الحديثة في تشخيصه في مراحله المبكرة ومساعدة المرضى على تحسين مهاراتهم الأكاديمية والاجتماعية. وقد نجح باحثون من جامعة كارولينا الشمالية الأميركية في تطوير نظام جديد له القدرة على توقع إصابة الأطفال باضطراب طيف التوحد في عمر العامين بمعدل دقة يصل إلى 96%. وفي الدراسة الجديدة، طوّر الباحثون تطبيقاً يمكنه تشخيص مرض التوحد لدى الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 16 شهراً من خلال تتبع حركة العين. وتوصل الفريق الباحث إلى أن الأطفال المصابين بالتوحد يميلون إلى تركيز الانتباه

على الأشياء أكثر من الأشخاص، وهي عادة يمكن الكشف عنها من خلال تحليل أنماط النظرة. ويعتمد التطبيق على الكاميرا المدمجة في هواتف الآيفون وأجهزة الآيباد مع التعلم الآلي، لتتبع وتحليل حركات العين، بينما يشاهد الأطفال مقاطع فيديو خاصة. واستُخدِم تتبع العين لتشخيص التوحد من قبل، لكن هذه المرة الأولى التي يُجرى فيها ذلك بدون أجهزة خاصة وخبير لتفسير أنماط النظرة، إذ تستغرق العملية 10 دقائق فقط لاختبار الطفل. وخلال مراحل الأولى، اختبر الباحثون التطبيق على 993 طفلاً تراوح أعمارهم بين 16 و38 شهراً، وهي الفترة التي يجري فيها التعرف إلى التوحد غالباً عند الأطفال. ولاحظ الباحثون اختلافات في أنماط نظرة العين بين الأطفال المصابين بالتوحد وغير المصابين بالتوحد في العديد من الأفلام التي عُرضَت في التطبيق.

الذكاء الاصطناعي للحد من انتقال الأمراض المعدية

تسعى شركة مايكروسوفت إلى استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي في حل التحديات البيئية، حيث أطلقت برنامج البعوض العالمي، وهو مبادرة غير هادفة للربح تسعى إلى حماية المجتمعات من الأمراض التي ينقلها البعوض مثل حمى الضنك وفيروس زيكا ومرض الشيكونجونيا والحمى

الصفراء. وزودت الشركة البعوض ببكتيريا آمنة وطبيعية تسمى بكتيريا Wolbachia، وهو ما يجعل من الصعب على الفيروسات التكاثر داخل البعوض، ما يقلل احتمال نقلها للفيروسات من شخص إلى آخر. وتعمل مايكروسوفت على تربية البعوض الحامل لهذه البكتيريا، ثم تطلقه في المناطق المتأثرة بالأمراض التي ينقلها البعوض. ويستخدم برنامج البعوض العالمي خدمة الحوسبة السحابية مايكروسوفت «أزور» والتعلم الآلي لوضع نماذج للمناطق السكانية وتحديد أفضل مواقع لإطلاق البعوض.

فيسبوك يدخل مجال أبحاث الأدوية

أحمد ماء العينين

يسعى الباحثون في مجال الأدوية إلى الاعتماد على تقنيات تعلم الآلة في تطوير وإنتاج الأدوية. فمن الناحية النظرية، يمكن للذكاء الاصطناعي تسريع عملية تطوير عقاقير جديدة وتقليل الوقت بين اكتشاف جزيء جديد وتسويقه. وقد شرعت بعض الشركات والجامعات في تطوير أنظمة يمكنها تسهيل الأبحاث في مجال صناعة الأدوية، حيث تمكن الباحثون في جامعة واترلو الكندية من تطوير نظام يعتمد على تقنيات التعلم العميق (Deep learning) ويمكنه تسريع وتيرة ابتكار الأدوية الجديدة مع تقليل الحاجة إلى الاختبارات المعملية التي تستهلك قدراً كبيراً من المال والوقت. وفي هذا السياق، يسعى الباحثون في قسم أبحاث الذكاء الاصطناعي لفيسبوك إلى تطوير برنامج يتيح للباحثين وعلماء الأحياء تقييم تأثيرات تركيبات الأدوية لمليارات الاحتمالات، حيث يتنبأ النموذج بكيفية تفاعل الأدوية بعضها مع بعض، كما يتنبأ بكيفية عملها معاً لمهاجمة أنواع معينة من الخلايا والأمراض. وتم تطوير البرنامج الذي يحمل اسم CPA بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي. ويمكن استخدامه لتقييم عشرات الأدوية تلقائياً في مجموعات وجرعات مختلفة في غضون ساعات قليلة، وهو أمر كان يتطلب إجراؤهُ سنوات عديدة، هذا إن توفرت المختبرات والميزانيات اللازمة. وفي هذا الصدد، قال «فابيان ثيس»، رئيس فريق البحث: «نحن متحمسون الآن للاستفادة من CPA للتنبؤ بتأثير الأدوية في الأنسجة والخلايا، واكتشاف عقاقير جديدة». وأضاف: «على خلاف التقنيات التقليدية، يمكن للذكاء الاصطناعي محاكاة طريقة تفاعل الملايين من الأدوية، وهذا غير ممكن من الناحية التجريبية».