

جيروم دي جروت

محاضر أول، جامعة مانشستر

هناك 6000 تويت أرسلت في الثانية. في الوقت الذي قرأت فيه هذه الجملة، سيكون قد تم إرسال 42000 تغريدة. بمتوسط 34 حرفًا لكل تغريدة، هذا يعني 1428000 حرفًا.

Worldwidewebsite تقدر حجم الإنترنت يوميًا. ويوم كتابة هذا التقرير بلغ 4.59 مليار صفحة ومليار موقع. هذا هو الإنترنت "المفهرس"، ولا يتضمن "الويب المظلم" أو قواعد البيانات الخاصة.

يتم قياس حجم الويب بطريقتين. الأول هو "المحتوى" - قدرت سعة التخزين في عام 2014 بـ 24 بايت، أو مليون إكسابايت. والثاني هو "حركة المرور"، ويقاس بالزيتابايت. تجاوزت حركة المرور العالمية مؤخرًا زيتابايت واحد، أي محتوى يبلغ 250 مليار قرص DVD. وبشكل أكثر تقليديًا، نشرت المملكة المتحدة 184000 كتابًا في عام 2013 - على مستوى العالم، وهو أكبر عدد لكل فرد. أضف الطرق المتزايدة لقياس الإنسان من حيث البيانات - تسلسل الحمض النووي، وأشجار العائلة عبر الإنترنت، والترميز الجيني، والحسابات المصرفية، والمعلومات عبر الإنترنت من جميع الأنواع - أو كمية البيانات العلمية التي يتم إنتاجها وقراءتها في جميع أنحاء العالم ومقدار المعلومات في العالم مذهلة. حتى حجم التخزين الذي يحتاجه معظم الأشخاص للصور والمستندات قد نما بشكل كبير في السنوات القليلة الماضية.

نحن ننتج المعلومات بمعدل هائل. أدت "قراءة" كتلة البيانات إلى نماذج تنبؤية جديدة للتفاعل الاجتماعي. تتدافع الشركات والحكومات للاستفادة من هذه البيانات لأن البشر يبدون أكثر قابلية للقراءة والتحكم - وربما - يمكن التحكم فيه من خلال فهم المعلومات ومعالجتها. ولكن كيف يمكن تخزين كل هذه المعلومات؟ في الوقت الحاضر، لدينا مكتبات مادية، وأرشفات مادية، ورفوف كتب. يتم "تخزين" الإنترنت نفسه على خوادم الأقراص الصلبة حول العالم، باستخدام كميات هائلة من الطاقة لإبقائها باردة. البنية التحتية عبر الإنترنت باهظة الثمن ومتعطشة للطاقة وهشة؛ وكذلك طول عمره محدود أيضًا - انظر Die Hard 4.0 للحصول على تمثيل درامي لهذا.

# مكتبات المستقبل ستصنع من الحمض النووي

## مكتبات المستقبل

قد يبدو مستقبل تخزين المعلومات مملاً، لكنه يمثل قضية حاسمة لأي شخص مهتم بالطريقة التي تتذكرها المجتمعات. وخير مثال على ذلك هو تاريخ العائلة، حيث يتم الوصول إلى المحفوظات العامة، مثل سجلات التعداد والمعلومات الضريبية، بشكل متزايد عبر الإنترنت. يستخدم ملايين المستخدمين حول العالم مواقع الاشتراك مثل Ancestry أو Findmypast للوصول إلى هذه المعلومات العامة وإنشاء أشجار عائلاتهم باستخدام برامج عبر الإنترنت. يثير انتشار المعلومات هذا قضايا أخلاقية حول الوصول (تستخدم الشركات الخاصة السجلات العامة لتحقيق الربح) وحول كيفية تخزين هذه البيانات وإدارتها واستخدامها.

لدينا جميعاً مصلحة في الطريقة التي قد تعمل بها المكتبات ودور المحفوظات في المستقبل، وكيف يمكن تكوينها، وما الذي يمكن تخزينه - ولماذا. هل نحتاج حقاً إلى تخزين كل تفرقة تم إرسالها؟ إن اتخاذ أي نوع من الاختيار بشأن ما يجب تخزينه - ما يجب جمعه والاحتفال به وأرشفته - يثير مناقشة معقدة. تحتاج تقنيات الوصول إلى المعلومات - "القراءة" - إلى حماية المستقبل بطريقة ما، أو سننتهي بكميات هائلة من المعلومات التي لا يمكن استخدامها.

إذا ما عمل؟ هناك مناقشات واسعة النطاق في الوقت الحاضر، من المعلومات التي يجب تخزينها (بما في ذلك مختلف البنوك الحيوية المليئة بالعينات البيولوجية)، إلى كيفية تخزينها، إلى مكان تخزينها (القطب الشمالي، مواقع مختلفة في الفضاء، تحت الماء). تجري معظم هذه المناقشات داخل المجتمعات العلمية؛ تشارك بعض الشركات التكنولوجية. أولئك الذين أمضوا سنوات في التفكير في الذاكرة وإحياء الذكرى والأرشفة - المؤرخون وأمناء المكتبات - غالباً ما يكونون على هامش المناقشة.

## البلورات النانوية والحمض النووي

تستكشف العديد من المنظمات المختلفة طرقاً مادية لتخزين المعلومات البشرية. تم اقتراح تخزين المادي على أقراص النيكل (مقروءة بواسطة المجهر) أو الرموز الشريطية المكتوبة بالليزر على زجاج السيليكا. تتطلع تقنية النانو التجريبية للغاية - وفي الوقت الحالي المتعطشة للطاقة - إلى كتابة المعلومات على المستوى الجزيئي القريب (على الرغم من أن استخدام كلمة "كتابة" أصبح قديماً جداً هنا). يمكن "قراءة" تخزين تقنية النانو من خلال الفحص المجهر المعقد ويكون أحياناً "تأثير" التغيير الكيميائي أو العمليات المعقدة تماماً، مثل البلورات النانوية التي تحول الإشعاع (الأشعة تحت الحمراء) إلى شيء "مرئي". تتراوح بعض نماذج التخزين الأكثر باروكية من قبو ذاكرة بيانات فلاش على القمر إلى الشركات الخاصة التي ترسل محتوى رقمياً إلى



قد تصبح مراكز البيانات مثل هذا المركز شيئاً من الماضي قريباً.



المعلومات المخزنة، النمط القديم.

وجاف وبارد، ويمكن القول إنه لن يشغل مساحة كبيرة. الكثير من هذه التكنولوجيا في مهدها، لكن التطورات في تقنية النانو وتسلسل الحمض النووي تشير إلى أننا سنرى النتائج التطبيقية للتجريب والتطوير في غضون سنوات. تظهر أسئلة أوسع حول أخلاقيات الجمع وإلى أي مدى ستصبح هذه العمليات سائدة. أصبحت الطباعة، والرقمنة إلى حد ما، طرقاً شائعة بشكل معقول لنقل المعلومات وتخزينها. يبقى أن نرى ما إذا كان الوصول إلى التخزين والكتابة في المستقبل سيكون سهلاً، ومن سيتحكم في معلومات وذاكرة البشرية في العقود والقرون القادمة.

المريخ، إلى الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض. لكن يبدو أن معظم النشاط في الوقت الحاضر بيولوجي. بدأ العديد من العلماء في استكشاف إمكانية استخدام الحمض النووي لتخزين المعلومات، والتي تسمى ذاكرة الأحماض النووية (NAM). قد يتضمن ذلك "ترجمة" البيانات إلى أحرف GATC، وهي الأحماض النووية الأساسية للحمض النووي. ثم يتم إنشاء خيوط الحمض النووي التي يمكن ترجمتها مرة أخرى إلى "الأصلي" من خلال التسلسل. قام الباحثون مؤخراً بتخزين نسخ من الموسيقى بجودة أرشيفية لمايلز ديفيس وديب بيربل وأيضاً صورة GIF قصيرة في شكل DNA.

الحمض النووي متين ويسهل إنتاجه وقراءته بشكل متزايد. ستحتفظ به لآلاف السنين في ظروف التخزين المناسبة. يمكن تخزين الحمض النووي في أي مكان مظلم

المصدر:

theconversation