

# تمثيل ضوئي اصطناعي بكفاءة عالية

تمتلك النباتات والطحالب القدرة على تحويل ضوء الشمس إلى طاقة وهو ما يعرف بالتمثيل الضوئي

هشام حدانة

تحظى عملية التمثيل الضوئي حالياً باهتمام كبير، حيث يحاول علماء إعادة إنتاجها بشكل مصطنع. وفي هذا الاتجاه، طور علماء من جامعة نانينغ للتكنولوجيا في سنغافورة طريقة جديدة لزيادة إنتاجية التمثيل الضوئي الاصطناعي. ويمكن أن يصبح التمثيل الضوئي الاصطناعي مصدراً لتوليد الكهرباء من دون الاعتماد على الوقود الأحفوري. كما أن من الضروري أيضاً جعل العملية مربحة طاقوياً. ولهذا طور فريق من الباحثين طريقة لزيادة إنتاج الكهرباء التي ينتجها نوع من الطحالب الدقيقة. وتقوم الطحالب، مثلها مثل جميع النباتات، بتحويل ضوء الشمس إلى طاقة من خلال عملية التمثيل الضوئي. وتتم هذه العملية بفضل وجود بعض البروتينات، Phycobiliprotein. وتتم

ميزة الطحالب في أن طيف الضوء الذي يمكنها امتصاصه أكبر بشكل ملحوظ من طيف الكلوروفيل في النباتات. وبالتالي، أدت هذه الخصوصية للطحالب إلى ظهور العديد من التطبيقات المحتملة في التكنولوجيا الحيوية. ومن أحد تحديات التمثيل الضوئي الاصطناعي، الوصول إلى توليد الطاقة بكفاءة مثل خلايا الطاقة الشمسية. ويتم استخدام الطحالب الدقيقة بالفعل في تصنيع بعض الألواح الشمسية. وعلى الرغم أن العملية الطبيعية لتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء بطيئة جداً، فإنه يوجد اهتمام متواصل لتطوير وتحسين إنتاجيتها كونها متجددة. وفيما تبلغ كفاءة الألواح الشمسية التقليدية 15-20% في المتوسط، تبلغ كفاءة التمثيل الضوئي الاصطناعي حالياً 4,5% فقط.

لذلك شرع فريق من الباحثين من جامعة نانينغ للتكنولوجيا في تطوير طريقة لزيادة إنتاجية التمثيل الضوئي الاصطناعي. ولتضخيم كمية الطاقة التي تنتجها الطحالب عن طريق التمثيل الضوئي، طور الفريق بقيادة Chen Yu-Cheng طريقة تعتمد على محاصرة الطحالب الحمراء داخل قطرة صغيرة من الكريستال السائل. وتتميز التقنية في حدوث ظاهرة بصرية خاصة جداً، حيث عندما تتعرض القطرة الصغيرة للضوء، تنتشر موجات الضوء على طول السطح المنحني للقطرة. وتتسبب هذه الظاهرة



طحالب محصورة داخل قطرة صغيرة من الكريستال تولد طاقة أكبر (Getty)

الصغيرة طاقة على شكل إلكترونات حرة، يتم التقاطها بعد ذلك باستخدام أقطاب كهربائية وإنتاج تيار كهربائي. وتولد هذه الطريقة طاقة أكبر بمقدار 2 إلى 3 مرات على ما كانت عليه قبل.

الفيزيائية في إبقاء الضوء داخل القطرة لفترة أطول، مما يسمح لعملية التمثيل الضوئي بالعمل لفترة أطول وبالتالي توليد المزيد من الطاقة. وهكذا، ستنتج الطحالب المحصورة داخل قطرة الكريستال

## جديد

### استخدامات الذكاء الاصطناعي في علم الآثار

نجح برنامج ذكي في التحكهن بالكلمات والعبارات والجمل المفقودة من السواح مسمارية يصل عمرها إلى 4500 عام بدقة مذهلة. واعتمد الباحثون على تقنيات التعلم الآلي لتطوير النظام، حيث قاموا بتغذيته بنسخ عشرة آلاف لوح مسماري. كما تم تعليمه كيفية قراءة 104 لغات، والكلمات والعبارات والجمل المفقودة، على غرار تلك الطريقة التي يقترحها جهاز الهاتف عند إضافة ميزة استكمال الجمل التلقائي. وتحتوي الألواح الأثرية على معلومات حول بلاد ما بين النهرين تعود إلى زمن ما بين 2500 عام قبل الميلاد و100 بعد الميلاد. وتسببت العوامل الجوية والحروب بفقدان الكثير من هذه الألواح الطينية، مما أعاق قدرة العلماء على اكتشاف أسرار الحضارة القديمة، بسبب النصوص المفقودة. وخلال الاختبارات الأولية، تم اختبار النظام عن طريق إخفاء الأجزاء



الموجودة من الألواح الأثرية، وأكمل النموذج العبارات التي تم إخفاؤها بدقة تصل إلى 89%. ومن جهة أخرى، قامت شركة «ديب مايند» البريطانية التابعة لشركة غوغل باستخدام الذكاء الاصطناعي لفك رموز النقوش المتلفة من اليونان القديمة. وقام المهندسون في الشركة بتدريب شبكة عصبية يطلق عليها «بيثيا» لتخمين الكلمات أو الأحرف المفقودة من عشرات الآلاف من النقوش اليونانية التي يتراوح عمرها بين 1500 و2600 عام.

### تقنية ضوئية جديدة لمعالجة روث الأبقار

أظهرت اختبارات علمية في المملكة المتحدة أن الضوء الاصطناعي يمكنه أن يزيل الملوثات من روث الحيوانات، حيث تعتمد هذه التقنية على إطلاق صاعقة ضوئية في روث البقر، مما يسبب في تفكيك الأمونيا السامة وغاز الميثان. وتتشكل هذه «الصاعقة الضوئية» من البلازما، وهو عبارة عن تيار من المادة يتم تسخينه بشدة حتى تنفصل الإلكترونات عن الذرات وتتفكك الجزيئات. وهذا الإجراء يساعد على تحطيم جزيئات الأمونيا لإنتاج نيتروجين نقي يتم امتصاصه في طين المزرعة. إذا أصبحت هذه التكنولوجيا قليلة التكلفة، فإنها لن تعالج تغير المناخ وتحسن رائحة الريف فحسب، بل ستوفر أيضاً فرصة لمعالجة تلوث الهواء في المناطق

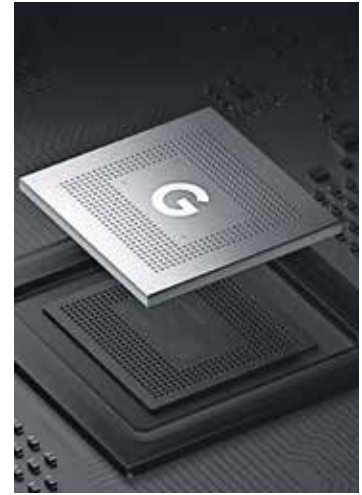


الحضرية. وكشفت تحليلات الروث نجاح التجربة، حسبما نشر موقع ifscience، والذي اعتبر أن الطريقة مكسب إضافي للمزارعين الذين يستخدمون النيتروجين كسماد. وبناء على نتائج الاختبارات، فإن هذه الطريقة للعلاج قادرة على تحويل 90% من الأمونيا إلى غاز النيتروجين، والتخلص من 99% من غاز الميثان وهو من الغازات التي تزيد من الإحراق المناخي. كما أن هذه الطريقة مكسب كبير لتربية الأبقار بشكل يساهم في الحفاظ على البيئة.

## عالم الاتصالات

### أول معالج للهواتف الذكية من غوغل

الفيديو. وتم تصنيع المعالج بدقة 5 نانومتر، مما يجعله قادراً على أداء الملايين من العمليات المعقدة في مدة زمنية وجيزة. في المقابل، يستهلك طاقة أقل. كما سيوفر معالج غوغل طبقات أكثر للأمان في هاتف بكسل 6 مقارنة بأي هاتف ذكي آخر.



كشفت شركة غوغل بشكل رسمي عن هاتف بكسل 6، وهو أول هاتف يحتوي على معالج من تطوير الشركة الأمريكية، حيث اعتمدت غوغل في السابق على معالجات سنابدراغون المصنعة من طرف شركة كوالكوم الأمريكية. وقال ريك أوسترلوه نائب الرئيس الأول لقطاع الأجهزة والخدمات في غوغل إن الشركة أطلقت أول هاتف بكسل في عام 2016، لكنها واجهت قيوداً منعتها من الاستفادة الكاملة من قدرات الهاتف، وهو ما دفعها لتطوير معالج SoC (منظومة على رقاقة) خاص بها باسم Tensor للاعتماد عليه في هاتف بكسل 6. ويتميز معالج Tensor بدعمه لتقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، مما يجعله قادراً على تحليل الكلام والتعرف على الوجوه بدقة أكبر بكثير من هواتف الشركات المنافسة. كما يدعم ميزة الترجمة المباشرة للنصوص في الوقت الفعلي إلى لغات عديدة، بالإضافة إلى قدرات أكبر في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التصوير الفوتوغرافي وتسجيل

## صناعات مستقبلية



### «أمازون» تختبر السيارات ذاتية القيادة

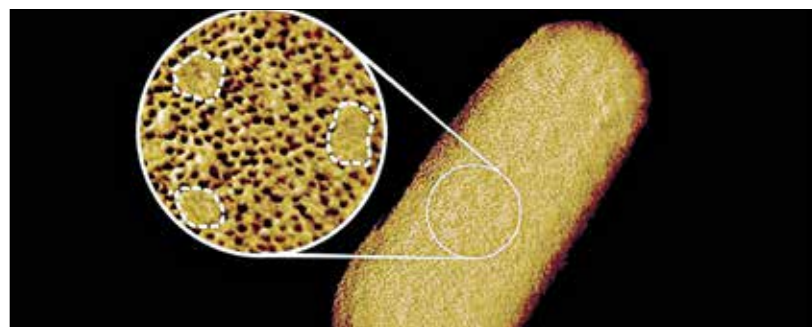
تعتمد أنظمة القيادة الذاتية على الذكاء الاصطناعي وتقنيات الرؤية الحاسوبية، حيث تتيح هذه التقنيات للسيارات التعرف إلى العناصر المحيطة بها وتحديد المسار الصحيح أثناء السير وتجاوز المطبات بسلا. وقد بدأت الشركات المصنعة للسيارات في اختبار أنظمة القيادة الذاتية في العديد من المدن العالمية، إذ حصلت شركة أبل على تصريح يتيح لها اختبار سيارة ذاتية القيادة في ولاية كاليفورنيا. كما قامت شركة سامسونغ بالاستثمار في هذا المجال وبدأت بشكل رسمي في اختبار نظام القيادة الذاتية في كوريا الجنوبية. وفي هذا السياق، أعلنت شركة Zoox، شركة السيارات ذاتية القيادة المملوكة لشركة أمازون، أنها تختبر سياراتها الذكية في شوارع مدينة سياتل الأمريكية لجمع البيانات وتطوير نظام القيادة الذاتية في أجواء الشتاء القاسية. وأشارت الشركة إلى أن نظام القيادة الذاتية يواجه بعض الصعوبات في الأحوال الجوية السيئة مثل الأمطار والضباب. كما يمكن أن تساهم الثلوج والأمطار الغزيرة في حجب الرؤية عن أجهزة استشعار المركبة في السيارة، مثل الكاميرات والليدار. وقد يؤثر هذا الأمر بشكل مباشر على قدرة هذه الأجهزة على قراءة لافتات الطرق وتحديد العناصر المحيطة بالسيارة.

وتستخدم شركة Zoox سيارات الدفع الرباعي تويوتا هايبلاندر التي تم تعديلها بأجهزة استشعار ونظام القيادة الذاتية مع سائق بشري خلف عجلة القيادة. وتقوم الشركة أيضاً بتطوير سياراتها الخاصة، حيث كشفت عن سيارة أجرة ذاتية القيادة بالكامل العام الماضي. وتتسع السيارة لأربعة ركاب، كما تفكر إلى عناصر التحكم النموذجية مثل عجلة القيادة والدواسات، وتم تزويدها ببطارية كبيرة بسعة 133 كيلوواط/ ساعة، وهو حجم يعادل ضعف ذلك المدمج في السيارات الكهربائية المتوفرة في الأسواق. ويمكن حجز المركبة بواسطة تطبيق، في عدد من المدن الأمريكية، بما فيها سان فرانسيسكو ولاس فيغاس، كخطوة أولى قبل تعميم التجربة في باقي الولايات.

## نقاط ضعف على سطحها

### التقاط أوضح صورة للبكتيريا الحية

التقط علماء من المملكة المتحدة صوراً عالية الدقة للبكتيريا الحية، وسلطوا الضوء على الطبقة الخارجية الواقية التي تجعل قتل بعضها صعباً للغاية. وتكشف الصور أن نوع البكتيريا سالبة الغرام، وتمتلك غشاءً خارجياً وأقياً، لا يمكن اختراقه بشكل موحد - فهي في الواقع تحتوي على نقاط أقوى وأضعف على أسطحها. ويتكون الغشاء الخارجي لدى هذه البكتيريا من شبكات كثيفة من اللينبات البروتينية. وفيما بينهما، توجد «بقع» خالية من البروتين من السلاسل السكرية المعروفة باسم غليكوليبيدات. ويمنع الغشاء الخارجي الصلب للبكتيريا سالبة الغرام المضادات الحيوية من اختراق جدار الخلية، ما يجعل مقاومة مضادات الميكروبات للبكتيريا مثل السالمونيلا أمراً خطراً. وأظهرت الصور فجوات صغيرة في البقع التي لا تحتوي على بروتين مما يشير إلى أنه قد تكون هناك نقاط ضعف يمكن استهدافها بالمضادات الحيوية.



## الذكاء الاصطناعي قد يرى مثل الإنسان

أحمد ماء العيين

يهدف مجال الرؤية الحاسوبية (computer vision) إلى تصميم تطبيقات ذكية قادرة على فهم محتوى الصور كما يفهمها الإنسان. وعلى الرغم من التقدم الكبير الذي يشهده الذكاء الاصطناعي، لم تصل تطبيقات الرؤية الحاسوبية إلى مستوى حاسة البصر لدى الإنسان، حيث من الضروري تغذية هذه الأنظمة بكمية هائلة من الصور لتكون قادرة على التعرف إلى الأشياء. وتطمح فيسبوك إلى تطوير أنظمة الرؤية الحاسوبية، من خلال تصميم ذكاء اصطناعي قادر على فهم



العالم كما يراه أي شخص من منظور ذاتي والتفاعل معه مثلنا تماماً. ولتحقيق هذا الهدف، كشفت فيسبوك عن مشروع بحثي طويل الأمد يدعى EGO4D، وتشارك فيه 13 جامعة ومختبراً من حول العالم. وقد جمعت الجهات المشاركة أكثر من 2200 ساعة فيديو سُجّلت من منظور شخصي بمشاركة 700 شخص ممن ثبتوا كاميرا على رؤوسهم. والتقطت المقاطع في 9 دول، وهي الولايات المتحدة والمملكة المتحدة وإيطاليا والهند واليابان وسنغافورة والمملكة العربية السعودية. وتهدف فيسبوك إلى تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي على الاستجابة

لأسئلة المستخدمين وطلباتهم. وتوسعي إلى الاستفادة من بيانات المشروع في تدريب الروبوتات على فهم العالم بسرعة أكبر. كذلك يمكن سرعة التعرف إلى الأجسام أن تلعب دوراً محورياً في العديد من التطبيقات، إذ يمكن أن تنحصر روبوت يقوم بمهمة الإنقاذ في مبنى محترق، فمن المنطقي أن تلعب سرعة تحديد الأشياء دوراً كبيراً في إنجاح عملية الإنقاذ. وكشفت فيسبوك عن مشروع EGO4D بعد أن قامت في وقت سابق بالكشف عن أول نظرة ذكية من تصميمها بالتعاون مع شركة «راي بان».