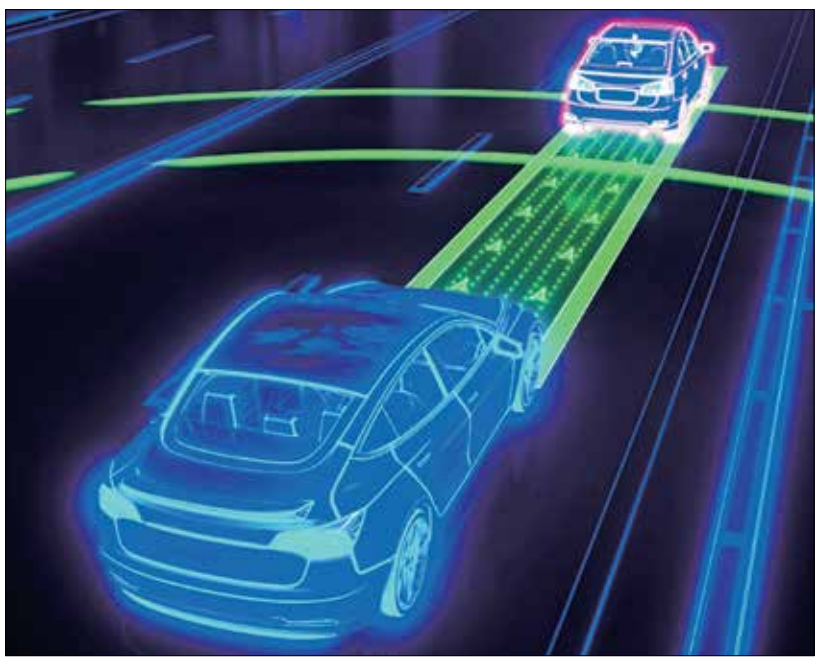
الواقع الافتراضي لتطوير القيادة الذاتية

تسعى شركات صناعة السيارات إلى تطوير أنظمة القيادة الذاتية من دون الحاجة إلى اختبارات ميدانية

أحمد ماء العينين

كشفت شركة OpenAI المتخصصة في تقنيات الذكاء الاصطناعي عن مشروع DeepDrive الذي يهدف إلى تطوير نظام القيادة الذاتية في سيارات تيسلا بالاعتماد على ألعاب الفيديو. ويبدو أن شركة وايمو، التي تعتبر من بين الشركات الرائدة في سوق المركبات الذكية، قررت هي الأخرى الاعتماد على الواقع الافتراضي وأنظمة المحاكاة لتسريع عملية تدريب السيارات ذاتية القيادة، حيث كشفت الشركة التابعة لغوغل عن مشروع «مدينة المحاكاة» (Simulation City) الذي يوفر إمكانية تدريب السيارات في أصعب الظروف المُمكنة، وذلك تمهيداً لإطلاقها في الطرق الحقيقية. وتستخدم الشركة الأميركية النظام الجديد للتأكد من قابلية المركبات للسير في المدن بشكل فعلي، خصوصاً الشاحنات ذاتية القيادة، إذ يقوم النظام باختبارات للشاحنات، بالاعتماد على عدد كبير من السيناريوهات والأوضاع التي يمكن أن تواجهها فعلياً في المدن المُزدحمة. وتشمل عملية المحاكاة الظروف الطبيعية مثل قطرات المطر الصغيرة وكذلك انعكاس أشعة الشمس على زجاج الشاحنة والسيارات المحيطة.

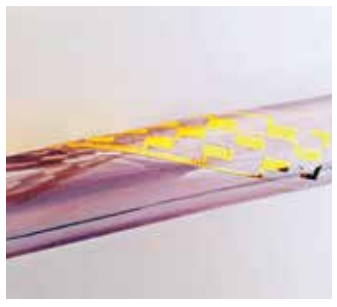
وأشارت وايمو إلى أن مركباتها الذكية قامت بقطع 15 مليار ميل في مدينة المحاكاة، ولم تتعد المسافة التي تم قطعها في العالم الحقيقي من طرف الشاحنات سوى 15 مليون ميل. وتعتمد الشركة على تدريب الشاحنات بالبرنامج الجديد لكي تبدأ في توسيع تواجدها الفعلي في المدن، أي يوجد حالياً 600 مركبة يتم اختبارها، منها 300 مركبة في ولاية أريزونا وحدها. وكشفت وايمو سنة 2017 عن نظام CarCraft الذي يُعد بمثابة النسخة التجريبية الأولى من مشروع مدينة المحاكاة، واستطاعت سياراتها قطع مسافة 5 ملايين ميل -افتراضياً- ضمن هذا البرنامج. من جهة أخرى، يعمل الباحثون في معهد ماساتشوستس للتقنية على تدريب السيارات الذاتية باستخدام نظام افتراضي يحاكي العالم الحقيقي، بهدف تمكينها من اكتساب مهارات التنقل وتجنب المطبات في عدد من السيناريوهات الصعبة قبل أن يتم اختبارها في الشوارع الحقيقية. وأشار الباحثون إلى أن أغلب الشركات المطورة لأنظمة القيادة الذاتية تعتمد بشكل كبير على البيانات التي يتم تجميعها من الاختبارات الميدانية. فعلى سبيل المثال، نجحت سيارات غوغل في قطع مسافات طويلة منذ بداية الاختبار، إلا أنها نادراً ما قامت بجمع بيانات متعلقة بالتصادم أو خروج السيارات عن الطريق، وهو ما يُصعب على الباحثين عملية تدريب السيارات على مواجهة هذه السيناريوهات الخطرة.


الواقع الافتراضي لتسريع تدريب سيارات ذاتية القيادة

جديد

جهاز صغير يعالج الألم دون تدخل جراحي

طوّر فريق من المهندسين والأطباء في الولايات المتحدة الأميركية جهازاً فائق النحافة قابلاً للنفخ، يمكن استخدامه لعلاج أشد أشكال الألم دون الحاجة إلى جراحة معقّدة وخطيرة. والجهاز رقيق للغاية، ويبلغ حجمه عرض شعرة الإنسان تقريباً، ويمكن لفه في أسطوانة صغيرة، وإدخالها في إبرة، وزرعه في الغشاء الخارجي الذي يغطي الحبل الشوكي في العمود الفقري، وهي المنطقة نفسها التي يتم فيها الحَقن لتسكين الآلام أثناء الولادة. وبمجرد وضعه بشكل صحيح، يتم نفخ الجهاز بالماء أو الهواء، بشكل يغطي جزءاً كبيراً من الحبل الشوكي، وعند توصيله بمولد نبضي، تبدأ الأقطاب الكهربائية الرفيعة جدا في إرسال تيارات كهربائية صغيرة إلى الحبل الشوكي، ما يؤدي إلى تعطيل إشارات الألم. وتشير الاختبارات المبكّرة للجهاز إلى احتمال أن يكون



علاجاً فعالاً للعديد من أشكال الألم الشديد، بما في ذلك آلام الساق والظهر التي لا تعالجها المسكنات.

كاميرا تحاكي عين الإنسان

تعمل وكالة مشاريع الأبحاث الدفاعية المتقدمة في الجيش الأميركي (DARPA)، على تطوير كاميرا ذكية تحاكي عين الإنسان، وتتميز بقدرتها على تحديد الأشياء بسرعة كبيرة مع معدل استهلاك ضئيل للطاقة. ويهدف الابتكار إلى تحسين التطبيقات العسكرية مثل المركبات ذاتية القيادة، والروبوتات، والأجهزة المُستخدمة في عمليات البحث والتتبع. ويمكن للكاميرات التقليدية أن تتعقب الأشياء بسهولة وبدقة كبيرة، لكنها تفعل ذلك من خلال تحليل كميات كبيرة من المعلومات، الأمر الذي يستغرق وقتاً وطاقة، في حين تتميز الكاميرا الجديدة بقدرتها على معالجة البيانات التي تلتقطها بطريقة تحاكي دماغ الإنسان، إذ يمكنها التعرف إلى الأشياء وتحديد موقعها والمسافة الفاصلة بينها وبين هذه الأشياء بالاعتماد على الأشعة تحت الحمراء، كما تقوم باستهلاك كميات ضئيلة من الطاقة. ولتحقيق هذا الهدف، تركز التقنية التي تحمل اسم FENCE على العناصر المهمة في المشهد وإغفال العناصر والبكسيلات غير المهمة، من خلال استخدام الدوائر العصبية التي تحاكي عمل الدماغ

البشري. وستقلل هذه الدوائر بشكل كبير من كمية المعلومات التي تتم معالجتها بواسطة الكاميرات من خلال إظهار كيفية تجاهل الأجزاء غير المهمة من الصورة. ويؤدي هذا النهج إلى تقليل كمية البيانات التي تعالجها هذه الكاميرات بشكل كبير، وتقليل زمن وصول البيانات، أو التأخير في نقلها، مع تقليل استهلاك الطاقة. وفي هذا السياق، يقول الدكتور ويتني واتسون، المشرف على المشروع: هدفنا هو تطوير مستشعرات ذكية يمكنها بشكل حدسي تقليل كمية المعلومات المراد تحليلها، من أجل تركيز جهود الكاميرا على أهم وحدات البكسيل في الصورة.

صناعات مستقبلية

روبوت يمشي بكفاءة في تضاريس وعرة

يعمل فريق بحثي مشترك من جامعة كاليفورنيا بيركلي وشركة فيسبوك وجامعة كارنيغي ميلون على تطوير نظام ذكي يتيح للروبوتات ذات الأرجل المشي والتنقل فوق التضاريس غير المألوفة بكفاءة أكبر، وتحمل التقنية الجديدة اسم «التكيف السريع أثناء الحركة» (Rapid Motor Adaptation). وتحتاج الروبوتات ذات الأرجل إما إلى برمجتها يدوياً بالكامل لتناسب البيئات التي ستوجد فيها أو تعليمها التنقل في بيئاتها من خلال مزيج من تقنيات البرمجة اليدوية. وقد تكلف هذه العملية الكثير من الوقت والمال. ولهذا الغرض، قام الفريق بتطوير نظام يعتمد على الذكاء الاصطناعي ويتيح للروبوتات ذات الأرجل التكيف بذكاء في الوقت الفعلي مع التضاريس والظروف الجديدة التي تشكل تحديات غير مألوفة، حيث يقوم الروبوت بتعليم نفسه مهارات التنقل والحركة. فعلى سبيل المثال، إذا أحس الروبوت بأن أرجله تنزلق إلى مسافة أبعد، يستنتج مباشرة أن السطح الذي يمشي عليه ناعم ويقوم بتعديل حركاته التالية وفقاً لذلك. وخلال التجارب الأولية، نجح الروبوت في التنقل على الرمال والطين والعشب الطويل وأكوام التراب والمنحدرات الزيتية الزلقة دون أن يسقط. كما تمكن من الاستمرار في المشي بعدما أُلقيت عليه حقيبة ظهر ثقيلة. ونجح في التنقل فوق أكوام من الإسمنت والحصى في 80% من التجارب. ويستند هذا الإنجاز إلى بحثٍ سابق، عندما اكتشف الباحثون للمرة الأولى كيفية تمكين الروبوتات من التعلم في العالم الحقيقي. ويتم إجراء التعلم المعزز عموماً في بيئة محاكاة؛ حيث تتحرك نسخةٌ افتراضية من الروبوت في أرجاء نسخةٍ افتراضية من البيئة الواقعية إلى أن تصبح الخوارزمية فعالةً بما يكفي لتعمل بأمان في العالم الحقيقي. ومن المتوقع أن يتم الاعتماد على هذا النوع من التقنيات في تطوير روبوتات قادرة على الوصول إلى أماكن خطرة والقيام بمهام البحث والإنقاذ عقب الكوارث الطبيعية.

عالم الابتكار

روبوت للقضاء على النباتات الضارة

تُعد تقنية الرؤية الحاسوبية (Computer vision) من بين التقنيات الواعدة لتحسين مجال الزراعة، إذ يمكن الاعتماد عليها في تطوير تطبيقات وبرامج قادرة على تحليل صور المحاصيل الزراعية، وإعطاء ملاحظات حية حول صحة النباتات وتحديد الأعشاب الضارة التي قد تهدد سلامة المحاصيل. وفي هذا السياق، تعمل شركة «سمول روبوت» البريطانية على تطوير روبوتات قادرة على التخلص من الحشائش والأعشاب الضارة، من دون استخدام الكثير من المواد الكيماوية، وذلك عن طريق قتلها بالكهرباء قبل زرع بذور المحصول في التربة. وتعمل الروبوتات الجديدة على شكل فريق، حيث يعمل الروبوت الأول على جمع المعلومات والتقاط صور للأراضي الزراعية وتحديد مكان الحشائش على مسافة تصل إلى 20 هكتارا، بينما يقوم روبوت آخر بقتل الحشائش، ليقوم الروبوت الأخير بزرع البذور في التربة الخالية من الأعشاب الضارة. وأشارت الشركة إلى أن الاعتماد على هذا النوع من التقنيات يساهم بشكل مباشر في تخفيض التكاليف بنسبة 40%. وحسب منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة، تم بيع نحو ستة ملايين طن متري من المبيدات الكيماوية في عام 2018، بقيمة تعادل 38 مليار دولار.

تصنعها بكتيريا معدّلة

ألياف أقوى من خيوط العنكبوت

تشتهر خيوط العنكبوت بالمرونة والمقاومة، ما دفع بعض العلماء لمحاولة تقليدها. وأخيراً، أعلن مهندسون من جامعة واشنطن، سانت لويس، أنهم تمكنوا من استعمال بكتيريا معدلة جينياً، وجعلها تُنتج بروتينات لحرير هجين. وجاءت نتائج الأبحاث مشجعة للغاية، حيث حصلوا على ألياف قوية وأكثر مقاومة من بعض خيوط العنكبوت الطبيعية. واستعمل الفريق نفسه بالفعل في عام 2018، بكتيريا تنتج خيوطاً تعادل في أدائها حرير العنكبوت الطبيعي. ولتحسين صفاتها الفيزيائية، قام الباحثون بتغيير تسلسل الأحماض الأمينية للبروتينات الحريرية. وتم إدخال تسلسل الأميلويد والذي يؤدي إلى تشكيل بلورات نانوية تساهم في دعم المقاومة الطبيعية لحرير العنكبوت. وفي الواقع، بفضل تسلسل الأحماض الأمينية الأقل تكراراً، أصبح إنتاج البروتينات أسهل من طرف البكتيريا المعدلة.

جهاز مبتكر لإرشاد المكفوفين

هشام حدانة

يعمل باحثون في مستشفى ماساتشوستس للعيون على تطوير جهاز مُكون من كاميرا يُمكن تثبيتها على الصدر بالإضافة إلى سوار يتم ارتداؤه على المعصم. ويستطيع الجهاز تسهيل عملية تنقل الكفيف، من خلال اكتشافه للمطبات والحواجز التي قد يواجهها في الطريق.

وتم اختبار الجهاز الجديد لمدة 368 ساعة من طرف 31 شخصا يعانون من إعاقة بصرية، تم تدريبهم على استخدامه لمدة شهر. وتمكنت الكاميرا والأجهزة المُدمجة من تنبيه المشاركين أثناء التجربة عند اقترابهم من أماكن أو حواجز قد تعرضهم للخطر. وأثبت الجهاز قدرته على تقليل الاصطدامات والسقوط بنسبة تصل إلى 37% مقارنة بالوسائل التقليدية، مثل العصا. وتم وضع الجهاز ووحدة تسجيل البيانات في حقيبة ظهر مع كاميرا بزاوية عريضة مثبتة على الصدر.

كما قام المشاركون بارتداء سوار في كلا اليدين. وخلال المشي قامت الكاميرا بالتقاط مقاطع فيديو وإرسالها إلى معالج يقوم بتحليل البيانات وتحديد مخاطر الاصطدام بناءً على الحركة النسبية للأشياء الموجودة في البيئة المحيطة بالكفيف. وإذا ما تم اكتشاف تصادم وشيك على الجانب الأيسر أو الأيمن، يهتز سوار المعصم المناسب لتنبيهه. ويسعى الفريق الباحث إلى الاستفادة من التحسينات المستمرة في قوة معالجة الأجهزة المحمولة والكاميرات وتقنيات الرؤية الحاسوبية لجعل الجهاز أصغر حجماً وأكثر جاذبية. ومن جهة أخرى، يسعى باحثون في مختبر الذكاء الاصطناعي لجامعة جورجيا إلى تطوير حقيبة ظهر ذكية يمكنها إرشاد وتوجيه المكفوفين أثناء السير دون الحاجة لكلب مدرب أو عصا.