IEEE
UNIVERSITY OF TRIPOLI
STUDENT BRANCH

نـــارة

VOL. 3 | OCTOBER 2021

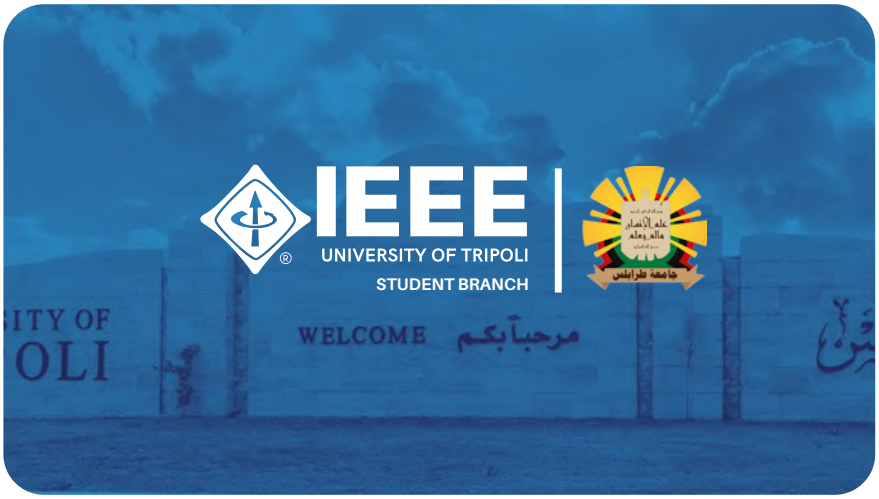
اليك ما سيصبح عليه الجيل السادس (6G)وفقا لما يعتقده مؤسس تقنية MASSIVE MIMO

ممكن أن تكون الأقمار الصناعية خيارًا رائعًا بشكل مدهش لإنترنت الأشياء

موطن أوّل شبكة كهربائية تعمل بالتيار المتردد

دارة

يعمل فريق مجلة دارة على تقليص الفجوة بين الطلبة وآخر تطورات التكنولوجيا والعلوم وذلك من خلال ترجمة المقالات ونعمل على الربط بين ما يتعلمه الطلاب وبما هو موجود على أرض الواقع محليا وعالـميا ونأمل أن نكون حلقة وصل بين الجميع لتقريب بعضنا البعض.



الترجمة:

- آدم الصابري
- آلاء الحداد
- أحمد العزابي
- م.بلسم حوتة
- فراس مصباح
- لينة لطيف
- محمد المقدمي

التحرير والتدقيق:

- م.عبد الله أبوقرين

النشر:

- الفرع الطلابي لجمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات بجامعة طرابلس

تصميم وإخراج:

- طه مربحيل
- أحمد بادي

IEEE University of Tripoli Student Branch

المحتويات

اليك ما سيصبح عليه الجيل السادس (6G)وفقا لما يعتقده مؤسس تقنية MASSIVE MIMO 3

يمكن لمجهر غير مكلف بطابعة ثلاثية الأبعاد اكتشاف فيروس كورونا في الدم 5

حوّل أي جهاز إلى شاشة تعمل باللمس 6

موطن أوّل شبكة كهربائية تعمل بالتيار المتردد 7

أوروبا تناصر حق الصيانة 9

أجهزة إستشعار رخيصة الثمن لجعل المزارع أكثر ذكاء 10

كمية الطاقة الهائلة لعمل البيتكوين 12

الذكاء الاصطناعي المستوحى من الدماغ سيمكن من عمليات الزراعة الطبية في المستقبل. 14

توفر رقاقة RISC-V تشفيراً مقاوماً للكمومية 15

كيف و متى سينتهي نقص الرقائق، في 4 مخططات بيانية 16

كل ما تحتاج معرفته حول الشحن قبل شراء مركبة كهربائية 18

يمكن أن تكون الأقمار الصناعية خيارًا رائعًا بشكل مدهش لإنترنت الأشياء 20

المصدر: SPECTRUM.IEEE.ORG

اليك ما سيصبح عليه الجيل السادس (6G)وفقا لما يعتقده مؤسس تقنية MASSIVE MIMO

توم مارزيتا، NYU Wireless يشرح لنا كيف سيكون المستوى المقبل من عالم الاتصال من انسان لأخر

توم مارزيتا مدير مركزبحوث NYU Wireless للتقنيات المتطورة في جامعة نيوروك الامريكية، قبيل انضمامه للمركز كان توم مارزيتا يعمل لدى معامل NOKIA Bell حيث عمل خلالها على تطوير تقنية Massive MIMO. كلمة MIMO وهي اختصار لمفهوم (متعدد المدخلات ومتعدد المخرجات) يسمح للمهندسين ان يمركزوا العديد من الهوائيات على مصفوفة واحدة، كلما ازداد عدد الهوائيات ازداد عدد الإشارات المرسلة والمستقبلة في ان واحد مما ينتج عنه زيادة كبيرة في كفاءة المحطات اللاسلكية.

أصبحت تقنية Massive MIMO جزء لا يتجزأ من (5G)، كما جيئا كجزء متطور و مستقل من مدير المؤسس لمركز تيد راباروت: موجات الميليمتر. الا ان البروفيسور وطلابه يطمحون الى مستقبل 6G وما بعده.

قام مارزيتا بالتحدث معنا نحن IEEE Spectrum، عن العمل الجاري في NYU Wireless و عن توقعاته فيما يخص 6G عند ظهوره في العقد المقبل. وفي تصريحه بالخصوص ستجدون بالأسفل ما تم تعديله من اجل التوضيح والاختصار.

خلال العديد من السنوات قامت NYU Wireless باستضافة مؤتمر القمة فيما يخص 5G بروكلين، لكن هذه السنة على غير سابقتها تم استضافة مؤتمر القمة فيما يخص تقنية 6G في بروكلين، السؤال الذي يطرح الان: متى بدأتم بالأبحاث فيما يخص 6G؟

بداية اريد ان أقول انني قمت بالانضمام الى NYU Wireless منذ اربع سنوات، و لم يكن في حسباني ان اعمل على موضوع اخر غير 6G، كنت قد جئت للتو من معامل NOKIA Bell حيث قمت بالأصل العمل على تطوير تقنية Massive MIMO و في عام 2016 قمت بالانتهاء من العمل على كتابFundamentals of massive MIMO بالتعاون مع اربع مؤلفين اخرين، و في هذه المرحلة كنت اعتقد انني انهي العمل على Massive MIMO و تقنية 5G على حد علمي.

كنت أحاول العمل على شيء أفضل من Massive MIMO بعشرات المرات، الى هذه اللحظة تقنية Massive MIMO هي أفضل واكثر التقنيات كفاءة والأكثر شيوعا في مجال الاتصالات اللاسلكية، والى حد ما تستخدم هذه التقنية اساسيات متعارف عيلها لكنها تقوم بتطويرها الى ابعد حد. السؤال الأهم هو، هل وصلنا الى الحد في استخداماتها وتطويرها؟ هل لن يكون وجود لتطورات أخرى في المجالات اللاسلكية ؟ او هل يمكننا ان نقوم بما هو أفضل العشرات بل المئات المرات؟ هذا المبدأ الذي اتبعته عندما كنت اعمل على تطوير تقنية 6G.

في حين ان العمل على تطوير النسخة التالية فيما يخص Massive MIMO كان مسارا واضحا بالنسبة لك، كيف قام الباحثون الاخرون في NYU Wireless باختيار مشاريعهم؟

الواقع هو ان، فيما يخص الأبحاث العلمية على الباحثين تعقب و البحث عن تمويل فيما يخص بحثهم و كيف العثور عليه، نحن كنا محظوظون لحصولنا على مصدرين من التمويل لمشروعنا هذا: بروفسورنا تحصل على تمويل من الوكالات التقليدية الحكومية و هي مؤسسة العلوم الوطنية DARPA و مكتب القوات الجوية للبحوث العلمية، و معامل الجيش للبحث العلمي و هكذا و لكن لدينا أيضا حوالى 15 عضو منتسب الينا و الذين يقومون بالتبرع من اجل تمويل ابحاثنا و هذا يمتل افضل أنواع التمويل حيت لا وجود لأي قيود لهكذا تمويل و يمكن للبروفيسور الخاص بنا ان يستخدمه لتمويل اي بحث علمي من اختياره.

كم عدد المهندسين المؤهلين الموجودين في الساحة الان؟ ما اقصده هو، على سبيل المثال، NOKIA لابد من لديها ما لا يقل عن 30,000 مهندسين يجيد عملهم، و هذا ينطبق على الشركات المنافسة أيضا، لذي سيكون من دون فائدة ان نضيف فقط واحد بالمائة للكفاءة الموجودة في هكذا مجال. بوجود تقنية 5G سيواجه المجال اعداد طائلة من المشاكل طويلة المدى الذي ستحتاج هذه الكفاءة.

ما نوع هذه المشاكل التي ستواجه مستقبلا هذه التقنية على المدى البعيد؟

من بين هذه المشاكل توجد مشكلة خاصة بموجات الميليمتر و اعتراضها من خلال الحواجز فمثلا النباتات، الزجاج، و جسم الانسان تعتبر حواجز من المكن ان تمنع هذه الموجات من العبور تماما من خلالها فمثلا يمكن ليد الانسان او جسمه ان تعترض مرور الموجة و تلغي الإشارة، و بما ان يوجد احتمال تحرك الشخص المستخدم خلال عملية الارسال، فسيتم اعتراض الإشارة كليا و منعها من العبور، الناس لن تود استخدام موجات الميليمتر بهذه الطريقة و اذا اضطررنا الى استخدامها فالحل هو استخدام اعداد اكبر من المحطات الهوائية و هذا بحد ذاته مشكلة لوجود مبدا Handover و هو تسليم الإشارة من المحطة الحالية الى المحطة الذي تليها و اذا حدث ان فقدت الاتصال خلال هذه العملية بإحدى المحطات ستستهلك وقت كبير لإعادة الاتصال بمحطة أخرى و هذا التأخير في عملية الاتصال يعتبر غير مقبول. بديهيا ستفكر ان توصل بأكثر من محطة في ان واحد لتجنب حدوث قطع في الاتصال، من ناحية يعتبر هذا منطقيا لكن أيضا يعتبر استنزافا في الموارد، لكن من ناحية أخرى نحن نعمل على مجال ترددي اكبر بعشر اضعاف الترددات الخلوية، لذى

يوجد عشر اضعاف من الطيف الترددي Spectrum ، و هذا يتيح لنا المجال في ان نستهلك اكثر من ما هو مستهلك الان من الطيف الترددي، و هكذا عليك معرفة بعض من الأشياء المهمة مثل : كم محطة هوائية توجد في منطقة ما، كم عدد الأشخاص المستفيدين من هذه الخدمة و غيره و هذا يعتبر ليس بالأمر الهين.

توجد أيضا مسألة التطبيقات، فعلى سبيل المثال هناك محادثات لاستخدام تقنية 5G وأدواتها في بروتوكول التحكم عن بعد في الروبوتات و الطائرات المسيرة. عندا يكون الغرض هو القيام بالتحكم بشيء ما باستخدام نظام تحكم مغلق، أسوأ ما يمكن حدوثه هو وجود تأخير، فعندما تقوم بإدخال إشارة في جهاز تحكم عن بعد ما ستتوقعه هو الحصول على استجابة لما تقوم به من الجهة الأخرى وهو الروبوت أو الطائرة المسيرة ، في حالة حدوث تأخير قد تحدث كارثة.

هذا فيما يخص تقنية 5G، لكن ماذا فيما يخص التقنية الأخرى تقنية 6G؟ ما لذي يحدث بهذا الخصوص؟

حسنا، نحن نقوم بالأبحاث العملية و النظرية، أولا العملية، يقوم الان كل من تيد رابورت و سن ديب راجان بدراسة المجال الترددي Terahertz ، تيد اصبح معروفا لتأييده مبدا موجات الميليمتر و هي موجات تمتد على المجال الترددي من 28 جيجا هيرتز الى حوالي 98 جيجا هيرتز، و ما يريده تيد هو ان يوسع هذا المجال بمعامل خمسة او اكبر، عليه يقومون بعمل تجارب داخل و خارج المعمل في هذه النطاقات الترددية للتحري عن مدى امتداد او انتشار الإشارة في هذه النطاقات، يمكن التحري في هذا الموضوع نظريا و الوصول الى نتيجة لكن في نهاية الامر لابد من تعزيز النظرية بالتجربة و الا لن تعرف كيف يمكن محاكاتها. في اعتقادي انهم يقومون بالتجربة على ترددات تصل الى 280 جيجا هيرتز وحتى الان تحصلوا على نتائج إيجابية.

تيد وسان ديب يطمحون لتطبيقات ممكنة قد تتجاوز تطبيق الاتصالات الخلوية، حيث ان الطول الموجي المستخدم هو عشر الطول الموجي لموجات الميليمتر، من هذا المبدأ يمكن تحديد مواقع الهواتف الخلوية بدقة تفوق العشر مرات، يمكن كذلك القيام بأشياء أخرى عظيمة فمثلا الصورة الناتجة في المجال الترددي تيرا هيرتز تتكون صورة بحيث يمكنها الوثب من خلال طبقات الجلد ومنه يمكن تحديد نبض القلب وهذا سيساعد كثيرا في المجال الطبي وتطويره.

ماذا عن الجانب النظري لتقنية 6G؟

ارغب في اختراع شيء هو أفضل بعشر مرات من Massive MIMO، وتركيزي كله يصب في احتمال تطبيق هذه الفكرة لن يكون في موجات الميليمتر او تردد التيراهيرتز بل انما سيحدث في التطبيقات الفرعية لتقنية 6G، في اعتقادي هذه النطاقات الترددية ستكون دائما الطيف الأكثر أهمية و هنا بعض المبادئ المتطورة إذا امكن تطبيقها ستجني ثمارها من الناحية الاقتصادية. و من الجدير بالملاحظة المزاد الذي أقيم العام الماضي فيما يخص FCC Spectrum، المزاد المعلن كان يحوى على نطاق واسع من الترددات، لا اعلم الرقم بالتحديد لكن موجات الميليمتر بيعت فيه كلهيرتز بمبلغ قدره 2 او 3 دولار امريكي، و في يناير الماضي بيعت مجموعة من النطاقات الترددية في المدى الترددي من 3.7 الى 3.8 جيجا هيرتز و هذا بيع بمبلغ 290دولار امريكي للهيرتز الواحد، الترددات الفرعية 6 هذه ستكون دائما الأكثر أهمية من بين النطاقات الترددية حيث في هذا المدى يمكن للاشارة ان تمر من خلال حواجز المباني.

الى حد ما، عندما يتحدث أي شخص عن "ماذا ستكون علية" تقنية 6G في العديد من الأحيان ينسب كمصطلح للتعبير عن موجات تيرا هيرتز لكن بمجرد النظر الى عملك من الواضح ان 6G اكثر من مجرد جعل موجات تيرا هيرتز تعمل في أغراض الاتصالات. إذا ماذا ستكون عليه تقنية 6G؟

في الواقع ما نبحث عنه من خلال تطوير تقنية 6G هو التوصل إلى المستوى التالي فيما يخص نوعية التواصل بين انسان واخر وماذا ستكون عليه؟ من ناحية، تقنية 5G لم تقم بعرض مستوى آخر من هذا التواصل، و بما ان تقنية 4G و أيضا أجزاء معينة من تقنية 5G أتاحت الفرصة لتفعيل و تعميم مشاهدة الفيديو عبر الانترنت او غيره، عندما اتيت الى جامعة نيوروك لأول مرة، كنت أقوم بالاتصال من نيوجيرسي الى بروكلين كل يوم، وأيضا الأشخاص الموجودين على مترو الانفاق بإمكانهم التمتع و مشاهدة و عرض الفيديوهات، و من معرفتي هكذا شيء قبل 15 الى 20 سنة سابقة كان مرفوضا في هذا المجال حتى في معامل Bell.

لكن بالمقارنة مع ما لدينا الآن بما كان لدينا في ذلك الوقت، فمثلا تقنية 5G متاحة الان و هي تزعم انها بإمكانها توفير خدمات اسرع في مجال الاتصالات و اكثر دقة و ستكون انترنت كل شيء و ستفعل ذاك و ذاك لكن بالمجمل هذه التقنية لم و لن تأثر مباشرة بإضافتها أي شيء على متوسط الاستخدام.

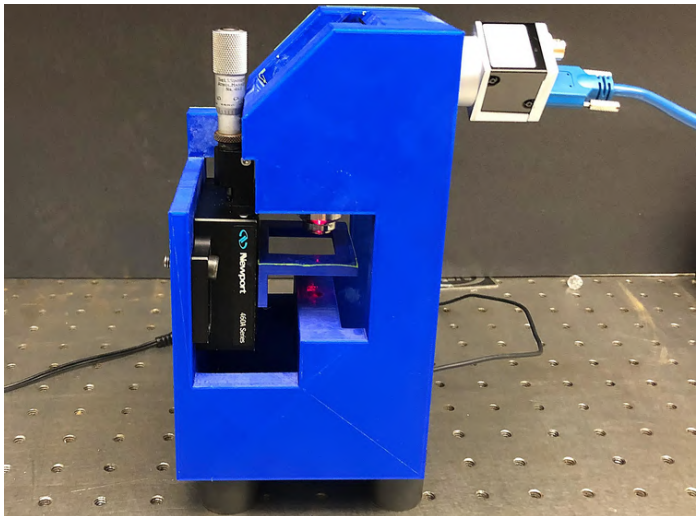
مولدات التيار المتردد بقدرة 750 كيلو وات وارتفاع 2.6 متر والتي تم استخدامها في محطة فولسوم.

ما هو الذي سيصبح عليه المستوى الجديد من التواصل من انسان لإنسان؟

انا شخصيا والعديد من الأشخاص الاخرين، في اعتقادنا ان المستوى الجديد من التواصل من انسان لإنسان سترفع من مستوى الواقعية خلال علية التواصل، فكيف أمكن لمعظمنا القيام بوظيفته خلال هذا العام من بدون مستوى عالي من الاتصالات؟ الناس أصبحت تمل من الاجتماعات والتواصل المنعقد عبر منصة زووم، من البديهي ان المستوى المقبل سيكون برفع الواقعية خلال عملية التواصل وجعله جيدا كفاية لدرجة ان الشخص المقابل يشعر وكأنه في نفس الغرفة وبنفس الكفاءة مع الطرف الاخر، هذا سيكون مستوى متحور لما نعرفه اليوم، من وجهة نظر شخص ملم بالتواصل اللاسلكي، هذا يفرض متطلبات هائلة، نحن نتحدث عن إنتاجية AR مستمرة ومتواصلة للمستعمل الواحد من 2 جيجا هيرتز في الثانية، كيف يمكن أن تحقق ذلك؟ لنفترض أن لديك 50,000 شخص في ساحة Time Square و الكل يريد AR في نفس الوقت كيف يمكنك توفير 2 جيجا هيرتز للشخص، لخمسون الف شخص مكتظون في ساحة مساحتها ميل مربع واحد؟ لا نعرف كيف نفعل ذلك بعد؟

يمكن لمجهر غير مكلف بطابعة ثلاثية الأبعاد اكتشاف فيروس كورونا في الدم

يمكن أن تساعد الحيلة البصرية الذكية في عرض شاشات اللمس التفاعلية على أي سطح

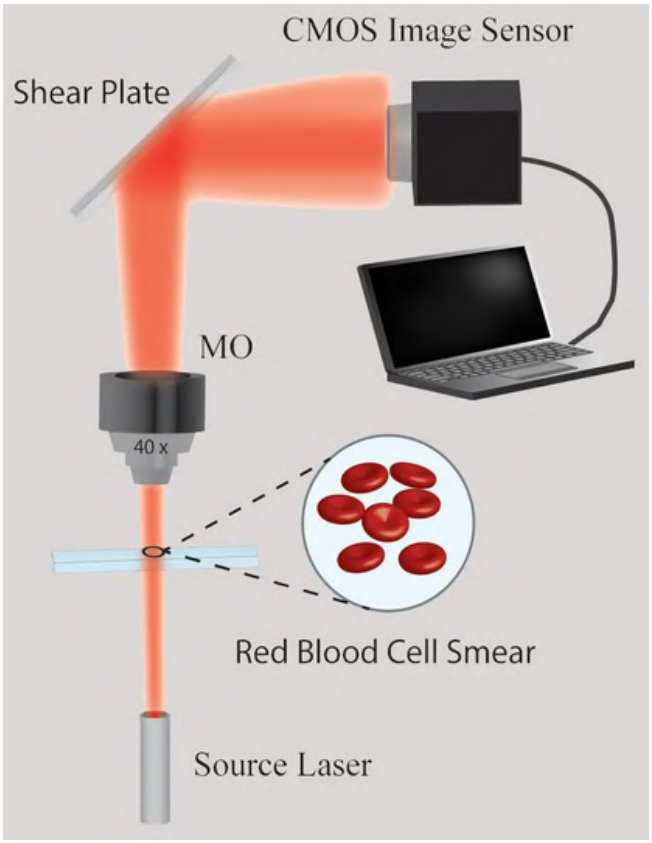


يتكونالمجهر الرقمي من صمامثنائي ليزري، عدسة مجهريةموضوعية، لوحة زجاجية للمثعلى القص الجانبي لواجهةموجة الكائن، و مستشعرصورة.

يتم إعادة بناء الخلايا الفريدة عدديًا لاسترداد ملف تعريف الطور للخلايا بسبب انتشار الضوء وتفاعله عبر الخلايا، ثم يتم إدخالها في شبكة التعلم العميق ليتم تصنيفها. ونظرا لعدم وجود سمة واحدة للخلايا تشير إلى الإصابة، قام الفريق بقياس عدد من الميزات المختلفة وإدخالها في الشبكة ليتم تصنيفها.

عمل فريق جويدي مع الأطباء في المركز الصحي بالجامعة لأخذ عينات الدم. حيث نظرت الدراسة في أكثر من 1400 خلية دم حمراء، 840 منها قادمة من 10 مرضى ثبتت إصابتهم بالفيروس و 630 من 14 عاملا في مجال الرعاية الصحية كانت نتائجهم سالبة. وجد نظام الميكروسكوب أن 80 في المائة من المرضى مصابون بالفيروس وأن 13 من أصل 14 عاملاً كانو خاليين من الفيروسات.

يقول جويدي إن النتائج الأولية كانت إيجابية، لكن كانت هناك قيود على البحث. ليس من الواضح مدى فعالية الاختبار في الكشف المبكر، لأن العينات مأخوذة من مرضى لديهم حالة متوسطة من الفيروس. ثم قال إن الخطوة التالية هي الاستمرار في اختبار عينات دم لمرضى COVID-19. حيث من الواضح أنه يرغب في توسيع مجموعة العينات لتشمل أشخاصًا من خارج الولايات المتحدة ويبحث عن متعاونين. وأيضًا يسعى للحصول على تمويل من مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية.



تلتقط الكاميرا الحركات فوق سطح الإسقاط فقط. معهد نارا للعلوم والتكنولوجيا

بإمكان المجهر الرقميالذي يستخدم تقنيةالتصوير المجسماكتشاف COVID-19 فيقطرة دم. حيثيمكن إجراء التشخيصعلى الفور فيغضون دقائق بدلاًمن الساعات اواحيانًا الأياممالتي قد تستغرقهانتائج اختبار PCR للظهور.

يمكن استخدام المجهرالرقمي المجسم فيالمناطق التيتفتقر إلى مرافقالرعاية الصحية،وكذلك في المستشفياتالتي تتكدس معاملهابالاختبارات.

وفقا لأحد مطوري الماكينة، زميل IEEE، بهرام جويدي. وهو مدير مختبر أنظمة الاستشعار والتصوير البصري متعدد الأبعاد في جامعة كونيتيكت في ستوز. بالتعاون مع الدكتور بروس تي لياغ، تيموثي أوكونر، والدكتور جيان بينغ شين. ليانغ هو عميد كلية الطب بالجامعة، بينما أوكونور طالب دراسات عليا بالهندسة الطبية الحيوية، وشين طبيب في المركز الطبي بالجامعة. نُشر مقال الباحثين عن النتائج الأولية التي توصلو إليها، " التعلم الرقمي المجسم العميق لخلايا الدم الحمراء للفحص الميداني السريع لفيروس COVID-19"في عدد 15 مايو من رسائل البصريات (Optics letters) الصادرة عن الجمعية البصرية.

قال جويدي للمعهد إن المشروع نابع من رغبته في المساعدة في وقف انتشار فيروس كورونا في أجزاء إفريقيا وآسيا وأماكن أخرى ذات موارد محدودة. حيث نص قائلاً "أردت أن اجد طريقة لإجراء اختبار سريع للفيروس من قطرة الدم باستخدام نظام سريع ومحمول وأيضا رخيص التكلفة." وكان هذا بالضبط ما طوره الباحثون

تستخدم الماكينة مكونات منخفضة التكلفة وأيضا يمكن الحصول عليها بسهولة، بما في ذلك الكاميرا، صمام الليزر الثنائي، العدسة الموضوعية، اللوحة الزجاجية، ومستشعر صورة CMOS. بالنسبة لجسم المجهر فيمكن صنعه باستخدام طابعة ثلاثية الأبعاد.

اختبار النظرية

يمكن لعدد من الأمراض تعديل خلايا الدم الحمراء لدى الشخص. بناءا على هذا تساءل جويدي الذي ليس بطبيب عما إذا كان الأمر نفسه ينطبق على فيروس كورونا. حيث قال: "ستكون التواقيع صغيرة جدا على المستوى النانوي لكن التغيرات في خلايا الدم الحمراء ستظل موجودة."

اكد جويدي نظريته مع الأطباء في مركز UConn Health. وأيضا اكد أخصائيو أمراض الدم الذين يدرسون COVID-19 عن رؤية تغيرات في خلايا الدم لمرضاهم، مثل انخفاض مستويات الهيموغلوبين والهيماتوكريت بشكل ملحوظ. علاوة على ذلك، يقول جويدي أنه تم الابلاغ عن تغيرات مورفلوجية في المرضى المصابين بفيروس كوفيد. كما وجد هو وفريقه بحثًا حديثًا عن مرضى COVID-19 يشير إلى وجود اختلافات ذات دلالة إحصائية في حجم وشكل خلايا الدم الحمراء، خاصة في حالة الإصابة الشديدة بالفيروس.

قررفريق بحث جافيدي استكشاف المجهر الرقمي والذي يُستخدم في تصوير وتصنيف الخلايا و أيضًا تحديد المرض.

كتب الباحثون في ورقتهم: " لقد حظيت DHM باهتمام كبير بسبب تشغيلها الخالي من البقع، وقدرتها على إعادة التركيز العددي، و عملها السريع ، مما يجعلها أداة قوية لفحص العينة البيولوجية.حيث تتمتع التكنولوجيا بدقة جيدة مما يساعد الباحثين على فهم أفضل لتشكيل الخلايا. ولأنها تعتمد على أجهزة الكمبيوتر في معظم عمليات معالجة الصور، فهي سهلة الاستخدام." وأيضًا تمكنت التكنولوجيا من تحديد الملاريا والسكري وفقر الدم المنجلي وأمراض أخرى من خلال عينات الدم.

في المجهر الهولوغرافي للفريق، يمر الضوء من الصمام الثنائي الليزري عبر عينة الدم ثم يتم تكبيره بعدسة موضوعية. ثم يرتد جزء من الضوء عن مقدمة اللوحة الزجاجية وجزء آخر من الخلف، مكونًا نسختين من الضوء الذي مر عبر العينة. يؤدي ذلك إلى إنشاء صورة ثلاثية الأبعاد يتم تسجيلها بعد ذلك بواسطة مستشعر الصورة. ويمكن للفني العمل حسابيًا باستخدام الهولوغرام لإعادة بناء ملف تعريف ثلاثي الأبعاد للعينة.

حوّل أي جهاز إلى شاشة تعمل باللمس

يمكن أن تساعد الحيلة البصرية الذكية في عرض شاشات اللمس التفاعلية على أي سطح

هذه المقالة جزء من سلسلة IEEE Journal Watch الحصرية بالشراكة مع IEEE Xplore.

منذ ظهور الهاتف الذكي، أصبح استخدام اللمس للتفاعل مع المحتوى الرقمي منتشرا. حتى الآن، كانت شاشات اللمس مقصورة بشكل أساسي على الأجهزة بحجم الجيب. توصل الباحثون الآن إلى طريقة منخفضة التكلفة لتحويل أي سطح إلى شاشة تعمل باللمس، مما يفتح مجموعة من الاحتمالات الجديدة للتفاعل مع العالم الرقمي.

اعتمدت المحاولات السابقة للسماح للأشخاص بمعالجة الصور المعروضة باللمس على أجهزة إدخال خاصة، أو أجهزة استشعار متعددة، أو خوارزميات معالجة الصور التي تكافح مع المحتوى المرئي المشوش أو المربك. لا يتطلب النظام الجديد سوى كاميرا واحدة متصلة أسفل جهاز العرض مباشرة، ويقول مطورو النظام إنه يعمل بشكل جيد بغض النظر عما تريد عرضه.

مفتاح هذا النهج هو خدعة بصرية ذكية تضمن فقط اكتشاف الحركات فوق سطح الإسقاط مباشرة. هذا يجعل من الممكن تسجيل أصابع المستخدمين أثناء الضغط على الأزرار، مع تجاهل كل شيء آخر في مجال رؤية الكاميرا. يأمل مصمموها في إمكانية استخدام التكنولوجيا لإنشاء شاشات تفاعلية كبيرة في أي مكان تقريبًا.

يقول سورين جاياسوريا - الأستاذ المساعد في كليات الفنون والإعلام والهندسة والهندسة الكهربائية وهندسة الحاسبات والطاقة - الذي ساعد تصميم النظام جنبًا إلى جنب مع زملاء من معهد نارا للعلوم والتكنولوجيا (NAIST) في اليابان، "يمكنك عرض ما تريد وجعل النظام تفاعليًا للألعاب أو لأنواع مختلفة من تجارب المستخدم.".

يقول جاياسوريا: "البنية التحتية المطلوبة ضئيلة للغاية، إنها كاميرا جهاز عرض واحدة فقط". "الأنظمة الأخرى، لمحاولة الوصول إلى هذا المستوى من التفاعل، ستحتاج إما إلى عدة كاميرات أو مستشعرات عمق إضافية."

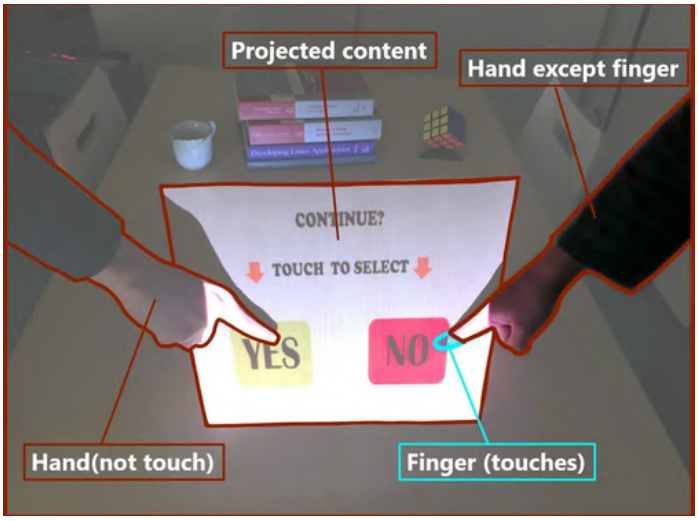
يعتمد هذا الأسلوب على جهاز عرض مسح ضوئي بالليزر، والذي يمسح بسرعة لأعلى ولأسفل، ويرسم الصورة المعروضة سطراً بخط سطري. يقترن هذا بكاميرا ذات مصراع دائري، والتي تعرض وحدات البكسل في المستشعر صفًا واحدًا في كل مرة بحيث تقوم بمسح المشهد المرئي سطراً بسطر، مثل جهاز العرض.

من خلال مزامنة الجهازين، يمكن جعل المستوى الأفقي للضوء المنبعث من جهاز العرض متقاطعًا مع المستوى الأفقي الذي تستقبله الكاميرا. ونظرًا لإزاحة الجهازين قليلاً، يتيح لك مبدأ التثليث حساب عمق هذه النقطة حيث يتداخلان.

وهذا يجعل من الممكن معايرة الإعداد بحيث تلتقط الكاميرا الضوء فقط على مسافة محددة من جهاز العرض، والتي يمكن ضبطها لتحوم فوق الصورة المعروضة مباشرة. هذا يعني أنه بينما يمكن للكاميرا التقاط أصابع المستخدمين أثناء الضغط على مناطق من الصورة المعروضة، فإنها تتجاهل بقية المشهد المرئي.

في ورقة بحثية نُشرت في IEEE Access، وصف الباحثون كيف قاموا بإقران هذا الإعداد بخوارزمية بسيطة لمعالجة الصور لتتبع موضع أصابع المستخدمين بالنسبة للصورة المسقطة. يمكن بعد ذلك استخدام معلومات التتبع هذه كمدخلات لأي تطبيق يعمل باللمس.

يقول Jayasuriya إن النظام سهل الإعداد إلى حد ما، لكن الفريق يعمل الآن على مخطط معايرة تلقائية لجعل الأمور أسهل. ويضيف أنها منخفضة التكلفة نسبيًا. استغرق بناء النموذج الأولي حوالي 500 دولار، ولكن يمكن تقليل ذلك بشكل كبير إذا تم تسويقه.



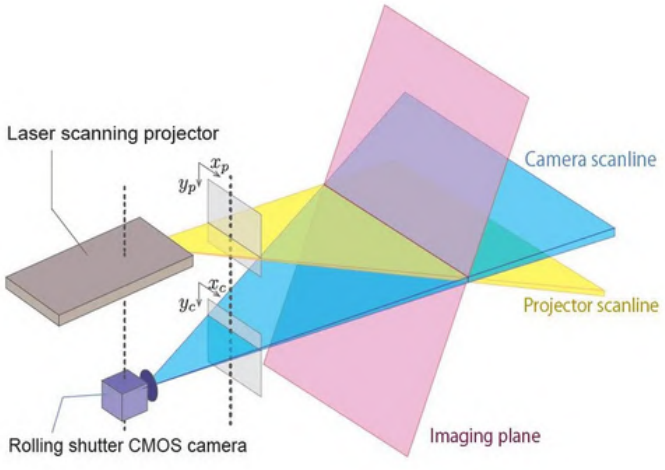
تلتقط الكاميرا الحركات فوق سطح الإسقاط فقط. معهد نارا للعلوم والتكنولوجيا

يقول كريس هاريسون، الأستاذ المساعد في معهد التفاعل بين الإنسان والحاسوب بجامعة كارنيجي ميلون: "إن فكرة الجمع بين ليزر مسح وكاميرا مسح لإنشاء طائرة استشعار افتراضية هي فكرة ذكية جدًا".

ويقول إنه من غير المرجح أن تتطابق دقة النهج مع شاشات اللمس المادية. لكن القدرة على عرضها على أي سطح يمكن أن تتيح مجموعة متنوعة من الوظائف الجديدة، مثل مشاهدة مباراة رياضية تفاعلية على طاولة القهوة أو عرض عناصر التحكم في التلفزيون على سطح قريب حتى لا تحتاج إلى استخدام جهاز التحكم عن بعد. يقول هاريسون: "إنه مشابه لرؤية الواقع المعزز (Virtual Reality) من نواح كثيرة، لكن لا يتعين على أحد أن يرتدي سماعات رأس".

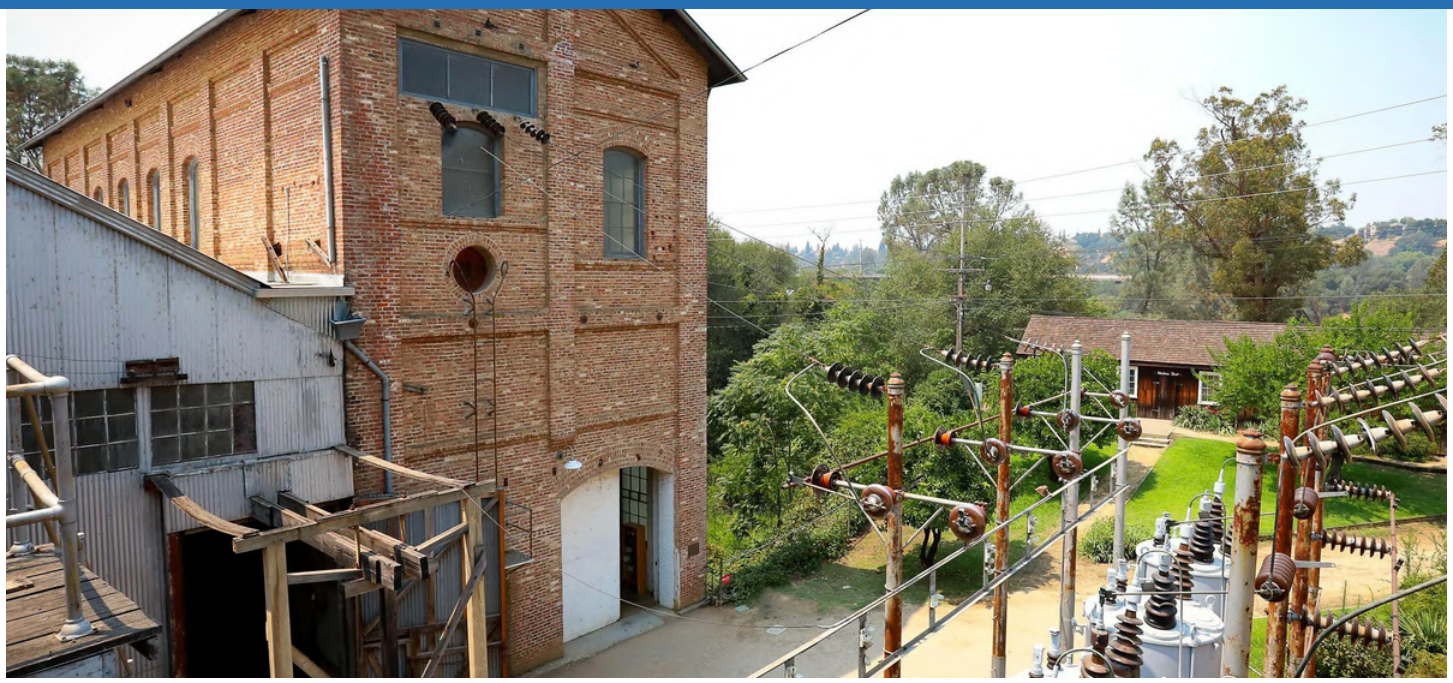
يعتقد الباحثون أن التكنولوجيا يمكن أن تكون مفيدة بشكل خاص في المواقف التي قد تكون فيها الأصابع اللاصقة مشكلة، على سبيل المثال عند التعامل مع الأطفال الصغار أو أثناء محاولة استخدام شاشة تعمل باللمس أثناء الطهي. يقول تاكويا فوناتومي ، الأستاذ المساعد في NAIST: "باستخدام هذا الجهاز ، يمكننا البحث عن الوصفات أو البحث عن الاتجاهات حول كيفية تحضير الأطباق دون الحاجة إلى غسل أيدينا أولاً".

في الوقت الحالي، يمكن للجهاز تسجيل إصبع واحد فقط في كل مرة، ولكن تمكين اللمس المتعدد يتطلب ببساطة من الباحثين تبديل خوارزمية معالجة الصور بأخرى أكثر ذكاءً. يأمل الفريق أيضًا في تمكين التعرف على الإيماءات الأكثر تعقيدًا في التكرارات المستقبلية للجهاز.



تعد شاشات اللمس على الهواتف والأجهزة اللوحية والأجهزة الذكية من صميم الحياة الرقمية اليوم. ولكن لماذا لا يمكن تحويل أي سطح إلى شاشة تعمل باللمس؟ مع جهاز عرض وكاميرا واحدة ، فعل الباحثون الأمريكيون واليابانيون ذلك بالضبط.

موطن أوّل شبكة كهربائية تعمل بالتيار المتردد



محطة فولسوم في كاليفورنيا أول منشأة ترسل تيارًا مترددًا عالي الجهد عبر خطوط نقل لمسافات طويلة. جلبت الكهرباء إلى ساكرامنتو عبر خط نقل بطول 35 كيلومترًا باستخدام مولدات التيار المتردد المبتكرة حديثًا والطاقة الكهرومائية.

محطة فولسوم للقدرة كانت اول من نقل الطاقة لمسافات طويلة

قبل أكثر من قرنين، وتحديدًا في بداية القرن التاسع عشر، كان توزيع الكهرباء قصير المدى، بواسطة مولدات التيار المستمر القريبة من المستهلكين. تغير ذلك في يوليو 1895، حيث أصبحت محطة قدرة فولسوم"Folsom Powerhouse "، في كاليفورنيا، أول مُنشأة ترسل تيارًا مترددًا عالي الجهد عبر خطوط نقل لمسافات طويلة. جُلبت الكهرباء إلى مدينة ساكرامنتو عبر خطوط نقل بطول 35 كيلومترًا باستخدام مولدات التيار المتردد المبتكرة حديثًا والطاقة الكهرومائية. ولّدت المنشأة الكهرباء باستخدام مولد الثلاثي الاطوار بتردد 60 هرتز - وهو المعيار المتبع في الولايات المتحدة اليوم - وقامت بتغذية الشركات بالكهرباء في ساكرامنتو مثل مصنع الجعة ببوفالو، بالإضافة إلى مبنى الكابيتول بولاية كاليفورنيا وعربات الترام في المدينة.

في الذكرى الـ126 لهذا الانجاز، وتحديدا في 13 يوليو المنصرم من هذا العام، تم إحياء ذكرى محطة فولسوم بتنصيبها كأحد معالم IEEE، قام فرع IEEE ساكرامنتو المحلي برعاية ترشيحها كأحد هذه المعالم. يمكنكم مشاهدة حفل التنصيب على صفحة المنشأة على الفيسبوك.

تحت اشراف مركز IEEE للتاريخ وبمساعدة المتبرعين، يقوم "مشروع المحافظة على المعالم" بتقدير التطورات التقنية التاريخية البارزة حول العالم كمحطة فولسوم هذه.

من محطة الى شبكة

انتقل هوراشيو جيتس ليفرمور من ولاية ماين إلى كاليفورنيا في عام 1850 أثناء اكتشاف الذهب حديثا فالولاية، باحثًا عن الثروة، بعد 12 عامًا من تعدين الذهب، أصبح ليفرمور أكثر اهتمامًا بأعمال قطع الأشجار ومنشرات الخشب. سعى إلى استخدام عجلات المياه التي تعمل بالنهر الأمريكي الذي يبلغ طوله 48 كم لتشغيل المناشر وغيرها من المنشآت الصناعية في منطقة فولسوم. يمتد النهر من جبال سييرا نيفادا إلى وسط مدينة ساكرامنتو ،حيث يتلقى بنهر ساكرامنتو.

في عام 1862، اشترى هو وابناه هوراشيو بوتنام وتشارلز إدوارد، شركة ناتوما للمياه والتعدين، ليتحول الحلم إلى حقيقة. تمتلك الشركة شبكة من السدود والقنوات المائية والخزانات التي توفر المياه للعديد من مناجم الذهب الموجودة حول النهر الأمريكي، وفقًا لموقع المنشأة على الإنترنت.

في منتصف ستينيات القرن التاسع عشر، بدأت الشركة في بناء سد في بلدة فولسوم لتوفير بركة لتخزين قطع الأخشاب المقطوعة في التلال العالية قبل أن يتم إرسالها أسفل النهر إلى المنشرة.

واجهت الشركة العديد من التحديات، بما في ذلك العثور على عمالة رخيصة مما أخر البناء لسنوات عديدة. بعد وفاة ليفرمور الاب في عام 1892، تمكن إبناه من إكمال المشروع بتشغيل سجناء من سجن سان كوينتين.

رأى الأخَوان فرصة أكبر من مجرد توليد الطاقة للمناشر. فقد وضعوا أنظارهم على توفير الطاقة لمدينة ساكرامنتو بمساعدة التقنية جديدة: الطاقة الكهرومائية. تقع محطة فولسوم على بعد 37 كم من سكرامنتو.

بداية عصر الكهرباء

على الرغم من عدم قيام الأخوين ببناء أول محطة للطاقة الكهربائية في العالم ، إلا أنها كانت الأكبر في ذلك الوقت وأول من استخدم مولدات التيار المترد.

احتوى المبنى الرئيسي لمحطة فولسوم للكهرباء على أربعة مولدات بقدرة 750 كيلووات يبلغ ارتفاع كل منها 2.6 متر ويزن أكثر من 25 طنًا. كانت المولدات - التي صنعتها شركة جنرال إلكتريك في شينيكتادي، نيويورك - "أكبر مولدات ثلاثية الطور حتى الآن" وفقًا لتقرير صدر عام 1895 في مجلة إلكتريكال جورنال.

قناة بطول 2896 متر موازية للنهر الأمريكي ، اكتملت في عام 1893 ، وفرت الطاقة المائية للمولدات من خلال أربعة توربينات مزدوجة اخترعها جون ب ماكورميك. أنتج كل زوج من المولدات يولد 1260 حصانًا. كانت التوربينات تعمل بمياه النهر التي تتدفق من خلال أربعة أنابيب قطرها 2.4 متر، تعمل الانابيب على تنظيم التدفق حيث بها بوابات يمكن إغلاقها لإيقاف المياه.

تم رفع جهد المولدات الكهربائية من 800 فولت إلى 11000 فولت بواسطة "محولات ستانلي" التي تم اختراعها مؤخرًا. سمح الجهد العالي بإرسال الكهرباء على نظام طوّره لويس بيل، كبير المهندسين في قسم نقل الطاقة في شركة جنرال الكتريك، إذا تعطلت مولدات التيار المتردد، فإن المنشأة تحتوي على مولدين صغيرين للتيار المستمركاحتياط.

قام هوراشيو وتشارلز وألبرت جالاتين، بتأسيس شركة فولسوم للطاقة المائية التي زودت ساكرامنتو بالطاقة الكهربائية والضوء، أسسها الرجال الثلاثة في عام 1892.

في 13 يوليو عام 1895 ، بوجود مولدين قيد التشغيل، تم نقل الكهرباء بنجاح لمسافة تزيد عن 35 كيلومترًا عبر أسلاك نحاسية غير معزولة إلى ساكرامنتو.

تم الاستحواذ على المنشأة في عام 1902 من قبل شركة كاليفورنيا للكهرباء والغاز ومقرها في سان فرانسيسكو، وبعد ثلاث سنوات أصبحت جزءًا من شركة المحيط الهادئ للكهرباء والغاز(PG&E).

قامت محطة فولسوم للكهرباء بتغذية سكرامنتو لما يقرب من خمسة عقود. في عام 1952، تبرعت شركة PG&E بالمحطة إلى ولاية كاليفورنيا، وفقًا لمقال حول المنشأة على مدونة .PG&E تمت إزالة سد فولسوم الأوّلي لإفساح المجال لسد أكبر، وتم تعيين المنشأة كحديقة تاريخية للولاية.

اللوحة التذكارية التي يتم عرضها في الحديقة التابعةلمحطة فولسوم للكهرباء مكتوب بها على النحو الاتي:
"فولسوم كانت واحدة من أقدم المحطات الكهربائية التي تستخدم تيار متردد ثلاثي الأطوار، والأول في استخدام محركات ثلاثة اطوار بتردد 60 هرتز. في 13 يوليو 1895 ، بدأت مولدات جنرال إلكتريك بنقل الكهرباء لمسافة 22 ميلاً إلى ساكرامنتو بجهد 11000 فولت، حيث زوّدت الشركات، وعربات الترام ، ومبنى الكابيتول في كاليفورنيا. أظهرت المحطة مزايا توزيع الكهرباء لمسافات طويلة باستخدام تيار متردد ثلاثي الأطوار، 60 هرتز، والذي أصبح معيارًا، وعزز التنمية الوطنية للطاقة الكهرومائية بأسعار معقولة".

مولدات التيار المتردد بقدرة 750 كيلو وات وارتفاع 2.6 متر والتي تم استخدامها في محطة فولسوم.

أوروبا تناصر حق الصيانة

هل الدول الأخرى هي المقبلة؟

في شهر يوليو الماضي، قام الرئيس الأمريكي (جو بايدن) بإصدار امر تنفيذي رقم 14036، والذي ضمن العديد من الأشياء الاخرى حث فيها اللجنة الفدرالية للتجارة (FTC) على معالجة " القيود الغير عادلة والغير تنافسية على الصيانة من قبل طرف ثالث أو الصيانة الفردية للأشياء".

وفي الأمر الصادر أيضا كلف فيه الرئيس الامريكي سكرتير التجارة للإبلاغ عن " خطة لتجنب شروط عقد اتفاقيات الشراء من جعل الامر تحديا أو مستحيلاً لقسم الدفاع أو أعضاء الخدمات من صيانة معداتهم الخاصة، وبالأخص في الميدان".

إن مفهوم عدم قدرة الجنود في بعض القواعد العسكرية المتمركزة على مناطق أوسع، على صيانة معدات حاسمة ومهمة وذلك بسبب إصرار الجهات المصنعة على إعادة ارسال هذه المعدات الى المنشآت المعتمدة والمخولة للإصلاح أقل ما يقال عنه أمر مربك.لذلك قامت (FTC) بالرد مباشرة عن طريق التصويت بالإجماع لإعادة توجيه جهودها لتعزيز تشريع حق الصيانة الموجود حاليا، متماشيا مع الموقف الذي اتخذته الوكالة في مايو الماضي عندما حررت تقرير بهذا الخصوص.

هذه الحركات جعلت عام 2021 عاماً واعداً للذين يطمحون في توسيع حق الصيانة، لكن المجهودات في الواقع مقتصرة على حدود جغرافية معينة، خاصة بسبب ان التشريعات الأولى لحقوق الصيانة للأدوات الكهربائية والالكترونية دخلت حيز التأثير في أوروبا مطلع هذا العام. بينما هنالك المزيد للقيام الا ان تعتبر أوروبا متقدمة بسنوات على الولايات المتحدة الامريكية في هذا الخصوص.

تدابير المفوضية الأوروبية الجديدة فيما يخص تصاميم الايكولوجي الذي اخذت فعاليتها في شهر مارس والذي كانت ناتج من مجهودات سابقة لهذه السنة وذلك لتطوير فعالية طاقة المعدات المختلفة. فيما سبق، هكذا جهود كانت تأخذ في الاعتبار فقط الطاقة المبددة خلال الاستعمال، أما الان، الضوابط الأوروبية الان تأخذ في الاعتبار أيضا الطاقة المبددة خلال عملية التصنيع، حيث يقومون بذلك بشكل غير مباشر عن طريق تشجيع المصنعين لتصنيع أدوات ومعدات أكثر متانة وصلابة وتكون أسهل في الصيانة.

بالتحديد، التدابير الجديدة الأوروبية تطالب فيها من الجهات المصنعة التي تدخل في تصنع الآلات الغسيل، آلات غسل الاواني، الثلاجات، المجمدات، آلات العرض المرئي (بما فيها التلفزيون) أن تقوم بجعل مستندات خاصة بقطع الغيار وصيانتها متوفرة للأطراف الثالثة المتخصصة المعنية، وذلك تفاديا للصيانة الفردية الاحتكارية الموضوعة من قبل المصنع. كذلك، على الشركات المصنعة أن تقوم بمد الطرف الثالث بهذه قطع الغيار خلال مدة لا تتجاوز 15 يوم عمل، تستمر الجهات المصنعة بناءا على نوع القطعة المطلوبة وفئة المنتج بتوفير هكذا دعم في فترة لا تقل عن 7 الى 10 سنوات. قوانين مشابهة أصبحت قيد التنفيذ في المملكة المتحدة في بداية شهر يوليو الماضي.

"هذه خطوة أولية عظيمة" يقول اوجو فالوري، مؤسس مشارك وقائد السياسات في مشروع Restart مشروع خيري متمركز في لندن. مشروع Restart يهدف الى مساعدة الناس"لإصلاح علاقتهم مع الالكترونيات" يقول فالوري "وكذلك عن طريق ضمان حصولهم على صيانة لأي خلل قد يحدث بالمقارنة مع جعلهم يتحصلون على عدد كبير من الالكترونيات العاطلة". لكن فالوري أيضا أشار الى العديد من الحدود فيما يخص التدابير الأوروبية الجديدة المعمول بها. "انهم يصفونهم بضوابط لحقوق الصيانة وهذا شيء مبالغ فيه جدا".

من هنا، قوانين الصيانة الصديقة الجديدة محدودة في نطاق منتجات معينة، "عندما تسال أي شخص عن حقوق الصيانة، ليس انهم مهتمين في صيانة آلات الغسيل أو آلات صنع القهوة، الناس يريدون أن تصبح كل هذه الأدوات أكثر عرضة وسهولة للصيانة مما هي علية الان" يقول فالوري والذي لاحظ فيما بعد ان القيود تطبق فقط على المنتجات الجديدة، لذلك لن تقوم بالمساعدة في إصلاح أجهزة قديمة تملكها مسبقا.

بينما القوانين الجديدة تضمن حصول خبراء الصيانة على نطاق واسع من قطع الغيار إلا انها لا تضمن للأشخاص العاديين الحصول على هكذا حقوق، ما هو أهم، فالوري يحذر، هو أن الجهات المصنعة قد تستجيب للقوانين الجديدة بتوفير قطع الغيار لخبراء الصيانة بأسعار غالية جدا أو عن طريق بيعه على هيئة حزمة من قطع الغيار عوضا عن بيع كل قطعة تحتاج الى التبديل على حدة، بهذه الطريقة، الجهات المصنعة يمكنها أن تطيع القوانين الجديدة من دون تأدية الغرض المطلوب من وضع هكذا قوانين.

جهاز استشعار للتربة مطبوع بأبعاد ثلاثية قابل للتحلل الحيوي أنشئ في جامعة كولورادو ، بولدر.

الناس تريد أن تصبح هذه الأدوات أكثر قابلية للصيانة مما هي علية الان يقول فالوري

منظمو مشروع Restart وحلفاؤهم من الشركات في أوروبا يودون من مشرعي القوانين والقواعد أن يوجهوا انتباههم إلى هذه النواقص، يطمحون أيضا لتوسيع خطة استراتيجية بدأت في العمل بداية في فرنسا وهي تحث المصنع على وضع دليل يشرح عمل صيانة بعض أجزاء الأجهزة.

"المبدأ بسيط جدا" يصرح رونان جروسير وهو المتحدث الرسمي لحركة Halte a l'Obsolescence Programmee (لا للزوال المنظم) يشرح فيه ان كل منتج مؤمن عليه من الهواتف الذكية، أجهزة الكمبيوتر المحمول، الآلات الغسيل، اجهزة التلفزيون، الة جز العشب، يعطى لها نقاط تتراوح من 1 الى 10، هذه النقاط تعطى بناءا على خمس معطيات وهي: مدى توفر المستندات الخاصة بالصيانة ، مدى توفر قطع الغيار، ثمن قطع الغيار، سهولة فصل وتركيب قطع الغيار وفئة خامسة تعتمد على نوع المنتج. وما تم تخطيطه له هو ان هذا المخطط سيتطور ليصبح واحد يشمل استمرارية وتحمل المنتج وقابليته للصيانة.

القانون الحالي يطالب من البائع أن يعرض مستوى قابليته للصيانة بجانب السعر مع فهرس مطبوع بجانبه وبحجم خط المستخدم لإظهار السعر ليصبح من الصعب تخطيه و عدم رويته و هذا الرقم العددي يصاحبه رمز ذو لون معين يحدد مستواه بدءا من اللون الأحمر الى اللون لاخضر.

سؤال: ماهي مدى فعالية هذا التقييم؟ جروسير يعتقد انه من المبكر تحديد هكذا شيء، منظمته قريبا ستباشر العمل على استبيان ضخم يضم المستخدمين الفرنسيين لمعرفة نتيجة هذا التقييم بالرغم من أنه توجد إشارات واضحة تشير إلى أن نظام التقييم هذا له على الأقل تأثير على المصنّعين" بعض العلامات التجارية قررت اصدار تقارير مفصلة" صرح جروسير " لم يكونوا ليقوموا بهكذا خطوة لولا نظام الدليل".

الى الان الشركات المصنعة تقوم بحساب مدي قابلية منتجاتها للصيانة بدون رقابة لكن بدءا من العام المقبل السلطات الحكومية في فرنسا ستقوم بفحص فوري ما إذا كانت هذه التقييم منطقي.

أيضا خلال العام المقبل فرنسا ستأخذ خطوة الى الامام في هذا الاتجاه لتشجيع الناس على حصولهم على صيانة معداتهم على ان يتخلصوا منها وذلك عن طريق تطوير صندوق مالي يخص الصيانة " عندما ترغب في صيانة وعند دفعك للفاتورة ستحصل على خصم وذلك من خلال هذا الصندوق الممول" يقول جروسير. دعم الصيانة بهذه الطريقة يتوجه للجانب الاقتصادي فيما يخص صيانة الأجهزة، على عكس عملية التصنيع، الصيانة لا تكون الية لهذا تكون أكثر ثمنا على الأقل بالمقارنة مع الاستبدال، هذا في حالة لا يمكنك الصيانة بنفسك.

التمويل الجديد سيكون جزء من مخطط ERP Extended Producer Responsibility (من مسؤولية المزود الموسعة) وهذا المخطط واسع الانتشار في أوروبا، عند تطبيقها، على المصنع أن يشارك بجزء من سعر البيع لتغطية تكاليف التخلص من منتجاتهم، قريبا في فرنسا سيتم توجيه جزء من هذه الرسوم المالية الى صندوق صيانة جديد على الرغم من ان مقدار مساهمته ما زال غير محدد.

الشركات المصنعة قد تتعثر في دفع أي شيء لهذا الصندوق "نحن لا نريد مساهمات ضخمة نحن فقط نريدها ان تكون مساهمات عادلة" يقول جروسير "نحن نعتقد انه حل لمحاربة الهدر من خلال إطالة العمر الافتراضي لهذه المنتجات.

أجهزة إستشعار رخيصة الثمن لجعل المزارع أكثر ذكاء

جهازيّ استشعار عن بعد من مؤتمر قمة الرابطة ARPA-E يمكن أن يساعدا المزارعين على اتخاذ قرارات أفضل .

جهاز استشعار للتربة مطبوع بأبعاد ثلاثية قابل للتحلل الحيوي أنشئ في جامعة كولورادو ، بولدر.

إذ يبرهن على أننا نعيش حقا في عصر "الزراعة الذكية، "كثير من التقنيات التي عرضت في مؤتمر قمة الرابطة هذا العام كانت في قطاع الزراعة – ولا سيما أجهزة استشعار للمحاصيل والمزارع. تماما مثل الأجهزة الذكية التي تُمكننا من مراقبة صحتنا كل دقيقة من اليوم، تُتيح أجهزة الإستشعار هذه للمزارعين رصد ظروف النباتات والتربة في وقت قريب من الوقت الحقيقي. في هذه المقالة جهازا استشعار شدّا انتباه الكاتب.

الأول جهاز استشعار مطبوع بأبعاد ثلاثية، مستشعر التربة القابلة للتحلل الحيوي الذي يتفقد مستويات الرطوبة والنيتروجين. ومن أحد فوائد استخدام الإلكترونيات المطبوعة القدرة على الإنتاج الواسع بتكلفة منخفضة، هذا ما يقوله جريجوري وايتنج في جامعة كولورادو ، بولدر، أحد الباحثين الرئيسيين للفريق الذين يعملون على أجهزة الاستشعار، ويضيف أن "الزراعة صناعة محدودة التكلفة" ، وأجهزة الاستشعارمطبوعة ثلاثياً تسمح للمزارعين بوضع العديد من أجهزة الاستشعار في جميع أنحاء مزارعهم الكبيرة - مئات العدادات في كثير من الأحيان - دون إنفاق الكثير من المال.

ويقول وايتنج أن هذا ما يمكّن المزارعين من مراقبة أحوال التربة بمزيد من التفصيل، اعتمادا على عوامل مثل كمية الشمس المسلطة على الأرض ، كمية المياه أو الأسمدة اللازمة يمكن أن تختلف من الرقعة أرض إلى أخرى. حيث كانت أجهزة الاستشعار التقليدية باهظة الثمن بحيث لا يستطيع المزارعون شرائها بكميات كبيرة. ونتيجة لذلك ، فإن القرار الخاص لم يكن عاليا بما يكفي ليعكس هذا الاختلاف. ومع وجود أجهزة الاستشعار الجديدة الأقل تكلفة ، سوف يتمكن المزارعون من جمع البيانات في مزارعهم دون القلق بشأن هذا التغير.

بيد أن إحدى المشاكل التي الواقعة هي الانتاج الكبير لأجهزة الاستشعار مما يخلق الكثير من النفايات. لهذا السبب قرر وايتنج وزملاؤه استخدام مواد قابلة للتحلل الحيوي ، مثل الزنك والخشب. ولكن هذا الحل شكل أيضاً تحدياً: ماذا لو بدأت أجهزة الاستشعار بالتحلل قبل إنجاز المهمة ؟

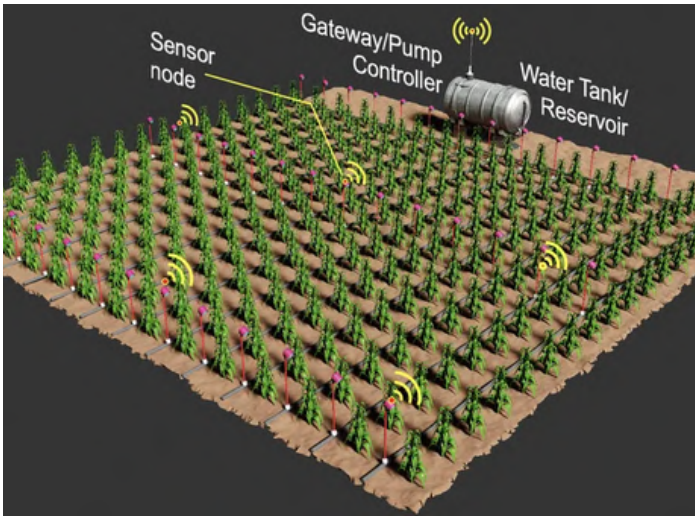
قام وايتنج وفريقه بحل هذه المشكلة عن طريق تغليف أجزاء الاستشعار باستخدام شمع النحل أو شمع الصويا. ويكفل غلاف الشمع الواقي أجزاء الرطوبة واستشعار النيتروجين المصنوعة من الزنك ،وأن تعمل على النحو الواجب للمدة المطلوبة ، وعادة ما تكون بضعة أشهر إلى أن تنمو المحاصيل بالكامل. وبحلول نهاية تلك الفترة ، سيبدأ الغلاف بالانهيار ، ويبدأ جهاز الاستشعار بالتحلل.

ويقول وايتنج إن إشارة الاستشعار سوف تنتقل عن طريق RFID بعيدة المدى ـ مثل الطرق الذي تؤخذ فيها الضرائب عند عبورها ـ والتي يتم جمعها باستخدام طائرة بدون طيار أو معدات زراعية مرفقة بقارئ. بحلول عام 2022 ، يخططون للانتقال إلى حقل. "بناء الالكترونيات المصنوعة من الزنك والخشب والشمع - انها مجرد غريبة جدا ورائعة" ، يقول وايتنج.

وكان جهاز الاستشعار الآخر الملحوظ أيضاً من بين أجهزة الاستشعار التي عرضت في مؤتمر قمة الرابطة هذا العام هو جهاز استشعار بالأشعة تحت الحمراء يعمل بالطاقة الصفرية والذي يكشف عن عطش النبات.هذا المستشعر ، الذي وضعه ماتيو رينالدي وفريقه في الجامعة الشمالية الشرقية يوجه الأشعة تحت الحمراء على أوراق النبات. بقراءة الضوء المنعكس ، يمكن معرفة ما إذا كان النبات مجففاً أم لا.

نشأت فكرة استخدام الضوء تحت الحمراء من مشروع رينالدي السابق: كشف الدّخان من السيارات، وبتحويل نطاق الكشف لمطابقة إشارة الانعكاس من رطوبة أوراق النبات بدلاً من أبخرة العادم ، تمكّن الفريق من إعادة تصميم هذه التقنية للاستخدام الزراعي. وبهذا التحول ، "مهما كانت التغيرات في الانعكاس اعتمادا على الإجهاد المائي فقط في النبات ولا شيء آخر،" يقول أنتيا ريسو ، طالب دراسات عليا يعمل على هذا المشروع. "لذلك ، فهي تقنية يُعتمد عليها جدا".

جهاز استشعار للتربة مطبوع بأبعاد ثلاثية قابل للتحلل الحيوي أنشئ في جامعة كولورادو ، بولدر.



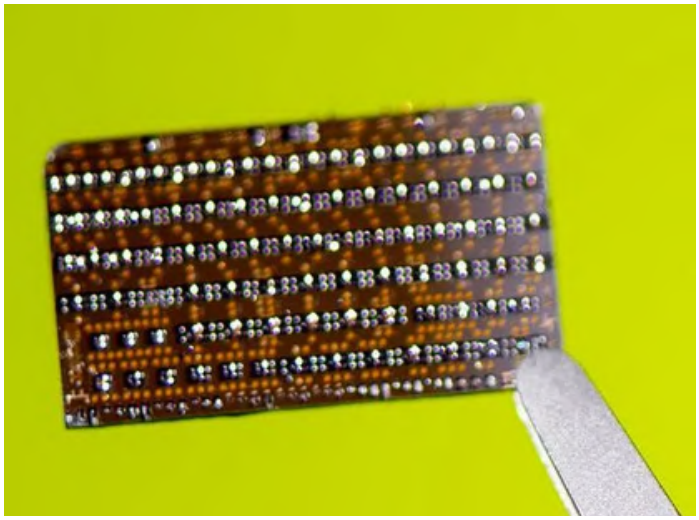
الرؤية المفاهيمية لمزرعة ذكية التي أستخدمت في الجامعة الشمالية الشرقية ذات القدرة الصفرية ونقاط استشعار منخفضة التكلفة في حقل محاصيل. وتستخدم كل عقدة استشعار لاسلكية للكشف عن الإجهاد المائي في النباتات.

من أكبر عيوب أجهزة استشعار التربة الحاجة إلى المعايرة، يقول ريسو. وحتى داخل مزرعة واحدة ، يمكن أن يوجد العديد من أنواع التربة المختلفة، ومعايرة أجهزة الاستشعار وفقاً لذلك يمكن أن تستغرق وقتا طويلاً. ويقول ريسو إنه لا يمكن معايرة جهاز الاستشعار النباتي إلا حسب نوع النبات، وهو الحد أدنى بالمقارنة مع جهاز الاستشعار الخاص بالتربة. وبالإضافة إلى ذلك ، فإن قراءة مستوى الرطوبة مباشرة من النبتة تقيّم صحتها بدقة أكبر، وهو ما يهتم به المزارعون في نهاية المطاف.

ويستخدم المستشعر الطاقة فقط، حيث تكشف إشارة الأشعة تحت الحمراء إذا ما كان النبات جافاً. عندما يتم امتصاص الإشارة ذات الطول الموجي الصحيح بواسطة ممتصات النانوبلازمونيك التي قام بتصميمها وهندستها فريق رينالدي، ترتفع درجة حرارة الجهاز، مما يجعل الجهاز ينحني، مما يؤدي إلى تشغيل مفتاح الطاقة. لأنه من المتوقع أن يتم تشغيله ذاتياً فقط ، رينالدي يقول أن أجهزة الاستشعار الخاصة بهم تعمل حوالي 10 سنوات دون الحاجة لتغيير البطاريات.

حتى الآن ، قام الفريق باختبار النماذج الأولية في بيئة المختبر. بحلول نهاية هذا العام ، يقول رينالدي الفريق سوف اختبار نموذج محمول في حقل فعلي. وفي ذات الوقت، يتخذ رينالدي بالفعل خطوات لتسويق التقنية. هو و زينيون كيان، أستاذ باحث مساعد في الجامعة الشمالية الشرقية ، شارك في تأسيس شركة زيبسور للتكنولوجيات ، بهدف إدخال هذه التكنولوجيا إلى السوق.

ويقول ريسو"هناك الكثير من المزارعين أخذوا هذا المنحى تحديداً وأصبحوا يهتمون جدا بهذا الأمر". "لذلك ، نأمل أن نختبره عاجلاً بتعاونهم".



تستضيف رقاقة السيليكون مئات من المفاتيح الضوئية الدقيقة الميكانيكية المعززة بالبلاستيك.

كمية الطاقة الهائلة لعمل البيتكوين

تستهلك شبكة البيتكوين من الطاقة ما يعادل تشغيل مدينة صغيرة، إنتل وشركات اخرى تتجه الى تطوير تقنيات اكثر استدامة

"مُعدِّنوا" البيتكوين هم خيميائيوا الكهرومغناطيسية، يقومون بتحويل الطاقة الكهربائية "ميجاوات/ساعة" الى العملة الاسرع نمواً في العالم، يؤمن نشاطهم الحسابي المعقد تشفيراً آمناً للعملة الإفتراضية، ويتم المعاملات الرقمية، وفي أثناء العملية، ينشئ عملات بيتكوين جديدة للمُعدّنين ، كمكافأة لهم.

إضافة الى ذلك، إنها تستخدم قدرًا مذهلاً من الطاقة. رفوف المعالجات التي تتسع باستمرار والتي يستخدمها المُعدّنون تستهلك قدرًا من الكهرباء كأيّ مدينة صغيرة. إنها مشكلة يقول الخبراء أنها سيئة وستزداد سوءًا.

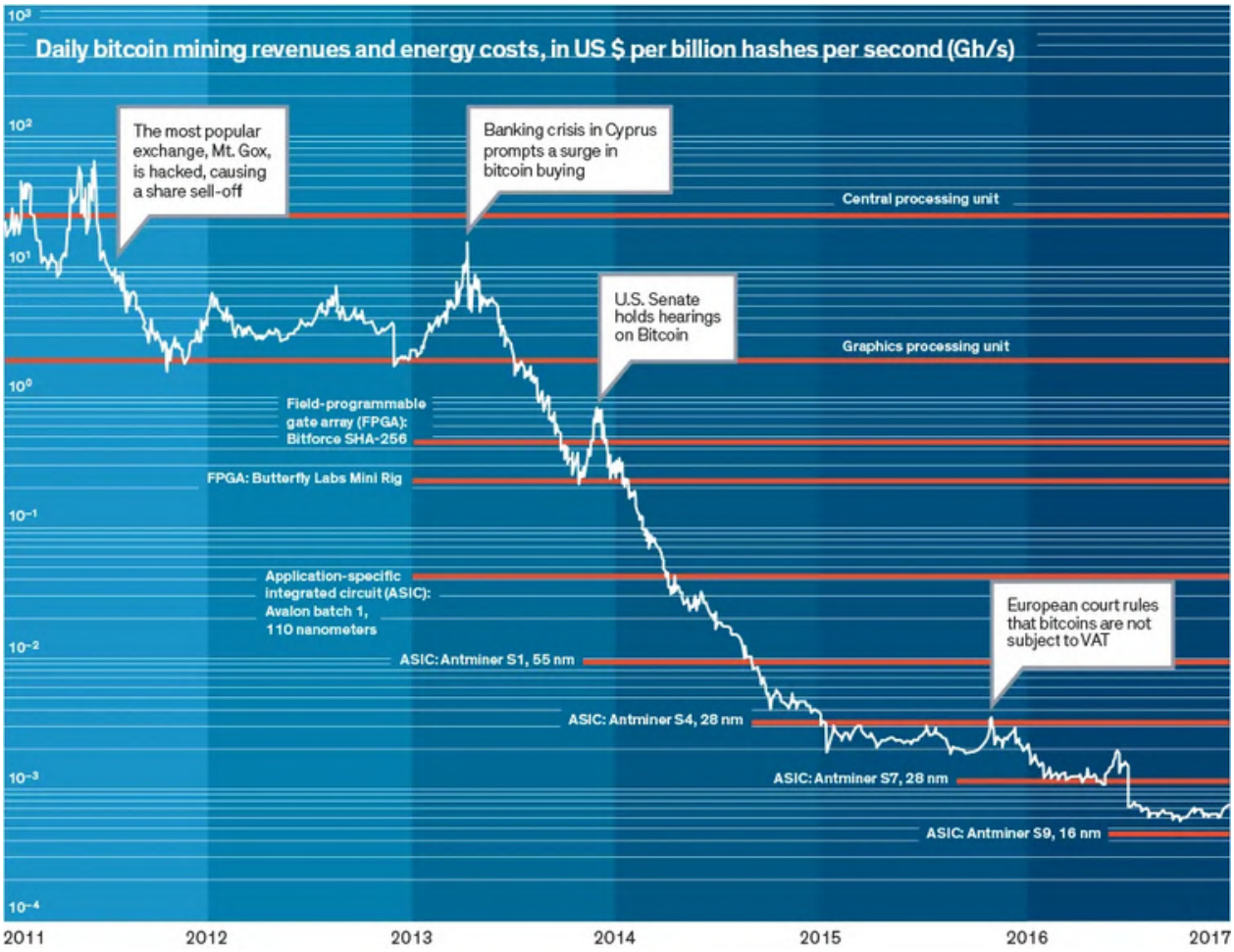
"موضع الاهتمام الذي يستمر الجدال فيه هو; إلى أين يقودنا استنزاف الطاقة بالتعدين" يقول مايكل ريد رئيس قسمblockchain technology في شركة انتل. تمّ تقليل استنزاف عملة البيتكوين للشبكة الكهربائية، وذلك بسبب زيادة كفاءة أجهزة التعدين، ولكن الخبراء قلقون من عواقب ذلك، حيث ان هذه الزيادة في الكفاءة صغيرة مقارنة بارتفاع قيمة البيتكوين -وقدرته على معالجة العمليات التجارية التي تتم رقميا.

ومع ذلك، هناك جانب إيجابي: استهلاك الطاقة المقلق هذا يلهم المبتكرين مثل ريد لابتكار أساليب موفرة للطاقة من شأنها أن تطلق العنان للتكنولوجيا الكامنة وراء البيتكوين، مما يسمح لها بالتوسع في التطبيقات التي لم تكن مخصصة لها مطلقًا، يرى مطورو الـ blockchain في التطبيقات المختلفة لهذه التقنية كالمجال الصحي و الطاقة الشمسية ان التصميم الذي بني عليه البيتكوين مبالغ في استهلاك الطاقة وبدائي، ويقومون الآن بصياغة blockchains اكثر استدامة.

لفهم الblockchain الجديدة يجب اولا تدارس الموجودة حاليا، الblockchain "سلسلة الكتل" هي قائمة من معاملات -دفتر حسابات- يحتفظ بها مجتمع المستخدمين بدلا من سلطة مركزية. تمت تسميتها سلسلة كتل لان يتم تجميع المعاملات في كتلة من البيانات وكتباتها في نهاية سلسلة من الكتل التي تُبيّن جميع المعاملات السابقة.

عملية ربط الكتل ببعضها توفر الامان الذي يجعل البيتكوين غير قابل للاختراق، لكن عملية كتابة كتل جديدة، والتي تسمى "تعدين"، تستهلك الكثير من الطاقة، لأسباب عديدة، أحد هذه الاسباب ان كتلة المعاملات يتم تشفيرها بطريقة تكرارية طويلة تسمى التجزئة التشفيرية " cryptographic hashing" وهي عملية حسابية مكلفة، ينتج عنها جزء "hash"، وهو عبارة عن سلسلة من العناصر ذات طول محدد، ويجب ان تبدا بعدد معين من الاصفار.

إليكم لماذا يتطلب ذلك الكثير من الحسابات، يتم انشاء الكتل عند تحويل البيانات المرتبطة بمجموعة من المعاملات. عملية التحويل هذه، والتي تعرف بالتجزئة "hashing" ليست في الاصل معقدة حسابيا. ولكن للحصول على على "hash" الذي يبدأ بالعدد المطلوب من الاصفار- يتغير (غالبا يزيد) بعد كل 2,016 كتلة أو تقريبيا كل اسبوعين- يتعين على المُعدّن تعديل البيانات ثم تجزئتها، ويتحقق ما اذا كانت النتيجة تحتوي على العدد المناسب من الاصفار، واذا لم يحصل على ذلك، فيبدا من جديد. عملية التجزئة التكرارية هذه عادة تستمر الآف المرات وتستهلك الكثير من الطاقة.



الإيرادات اليومية لتعدين البيتكوين [أبيض] ، بالدولار الأمريكي لكل وحدة من الطاقة الحسابية، أعلى إلى حد ما من تكاليف الطاقة اليومية [أحمر] لتشغيل أجهزة التعدين المختلفة
المصدر: Harald Vranken, in Current Opinion in Environmental Sustainability, 2017, 28: 1–9 Sisyphean Slid

أول مُعدّن في الشبكة يجد الجزء المطلوب-العدد المعين من الاصفار- يقوم بانشاء كتلة، واضافتها الى السلسلة، وتتم مكافئته بعملات البيتكوين التي تم سكها حديثا، مع تنافس العديد من الأطراف للفوز بكل كتلة ، لا يمكن لأي طرف السيطرة على العملة ودفتر الحسابات الخاص بها.

عملية كتابة دفتر الحسابات القائم على التعدين في البيتكوين والتي تعرف بمخطط "براهين العمل"،حيث جميع معاملات المستخدمين تكون محفوظة، في يونيو 2017، كان مُعدنوا البيتكوين في العالم يولدون مايقارب 5 كوينتيليون 256بت تجزئة تشفير"hash" كل ثانية، وفقا لموقع Blockchain.info المختص بكل ما يتعلق بالبيتكوين، هذا هو 5 مع 18 صفر بجانبه، كل ثانية، لايوجد كيان يحسب كمية الطاقة للحفاظ على هذا المستوى من الحساب، لكن تقديرات من بعض الباحثين المستقلين تشير إلى 500 ميقاوات- كافية لتغذية 325,000 منزل- مع تركز النشاط في الصين وعدد قليل من البلدان الأخرى ذات الطاقة الرخيصة ، وفي بعض الحالات ، الدول الغير متشددة في استهلاك الطاقة.

بسبب كل هذه الحسابات ، فإن تكلفة الطاقة في البيتكوينمرتفعة مقارنة بتكلفة المعاملات المالية التقليدية. على سبيل المثال ، وفقًا لأحد التقديرات ، تستهلك معالجة معاملة بيتكوين أكثر من 5000 مرة من الطاقة التي تستهلكها باستخدام بطاقة ائتمان Visa.

استهلاك طاقة التعدين عالية وتتزايد بفضل سباق التسلح الحسابي. تذكر أن العدد المطلوب من الأصفار في بداية "hash" يتم تعديله كل أسبوعين لضبط صعوبة إنشاء كتلة - والمزيد من الأصفار يعني مزيدًا من الصعوبة. تضيف خوارزمية البيتكوين هذه الأصفار من أجل الحفاظ على معدل إضافة الكتل ثابتًا ، كتلة واحدة جديدة كل 10 دقائق. الفكرة هي التعويض عن أجهزة التعدين التي أصبحت أكثر قوة. عندما تكون عملية الـ"hashing" أكثر صعوبة ، فإن الأمر يتطلب المزيد من العمليات الحسابية لإنشاء كتلة وبالتالي المزيد من الجهد لكسب عملات بيتكوين جديدة ، وهلم جرا.

يقول هارالد فرانكن ، عالم الكمبيوتر في جامعة رادبود في نيميغن بهولندا: "إذا حاولت العمل بجدية أكبر ، فإن الخوارزمية تجعل الأمر أكثر صعوبة". "إنها لعبة خَلقية للغاية"

يقول فرانكن إن إجراء الحسابات المتعلقة بالتعدين اليوم سوف "يستهلك طاقة أكثر مما يتم توليدها على الكوكب بأكمله" إذا تم ذلك باستخدام وحدات المعالجة المركزية المتاحة عند إطلاق البيتكوين في عام 2009. ما منع مثل هذا الاضطراب هو سلسلة من ترقيات الأجهزة: بدأ مُعدنوا البيتكوين في التخلي عن وحدة المعالجة المركزية(CPU) بالنسبة لوحدة معالجة الرسومات (GPU)الأكثر كفاءة في حوالي عام 2011 ، وبحلول عام 2013 ، كان صانعو الرقائق الالكترونية ينتجون دوائر متكاملة خاصة(ASIC) فقط لتعدين البيتكوين.

تقوم أحدث تقنيات Bitcoin ASIC اليوم بتجزئة 256 بت أسرع بـ 100 مليون مرة وبواحد من المليون من طاقة وحدة المعالجة المركزية القديمة لعام 2009 ، كما يقول فرانكن. ومع ذلك ، من الممكن تحقيق المزيد من الكفاءة من خلال تحسين مراكز البيانات من حيث استهلاك الطاقة الى طريقة تبريد أجهزة التعدين.

تكمن المشكلة في أن تطوير كفاءة الرقاقات يتباطأ، ووفقًا لفرانكن ، الكفاءة تسجل تراجع مقابل سعر الصرف المتزايد بشكل كبير في البيتكوين ومعدلات حساب التجزئة "hash computation". يقول باحث هولندي آخر ، سيباستيان ديتمان، إن "الزيادة الهائلة في معدل التجزئة" خلال العام الماضي أو نحو ذلك قد دفعت على الأرجح استهلاك البيتكوين العالمي إلى ما يقرب من 700 ميجاوات.

وماذا لو تسارعت حسابات التجزئة أكثر؟ في هذه الحالة ، يرى ديتمان ، وهو طالب دكتوراه في علم البيئة الصناعية في جامعة ليدين ، أن الطلب على طاقةالبيتكوين يتضخم 20 ضعفًا - إلى 14 جيجاوات - بحلول عام 2020. إذا حدث ذلك ، فستستخدم البيتكوين قدرًا من الكهرباء مثل الدنمارك.

في أماكن معينة، قد يؤدي استنزاف طاقة البيتكوين إلى إجهاد الشبكات بالفعل. انطلق التعدين مؤخرًا في فنزويلا ، حيث تشكل عملات البيتكوين بديلاً جذابًا للبوليفار-عملة فنزويلا، وهي عديمة القيمة إلى حد كبير الآن بسبب التضخم المفرط. في وقت سابق من هذا العام ، أغلقت السلطات الفنزويلية عملية تعدين يُزعم أن 11000 جهاز كمبيوتر يعمل بها بالطاقة التي تم سرقتها بشكل غير قانوني. يبدو أن استنزاف الطاقةترك أثر سيء وسط النقص الحاد في الكهرباء في البلاد.

يقولرييد من شركة إنتل أن استدامة البتكوين من حيث استخدام الطاقة يصعب التنبؤ بها. يستشهد بعوامل مثل التخفيض الدوري في عدد عملات البيتكوين التي يكسبها المُعدنون عند إضافة كتلة. يقول: "إنها مجموعة معقدة جدًا من المدخلات".

ومع ذلك ، فإن ما يتأكد منه رييد هو أن البنى التحتية للطاقة في العالم لا يمكنها التعامل مع العديد من سلاسل الكتل "blockchains" التي تعمل بمخطط" برهان العمل" المعقد حسابيا الذي يستخدمه البيتكوين.

ويشير إلى أن قادة إيثيريوم- ثاني أكثر العملات الرقمية شهرة في العالم ، والتي بدأت التداول في عام 2015 - يخططون للتحول إلى خوارزمية بديلة غير تنافسية تسمى "برهان الحصة". بدلاً من أن يتصارع المُعدنون من أجل حقوق تجزئة الكتلة ، ستقوم الشبكة بطريقة شبه عشوائية بتعيين حقوق إضافة الكتل إلى "الصانعين" بناءً على مقتنياتهم النسبية من عملة الإيثيريوم (المعروفة باسم الإيثرات). سيؤدي هذا المخطط إلى خفض الطاقة في إيثيروم من خلال القضاء على عملية التعدين وسباق التسلح الحسابي.

يعمل فريق رييد في إنتل على نظام blockchain جديد موفر للطاقة يعتمد على ميزات الأمان المضمنة في وحدات المعالجة المركزية الخاصة بصانع رقائق CPUs.
يختار برنامج Hyperledger Sawtooth blockchain الخاص بشركةإنتل بشكل عشوائي المستخدمين الذين سيكتبون كل كتلة. يعمل بمخطط "برهان انقضاء الوقت" الذي يقوم على تعطيل شفرات جميع المستخدمين لفترات زمنية محددة عشوائيًا. يضيف أول من يُلغى عنه التعطيل آخر المعاملات إلى سلسلة الكتل ويفوز بالتعويض.

يقول رييد ان ما يمنع المشاركين من العبث بالشفرة للحصول على حصة أكبر من الكتل هو أنه يجب عليهم تشغيل كود Sawtooth على وحدات المعالجة المركزية لإنتل المجهزة بتقنية حماية الملحقات البرمجية " Software Guard Extensions (SGX))" تحتفظ SGX بمناطق في الذاكرة محمية لمعالجة الشفرة وتعمل في نفس الوقت مع نظام بعيد للتحقق من قدسيتها، مما يمكّن إنتل من تحديد ما إذا كان قد تم العبث بالشفرة.

يُضيف رييد إن العديد من مطوري تطبيقات الblockchain قد انضموا للفكرة، بما في ذلك PokitDok ، وهي شركة تعمل كمزود منصات لمشاركة بيانات الرعاية الصحية. يتوقع تيد تانر ، كبير مسؤولي التكنولوجيا وأحد مؤسسي PokitDok ، العديد من التطبيقات المفيدة بنهاية 2017 ، بما في ذلك نظام التحقق من الهوية لربط المرضى بسجلاتهم الطبية والحكم التلقائي في بعض قضايا التأمين الصحي.

في غضون ذلك، في جامعة كورنيل، يستخدم الباحثون تقنية SGX من إنتل لمنافسة عملاق الرقائق. يقول قائد الفريق إيتاي إيال إن نظامهم يعمل على إصلاح احد جوانب مخطط انتل، والذي يسميه فريقه "مشكلة الرقائق البالية". يتوقع إيال أن يكون لدى المُعدنين في مخطط إنتل "برهان انقضاء الوقت" حافزًا ماليًا لاستخدام أرخص وحدات المعالجة المركزية التي تدعم SGX المتاحة. ويضيف أن هذا سيزيد من استخدام وحدات المعالجة المركزية التي عفا عليها الزمن وذات كفاءة صغيرة.
قدم فريق إيال كود بديل. مخطط "برهان العمل المفيد" الخاص بهم ، يفوز المشاركون بالكتل، من خلال الحصول على نقاط لإجراءهم عمليات حسابيةداخل SGX.على سبيل المثال ، يمكن لشركة صيدلانية، إجراء عمليات محاكاة للجزيئات المتفاعلة وفي نفس الوقت العمل على blockchain. يجادل إيال بأن الشركة قد ترغب في استخدام أسرع الرقائق المتاحة بدلاً من الرقائق القديمة. هذا التفضيل، حسب تقديرات مجموعته، سيكون الblockchain هذا اكثر كفاءة بـ25 مرة من تلك عند إنتل.
يقول إيال إن blockchains ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة والتي تعتمد على الأجهزة الآمنة ستدعم العديد من التطبيقات. لكنه يتوقع أن مثل هذه الblockchain لن يجد استحسانًا لدى مستخدمي العملات المشفرة المهووسين بالأمان. صرح إيال: "لن يكون مجتمع البيتكوين منفتحًا حول الوثوق بشركة Intel - أو أي شخص آخر ، في هذا الصدد". بعبارة أخرى ، قد يكون لتكنولوجيا blockchain الكبيرة مستقبل مستدام ، لكن علقة البيتكوين التي تمتص الطاقة ستظل على الأرجح نَهِمة في المستقبل المنظور.

الذكاء الاصطناعي المستوحى من الدماغ سيمكن من عمليات الزراعة الطبية في المستقبل.

يمكن للذكاء الاصطناعي في يوم من الايام مراقبة الاشارات الكهربائية للجسم الحي في الوقت الفعلي.

يمكن للذكاء الاصطناعي التعرفعلى الانماط الدقيقةفي البيانات التيلها منفعة كبيرةخاصة في مجالالطب. حتى الان،هذه العمليات لميتم التصريح عناي منها. فيالوقت الحالي، يقومالاطباء باخذبيانات من اختباراتطبية تم اجراءها، ثم تشغيلها فيبرنامج برمجي بعدذلك. عملية الوقتالفعلي تمكن الاطباءمن تشخيص هذهالمشكلة طبياًو علاجها بسرعةاكبر. تتمثل احدى طرق اكتشاف الانماطفي الوقت الفعليبزرع نظام ذكاءاصطناعي فيالجسم.

في دراسة حديثة قادها باحثونمن جامعة TU Dresden. قام الباحثون بابتكار نظاممصنوع من شبكاتمؤلفة من اليافالبوليمر الصغيرة،يتم غمرها فيمحلول بهدف استنساخ الجزء داخل الجسم البشريفتشتغل بمثابة ترانزستوراتعضوية. يمكن لهذهالشبكات اكتشافو تصنيف الإشاراتالكهربائية الغيرطبيعية داخل الجسم. لاختبار هذهالشبكات، قاماالباحثون باستخدامهاالتحديد الانماط فيانواع دقات القلبالغير منتظمة. يمكناستخدام هذهالتقنية فيالكشف عن مخاوفطبية مثل عدمانتظام نبضات القلباو ارتفاع نسبةالسكر في الدموغيرها.

قال ماتيوكوكشي، طالب دكتوراهفي جامعة TU Dresden والمؤلف الرئيسيللدراسة: "ماظهرناه هومفهوم عام". وقالايضاً: "انه نهجعام يمكن تخصيصهبعد ذلك لتطبيقمعين."

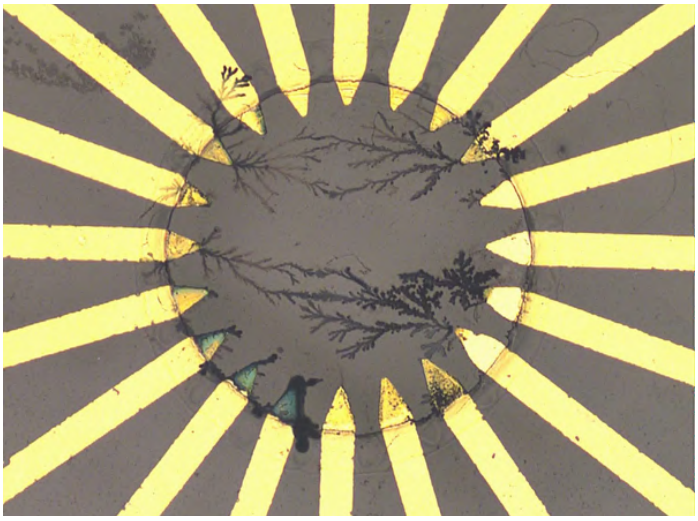
الترانزستورات الشبيهة بالعصب

لإنشاء أجهزةمتوافقة حيوياً،استخدم كوكشي وزملاؤهشبكات من اليافالبوليمر مصنعةمن مادة اساسهاكربوني تسمى PEDOT. هذه الشبكات الصغيرة يمكنرؤيتها تحت المجهر. صدم كوكشي وزملاؤهالباحثون بقيادةكارل ليو، المؤلفالرئيسي للدراسةومدير مركز دريسدنالمتكامل للفيزياءالتطبيقية والموادالوظيفية، بمدىتشابه هذه الشبكاتبالخلايا العصبية.

عند غمرشبكات الألياف فيمحلول ملحي يحاكيالظروف داخل جسمالانسان، تصبحشبكات الألياف ترانزستوراتكهروكيميائية عضوية(OEXTs)والتي تعمل كمفاتيحللتيار الكهربائي مثلترانزستورات السيليكونفي اجهزة الكمبيوترالتقليدية. علىالرغم من استخدامهاآلية مختلفة.

في ترانزستوراتالسيليكون التقليدي،يتحكم التلامس المعدنيفي تشغيل اوايقاف الترانزستور. قاالليو ان OECT " يعمل بشكل مختلفتماماً لانك توصلالقناة بالكهرباء، وتغيرالجهد الكهربائي. بهذهالطريقة، يمكنكالتحكم في عددالايونات الموجودةفي الالياف. وهذايغير الموصلية." تعملهذه الترانزستورات العضويةعلى تحويل المدخلاتالكهربائية إلىإشارات غير خطية،مثل الشفرة الثنائيةالتي تستخدمها اجهزةالكمبيوتر، ممايجعلها قابلة للاستخدامفي الحساب.

استخدم الباحثونلنظامهم نهجاًللتعلم الآلي يسمىحوسبة الخزان. علىعكس النظم عاليةالتنظيم لأنظمةالتعلم الاخرى، يتمتكوين المكونات بشكلعشوائي لتشكيل الخزان. خلال الدراسة، كانتال OECTs عشوائيةبسبب طريقة تصنيعها. قام الباحثون باستخدامطريقة تدعى البلمرةالكهربائية، والتيتتضمن تشغيل تيارمتردد بين الاقطابالكهربائية عبرمقدمة سائلة لPEDOT. تبدأ المادة فيالتكاثف علىاحد الأقطاب الكهربائيةوتنمو الألياف النهايةإلى القطب الآخر. تنتج العملية أليافاذات مقاومات وأوقاتاستجابة مختلفة،مما يساعد علىتحويل المدخلات الكهربائيةإلى مخرجات غيرخطية.



صورة مجهريةلإحدى شبكات الترانزستورالكهروكيميائية العضويةالتي أنشأها الباحثون. مصنوعة من اليافأساسها البوليمر.

يقوم الباحثونبإدخال البيانات فيشكل إشارات كهربائية،مكررين نوع المعلوماتالأيونية التيستلقاها النظامإذا كانت داخلالجسم. كان النظام يعملبشكل افضل عندماتم تشفير البياناتفي ترددات كهربائية. حيث يتم تغيرالاشارات وتحويلهابواسطة "الصندوق الأسود" للخزان. بعد ذلك،يمكن للباحثين تدريبنظام ذكي لتفسيرالنتائج كواحدةمن عدة أنماطكهربائية. بهذهالطريقة يتمتدريب الخزان علىالتعرف على انماطالمعلومات الكهروكيميائةوتصنيفها.

اختبار النظام

اختبر الباحثونظامهم على احدى مجموعات البياناتالتي كانتتمثل أربعةأنواع من دقاتالقلب، واحدة منتظمةوثلاثة غير منتظمة. تمكن الذكاء الاصطناعيمن التميز بشكلصحيح بين الأربعأنواع لنبضات القلببنسبة نجاح وصلتإلى 88% في أغلب الوقت. الأهم من ذلك،كانت هذه البياناتلدقات القلب جزءًامن مجموعة بياناتموجودة بالفعل ولمبتم جمعها منأي شخص كجزءمن الدراسة.

في المستقبل،قد تتمكن الأجهزةالقابلة للزرعالتي تستخدم إصداراتأكثر تخصصًا منهذه التقنية مناكتشاف الإشارات الكهربائيةغير العادية والمخاوفالطبية من داخلجسم الانسان. حيثكتب الباحثون أنهذا قد يكونمفيدًا بشكل خاصبعد الجراحة. يتخيلكارل ليو جهازًابه شاشة عرضضوئية بسيطة تظلخضراء إذا كانتضربات القلب طبيعيةوتتحول إلى اللونالأحمر إذا أصبحتغير منتظمة. ثماضاف كوكوشي قائلاأن مثل هذاالجهاز يمكن أنيمكّن الأطباء من "التصرف فورًاعلى الإشارة دونإضاعة الوقت والمالفي التحليل والإجراءاتالغازية".

في الوقتالحالي، قالالباحثون إنهذه التقنية ليستقريبة حتى منأن تستخدم داخلجسم الإنسان. حيثأنها دراسة فقطلكيف يمكن لنظامكهذا أن يعمل. ولكي يتم استخدامهاطبياً يتطلب إجراءإختبارات سريريةواسعة النطاق علىهذه التقنية. أيضا،تستخدم الأجهزة فيالدراسة مصدرطاقة خارجي لتشغيلهاولا تستخدم مصدرداخلي كما هوالحال مع الغرسة.

تثير هذهالتقنية تساؤلاتحول الآثار الجانبيةالمترتبة علىزرع جهاز الذكاءالاصطناعي فيجسم الانسان. يقترحالمؤلفون أنهيمكن استخدام هذاالنظام عبر الانترنت،او في الوقتالفعلي، ممافقد يثير تساؤلاتحول كيفية تقديمالبيانات وجمعها. يرد كارل ليوقائلًا إن هذهأسئلة مهمة يجبمراعاتها جنبًاإلى جنب معالأبحاث المستقبلية. ثم قال: " هناكنقاش مستمر حولالذكاء الاصطناعي وكيفيةتطبيقه وامكانية إساءةاستخدامه. إنهابالأكيد مشكلةهنا".

توفر رقاقة RISC-V تشفيراً مقاوماً للكمومية

تهدف الرقاقة الجديدة إلى حماية واقية للمستقبل من الحواسيب الكمومية القادمة

كثير من تقنيات التشفير الحديثة تسعى الى مقاومة الهجمات القصوى المحتمل ان تحدث باستخدام الحواسيب الكمومية المستقبلية، لكن هذه الطرق عادة ما تحتاج الى قدرة ضخمة للمعالجة.

الآن طور العلماء في ألمانيا رقاقة يقولون إنها يمكن أن تنفذ مثل هذه التقنيات بكفاءة عالية يمكن أن تساعد في جعل عصر "التشفير ما بعد الكمومية" حقيقة واقعة.

من الناحية النظرية ، يمكن للحواسيب الكمومية بسرعة العثور على إجابات للمشاكل التي قد تستغرق الحواسيب التقليدية دهوراً لحلها.

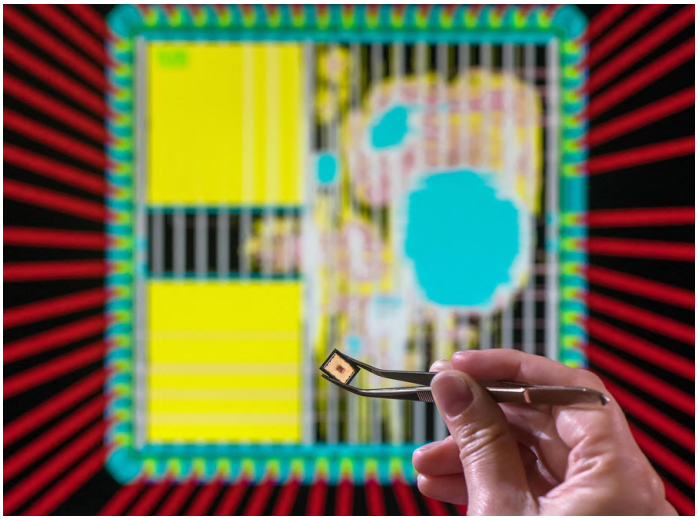
مثلاً، الكثير من التشفيرات الحديثة تعتمد على معضلات قاسية تواجهها الحواسيب التقليدية عندما تأتي لمشكلات رياضية كفك مضروب الأعداد الضخمة، لكن لدى الحواسيب الكمومية إمكانية تشغيل خوارزميات يمكنها حل هذه المشكلات سريعاً. للبقاء في صدارة الحواسيب الكمومية، باحثون من أرجاء العالم يصممون خوارزميات ما بعد التشفير الكمي مرتكزة على مشكلات رياضية جديدة يصعب حلها على كل من الحواسيب التقليدية و الكمومية؛ الكثير من تلك الخوارزميات تعتمد على ما يعرف بالتشفير القائم على الشبكية، اللتي تركز على المشاكل القائمة على شبكيات من النقاط و المتجهات، كما يشرح المهندس الكهربائي جورج سيغل في الجامعة التقنية في ميونخ.

يوضح سيغل باختصار ان خوارزمية التشفير القائم على الشبكية تختار عادةً نقطة هدف حيثما تعتمدها الرسالة السرية في الشبكية، ثم تضيف الخوارزمية ضوضاء عشوائية بحيث تكون هذه النقطة قريبة منها، و لكن ليس فوقها بالضبط، بل نقطة شبكية معينة اخرى؛ مسألة ايجاد نقطة الهدف الاصلية و الرسالة السرية المطابقة لها بدون معرفة ما هية الضوضاء المضافة هي تحدٍ لكل من الحواسيب التقليدية و الكمومية، خصوصا عندما تكون تلك الشبكية شاسعة جداً.

ومع ذلك، يمكن أن تتطلب خوارزميات التشفير المستندة إلى الشبكية الكثير من قدرة المعالجة عندما يتعلق الأمر بعمليات مثل توليد العشوائية وضرب كثيرات الحدود؛ الآن قام سيغل وزملاؤه بتطوير رقاقة مع مسرعات مصممة خصيصا تجعلها فعالة للغاية في تنفيذ هذه الخطوات.

و اشار سيغل الى ان الرقاقة تستند الى معايير RISC-V المفتوحة المصدر؛ صممت مكونات عتادها و برمجيات التحكم بها لتوليد العشوائية بكفاءة و تقليل التعقيد في ضرب كثيرات الحدود.

شركاء صناعيون في هذا العمل بما فيهم شركات ألمانية كسيميمنس، انفنيون للتقنية، و جيسيك + ديفريانت.



صورة مجهريةلإحدى شبكات الترانزستورالكهروكيميائية العضويةالتي أنشأها الباحثون. مصنوعة من الياقأساسها البوليمر.

و بشكل عام، تصبح الرقاقة الجديدة اسرع بنحو 10 مرات عند التشفير بكيبر KYBER، و هي واحدة من ابرز خوارزميات التشفير ما بعد الكمومية الواعدة التي تقوم على الشبكية، بالمقارنة برقاقات تعتمد كلياً على الحلول البرمجية؛ كما يقول سيغل. كما أنه يستخدم طاقة أقل بحوالي ثمانية أضعاف. قام الفريق الألماني بتفصيل هذه النتائج في عام 2020 في مجلة IACR Transactions on Cryptographic Hardware and Embedded Systems.

علاوة على ذلك، يقول الباحثون ان رقاقتهم مناسبة لدعم خوارزمية اخرى ما بعد الكمومية تسمى سايكSIKEالتي لا تستند الى الشبكية و تتطلب قدرة حاسوبية أكبر من خوارزمية كيبر، و لكنها تعتبر بديل موعود إذا لم تثبت الطرق القائمة على الشبكية الحماية اللازمة؛ قدّروا أن أجهزتهم يمكنها تنفيذ سايك بمعدل 21 مرة أسرع من الرقائق باستخدام التشفير القائم على البرامج فقط ، وهي النتائج التي قاموا بتفصيلها في عام 2020 في وقائع المؤتمر الدولي التاسع والثلاثين للتصميم بمساعدة الكمبيوتر.

يقول سيغل: "تجمع مسرعات التشفير بعد الكم بين المرونة، اللازمة للتكيف مع التغييرات في المعايير، مع تسريع كبير وتقليل الطاقة.

تهديد محتمل آخر لأمن الحاسوب يأتي من أجهزة طروادة - دوائر خبيثة مزروعة عمدا مثل أحصنة طروادة - والتي يمكن أن تتهرب من تشفير إيفان بعد الكمومية. ويقول سيغل إن الباحثين لا يعرفون حاليا سوى القليل جدا عن كيفية استخدام الهجمات الحقيقية لأحصنة طروادة. حتى لمعرفة المزيد عنهم ، وشمل الباحثين أربعة أجهزة طروادة مختلفة على الرقاقة الخاصة بهم.

يعمل كل واحد من أحصنة طروادة التجريبية الأربعة بطريقة مختلفة تمامًا. على سبيل المثال ، يمكن للمرء أن يقلل من أداء الشريحة ، في حين أن الآخر يمكن أن يتسرب البيانات إلى المتصنت. كان الهدف من هذا البحث هو تطوير طرق لاكتشاف مثل هذه البرامج الضارة ، وقد حددوا ثلاث طرق لاكتشاف أحصنة طروادة هذه أثناء تصميم الرقاقة .. "عليك أن تعرف جانب المهاجم والمدافع" ، كما يقول سيغل. قاموا بتفصيل هذه النتائج في مايو في وقائع المؤتمر الدولي الثامن عشر لـ ACM حول حدود الحوسبة.

كيف و متى سينتهي نقص الرقائق، في 4 مخططات بيانية

المصانع التي تستخدم عُقَد عملية أقدم هي المفتاح

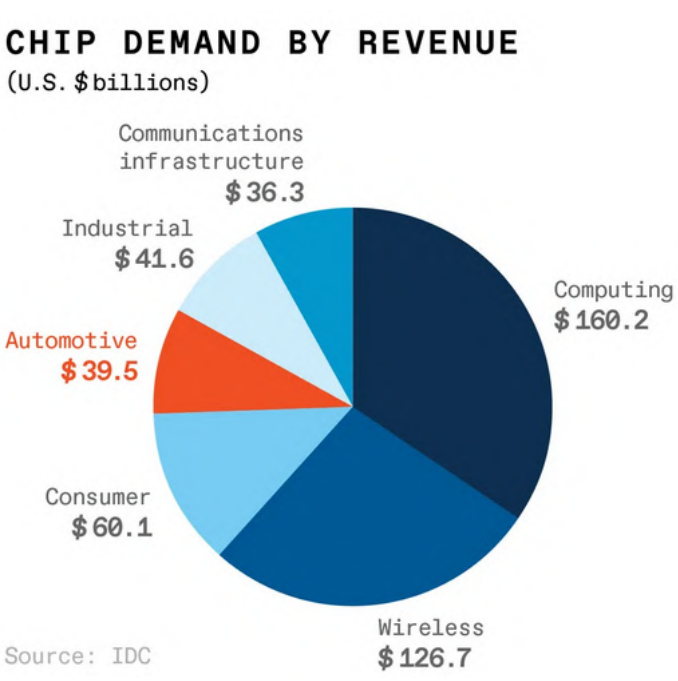
في بدايات جائحة الفيروس التاجي (كوفيد 19)، انخفض إنتاج مصانع السيارات، و بذلك تفلصت الرقائق التي تشغل سياراتهم؛ الآن نظراً لارتفاع الطلب على الرقائق - للسيارات والعديد من الأجهزة الإلكترونية الأخرى - يواجه صانعو الرقائق تحديات للوفاء بطلباتهم المتراكمة. LIESA JOHANNSSEN-KOPPITZ/BLOOMBERG/GETTY IMAGES

من المحتمل أن يقضي المؤرخون عقودًا في دراسة عواقب وباء كوفيد 19؛ لكن النقص في الرقائق الذي تسبب فيه سوف ينتهي لفترة طويلة بحلول ذلك الوقت؛ يتفق العديد من المحللين على أن النقص الأكثر إشكالية سيبدأ في التراجع في الربع الثالث أو الرابع من عام 2021، على الرغم من أن الأمر قد يستغرق الكثير من عام 2022 حتى تشق الرقائق الناتجة طريقها من خلال سلسلة التوريد إلى المنتجات؛ لن يأتي التخفيف من الإمدادات من الاستثمارات الوطنية الكبيرة في الأعمال الآن من قبل كوريا الجنوبية والولايات المتحدة وأوروبا، ولكن من مصانع الرقائق القديمة والمسابك التي تعمل بعيدًا عن أحدث التقنيات وعلى رقائق السيليكون الصغيرة نسبيًا.

قبل أن نتطرق إلى الكيفية التي سينتهي بها النقص، يجدر بنا أن نلخص كيف بدأ؛ مع انتشار الذعر وعمليات الإغلاق وعدم اليقين العام في جميع أنحاء العالم، ألغت شركات صناعة السيارات الطلبات؛ ومع ذلك ، فإن هذه الظروف تعني أن جزءًا كبيرًا من القوى العاملة أعاد إنشاء المكتب في المنزل، وشراء أجهزة كمبيوتر وشاشات ومعدات أخرى؛ في الوقت نفسه ، تحولت أنظمة المدرسة بأكملها إلى التعلم الافتراضي عبر أجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة اللوحية؛ كما أن قضاء المزيد من الوقت في المنزل يعني أيضًا زيادة الإنفاق على الترفيه المنزلي، مثل أجهزة التلفزيون وأجهزة الألعاب؛ هذا، و طرح الجيل الخامس ، والنمو المستمر في الحوسبة السحابية سرعان ما زاد من السعة التي تحررها صانعوا السيارات بشكل غير رسمي. بحلول الوقت الذي أدرك فيه صانعوا السيارات أن الناس ما زالوا يرغبون في شراء سلعهم ، وجدوا أنفسهم في الجزء الخلفي من الصف للحصول على الرقائق التي يحتاجونها.

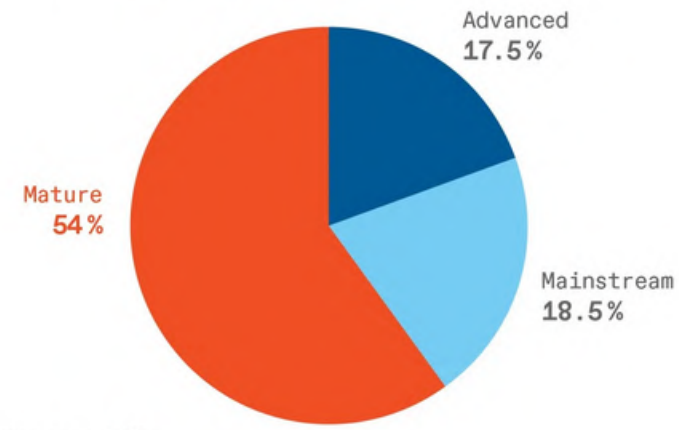
عند 39.5 مليار دولار ، تشكل صناعة السيارات أقل من 9 في المائة من الطلب على الرقائق من حيث الإيرادات ، وفقًا لأبحاث السوق IDC. ومن المقرر أن يرتفع هذا الرقم بنحو 10 في المائة سنويًا حتى عام 2025. ومع ذلك ، فإن صناعة السيارات - التي توظف أكثر من 10 ملايين شخص على مستوى العالم - هي أمر حساس للغاية لكل من المستهلكين والسياسيين، خاصة في الولايات المتحدة وأوروبا.

يتم تصنيع الرقائق الخاصة بقطاع السيارات باستخدام عمليات تهدف إلى تلبية معايير السلامة التي تختلف عن تلك المخصصة للصناعات الأخرى؛ لكنها لا تزال مصنعة على نفس خطوط الإنتاج مثل الدوائر المتكاملة التناظرية ، ورقائق إدارة الطاقة ، ومحركات العرض، ووحدات التحكم الدقيقة، وأجهزة الاستشعار التي تدخل في أي شيء آخر؛ يقول ماريو موراليس، نائب الرئيس ، تمكين التقنيات وأشباه الموصلات في IDC: "القاسم المشترك هو أن تقنية المعالجة تبلغ 40 نانومترًا و الأقدم منها".



كانت تقنية تصنيع الرقائق هذه متطورة منذ 15 عامًا أو قبل ذلك، وتمثل الخطوط التي تنتج الرقائق في هذه العقد القديمة 54 بالمائة من السعة المركبة، وفقًا لـ IDC؛ اليوم، تُستخدم هذه العقد القديمة عادةً على رقائق 200 مم من السيليكون. لتقليل التكلفة ، بدأت الصناعة في الانتقال إلى رقائق 300 ملم في عام 2000، لكن الكثير من البنية التحتية القديمة التي يبلغ قطرها 200 ملم استمرت بل وتوسعت.

CHIP PROCESS TECHNOLOGY

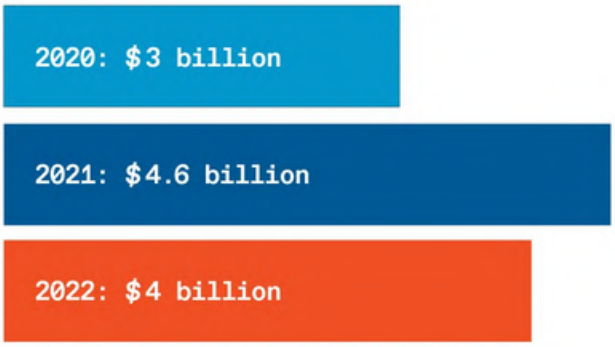


Source: IDC

NUMBER OF 200-MM FABS IN OPERATION

Source: SEMI

200-MM CAPITAL EQUIPMENT SPENDING



Source: SEMI

على الرغم من يأس صناعة السيارات ، ليس هناك اندفاع كبير لبناء مصانع 200 ملم جديدة ؛ يقول موراليس: "عائد الاستثمار ليس موجودًا"؛ علاوة على ذلك ، هناك بالفعل العديد من مصانع العقد القديمة في الصين التي لا تعمل بكفاءة في الوقت الحالي، ولكن "في مرحلة ما ، ستعمل"، كما هو يقول، مما يقلل من الحافز لبناء مصانع جديدة؛ وفقًا لاتحاد صناعة معدات تصنيع الرقائق SEMI ، سينتقل عدد قطع التصنيع مقاس 200 ملم من 212 في عام 2020 إلى 222 في عام 2022، أي حوالي نصف الزيادة المتوقعة من مصانع 300 ملم الأكثر ربحية.

ستعمل أكثر من 40 شركة على زيادة السعة بأكثر من 750000 رقاقة في الشهر من بداية عام 2020 إلى نهاية عام 2022. والاتجاه طويل الأجل حتى نهاية عام 2024 هو زيادة السعة بنسبة 17 بالمائة لمنشآت عيار 200 ملم؛ من المقرر أن يرتفع الإنفاق على المعدات لهذه المصانع إلى 4.6 مليار دولار في عام 2021 بعد تجاوز 3 مليارات دولار في عام 2020 لأول مرة منذ سنوات ، كما تقول SEMI؛ ولكن بعد ذلك سينخفض الإنفاق مرة أخرى إلى 4 مليارات دولار في عام 2022؛ وبالمقارنة، من المتوقع أن يصل الإنفاق على تجهيز 300 ملم إلى 78 مليار دولار في عام 2021.

يحدث نقص الرقائق بالتزامن مع الجهود الوطنية والإقليمية لتعزيز تصنيع الرقائق المنطقية المتقدمة. أعلنت كوريا الجنوبية عن دفعة قيمتها 450 مليار دولار على مدى عشر سنوات، والولايات المتحدة تدفع بتشريع بقيمة 52 مليار دولار، ويمكن أن يخصص الاتحاد الأوروبي ما يصل إلى 160 مليار دولار في قطاع أشباه الموصلات؛ كان صانعو الرقائق بالفعل في فورة إنفاق؛ على الصعيد العالمي، نمت المعدات الرأسمالية لإنتاج أشباه الموصلات بنسبة 56 بالمائة على أساس سنوي حتى أبريل 2021، وفقًا لشركة SEMI؛ تشير توقعات World Fab في 3 يونيو 2021 من SEMI إلى أن 10 مصنعًا جديدًا بعيار 300 ملم سيبدأ العمل في عام 2021 مع ظهور 14 أخرى في عام 2022.

يقول C hristian Gregor Dieseldorff، المدير الأول لأشباه الموصلات في SEMI: "من المؤكد أن الدفع لبناء قدرة الدوائر المتكاملة حول العالم سيدفع الاستثمار الرائع في العقد الحالي إلى مستوى أعلى جديد" ونتوقع أن نرى إنفاقًا قياسيًا والمزيد من الإعلانات الجديدة الرائعة في السنوات القليلة المقبلة."

يقول جيم فيلدهان ، رئيس شركة Semico Research، إن إحدى المشكلات المحتملة على الطريق لإنهاء النقص هي أن بعض الطلب المتزايد بشكل صاروخي يبدو أنه يأتي من العملاء الذين يطلبون طلبات مزدوجة للزيادة المخزون؛ "لا أعرف أي منتج يحتاج إلى ضعف الكمية التناظرية" كما في العام السابق، كما هو يقول. لكن المصنّعين "لا يريدون جزءًا من 12 سنتًا لعرض تلفزيون 4K" لذا فهم يقومون بزيادة التخزين.

تحتاج صناعة السيارات إلى القيام بأكثر من مجرد التخزين، وفقًا لبارات كابور، الشريك الرئيسي، الأمريكتين، في ممارسة التكنولوجيا الفائقة لشركة الاستشارات الإدارية والاستراتيجية العالمية، كيرني؛ للحفاظ على النقص في المستقبل بعيدًا ، يحتاج مديرو صناعة الرقائق والمديرين التنفيذيين للسيارات إلى اتصال مباشر أكثر للمضي قدمًا، لذا فإن الإشارات حول العرض والطلب أكثر وضوحًا، كما يقول.

تم تصحيح هذا المنشور في 30 يونيو لتوضيح الإنفاق التاريخي على معدات تصنيع 200 ملم.

تظهر هذه المقالة في إصدار أغسطس 2021 المطبوعة تحت عنوان "كيف ومتى سينتهي نقص الرقائق."

كل ما تحتاج معرفته حول الشحن قبل شراء مركبة كهربائية

على عكس المركبات التي تعمل البنزين أو الديزل، هناك عدة طرق لشحن المركبات الكهربائية.

عادةً ما تكون أحد الأسئلة الأولى التي يطرحها الناس عن السيارات الكهربائية هو "أين يمكنني شحنها؟"

وغالبًا ما تكون الإجابة "أينما كنت تركن سيارتك". حسبت دراسة أجراها باحثو جامعة Carnegie Mellonفي عام 2013 أن 79 بالمائة من الأسر الأمريكية قد خصصت مواقف للسيارات بعيدًا عن الشارع لبعض سياراتها على الأقل، ودائمًا ما تكون على بعد أمتار قليلة من مصدر كهربائي يوفر إمكانية إعادة الشحن طوال الليل (تختلف الظروف في البلدان الأخرى). يتعلم سائقي السيارات الكهربائية بسرعة توصيل سياراتهم الكهربائية بعد الرحلة الأخيرة من اليوم.

في الواقع، تُظهر البيانات أن حوالي 80 بالمائة من إجمالي المسافة التي تقطعها المركبات الكهربائية في الولايات المتحدة تكون من إعادة الشحن في المنزل. بينما أولئك الذين يعيشون في مباني سكنية أو شقق سكنية، وليس لديهم موقف سيارات بعيد عن الشارع، أو لا يمكنهم الاعتماد على استخدام نفس المساحة المخصصة كل ليلة يواجهون تحديات أكبر.

في الوقت الحالي، من الأسهل قيادة مركبة كهربائية إذا كان لديك موقف سيارات مخصص. هذه هي الأساسيات المتعلقة بكيف وأين ومتى يتم إعادة شحن بطارية السيارة الكهربائية.

كل مركبة كهربائية لديها منفذ شحن، وعادة ما يكون وراء باب صغير يشبه باب خزان البنزين أو الديزل. في بعض الأحيان يكون منفذ الشحن في المقدمة أو الجزء الخلفي من المركبة. ولكن بغض النظر عن مكان وجوده، فهذا هو المكان الذي تقوم فيه بتوصيل كابل الشحن.

العملية بسيطة: افتح منفذ الشحن، وانزع الغطاء إذا لزم الأمر (تحتوي بعضها على أغطية بلاستيكية، وبعضها لا)، قم بتوصيل كابل الشحن، وانتظر اشتعال ضوء يبين ان المركبة بدأت بعملية الشحن.

هل جميع محطات الشحن متشابهة؟

لا، وهذا ما يجعل الامر معقداً قليلا. هناك نوعان من الشاحن AC و DC الشحن السريع.

شاحن AC أبطأ ويستغرق وقتا أطول لإعادة شحن البطارية بالكامل، ولكن بالنسبة لغالبية سائقي المركبات الكهربائية يستطيعون شحنها طوال الليل، وهي الطريقة الأكثر شيوعا كما انها اقل تكلفة، ومحطات شحن AC تشكل غالبية محطات الشحن العامة والخاصة.

اما DC (الشحن السريع) أقل شيوعاً، وعادة ما تجده على طول طرق السفر الرئيسية أو عند التقاطعات المزدحمة. مختلف شركات صناعة المركبات الكهربائية تستخدم أنواع مختلفة من الوصلات لشحن DC.

ما هي الخيارات لشحن المركبات الكهربائية في المنزل أو في العمل؟

في أمريكا الشمالية، شاحن ACيعمل إما على 120 فولت (المستوى 1) أو 240 فولت (المستوى 2)، تختلف البلدان الأخرى في معاييرها الكهربائية. وتأتي كل مركبة كهربائية مع سلك شاحن محمول (غالبا ما يتم وضعه تحت أرضية صندوق السيارة). يعطي شاحن المستوى 1 في أمريكا الشمالية من 3 إلى 8 كيلومترات (2 إلى 5 أميال) من المسافة مقابل كل ساعة يتم توصيل السيارة بالشاحن.

شاحن AC المستوى 2 في أمريكا الشمالية يعمل عادة بمعدل 7.2 إلى 19 كيلووات، اعتمادا على السيارة ومحطة الشحن. يمكن للشاحن عند 240 فولت إضافة 16 إلى 97 كيلومترا (10 إلى 60 ميلا) مقابل كل ساعة من الشحن - ربما تصل إلى 320 كيلومترا (200 ميل) عند الشحن طوال الليل. وعادة ما يتم تركيب محطات الشحن من المستوى 2 على الحائط أو عمود كهربائي.

هناك بديل اخر للمستوى 2 وهو شاحن محمول يعمل على كلى الجهدين وهذا الشاحن أصبح أكثر شيوعا في أحدث المركبات الكهربائية. ويأتي مع أسلاك توصيل مختلفة يتم توصيلها إلى وحدة الشحن للسماح لها باستخدام منافذ مختلفة.

لكن ماذا عن الرحلات البرية؟

هنا يأتي النوع الثاني من الشاحن، والذي يسمى بالشحن السريع DC. فهو يستخدم تيارًا مباشرًا وقدرة أعلى بكثير، ولكنه غالبًا ما يستخدم أثناء الرحلات البرية التي تتجاوز سعة بطارية المركبة الكهربائية. مع العلم أن الشحن السريع يشحن بطارية السيارة حتى 80 بالمائة فقط من السعة، اما ال 20 بالمائة المتبقية تستغرق وقتًا أطول، تمامًا كما هو الحال في بطارية الهاتف المحمول.

يمكن أيضًا استخدام الشحن السريع DC من قبل السائقين الذين لا يستطيعون شحن مركباتهم طوال الليل في المكان الذي يعيشون فيه أو ليس لديهم مكان مخصص لوقوف السيارات. ولكن الشحن السريع DC يتطلب طاقة كهربائية كبيرة، لذلك فهو دائمًا ما يكون في مواقع الشحن المخصصة، وليس في المباني السكنية أو مواقف السيارات في أماكن العمل.

تختلف معدلات الشحن السريع DC اليوم من 24 كيلو واط إلى 350 كيلو واط. وعادة ما يتم شحن المركبات الكهربائية الحديثة بالشحن السريع من 100 إلى 125 كيلو واط. وفي ظروف معينة، قد يتم شحنها لفترة قصيرة بسرعة تصل إلى 150 كيلو واط. اعتمادًا على سرعة الشحن، يمكن أن يضيف هذا 290 كيلومترًا أو أكثر في فترة من 30 إلى 45 دقيقة.

ولكن هذه المعدلات تتطلب محطة شحن يمكنها توفير هذا التيار وسيارة يمكنها قبوله. غالبًا ما تقتصر المركبات الكهربائية القديمة على الشحن السريع بقدرة 50 كيلو واط، وتوفر بعض محطات الشحن DC القديمة 24 كيلو واط أو 50 كيلو واط فقط.

هناك عدد قليل من المركبات التي تقبل الشحن بالمعدلات العالية حتى الآن. على سبيل المثال، تحتوي سيارة Porsche Taycanعلى حزمة بطارية 800 فولت يمكنها قبول ما يصل إلى 270 كيلو واط (تحتوي معظم المركبات الكهربائية على بطاريات تعمل عند 400 فولت). المعدلات العالية آتية وبقوة، حيث يمكن للمركبات الكهربائية المستقبلية من شركات مثل جنرال موتورز وهيونداي وكيا وغيرها أن تشحن من 250 إلى 350 كيلو واط. قد يضيف هذا 320 كم في أقل من 18 أو 20 دقيقة.

للأسف لا. بالنسبة لشحن AC في أمريكا الشمالية، تستخدم جميع المركبات باستثناء Tesla وصلة قياسية (تُعرف باسم SAE J-1772)، بينما تأتي كل مركبات Tesla مع محول يمكن للسائق إضافته إلى سلك محطة J-1772 لتوصيله في مقبس Tesla.

الشحن السريع DC أكثر تعقيدًا. من الآن فصاعدًا، سيكون هناك خياران أساسيان: نظام Tesla's Supercharger، ونظام الشحن المشترك (Combined Charging System) أو CCS. يعمل نظام Supercharger فقط مع Tesla (من 125 إلى 250 كيلو واط)، بينما CCS (من 50 إلى 350 كيلو واط) وهو معيار الشحن السريع الذي سيتم تركيبه على جميع المركبات الكهربائية الأخرى التي تم طرحها حديثًا والتي تباع في أمريكا الشمالية.

يوجد في اليابان خيار ثالث، بموصل آخر يسمى CHAdeMO. وهو النظام الذي تستخدمه أكثر من 148,000 سيارة من نوع Nissan Leafs التي بيعت في أمريكا الشمالية من عام 2011 حتى عام 2021. ولكن نيسان قالت إن المركبات الكهربائية المستقبلية التي ستبيعها في أمريكا الشمالية ستستخدم نظام CCS. أغلب محطات الشحن السريع CHAdeMO والسيارات بحد أقصى عند 50 كيلو واط - أبطأ من السيارات ومحطات CCS الأحدث.

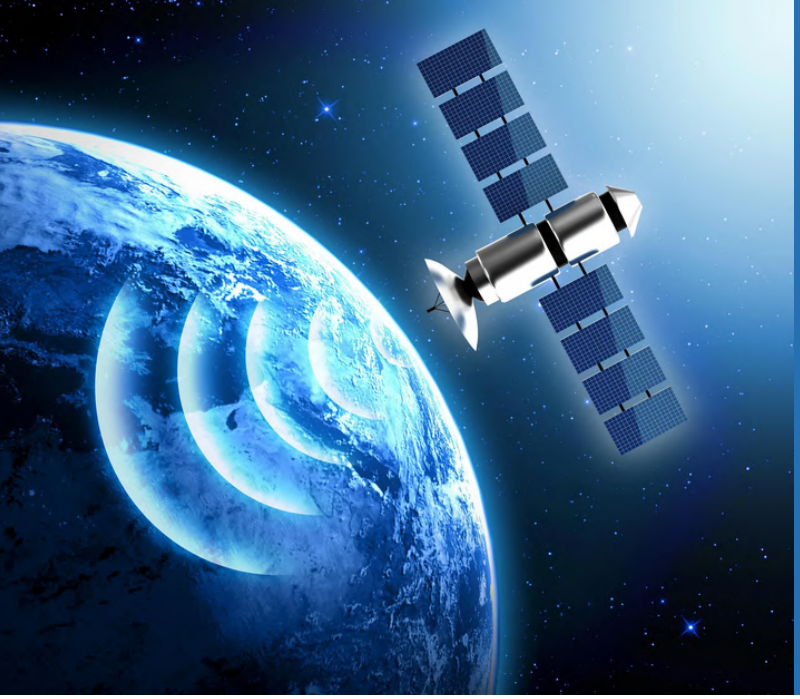
كيف أجد محطات الشحن؟

السيارات الكهربائية الحديثة لديها مواقع شحن مدمجة في أنظمة الملاحة الخاصة بها. بدءًا من طراز Tesla Model S منذ ما يقرب من 10 سنوات، يقوم السائق بإدخال الوجهة في النظام، وتحدد السيارة المسار الأمثل، وتقوم بتوجيه السائق إلى محطات الشحن المناسبة على طول الطريق. حتى أن بعض السيارات تحدد عدد دقائق الشحن المطلوبة للحصول على ما يكفي من الشحن للوصول إلى الوجهة، مما يضمن للسائق أنه لن يقضي وقتًا أطول من اللازم في البقاء في محطة الشحن. تقوم العديد من تطبيقات الهواتف أيضًا بتعيين مواقع الشحن، وتسمح للمستخدمين بفلترتها حسب الموصل وسرعات الشحن. بينما شبكات الشحن الخاصة (على سبيل المثال، ChargePoint و Electrify America و EVgo و Shell Greenlots) لكل منها تطبيقاتها الخاصة، ولكن معظم السائقين يستخدمون تطبيقات مثل (Plugshare أو Chargeway) التي تشمل جميع الشبكات ومواقع الشحن. وتمنح هذه التطبيقات نفس نوع تحديد المسارات. ومع ذلك، فهذه التطبيقات ليست متكاملة مثل أنظمة الملاحة الخاصة بالمركبات الكهربائية التي تعرف حالة شحن البطارية في جميع النقاط ويمكنها تحسين توجيه السيارة في الوقت الفعلي.

هل هذا يعمل بنفس الكيفية في بلدان مختلفة؟ هل يمكنني اصطحاب مركبة كهربائية من كندا إلى النرويج مثلاً؟

للأسف لا. فمن بين أكبر ثلاثة أسواق للمركبات الكهربائية، تمتلك أمريكا الشمالية مجموعة واحدة من المعايير، وأوروبا لديها نسخة مختلفة قليلاً من مقبس وموصل CCS، والصين لديها معايير مختلفة تمامًا خاصة بها.

نبذة عن الكاتب:
John Voelcker هو المحرر السابق لمجلة Green Car Reports. بالإضافة إلى مشاركاته في IEEE Spectrum، قام بتغطية تقنيات السيارات وسياسة الطاقة للعديد من المنافذ، وشارك في مجلة Wired و Popular Science.



يمكن أن تكون الأقمار الصناعية خيارًا رائعًا بشكل مدهش لإنترنت الأشياء

بالنسبة للشبكات التي يجب أن تكون رخيصة ومنخفضة الطاقة، ضع في اعتبارك الفضاء الخارجي

بالنسبة للعديد من الأشخاص، ربما تذكرهم عبارة "إنترنت الأشياء" إما بجهود المدن الذكية مثل مصابيح الشوارع بكاميرات المرور وأجهزة استشعار جودة الهواء، أو الأجهزة المتصلة في منازلهم. والسؤال الطبيعي للغاية هو، لماذا تريد استخدام الأقمار الصناعية لتوصيل أي من هذه الأجهزة؟ الجواب - أنت لا تفعل. لا معنى للمحاولة.

لكن صناعة شبكات إنترنت الأشياء القائمة على الأقمار الصناعية تزداد قوة مع ذلك. على الرغم من أنه يشبه من نواح كثيرة النطاق العريض عبر الأقمار الصناعية - وهو نفسه الملاذ الأخير للأشخاص الذين ليس لديهم خيارات اتصال أخرى - فإن شبكات إنترنت الأشياء والأقمار الصناعية، في بعض النواحي، أفضل تطابقًا مع بعضها البعض. أعلن معهد فراونهوفر للدوائر المتكاملة، على سبيل المثال، مؤخرًا أن تقنية إنترنت الأشياء الأرضية، mioty (إنترنت الأشياء الضخمة)، يمكن استخدامها بسهولة بواسطة الأقمار الصناعية. حققت Start-up Swarm نجاحًا كافيًا في خطتها لبناء كوكبة خاصة بإنترنت الأشياء تم شراؤها للتو من قبل SpaceX.

ولكن قبل أن ندخل في سبب وجود الكثير من الاهتمام في عمل إنترنت الأشياء عبر الأقمار الصناعية، يجدر بنا إعادة التأكيد على نقطة مهمة للغاية: لا تحاول تشغيل اتصال إنترنت الأشياء المداري عندما يكون لديك شبكة Wi-Fi في متناول اليد.

يقول بن لونجمير، كبير مسؤولي التكنولوجيا في Swarm: "إننا نخبر عملاءنا المحتملين بهذا الأمر، وأحيانًا نفقد بعض العملاء". "نقول دائمًا، انظر، إذا كان لديك وصول إلى شبكة Wi-Fi والخلوية، فمن المحتمل أن تستخدم ذلك فقط. لا شك في ذلك، ولا سؤال."

يقول فلوريان ليشكا، مدير مجموعة تصميم النظام في معهد فراونهوفر للدوائر المتكاملة: "عندما تكون لديك بنية تحتية أرضية، استخدم تلك البنية التحتية". "سيكون هذا دائمًا أرخص، ويعمل بشكل أفضل، ويسهل التحكم فيه." ومع ذلك، هناك حالتان أشار فيهما كل من ليشكا و لونجمير إلى أن الأقمار الصناعية مناسبة تمامًا لشبكات إنترنت الأشياء.

ربما يكون الأول أكثر وضوحًا: إذا كانت البنية التحتية الأرضية هي الخيار الأفضل أينما وجدت، فإن اتصالات الأقمار الصناعية لشبكات إنترنت الأشياء مناسبة تمامًا لتقديم الخدمة حيث لا توجد شبكات أرضية - أو لا يمكنها ان توجد - ضع في اعتبارك أجهزة التتبع على حاويات الشحن التي يتم شحنها عبر المحيط الهادئ، على سبيل المثال. لا توجد شبكة 5G. الطريقة الوحيدة لمراقبة حاوية يتم شحنها من الصين إلى كاليفورنيا هي عبر الأقمار الصناعية. كما تندرج الشبكات والشبكات الزراعية التي ترصد الصحة البيئية ضمن هذه الفئة.

الفئة الثانية هي للحالات التي توجد فيها تغطية أرضية، ولكن يجب أن تعبر شبكات متعددة بين النقطتين A و B. يحدث هذا بشكل شائع مع الخدمات اللوجستية مثل تسليم الشاحنات. سيحتاج سائق الشاحنة الذي يسافر بين عدة دول أوروبية، على سبيل المثال، إلى الدفع مقابل شركات نقل متعددة على طول الطريق لضمان استمرار الخدمة. يقول لونجمير: "في مثل هذه الحالات، وجدنا بالفعل أن العملاء يستنجدون بنا ، من فضلكم دعونا نستخدم خدمتك". "نحن نستخدم البيانات الخلوية، لكنها سيئة للغاية لدرجة أننا نضطر إلى قطع كل صفقات الهاتف الخلوي هذه، ولا نريد التعامل مع هذه المشكلة اللوجستية."

تندرج الكثير من شبكات إنترنت الأشياء ضمن فئة يصفها ليشكا بأنها "قياس ذكي". تقوم الأجهزة الموجودة على هذه الشبكات بنقل أجزاء صغيرة من البيانات على فترات منتظمة - تحديثات الحالة والقياسات وما شابه ذلك. في حين أن هذه الأجهزة يمكنها الإرسال جيدًا عبر الشبكات الخلوية أو Wi-Fi، إلا أن هناك أيضًا عددًا قليلاً من المعايير اللاسلكية التي تلبي احتياجات شبكات إنترنت الأشياء على وجه التحديد. علاوة على ذلك، فإن هذه المعايير، على الرغم من تصميمها مع وضع الشبكات الأرضية في الاعتبار، فإنها تترجم جيدًا إلى الشبكات القائمة على الأقمار الصناعية.

Swarm ، على سبيل المثال ، يستخدم LoRa في مجموعته. وأظهر العرض الأخير الذي قدمه مهندسو فراونهوفر أن mioty (إنترنت الأشياء الهائل) يمكن أن يتم بثه من وإلى القمر الصناعي على المدار الأرضي المنخفض بشكل مهم أن تقنية إنترنت الأشياء لن تحتاج حتى إلى التعديل حتى تنجح. يقول ليشكا إن Mioty عبر الأقمار الصناعية خرج للتو من الصندوق.

تميل تقنيات إنترنت الأشياء هذه إلى امتلاك بعض الصفات المشتركة. لقد تم تصميمها لتكون منخفضة الطاقة، بحيث لا يتم استنزاف البطاريات الموجودة على أجهزة إنترنت الأشياء مع كل عملية إرسال. تميل أيضًا إلى أن تكون طويلة المدى، لتقليل كمية البنية التحتية الأخرى المطلوبة لنشر مشروع إنترنت الأشياء على نطاق واسع. وعادة ما تكون قوية إلى حد ما مقابل التداخل، لأنه إذا كان هناك العشرات أو المئات أو حتى الآلاف من الأجهزة المرسلة، فلا يمكن للرسائل تحريف بعضها البعض. كمقايضة، لا يدعمون عادةً معدلات البيانات المرتفعة، وهو تنازل عادل لتقديم العديد من احتياجات القياس الذكية لشبكات إنترنت الأشياء.

يحدث هذا فقط لأن هذه كلها صفات مرغوبة للأقمار الصناعية أيضًا. لا تقتصر عمليات نقل الطاقة المنخفضة على استنزاف مصادر الطاقة الموجودة على متن الطائرة بالسرعة نفسها فحسب، بل إنها تخفف من الحاجة إلى أنظمة طاقة أكبر وأضخم من البداية. لا ينبغي أن تكون الحاجة إلى إشارات بعيدة المدى مفاجئة - فحتى الأقمار الصناعية في أدنى مدارات الأرض المنخفضة لا تزال على بعد 160 كيلومترًا (100 ميل) فوق سطح الأرض. ويمكن لطبقات مختلفة من الغلاف الجوي للأرض (وظروف مثل المطر) أن تعيث فسادا في إشارة عبر تلك المسافة.

إن التطورات في الأقمار الصناعية تعمل فقط على تسريع الاحتمالات المفتوحة من خلال وضع تقنيات إنترنت الأشياء في المدار. ومن أهم هذه التطورات ثورة CubeSat، والتي تعمل على تقليص وتوحيد بناء الأقمار الصناعية. يقول لونجمير: "لقد صممنا جميع الأقمار الصناعية عندما كنا أربعة أشخاص، وبحلول الوقت الذي بدأنا فيه، كنا حوالي 10 أشخاص". "وهذا لم يكن ممكنا قبل خمس سنوات من أن نبدأ." (تأسست Swarm في عام 2016.)

من المحتمل أن يكون هناك المزيد من التطورات التي تقلل من حواجز دخول الأقمار الصناعية إنترنت الأشياء. أحد الاحتمالات هو الاتصال البصري. التحول إلى الليزر لإرسال الإشارات من شأنه أن يحرر المشغلين الجدد والحاليين من الحاجة إلى الحصول على طيف راديوي مكلف. يقول لونجمير: "أعتقد أن الوصول إلى الطيف هو أصعب جزء في إدارة أعمال الاتصالات الفضائية". "لو كنا نعرف مدى صعوبة الأمر في البداية، ربما اخترنا خطة عمل مختلفة. لست متأكدًا."

في الوقت الحالي، حتى الذهاب إلى الفضاء لا يكفي للارتقاء بشكل كامل فوق بعض العقبات. ولكن إذا استمرت شبكات إنترنت الأشياء الفضائية في اكتساب الاهتمام، فقد تكون أيضًا الدافع لإزالة هذه العقبات نفسها في نهاية المطاف.

EDUCATION IS THE PASSPORT TO THE FUTURE, FOR TOMORROW BELONGS TO THOSE WHO PREPARE FOR IT TODAY

MALCOLM X

جميع الحقوق محفوظة لمجلة دارة الفرع الطلابي لجمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات جامعة طرابلس-ليبيا
2021