كاميرا لتحديد مكان وعمق الأورام

طور علماء لأول مرة طريقة مزدوجة للكشف عن الورم وتحديد موقعه في الأنسجة بدقة بفضل كاميرا مبتكرة

هشام حدانة

قبل عدة سنوات، كشف الأستاذ الباحث إدواردو شاربون النقاب عن SwissSPAD2، وهي كاميرا مبتكرة فائقة القوة. يومها كانت سابقة علمية لقدرتها على تتبع وحساب أصغر جسيم للضوء (الفوتون). وعن طريق احتساب وقت رحلة الفوتون أثناء انتقاله من الكاميرا إلى الجسم والعكس، يمكن إنتاج صور ثلاثية الأبعاد وقياس عمقها.
وفي ذلك الوقت، أرسل الباحث الذي يعمل مدير مختبر الهندسة الكمية المتقدمة في EPFL السويسرية نموذجاً من الكاميرا إلى مختبر زميله في كلية دارتموث بأميركا. ونتج عن هذا التعاون الوثيق نجاحهما في تصوير الأورام وتحديد موقعها بدقة في الأنسجة البشرية. وتحقق هذا الإنجاز عندما قاما بإسقاط ضوء ليزر أحمر اللون على النسيج، في نفس وقت التقاط الصورة بالكاميرا.
وقال إدواردو: «إن هذا اللون من الضوء يمكنه اختراق الأنسجة بعمق، بعد حقنها بمادة فلورية تلتصق بأنسجة الورم فقط».
ويمكن تفسير ذلك باختلاف تصرف جسيمات الضوء عند وصولها إلى الورم، إذ إنها تتصرف بشكل مختلف عما لو اصطدمت بجسم آخر. واستغل العالمان هذا التناقض لتأسيس طريقتهما، إذ وجدا أن الضوء يستغرق وقتاً أطول قليلاً للعودة إلى نقطة انطلاقه بعد اصطدامه بأنسجة الورم. وعلق الأستاذ على ذلك قائلاً: «هذا التأخير أقل من نانوثانية، لكنه مهم بما يكفي لاستخدامه لإعادة تكوين صورة ببعدين أو ثلاثة أبعاد».
في الواقع، هذا التأخير الضئيل يجعل من الممكن إعادة بناء شكل الورم بدقة كبيرة، وعلى نطاق أوسع سمكه، وتحديد موقعه بدقة في الجسم.
وبعد اختراق الورم، يتأخر الضوء جزئياً للعودة، لأن طاقته أصبحت أقل بقليل من الطاقة التي وصل بها. وكلما توغل الضوء في عمق الأنسجة، استغرق وقتاً أطول للعودة، وباستغلال فروقات الوقت يمكن حساب ورسم الشكل ثلاثي الأبعاد للورم.
وحتى الآن، كان على العلماء الاختيار بين العمق أو تحديد الموقع، إلا أن هذه الطريقة المبتكرة تجمع بين الأمرين معاً.
يقوم الجراحون حالياً بتحديد موقع الورم باستخدام فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي، ولكن بمجرد دخولهم غرفة العمليات، قد تكون المهمة أكثر صعوبة. وتهدف هذه التقنية الجديدة إلى مساعدة الأطباء، خاصةً عندما يتعلق الأمر بإزالة الأورام. وقال الباحث: «بهذا النوع من الصور، يمكننا التأكد من أننا استخرجنا كل الورم وأنه لم يتبق منه أي جزء».

الباحثان إدواردو شاربون وكلاوديو بروشيني يناقشان مجالات الكاميرا

صناعات مستقبلية

نقل طاقة الكهرباء عبر شعاع الليزر

نجح فريق من المهندسين في نقل الطاقة الكهربائية باستخدام شعاع ليزر عالي الكثافة لعدة كيلومترات بطريقة آمنة. وتم تطوير هذه التقنية التي تحمل اسم «أوبتيكال بيمينغ» من طرف شركة أميركية تدعى «باورلايت».
وتطمح الشركة إلى استخدام التقنية في تشغيل أبراج شبكة 5G حول العالم، لا سيما في الأماكن النائية حيث يكون مد خطوط الكابلات الكهربائية مكلفاً للغاية. وقد بدأت بالفعل بالتعاون مع شركة الاتصالات السويدية إريكسون لإجراء الاختبارات الأولية.
وتتكون تقنية «أوبتيكال بيمينغ» من باعث وجهاز استقبال، حيث يأخذ الباعث الطاقة الكهربائية من الشبكة ويحولها إلى شعاع ليزر يقوم بنقل الطاقة عبر مسافات طويلة، ليصل الشعاع إلى مستقبلات كهروضوئية تعمل على تحويل الليزر إلى طاقة كهربائية لتشغيل أبراج شبكة 5G.
وتقول الشركة السويدية إن تقنية الطاقة اللاسلكية ستسمح بإنشاء شبكات على مساحات كبيرة دون الاعتماد على تركيبات كهربائية من أي نوع، مما يوفر تغطية لشبكات 5G في أي جزء من العالم.
وعلى الرغم من أن شعاع الليزر قوي جداً لدرجة تسببه في أضرار جسيمة لأنسجة أعضاء جسم الإنسان، إلا أن شركتي إريكسون و«باورلايت» أكدتا أن تقنية الإشعاع الضوئي آمنة، لاحتواء النظام على شعاع ثانوي مخفض الكثافة يحيط بشعاع الليزر، مهمته تحديد الأجسام التي تعترض مساره، بهدف إيقاف شعاع الليزر الرئيسي في حالة الارتطام مع أي جسم.
وتخطط الشركة الأميركية إلى طرح التكنولوجيا خلال السنوات القليلة المقبلة، ومن المتوقع استخدامها في نقل الطاقة إلى أي جهاز يتطلب طاقة كهربائية في المواقع البعيدة، بما في ذلك محطات الاستشعار أو أنظمة الإضاءة.
وتجدر الإشارة إلى أن شركة غوغل بدأت تعتمد على أشعة الليزر لتوصيل شبكة الإنترنت إلى الدول الأفريقية الفقيرة، حيث أطلقت مشروعها الجديد الذي يحمل اسم Taara. كما بدأت إجراء الاختبارات الأولية في دول أفريقيا الجنوبية.

عالم الابتكار

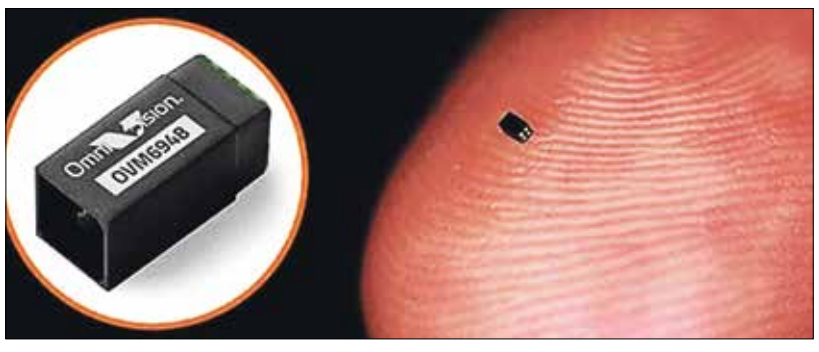
درونز تتجاوز المطبات بدقة عالية

يعمل باحثون في جامعة «زيورخ» السويسرية على تطوير نظام ذكي يتيح للطائرات بدون طيار التحليق بسرعات عالية في الأماكن التي تحتوي على مطبات وعوائق كثيرة، مثل الغابات والمباني والكهوف. وعلى خلاف الطائرات التي تتطلب تثبيت خريطة بشكل مسبق، يعمل النظام الجديد على تدريب الطائرة على التنقل في بيئات معقدة دون الرجوع إلى الخرائط.
ولهذا الغرض، استخدم الباحثون خوارزميات تسمح للطائرة بالعمل بأمان بسرعات تصل إلى 40 كيلومتراً في الساعة دون الاصطدام بأي عقبة. ولم تتطلب العملية برمتها أي تدخل بشري واعتمدت بالكامل على تقنيات الرؤية الحاسوبية والكاميرات الرباعية الدوارة المُدمجة في الدرون. وحسب نتائج الدراسة التي نشرت في مجلة Science Robotics العلمية، قام الباحثون بالاعتماد على شبكة عصبية اصطناعية تقوم بتدريب النظام على محاكاة الطيران، بالاعتماد على القوة الحاسوبية. وساهمت هذه الطريقة في اختصار الكثير من الوقت والجهد. وخلال الاختبارات الميدانية، نجحت الطائرة في التحليق بسرعة 18 كيلومتراً في الساعة وتجاوزت الحواجز بدقة عالية. وعند وصولها إلى سرعة 36 كيلومتراً في الساعة تمكنت الطائرات من إكمال المسار دون أن تصطدم بأي عقبة في 60% من الحالات.

بتقنية النانوتكنولوجي..

تصنيع كاميرا رقمية بحجم ذرة رمل

انتجت شركة OmniVision أصغر كاميرا بالعالم والتي دخلت موسوعة غينيس للأرقام القياسية. إذ تحتوي الكاميرا على أدق مستشعر تصوير في العالم تم تصنيعه بالاعتماد على تقنية النانوتكنولوجي. وتقارن أبعاد المستشعر الصغير بحجم ذرة الرمل، إذ إن طول الكاميرا وعرضها أصغر من 1 مليمتر: 0,675 مم * 0,675 مم. كما تبلغ دقة المستشعر الخاص بها 200 * 200 بكسل وبزاوية تصوير واسعة Wide Angle تبلغ 120 درجة. وتستطيع الكاميرا تصوير الأشياء الموجودة على مسافة 4 أمتار بدون أي تشوه في الصورة، ومع استهلاك للطاقة محدود جداً يبلغ 25 ملي واط. كما يمكنها تسجيل مقاطع الفيديو بمعدل 30 إطاراً في الثانية. ومن المتوقع استخدام هذه الكاميرا لإجراء فحوصات طبية، للمخ وأمراض العيون وأمراض القلب والشرايين الصغيرة التي لا يتجاوز قطرها المليمتر الواحد. كما يمكن استخدامها في المناظير الطبية وعمليات القسطرة وفحص الأوعية الدقيقة وإجراء الجراحات المعقدة.



جديد

روبوت لمراقبة المنزل وترفيه المستخدم

كشفت شركة «أمازون» عن روبوت ذاتي التحكم مزود بتقنيات الذكاء الاصطناعي ومصمم للمساعدة المنزلية يُدعى «أسترو». ويتميز الروبوت الذي يبلغ سعره 1000 دولار بقدرته على التجول في أرجاء المنزل والتحكم في الأجهزة المنزلية، والقيام بمجموعة من المهام بسلاسة عالية.
وأشارت الشركة الأميركية إلى أنها قامت بالاستفادة من خبرات المهندسين الذين قاموا بتطوير الروبوتات الصناعية التي تنقل المنتجات عبر مستودعاتها. ومزجوا هذه التقنيات مع الخصائص الموجودة في منتجات «أمازون» الشهيرة، مثل المساعدات الرقمية وأجهزة المراقبة المنزلية، ليتم جمع مختلف هذه الميزات في الروبوت الجديدة. و يتمتع «أسترو» بقدرته على مراقبة المنزل والتعرف على الوجوه بفضل كاميرا مدمجة

تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يتيح له التنقل في المنزل وتوصيل المشروبات للضيوف. كما يمكنه التحدث مع المُستخدم وإطلاعه على أخبار الطقس والأخبار العاجلة عبر مساعد «أليكسا» المُدمج به.
ويأتي الروبوت بحجم يقارب حجم كلب صغير، إذ يحتوي على شاشة بمقياس 10 بوصات تعمل باللمس، ويمكنها عرض الأفلام والبرامج التلفزيونية. كما يمكن استخدامها لإجراء المكالمات والاجتماعات المرئية، وقالت «أمازون» إنها ستطرحه للبيع في وقت لاحق من هذا العام.

الذكاء الاصطناعي لمواجهة المخاطر السيبرانية

يطمح الباحثون إلى تطوير أدوات ذكية تساعد خبراء الأمن الرقمي على اتخاذ القرارات بفاعلية أكبر والتنبؤ بالتهديدات بهدف إيقاف الاختراقات المحتملة، وقطع اتصال أفراد معينين بالشبكة، قبل حدوث الاختراق وانتشار الفيروس فيها.
وفي هذا الصدد، تستخدم شركة «مايكروسوفت» تقنيات التعلم الآلي لإنشاء برمجيات ضارة يُمكن الاستفادة منها في تدريب أنظمة الحماية على توقع الهجمات السيبرانية. وذكر الباحثون أنهم قاموا ببناء برنامج لتوليد البرمجيات الضارة باستخدام تقنية

التعلم العميق المعزز، أطلقوا عليه اسم ADVERSARIALuscator.
ولتحقيق هذا الهدف، تعاونت «مايكروسوفت» مع معهد بيرلا للعلوم والتكنولوجيا لاستخدام شبكة توليدية تنافسية (GAN) تقوم بتدريب البرنامج على إنشاء أشكال مختلفة من البرمجيات الضارة التي تتخطى نظام كشف التسلل (IDS)، ومع مرور الزمن تقوم الشبكة بتطوير أساليبها، مما يجعل نظام الحماية يتعلم أساليب الاختراق الجديدة ويصبح أذكى مع الوقت.

الذكاء الاصطناعي للحد من حوادث السير

أحمد ماء العينين

تستغل ولاية نيفادا الأميركية تقنيات الذكاء الاصطناعي للحد من حوادث السير، حيث تعاني الولاية من كثرة الحوادث المرورية على الطرقات السريعة التي غالباً ما تنجم عنها خسائر مادية وبشرية باهظة. ولتحقيق هذا الهدف، يعمل قسم دوريات الطرق السريعة التابع لإدارة السلامة العامة في الولاية، بالتعاون مع لجنة النقل الإقليمية وشركة Waycare، المتخصصة في تطوير حلول ذكية لإدارة المرور، على تطوير مجموعة من الأنظمة التي يمكنها خفض حوادث الاصطدام في المواقع الأكثر عرضة للحوادث الخطرة.
ونجح الفريق في تطوير خوارزميات قادرة على تقديم توصيات من خلال تحليل البيانات التي تقوم بتجميعها من ثلاثة مصادر، وهي كالتالي: حركة المرور، وأجهزة استشعار السرعة التي تم وضعها، والمركبات المتصلة عبر تقنيات إنترنت الأشياء. ومن خلال تحليل هذه البيانات باستخدام تقنيات التعلم الآلي تمكّن الفريق من تقديم توصيات دورية توضح المواقع والفترات الزمنية التي تتعرض لنسبة حوادث أكبر وبالتالي المساهمة في تحديد أولويات دوريات شرطة المرور.
وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك انخفاضا بنسبة 18% في حوادث الاصطدام على طول المعابر المختارة في التجربة، بالإضافة إلى أن نسبة المركبات التي تجاوزت الحد الأقصى للسرعة انخفضت بنسبة 43% خلال فترات الإجراءات الوقائية.
ومن المتوقع أن تساهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير أنظمة القيادة الذاتية، والتقليل من حوادث السير بشكل عام، إذ تعتمد هذه الأنظمة على مجموعة من التقنيات والمستشعرات التي يمكنها تحليل وقراءة البيئة المحيطة بالسيارة.