روبوت صغير يُحقن في الدماغ لمعالجته

شركة أميركية ناشئة تحوّل الخيال العلمي إلى حقيقة بروبوتات صغيرة تُحقن في الدماغ لمعالجته

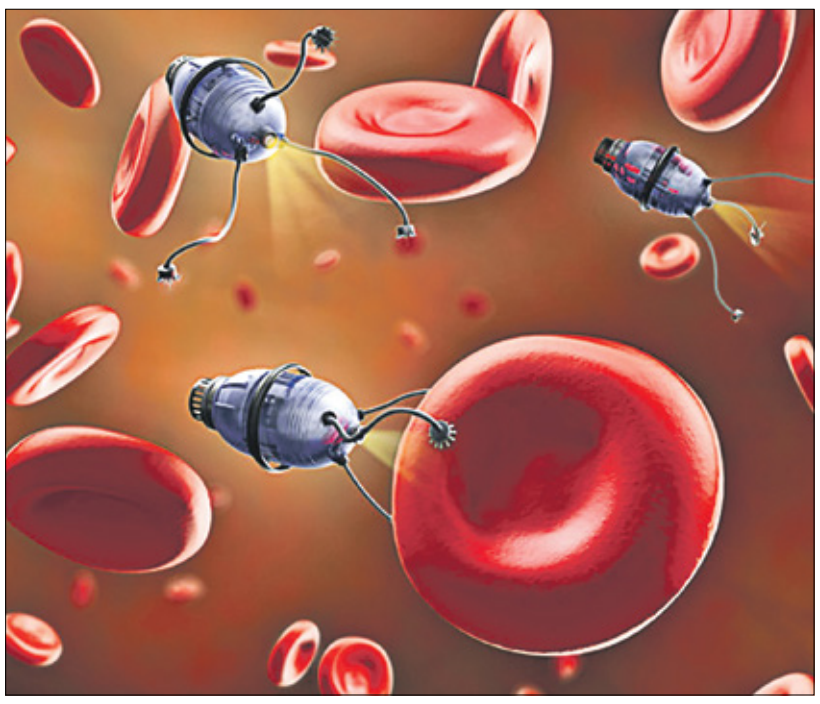
أحمد ماء العينين

تعمل بعض الأبحاث الحديثة على تصميم روبوتات يُمكنها تعويض الطرق المُستخدمة في منع انتشار الأمراض وتشخيصها وعلاجها، وذلك من خلال حقن روبوتات دقيقة في الدم أو ابتلاعها لتؤدي مهمات معقدة داخل جسم الإنسان، كإيصال الدواء إلى أعضاء محددة، وتصوير الخلايا، أو علاج الجلطات الدموية والأورام.

وكانت فكرة حقن روبوتات صغيرة في الدماغ البشري لإجراء عمليات علاجية فيه مجرد ضرب من الخيال العلمي، لكنها قد تتحول إلى حقيقة بفضل أبحاث شركة أميركية ناشئة، إذ تعتزم شركة بايونوت لابس إجراء تجاربها السريرية الأولى على البشر بعد غضون عامين فقط، لاختبار روبوتات صغيرة قابلة للحقن، ويمكن التحكم بها في الدماغ باستخدام تقنيات تعتمد على المجال المغناطيسي. وتعمل الشركة بالتعاون مع معاهد أبحاث ماكس بلانك المرموقة في ألمانيا، على تطوير روبوتات دقيقة يُمكن التحكم بها وتوجيهها بواسطة الطاقة المغناطيسية، نظراً لأنّ هذه التقنية لا تسبب ضرراً لجسم الإنسان. ولتحقيق هذا الهدف، ربطت لفائف مغناطيسية موضوعة خارج دماغ المريض بجهاز حاسوب يمكنه التحكّم مِن بُعد وبدقة بالروبوت الصغير المحقون في الجزء المصاب من الدماغ، قبل إزالته من خلال اعتماد المسار نفسه.

ويأمل المخترعون استخدام الروبوت لاختراق الأكياس المليئة بالسوائل الموجودة داخل الدماغ عندما تنطلق التجارب السريرية في غضون عامين. وفي حال نجاح هذه التجارب، يمكن الاستعانة بالتقنية لعلاج متلازمة داندي ووكر، وهي تشوّه دماغي نادر يصيب الأطفال، ويعاني المصابون بهذا المرض الخلقي من أكياس مماثلة بالحجم لكرة الغولف، تكبر وتزيد الضغط على الدماغ، ما يُحدث مجموعة من الحالات العصبية الخطرة. وسبق للشركة أن اختبرت هذه التقنية على الحيوانات الكبيرة كالأغنام، وأظهرت المعطيات الأولية أنّ هذه التكنولوجيا قد تكون آمنة إذا استخدمت لدى الإنسان.

وتطمح بعض الأبحاث إلى تطوير تقنيات منافسة، إذ يعمل باحثون في معهد ماساتشوستس للتقنية بالولايات المتحدة الأميركية على تطوير روبوت على شكل دودة يمكنه التغلغل داخل شرايين الدماغ. ويسعى الباحثون لاستخدام الروبوت في فك انسدادات الشرايين التي تنجم عنها الجلطات، وتمكين الأطباء من الوصول إلى مناطق في الدماغ يصعب الوصول إليها باستخدام تقنيات العصر الحالي.


الروبوت يعمل على اختراق الأكياس المليئة بالسوائل والمصابة في الدماغ (Human Paragon)

جديد

تقنية جديدة لإسقاط الدرونز

تعمل شركة إيبيروس الناشئة التي تتخذ من كاليفورنيا مقراً لها، على تطوير نظام قادر على إسقاط أسراب من طائرات الدرون المعادية بسرعة خلال تحليقها. وتعتمد التقنية الجديدة على جهاز يركّب أسفل طائرات الدرون الثقيلة، ويعمل الجهاز على إرسال موجات ميكروويف فائقة الطاقة وذات دقة عالية. ويولّد جهاز ليونيداس بود شعاعاً من الموجات

الدقيقة للتشويش على الأجهزة الإلكترونية للهدف، ما يسبب سقوط طائرات الدرون من السماء. ويعتمد هذا النظام على تقنية سابقة من أسلحة الميكروويف الأرضية الأخرى للشركة، التي كانت تُثبَّت فوق شاحنات. من جهة أخرى، تعمل شركة فورتيم تكنولوجيز الأميركية على تطوير درون قادرة على مطاردة واصطياد الطائرات في السماء، إذ تحمل نظاماً يدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي يتيح له مراقبة وتتبع حركة الطائرات في الوقت الحقيقي، كذلك يُمكن توجيهه بالرادار لاقتناص أهدافه.

أداة لتعطيل ملفات تعريف الارتباط

تُستخدم ملفات تعريف الارتباط (cookies) بشكل شائع على شبكة الإنترنت، إذ تقدم وظائف مفيدة وأحياناً أساسية على الويب، فهي تمكن المواقع من تخزين معلومات الحالة، مثل العناصر المضافة في عربة التسوق في متجر عبر الإنترنت، على جهاز المستخدم، كذلك تعمل على تتبع نشاط تصفح المستخدم، بما في ذلك نقر أزرار معينة، وتسجيل الدخول، أو تسجيل الصفحات التي جرت زيارتها سابقاً. وفي بعض الحالات تكون هذه الملفات غير ضرورية، وتساهم مباشرةً في إبطاء الحاسوب.

من هذا المنطلق طورت شركة غوغل، بالتعاون مع جامعة ويسكونسن-ماديسون الأميركية، أداة ذكاء اصطناعي تعطّل جميع ملفات

تعريف الارتباط غير الضرورية أوتوماتيكياً. ومن الناحية التقنية، تتولى أداة CookieEnforcer -التي تعتمد على نموذج تعلم آلي- الكشف عن النوافذ التي تنبثق في مواقع الويب للموافقة على ملفات تعريف الارتباط، وتتوقع مجموعة الإجراءات المطلوبة لتعطيل جميع الملفات غير الضرورية، ثم تنقر أوتوماتيكياً على الخيارات حتى لا يضطر المستخدمون إلى الرفض يدوياً. وفي الاختبارات التي أجريت على 500 موقع، وجد الفريق أنّ الأداة كانت فعالة بنسبة 91% في تعطيل ملفات تعريف الارتباط غير الضرورية أوتوماتيكياً. وحتى اليوم، لم تُطرح الأداة، إلّا أنّ من المتوقع إصدارها في الأشهر المقبلة في شكل إضافات لمتصفحات الويب.

صناعات مستقبلية

تطوير «ذكاء بيولوجي اصطناعي»

يعمل باحثون في شركة Cortical Labs الأسترالية على دمج الخلايا العصبية البيولوجية في الأنظمة الرقمية، بهدف استغلال قدرات المعالجة التي تتمتع بها الخلايا العصبية البيولوجية لبناء «ذكاء بيولوجي اصطناعي»، وهو ما قد يمكّن من الوصول إلى أداء يستحيل تحقيقه باستخدام الشرائح الإلكترونية. ولهذا الغرض، طور الباحثون نظاماً أطلقوا عليه اسم DishBrain، وهو نظام يستفيد من الحوسبة التكيفية الداخلية للخلايا العصبية، ثم قاموا بتجربته في لعبة مشابهة للعبة الفيديو Pong، حيث تتحكم بعض الأقطاب الكهربائية الموجودة في الشبكة العصبية البيولوجية في حركة عصا اللعب. وفي المرحلة الموالية، تم تعليم الشبكة العصبية اللعب بذكاء باستخدام العديد من أساليب الاستجابة. ويرى الفريق الباحث أن الدماغ البشري يتفوق على أنظمة الذكاء الاصطناعي في مستويات مختلفة، حيث يتميز بقدرته على معالجة كمية هائلة من البيانات دون الحاجة إلى تشغيل أنظمة تبريد معقدة أو استهلاك كميات ضخمة من الطاقة. وتأمل شركة Cortical Labs أن يساعد البحث في تمهيد الطريق لدمج «الخلايا العصبية البيولوجية الحية» في «حوسبة السيليكون التقليدية»، في ما يمكن أن يكون دماغ سايبورغ فعالا وأكثر كفاءة من أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية.

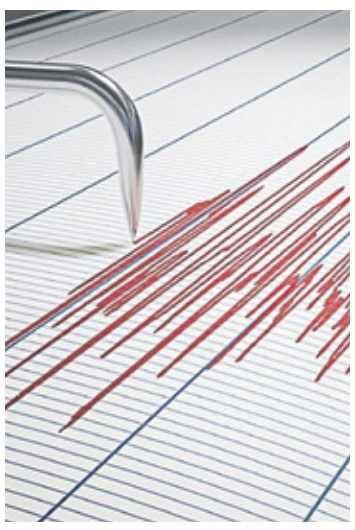
ومن جانب آخر، يسعى فريق علمي دولي إلى المزج بين قدرات الدماغ والذكاء الاصطناعي، من خلال تركيب الخلايا الجذعية للدماغ البشري على رقائق إلكترونية دقيقة، ويأمل الباحثون أن يساهم هذا المشروع في إحداث ثورة في الحوسبة وإنتاج ذكاء اصطناعي فائق التطور. وحصل المشروع الذي أطلق عليه اسم «Neu-ChiP» على تمويل قدره 3,5 ملايين يورو من المفوضية الأوروبية. وتبدأ الدراسة، التي تستغرق ثلاث سنوات، بمحاولة العلماء زراعة الخلايا الجذعية للدماغ البشري عبر رقاقات دقيقة، ليتم بعد ذلك تدريبها على تحليل البيانات وحلّ مسائل معقدة. ومن المتوقع أن ينتج المشروع رؤى حول كيفية عمل الدماغ وتطوير علاجات تعتمد على الخلايا الجذعية.

عالم الابتكار

فلترة الضجيج للكشف عن الزلازل

يعمل باحثون في جامعة ستانفورد على تطوير نظام قادر على تحسين قدرة شبكات المراقبة على كشف الزلازل في المدن، من خلال فلترة الأصوات التي يولدها النشاط البشري عادة في المدن الكبيرة، والمعروفة باسم الضجيج الزلزالي الحضري. وحسب نتائج الدراسة التي نشرت في دورية Science Advances العلمية، ابتكر الباحثون خوارزميات تُمكن أجهزة الاستشعار الزلزالية من تحليل الأصوات بدقة أكبر وتحسين الجودة الإجمالية للإشارة. كما تستعيد بعض الإشارات والتي ربما كانت ضعيفة للغاية لدرجة يستحيل تسجيلها.

وتم تدريب خوارزميات التعلم العميق التي تحمل اسم UrbanDenoiser، على مجموعات بيانات من 80,000 عينة من الضجيج الزلزالي الحضري، و33,751 عينة تشير إلى النشاط الزلزالي. وتم جمع هذه العينات في كاليفورنيا من مناطق لونغ بيتش المزدحمة ومناطق سان جاسينتو الريفية. وقد تكون الخوارزميات المدربة على فلترة الضجيج الزلزالي الحضري مفيدة على وجه الخصوص في محطات المراقبة في المدن المعرضة للزلازل وحولها في جنوب أفريقيا، والمكسيك، ومنطقة البحر المتوسط، وإندونيسيا، واليابان.



يحتوي على تلسكوب عالي الدقة

مدفع ليزر يُبطل مفعول طائرة درونز

لم يعد من الخيال العلمي استعمال شعاع الليزر كسلاح دفاعي لتدمير الصواريخ أو الطائرات. بعدما تمكن الجيش الأميركي من إبطال مفعول طائرة بدون طيار كبيرة استخدمت لمحاكاة صاروخ دون سرعة الصوت بمدفع ليزر محمول على سفينة حربية. كما أنه من دون ذخيرة ولا متفجرات، وبتكلفة محدودة بدولار واحد لكل طلقة، يعمل مدفع الليزر الذي لا يحتاج سوى إلى الكثير من الطاقة كسلاح دفاعي. وليست هذه هي المرة الأولى التي تسعى فيها الولايات المتحدة لاستخدام مدافع الليزر كسلاح. لقد تم استخدامها منذ عقود، لكن ظل استغلالها مكلفاً جدًا ومن دون تشغيل حقيقي. ومع التقدم التكنولوجي، تطور مدفع الليزر بشكل هائل وتمكن الجيش الأميركي من تجربته قبل ثماني سنوات لتحييد الطائرات بدون طيار، ولكن من دون تدميرها. أما حالياً، فتمكن من تعطيل محركها. ويقترن المدفع بتلسكوب عالي الدقة يساعده الذكاء الاصطناعي في تحديد موقع التهديد وتتبعه في الوقت الفعلي.

الكهرباء اللاسلكية... تُنقل عبر أشعة الميكروويف

هشام حدانة

نجحت البحرية الأميركية في نقل طاقة كهربائية لاسلكياً تقدر بـ 1,6 كيلوواط باستخدام أشعة الميكروويف. وأقيمت التجربة في ولاية ماريلاند، بمركز أبحاث الجيش الأميركي، حيث تمكن باحثون من إرسال 1,6 كيلوواط من الطاقة لكل كيلومتر والحفاظ عليها باستخدام أشعة الميكروويف. وحصل هذا النقل عبر تحويل الطاقة الكهربائية أولاً إلى أمواج كهرومغناطيسية (ميكروويف)، ثم تركيز هذه الأشعة في حزمة ضيقة وتوجيهها نحو جهاز استقبال، الذي بدوره يحتوي على آلاف من الهوائيات «المقومة». تحوّل هذه الأخيرة طاقة الترددات الراديوية إلى تيار كهربائي ثابت. وخلال التجربة، استعمل الباحثون حزمة موجات دقيقة بتردد 10 غيغاهرتز مصممة كجزء من مشروع Scope-M، في موقعين. وكان الموقع الأول في بلوسوم بوينت بولاية ماريلاند، والثاني في ولاية ماساتشوستس. واختير تردد 10 غيغاهرتز لبقائه مستقراً حتى في حالة تساقط أمطار غزيرة، كذلك فإنه لا يؤثر بالبيئة المحيطة. وكانت نسبة كفاءة الأشعة 60%، وهي تُعَدّ نسبة معتبرة. ومع نجاح هذه العملية، ووفقاً للباحثين، سيكون من الممكن إنشاء نقاط إمداد بالكهرباء من محطات الطاقة الشمسية المدارية دون وجود شبكة كهرباء على الأرض. غير أن الجيش الأميركي ينوي بدلاً من ذلك استخدام الطريقة لنقل الطاقة مباشرة إلى قواته في ميدان الحروب لتجنب قيود الإمداد. كذلك يمكن أن تستخدم هذه الطاقة لتشغيل مدافع الليزر الدفاعية الشهيرة التي تختبرها البحرية الأميركية حالياً. إن مبدأ ارسال الطاقة الكهربائية لاسلكياً لمسافات طويلة ليس بالجديد، حيث إن التقنية اكتشفت منذ سبعينيات القرن الماضي.