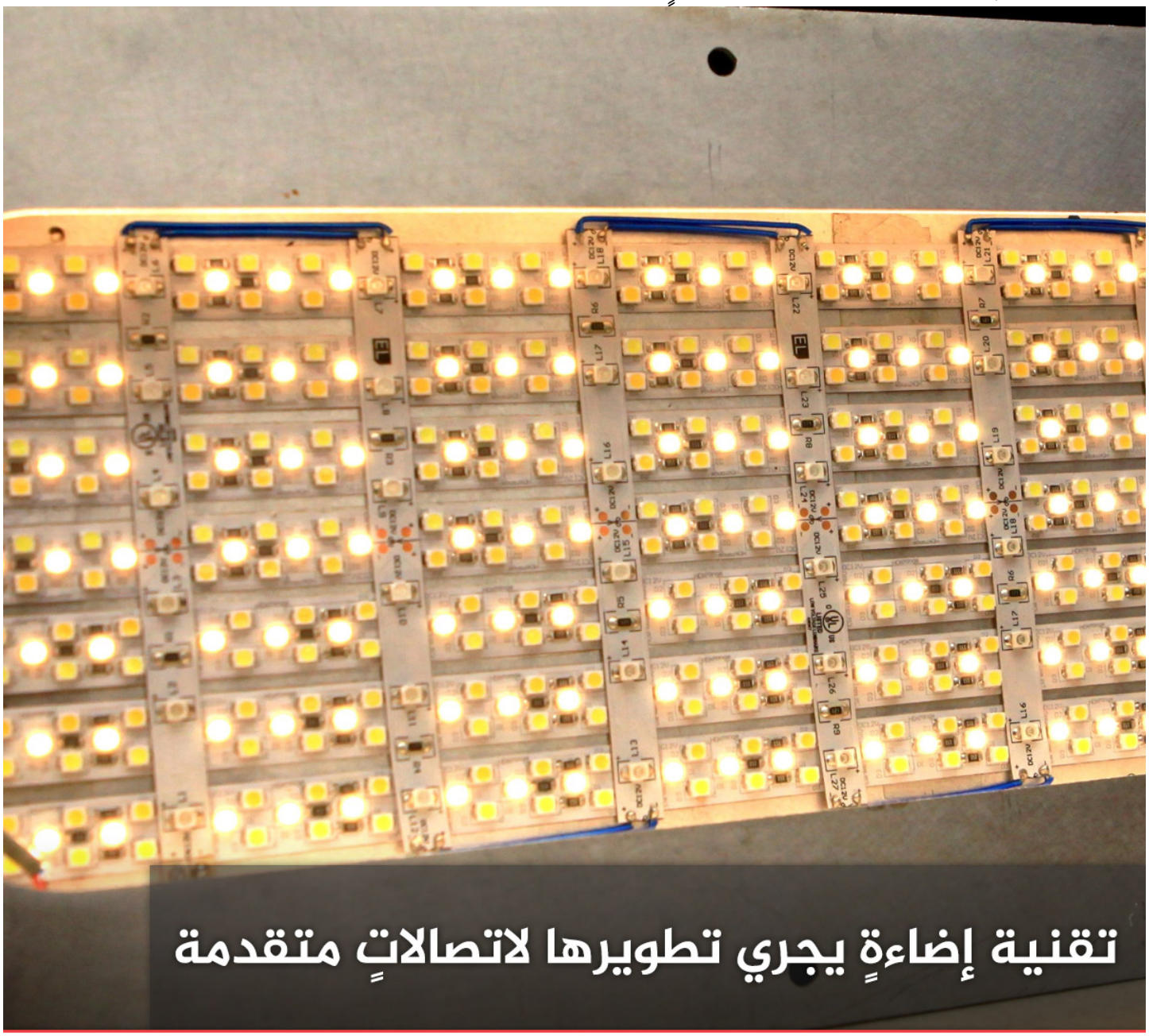
تقنية إضاءةٍ يجري تطويرها لاتصالاتٍ متقدمة



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

طوّر باحثون في منشأة Swamp Works التابعة لمركز كنيدي، نماذج لتركيباتٍ تستخدم الثنائيات الباعثة للضوء (LED) بهدف إرسال بيانات، حيث يمكن لهذه التقنية أن تكون البديل للإرسال اللاسلكي التقليدي عن طريق الأمواج الراديوية والذي يعتبر أقل أمناً. ولا تقتصر أهمية هذه التقنية الجديدة على إمكانية استخدامها في البعثات المستقبلية إلى الفضاء السحيق، ولكن يمكن الاستفادة منها أيضاً في حياتنا اليومية.

المصدر: NASA/Kim Shiflett

مؤخراً، دخل مركز كينيدي للفضاء التابع لناسا في شراكة مع مؤسسة **Light Visually Transceiving (LVX) System Corp**،

بهدف التعاون في تطوير تقنيةٍ من المحتمل أن تفتح آفاقاً جديدةً في مجال الاتصالات الإلكترونية. وعلى غرار الاتصالات عالية السرعة والمعروفة باسم واي فاي (**Wi-Fi**)، يعتبر ما يُعرف بـ "الاتصالات باستخدام الضوء المرئي" **visible light communication** أو اختصاراً (**VLC**)، وسيلةً لاسلكيةً يتم بها توظيف الثنائيات الباعثة للضوء (**LED**) لإرسال البيانات، والتي يُشار إليها بتقنية اللاي فاي (**Li-Fi**).

يقوم نظام **VLC** ـ مستخدماً إضاءة الغرفة العادية ـ بنقل البيانات، باستخدام الثنائيات الباعثة للضوء (**LED**) لإرسال إشارات الاتصالات اللاسلكية. ويمكن أن تُستخدم هذه التقنية كنظامٍ مستقلٍّ لوحده أو كملحقٍ لشبكات الإرسال اللاسلكية التقليدية التي تستخدم الأمواج الراديوية، أو كملحق للشبكات الخلوية.

وفي نهاية المطاف، فإن هذا الابتكار لديه تطبيقاته المحتملة في كل شيء، من مقهى محلي إلى مركبةٍ فضائيةٍ في طريقها إلى المريخ.

ووفقاً للدكتور إيريك هولبيرت **Eirik Holbert** الباحث الرئيسي في هذا المشروع، يُعتبر نظام **VLC** مبدأً أساسياً للغاية في هذه التقنية، ويضيف: "توفر هذه التقنية ببساطة شبكةً لاسلكيةً توظف الضوء بدلاً من الإشارات الراديوية وأسلاك النحاس لنقل البيانات".

في 30 يوليو/حزيران 2015، وقّع مدير مركز كينيدي للفضاء بوب كابانا **Bob Cabana** اتفاق (**Space Act**) مع رئيس مجلس الإدارة والرئيس التنفيذي لمؤسسة **LVX** جون بيدرسون **John Pederson**، للسماح للباحثين في مركز كينيدي بدراسة وتطوير تطبيقاتٍ جديدةٍ في مجال تقنيات الاتصالات باستخدام الضوء المرئي.

وللعلم، فإن اتفاقيات عقود الفضاء (**Space Act**)، هي تفاهمات قانونية تمكِّن وكالة ناسا من العمل مع أي منظمة تساعد بإنجاز أهداف الوكالة. ويعتبر هذا الجهد الذي يتم تنسيق عملياته عن طريق مركز التخطيط والتنمية التابع لمركز كينيدي، استمراراً للانتقال بمركز كينيدي إلى قاعدة إطلاق مركباتٍ فضائيةٍ متنوعةٍ ومتعددة الاستخدام.

يفحص الباحث الفيزيائي إيريك هولبيرت Eirik Holbert، نموذجاً لجهاز إضاءة يحتمل أن يفتح آفاقاً جديدةً في تكنولوجيا الاتصالات اللاسلكية والتي تُعرف باسم الاتصالات باستخدام الضوء المرئي visible light communication أو اختصاراً (VLC). وعلى غرار الاتصالات عالية السرعة المعروفة باسم واي فاي (Wi-Fi)، فإن هذا المفهوم المعروف بـ اللاي فاي (Li-Fi)، أظهر إمكانية نقل بيانات غير محدودة تقريباً، وباستهلاك طاقة قليل جداً. المصدر: NASA/Kim Shiflett

وتعمل وكالة ناسا مع مؤسسة **LVX**، على تحسين قدرات نظم الإضاءة أملاً في تحسين التقنية، وإضافة ميزاتٍ مثل أنظمة التوجيه، وتحديد المواقع العالمية باستخدام الأقمار الصناعية. وفي حين أن محطة الفضاء الدولية تعتمد على نظام واي فاي (**Wi-Fi**)، يقول هولبيرت أن شبكة اللاي فاي (**Li-Fi**) قد تكون الفرصة لإمكانية قيام مركبة فضائية بالرحلة الأولى إلى الكوكب الأحمر.

يقول هولبيرت: "قد تكون سفينة الفضاء المأهولة في المستقبل والتي تقوم برحلة إلى المريخ، مرشحة لاستخدام هذا النوع من نظم الاتصالات"، ويضيف: "من الممكن أيضاً أن تُستخدم تقنية (**VLC**) لإدارة العمليات في التصميم التصوري المعروف بـ (**Deep Space Habitat**) على سطح الكواكب".

وقد اقتُرح التصميم التصوري (**Deep Space Habitat**) من قبل وكالة ناسا بهدف دعم طاقم استكشاف ما وراء المدار الأرضي المنخفض. ما قد يسمح لرواد الفضاء بالعيش والعمل بأمان لمدة تصل إلى سنة أو أكثر، في بعثاتٍ إما إلى الكويكبات القريبة من الأرض، أو على مقربة من القمر، أو على سطح المريخ.

وتعتبر الابتكارات مثل (**VLC**) واللاي فاي (**Li-Fi**)، وسائل إضافية تستثمرها وكالة ناسا في المستقبل، وتسعى الوكالة باستمرار إلى حلول تقنية تحسن بشكلٍ كبيرٍ من قدرات الوكالة، وتعطي في نفس الوقت منافع ملموسة.

لا تعتبر الاتصالات الضوئية حديثة العهد، حيث يعود تاريخها إلى حوالي العام 1880، عندما طوَّر مخترع الهاتف ألكسندر غراهام بيل (**Alexander Graham Bell**)، الهاتف الضوئي **photophone**. وفي تظاهرة في العاصمة واشنطن، قام بيل بنقل خطابٍ باستخدام أشعة شمس مضمنة (**modulated sunlight**) على مسافة عدة مئات من الياردات. علماً أن هذه التجربة أجريت حتى قبل مواعيد نقل أول خطاب عبر الإذاعة.

يقول هولبيرت، وهو فيزيائي باحث في منشأة **Swamp Works** التابعة لمركز كينيدي: "إن إمكانية استخدام هذه التقنية كانت موجودة منذ زمن طويل"، ويضيف: "حتى وقت قريب، لم يهتم أحد بمزايا هذه التقنية الجديرة بالاهتمام، إلا أن التقدم في مجال الإلكترونيات جعلها أكثر عملية".

تأسست منشأة **Swamp Works** في مركز كينيدي لتوفير حلولٍ سريعةٍ ومبتكرةٍ وفعالةٍ من حيث التكلفة، لمواجهة تحديات المشاريع التي تطرحها وكالة ناسا لاستكشاف الفضاء. يستفيد العلماء والمهندسون الذين يعملون في هذه المنشأة من الشراكات مع وكالة ناسا وقطاع الصناعة والأوساط الأكاديمية. تبدأ المفاهيم صغيرةً وتكبر بسرعة، وذلك بالاعتماد على عمليات التطوير واتباع نهج التدريب العملي.

على مدى السنوات القليلة الماضية، وجد الباحثون أن وسيطاً فوتونياً ضوئياً ـ دون الاعتماد على ألياف بصريةٍ (**fiberless**)ـ قد أظهر أنه بإمكانه أن يوفر نقل بياناتٍ غير محدودة تقريباً، بالإضافة إلى قدرته على العمل مع متطلبات قليلة جداً من الطاقة، ما يجعله بمثابة تكنولوجيا "خضراء". وحيث أن نقل البيانات في الإنترنت عبر نطاق ترددات الأمواج الراديوية يُعتبر محدوداً، فإن النقل بوساطة طيف الضوء المرئي هو أكبر بـ 10.000 مرة. وعلى سبيل المقارنة، هذا يجعل سعة البيانات المنتقلة عن طريق تقنية **VLC** لانهائية تقريباً،

بالإضافة إلى ذلك تقدم هذه التقنية انخفاضاً كبيراً بالمخاطر المتعلقة بأمن المعلومات.

يقول هولبيرت: "أكثر ما يثير قلقي عند استخدام الواي فاي (**Wi-Fi**) في مطعم أو فندق أو على متن طائرة، هو احتمالية مشاركة معلومات بطاقة الائتمان خاصتي مع أطرافٍ أخرى"، ويضيف قائلاً: "حركة نقل البيانات في شبكة الإنترنت بواسطة إشارات ترددات الأمواج الراديوية هي دائماً عرضة للخطر". ويوضح هولبيرت أن أية بينة أو مرفق مجهز مع ثنائيات باعثة للضوء (**LED**) يمكن إعدادها للاستخدام مع تكنولوجيا **VLC**، ويقول : "إن نموذج جهاز الإضاءة الذي طورناه، مصنوع أساساً من قطع مصنعة جاهزة ومتاحة بسهولة. ولقد كنا قادرين على بناء نموذج بسيط لجهاز استقبالٍ مكون من قطع لا تتعدى قيمتها الخمس دولارات".

يوضح الباحث الرئيسي الدكتور هولبيرت أن نموذج جهاز الإضاءة الذي تم تطويره في منشأة Swamp Works التابعة لمركز كنيدي، مصنوع أساساً من قطع مصنعة جاهزة ومتاحة بسهولة. يشير هولبيرت في الصورة إلى واحدة من اللوحات الكهربائية في جهاز الإضاءة التي تم تطويرها في قاعدة فلوريدا لإطلاق المركبات الفضائية. يقول هولبيرت: "إذا استطعنا جعل هذه التكنولوجيا جديرةً بالاهتمام، يمكن أن تصبح من التقنيات القيِّمة جداً في المستقبل". المصدر: NASA/Kim Shiflett

إن التحدي يتمثل في إيجاد طريقة لجعل عملها مع شبكة الإنترنت مجدياً اقتصادياً.

بإمكان جهاز الإضاءة الاتصال بالإنترنت من خلال أي طريقة اتصالٍ عادية. تتواصل الثنائيات الباعثة للضوء (**LED**) في جهاز الإضاءة مع الجهاز المستقبل عن طريق الومضات أو النبضات بطريقةٍ سريعةٍ جداً بحيث لا يمكن للعين البشرية أن تدركها.

لاستخدام شبكة الجهاز الضوئي، يحتاج المستخدم ببساطة إلى جهاز استقبال/إرسال صغيرٍ لإجراء الاتصال بجهاز الكمبيوتر المحمول أو الهاتف الخلوي وذلك باستخدام منفذ **USB**.

وبالتعاون مع مؤسسة **LVX** الذي يتواجد مقرها حالياً في مركز كينيدي، فإن اتفاق **Space Act** سوف يسهّل عمل الباحثين من مؤسسة **LVX**، وكذلك الخبراء من وكالة ناسا مثل الدكتور هولبيرت، في تطوير تقنيات الإضاءة الجديدة وتطبيقات تقنية **VLC**. وهذا العمل لن يتركز فقط في تطوير تقنية اللاي فاي (**Li-Fi**) للاستخدام في بعثات الفضاء السحيق في المستقبل، ولكنه يشمل ابتكاراتٍ يمكن الاستفادة منها في حياتنا اليومية.

ومن خلال اتفاقية **Space Act** الممتدة لفترة خمس سنوات بين وكالة ناسا ومؤسسة **LVX**، سيقوم مركز كينيدي بسداد تكاليف المزيد من البحث والتطوير في تكنولوجيا **VLC**، وأيضاً لتوسيع نظم الإضاءة المستخدمة في الاتصالات. سوف يوفر العلماء والمهندسون العاملون في منشأة **Swamp Works** التابعة لمركز كينيدي، النموذج النهائي والناتج من إبرام هذا الاتفاق، علماً أن هذا النموذج النهائي مكون من كل من تقنيات آلة التصوير والميكروفون ومكبر الصوت.

ويوضح هولبيرت أن تقنية الـ **VLC** لديها حدودها. فعلى عكس تقنية الواي فاي (**Wi-Fi**)، يجب على تقنية اللاي فاي (**Li-Fi**) استخدام الإضاءة المتاحة. أما باستخدام إشارات الترددات الراديوية، فإن تقنية الواي فاي يمكنها على سبيل المثال، اختراق الجدران.

يقول هولبيرت: "من غير المحتمل أن تحل تقنية اللاي فاي (**Li-Fi**) بشكلٍ كاملٍ محل تقنية الواي فاي (**Wi-Fi**)"، وأضاف: "تملك هذه التقنية إمكانات بالفعل، وإذا استطعنا جعل هذه التقنية جديرةً بالاهتمام، يمكن أن تصبح من التقنيات القيمة جداً لتوظيفها في رحلات الفضاء في المستقبل".

- التاريخ: 2015-11-26
- التصنيف: الفضاء الخارجي

#الثنائيات الباعثة للضوء #الاتصالات الالكترونية #تقنية اللاي فاي Li-Fi #تقنية الواي فاي Wi-Fi #الاتصالات باستخدام الضوء المرئيVLC

المصادر

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - محمد جهاد المشكاوي
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - روان زيدان
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد