

اللاي-فاي تقنية الاتصال بسرعة الضوء تقلب المعادلة

التكنولوجيا الجديدة غير قابلة للاختراق بفضل تشفير المعطيات ونقلها كإشارات ضوئية



علاقة الإنسان بالتقنية مبنية على استمرارية التقدم التكنولوجي

فأى ستقلب رأساً على عقب معادلة الاتصال. ولا تحمل هذه التقنية أشعة راديو كهرومغناطيسية ولا تسمح بتداخل الموجات في ما بينها، مما يضمن عدم التشويش على الأجهزة الدقيقة الأخرى، أضف إلى ذلك أنها لا تتطلب استثمارات استثنائية، فهي تستخدم البنية التحتية الحالية لشبكات الكهرباء، وتضمن في النهاية صبيبا عاليا من التدفق الرقمي، أضف إلى ذلك بانها غير قابلة للاختراق، فهي محصورة في نطاق مساحة المصباح، وهذا ما يجعل عملية الاختراق والتجسس مستحيلة.

اللاي-فاي لا يسمح بتداخل الموجات في ما بينها ما يضمن عدم التشويش على الأجهزة الأخرى ولا يتطلب استثمارات استثنائية لأنه يستخدم البنية التحتية لشبكات الكهرباء

ومن هنا يبدأ الفرق بين تقنية الواي-فاي وتقنية اللاي-فاي، فالأولى تربط الأجهزة المعلوماتية داخل شبكة عبر موجات الراديو، وهي لا تعمل تحت الأرض وفي المناجم أو الأنفاق بالإضافة إلى البيئات المعدنية السميكة للغاية.

وفي حين تؤدي التقنية الثانية نفس مهمة الاتصال، فهي تقوم بذلك عن طريق الضوء المرئي من خلال تشفير المعطيات على شكل إشارات كهربائية ونقلها كإشارات ضوئية بحسب تقلبات كثافتها من المصادر الضوئية.

وتلتقط الأجهزة هذه التقلبات ويتم تحويلها إلى إشارات ضوئية، ثم تقوم بكشف شفرتها لاستعادة البيانات شريطة أن تكون هذه الأجهزة المستقبلية مزودة بجهاز استقبال ضوئي.

غير أن ميزتها تكمن في سرعتها، فهي تقدم 252 جيجابت في الثانية، وهو ما يفوق 2500 مرة الحد الأقصى الحالي، وهو أكثر بـ250 مرة من تقنية الجيل الخامس القادمة.

وبالتالي، هل يتوقف الواي-فاي كما توقفت صناعة عربات الخيل عندما صار الجميع ينتقل بالسيارة؟ لا نظن ذلك، لكن من المتوقع أن يبدأ استعمال المعلوماتية المصحوبة دائماً بإشعاعات ضارة أحيانا.

أما تقنية اللاي-فاي، فهي تستخدم الضوء المرئي وتعتمد أشباه الموصلات الباعثة للضوء حينما يمر خلالها تيار كهربائي. ويعني ذلك أن شبكة الألياف البصرية في اندماجها مع تقنية اللاي-

مقتصدة في الطاقة، إذ تحول 87 بالمائة منها إلى إضاءة، بينما لا تضيع منها إلا نسبة ضئيلة في الاحتراق تقدر بحوالي 13 بالمائة.

لكن من المتوقع وفق الأبحاث الجارية بأن رقاقات مصابيح "أل.إي.دي" المتطورة ستحول 99 بالمائة من الطاقة إلى إضاءة، ما يمكن أن يحدث معه ثورة تقنية كبرى للإنسانية التي تستثمر 19 بالمائة من مجموع استهلاكها في الطاقة لإنتاج إضاءة داخل البيوت وفي الشوارع والملاعب والقاعات.

ويعني ذلك أن هذا الضوء بإمكانه تحويل البيانات بسرعة فائقة بفضل هذه المصابيح كما تدل على هذا الأمر الأبحاث التي قام بها الباحث الفرنسي سوات تويس من جامعة فرساي وهارالد هاس من جامعة إيدمبورغ، والياباني شوجي ناكامورا الحائز على نوبل للفيزياء في العام 2014.

تقنياً، إن تشغيل وإيقاف ضوء (الآلاف من المرات في الثانية) عن طريق مصابيح "أل.إي.دي" المتطورة، كفيصل يصنع موجة يمكن لها تشفير ونقل معلومة، بمعنى أن الصمامات الثنائية المضئبة في مصباح "أل.إي.دي" إذا كانت مشتعلة تنقل 1 بايت، بينما إذا كانت مطفاة فهي 0 بايت.

من الواي-فاي إلى اللاي-فاي

إذا كان الواي-فاي يستعمل موجات الراديو للطف الكهرومغناطيسي، فإن اللاي-فاي في المقابل هو تقنية الطيف الضوئي بامتياز، إذ يكفي لمصباح "أل.إي.دي" أن يتوفر على رقاقة مكيفة وتفعيل الربط مع الشبكة وتجهيز الهوائيات وأجهزة الكمبيوتر بجهاز كاشف ضوئي يستقبل ويفك شفرة الإشارة الضوئية، فهو سيغير لا محالة طريقة اتصالنا بالشبكة.

أما على مستوى عرض النطاق الترددي، فالنطاق المرئي أوسع 10 آلاف مرة عن نطاق العرض الترددي للواي-فاي، ما يسهل تغطية كافية وسريعة بالرغم من ضخامة عدد المستعملين.

وحقق استعمال الصمامات الثنائية الباعثة للضوء اقتصادا كبيرا في مجال ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين الإضاءة. وتختلف هذه التقنية الجديدة عن تقنية الاتصال الشائعة القائمة على استخدام موجات الراديو لتبادل المعلومات المصحوبة دائماً بإشعاعات ضارة أحيانا.

أما تقنية اللاي-فاي، فهي تستخدم الضوء المرئي وتعتمد أشباه الموصلات الباعثة للضوء حينما يمر خلالها تيار كهربائي. ويعني ذلك أن شبكة الألياف البصرية في اندماجها مع تقنية اللاي-

البيانات التي تمر داخله مثل حبة رمل، وهذا الأمر يطرح السؤال: ما العمل إذا ضاقت سعة الأنابيب، ولم يعد بوسعها أن يسمح بأن تمر عبره أحجام وكميات كبيرة من الرمال؟ فهذا يعني أن التدفق سيستغرق وقتا طويلا من خلال ذلك الأنبوب أو ينفجر أصلا من كثرة الضغط عليه. لكن إذا كان الأنبوب أوسع من أجل نفس الكمية من الرمال، سيدفق الرمل عبر الأنبوب بسرعة أكبر.

قطعاً، إن عرض النطاق الترددي يشبه في وظيفته طريقاً ينظم حركة مرور سيارات أو نقل بيانات، لكن إذا ضاقت جوانبه وكثرت حركة السيارات فيه ازحمت عملية المرور، وتحولت حركة المرور إلى زحمة وبالتالي إلى فوضى عارمة، كما يلاحظ اليوم من تأخر الصوت عن الصورة أحيانا في الشبكة. وهو ما له مضاعفات شتى.

غير أنه ثمة حقيقة ساطعة تقرها قوانين الفيزياء بأنه ليس هناك شيء أسرع من الضوء، والضوء مكون من طيف واسع من الموجات بما فيها الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية التي لا نراها بالعين المجردة. فهل نظل حبيسي تقنية الواي-فاي أم نتجه إلى تقنية جديدة، ما دام أن الاتصال بفضل موجات الراديو لا يمكن أن يتعدى عدة آلاف بالمقارنة مع قدرة طيف الضوء الذي يوفر مليارات من الموجات، بمعنى أنه ليس هناك حدود للاتصال عبر الضوء، ولا يمكن إشباع سعته بحمل زائد.

تقدم قوانين الفيزياء الحالية حقيقة دامغة، ليس بمستعابنا أن نجد وسيلة أسرع من الضوء بعد اختراع المصابيح الفلورية المدمجة وتعميمها محل المصابيح التوهجية.

ويحتوي المصباح الفلوري المدمج على محول إلكتروني في قاعدة المصباح، فهي من ناحية تستهلك خمس إلى ثلث الطاقة الكهربائية التي تستخدمها المصابيح التوهجية، وتدمم أكثر منها بحوالي 8 إلى خمس مرات.

لكن باختراع الصمامات الثنائية الباعثة للضوء، تم التفوق على جميع الوسائل المعتادة للإضاءة وترشيد استهلاك الطاقة، وهو ما يعني إمكانية حدوث ثورة جديدة أيضا في مجال تغيير معادلة الاتصال البشري وتحسينه وتطويره باستغلال طيف الضوء المرئي في نقل المعطيات، وبالتالي تحويله إلى وسيلة اتصال جديدة، أي أن الاتصال بالإنترنت عبر هذه المصابيح سيكون بديلا عن نظام الاتصال اللاسلكي الواي-فاي أو مكملا له.

تم اختراع ميزة الصمامات الثنائية المضئبة في مصباح "أل.إي.دي" في عام 1960 وتم تطويرها بالتدريج لتكون

ويرى البعض أن تغيرا جذريا بهذا الشكل هو من باب النضج، حيث إن حلول الجيل الخامس من الهوائيات كافية لتطوير نطاق العرض الترددي وسرعة نقل البيانات في أفق 2020.

تخفيف العبء

يجيب الخبراء بأن هذه الخدمة يمكنها أن تعمل على تخفيف العبء عن النظام الحالي المكتظ والذي لا يتجاوز 100 ميغابت في الثانية إلى سرعة 1 جيجابت في الثانية.

بيد أنه إذا كان هذا التحسن المرتقب يفوق بمعدل عشر مرات ما هو عليه

الوضع حاليا، فهذا في النهاية لن يحل المشكلة إطلاقاً، بل سيكلف استثمارات بمئات المليارات من الدولارات، ويفرض تنصيب الآلاف من الأبراج والمحطات والهوائيات الجديدة، ما يضاعف من تعرض صحة الإنسان لأشعة الراديو، ويساهم في مضلة الاحتباس الحراري.

وحاليا يطرح التساؤل: هل نحن نتجه رويدا رويدا نحو شبكة متعددة الطبقات؟ ولتقريب الصورة أكثر يمكن القول إنه في المقاعد العليا في السفينة عالم صناعي غني له محتويات غنية ومغلقة بداخل تطبيقات مدفوعة، وفي الدرجة السفلية عالم فقير له إنترنت شائك بضرائب المرور التي تتفاوت في تعرفتها، وفي المستودعات الواسعة من الأرض محتويات مجانية وفقيرة وفي حدودها الدنيا.

لذلك، يبقى التحدي الهائل في رفع السعة والسرعة لتحقيق إنترنت الشعوب، فإرضا نفسه في كل أمم وحسين. فعرض النطاق الترددي بمقايير أنبوب، وكل 1 بايت من

يتجه التقدم التكنولوجي نحو تطوير أساليب الاتصال بشبكة الإنترنت وطرق تبادل البيانات ومشاركة المعطيات، إذ تبدو تقنية اللاي-فاي هي البديل الأكثر نجاعة للتكنولوجيات الحالية ومنها الواي-فاي الذي أثبت حدوده في مستويات. ويقدم اللاي-فاي، الذي يعتمد على البنية التحتية لشبكات الكهرباء وينتقل عبر سرعة الضوء، إمكانيات هائلة من حيث السرعة الفائقة في الاتصال بالإنترنت والتقليل من مخاطر القرصنة والتجسس، بفضل تشفير المعطيات على شكل إشارات كهربائية، إلى جانب خدمات ومزايا أخرى عديدة.

د. حسن صدق
أستاذ في جامعة فانس،
باريس 8

ساعد ظهور التلغراف والهاتف والكمبيوتر في انتقال البيانات عبر الأسلاك والموجات بسرعة كبيرة، وانتشارها على مستوى العالم بطريقة فورية وواسعة، ولم يعد يشمل ذلك حركة المبادلات والأسوال أو المواد الأولية والسلع الاستهلاكية فحسب، بل تشمل أيضا المعلومات لتصميم هذه الأشياء وتصنيعها وإنتاجها وتسويقها ذاتها في كل مكان.

وعزز ذلك عملية الاتصال ونقل البيانات وجعلها أحد التحديات الراهنة في بناء أشكال القوة في عالمنا المعاصر، بحيث أصبح لدينا مع التكنولوجيات الجديدة في مجال الاتصال والتواصل حركة تاريخية تلتقي فيها التقنية مع التطور المستمر للفيض المعلوماتي في طريقة إدارة الإنسان للزمن والمكان، وهو ما خلف الشعور بوجود قرية عالمية وبشيرة متواصلة في ما بينها.

وبالتالي، فإن التضافر المعلن بين المعلوماتية والنكاء الاصطناعي سيجعل تلك الأجهزة والمعدات تتواصل، ويمكن توجيه أوامر لها بحسب الحاجة، كما

أن استعمال الهاتف النقال في توجيه تلك الآلات عن بعد، وتنظيم حركة تنقل الملايين من السيارات ذاتية القيادة بفعل محرك غوغل سيصبحان أمرا ملحا وحيويا.

لكن للأسف إلى حد الآن، ليس هناك عدد كاف من الموجات تحت 10 جيجا هرتز (وحدة قياس التردد) تيسر رواج وتواصل ونقل المعطيات وتنفيذ رغباتنا طبقا لواقع هذا الحال القادم.

وبالرغم من السؤال الدائم في علاقة الإنسان بالتقنية: هل هي مبنية على القطيعة أم على الاستمرارية المنطقية للتقدم التكنولوجي؟ فإننا نتوقع أن شبكة الجيل الخامس في العواصم الكبرى كباريس ولندن ستصل بدورها إلى حدتها الأقصى في غضون 2022، رغم كوننا إلى حد الآن نتواصل للحديث عبر الهوائيات والإرساليات القصيرة، لكن الوضع سينقلب جذريا عندما ندخل في عصر إنترنت الأشياء.

ومن ثم إذا وُضعت التواصلية في قلب العوامة الحالية وساعدت على الربط المباشر والدائم بين عدد أكبر من الأشخاص والأجهزة المتفرقة في شتى أنحاء العالم.

ومنذ فترة غير طويلة، تمت زيادة الضغط على الشبكات اللاسلكية الحالية بشكل غير مسبوق، وأصبح عرض النطاق الترددي ضيقا أمام التدفق الرقمي وتطبيقات أنظمة التشغيل الخاص بالهوائيات المحمولة وجميع الأجهزة النقالة الأخرى، مما لا يفي بحجمه وسرعته الحاليين - بالحاجة المتزايدة في تخزين ونقل المعلومات والصور والفيديوهات وتشاركها.

وبالإضافة إلى ذلك تزداد كمية البيانات والأتار الرقمية ضخامة بالرغم من المحاولات العديدة لتطوير الشبكات اللاسلكية التي تتحكم في ما نراه وكيف نراه، وكامل إمكانيات الوصل الشبكي والوسائط الرقمية.

في خضم هذا الطلب المتعاظم والتسارع الهائل، انتقل عدد المواقع من حوالي 23 ألف موقع في 1995 إلى 125

كلما طوّرتنا استعمالنا لتقنياتنا وجدنا أنفسنا في مفارقات بين الشعور المتنامي بضرورة تطويع حاجياتنا المتزايدة وإيجاد حلول تقنية لها من ناحية، وفي حيرة متزايدة من أن لا نستطيع التقنيات الحالية إشباع حاجياتنا من ناحية أخرى.

