This PDF is provided by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an officially produced electronic file.

Ce PDF a été élaboré par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'une publication officielle sous forme électronique.

Este documento PDF lo facilita el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un archivo electrónico producido oficialmente.

جرى إلكتروني ملف من مأخوذة وهي والمحفوظات، المكتبة قسم ، (ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد من مقدمة PDF بنسق النسخة هذه رسمياً إعداده.

本PDF版本由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案服务室提供。来源为正式出版的电子文件。

Настоящий файл в формате PDF предоставлен библиотечно-архивной службой Международного союза электросвязи (МСЭ) на основе официально созданного электронного файла.

© International Telecommunication Union

الاتحاد الدولي للاتصالات

العدد 10 ديسمبر 2013

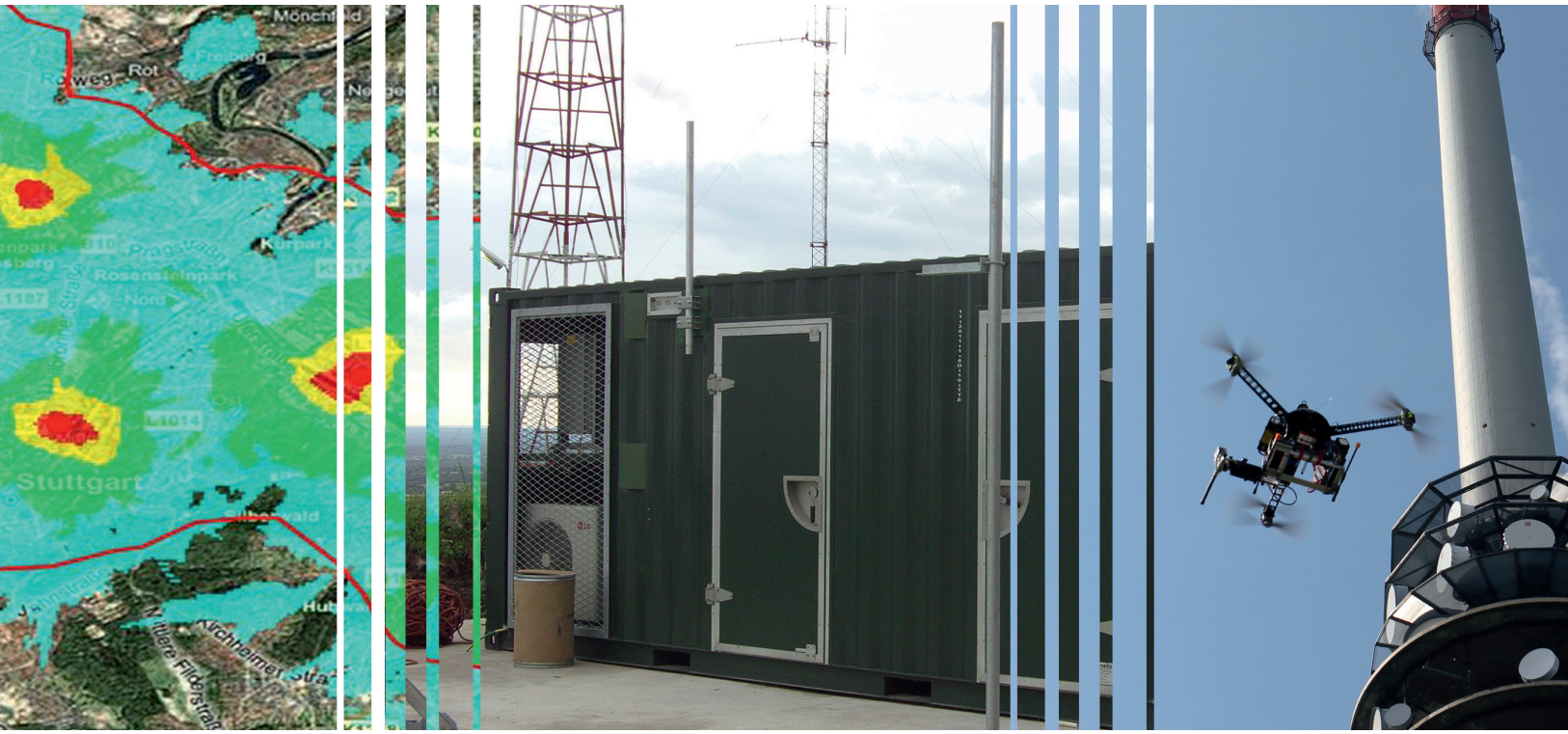
أخبار الاتحاد

itunews.itu.int

تحية عرفان وإجلال للراحل نيلسون مانديلا

المؤسسات الأكاديمية
الابتكار من أجل المجتمع

Your DTT Partner: From Network Design to Implementation



Tomorrow´s Communications Designed Today

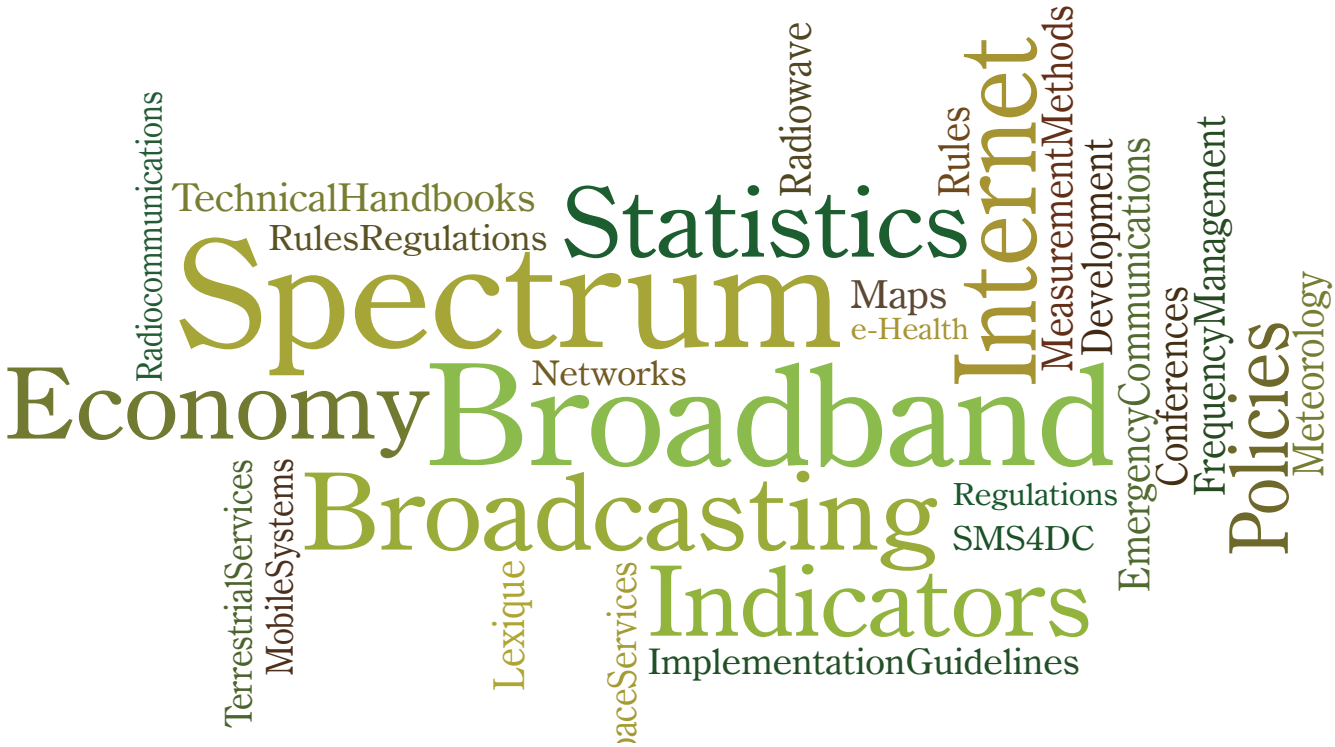
Systems, Solutions and Expertise in
Spectrum Management, Spectrum Monitoring
and Radio Network Planning & Engineering.

LS telcom

www.LStelcom.com

في تأبين نيلسون مانديلا
2013–1918

Are you connected with ITU publications?



If any of these themes are of interest to you, we invite you to check us out at

www.itu.int/publications

في ذكرى نيلسون مانديلا

الدكتور حمدون إ. توريه
الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات

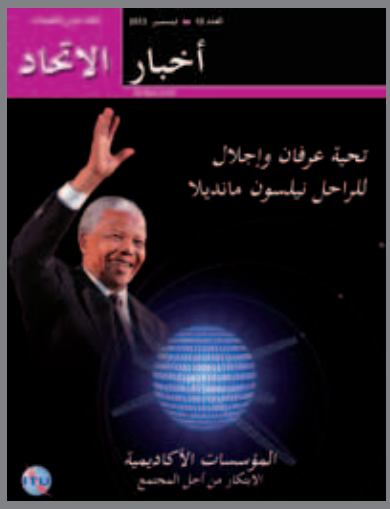
بالنيابة عن الاتحاد الدولي للاتصالات وأعضائه وإدارته وموظفيه، أتقدم بتعازي القلبية إلى أسرة نيلسون مانديلا ولشعب جنوب إفريقيا. ولا أجد من الكلمات ما يمكن أن يعبر بالكامل عن عظمته أو تراثه كأحد أبرز ما شهده العالم على الإطلاق من شخصيات حوَّلت مجرى التاريخ.

وعلى الرغم من حرمانه من حريته كسجين سياسي لمدة 27 سنة في نضاله الطويل ضد الفصل العنصري، فقد خرج من هذه المحنة دون أن يتأثر إحساسه بالعدالة، ودون أن يصيبه إحساس بالمرارة. وبدلاً من ذلك، كان يجسد قيم الثقة والصلاح والتفاؤل والعفو، وخرج من محنته كرجل دوله حقيقي يدافع عن قضايا الحق والتسامح والديمقراطية.

لقد كنت دائماً أتطلع إلى ماديبا كمثل أعلى استُمد منه الإلهام، ذلك أنه لا يوجد شيء في العالم يمكن أن يثني عزمه أو يحول دون إتمامه لرسالته الرامية إلى تحرير أبناء وطنه من نير الفصل العنصري مما جعله يبرز كقائد ورجل دولة على الصعيد العالمي. إن شخصيته الفذة السامية سوف تترك أثراً دائماً بي، ولسوف ينعم العالم إلى الأبد من بعده بالإرث الذي خلَّفه في جو يسوده السلام والتواضع والتسامح.

عُرِف نيلسون مانديلا بتبنيه للتكنولوجيا باعتبارها حافزاً للتغيير والتنمية. وقد ظهر ذلك بوضوح في كلماته التي ألقاها في العديد من فعاليات تليكوم العالمي (انظر المقال عن تأبين نيلسون مانديلا في الصفحات 7-13). فقد قال ماديبا "إننا في حاجة إلى تحقيق توسع ضخم في شبكة الاتصالات والمعلومات، ويعد الاتحاد الدولي للاتصالات، باعتباره القوة الدافعة الرئيسية وراء السياسات الدولية والتنمية التكنولوجية والتعاون ونقل المهارات، من الأدوات التي لا غنى عنها في هذا الصدد". وأكد ماديبا في تليكوم العالمي لعام 2009 أن "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي أداة فريدة، بل هي أقوى أداة تسمح لنا بتحقيق التقدم البشري" وحث المشاركين على "دعم الجهود المبذولة لتوصيل العالم ورأب الفجوة الرقمية".

إن الاتحاد الدولي للاتصالات سوف يتذكر نصيحة ماديبا، وسوف نستمر في الكفاح ببذل الجهود لتوصيل العالم في ظل روح هذا الابن العظيم لجنوب إفريقيا وللعالم بأسره.



صور الغلاف: *AFP/Keystone/Science Photo Library*

في تأبين نيلسون مانديلا
المؤسسات الأكاديمية – الابتكار من أجل المجتمع

3 **المقال الافتتاحي**

في ذكرى نيلسون مانديلا

الدكتور حمدون إ. توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات

7 ***في تأبين نيلسون مانديلا***

الإنسانية والتقدم البشري

14 *المؤسسات الأكاديمية – الابتكار من أجل المجتمع*

15 **دور الهيئات الأكاديمية في الاتحاد الدولي للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات**

البروفيسور Toshio Obi

21 **الاستفادة من الاتصالات في حالات انتشار الأوبئة والكوارث النووية**

Isao Nakajima

25 **شبكات التلفزيون الرقمي بواسطة الإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض من الجيل الثاني**

مثال للعبة إيكولوجية تفاعلية في كولومبيا

مادلين موراليس رودريغز و كارلوس أندريدي أرديلا

29 **تكنولوجيا التطور في المدى البعيد بتردد 450 MHz لخدمات النطاق العريض في المناطق الريفية والمناطق النائية**

دراسة حالة من البرازيل

أندريه روشا، خوليانو خوان بازو، لويس كلاوديو بيريرا، خوان باولو ميراندا وفابريسيو ليرا فيغويريدو

34 **التحديات التي تواجه تقييس الجيل الخامس**

رامجي براساد و ألبينا ميهوفسكا

38 ***مراقبة الطيف***

نظام منخفض التكاليف للبلدان النامية

أدريانا أرتياغا، خوليو أغويلار، ليوناردو فارغاس و أندريس نافارو

43 **هل في نظرية الفوضى حل لمشكلة الطيف المحدود؟**

كين أومينو و مينغهوي كاو

ISSN 1020–4148
itune ws.itu.int
10 أعداد سنوياً

حقوق التأليف والنشر: ITU 2013 ©

مديرة التحرير: باتريسيا لوسوبتي
المصمم الفني: كريستين فانولي
مساعدة التحرير: أنجيلا سميث
مساعدة التوزيع: ألبرت سبجارشاد
إعداد التصميمات: أشرف إسحق

طبع في جنيف، دائرة الطباعة والتوزيع في الاتحاد. يجوز استنساخ المواد من هذا المنشور كلياً أو جزئياً شرط أن يكون الاقتباس مشفوعاً بالإشارة إلى المصدر: أخبار الاتحاد الدولي للاتصالات.

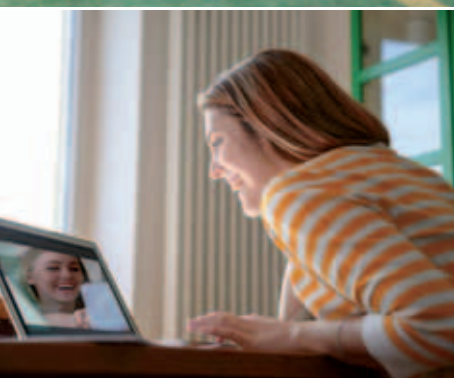
تنويه: الآراء التي تم الإعراب عنها في هذا المنشور هي آراء المؤلفين ولا تُلزم الاتحاد الدولي للاتصالات. والتسميات المستخدمة وطريقة عرض المواد الواردة في هذا المنشور، بما في ذلك الخرائط، لا تعني الإعراب عن أي رأي على الإطلاق من جانب الاتحاد الدولي للاتصالات فيما يتعلق بالمركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو فيما يتعلق بتحديدات تخومها أو حدودها. وذكر شركات بعينها أو منتجات معينة لا يعني أنها معتمدة أو موصى بها من جانب الاتحاد الدولي للاتصالات تفضيلاً لها على سواها مما يماثلها ولم يرد ذكره.

مكتب التحرير/معلومات الإعلان:
هاتف: +41 22 730 5234/6303
فاكس: +41 22 730 5935
بريد إلكتروني: itunews@itu.int

العنوان البريدي:
International Telecommunication Union
Place des Nations
CH–1211 Geneva 20 (Switzerland)

الاشتراكات:
هاتف: + 41 22 730 6303
فاكس: +41 22 730 5935
بريد إلكتروني: itunews@itu.int

المحتويات



47 **ابتكارات في الشبكات البصرية**
البحوث والتطوير في مجال الاتصالات في البرازيل
دانييل م. باتاكا، خوليانو ر. ف. دي أوليفييرا، ميكويل غاريشنن، نيل ج. غونزالسن، ألبرتو باراديسي و خوليو ك. ر. ف. دي أوليفييرا

51 **أثر تقلبات الحرارة البيئية على أداء نظام G.fast**
بقلم بافل لافاتا

55 **المجتمع الذي يتقدم في العمر ودور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات**
نمو جديد في الصناعة
Naoko Iwasaki

59 **سحابة خلايا صغيرة**
موازنة حمولة الموارد الحاسوبية الموزعة إلى المستعملين في سحابة خلايا صغيرة
ميشال فوندرا و زدينيك بيسفار

64 **قابلية البرمجة المتعمقة في البنية التحتية للاتصالات**
نظرة فاحصة في التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجية والتجسيد الافتراضي لوظائف الشبكات
أكيهيرو ناكاو

68 **برنامج الدراسات العليا لتخريج قادة عالميين في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات**
Yoh Somemura، Azman Osman Lim و Yasuo Tan

71 **التعاون مع قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات في تعزيز التوعية بالمعايير في أنحاء العالم!**
قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد والهيئات الأكاديمية يضمان صفوفهما

74 ***الأمن السيبراني في بؤرة الضوء في معرض تليكوم العالمي للاتحاد عام 2013***

78 **زيارات رسمية**
لقاءات مع الأمين العام

AFP

نيلسون مانديلا والاتحاد الدولي للاتصالات

الإنسانية والتقدم البشري

العالم بأكمله ينعي وفاة نيلسون مانديلا، زعيم مناهضة الفصل العنصري ورجل الدولة، يوم 5 ديسمبر 2013

وُلِد نيلسون روليهلاهلا مانديلا يوم 18 يوليو 1918 من أسرة ثيمبو الملكية في ترانسكاي، جنوب إفريقيا. وقضى الجزء الأكبر من حياته في كفاح ملحمي ضد الفصل العنصري في جنوب إفريقيا. وفي 1993، مُنِح السيد مانديلا جائزة نوبل للسلام لدوره في تفكيك أغلال العنصرية. وفي 1994، انتُخب رئيساً لجنوب إفريقيا، وظل يشغل هذا المنصب حتى سنة 1999. وخلال فترة حكمه، شغل أيضاً منصب الأمين العام لحركة عدم الانحياز.

وتقديراً لجميع إنجازاته، سوف تُخلد ذكرى رجل الدولة العالمي، الذي كان يُعرف باعتزاز باسم ماديبا، بل ولما اتصف به من عمق المشاعر الإنسانية، والقدرة على الصفح والتسامح، ولكونه بطل المضطهدين. وقال الدكتور حمدون إ. توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات، معرباً عن تعازيه وعميق حزنه لأسرة الفقيد الكبير وإلى حكومة جنوب إفريقيا وشعبها: "لقد كنت دائماً أتطلع إلى ماديبا كمثل أعلى يغرف منه الإلهام، ذلك أنه لا يوجد شيء في العالم يمكن أن يثني عزمه أو أن يحول دون إتمامه لرسالته الرامية إلى تحرير أبناء وطنه من نير الفصل العنصري. إن شخصيته الفذة السامية سوف تترك أثراً دائماً بي، وسوف ينعم العالم إلى الأبد بالإرث الذي خلَّفه في جو يسوده السلام والتواضع والتسامح."

وقد نُكس علم الاتحاد الدولي للاتصالات في جنيف، احتراماً لرحيل هذا القائد العظيم الملهم والبطل الحقيقي للشمول الرقمي.

في تأبين نيلسون مانديلا

1995

الرئيس مانديلا يتحدث في جنيف في معرض تليكوم لعام 1995

كرئيس لجنوب إفريقيا، كان نلسون مانديلا من أقوى الداعمين للاتحاد الدولي للاتصالات. وقد اعترف مانديلا وهو يتحدث يوم 3 أكتوبر 1995 في الجلسة الافتتاحية لمعرض تليكوم لعام 1995 في جنيف – بأن الاتحاد الدولي للاتصالات هيئة عظيمة الأهمية بالنسبة للقارة الإفريقية بأكملها.

وبتواضعه المعتاد، قال الرئيس مانديلا إنه كان من دواعي الشرف العظيم أن تتلقى جنوب إفريقيا دعوة للاشتراك في الحفل الافتتاحي لمعرض تليكوم لعام 1995، وهو المعرض والمنتدى العالمي السابع للاتصالات – والأول الذي تشارك فيه جنوب إفريقيا كعضو كامل العضوية في الاتحاد الدولي للاتصالات. وكان يرى أن هذه المشاركة تعد دليلاً على دعم الاتحاد الدولي للاتصالات القوي لنضال بلده من أجل الحرية. ومضى يقول: "وبالنيابة عن شعب جنوب إفريقيا، نشكركم على تضامنكم معنا، ونُعرب عن سرورنا بقبولنا بهذه الحرارة كشريك كامل وعلى قدم المساواة في عالم الاتصالات، ذلك العالم شديد الأهمية".

كما أعرب عن امتنانه لإتاحة فرصة فريدة له لكي يعرض أفكاره وآراءه في معرض تليكوم لعام 1995، الذي يرى أنه يأتي في لحظة خاصة في سياق التحول الممكن لانتقال العالم إلى عصر معلومات ديمقراطي حقيقي.

ولم يتطرق الرئيس مانديلا في حديثه إلى جنوب إفريقيا فقط بل تحدث عن القارة الإفريقية بأكملها، فقال: "إننا في حاجة إلى تحقيق توسع ضخم في شبكة الاتصالات والمعلومات. ويعد الاتحاد الدولي للاتصالات، باعتباره القوة الدافعة الرئيسية وراء السياسات الدولية والتنمية التكنولوجية والتعاون ونقل المهارات، من الأدوات التي لا غنى عنها في هذا الصدد."

ولما كان السيد مانديلا يمثل نظام الحكم الجديد في جنوب إفريقيا، كان من دواعي سروره أن يعلن أنه بعد المناقشات التي جرت بين المسؤولين في الاتحاد الدولي للاتصالات وحكومة جنوب إفريقيا، وجَّه "دعوة رسمية للاتحاد لتنظيم معرض ومنتدى تليكوم المقبل لإقليم إفريقيا في 1998 في جنوب إفريقيا. وسوف يكون من دواعي سعادتنا وفخرنا أن نستضيف هذا الحدث المرموق."

ومضى السيد مانديلا ليؤكد على أهمية الاتصالات والحصول على المعلومات بالنسبة لبني البشر في جميع أنحاء العالم، وعلى الحاجة إلى العمل في سبيل القضاء على الفجوة بين البلدان الثرية والبلدان الفقيرة من حيث امتلاك المعلومات.

وقال مانديلا : "إن قيمة المعلومات والاتصالات تكون محسوسة بقوة خصوصاً عندما يكون إنكارها أداة للقهر، كما حدث في جنوب إفريقيا لسنوات طويلة. ومع ذلك، تثير مثل هذه التدابير في آخر الأمر الإبداع وطرق الابتكار للالتفاف حول القيود. وعلى سبيل المثال، فعندما كنا سجناء في جزيرة روبين كنا محرومين من الصحف وكنا نبحث في صناديق القمامة عن أوراق الصحف التي كان السجانون يلفون بها سندويشاتهم ثم يلقون بها في صناديق القمامة. وقد تواصلنا مع المسجونين في الأقسام الأخرى عن طريق جمع علب الثقاب التي كان السجانون يلقون بها، وإخفاء الرسائل بها ثم تركها للمسجونين الآخرين ليعثروا عليها. وكنا نتواصل مع العالم الخارجي عن طريق تهريب الرسائل في ملابس المسجونين الذين يُطلق سراحهم. فحتى أكثر النظم قمعاً لا يستطيع أن يمنع الإنسان من إيجاد طرق للتواصل والحصول على المعلومات".

وكان من رأيه أن القوة العنيدة للاتصالات والحصول على المعلومات تنطبق بنفس القدر على ثورة المعلومات التي تكتسح العالم. وقال: "ليس بوسع أحد أن يدفع العجلة إلى الوراء. فبوسعها أن تفتح الاتصالات وتكتسح جميع الفجوات الجغرافية والثقافية".

ومع ذلك، فقد حدد الرئيس مانديلا فجوة لن يكون من السهل تضييقها — تلك هي الفجوة بين أثرياء المعلومات وفقراء المعلومات. وأكد مانديلا أن "العدالة والإنصاف يتطلبان إيجاد طرق للتغلب على تلك الفجوة." وكان يرى بوضوح أنه إذا كان أكثر من نصف سكان العالم محرومين

Getty Images

من الحصول على وسائل الاتصالات، عندئذ لن يكون سكان البلدان النامية جزءاً من العالم الحديث. وكان مانديلا يتحدث كصاحب رؤية في نهاية القرن العشرين، وتوقع أن القدرة على التواصل في القرن الواحد والعشرين ستكون بكل تأكيد حقاً من حقوق الإنسان الأساسية.

وكان الرئيس مانديلا يعرف أن القضاء على التمييز بين البلدان الثرية في المعلومات والبلدان الفقيرة في المعلومات يعد أيضاً من العوامل الأساسية للقضاء على عدم المساواة الاقتصادية وغير ذلك من أشكال عدم المساواة بين الشمال والجنوب، وتحسين نوعية الحياة بالنسبة للبشرية كلها.

وكان يدرك أن التطورات الدالة على التقارب في مجالات المعلومات والاتصالات توفر قدرة هائلة على تحقيق تقدم حقيقي في ذلك الاتجاه. وقال: "إن سرعة انخفاض أسعار أنظمة الاتصالات والمعلومات قد قضت أيضاً على العلاقة الجامدة السابقة بين ثروة الدولة وثرائها المعلوماتي. وهذه فرصة غير مسبوقة".

تلك كانت بعض التحديات فيما يتصل بعولمة الاتصالات وثورة المعلومات، وهي تحديات كانت مصدر قلق لجنوب إفريقيا وكثير من البلدان النامية. ومضى يقول: "إذا كنا لا نستطيع أن نضمن أن هذه الثورة العالمية سوف تخلق مجتمع معلومات في أنحاء العالم يكون لكل فرد مصلحة فيه ويستطيع القيام بدور فيه، عندئذ فلن تكون هذه ثورة على الإطلاق".

وعلى مشارف القرن الواحد والعشرين، حدد مانديلا أن تطوير مجتمع عالمي للمعلومات قائم على العدل والحرية والديمقراطية يمثل واحدة من أعلى الأولويات. وتحقيقاً لهذه الغاية، قدم مجموعة من المبادئ المصممة للتمكين من المشاركة الكاملة من جانب كل من البلدان المتقدمة والبلدان النامية لبناء مجتمع معلومات عالمي. وترمي تلك المبادئ إلى: خدمة شاملة عالمية في المهاتفة ونفاذ شامل عالمي إلى طريق المعلومات السريع؛ والتوسع في البنية التحتية العالمية للمعلومات، استناداً إلى الشراكة وقواعد المنافسة العادلة والتنظيم على المستويين الوطني والدولي؛ وتوجيه ثورة المعلومات نحو تحسين المواطنة العالمية والرخاء الاقتصادي العالمي؛ واحترام تنوع السبل نحو تحقيق مجتمعات المعلومات الوطنية؛ والتطور المنسق دولياً لسياسة من أجل مجتمع معلومات عالمي منصف لضمان تقاسم المعلومات والموارد؛ وإكساب الشباب المهارات اللازمة للعيش في مجتمع المعلومات.

وفي ختام كلمته في معرض تليكوم لعام 1995، أكد الرئيس مانديلا على أهمية الشباب لثورة المعلومات. ومضى يقول: "لقد قضى كثيرون منا هنا اليوم جانباً كبيراً من حياتنا دون النفاذ إلى الاتصالات أو خدمات المعلومات، وكثيرون منا لن يعيشوا ليروا ازدهار عصر المعلومات، ولكن أبناءنا سوف يشهدون ازدهار عصر المعلومات. إنهم أعظم أرصدتنا. ونحن مسؤولون عن إكسابهم المهارات والبصائر لبناء مجتمعات المعلومات في المستقبل. ويجب تمكين شباب العالم من المشاركة في بناء عصر المعلومات. ويجب أن يصبحوا مواطنين في مجتمع المعلومات العالمي. ويجب أن نخلق أفضل الظروف لمشاركتهم".

وكان الدكتور بيكا تاريانى، أمين عام الاتحاد الدولي للاتصالات في ذلك الوقت، يعرف حق المعرفة أنه على الرغم من أن القارة الإفريقية في حاجة إلى الدعم المهني الذي يمكن أن يقدمه الاتحاد في مجال الاتصالات، فإن الاتحاد نفسه وأنشطة تليكوم سوف ينهلون من عظمة ابن إفريقيا المتألق. وقال الدكتور تاريانى: "إنه ليسعدنا حقاً أن يشعر الرئيس مانديلا – تلك الشخصية الملهمة للعالم لأنه قضى حياته مناضلاً ضد الظلم – بأن تليكوم يعد حدثاً مهماً بما فيه الكفاية يتناسب مع برنامجه الشاق".

1998

الرئيس مانديلا يتحدث في جوهانسبرغ في تليكوم إفريقيا

قبِل الاتحاد الدولي للاتصالات الدعوة الرسمية التي تقدم بها الرئيس مانديلا ونظّم حدث تليكوم الإقليمي لأفريقيا في جوهانسبرغ. وكان الرئيس مانديلا يرى أن من دواعي الامتياز أن يرحب بالمشاركين في معرض تليكوم في بلده. وقال مانديلا: "إن انعقاد تليكوم إفريقيا في جوهانسبرغ يسمح لدولتنا بشغل مكانها في منتدى بهذه الأهمية الحاسمة بالنسبة لمستقبل إفريقيا. وهي فرصة للتعبير العملي عن رغبتنا في أن نكون جزءاً من إعادة بناء قارتنا. وفي الوقت الذي يزداد فيه انتشار ثورة المعلومات ويزداد فيه عمق جذورها، فإنها بدأت بالفعل إعادة تحديد فهمنا للعالم. وفي الواقع، فإن سرعة الابتكارات التكنولوجية يمكن أن تبني نموذج القرية العالمية بأسرع مما كنا نظن. وبالنسبة للعالم النامي، فإن ذلك يحمل فرصة كما يحمل تحدياً."

في تأبين نيلسون مانديلا

AFP

وكان الرئيس مانديلا يرى أن العالم يحاول حقاً تسخير إمكانيات الاتصالات الهائلة، ولكنه أشار إلى أن هذه المحاولة تجري في سياق فوارق صارخة بين بلدان العالم الصناعية والبلدان النامية، وحذّر من أن هذه الاختلالات يمكن بكل سهولة أن يتسع نطاقها وأن تزداد رسوخاً. وقال إنه "على الرغم من أنه قد تم عمل الكثير في محاولة تضييق الفجوة بين من يملكون معلومات ومن لا يملكون معلومات، فإن المهمة المطلوب إنجازها ما زالت مخيفة. وفي الواقع، فإن من الحكمة أن ننظر إلى ثورة المعلومات من وجهة نظر التنمية العالمية وقدرتها على المساعدة في تحسين نوعية الحياة. وينبغي أن نقول إن رؤيتنا الجماعية تتعرض لخطر الفشل حيثما يشتد الطلب عليها، وهي تتمثل في هدف النفاذ الشامل إلى خدمات الاتصالات الأساسية."

وسلّم بأن الأهداف التي حددتها البلدان النامية ومن بينها تمكين البشرية أجمع من الوصول إلى جهاز هاتف لن تتحقق في القارة الإفريقية في الوقت الذي يقترب فيه فجر الألفية الجديدة. ثم طرح سؤالاً بشأن كيف يتسنى سد الفجوة – في شراكة مع الأقران في البلدان المتقدمة – كي يمكن لإفريقيا أن تواكب تقدم البشرية نحو القرن الواحد والعشرين.

ورداً على سؤال حول كيفية تجنب الانزلاق إلى هوامش المجتمع العالمي للمعلومات، حدد رؤية جديدة تستند إلى الاعتراف بأن المزايا الكاملة لثورة الاتصالات لن تتحقق إلا في حالة احترام مبادئ أساسية معينة، على رأسها الحق في النفاذ الشامل إلى الاتصالات، وهو هدف جعلت التكنولوجيات الجديدة تحقيقه ممكناً. وهذا يتفق مع الالتزام بمبادئ الإنصاف وبدور البنية التحتية للاتصالات في التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وقال "بالإضافة إلى ذلك، فنحن في حاجة إلى استثمارات ضخمة في الموارد البشرية. ويعد تعليم وتدريب الأخصائيين والطلاب والعاملين في قطاع الأعمال من العناصر الأساسية في إعداد بلداننا لمجتمع المعلومات. ونحن في حاجة إلى إيجاد بنية أساسية للاتصالات تناسب عالماً تؤدي فيه التغيرات السريعة في تكنولوجيا المعلومات إلى تغيير طريقة إنجاز الأنشطة. ولكي نتمكن من ذلك، ينبغي أن نتغلب على

أقوى التحديات التي تواجه إفريقيا في هذا القطاع، وتحديداً التمويل المحدود للاستثمار في البنية التحتية. وسيكون من المفيد في هذا السياق إعادة هيكلة قطاع الاتصالات كي يمكن تعظيم الاستفادة من الموارد الشحيحة. ولكننا بحاجة بصفة خاصة إلى تعبئة حكمتنا الجماعية لجذب المزيد من الاستثمار في توسيع شبكة الاتصالات وتنمية الموارد البشرية. وهكذا تظل إفريقيا سوقاً ضخمة لم تُستغل بعد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وهذا يمثل فرصاً ضخمة للمستثمرين، شأنه شأن الأسواق الناشئة الأخرى".

وهو يرى أن احتياجات الاستثمار في التوسع السريع في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لا يمكن تغطيتها بواسطة القطاع العام فقط. وبدلاً من ذلك، فإنه يرى أن هذا الاستثمار لا يمكن تغطيته إلا من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص. ومثل هذه الشراكات من شأنها أن تعزز مناخاً للاستثمار المستدام في البنية التحتية مما يضمن عائداً جيداً ويساعد في نفس الوقت على تضييق فجوة المعلومات.

وإذا كان لهذه الشراكات أن تحقق الأثر الأقصى المتوخى لها في تعزيز الأهداف التي حددها مانديلا، فيلزم وجود آلية منسقة مثل صندوق مكرس لتنمية الاتصالات في إفريقيا. ويقوم مثل هذا الصندوق بتمويل مشاريع البنية التحتية اللازمة لزيادة القدرة على المهاتفة لتصل إلى كل قرية في إفريقيا، ومن المؤكد أن ذلك سوف يضع القارة على خريطة المجتمع العالمي للمعلومات.

وحث مجتمع الاتصالات الدولي في معرض تليكوم إفريقيا لعام 1998 على خدمة الأجيال المقبلة من أبناء إفريقيا. وقال: "دعونا نضع أساساً لشراكة تأخذ إفريقيا إلى مجتمع المعلومات في القرن الواحد والعشرين: شراكة تساعد على تحويل الملايين من أطفال إفريقيا الأميين إلى مهندسين وأطباء وعلماء ومعلمين؛ شراكة تجعل الحصول على الخدمات الصحية الأساسية من خلال تكنولوجيا الاتصالات واقعاً بالنسبة لكل إفريقي؛ شراكة تعطي الملايين من الأفارقة العاملين على الأرض القدرة على الوصول إلى الأسواق العالمية؛ وباختصار شراكة تساعد على تدعيم النهضة الإفريقية." وفي ختام كلمته قال: "إن الحرية التي ساعدتمونا على تحقيقها قد أتاحت لجنوب إفريقيا الفرصة للتصدي للاحتياجات الأساسية لمواطنينا من خلال إعادة الهيكلة والتنمية."

في تأبين نيلسون مانديلا

2009

ماديبا يتحدث في رسالة بالفيديو إلى معرض تليكوم العالمي للاتحاد لعام 2009

حتى أواخر 2009، واصل نلسون مانديلا دعمه لعمل الاتحاد الدولي للاتصالات. فقد تحدث في رسالة وجهها بالفيديو إلى الحفل الافتتاحي لمعرض تليكوم العالمي الذي نظمه الاتحاد عام 2009 فأكد أن "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي أقوى أداة على الإطلاق بين أيدينا لتحقيق التقدم البشري" وحث المشاركين على "دعم الجهود المبذولة لتوصيل العالم ورأب الفجوة الرقمية". هذا هو نيلسون مانديلا – رجل رائع لا يمكن أن ينساه أحد.

الدكتور حمدون إ. توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات، يتحدث في الحفل الافتتاحي لمعرض تليكوم العالمي للاتحاد لعام 2009

ITU / F. Rouzioux

المؤسسات الأكاديمية – الابتكار من أجل المجتمع

Getty Images

دور الهيئات الأكاديمية في الاتحاد الدولي للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

البروفيسور Toshio Obi

مبعوث الاتحاد الخاص لشؤون الهيئات الأكاديمية،
ورئيس الأكاديمية الدولية لكبار مسؤولي المعلومات

تتضمن هذه الطبعة الخاصة من مجلة أخبار الاتحاد 12 مقالة لمؤلفين من فئة "الهيئات الأكاديمية" الأعضاء في الاتحاد. وقد قامت باستعراض الأوراق البحثية الأصلية التي تقدم بها المؤلفون لجنة صياغة استشارية، قبل تحريرها لنشرها في هذا العدد.

الهيئات الأكاديمية تشارك في الاتحاد الدولي للاتصالات

استقبل الاتحاد يوم 14 يناير 2011 أول 12 مؤسسة أكاديمية تشارك بهذه الصفة في أنشطة القطاعات الثلاثة التي يقوم عليها الاتحاد، وهي: قطاع تقييس الاتصالات (ITU–T)، وقطاع تنمية الاتصالات (ITU–D)، وقطاع الاتصالات الراديوية (ITU–R). وفي المراسم التي أقيمت بهذه المناسبة، رحّب الدكتور حمدون إ. توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات، بي وبالبروفيسور ديفيد ميلير من أكاديمية الاتصالات بالمملكة المتحدة (UKTA) باعتبارنا مبعوثين خاصين للاتحاد لشؤون الهيئات الأكاديمية. ومنذ ذلك الحين، نعكف على العمل للوفاء بالمهمة المنوطة بنا في جميع أنحاء العالم.

وتأتي عضوية الهيئات الأكاديمية في الاتحاد بموجب القرار 169 (غوادالاخارا، 2010) بشأن "السماح للهيئات الأكاديمية والجامعات ومؤسسات البحوث المرتبطة بها بالمشاركة في أعمال قطاعات الاتحاد الثلاثة". ويشجع القرار إشراك الجامعات ومؤسسات البحوث التابعة لها في أعمال الاتحاد. ويمثل هذا القرار خطوة رئيسية في توسيع قاعدة عضوية الاتحاد، وينص تحديداً على تخفيض تكاليف العضوية بالنسبة للمؤسسات الأكاديمية. ويسمح القرار للمؤسسات الأكاديمية بالمشاركة في أعمال أي أو كل قطاع من القطاعات الثلاثة لفترة تجريبية أولية مدتها أربع سنوات، إلى حين انعقاد مؤتمر المندوبين المفوضين التالي المقرر انعقاده في 2014. والمؤسسات الأكاديمية الراغبة في الانضمام إلى قطاعات الاتحاد يجب أن تدعمها الدولة العضو التي تنتمي إليها تلك المؤسسة.

فمن ناحية، لما كان المجتمع الأكاديمي يعمل على أحدث التطورات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) داخل اختصاص الاتحاد الدولي للاتصالات، فإن المساهمات العلمية من جانب الهيئات الأكاديمية من المرجح أن تتجاوز الحوافز المالية التي تُعطى لتشجيعها على المشاركة. ومن ناحية أخرى، فإن المشاركة في عمل قطاعات الاتحاد يعطي المؤسسات الأكاديمية والبحثية الفرصة لتبادل الرأي، والمعارف والخبرات مع العديد من الجهات من بلدان العالم المتقدمة والنامية على السواء. وتوجد فرص أمام المؤسسات الأكاديمية لإقامة شراكات مع شركات التصنيع والتشغيل ومع السلطات العامة في الدول الأعضاء بالاتحاد (193 دولة). وأمام المؤسسات الأكاديمية فرصة للقيام بدور نشط في الأنشطة الجارية في قطاعات الاتحاد والتأثير في التكنولوجيات والمعايير المستجدة. كذلك فإن المشاركة في اجتماعات وورش عمل الاتحاد يضع الهيئات الأكاديمية وجهاً لوجه مع تحديات أوسع في السياسة العامة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمجال التنظيمي، بما يتجاوز الاهتمامات التقنية الخالصة.

عضوية الهيئات الأكاديمية تزداد

حتى 12 ديسمبر 2013، كان قد انضم إلى الاتحاد 66 مشاركاً من المؤسسات الأكاديمية من 39 بلداً. ومن حيث العلاقة بقطاعات الاتحاد (مع مراعاة أن بعض المؤسسات قد انضم إلى أكثر من قطاع)، بلغ عدد المؤسسات المشاركة في قطاع تقييس الاتصالات 46 مؤسسة، وقطاع تنمية الاتصالات 16 مؤسسة، وقطاع الاتصالات الراديوية 15 مؤسسة. ومن حيث الانتماء إلى البلدان الأعضاء، كان لليابان 5 أعضاء من المؤسسات الأكاديمية، والصين والهند 4 مؤسسات من كل منهما، والولايات المتحدة وإيطاليا والسودان 3 مؤسسات من كل منها، وألمانيا والأرجنتين والجزائر والبرازيل وغانا وماليزيا والمكسيك وسويسرا وتونس مؤسستان من كل منها، و26 بلداً أخرى لكل منها مؤسسة أكاديمية واحدة.

مزايا المشاركة في الاتحاد الدولي للاتصالات

وقد أجريْت استقصاءً بين جميع المؤسسات الأكاديمية التي انضمت إلى الاتحاد لاستخلاص تعليقاتها على تجربة مشاركتها في أعمال الاتحاد. وجاءت أكثر الردود الشيقة من 22 عضواً أكاديمياً ردوا في أغسطس 2013 على استبيان موجز (خمسة أسئلة) حول تقييمهم لمزايا عضويتهم في الاتحاد. وفيما يلي ردود هذه المؤسسات.

1. عضوية الاتحاد تمكننا من تقوية أبحاثنا الأكاديمية عن طريق التتبع الوثيق لجهود التقييس في الصناعة.
2. الميزة الرئيسية هي قدرتنا على الحصول على المعلومات قبل التاريخ النهائي للانضمام إلى مختلف البرامج التي تهمنا. وعلاوة على ذلك، فإن العضوية تفتح فرصاً وتمكننا من الحصول على المواد ذات الصلة.

أهم ميزة هي الحصول على وثائق الاتحاد الداخلية عن طريق حساب TIES، والنفاذ إلى قوائم عناوين البريد الإلكتروني للجان الدراسات ذات الصلة وشركات الاتصالات، وفرصة التواصل في الاجتماعات الفعلية.

3. أعظم ميزة بالنسبة لنا هي الحصول على مسودات الوثائق قبل نشرها وعلى وثائق العمل. ونحن لا نشارك أحياناً في الاجتماعات الفعلية بسبب التكاليف، ولكن القدرة على المشاركة عند اللزوم مهمة بالنسبة لنا.
4. تنحصر المزايا في القدرة على الحصول على وثائق الاتحاد وإمكانية حضور الاجتماعات.
5. نحن قادرون على الحصول على المعلومات القيمة عن أنشطة الاتحاد وإنجازاته.
6. المزايا الرئيسية هي الحصول على الوثائق عن طريق حساب TIES التي يكون توزيعها مقيداً، والمشاركة في برنامج التدريب على إدارة الطيف. وقد بدأنا نفهم عمل الاتحاد ونتوقع أن تتأتى معظم المزايا في المستقبل القريب.
7. الميزة الرئيسية هي الحصول على المعايير والوثائق. كذلك، فإن إمكانية المشاركة في حلقات العمل أو استضافتها تعد ميزة أيضاً.
8. لم أر أياً من هذه المزايا. وربما كنا في حاجة إلى مبادئ توجيهية أوضح من الاتحاد الدولي للاتصالات بشأن الأدوار التي ينبغي القيام بها وما نستطيع أن نشارك فيه. كذلك، فإن الذهاب إلى جنيف للمشاركة في الأحداث يتكلف الكثير بالنسبة للبلدان النامية. وينبغي وجود بدائل أفضل، كأن يقوم الاتحاد الدولي للاتصالات بتوفير مؤتمرات الفيديو الجيدة.
9. الاتحاد الدولي للاتصالات يبلغنا بانتظام بالأنشطة التي يقوم بتنظيمها. ويدعونا الاتحاد إلى المشاركة في هذه الأحداث،

Getty Images

ونحصل على المعلومات عن القرارات التي تُتخذ والتقارير المختلفة المتاحة.

10. تتمثل المزايا في أننا نستطيع أن نشارك بنشاط في عملية تقييس الاتصالات أو في المسائل الأخرى المتصلة بالاتحاد (مثل الحوار بشأن التوقيت المعياري). وتعد روح الاستقلال في تسيير البحوث والعملية التعليمية في غاية الأهمية بالنسبة لجامعتنا؛ وبدون عضوية الاتحاد كان يتعين علينا أن ننحني أمام المفاهيم والخطط التي تضعها صناعة الاتصالات أو الحكومة.

11. الاتحاد الدولي للاتصالات منظمة محترمة ومعروفة. وعضوية الهيئات الأكاديمية تعطينا الفرصة لأن نتفاعل مع المؤسسات الأكاديمية الأخرى، كما تتيح فرصة لمعرفة الشركات التي تتاجر في منتجات وخدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والاتصال بها. وكجامعة لها أهدافها الأكاديمية والصناعية، فمن المهم كثيراً بالنسبة لنا أن نكون جزءاً من مجتمع الاتحاد الدولي للاتصالات في أنحاء العالم. وعلاوة على ذلك، فإن النشرات التي يصدرها الاتحاد تجعلنا على عِلم باستمرار بأحدث أنباء المؤتمرات، والاجتماعات وجميع الأخبار في عالم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ولهذه الأسباب قررنا الإبقاء على عضويتنا وأن نواصل تخصيص الأموال لتغطية المدفوعات المطلوبة. وسوف نحاول أن نكون أكثر نشاطاً وأن نزيد من استفادتنا من المزايا التي توفرها عضوية الهيئات الأكاديمية في الاتحاد.

12. تتمثل أعظم المزايا في توافر القدرة على التفاعل مع أعضاء الاتحاد، وكذلك المساهمة في وضع معايير جديدة.

13. يعد الاطلاع على أعمال لجان الدراسات في جميع قطاعات الاتحاد أساسياً بالنسبة للتخطيط الاستراتيجي لتنمية مشاريع البحوث والتعليم. ومن المزايا الأخرى إتاحة الفرصة لإقامة اتصالات مع الدول الأعضاء في الاتحاد — وخصوصاً البلدان النامية — بغرض نشر مشاريعنا وبرامجنا التعليمية. وثمة ميزة خاصة بالنسبة للأعضاء وهي أنها تفتح فرصة لطلابنا لبدء حياة مهنية عملية في الاتحاد الدولي للاتصالات.

14. ساعدتنا عضوية الاتحاد على تسويق برنامج الدراسات العليا، وخصوصاً برنامج الحصول على الماجستير في القوانين التي تنظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إلى الدول الأخرى الأعضاء في الاتحاد.

15. من المزايا المهمة إمكانية النفاذ إلى قاعدة بيانات البحوث لدى الاتحاد نظراً لصلتها

بالبرنامج الأكاديمي الذي نعرضه. وهذا له أهمية خاصة بالنسبة لنا لأننا الجامعة الوحيدة في البلد التي تعرض دورة دراسية في هندسة الاتصالات.

16. من بين المزايا المشاركة في لجان الدراسات وفي وضع المعايير، والتواصل مع أعضاء الاتحاد الآخرين، وتعزيز دور كبير مسؤولي المعلومات.

17. تتمثل المزايا الرئيسية في معرفة أحدث المعايير والتكنولوجيات، وإمكانية المشاركة في الحوارات بشأن المسائل المهمة.

18. تتمثل المزايا الرئيسية في الحصول على آخر المعلومات والمواد الخاصة بالموضوعات الساخنة، ووجود فرصة للتعبير عن رأينا في هذه الموضوعات.

19. العضوية تفتح إمكانيات للشروع في مشاريع واسعة النطاق تعود بالفائدة على المجتمع الدولي، والمشاركة فيها وتنفيذها. كذلك فإن العضوية توفر سبيلاً جيداً لإدخال اتجاهات التقييس التقنية الحالية في الأبحاث الأكاديمية، وكذلك اقتراح ابتكارات بحثية آتية من الهيئات الأكاديمية لإدخالها في مواصفات المعايير التقنية، مع الحصول على ردود الأفعال من المناقشات التي تجريها أفرقة العمل في شأن مدى إمكانية تطبيق نشر الابتكارات الأكاديمية.

20. نحن نقدِّر مزايا الحصول على أحدث المعلومات والمواد الخاصة بالموضوعات المهمة والقدرة على الإعراب عن آرائنا بشأنها.

21. تعد الشراكة الثلاثية المثمرة بين الحكومة والصناعة والهيئات الأكاديمية أهم محرك لتقدم الابتكارات في مجتمع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وكان الاستقصاء يتضمن سؤالاً خاصاً عن نوع أنشطة الاتحاد الدولي للاتصالات التي شاركت فيها الهيئات الأكاديمية. وقد أوضحت الردود أهمية المشاركة في الأحداث المختلفة في جميع قطاعات الاتحاد الثلاثة، مثل أفرقة العمل ولجان الدراسات، والحلقات الدراسية وورش العمل، والمؤتمرات الإقليمية، واجتماعات كاليدوسكوب ومراكز التميز، ومؤتمرات الاتصالات الراديوية العالمية، وغير ذلك من الأحداث.

واستناداً إلى النتائج التي أسفر عنها هذا الاستقصاء، قررت تنظيم أول ورشة عمل أكاديمية في بانكوك يومي 20-21 نوفمبر 2013، أثناء انعقاد معرض تليكوم العالمي للاتحاد لمناقشة مستقبل عضوية الهيئات الأكاديمية، وكذلك المزايا والمشاكل المرتبطة بها. وسوف توفر ورشة العمل ردود فعل مهمة للاتحاد الدولي للاتصالات.

توصيات معروضة على الاتحاد الدولي للاتصالات

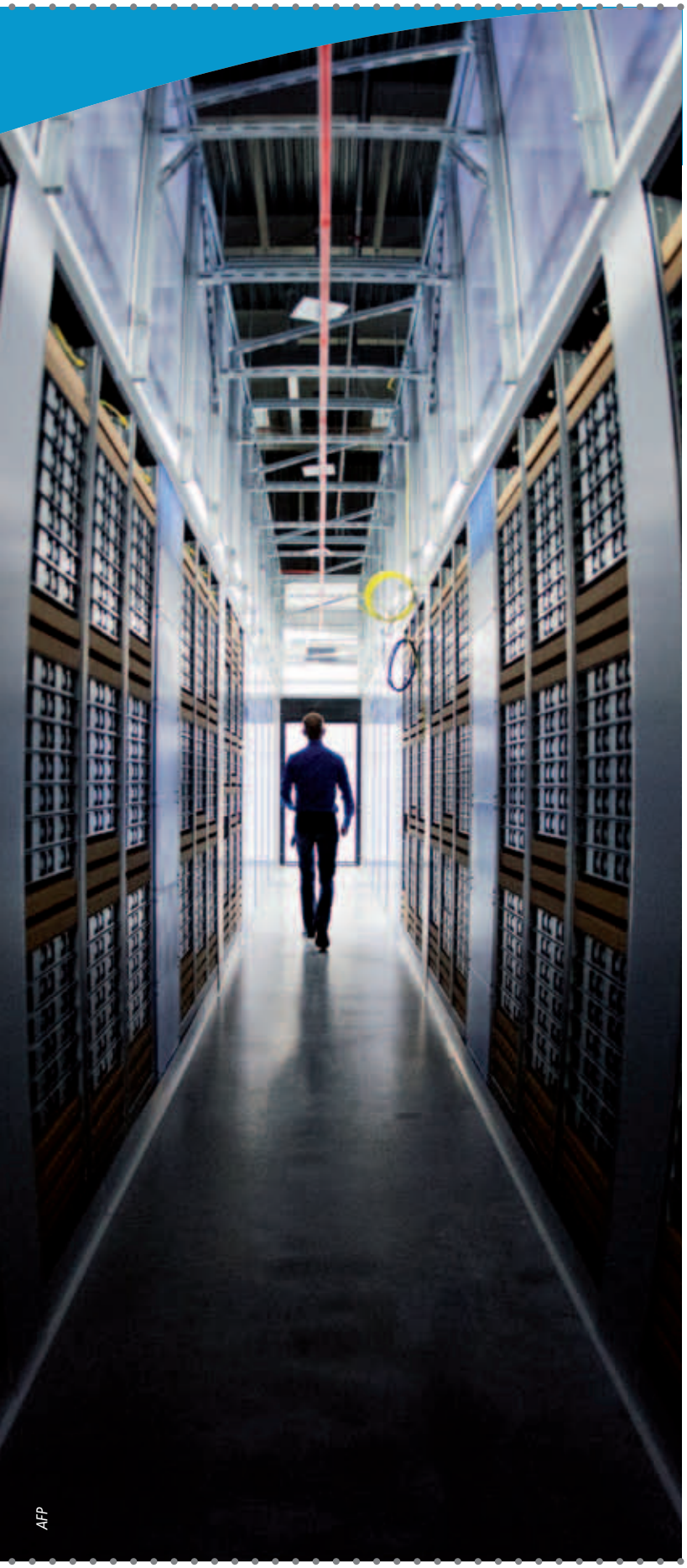
نحن الأكاديميين نقدر سهولة الحصول على جميع البيانات الإحصائية لدى الاتحاد الدولي للاتصالات، وكذلك الحصول على تقارير لجان الدراسات. وإنني على ثقة من أن هذا الظمأ للمعلومات سوف يزداد في المستقبل، لأن الأكاديميين يرون أن النفاذ إلى المعلومات والإحصاءات يمثل أحد المزايا الرئيسية التي توفرها عضوية الاتحاد. ومن ناحية أخرى، يوجد الكثير من الفرص أمام الهيئات الأكاديمية للمساهمة في أنشطة الاتحاد.

وآمل أن ينظر الاتحاد الدولي للاتصالات في إشراك مجموعة من الأعضاء الأكاديميين — تضم أهم جامعات تدريس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات — في دراسة التحديات والفرص التي تنشأ أثناء بناء أبعاد مجتمع المعلومات في المستقبل. وعلاوة على ذلك، فإنني أوصي بقيام الأعضاء الأكاديميين في الاتحاد بالأنشطة التي من شأنها تقوية قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتعزيز الابتكار في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبحوث والتنمية. وتشمل هذه الأنشطة قيام الأكاديميين بأدوار استشارية، ربما من خلال أحد مراكز التميز، في تطوير مجتمع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وللإسراع بانضمام الهيئات الأكاديمية إلى الاتحاد الدولي للاتصالات، نحن في حاجة إلى الدعم المالي من أجل المؤسسات الأكاديمية، وخصوصاً في البلدان النامية، للمساعدة في تغطية تكاليف العضوية السنوية في الاتحاد ونفقات السفر.

والفكرة التي أستند إليها هي أن برامج الاتحاد بالنسبة للهيئات الأكاديمية يمكن أن تشمل في المستقبل جوانب أساسية مثل النشر الأكاديمي، وإتاحة الفرص للمشاركة في ورش العمل والمؤتمرات، والاستعانة بالأكاديميين في القيام بدور استشاري أو تقييم أنشطة الاتحاد الدولي للاتصالات. ويمكن أن تشارك المؤسسات الأكاديمية في شراكات بين القطاعين العام والخاص من أجل البحث والتطوير والعمل في مجالات الابتكارات في تكنولوجيات المعلومات والاتصالات والتكنولوجيات الناشئة.

وقد كشف الاستقصاء عن سلسلة من التوصيات التي وضعتها الهيئات الأكاديمية.


AFP

ويعتقد الذين ردوا على الاستقصاء أن الهيئات الأكاديمية ينبغي أن تقوم بدور حيوي في أنشطة الاتحاد، كأن يكون ذلك عن طريق المشاركة في تحديد الأولويات في الخطة الاستراتيجية الجديدة للاتحاد (2015-2019)، والمشاركة في الأنشطة الإقليمية وتشكيل جهاز محايد (يتألف من فريق دولي من الأعضاء الأكاديميين) لتقييم ورصد أنشطة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الرئيسية واستراتيجيات وخطط الحكومة المتصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما يمكن للمؤسسات الأكاديمية أن تدعم مواصلة تعاون الاتحاد في الأمور المتصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع المؤسسات الأكاديمية الدولية مثل معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين (IEEE) والأكاديمية الدولية لكبار مسؤولي المعلومات.

ويدعو أعضاء الهيئات الأكاديمية إلى مزيد من التعاون المنهجي بين الهيئات الأكاديمية ومجموعات الصناعة في البحوث والتطوير. وهم يقترحون أيضاً أن ينشر الاتحاد مجلة نصف سنوية للأكاديميين — بمساهمات من أساتذة وباحثين من الهيئات الأكاديمية — بشأن جوانب التقدم الرئيسية في العلوم والتكنولوجيا مما يتصل بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويود أعضاء الهيئات الأكاديمية المشاركة في ورش العمل، والحلقات الدراسية والمؤتمرات فيما يتصل بمجالات الأولوية بما في ذلك الأمن السيبراني، والتكنولوجيات المستجدة مثل الحوسبة السحابية والنطاق العريض المتنقل، وتسخير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في خدمة التنمية، والشمول الرقمي واستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الحد من آثار الكوارث. وهم يوصون بأن ينظم الاتحاد اجتماعات أو ورش عمل عالمية للهيئات الأكاديمية باعتبارها منصات للاستفادة من أفضل الممارسات، وكمنتديات تتيح فرص التواصل.

ويتصل العديد من التوصيات بدعم مشاركة الهيئات الأكاديمية، وعلى وجه التحديد ما يمكن للاتحاد أن يفعله لدعم أعضائه من الهيئات الأكاديمية. وعلى وجه الخصوص، يريد من ردوا على الاستبيان أن يقدم الاتحاد الدولي للاتصالات منحاً لتغطية تكاليف السفر لأعضاء الهيئات الأكاديمية في البلدان النامية لتمكينهم من حضور الفعاليات. وكان من بين الاقتراحات استعمال تسهيلات الاتصالات الافتراضية مثل عقد المؤتمرات عن بُعد لجعل المشاركة ممكنة بالنسبة لأعضاء الهيئات الأكاديمية الذين لا يستطيعون تحمل تكاليف الحضور الفعلي لتلك الفعاليات. وهناك فكرة أخرى وهي

تشجيع تنظيم ورش عمل للهيئات الأكاديمية في البلدان منخفضة الدخل.

وقال أحد من قاموا بالرد على الاستبيان إن المشاركة في الاتحاد الدولي للاتصالات ينبغي أن تتيح لأعضاء الهيئات الأكاديمية فرصة لتعزيز المؤسسات التي ينتمون إليها (الجامعات أو معاهد البحوث) عن طريق بوابة للهيئات الأكاديمية تابعة للاتحاد ينبغي أن تكون مفتوحة أمام الجمهور. ومن الأفكار الأخرى ذات الصلة أن الاتحاد ينبغي أن يطلب من الحكومات الأعضاء تعزيز عضوية الهيئات الأكاديمية في الاتحاد وتقديم الدعم المناسب للجامعات التي تطلب ذلك. وبالمثل، ينبغي للاتحاد أن يطلب من مجموعات الأعمال العالمية والمحلية تشجيع الجامعات في مجتمعاتها عن طريق تقديم منح للمؤسسات الأكاديمية التي تطلب عضوية الاتحاد.

وفي رأيي ما زالت عضوية الهيئات الأكاديمية في الاتحاد بعيدة عن تحقيق إمكاناتها الكاملة. إذ ما زال علينا أن نسد العديد من الفجوات، بما في ذلك توافر التمويل واتساع العضوية لتشمل أهم الجامعات التي توجد بها كليات لدراسة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كل بلد. وإذا كان عدد الهيئات الأكاديمية يمكن أن يرتفع إلى نحو مائتين، عندئذ سيكون بوسع هذه الفئة من الأعضاء أن تتعهد بالعديد من الالتزامات المهمة لأنشطة الاتحاد.

وقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات نشط في مجال الأحداث المتصلة بالهيئات الأكاديمية، ومنها ورش العمل متعددة الجوانب (كاليدوسكوب). ومع ذلك، فإن المشاركة الفردية — بدون عضوية الاتحاد وسداد الرسوم المرتبطة بالعضوية — لا يمكن أن تكون مستدامة نظراً للافتقار إلى التمويل المتواصل، وهذا يتطلب حلاً عاجلاً.

وتتمتع الجامعات بالاستقلال الذاتي، كما أن مرافق الأبحاث مستقلة. وترى الحكومات كما ترى الصناعة ميزة استخدام التسهيلات الأكاديمية التي تتم إدارتها بطريقة تختلف عن طريقة إدارة الأعمال والحكومة. وبالمثل، يستطيع الاتحاد الاستفادة من موارد الهيئات الأكاديمية.

والاتحاد الدولي للاتصالات كمنظمة حكومية دولية داخل أسرة الأمم المتحدة، هو المقر المؤسسي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالنسبة للمجتمع العالمي. وآمل مخلصاً أن تؤيد الأطراف المعنية التعاون النشط بين الاتحاد الدولي للاتصالات والهيئات الأكاديمية، وسيكون ذلك مفتاحاً لإدخال الابتكار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المستقبل.

نبذة عن المؤلف

Toshio Obi *هو مدير معهد الحكومة الإلكترونية بجامعة واسيدا، اليابان، وأستاذ بالمعهد. وقد حصل على درجة الدكتوراه في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من جامعة واسيدا، ثم عمل ببرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ثم أصبح بعد ذلك أحد كبار الباحثين بجامعة كولومبيا في نيويورك بالولايات المتحدة. وقد ترأس لجنة إدارة مركز التميز لإقليم آسيا والمحيط الهادئ التابع للاتحاد الدولي للاتصالات من 1995 إلى 2007، واللجنة الاستشارية لبرنامج تليكوم الاتحاد من 2007 إلى 2011. وهو يرأس حالياً برنامج التوأمة والتواصل بين الجامعات (UNITWIN) فيما يتعلق بالتأهب لمواجهة الكوارث والتابع لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو). كما يشارك في رئاسة اللجنة المعنية بالمعلومات والاتصالات وسياسة الحوسبة (ICCP) التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD)، حيث يقود أعمالها الخاصة باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم كبار السن.*

والبروفيسور أوبي هو مدير مركز بحوث الحكومة الإلكترونية لمجموعة التعاون الاقتصادي بين بلدان آسيا والمحيط الهادئ، بجامعة واسيدا، وعضو مجموعة الخبراء التي شكلها قسم السياسات الاجتماعية والتنمية بإدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية لمناقشة المشاركة الإلكترونية.

الاستفادة من الاتصالات في حالات انتشار الأوبئة والكوارث النووية

Isao Nakajima

نائب المقرر لشؤون الصحة الإلكترونية بلجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، والأستاذ في قسم طب الطوارئ والرعاية الحرجة، جامعة طوكاي، طوكيو، اليابان

في هذه المقالة، أستعرض حالتين مختلفتين تماماً لاستعمال الاتصالات في حماية صحة الإنسان وسلامته: أولاهما إصدار إنذار مبكر عن انتشار إنفلونزا الطيور؛ والثانية إصدار إنذارات بالطوارئ عقب كارثة فوكوشيما النووية.

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمساعدة في منع انتشار إنفلونزا الطيور

من المعتقد أن انتشار إنفلونزا الطيور — بسبب انتقال العدوى بالمرض بين الطيور والحيوانات والبشر — قد أحدث خسائر بشرية خطيرة بين الحين والآخر منذ العصور القديمة.

وتتحول جينات فيروس إنفلونزا الطيور بسرعة، مما يمثل عقبة أمام استراتيجيات الوقاية عن طريق إعاقة سرعة تحديد الأجسام المضادة المطلوبة لتحضير المضادات واللقاحات. ويتنبأ بعض الباحثين بأن إنفلونزا الطيور قد تسفر عن معدلات الوفيات بنسبة 60 في المائة في البلدان النامية وبنسبة 10 في المائة في البلدان المتقدمة — وهي معدلات مرتفعة بدرجة مثيرة مقارنة بالأعراض التنفسية الحادة (SARS) التي أدت إلى وفيات بمعدل 4 في المائة.

لقد كانت فيروسات الإنفلونزا التي تتسبب في انتشار الأوبئة الآن مميتة عموماً للبشر في فترة من الفترات، ولكن قدرتها على التسبب في أمراض تناقصت بمرور الوقت. وعموماً، تؤدي الطفرات التي تحدث في الفيروسات التي تحملها الطيور الحاملة للعدوى (مثل البجع والوز والبط وغيرها) أثناء انتقال العدوى من طائر إلى آخر إلى زيادة هذه القدرة، وإنتاج أنواع جديدة من إنفلونزا الطيور. وتعد درجة حرارة جسم الطائر أحد العوامل التي تؤثر في هذه العملية. والرأي الغالب بين الخبراء هو أن المسألة هي ببساطة مسألة وقت إلى أن تنتقل العدوى إلى الإنسان من الطيور المهاجرة التي تحمل فيروسات شديدة العدوى.

وفي الطبيعة، تمر حالات النفوق التي تصيب الطيور البرية دون أن يلحظها البشر، وقد تكون إنفلونزا الطيور من أهم أسباب حالات النفوق هذه. وحتى حيثما تكون عدوى فيروس الإنفلونزا منخفضة، يكون رد الفعل الذي يظهر على جسم الطائر الحي هو تناقص وزنه.

نداء إنفلونزا الطيور

نوقش في اجتماع المقرر المعني بالطب عن بُعْد للجنة الدراسات 2 التابعة لقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات نص

نداء من أجل شبكة متكاملة للمعلومات والاتصالات بشأن إنفلونزا الطيور (المعروف عموماً بالنداء الخاص بإنفلونزا الطيور) واعتمده الاجتماع. وقد استضافت وزارة الشؤون الداخلية والاتصالات هذا الاجتماع الذي عُقِد في طوكيو يومي 3-4 يوليو 2008، وأوصى الاجتماع بالإجراءات المبينة فيما يلي – فيما يتصل بتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات – لمنع حدوث إنفلونزا الطيور واحتوائها.

مبدأ الإفصاح عن المعلومات: يجب على الحكومات والأفراد المعنيين الإفصاح عن المعلومات المتصلة بتفشي الإصابة بإنفلونزا الطيور فور اكتشافها.

تكنولوجيات تتبع الطيور المهاجرة: نطلب من الاتحاد الدولي للاتصالات والحكومات والمؤسسات ذات الصلة أن تعمل على تطوير تكنولوجيات لتتبع هجرة الطيور، مثل الأجهزة شديدة الصِغر (نانو) للقياس عن بُعْد، والتعرف بواسطة الترددات الراديوية (RFID)، والأنظمة الساتلية لجمع البيانات، وأنظمة الراديو اللاسلكية، وغيرها.

ضمان الترددات الراديوية: سيتم إسناد المهام التالية أثناء تنفيذ تكنولوجيات التتبع. استعمال نطاقات الترددات على سبيل الأولوية – قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات (ITU–R).

شبكة المعلومات المتكاملة: سيتعاون الاتحاد الدولي للاتصالات مع منظمة الصحة العالمية في إنشاء شبكة للمعلومات والاتصالات مخصصة لإنفلونزا الطيور، مما يسمح بنشر تكنولوجيات الاتصالات في مختلف البلدان من أجل منع واحتواء تفشي الإصابة.

المنظمات الدولية: ينبغي أن تتعاون المنظمات الدولية مع الاتحاد الدولي للاتصالات في دمج شبكات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة لمنع تفشي عدوى إنفلونزا الطيور، ودعوة فرادى الحكومات إلى المشاركة في الشبكة.

وضع برامج لتدريب الموارد البشرية: تشجَّع المنظمات الدولية ووكالات المعونة الحكومية على تقديم المواد التعليمية، والمعارف والبرامج لتدريب أخصائيين في المجالات ذات الصلة (الطب عن بُعْد، وخصوصاً بالنسبة لتتبع الإصابة بإنفلونزا الطيور، وشبكات المعلومات، وما إلى ذلك) في البلدان النامية.

يوفر تتبع ورصد الطيور باستعمال تكنولوجيات الاتصالات طريقة للتنبؤ بتفشي عدوى إنفلونزا الطيور في وقت مبكر يسمح باتخاذ تدابير وقائية. وتتطلب التكنولوجيا المستعملة حالياً في مسح طريق طيران الطيور المهاجرة (نظام ARGOS) وحدة محطة أرضية ثقيلة ولا يمكن تعليق جهاز التتبع في الطيور المهاجرة الصغيرة نظراً لاستهلاك البطارية المرتفع.

وتعكف جامعة طوكاي، بالتعاون مع معهد ياماشينا لعِلم الطيور، على تطوير جهاز طرفي صغير الحجم يُصْدِر إشارة رزمة لا سلكية بقوة 10 milliwatt باستعمال نطاق الترددات 2,4 GHz المحدد للتطبيقات الصناعية والعلمية والطبية (ISM). ويمكن استعمال الجهاز الطرفي في تخزين وتوجيه البيانات التي جُمِعت باستعمال أجهزة استشعار ثلاثية الأبعاد والنظام العالمي لتحديد المواقع – مثل معدل ضربات القلب ونمط التنفس ووتيرة ضربات الجناح وحركة الجسم وكذلك الموقع. ونحن نتوقع تطوير طريقة لتوليد الطاقة في المستقبل باستعمال جهاز حث كهرمغنطيسي يتم تركيبه تحت الجلد مع حمايته من أشعة الشمس لاكتشاف التفاعلات بين الأنتيجينات والأجسام المضادة. وسوف يكون بوسعنا، عن طريق تمثيل هذه المعلومات، رسم خريطة لانتشار عدوى إنفلونزا الطيور (انظر صورة الطائر).

دور الاتصالات والتحديات ذات الصلة في حادث محطة فوكوشيما رقم 1 لتوليد الطاقة النووية، التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية

توزيع أقراص أيوديد البوتاسيوم

فشلت أنظمة الاتصالات في المحافظة على الاتصال بالسكان المتأثرين، بعد حادثة محطة فوكوشيما رقم 1 لتوليد الطاقة النووية بشركة طوكيو للطاقة الكهربائية.

ونظراً لتوقف التيار الكهربائي والدمار المادي الذي أصاب الدارات الكهربائية، لم يكن من الممكن الإبقاء على خطوط اتصالات كافية بين الحكومات المحلية والحكومة المركزية. وهكذا كان من الصعب ضمان تزويد جميع المقيمين في فوكوشيما بأقراص أيوديد البوتاسيوم لإبطال الآثار المترتبة على الإشعاع.

اختبار طيران باستعمال جهاز لتوليد الطاقة بواسطة الحث الكهرمغنطيسي مُركَّب على ظهر الطائر لقياس وتيرة ضربات الجناح وتسجيل البيانات (على طائر ياباني)

ولقد شاركتُ في مجال الاتصالات في حالات الكوارث ومجال الرعاية الطبية في حالات الطوارئ كعالم بحوث ضيف في لجنة التحقيقات المستقلة في حادث فوكوشيما النووي التي أنشأتها اللجنة الوطنية اليابانية للنظام الغذائي، كما قمتُ باستعراض تقرير اللجنة. كذلك، قمت بدراسة الاتصالات في حالات الكوارث وتقديم تقارير بشأنها بعد حادث محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية. وأغلب ظني أن الحكومات المحلية كانت مترددة في توزيع أقراص أيوديد البوتاسيوم على المقيمين نظراً للآثار الجانبية الممكنة.

الإنذار بالمخاطر

كشفت البيانات المستمدة من نظام التنبؤ بالطوارئ البيئية والمعلومات الخاصة بالجرعات (SPEEDI) التي أصبحت متاحة في 24 مارس 2011، عن منطقة واسعة تراكمت فيها بدرجة عالية الخطورة جرعات الإشعاع. وتشمل هذه المنطقة litate mura و-Kawama ta-machi ومدينة Minami Soma. وفي 15 مارس 2011، دلت الحسابات القائمة على التوقعات التي أجراها نظام W-SPEEDI (وهو الصيغة العالمية لنظام SPEEDI) فيما يتعلق بانتشار المواد المشعة عقب حادث محطة TEPCO Fukushima Daiichi لتوليد الطاقة النووية: 10 تريليون وحدة إشعاع -becquer) (el في الساعة، وفقاً للتقديرات القائمة على مقدار الأيودين المشع بمدينة Chiba. ولم يتم الكشف عن هذه المعلومات نتيجة لعدم توافر التنسيق الكافي.

اتصالات الطوارئ في فوكوشيما

توجد ثلاثة أنظمة مستقلة للاتصالات في حالات الطوارئ بين الحكومة اليابانية والحكومات المحلية، هي: J-ALERT (نظام للتحذير في حالات إطلاق الصواريخ والإرهاب والكوارث الطبيعية)؛ و-LAS CAOM (شبكة V-SAT للحكومات المحلية في النطاق Ku)؛ وشبكة الاتصالات الراديوية الخاصة بالبلديات (عن طريق السواتل المحلية والإذاعة بالموجات المترية) من أجل إدارة الكوارث. وبالإضافة إلى هذه الأنظمة الثلاثة، يوجد نظام لمؤتمرات الفيديو في اتجاهين عن طريق الساتل Inmarsat، بين

وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة، وشركات الطاقة الكهربائية، وكل حكومة محلية لمجتمع محلي توجد به محطة لتوليد الطاقة النووية.

وقد تسبب حادث محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية في انفجار هيدروجيني. وأصدرت الحكومة فور وقوع هذا الانفجار أمر إخلاء لرؤساء الحكومات المحلية ولكن الرسالة لم تصلهم. ونتيجة لذلك، لم يستطع الكثيرون من مواطني فوكوشيما الخروج في الوقت المناسب، كما لم يستطيعوا تجنب التعرض للإشعاع.

وفي ضوء وجود شبكات الاتصالات في حالات الطوارئ المبينة أعلاه، يكون السؤال الذي يطرح نفسه هو لماذا لم تصل أوامر وإرشادات الإخلاء التي أصدرتها الحكومة إلى رؤساء الحكومات المحلية. فلقد كانت شبكة الاتصالات الراديوية التابعة للشرطة والتي تعمل بالموجات المترية (VHF) هي الشبكة الوحيدة العاملة في فوكوشيما بعد وقوع الزلزال في مارس 2011. ويقول رؤساء الحكومات المحلية إن أمر الإخلاء كان ينبغي إرساله عن طريق شبكة الاتصالات الراديوية التابعة للشرطة والتي تعمل بالموجات المترية (VHF).

وقد خلص التقرير، الذي أعدته لجنة التحقيقات المستقلة في حادث فوكوشيما النووي التي أنشأتها اللجنة الوطنية اليابانية للنظام الغذائي، إلى حدوث أضرار واسعة النطاق لأن "تعليمات الإخلاء لم تُنقل بالشكل المناسب للجمهور".

وقد انقطع التيار الكهربائي من محطة Tohoku Electric إلى موقع الكارثة بسبب الزلزال. ونتيجة لذلك، انقطع التواصل بين الهواتف المتنقلة وشبكات الألياف البصرية، مما أدى إلى الفشل في نقل المعلومات الكافية. ولم يتم توزيع وتناول أقراص أيوديد البوتاسيوم. ونُقِل مرضى المستشفيات وكبار السن بالحافلات لمسافات طويلة، مما أدى إلى وفاة بعضهم. وتعتقد لجنة التحقيقات المستقلة في حادث فوكوشيما النووي أن إرسال المعلومات بطريقة سلسة كان من الممكن أن يؤدي إلى تجنب تعرض المواطنين للمخاطر دون مبرر. وقد كان للاتصالات — أو بالأحرى لعدم وجود اتصالات — دور حاسم في حادث محطة فوكوشيما لتوليد الطاقة النووية.

الدروس المستفادة من كارثة فوكوشيما

يمكن استخلاص العديد من الدروس من كارثة فوكوشيما. ولتلافي حالات فشل الاتصالات مثل تلك التي حدثت أثناء كارثة فوكوشيما وما بعدها، ينبغي:

- إنشاء رقم هاتف (119) للاتصال في حالات الطوارئ، كالتزام من التزامات الخدمة الشاملة.
- إنشاء خط هاتف عمومي، كالتزام من التزامات الخدمة الشاملة.
- إنشاء قناة لإذاعة الإعلانات في حالات الطوارئ، على أن يكون النداء الأخير للإخلاء هو "اخرجوا من هذه المنطقة".
- إنشاء خطين أو ثلاثة خطوط SPEEDI، كنظام لقياس الإشعاع.
- تطوير شبكة اتصالات راديوية لحالات الطوارئ.

ولكي يتم كل ذلك، يجب أن يتعاون القطاعان العام والخاص تعاوناً كاملاً بما يسمح بالنفاذ في حالات الطوارئ إلى السواتل ذات المدار الثابت والسواتل التي تدور في مدار مرتفع شبه سمتي، وتركيب مئات الكيلومترات من الألياف البصرية (المطابقة لمعيار ميدان المعركة) بصفة مؤقتة بواسطة الطائرة المروحية في حالة حدوث طوارئ.

نبذة عن المؤلف

*حصل البروفيسور **Isao Nakajima** على درجة الماجستير في الطب من جامعة طوكاي، وعلى درجة الدكتوراه في الطب في 1987، ودرجة الدكتوراه (في عِلم المعلوماتية التطبيقية) في 2009 من المعهد العالي لعِلم المعلوماتية التطبيقية، جامعة هيوجو، اليابان. كما درس الطب عن بُعْد لأكثر من 30 عاماً، وكان على رأس الشبكة الطبية لآسيا والمحيط الهادئ، التي استخدمت ساتل الاختبارات الهندسية (ETS-V) كجزء من مشروع PARTARS. كما عمل مستشاراً لمنظمة الصحة العالمية، والبنك الدولي، والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي.*

شبكات التلفزيون الرقمي بواسطة الإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض من الجيل الثاني

مثال للعبة إيكولوجية تفاعلية في كولومبيا

مادلين موراليس رودريغز

جامعة إيسيسي، كولومبيا

كارلوس أندريدي أرديلا

جامعة إيسيسي، كولومبيا

يعد تطوير ونشر التطبيقات التفاعلية جانباً مهماً من اعتماد التلفزيون الرقمي في كولومبيا. فهو يفتح المجال لإمكانات لا تقتصر على الأغراض الترفيهية والتجارية فحسب بل تشمل أيضاً التعليم والمشاركة السياسية والإدماج الثقافي وجوانب أخرى من الرفاه.

وما زال التلفزيون الإذاعي منذ عقود هو المصدر الرئيسي للمعلومات والترفيه بالنسبة لأغلبية السكان في كولومبيا. ووفقاً لما ورد في استقصاء أجري مؤخراً لنوعية الحياة أن 91 في المائة من المنازل الكولومبية تمتلك جهازاً أو أكثر من أجهزة التلفزيون الملون. ويمكن للتلفزيون الوصول إلى مناطق نائية بعضها مهم من حيث التنوع الحيوي ولا يدرك السكان فيها عادة الحاجة إلى المحافظة على النظم الإيكولوجية القيّمة.

وتستعرض هذه المقالة عملية استحداث لعبة إيكولوجية كتطبيق تفاعلي لثلاث منصات مختلفة في إطار المعيار المعتمد للإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض من الجيل الثاني (DVB-T2). والغرض من هذه اللعبة الجادة هو بث المعارف على القنوات التلفزيونية العامة أو الخاصة — وهو أسلوب يسمى التعلم عن بُعد من خلال التلفزيون الرقمي.

الألعاب الجادة والتلفزيون الرقمي

بالنظر إلى أن من المقرر وقف البث التماثلي في عام 2019، فقد أصبح ممكناً بفضل شبكات الإذاعة الفيديوية DVB-T2 تقديم طائفة جديدة من المحتويات التعليمية والتفاعلية للمشاهدين لتكملة التعليم الأكاديمي النظامي. ولما كان التلفزيون يعد عادة مصدراً للترفيه، فإننا نعتقد أن من الممكن تحقيق الأهداف التعليمية بمزيد من الفعالية عن طريق تقديم المحتوى في شكل ألعاب.

ومن المعتاد بصفة عامة أن تصمم الألعاب الجادة أو التطبيقية – التي تتوخى غرضاً يتجاوز الترفيه الخالص – من أجل محاكاة الأحداث الواقعية بهدف تدريب اللاعب على عملية أو وضع ما أو تعريفه بأي منهما. وتتطلب هذه الألعاب التفاعل مع المستعمل. وتلك سمة ذات أهمية خاصة تتميز بها الألعاب التعليمية لأنه تبين أن أنجح التجارب التعليمية تنتج عن الممارسة والاهتمام المباشر بموضوع الدراسة.

والتلفزيون الرقمي هو الحل. ذلك أن المعايير التلفزيونية العصرية أصبح بمقدورها أخيراً — عن طريق السماح باستحداث تطبيقات تفاعلية ثرية متعددة الوسائط وإمكانية استخدام قناة للعودة لإرسال مدخلات المستعمل — أن تأتي بأدوات تعليمية قوية إلى منازل الملايين من السكان الذين لا تتاح لهم حالياً إلا فرص محدودة للنفاذ إلى وسائل أخرى للاتصالات مثل الإنترنت.

التفاعلية من أجل التلفزيون الرقمي

هناك أساساً نوعان من التفاعل التلفزيوني، وهما التفاعل في اتجاه واحد والتفاعل في اتجاهين. ويعتمد النوع الأول على معلومات عن الزبون، مثل الموقع والوقت من اليوم، لكي يزود بالمحتوى ذي الصلة، مثل تقارير الطقس أو الإحصاءات الرياضية. أما النوع الثاني فيتطلب قناة للعودة حتى يمكن الاستجابة لمدخلات المستعمل، وهو ما يحدث مثلاً في الاستقصاءات أو شبكات التواصل الاجتماعي أو تقديم تسجيلات الفيديو بناءً على الطلب.

وباستطاعة كولومبيا أن تستخدم نوعي التفاعل كليهما. ونظراً لأن 84 في المائة من المنازل لا نفاذ لها إلى الإنترنت، فإن التفاعل في اتجاه واحد هو الهيكل المفضل للتطبيقات. غير أن النفاذ المتنقل إلى الإنترنت يتزايد بمعدل متسارع: بنسبة 15,3 في المائة في الربع الأول فقط من عام 2013. وهو ما يفتح الباب أمام سوق ضخمة للتطبيقات التفاعلية التلفزيونية المتوائمة مع الإنترنت. والتفاعل في الاتجاهين هو مستقبل التلفزيون الرقمي في كولومبيا إما عن طريق الاعتماد التدريجي لأجهزة متمكنة من حمل الصيغة "اللينة" من الإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض من الجيل الثاني (الصيغة المتنقلة من DVB-T2) أو عن طريق تطوير حلول "الشاشة الثانية".

تطوير التطبيقات التفاعلية

لقد اقتُرح عدد من التكنولوجيات في السنوات الأخيرة من أجل تحقيق التفاعلية في التلفزيون الرقمي. ولا يبرز من بين هذه التكنولوجيات في الوقت الحاضر سوى اثنتين كاختيارين صالحين بالنسبة لمعيار الإذاعة الفيديوية الرقمية في كولومبيا، وهما: المنصة المنزلية المتعددة الوسائط، وتلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين.

والمنصة المنزلية المتعددة الوسائط إضافة برمجية وسيطة تسمح بتنفيذ تطبيقات جافا على إشارة البث. وهذه التطبيقات مكتفية بذاتها ويسهل نشرها على تلفزيون ممتثل أو جهاز فك الشفرة. والمعيار المتبع هنا راسخ وله دائرة ضخمة من المبتكرين ويحظى بدعم واسع النطاق من الصناع. ولكن يلاحظ على الجانب السلبي أن ابتكار واجهات سهلة الاستخدام وممتعة جمالياً بالنسبة للمستعملين قد يمثل تحدياً.

أما تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين فهو مبادرة من جانب كونسرتيوم كبير من أطراف فاعلة في مجال الاتصالات وإلكترونيات المستهلك تحت قيادة أشهر منظمات التكنولوجيا في العالم. والهدف الرئيسي هنا هو تقديم طريقة موحدة لابتكار الخدمات الهجينة (البث والنطاق العريض) التي يمكنها استغلال تزايد شيوع النفاذ إلى الإنترنت من أجل عرض المحتوى على الخط بعد أن يكون المستعمل قد بادر بالتفاعل أثناء مشاهدة المحتوى المذاع.

وتُطور التطبيقات في لغة تأشير النصوص الترابطية في إلكترونيات المستهلك (CE-HTML)، وهي مجموعة فرعية من التوصيف الأصلي للغة تأشير النصوص الترابطية القابلة للتوسيع (XHTML) مع واجهة لبرمجة تطبيقات بيانات جافا النصية لكي يعالج تفاعل المستعمل والنفاذ إلى المصدر. وتتيح هذه التكنولوجيا نهجاً عصرياً لتطوير التطبيقات التفاعلية، ولكن قد يكون اعتمادها في البلدان النامية بطيئاً لأن إمكانية النفاذ إلى الإنترنت تكاد تكون إلزامية والدعم المقدم حالياً من الصناع قاصر على البرمجيات الوسيطة المسجلة الملكية.

ورغم أن المنصة المنزلية المتعددة الوسائط تفقد في الوقت الحاضر حظوتها لدى كبار

الصناع، ومن الواضح أنها في طريقها إلى الزوال، فما زالت هناك أجهزة منتشرة تحظى بقاعدة ضخمة من المستعملين وقد تستغرق الاستعاضة عنها سنوات. وفي هذه الأثناء لم يُعتمد بعد تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين كمعيار راسخ للتفاعل.

تطبيق تفاعلي إيكولوجي

ابتكرنا، كمساهمة في جهود التعلم عن بُعد من خلال التلفزيون الرقمي في كولومبيا، لعبة جديدة تسمى Kroster. وهي بمثابة جولة بالدراجة بين عدة مواقع طبيعية في كولومبيا تتميز بأرضيات حرارية ونظم إيكولوجية مختلفة. وهدف اللعبة هو تسجيل أكبر عدد ممكن من النقاط أثناء الجولة. ولكن تتاح للاعب خلال هذه العملية فرصة تحديد الأنواع المهددة في حالة كل أرضية والتفاعل معها. والهدف الأساسي من وراء هذه اللعبة هو تمكين الجمهور من معرفة وتقدير ثروة التنوع الحيوي في المنطقة التي يعيش فيها، وإثارة التعاطف مع الحيوانات والنباتات عن طريق فهم دورها الحيوي في الحفاظ على التوازن البيئي.

وقد انتهزنا الفرصة لتقييم الخيارين المذكورين أعلاه بالنسبة للتلفزيون التفاعلي عن طريق استحداث تطبيقات للعبة Kroster من أجل المنصة المنزلية المتعددة الوسائط وتلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين. كما استحدثنا اللعبة كتطبيق بنظام أندرويد. وتظهر النتائج في هذه الصورة.

وليس من المدهش أن يتبين أن إعداد التطبيق الخاص بالمنصة المنزلية المتعددة الوسائط معقد إلى أن تنشأ في المنزل مكتبة لجافا للألعاب التلفزيونية لتسهل المهام التي كثيراً ما تكون مثيرة للحيرة فيما يتعلق بضبط الصور وأبعادها. وكان الأمر يقتضي تقليص حجم الأصول، مثل الصور والمقاطع الصوتية، من أجل الامتثال لجوانب القصور في ذاكرة الجهاز. وليس من المحتمل أن يختفي هذا القصور لأن الأجهزة الأحدث والأقوى لم تعد تدعم تطبيقات المنصات المنزلية المتعددة الوسائط.

وكان استحداث تطبيق لتلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين تجربة مختلطة. وذلك أن المضاهيات وأدوات التطوير مرتفعة التكلفة في حين أن البدائل المفتوحة أو الحرة نادرة. فمتصفح Opera يتيح جهازاً افتراضياً يصعب

التعليق على الصورة: لعبة Kroster على ثلاثة أجهزة مختلفة هي: التلفزيون الذكي من إنتاج Samsung، وواجهة متعددة الوسائط عالية الوضوح موصولة بتلفزيون نطاق عريض إذاعي هجين في حاسوب Cubieboard، Debian 7.1، Iceweasel 17 (أعلى الصورة إلى اليسار)؛ وجهاز Sony XperiaU، Android 4.02 (أعلى الصورة إلى اليمين)؛ ونظام TELE مفكك تشفير TS7900HD، فيديو رقمي تفاعلي موصول بمنصة منزلية متعددة الوسائط من طراز Dell SP2008WFP (أدنى الصورة)

تكييفه شخصياً، وقد استخدمنا من أجل الاختبار مفتاح USB في تلفزيون الحاسوب الشخصي (PCTV nanoStick T2 290e). وهنالك أيضاً نمیطة تطوير مضافة من أجل Mozilla Fire-fox (تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين) تتيح الوظائف الأساسية، ولكنها قاصرة في مجال التفاعل الحقيقي مع إشارات البث.

وكانت أجهزة فك الشفرة التي في حوزتنا، مثل Optibox Raptor HD و Amiko Alien، غير كافية لأن أياً منها لم يكن يدعم في نفس الوقت تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين والإذاعة الفيديوية الرقمية DVB-T2. وهناك بطبيعة الحال نماذج أخرى تتيح تلك التشكيلة، ولكن الأسعار ما زالت مرتفعة وهي تتجاوز على نحو واضح القدرة الشرائية لأغلبية الأسر الكولومبية.

واخترنا في النهاية نهجاً داخلياً. ومن ثم صمم جهاز صغير لفك الشفرة باستخدام نظام الرقاقة هو Cubieboard، وهو عبارة عن Linux Debian 7.1 مكيّف خصيصاً من أجل جهاز ARM مع نواة ونمائط معادة التصنيف ومفتاح DVB-T2 USB السالف الذكر. وأدخل أيضاً في الجهاز متصفح من طراز Mozilla Firefox مع تمديد Fire معدّل لتلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين.

وباستخدام هذا النهج المنخفض التكلفة نسبياً أمكن بنجاح اختبار وصقل صيغة من لعبة Kroster لتلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين.

وتمت بسرعة مواءمة التطبيق الخاص بأندرويد من شفرة المصدر الأصلية بفضل إمكانية الانتقال فيما بين مختلف أشكال لغة جافا البرمجية. فأداؤها على درجة رفيعة من الجودة، كما هو متوقع من هاتف ذكي يعد الأكثر تقدماً.

ولا توجد في السوق الكولومبية في الوقت الحاضر أجهزة أندرويد قادرة على الإذاعة الفيديوية الرقمية DVB-T2، وإن كانت هناك تطويرات أولية مناسبة لمعايير أخرى للتلفزيون الرقمي، مثل منصة التلفزيون المتنقلة من طراز ESCORT للجنة أنظمة التلفزيون المتطورة (في الولايات المتحدة). غير أننا استطعنا استحداث نواة مكيّفة لأندرويد بدعم للإذاعة الفيديوية الرقمية ولجهازنا الخاص، وبفضل الاستعانة بكبل مفتاح توصيل جوال (OTG USB) أمكن مشاهدة التلفزيون الرقمي الكولومبي على شاشة الحاسوب اللوحي أندرويد.

الخلاصة

خلاصة القول هي أننا ننصح باستثمار الموارد اللازمة لابتكار تطبيقات يمكن بثها عن طريق منصة منزلية متعددة الوسائط وكذلك عن طريق تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين. ومن المحتمل مع مضي الوقت اختفاء المنصة المنزلية المتعددة الوسائط، ومن ثم تقتضي الحصافة تغطية تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين منذ البداية. إلا أن تلفزيون النطاق العريض الإذاعي الهجين، وإن كان تكنولوجيا واعدة، لم يثبت حتى الآن أنه حل عالمي صالح للتفاعل. أما فيما يتعلق بأندرويد، فإن تنوع طبيعة الأجهزة وضرورة قطع الشوط كاملاً حتى مستوى النواة لكي يعمل الجهاز على ما يرام يضعان مستقبل هذه المنصة في أيدي الصناع. ومع ذلك، فمن الأفضل، بالنظر إلى أن لأندرويد حصة كبيرة في السوق، استبقاء ملف رزمة تطبيقات أندرويد جاهزاً .

نبذة عن المؤلفين

مادلين موراليس رودريغز *تخرجت من جامعة إيسيسي، كولومبيا، كمهندسة تليماتيك في عام 2012. وهي تعمل في الوقت الحاضر كمساعدة للبحوث في مشروع SUCCESS TV في جامعة إيسيسي. وهي طالبة في الدراسات العليا وعضو في معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين وعضو لمدة سنتين في فريق البحوث i2t.*

كارلوس أندريدي أرديلا *تخرج من جامعة إيسيسي، كولومبيا، كمهندس نظم في عام 2008. وهو يدرس الآن للحصول على درجة الماجستير في علوم الحاسوب في جامعة إيسيسي. وهو طالب في الدراسات العليا وعضو في معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين ومصمم كبير ومساعد للبحوث في فريق i2t. وتشمل اهتماماته الاتصالات والأجهزة المدمجة وتخطيط الربط الشبكي ونظم المعلومات البيانية.*

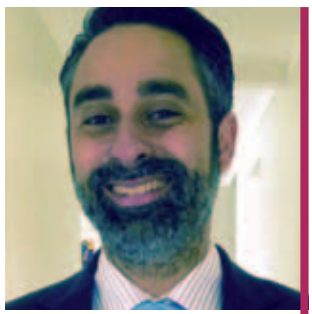
تكنولوجيا التطور في المدى البعيد بتردد 450 MHz لخدمات النطاق العريض في المناطق الريفية والمناطق النائية

دراسة حالة من البرازيل

أندريه روشا

خوليانو خوان بازو

لويس كلاوديو بيريرا



خوان باولو ميراندا

فابريسيو ليرا فيغويريدو

مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات (CPqD).

نصف في هذه المقالة السيناريو البرازيلي الذي تستخدم فيه نظم التطور في المدى البعيد (LTE) في النطاق 450 MHz كنموذج قادر على البقاء اقتصادياً لاستغلال إدخال خدمات النطاق العريض في المناطق الريفية والمناطق القليلة السكان.

الإطار التنظيمي البرازيلي

كانت البرازيل تخصص طيفاً دون 1 GHz للخدمات الصوتية من نقطة إلى نقطة ومن نقطة إلى عدة نقاط وخدمات البث السمعي والفيديوي وخدمات متخصصة أخرى مثل الاستدعاء الراديوي. وقد بدأ تحول نموذجي في سياسات تنظيم الطيف في مايو 2010 عندما أخذت الخطة الوطنية للنطاق العريض تروّج للنطاق 225 470 MHz كبديل لإيواء خدمات وتطبيقات النطاق العريض. والهدف الرئيسي للخطة الوطنية للنطاق العريض في البرازيل هو استغلال الخصائص الممتازة لانتشار الترددات الراديوية في حالة نطاقات التردد المنخفضة من أجل زيادة التغطية الخلوية، وهي جانب بالغ الأهمية عندما يتعلق الأمر بتقديم الخدمات في المناطق الريفية والمناطق القليلة السكان.

وفي وقت لاحق من تلك السنة بدأت وكالة التنظيم البرازيلية في بذل جهود لوضع قواعد لنشر خدمات النطاق العريض في نطاق الترددات متناهية الارتفاع. وحددت الوكالة، في قرارها 558/2010، المتطلبات التقنية اللازمة لاستخدام النطاق 450 470 MHz طبقاً لتوصيات الاتحاد الدولي للاتصالات بالنسبة لمنطقة الأمريكتين. وتماشياً مع الهدف الذي تتوخاه الخطة الوطنية للنطاق العريض فيما يتعلق بإدخال خدمات هذا النطاق في المناطق الريفية، فقد خصصت الوكالة نطاقين فرعيين تردد كل منهما 7 MHz في نطاقي التردد 451 458 MHz و461 468 MHz للخدمات الراديوية الثابتة والمتنقلة العاملة بأسلوب ازدواج الإرسال بتقسيم التردد. كما حددت في القرار 558/2010 قواعد بشأن القدرات المشعة الفعالة للمحطات القاعدة والمطاريف ولتجميع القنوات.

وعقب تلك الخطوة قامت وكالة التنظيم البرازيلية في يونيو 2012 ببيع رخص في المزاد العلني لاستخدام النطاقين 450 MHz و2,6 GHz من أجل نظم الجيل الرابع (G4). وكنتيجة مباشرة لمزاد الجيل الرابع قُسّم النطاق 450 MHz على أربع مناطق جغرافية خُصص كل منها لشركة اتصالات تعمل بالفعل في السوق البرازيلية. والتزم الفائزون في المزاد بتلبية متطلبات تغلغل الخدمات ومعدلات البيانات طبقاً للتوقيت المحدد في الجدول الوارد أدناه.

وتتوقع الحكومة البرازيلية، بفضل هذه المبادرة، تهيئة الظروف المناسبة لزيادة النفاذ إلى خدمات النطاق العريض في جميع أنحاء الأراضي البرازيلية، وخاصة للسكان البالغ عددهم 30 مليوناً المقيمين في مناطق ريفية ومناطق نائية. ورغم أن وكالة التنظيم البرازيلية لم تقرر أن تلك المناطق في حاجة إلى التغطية باستخدام النطاق 450 MHz، فمن المرجح أن يعتمد حاملو الرخص ذلك النطاق لكي يفيدوا من مزاياه النسبية من حيث انتشار الترددات الراديوية.

التطور في المدى البعيد

التطور في المدى البعيد هو المعيار الذي يجري حالياً وضعه في إطار مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP) كمحاولة لتوفير مسار تطوري نحو نظم الاتصالات الخلوية من الجيل التالي. وهناك دافعان من وراء المبادرة البرازيلية الرامية إلى استغلال نشر نظم التطور في المدى البعيد في النطاق 450 MHz.

أولاً، تشجع متطلبات الخطة الوطنية للنطاق العريض على نشر نظم وتكنولوجيات للنفاذ قادرة على توفير صبيب مرتفع وكمون منخفض في المناطق القليلة السكان. وتتميز

متطلبات رخص الجيل الرابع في البرازيل

آخر موعد	المقاطعات المخدومة (%)	معدل التنزيل (kbit/s)	معدل التحميل (kbit/s)
30/06/2014	30	256	(kbit/s)
31/12/2014	60	256	128
31/12/2015	100	256	128
31/12/2017	100	1024	256

المصدر: وكالة التنظيم البرازيلية، 2012.

مهندس يقوم بفحص معدات التطور في المدى البعيد من أجل نظام لا سلكي

Getty Images

تكنولوجيا التطور في المدى البعيد من بين تكنولوجيات النفاذ اللاسلكية المتوفرة بأنها توفر أعلى درجة من الكفاءة الطيفية – إذ تنقل واجهتها الهوائية أكبر عدد من البتات عبر عرض النطاق في قناة ما. وتلك سمة رئيسية بالنسبة لأي نظام يعمل في نطاق طيف محدود وبيئات متعطشة لعرض النطاق. ومن المزايا الأخرى لتكنولوجيا التطور في المدى البعيد في النطاق 450 MHz ما تنطوي عليه من إمكانيات لدعم نشر خدمات الاتصالات من جهاز إلى جهاز في البيئات الريفية مثل المراقبة الفيديوية والقياس عن بُعد والتتبع.

ثانياً، تمثل خدمة المناطق المستهدفة في الخطة الوطنية للنطاق العريض تحدياً نظراً لأن استثمارات البنى التحتية وتكاليف التشغيل يجب – لكي تكون مجدية من الناحية التجارية – أن تحسن بصفة مشتركة إلى أعلى درجة من الكفاءة. وهو ما يتطلب عملياً نشر خلايا كبيرة تغطي دائرة واسعة يصل نصف قطرها إلى 30 كيلومتراً. ومن المشكلات الإضافية في البرازيل نقص بنى التوصيل لنقل الحركة من الخلايا إلى الشبكة الأساسية في المناطق الريفية والمناطق النائية.

تقييس مشروع شراكة الجيل الثالث

حدد مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP) مجال نشاط في سبتمبر 2012 بغية تحويل نطاق التردد 450 470 MHz إلى نطاق قياسي. وكان الغرض من هذا النشاط هو وضع معيار عالمي يتيح تغطية يبلغ نصف قطرها حوالي 30 كيلومتراً وتحديد خصائص تقنية ملائمة لنشر نظم الجيل الرابع في المناطق القليلة السكان. وتتميز تلك المناطق عادة، كما هو الحال في الريف البرازيلي، بنقص البنى التحتية للتوصيل ولشبكة الطاقة الكهربائية. وقد استدعت هذه البيئة التشغيلية المليئة بالتحديات مخططاً جديداً للتطور في المدى البعيد للعمل في النطاق 450 470 MHz مع توفر ظروف ملائمة لانتشار الترددات الراديوية تفوق الظروف القائمة للمخططات التي تم تقييسها في مشروع شراكة الجيل الثالث.

وفي نطاق هذا النشاط قدم مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات الدعم لمشروع شراكة الجيل الثالث في معالجة موضوعات مثل توزيع القنوات (ترتيب النطاقات) والتعايش مع الخدمات المجاورة وأداء المعلمات الراديوية للإرسال والاستقبال. وكانت تلك بعض المشكلات الرئيسية التي عولجت خلال عملية التقييس المذكورة. ونفذ هذا العمل بأكمله مع مراعاة الجوانب التنظيمية البرازيلية مثل الجوانب المحددة في القرار 558/2010 لوكالة التنظيم البرازيلية.

وأكمل مشروع شراكة الجيل الثالث عملية تقييس النطاق 450 MHz في سبتمبر 2013.

وستتوفر المواصفات المقبلة لهذا النطاق الجديد تماماً والمسمى النطاق 31 كجزء من مواصفات الإصدار 12 للتطور في المدى البعيد، وستحافظ على التوافق مع الإصدارات السابقة للتطور في المدى البعيد.

التحديات التقنية

ينطوي توصيف ونشر تكنولوجيا النطاق 450 MHz للتطور في المدى البعيد على عدد من التحديات يتعلق معظمها بإدارة التداخلات وقيود النظم بغية تلبية الحاجة إلى توفير تغطية خلوية واسعة.

وقد ظهرت التحديات المحددة التالية بوضوح من خلال أنشطة مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات أثناء مشاركته في عملية تقييس مشروع شراكة الجيل الثالث وفي جهود البحوث والتطوير الرامية إلى تصميم نماذج أولية للتطور في المدى البعيد للنطاق 450 MHz.

فجوة الإرسال المزدوج: يتحقق المخطط الأمثل لتوزيع القنوات الذي يعزز غزارة الصبيب الخلوي (ويزيد بالتالي عدد المستعملين الذين يحظون بمعدلات بيانات أعلى) في النطاق 31 بدلاً من القناتين الأضيق بتردد 1,4 MHz أو 3 MHz، ولكن جدير بالملاحظة أن النشر في النطاقات الفرعية التي خصصتها وكالة التنظيم البرازيلية لا يوفر لمباعدة التردد بين وصلة صاعدة (بتردد 452 457 MHz) ووصلة هابطة (بتردد 462 467 MHz) إلا 5 MHz. وتُحدث هذه الفجوة الضيقة في الإرسال المزدوج أثراً يعرف باسم الدفاع الذاتي حيث يلتقط جهاز الاستقبال إشارات طفيلية من جهاز الإرسال فيؤدي ذلك إلى تدهور الأداء. وتعد فجوة الإرسال المزدوج هذه أصغر فجوة بموجب تحليل مشروع شراكة الجيل الثالث، وهو ما يجعل من النطاق 450 MHz أكثر النطاقات التي درست إشكالاً على الإطلاق. وثمة أساليب لمواجهة هذه المشكلة، ولكنها تنطوي على زيادة في التعقيد المطرافي. ويعد مطراف المستعمل أهم قطعة من التجهيزات في شبكة خلوية بالنظر إلى أن القيود المفروضة على تكلفته وحجمه ووزنه أشد صرامة من القيود التي تخضع لها المحطات القاعدة.

إدارة التداخلات: يقتضي المخطط الوحيد لتوزيع القنوات بتردد 5 MHz استخدام نفس القناة في جميع قطاعات الخلية وفي جميع خلايا النظام. وثمة حاجة إلى حلول متقدمة للتخفيف من آثار التدهور الناتجة عن التداخل في نفس القناة في أجهزة الاستقبال. وهناك حالة أخرى من حالات التداخل تنتج عن بث إشارات عالية القدرة للنطاقات الضيقة في القنوات المجاورة للقنوات المستخدمة في نظام التطور في المدى البعيد. ويبين هذا السيناريو بكل وضوح البث التلفزيوني الذي يمكنه، عن طريق قدرة مشعة فعالة بمقدار عدة كيلواطات، أن يؤثر على نحو لافت للنظر على أجهزة الاستقبال للتطور في المدى البعيد التي تعمل بالقرب منه. كما أن أداء نظام التطور في المدى البعيد يتأثر بالضوضاء النبضية الصادرة عن الأنشطة البشرية وهي في العادة المركبات والآلات والمصانع. وكلما انخفض تردد التشغيل ارتفع مستوى الضوضاء، وهو ما يعني أن النظم التي تعمل في النطاق 450 MHz أكثر عرضة للضوضاء من النظم التي تعمل في ترددات في حدود 1 GHz أو أكثر. إلا أن هذا العامل أقل إثارة للقلق في المناطق الريفية حيث تكون مستويات الضوضاء الصادرة عن الأنشطة البشرية أدنى بكثير من المستويات الملحوظة في المدن الكبيرة. ورغم أن الوسائل التقنية متوفرة بصفة عامة لتحسين مقاومة النظم للضوضاء والتداخل، فإن اعتمادها كثيراً ما يزيد من تعقيد النظام وتكاليفه.

زيادة التغطية بالخلايا: يؤدي نشر خلايا ذات تغطية يصل نصف قطرها إلى عشرات الكيلومترات إلى إلقاء عبء إضافي على نشر معدات شبكات التطور في المدى البعيد. فالخلايا الكبيرة تتطلب قدرة إرسال عالية تتحقق على نحو مباشر باستخدام مكبرات قدرة معقدة. وقد تعوض عن هذه الحاجة قدرة النطاق 450 MHz على الوصول إلى مدى أبعد، وخاصة عند استخدام هوائيات عالية الكسب. وينبغي للمصمم فيما يتعلق بالهوائي أن يراعي جوانب مثل الكسب ومخطط الإشعاع ومعايير الشهادات وسهولة التركيب، والأهم من كل ذلك البعد المادي (وهو ما يذكر بأنه كلما انخفض تردد التشغيل زاد حجم النظام المشع).

الجوانب المتعلقة بالأسواق

في عام 2013 أعلنت شركتان عن توفر تجهيزات للتطور في المدى البعيد (محطات قاعدة ومحطات طرفية للاستخدام في الداخل والخارج على السواء) تستطيع العمل في النطاق 450 MHz. وكانت الشركتان الصانعتان تجريان اختبارات للتشغيل البيني مع شركات اتصالات برازيلية، وكان ينبغي توفر الشبكات التجارية الأولى للنطاق 450 MHz في نظام التطور في المدى البعيد في حالة العمل بالفعل بحلول عام 2014 وذلك امتثالاً لمتطلبات المزاد العلني التي حددتها وكالة التنظيم البرازيلية بالنسبة للجيل الرابع. يضاف إلى ذلك أن التقييس في مشروع شراكة الجيل الثالث يعترف بأن تكنولوجيا النطاق 450 MHz في نظام التطور في المدى

البعيد حل سليم لخدمة المناطق الريفية والمناطق القليلة السكان ويؤيد تطبيقها في أسواق أخرى عدا البرازيل طالما كانت هذه الأسواق ذات أبعاد إقليمية وكثافة سكانية مماثلة. وتعد البلدان التي تعتمد بالفعل على النطاق 450 MHz من أجل إيواء شبكات النفاذ المتعدد بتقسيم شفري (CDMA)، مثل الاتحاد الروسي والنرويج والأرجنتين، أسواقاً ممكنة لحل نظام التطور في المدى البعيد. ويستخدم النطاق 450 MHz أكثر من 20 مليون نسمة على نطاق العالم ويمكنهم أيضاً الإفادة من الخدمات المتقدمة التي تعتمد على تكنولوجيا التطور في المدى البعيد.

وتنطوي تكنولوجيا التطور في المدى البعيد في النطاق 450 MHz على إمكانيات تمكنها من أن تصبح أداة مهمة لتوفير فرص النفاذ إلى خدمات النطاق العريض في المناطق الريفية والمناطق النائية. ومن شأن ذلك أن يسهم بدوره في التنمية الاقتصادية والاجتماعية وأن يعزز الإدماج الرقمي في البلدان النامية.

نبذة عن المؤلفين

أندريه روشا *حصل على درجتي البكالوريوس والماجستير في الهندسة الكهربائية من جامعة الولاية في كامبيناس، البرازيل، في عام 1994 وجامعة ساو باولو في عام 2002 على التوالي. وفي عام 2010 حصل على درجة ماجستير في إدارة الأعمال من معهد إدارة المؤسسات. وقد انضم منذ عام 2013 إلى المركز البرازيلي للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات، حيث يعمل في الوقت الحاضر أخصائياً في التسويق تتراوح مهامه بين تسويق المنتجات والأعمال الابتكارية للشبكات اللاسلكية.*

خوليانو خوان بازو *حصل على درجتي البكالوريوس والماجستير في الهندسة الكهربائية من جامعة بارانا الاتحادية في البرازيل، في عامي 2001 و2003 على التوالي. وهو يعمل الآن لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الكهربائية من جامعة الولاية في كامبيناس، البرازيل. وهو يعمل منذ عام 2010 في مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات، حيث يقود البحوث والتطوير والتنسيق التقني للتطور في المدى البعيد للنطاق 450 MHz والمشاريع الراديوية المعرفية.*

لويس كلاوديو بيريرا *حصل على درجة الدكتوراه في الهندسة الكهربائية من الجامعة الكاثوليكية في ريو دي جانيرو، البرازيل، في عام 1988. وكان باحثاً زائراً في قسم الرياضيات بجامعة ساوثهامبتون، المملكة المتحدة، في عام 1995. وقد انضم منذ عام 1984 إلى مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات، حيث يعمل موظفاً تقنياً. ومجالات البحوث الرئيسية التي يهتم بها هي تصميم الهوائيات والنظم الراديوية العريضة النطاق والتقنيات ذات الكفاءة للاستخدام الخاص ونماذج الانتشار.*

خوان باولو ميراندا *حصل على درجة الدكتوراه في الهندسة الكهربائية من جامعة هانوفر، ألمانيا، في عام 2012. ثم أمضى سنة واحدة في كلية ترينيتي في دبلن، أيرلندا، كباحث في مجال الدراسات العليا. وهو يعمل منذ عام 2013 في مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات، حيث يعمل حالياً أخصائياً في مجال البحوث. ومجالات البحوث التي تعنيه بصفة رئيسية هي التعايش في البيئات الطيفية المشتركة، وكشف الإشارات وتصنيفها، والتعرف على الأنماط.*

فابريسيو ليرا فيغويريدو *حصل على درجة الدكتوراه في الهندسة الكهربائية من جامعة ولاية كامبيناس، البرازيل، في عام 2008. وقد ترأس منذ عام 2007 برنامج البحوث والتنمية في الاتصالات اللاسلكية في مركز البرازيل للبحوث والتطوير في مجال الاتصالات. وهو يعمل في الوقت الحاضر مدير منطقة في قسم الاتصالات اللاسلكية في المركز. ومجالات البحث الرئيسية التي تهمه هي النطاق العريض والشبكات الهجينة وتخطيط الشبكات والراديو المعرفي وأجهزة التردد الراديوي.*

التحديات التي تواجه تقييس الجيل الخامس

رامجي براساد

مدير مركز البنى التحتية للاتصالات في جامعة ألبورغ، الدانمارك، ورئيس مؤسس لمنتدى تقييس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للهند (GISFI) and Founding.

ألبينا ميهوفسكا

السيدة ميهوفسكا توجه البحوث والتقييس في مجال الاتصالات اللاسلكية من الجيل التالي في مركز البنى التحتية للاتصالات، جامعة ألبورغ، الدانمارك

التشغيل البيني والانتشار في كل مكان والدينامية أهداف رئيسية لنظم وتطبيقات الاتصالات من الجيل الخامس. وتكمن هذه الخصائص أيضاً في قلب التحديات الرئيسية التي يواجهها الباحثون والصناع وهيئات التنظيم والتقييس عند تصميم الاستراتيجيات الموجهة لنجاح نشر التكنولوجيات التمكينية للجيل الخامس.

تطور المعايير

شهدت معايير الاتصالات اللاسلكية تطوراً سريعاً ومتعدد الاتجاهات منذ بداية العصر الخلوي في الثمانينيات من القرن الماضي مع بدء النظم الخلوية التماثلية. وبعد ذلك بفترة قصيرة ظهرت النظم اللاسلكية الرقمية في مسعى يرمي إلى الوفاء بإمكانية التنقل وجودة الخدمة والبيانات المتزايدة على الدوام.

ورغم التنوع الكبير في نظم الاتصالات القائمة، فقد ظل الدافع من وراء كل تطور هو نفس الهدف، أي تزويد المستعمل بمرافق عالمية للخدمة مع المحافظة في نفس الوقت على الربحية أو زيادتها. وفي حين أن جانبي الهدف كليهما يعتمدان بشدة على التكنولوجيات الجديدة والذكية، فإن الجانب الأخير ظل أيضاً عاملاً رئيسياً في عرقلة الاتفاقات التنظيمية التي يمكنها تسريع اعتماد التشغيل البيني على مستويات مختلفة من البنى التحتية. وذلك أمر مؤسف لأن من شأن هذه الاتفاقات أن تمكن من استغلال تكنولوجيات النفاذ الدينامية إلى الحد الأقصى.

ويعد التوافق مع ما سبق وتقاسم التكنولوجيا والمواقع والتقارب عناصر تكنولوجية أساسية من شأنها أن تمكن — بالاشتراك مع

AFP

الاتفاقات التنظيمية المناسبة — من انتشار الاتصالات على مستوى متكيف مع رغبات الفرد إلى درجة عالية. والرؤية التي تحدو نظام الاتصالات اللاسلكية من الجيل الخامس رؤية قوامها تكنولوجيات يمكن نشرها وتقاربها عالمياً وتمكن لخدمات وتطبيقات لا سلكية يفوق معدل البيانات فيها تيرابتة في الثانية (Tbit/s)، مع تحقيق تغطية تمتد من مدينة إلى بلد إلى قارة لتشمل العالم أجمع، وتمكن من قدر هائل من الاتصالات يتمحور حول المستعمل.

خدمات عديدة شتى

التحديات التي يواجهها التقييس بالنسبة لنظام الاتصالات اللاسلكية من الجيل التالي (أي الجيل الخامس) متعددة. وهي ترجع إلى تعقيد المستعمل الجديد وسيناريوهات الاستعمال التي يتعين على الجيل الخامس أن يوفر لها خدمات عديدة عالية الجودة. ويتعين على الجيل الخامس، على خلاف النظم اللاسلكية الوحيدة الغرض، أن يؤدي المهمة الشاقة المتمثلة في تشغيل عدد دائم التزايد من الأجهزة غير المتجانسة المرتبطة شبكياً والقادرة على الاتصال فيما بينها أو مع أشخاص أو روبوتات من أجل الوفاء بتوقعات دينامية وعالية المستوى لدى المستعمل.

وسيكون بإمكان نظم الاتصالات اللاسلكية ذات الكفاءة العالية التي تدعو الحاجة إليها تعقّب المستعمل أياً كان موقعه، وسيكون بإمكانها مواءمة قدراتها فيما يتعلق بالحركة بناءً على الطلب لتلبية متطلبات المستعملين والخدمات. وتواجه عملية التقييس التحدي الشديد المتمثل في الاستجابة لطلب الجمهور المتزايد لتطبيقات لا سلكية عالمية ودينامية ومتمحورة حول المستعمل وغزيرة البيانات. كما يشمل مفهوم التمحور حول المستعمل هنا حماية الخصوصية والمحافظة على الثقة.

المتطلبات التكنولوجية

يواجه مطورو التقييس والتكنولوجيا التحدي الناجم عن تنوع المتطلبات التكنولوجية للجيل الخامس ووزنها المماثل في توفير خدمات الجيل الخامس وتطبيقاته.

وينبغي للحلول التكنولوجية الخاصة بالجيل الخامس أن تمكن من استئصال، أو على الأقل مقاومة، الجوانب الخطرة الممكنة لانتشار الاتصالات في كل مكان، ولا سيما الجوانب المتعلقة بالأمن والثقة وحماية البيانات الشخصية. كما ينبغي للحلول التكنولوجية توفير إمكانية التعويل والاعتماد عليها.

وقد ركز الباحثون طيلة سنوات على إيجاد "التطبيق القاتل" من أجل النظم اللاسلكية

الجديدة، ولكن الخطر اليوم يأتي من تطبيق النموذج التجاري للتطبيق ذاته. ذلك أن مقدمي الخدمات لا بد لهم، بغية زيادة الأرباح، من توفير إمكانية النفاذ إلى البيانات الشخصية من تطبيق إلى آخر دون السماح بأي رقابة واضحة على ما يحدث للمعلومات بعد ذلك. ويتضمن ذلك، بصرف النظر عن التحديات التكنولوجية، اعتبارات خلقية وأخلاقية، وخاصة فيما يتعلق بالخدمات والتطبيقات اللازمة للبنى التحتية ذات الأهمية الحرجة.

وبناءً على ذلك يتعين على عملية تقييس الجيل الخامس تحديد جوانب انعدام اليقين فيما يتعلق مثلاً بالأخطار الجديدة التي تتهدد الأمن أو الثقة أو الخصوصية في المجال السيبراني، والاتجاهات السائدة في النمو الاقتصادي حول العالم، وتقبل الجمهور للتكنولوجيات اللاسلكية والمطبقة في الميدان، والقيود التشريعية. وينبغي إذاً مراعاة جوانب انعدام اليقين المذكورة فيما يتعلق بالاتجاهات الطويلة الأجل في مجال الابتكار التكنولوجي، وذلك مثل الزيادة في الحوسبة الموزعة والأشكال الجديدة من التوصيلية اللاسلكية الفائقة السرعة والتصغير والأتمتة والتركيز المتزايد على احتواء التكاليف.

الاتصال والملاحة والاستشعار والخدمات

يعد تقارب التكنولوجيات والسعة الفائقة جداً والتغطية العالمية والكفاءة القصوى في استخدام الطاقة وفي التكاليف خصائص رئيسية لمفهوم النظم اللاسلكية من الجيل الخامس.

والتكنولوجيات التمكينية التي تتقارب في نطاق مفهوم النظام اللاسلكي من الجيل الخامس هي الاتصال والملاحة والاستشعار والخدمات. ومن العوامل المحددة للتكنولوجيات الثلاث الأولى توفر الطيف الراديوي الذي يمكن عن طريقه بث المعلومات فيما يتعلق بالخدمة المطلوبة. ويعتمد الراديو المعرفي على الاستشعار لتحسين استغلال الطيف المتوافر، في حين أن نطاقات الموجات المليمترية ذات التردد العالي المستخدمة في الاتصالات للأرض والاتصالات الساتلية يمكنها الوفاء بمتطلبات الجيل الخامس من حيث السعة وتقدم حلاً لمشكلة التوفر المحدود لطيف الترددات الراديوية.

ونشر الخلايا الصغيرة في مناطق التغطية التابعة للشبكات الخلوية لا يتطلب إلا القليل من التخطيط التمهيدي ويمكنه تعزيز السعة وزيادة التغطية وتحسين الطاقة والكفاءة من حيث التكلفة بالنسبة لمقدم الخدمات اللاسلكية والمستعمل الفرد والأطراف الثالثة التي قد توفر واجهة الاتصالات. غير أن هذه الفوائد قد تنحسر بصفة جزئية بسبب زيادة التداخل وعجز مشغل الشبكة عن تشكيل الخلايا الصغيرة يدوياً بحيث يمكن للأجهزة المتنقلة كشفها واستخدامها على النحو المناسب، أو بسبب عجزه ببساطة عن التواؤم مع احتياجات المستعمل. ومن شأن الإجراءات والبروتوكولات المناسبة لتحقيق الكفاءة الذاتية المثلى في مجال نشر الخلايا الصغيرة وإعادة تشكيلها على نحو دينامي أن تحل بالضرورة مشكلة كيفية النشر ومكانه وكيفية مواجهة العدد المتزايد لمواقع الخلايا الصغيرة. ومن الممكن إذاً لهذه الإجراءات والبروتوكولات أن تحقق قيمة الحلول التكنولوجية المجدية من الناحية الاقتصادية.

وستعتمد خدمات الجيل الخامس على قدرة حاسوبية عالية لمعالجة الحجم الهائل من البيانات المجموعة من مصادر ضخمة موزعة ومختلفة. وبصفة خاصة ستستهلك أجهزة الجيل الخامس المتنقلة البيانات وتنتجها في نفس الوقت. والواقع أن معظم الأجهزة المتنقلة مجهزة اليوم بقدرات ملاحية (مثل النظام العالمي لتحديد المواقع – GPS) وتستطيع أن تبلغ عن موقعها. ويتطلب نقل مثل هذا الحمل الجسيم من المعلومات قنوات اتصال تتمتع بأقصى سعة ممكنة.

ولتكنولوجيات الهوائيات الجديدة وإنشاء أجهزتها أهمية حاسمة بالنسبة لتعزيز غزارة الصبيب في قناة اتصالات الجيل الخامس. وتشكيل الرزم بعناصر موزعة تكنولوجيا جديدة مهمة حيث تدخل عناصر الصفيف كجزء من نظم مختلفة (أي أنها تكون من الناحية المادية على رقائق مختلفة). ويبدو أن هذه التكنولوجيا يمكنها زيادة صبيب بيانات المصادر الموزعة مثل المحاسيس أو الغبار الذكي. ومن الممكن استخدام الهوائيات المدمجة في الرقائق لتشكيل رزم موزعة لتعزيز غزارة صبيب بيانات نظم المحاسيس الصغيرة وغير ذلك من التطبيقات المماثلة.

ويعد استخدام قدرات الحوسبة السحابية لتوفير ودعم توصيلية الجيل الخامس المنتشرة في كل مكان وتطبيقاته وخدماته في الوقت الحقيقي وسيلة قوية لإدارة وتحليل وضبط البيانات المجموعة من أجهزة متباينة وموزعة للغاية (المحاسيس والمفعلات والأجهزة الذكية) على نحو تلقائي. وسيكون بإمكان الحوسبة السحابية توفير موارد طويلة العمر للتخزين والمعالجة وتوفير موارد رئيسية هامة من أجل تطبيقات الجيل الخامس المنتشرة في كل مكان والمتمحورة حول المستعمل والمقدمة عن طريق البنى التحتية للاتصالات والشبكات اللاسلكية.

AFP/Science Photo Library

المسوغات التجارية للجيل الخامس

ينبغي لنظام الاتصالات اللاسلكية للجيل الخامس أن يحقق التواصل دون انقطاع بين العالمين الافتراضي والمادي فيقدم على الشبكات الثابتة واللاسلكية نفس المستوى من تجربة الاتصالات الثرية التي تشمل جميع الحواس وتقوم على السياق. ونظراً لأن الجيل الخامس سيكون مجموعة كبيرة من تكنولوجيات التوصيل الشبكي تحكمها مواصفات متفرقة، فمن المهم إيجاد حلول تكنولوجية وتقييس التوصيلية البينية لتعزيز توفير الخدمات من طرف إلى طرف عبر التكنولوجيات وجهات التشغيل المختلفة.

ويتعين على المسوغات التجارية الناجحة للجيل الخامس اتباع استراتيجية تكاملية تدمج المجالات المختلفة للتكنولوجيات التمكينية مع فرص جديدة للعمل التجاري. وعندئذ يصبح التقييس عاملاً تمكينياً لمفهوم تكنولوجي وتجاري ناجح.

والتحدي الأول بالنسبة لتقييس الجيل الخامس وتنظيمه هو اتباع مفاهيم تكنولوجية وقرارات تنظيمية ترفع القيد عن معدلات البيانات. وينبغي أن يتاح لكل مستعمل نفاذ لا سلكي إلى الجيل الخامس مكيف لرغباته الشخصية ومنتشر في كل مكان بمعدلات للبيانات مستدامة وعالية جداً بحيث تقترب من المعدل الحالي المتقدم للإثرنت الذي يفوق 10 Gbit/s. ومن الممكن استخدام شبكة منتشرة في كل مكان ومتغلغلة تتيح معدلاً مستداماً قدره 10 Gbit/s (ويصل إلى 1 Tbit/s في أسلوب الرشق) كبديل عن الإثرنت والنفاذ إلى شبكات الألياف البصرية بمعدل تيرابتة/ثانية. وبناءً على ذلك ينبغي للتقييس أن يطور الجيل الخامس "كنظام ابتكاري لا سلكي للاتصالات الهائلة العاملة دينامياً" (WISDOM).

الدور الأكاديمي

يواجه تقييس الجيل الخامس مهمة ترزيم الواجهات في الهواء ذات القنوات الراديوية والنطاقات المتعددة لدعم إمكانية التنقلية والتجوال في بيئة اتصالات دينامية وذات معدل مرتفع جداً من تدفق البيانات باستخدام مفاهيم وتكنولوجيات معرفية جديدة. وهنا يمكن للبحوث والمشاركة الأكاديمية في مجال التقييس أن تؤدي دوراً حاسماً. كما ينبغي للعمل التقييسي إدراك تفاصيل السيناريوهات الخاصة بشتى مناطق العالم (مثل البلدان النامية) من أجل حفز النشر المربح وتحقيق مستوى أعلى من التغلغل على نطاق العالم.

مراقبة الطيف

نظام منخفض التكاليف للبلدان النامية

أدريانا أرتياغا

خوليو أغويلار

ليوناردو فارغاس

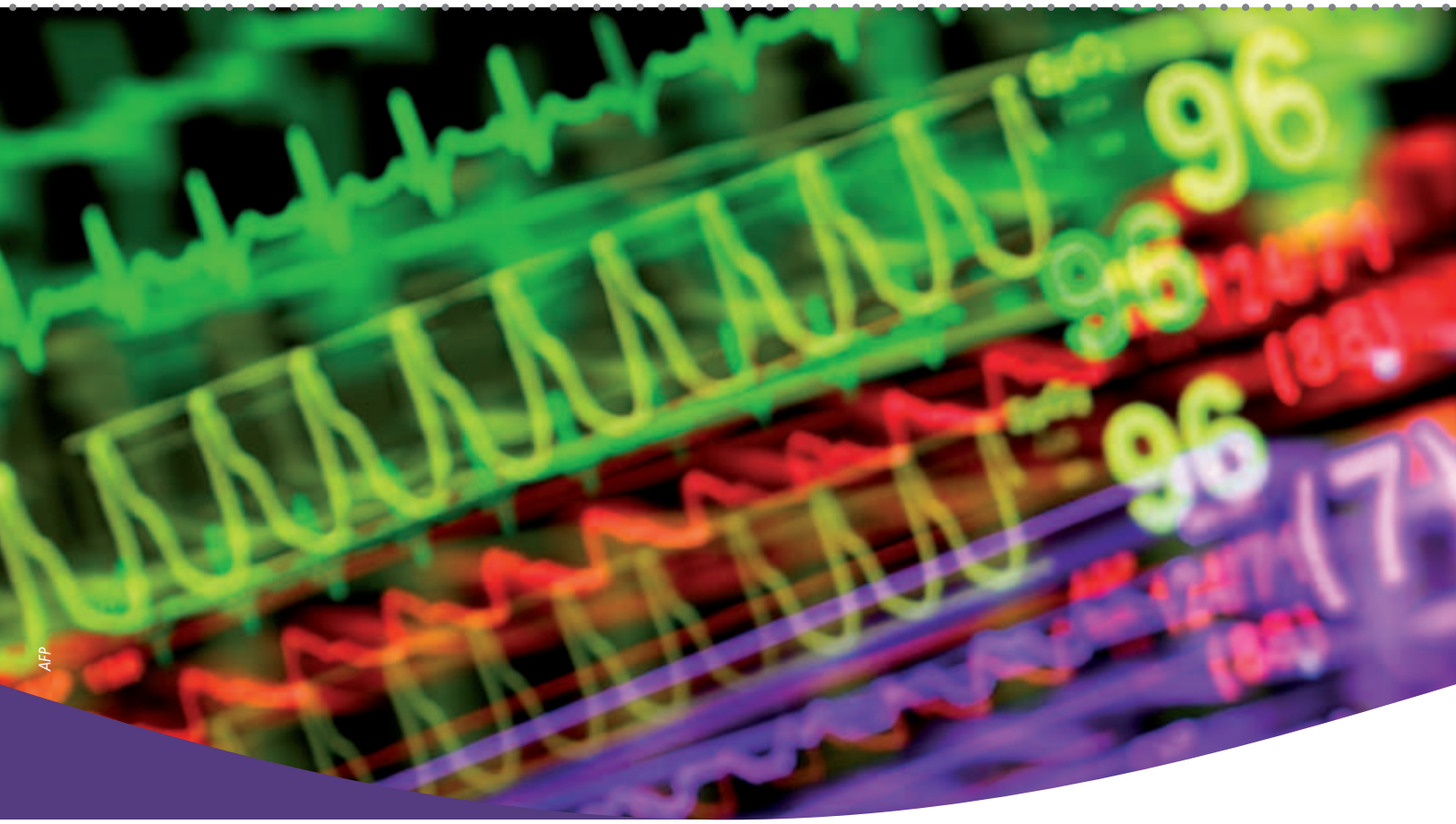
أندريس نافارو

جامعة إيسيسي، كولومبيا

تحتاج الهيئات التنظيمية، بالنظر إلى رقمنة الاتصالات الراديوية وخطى التقدم التكنولوجي مثل الراديو المعرفي والنظم المتنقلة الخلوية، إلى نظم لمراقبة الطيف تتوفر فيها المرونة اللازمة لمواجهة البيئة الجديدة.

ويعي الاتحاد الدولي للاتصالات والهيئات التنظيمية في الدول الأعضاء هذا التحدي وهم يعملون منذ فترة على تحديث توصيات وكتيبات الاتحاد في هذا الشأن. وفي عام 2011 نُشرت صيغة جديدة من كتيب *مراقبة الطيف*، وفي عام 2013 نشر قطاع الاتصالات الراديوية (ITU–R) في الاتحاد توصية جديدة بشأن مراقبة الطيف (التوصية ITU–R SM.2039) كنتيجة للعمل الذي قام به فريق العمل 1C التابع للجنة الدراسات 1 لقطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد. غير أن تكاليف وحدات المراقبة ومطالب التكنولوجيات الجديدة في بعض البلدان النامية قد تفوق طاقة هيئات التنظيم والميزانيات. ويجري في الوقت الحاضر تطوير تكنولوجيات مختلفة تقوم على مفاهيم المعدات الحاسوبية المفتوحة ومعالجة الإشارات الرقمية المنخفضة التكلفة والبرمجيات المفتوحة المصدر. ويمكن استخدام هذه التكنولوجيات لدعم الأنشطة المتطورة لمراقبة الطيف التي تتطلبها المفاهيم والمعماريات الجديدة.

وتصف هذه المقالة نظاماً لمراقبة الطيف وضعه فريقنا البحثي لدعم أنشطة المراقبة التي تقوم بها الهيئات التنظيمية في البلدان النامية تكملة لمحطات المراقبة العالية المستوى التي تستخدمها الإدارات عادة. وهذا النظام جزء من اقتراح كولومبيا الرامي إلى اتباع نهج تطوري لنظم مراقبة الطيف بموجب التوصية SM.2039 لقطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد.


AFP

وكان هدفنا المحدد هو تصميم وحدة بسيطة منخفضة التكلفة لمراقبة الطيف يمكنها أن تعمل أوتوماتياً. وترتكز وحدتنا هذه (التي نسميها SIMON) على برمجيات ومعدات حاسوبية مفتوحة المصدر، وهي تدعم مهام المراقبة والإدارة كعامل مساعد لوحدات مراقبة الطيف التقليدية الثابتة والمنقولة والمتنقلة، وتتميز بوظائفيات غير مألوفة في النظم الدولية. وقد صُمم نظامنا الخاص بمراقبة الطيف (والذي نسميه SIMONES) لأداء مهام المراقبة المحددة في التوصية ITU–R SM.1392 بشأن "المتطلبات الأساسية لنظام لمراقبة الطيف من أجل البلدان النامية". وهذا النظام ثمرة لتعاون بين شركة متخصصة في الأنشطة المتعلقة بالطيف وبين جامعتنا بتأييد من وكالة الطيف الوطنية الكولومبية.

نظام منخفض التكاليف

يتضمن نظامنا لمراقبة الطيف SIMONES أربع مكونات وظيفية: وحدة المراقبة (SIMON)، ومجموعة من المحركات للتفاعل مع برمجيات تجارية للمراقبة (طاقم مراقيب شركة TES)، وواجهة مستقلة للويب، ووحدة لاختبار التشغيل تعتمد على المستعمل.

ويرتكز النظام على راديو GNU وعلى المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً من إنتاج شركة Ettus Research. وراديو GNU هو مجموعة من الأدوات المفتوحة المصدر تضم وحدات لمعالجة الإشارات الرقمية من أجل إنشاء نظم راديوية معرفة برمجياً تقوم على هياكل تدفق العمل بدلاً من استخدام معدات رقمية مكرسة لمعالجة الإشارات. أما المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً فهو عبارة عن جهاز التردد الراديوي القادر على معالجة الإشارات باستخدام راديو GNU .

وتتألف وحدة المراقبة من جهاز الترددات الراديوية وهوائي واسع المدى ووحدة تحكم تستند إلى جهاز Arduino ومجموعة من البطاريات تتيح مزيداً من الاكتفاء الذاتي. ونظراً لقيود مدى الترددات وعرض النطاق ومعدل أخذ العينات في المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً — وفي جميع أجهزة التردد الراديوي منخفضة التكاليف بصفة عامة — فإن الوحدة تستخدم ما يصل إلى أربعة مطاريف موصولة ببدالة للتردد الراديوي. وتدير وحدة التحكم Arduino الأجهزة. وهي تتحكم في الهوائي عن طريق بدالة التردد الراديوي وتؤدي دور الوسيط بين المطراف والمستعمل. وهي تتلقى أوامر التحكم من العميل وتصدر معلومات راجعة عن وضع البطاريات وموقع النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) والحالة الصحية العامة للنظام.

ولدى وحدة المراقبة خياران للتوصيلية هما الإثرنت والنظام العالمي للاتصالات المتنقلة. ويُستخدم الخيار الأول لأداء عمليات القياس في الموقع بينما يكون الجهاز موصولاً ببرمجية للمراقبة. وهو يسمح للمستعمل برؤية مخططات بيانية، تماماً كما يحدث عند استخدام محلل عادي للطيف. ويستخدم الخيار الثاني لأداء القياس عن بُعد بناءً على التحذيرات. ونظراً لأوجه القصور الممكنة في قناة الاتصالات أثناء عمل الجهاز دون رقابة، فقد قررنا أن تؤدى أغلبية مهام القياس داخل وحدة المراقبة بدلاً من إرسال جميع البيانات التي يلتقطها الهوائي. وترسل وحدة المراقبة تحذيرات عن الانتهاكات المحددة لرخص الطيف مثل الانتهاكات المتعلقة بعرض النطاق والقدرة. ويستطيع النظام القيام بإجراءات قياس الإشعاع غير المؤين طبقاً للتوصية K.83 لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد (ITU–T). وتكمل وحدة المراقبة التي صممناها الوحدات التجارية عن طريق إرسال معلومات عن الترددات والأماكن التي تتطلب عمليات للقياس أكثر تخصصاً.

ومن الممكن التشغيل عن بُعد لأننا نستخدم المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً وفق معيار E110، وهو جهاز مكتفٍ بذاته تماماً ومزود بأجهزة للتردد الراديوي ونظام معالج مدمج يستطيع تشغيل راديو GNU. ويمكن التحكم فيه عن طريق النداءات الإجرائية عن بُعد — لغة الترميز الموسعة، وهو بروتوكول مألوف للاتصالات يستخدم في راديو GNU لإرسال أوامر عن بُعد إلى الوحدة. كما أننا اختبرنا البرمجيات باستخدام المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً 2 وأجهزة bladeRF لدى Nuand التي تحتاج إلى توصيلة دائمة بحاسوب مدمج يؤدي عملية معالجة الإشارات الرقمية. ومن الممكن بتلك الأجهزة تشغيل النظام بأسلوب الإثرنت أو عن طريق التوصيل بمفتاح USB3.

التكامل مع البرمجيات التجارية

أردنا أن ندمج وحدة المراقبة التي صممناها مع طاقم مراقيب TES، وهي أداة لمراقبة الطيف الراديوي طورتها TES America، الشركة الكولومبية التي ترعى نظامنا لمراقبة الطيف. ويستطيع مرقاب TES إجراء قياسات الطيف وبرمجة خطط للقياس الأوتوماتي والتحكم في أجهزة متعددة مثل أجهزة تحليل الطيف والمحركات المؤازرة والنظام العالمي لتحديد المواقع. وتستخدم هذا المرقاب كيانات تنظيم الطيف في كولومبيا وكوستاريكا وإكوادور للتحكم في محطات المراقبة الدنيا في أرجاء البلد لأداء مهام إدارة الطيف. وهو تطبيق C# يتطور بصفة دائمة لكي يشمل وظائفيات جديدة طبقاً للمتطلبات التنظيمية.

ويؤدي دمج نظام المراقبة الذي صممناه مع مرقاب TES إلى إنشاء محطة أساسية لمراقبة الطيف. ومن الناحية العملية يتحقق دمج وحدتنا الخاصة بالمراقبة مع مرقاب TES عن طريق مناول وسوّاق. ويتلقى المناول ويعالج قيم القدرة التي تقيسها وحدتنا الخاصة بالمراقبة وتنقلها على الواجهة. أما السواق فيتحكم في العمر الافتراضي للتطبيق ويرسل النداءات الإجرائية — لغة الترميز الموسعة إلى وحدتنا لوضع معلمات مثل التردد المركزي والباع. وكلا النظامين مكتوب بأسلوب C# ويتبع بنية عامة معرفة بمعمارية مرقاب TES.

وحدة المراقبة SIMON والواجهة القائمة على الويب

ظل التفاعل بين المهندسين وأدوات المراقبة التقليدية على حاله تقريباً منذ الستينيات. ومن ثم أردنا تصميم واجهة عصرية قائمة على الويب. ونحن نقترح، بناءً على استعراض للأدوات القائمة، نموذجاً تفاعلياً يقوم على جداول توزيع الترددات ومجموعة جديدة من الأيقونات وتغيرات العرض التي تبسط مهام المراقبة الرئيسية وتؤتمتها.

وابتكرنا تطبيقاً يتألف من مخدّمين أحدهما للتحكم والآخر لتدفق المعلومات. ويتيح المخدم الأول للمستعمل تسجيل الأجهزة الجديدة في وحدة المراقبة والتحكم فيها عن بُعد. ويتم توصيل المستعمل ووحدة التحكم عن طريق وحدة المراقبة. أما المخدم الثاني فيتيح إرسال المعلومات المتدفقة من أجهزة مختلفة إلى عملاء مختلفين. وقد استُحدثت الأداة القائمة على الويب كأساس لصيغة جديدة من مرقاب TES.

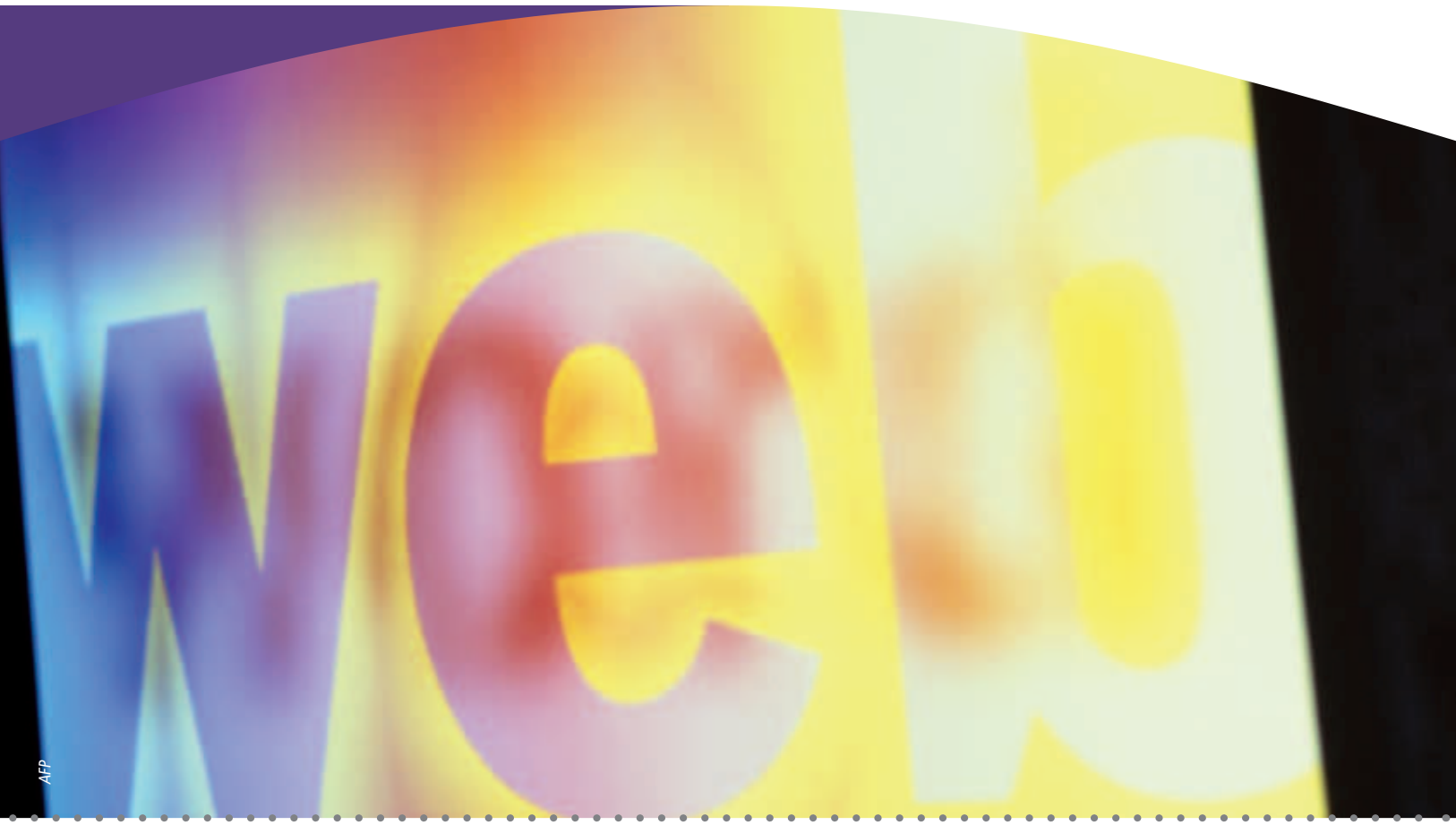
ويستخدم مخدم التحكم النداءات الإجرائية — لغة الترميز الموسعة لتغيير معلمات SIMON، ويكشف عن واجهة في حالة RESTFUL لبرمجة التطبيقات تسمح

للمستعملين بإجراء تلك النداءات من خلال الواجهة. وقد استحدث باستخدام Django وهو إطار شبكي للغة Python. ويستخدم مخدم المعلومات بروتوكول وحدات بيانات المستعمل لاستقبال البيانات من وحدة المراقبة SIMON ويقوم بتسليمها للمستعملين باستخدام مقابس الويب. والغرض من ذلك هو تعزيز الأداء والحد من الكمون. وقد استحدث مخدم التحكم باستخدام "Node.js" وهو إطار لنصوص جافا من أجل التطبيقات في الوقت الفعلي.

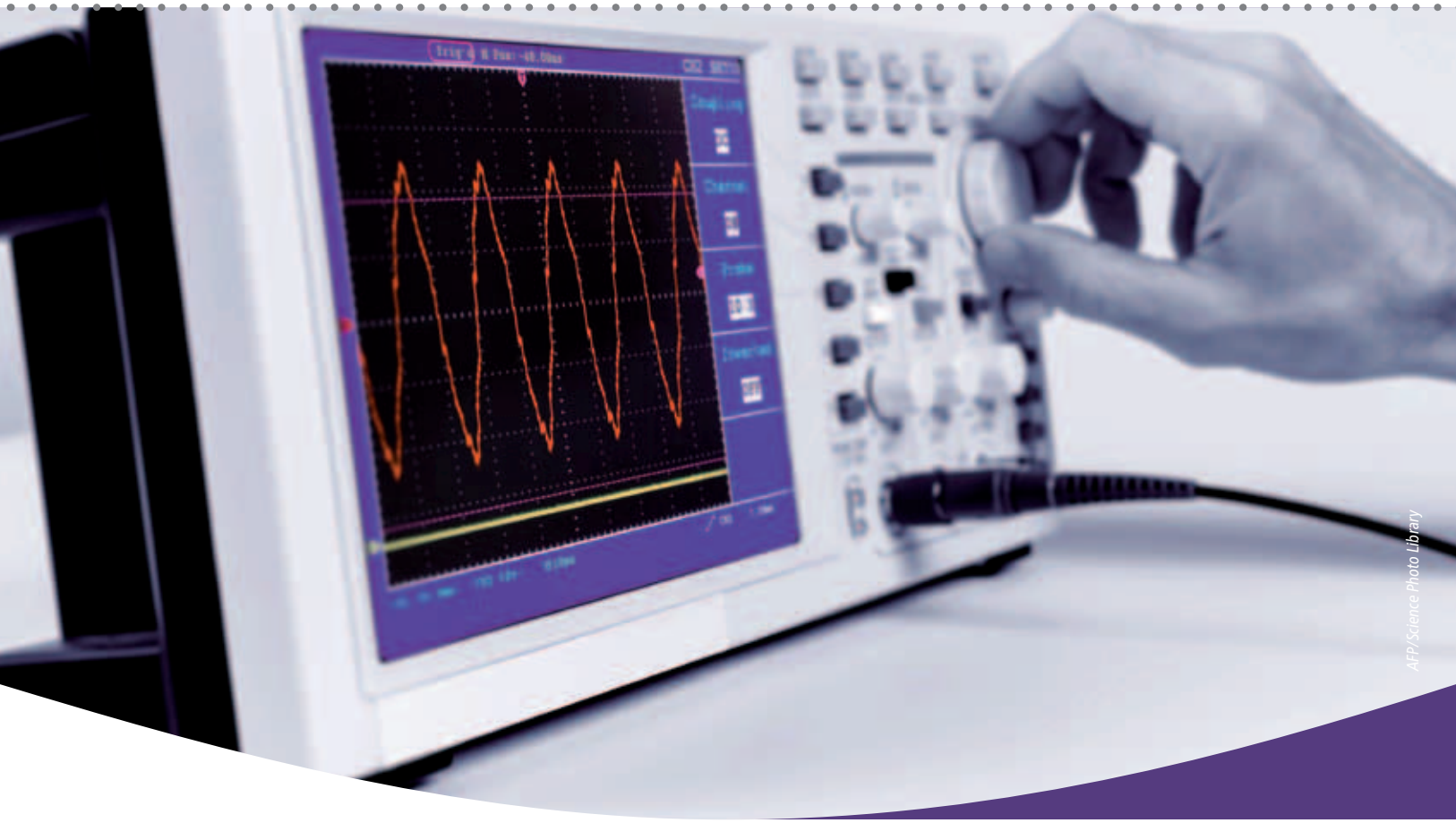
تقييم الأداء

اتبعنا بروتوكول اختبار للتحقق من أن وحدة المراقبة التي صممناها تمتثل للحد الأدنى من المتطلبات التقنية طبقاً لتوصيات الاتحاد وكتيب *مراقبة الطيف*. كما أننا تحققنا من صحة وحدتنا بالقياس إلى جهاز Agilent EXA N9010A. وقارنا الواجهة القائمة على الويب لوحدة المراقبة التي صممناها بمرقاب TES. وبينما تحتفظ الواجهة القائمة على الويب لوحدتنا بكثير من خصائص واجهة مرقاب TES، فإنها تتضمن أيضاً مفاهيم جديدة مثل جداول توزيع الترددات المتعلقة بالبلد المعني.

ونحن نستخدم، فيما يتعلق بقياس عرض النطاق، أسلوب β/2 وفقاً لما أوصي به في التوصية SM.443 لقطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد والفصل الرابع من كتيب *مراقبة الطيف* بالنسبة للنظم القائمة على تحولات Fourier السريعة. وبالنسبة لقياس الترددات نفذنا النظام من أجل الامتثال للتوصية SM.377 لقطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد، وذلك باستخدام المذبذب المرجعي المحكوم الطور في النظام



AFP



AFP/Science Photo Library

العالمي لتحديد المواقع بالنسبة للمطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً. ونظراً لأن نظامنا يرتكز على تحولات Fourier السريعة والراديو المعرف برمجياً، فبإمكاننا أيضاً أن نقيس التغيرات في عرض النطاق والتردد من أجل التشكيلات الرقمية.

ويمكن للنظام أن يقيس أوتوماتياً مستوى التردد الراديوي وكثافة القدرة كما هو محدد في كتيب مراقبة الطيف. وفي حالة كثافة القدرة، نفذنا كثافة القدرة الطيفية باستخدام الخانات المنفصلة التي يوفرها جهاز الاستقبال عن طريق تحولات Fourier السريعة. أما بالنسبة لاكتشاف الاتجاهات الراديوية، فنحن نستخدم أسلوب الهوائي الدوار وفقاً لكتيب مراقبة الطيف. ولم ننفذ بعدُ وظائفية تحليل التشكيلات ولكننا نتوقع عمل ذلك في المستقبل القريب.

وضوضاء الخلفية في وحدة المراقبة التي صممناها أعلى منها في أكثر محللات الطيف تقدماً بسبب المكونات الإلكترونية في المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً. ويؤدي ذلك إلى تقليص النطاق التشغيلي لقياسات الطيف مقارنة بأكثر النظم تقدماً. ومن أوجه القصور الأخرى عرض النطاق الأقصى البالغ 4 MHz في كل قياس، ولكن من الممكن التغلب على ذلك باستخدام تقنيات معالجة الإشارات. كما أننا نستطيع استخدام أكثر من مطراف لزيادة عرض النطاق في كل قياس.

آفاق المستقبل

سنعمل في غضون السنوات الثلاث المقبلة على تنفيذ مشروع يشمل صيغة قائمة على الويب من بيانات TES ودمجها في نظام الاتحاد لإدارة الطيف للبلدان النامية (SMS4DC) وتصميم نظام لقياس الإشعاع غير المؤين ونظام لاكتشاف الاتجاهات الراديوية باستخدام المطراف الراديوي العالمي المعرف برمجياً من إنتاج شركة Ettus Research وغير ذلك من الأجهزة المفتوحة المصدر. وسيطبق نظام اكتشاف الاتجاهات الأساليب القائمة على صفيفات الهوائيات واتجاه الوصول.

هل في نظرية الفوضى حل لمشكلة الطيف المحدود؟

كين أومينو

أستاذ في قسم الرياضيات والفيزياء التطبيقية،
المعهد العالي للمعلوماتية، جامعة كيوتو، اليابان

مينغهوي كاو

رئيس شركة ChaosWare، اليابان

سيكون هناك في المستقبل القريب عدد لا يحصى من المحاسيس والمطاريف بينما يتزايد أضعافاً مضاعفة عدد المستعملين الذين يطلبون التوصيل اللاسلكي. وما زال عرض نطاق الطيف حتى الآن محدوداً بسبب طبيعة الطيف الفيزيائية. وتواجه جميع التكنولوجيات التي تستخدم الطيف هذه الحدود المادية. فكيف يمكننا توصيل عدد غير محدود من الأجهزة التي تستخدم عرض الطيف المحدود؟ هذا هو عين السؤال فيما يتعلق باستخدام الطيف. وما زال السؤال موضوعاً أساسياً بالنسبة لتكنولوجيا الاتصالات وسيكون إحدى أهم القضايا في العقود المقبلة.

نقلة نموذجية من الدورية إلى الفوضى

تنتمي اتصالات الطيف المنتشر في الوقت الحاضر بصفة رئيسية إلى الجيل الثالث/النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (3G/UMTS). ومعايير قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد بالنسبة لتطور تكنولوجيا الاتصالات تدل بصفة خاصة على تطور التكنولوجيا المتقدمة لمعالجة الإشارات الرقمية مؤخراً بالإضافة إلى التطبيقات المنوعة التي تستخدم عروض النطاق المختلفة لطيف الترددات. إلا أن مشكلات مثل التحكم في القدرة والكفاءة في استخدام الطاقة وآثار الخبو أكثر إثارة للقلق من مشكلة السعة.

والهدف الأساسي من بحوث مختبر الإحصاءات الفيزيائية في جامعة كيوتو هو حل جميع هذه المشكلات باتباع نهج جذري في تناول تكنولوجيات المعلومات والاتصالات عن طريق استخدام مجال جديد نسبياً من مجالات الرياضيات والفيزياء، ألا وهو نظرية الفوضى. ويقتضي هذا نقلة نموذجية من نظام الدورية الذي يرتكز عليه طيف الترددات إلى نظام فوضى يؤدي إلى ما يمكن أن نسميه طيف الفوضى. والفكرة هنا هي استخدام الطبيعة الفوضوية لإشارات الاتصالات في استحداث تكنولوجيا موحدة جديدة للاتصالات تتجاوز النفاذ المتعدد بالتقسيم الشفري (CDMA) المنتمي للجيل الثالث

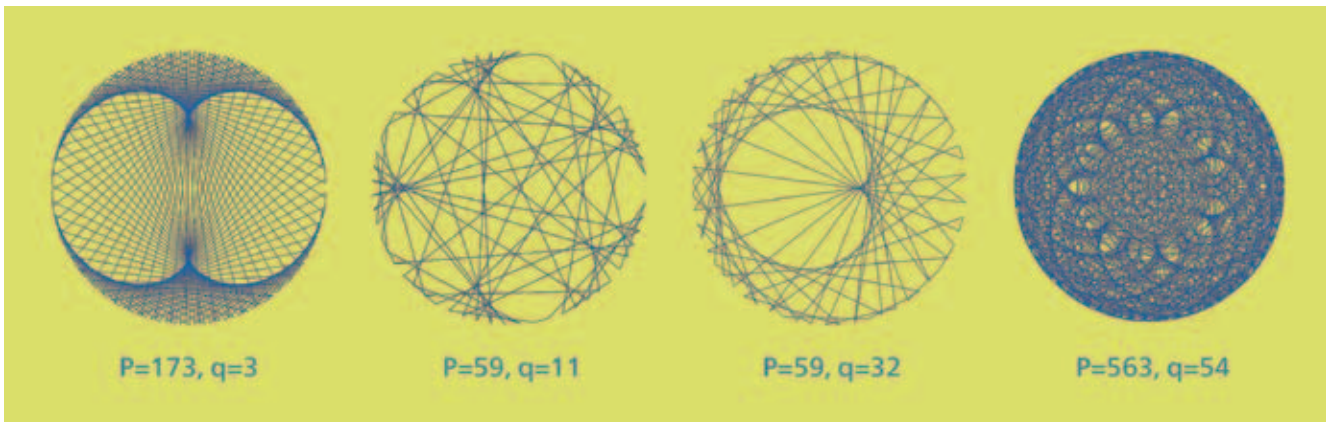
وكذلك تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد (OFDM) المنتمي للجيل الرابع.

ومفهوم الطيف ذاته ناجم عن تردد الإشارات الدورية التي يمكن استخدامها على نحو عشوائي من أجل الاتصالات. ويستفاد من تحليل Fourier (الرياضيات الخفية وراء هذه الآلية) أن الإشارة الفيزيائية العشوائية يمكن أن تنتج عن حاصل جمع الموجات الجيبية المتعامدة إحداها بالنسبة للأخرى. ولذلك نشير أحياناً إلى طيف الترددات بوصفه طيف Fourier. وطيف التردد هو أساس تكنولوجيا النفاذ المتعدد بالتقسيم الشفري، وهي التكنولوجيا المستخدمة على نطاق واسع للجيل الرابع (الاتصالات المتنقلة الدولية المتقدمة) وشبكات المناطق المحلية اللاسلكية.

أما الفوضى فهي على خلاف ذلك ظاهرة غير دورية تتميز بخاصية العشوائية غير القابلة للتنبؤ. وقد اكتشف وجود الفوضى في الطبيعة في الستينيات من القرن الماضي. وثمة اكتشاف أحدث عهداً ذو أهمية بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهو أن الإشارات الفوضوية يمكن استخدامها بوصفها الإشارات العشوائية الممثلة للاتصالات. ومن الممكن أن تنتج الإشارة الفيزيائية العشوائية عن حاصل جمع سلسلة من الإشارات الفوضوية المتعامدة إحداها بالنسبة للأخرى. ومن الممكن بعبارة أخرى تمثيل طبيعة الإشارة الخاصة بإرسال المعلومات في الطيف الفوضوي كما تمثل في طيف (ترددات) Fourier.

ولم يحدث قط أن استخدم الطيف الفوضوي من أجل الاتصالات، ولكن النقطة الأساسية هنا هي أن من الثابت رياضياً أن هذا الطيف لا متناه. وتبين العلاقات الواردة أدناه أمثلة لشفرات فوضوية من أجل الاتصالات.

أمثلة لشفرات فوضوية من أجل الاتصالات، محددة بأعداد أولية P وبجذورها البدائية المرتبطة بها q



Getty Images

وأدت البحوث الأساسية عن دور الفوضى في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى عرض القانونين الأول والثاني للمعلوماتية في مؤتمر دولي عقد في عام 2012. ونشرت نتائج هذه البحوث في عام 2013.

وينص القانون الأول للمعلوماتية على أن المعلومات الآمنة تحفظ دائماً. ويمكن للإشارات الفوضوية أن تحمل كمية ملموسة من المعلومات، ومن الممكن استعادة كمية مماثلة من المعلومات من الإشارات الفوضوية. ومعنى ذلك بعبارة أخرى أنه إذا حُوّلت بعض المعلومات إلى إشارات فوضوية لأغراض الإرسال، فإن نفس المعلومات بالضبط تُستقبل عند فك شفرة الإشارات الفوضوية. وهكذا تكون الإشارات الفوضوية في مجال المعلوماتية مرادفة لنظير من الضوضاء الحرارية القابلة للاستحداث في مجال الديناميكا الحرارية.

وينص القانون الثاني للمعلوماتية على أن تقاسم المعلومات لا رجعة فيه. فبإمكان "أليس" و"بوب" تقاسم معلومات آمنة عن طريق التشكيل الفوضوي. ويستفاد من القانون الأول للمعلوماتية أن المعلومات 'صفر' لا يمكن تحويلها إلى معلومات آمنة متقاسمة لدى "أليس" و"بوب". إذاً ما هي تكاليف تقاسم تلك المعلومات الآمنة؟ فإذا كانت التكاليف تقاس بناء على توليد الإشارة الفوضوية، يترتب على ذلك المتراجحة التالية: تكاليف توليد الفوضوية من أجل تقاسم المعلومات أكبر من تكاليف تقاسم المعلومات الآمنة أو مساوية لها. ومن الواضح، بناءً على هذه المتراجحة، أنه ما إن تتقاسم "أليس" و"بوب" معلومات آمنة، فلا يمكن لهما على الإطلاق أن يصبحا في المستقبل في موقف لا يتقاسمان فيه تلك المعلومات. وذلك أثر لا رجعة فيه ناتج عن طبيعة المعلومات. فالمعلومات كما هو معروف ما إن تنشر حتى تفقد أمنها.

المزايا التكنولوجية لطيف الفوضى

من الممكن إيقاف التداخل باستخدام مرشاح بسيط عند المحطة القاعدة، بناءً على نظرية الفوضى. ويعد هذا تحسناً بالمقارنة مع تقنيات الطيف التي تتطلب تدخلاً من جانب المستعمل النهائي.

والخبو ينتج عن الاتصالات المتعددة القنوات ولا يمكن تلافيه. غير أن إشارات الشفرات الفوضوية في قنوات الخبو تمتاز على إشارات الشفرة التقليدية عن طريق تعدد الإرسال بالتقسيم التعامدي للتردد (OFDM) لأن المستقبِل يمكنه استخدام تحليل المكونات المستقل لفصل الإشارات في الأخلاط الفوضوية.

وباستطاعتنا، بفضل اختراع شِفرات الجذور البدائية، أن نبني عدداً لا متناهياً من الشِفرات الفوضوية المتعامدة التي يمكن تخصيصها بحيث تصبح عدداً لا متناهياً من عناوين الأشياء. وإذا كانت إنترنت الأشياء تعني أن عدة مليارات من الأشياء ستوصل لا سلكياً، فستكون هناك إذاً حاجة إلى هذا النوع من التكنولوجيا الفائقة لتعدد الإرسال التي يمكن أن تشمل عدداً لا متناهيا من الشِفرات المنتشرة التعامدية.

وفي رأينا أن تكنولوجيا الفوضى تبشر بمستقبل باسم للاتصالات المتنقلة من الجيل الخامس.

نبذة عن المؤلفين

كين أومينو *حصل على درجة البكالوريوس في الاتصالات الإلكترونية من جامعة واسيدا، اليابان، في عام 1990. وحصل على درجتي الماجستير والدكتوراه في الفيزياء من جامعة طوكيو، اليابان، في عامي 1992 و1995 على التوالي. وعمل، بداية من عام 1998 إلى أن انضم لجامعة طوكيو في عام 2012، لصالح وزارة البريد والاتصالات في اليابان في مختبرها الخاص ببحوث الاتصالات (المسمى حالياً المعهد الوطني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات). وكان بداية من عام 2004 حتى عام 2014 مديراً عاماً تنفيذياً ورئيساً لشركة ChaosWare. وحصل على جائزة LSI IP في عام 2003 وجائزة Telecom System في عام 2008. وهو يحمل 46 براءة اختراع يابانية مسجلة، و23 براءة اختراع أمريكية مسجلة، وأكثر من 5 براءات اختراع دولية في مجالات الاتصالات والأمن والهندسة المالية. وتشمل اهتماماته في مجال البحوث النظرية الإرجودية والحوسبة الإحصائية ونظرية التشفير وأمن المعلومات والنظم الاجتماعية.*

مينغهوي كاو *مؤسس مشارك ورئيس لشركة ChaosWare ، اليابان.*

ابتكارات في الشبكات البصرية

البحوث والتطوير في مجال الاتصالات في البرازيل

دانييل م. باتاكا

خوليانو ر. ف. دي أوليفييرا

ميكويل غاريش

نيل ج. غونزالس

ألبرتو باراديسي

خوليو ك. ر. ف. دي أوليفييرا

مركز البحوث والتطوير في مجال الاتصالات في البرازيل
(Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações – CPqD)

يتعين على شبكات المترو البصرية والشبكات الأساسية أن تدعم الطلبات المتزايدة باستمرار من الحركة على الإنترنت. ويتزايد نمو حركة الإنترنت جراء ظهور خدمات جديدة متعطشة لعرض النطاق الترددي (مثل الفيديو عند الطلب والحوسبة السحابية) وتقنيات النفاذ الجديدة عبر النطاق العريض، سواء اللاسلكية أم القائمة على توصيل الألياف إلى أي مكان (FTTx). ونظراً لهذه الزيادة في الحركة، تواجه الشبكات البصرية تحديات من قبيل عدم التجانس التكنولوجي والمتطلبات الصارمة لكفاءة الطيف البصري.

ولحسن الحظ، تطورت تكنولوجيا الإرسال البصري بسرعة في العقد الماضي استجابة لزيادة الطلب على خدمات الاتصالات في جميع أنحاء العالم. وتعمد الآن شبكات النقل البصرية إلى نشر 100 Gbit/s لكل قناة من خلال مرسلات – مستجيبات متماسكة تعمل بتعدد الإرسال بتقسيم طول الموجة (WDM) وتوفر قدرة لكل ليف بصري في حدود 20 Tbit/s. ومع ذلك، وفي غضون سنوات قليلة، سوف يتعين زيادة هذه السعة مرة أخرى للحفاظ على استمرار وظيفية الشبكات.

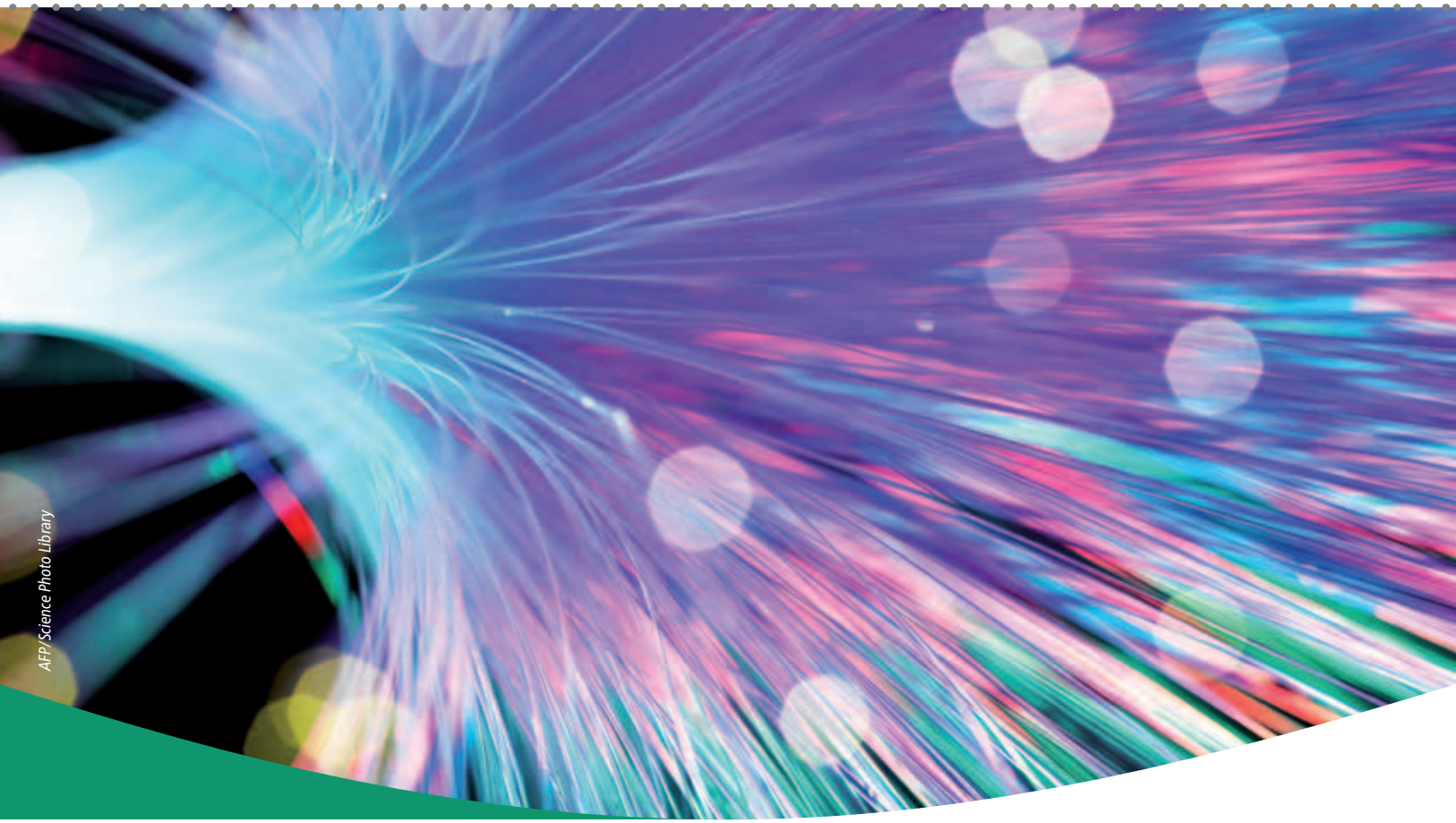
ومن التحديات الرئيسية في هذا التطور هو كيفية استخدام موارد الشبكات (عرض النطاق والطاقة وما إلى ذلك) على نحو يتسم بالكفاءة. ولذلك فإن أوساط البحوث تستكشف سبل الابتكار في أنساق تشكيل متقدمة وسياسات لتوزيع القنوات في شبكات مرنة وشبكات بصرية مطاطة وإدراكية وتوصيلات شبكة معرّفة برمجياً ومسيّرات بصرية ومكبِّرات. ويوجز هذا المقال بعض خطوات التقدم التكنولوجي التي تحققها شعبة النظم البصرية في مركز البحوث والتطوير في مجال الاتصالات في البرازيل

إرسال بصري عالي السعة

في سياق النشر التجاري للنظم بمعدل 100 Gbit/s، يتركز الاهتمام الآن على تقنيات الإرسال عبر الألياف البصرية من الجيل التالي بمعدلات تصل إلى 400 Gbit/s و1 Tbit/s. ويمكن لهذه النظم أن تستخدم أنساق تشكيل عالية المرتبة وتشكيل طيفي ومرسلات مكثفة متعددة الحاملات (قنوات فائقة) من أجل زيادة سعة النظام الإجمالية مقارنة بالتكنولوجيا الحالية. وقد اقترحت تشكيلات جديدة، مثل المرسلات – المستجيبات متعددة التدفق، من شأنها زيادة المرونة وتقليل الخشونة. وفي الآونة الأخيرة، أحرزت القنوات الفائقة، القائمة على أساس تعدد الإرسال البصري بتقسيم متعامد للتردد (OFDM) وكذلك تعدد الإرسال بتقسيم طول الموجة (WDM) بأسلوب نيكويست، أرقاماً قياسية في سعة الإرسال والكفاءة الطيفية وبُعد المدى في شبكات الألياف المنشورة. وتدلل هذه الإنجازات على إمكانية تقييس القنوات الفائقة ونشرها في المستقبل القريب.

ومع ذلك، لا بد من مواجهة التحديات التكنولوجية لتمكين إعادة تشكيل معدل إرسال بيانات المرسلات – المستجيبات من أجل نظم الإرسال المرنة وخطط التضخيم البصري للنطاق العريض بغية تخفيف متطلبات نسبة الإشارة إلى الضوضاء البصرية وعمليات التبديل الانتقائية لطول الموجة في الشبكات المرنة وذلك للسماح بتوزيع متغاير في عرض النطاق. وعلاوةً على ذلك، من المتوقع أن تشمل معدلات الخطوط المتكيفة، مع مدى الوصول القائمة على تعديل عرض النطاق، كلاً من تطبيقات المترو وتوصيل المسافات الطويلة في بنية تحتية واحدة من نظام الألياف البصرية. وعلى وجه الخصوص، اقترح الأخذ بتعدد الإرسال بتقسيم متعامد للتردد كحل محتمل لدعم تجمعات خدمة مرنة الخشونة بتكييف نسق التشكيل وعدد الحاملات الفرعية البصرية تبعاً لأحوال القنوات (بمراعاة نسبة الإشارة إلى الضوضاء البصرية مثلاً). ومع ذلك، يتطلب تعدد الإرسال بتقسيم متعامد للتردد التعامد بين الحاملات الفرعية البصرية ومدى ديناميا واسعاً في المرسِل والمستقبِل. ومن التحديات الجديدة في الإرسال تطوير التكنولوجيا لاستقبال متعدد الحاملات ومعالجات إشارات رقمية مشتركة لتحري القنوات الفائقة والتعويض غير الخطي.

وباستخدام مختبر توصيل للشبكات البصرية في مركز البحوث والتطوير في مجال الاتصالات، بحثت شعبة النظم البصرية مؤخراً في قناة فائقة بمعدل تيرابتة بتشكيل اتساع نيكويست ذي 16 تربيعاً بزحزحة الطور لتربيع هجين في مجال استقطاب، وتحققت من صحتها تجريبياً، متصورة نظاماً بصرياً متكيفاً باستقطاب تردد كامل من حيث الزمن للجيل التالي من شبكات الألياف البصرية المرنة. وبالإضافة إلى ذلك، نظرت شعبة النظم البصرية في مرسِل بصري قابل لإعادة التشكيل قائم على ترشيح بصري مسبق وتوليد شبه أسلوب نيكويست، قادر على توفير أنساق عالية التشكيل منخفضة



AFP/Science Photo Library

إشغال الطيف يسمح بتطبيقات على مختلف سيناريوهات شبكات الإرسال. وفي جانب المستقبِل، يُستخدم الكشف المتماسك لاستعادة الإشارة المرسلة، يليه نطاق في الوقت الفعلي يقوم باعتيان الإشارة المتلقاة ورقمنتها وتخزينها. وتعالَج البيانات المخزنة على حدة باستخدام مجموعة من الخوارزميات لاسترداد المعلومات المرسلة وتحتسب قيم نسبة الخطأ في البتات لكل اختبار.

التوصيل الشبكي البصري والنظم الفرعية

هناك حاجة إلى بنية تحتية شبكية مناسبة لاستيعاب الإرسال عالي السعة. وفي هذا السياق، تعكف شعبة النظم البصرية باستمرار على تطوير أحدث طراز من عناصر الشبكات، بما في ذلك التبدلات الانتقائية في طول الموجة والتبدلات متعددة البث ومعددات الإرسال البصرية بالإضافة والإسقاط القابلة لإعادة التشكيل. ومن شأن هذه التطورات أن تقلل من الحاجة إلى التدخل اليدوي من قبل التقنيين (لإصلاح أحوال الخلل مثلاً أو عندما تدعو الحاجة إلى الارتقاء). ولا بد من الوفاء بمتطلبات بصرية عالية من حيث نسبة الإشارة إلى الضوضاء لمواكبة التطور في أنساق تشكيل المرسلات – المستجيبات، ومن ثم يتعين باستمرار تعزيز المضخمات البصرية لتحسين الأداء في الشبكات البصرية الدينامية القابلة لإعادة التشكيل. ولمواجهة هذا التحدي، تتفحص شعبة النظم البصرية حالياً العديد من المضخمات البصرية الهجينة.

ومن شأن استخدام أنساق التشكيل الجديدة أن يقلل من دقة قياس نسبة الإشارة إلى الضوضاء البصرية خارج النطاق، وذلك نظراً لزيادة صعوبة الكشف عن ضوضاء الخلفية. ولذلك قامت شعبة النظم البصرية بتطوير آلية لقياس نسبة إشارة إلى الضوضاء البصرية بمرقاب داخل النطاق غير حساس لتأثير التشتت من المرتبة الأولى.

وتساير شعبة النظم البصرية أيضاً الاتجاه المتزايد نحو استخدام حلول مقيّسة لواجهات الشبكات شمالاً ولغات نمذجة المعدات. وباستخدام خوارزميات قائمة على الرسم البياني على مستوى المكونة، يمكن استحداث تجريدات كاملة لمشغلي الشبكات من أجل تيسير إدارة الشبكات. ومن الممكن الاستغناء عن تعقيد النظم الفرعية والعمل بسهولة على إدماج نُهُج الشبكات البصرية المقبلة (توصيل الشبكات المعرفة برمجياً أو التجسيد الافتراضي لوظائف الشبكات، مثلاً). ويوفر النهج القائم على الرسم البياني أساساً لعلاقة الإنذار وحساب

المسار المتقدم. كما يوفر المعلومات اللازمة لحل المشاكل الموجه نحو وكلاء عدة، الأمر الذي ليس ممكناً في المعدات الحاسوبية المركبة حالياً.

احتياجات البحوث في المستقبل

على الرغم من انخفاض الحاجة إلى التدخل اليدوي والقدرة العالية التي تحققت في الوقت الحاضر في مجال توصيل الشبكات البصرية، لا تزال الحاجة قائمة إلى التقدم في بعض المجالات. ولا يزال من الممكن تحسين تصميم معددات الإرسال البصرية بالإضافة والإسقاط القابلة لإعادة التشكيل أو استمثالها من حيث المساحة واستهلاك الطاقة والتكلفة. وكذلك يحتاج الأمر إلى تخفيض زمن إعادة التسيير إلى حدود مئات الميلليثانية من أجل التغلب على أحوال الخلل في العُقَد أو الوصلات. ولزيادة قدرة النظم البصرية الحالية، يتعين تطوير المضخمات البصرية في المستقبل القريب من مضخمات ليفية مخمدة بالإربيوم وحيدة النواة إلى مضخمات متعددة النواة ومتعددة الضخ.

ومن شأن الفصل بين مستوي الرقابة ومستوي البيانات أن يمكّن من تجسيد الشبكات افتراضياً، ولكنه لا يزال من المستحيل ضمان العزل في الشبكات البصرية اعتماداً على التكنولوجيا المتاحة اليوم. ففي الشبكات التقليدية، نجد أن المرسلات – المستجيبات ومعددات الإرسال البصرية بالإضافة والإسقاط القابلة لإعادة التشكيل ثابتة من حيث شبكة الطيف ونسق التشكيل ومعدل البتات. وعلى النقيض من ذلك، نجد في الشبكات المطاطة أن المرسلات – المستجيبات ومعددات الإرسال البصرية بالإضافة والإسقاط القابلة لإعادة التشكيل مرنة، ويمكن لبعض خوارزميات التحكم العشوائي أن يتسبب في تداخل عبر أطوال موجات تنتمي إلى شبكات ألياف البصرية افتراضية مختلفة. وهذا مجال حاسم الأهمية في بحوث الشبكات البصرية في المستقبل.

وفي مجال الإرسال، اقترح الأخذ بنماذج جديدة، من قبيل المرسلات – المستجيبات متعددة التدفق التي تزيد من المرونة وتقلل الخشونة. وتنطوي التحديات الجديدة على تطوير تكنولوجيا لاستقبال متعدد الحاملات ومعالجات إشارات رقمية مشتركة لتحري القنوات الفائقة والتعويض غير الخطي.

ويمثل تكامل الضوئيات مجالاً رئيسياً لتطوير دارات السيليكون الضوئية المتكاملة لاستخدامها في المرسلات البصرية متعددة الحاملات والمستقبلات البصرية المتعددة المتماسكة والمتكاملة مع أجهزة ليزر ضيقة النطاق قابلة للتوليف. ومن المتوقع أن يفضي إدخال تحسينات في المستقبل على التبدلات الانتقائية لطول الموجة في الشبكات المرنة إلى تخفيض أوقات الاستجابة للتبديل والخسائر البصرية من أجل تيسير تشغيل الشبكات.

وسوف يتعين كذلك تطوير التوصيل الشبكي المعرّف برمجياً والتجسيد الافتراضي للشبكات البصرية في كثير من النواحي، بما في ذلك تقييس الواجهات والتكامل متعدد الطبقات، إلى جانب عزل الموارد.

مركز البحوث والتطوير في مجال الاتصالات في البرازيل

مركز البحوث والتطوير في مجال الاتصالات (CPqD) في البرازيل هو مؤسسة مستقلة أهدافها الرئيسية هي زيادة القدرة التنافسية لدى البرازيل لتعزيز الشمول الرقمي للمجتمع في البلاد، استناداً إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المبتكرة. وقد أسفر برنامج البحوث والتطوير الواسع النطاق الذي يضطلع به المركز، وهو الأكبر من نوعه في أمريكا اللاتينية، عن حلول من حيث تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لكل من شركات القطاع الخاص والقطاع العام في مجالات الاتصالات والوسائط المتعددة والمالية والمرافق والصناعة والدفاع والأمن. وتضطلع شعبة النظم البصرية في المركز بالعديد من المشاريع المكرسة للبحوث والتطوير في مجال النظم البصرية الجديدة (الإرسال والاستقبال)، والنظم الفرعية (المضخمات والمسيّرات البصرية ومراقبة الشبكات) والشبكات (الشبكات المعرّفة بالبرمجيات والخوارزميات الذكية) من أجل الشبكات البصرية المطاطة عالية السعة في المستقبل.

أثر تقلبات الحرارة البيئية على أداء نظام G.fast

بقلم بافل لافاتا

أستاذ مساعد في قسم هندسة الاتصالات
في جامعة العلوم التقنية التشيكية في براغ

تتأثر معلمات الكبلات المعدنية بدرجة حرارة البيئة المحيطة بها. وبالنظر إلى أن نظام G.fast الذي استحدث مؤخراً سوف يشغل قدراً واسعاً من نطاق التردد، فقد يتأثر أداء إرساله بشكل ملموس جراء التقلبات في درجات الحرارة في التطبيقات الحقيقية. والتذبذبات في درجة الحرارة ملحوظة، ولا سيما في المناطق ذات المناخ المعتدل، حيث يمكن أن تتفاوت درجات حرارة الهواء والتربة في أعماق ضحلة تفاوتاً كبيراً، لا سيما بين فصلي الشتاء والصيف. ومن شأن نتائج محاكاة أداء نظام G.fast في بيئة متقلبة من حيث درجة الحرارة، الموضحة في هذه المقالة، أن تكون مفيدة في الوقوف على التحديات المحتملة لنشر نظام G.fast في الممارسة العملية.

النفاذ السريع في الميل الأخير

ما زال نشر الألياف البصرية اليوم في أجزاء الميل الأخير من الشبكات في أوروبا بطيئاً، وذلك إلى حد كبير بسبب الحاجة إلى استثمار رأسمالي ضخم. ولدعم التوسع في خطوط الألياف البصرية الواصلة إلى أي مكان (FTTx)، وكذلك المزيد من الاستغلال المكثف للكبلات المعدنية القائمة في شبكات النفاذ، شرع قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد (ITU–T) مؤخراً في تطوير جيل جديد من نظم xDSL يدعى G.fast. والغرض هو الوصول إلى معدلات إرسال بمقدار 1 Gbit/s لعرى معدنية قصيرة جداً (لا تتجاوز 300 متر). وسوف يجسد نظام G.fast نهجاً مبتكراً يعتمد جزئياً على مبادئ xDSL القائمة، وسيتم توسيع نطاق التردد الخاص به لكي يصل إلى 106 أو 212 MHz.

ما زال معظم شبكات النفاذ الثابتة في أوروبا يتألف من كبلات معدنية متعددة الرباعيات ومتعددة الأزواج. وفي المدن والمناطق الحضرية، كثيراً ما تكون هذه الكبلات ممدودة في أعماق ضحلة تحت سطح الأرض. والكبلات المعلقة في الهواء هو ما يلاحظ عادة في المناطق الريفية، وهو أمر شائع في بلدان جنوب أوروبا. ففي المدن، يتم تمديد الكبلات إلى الأماكن عموماً تحت

الطرق وممرات المشاة على عمق يقرب من 0,5 متر. ومعظم أجزاء أوروبا تقع في منطقة المناخ المعتدل، حيث تكون التذبذبات في درجة حرارة الهواء بين الصيف والشتاء أو بين الليل والنهار خلال فصل الصيف كبيرة. والتقلب في درجات حرارة التربة أقل شدة، ومع ذلك لا تزال هناك فوارق كبيرة في درجة حرارة التربة وخاصة في فصلي الصيف والشتاء. ولهذا السبب، تتقلب أيضاً معلمات الإرسال في الخطوط المعدنية، وخاصة من حيث التوهين والموصلية الكهربائية.

وهذه التقلبات هامة بالدرجة الأولى عند ترددات عالية وفي نظم الإرسال عبر النطاق العريض، ومن ثم من المحتمل أن تؤثر على أداء خطوط المشترك G.fast المطورة حديثاً. وتستند عمليات المحاكاة الواردة في هذا المقال إلى ظروف درجات الحرارة النموذجية لكبلات معدنية مدفونة تحت الأرض في بلدان أوروبا الوسطى، وكذلك إلى أحدث النماذج المتاحة من الخطوط المعدنية ونظام G.fast.

تقديرات أداء نظام G.fast

تتراوح الاختلافات النموذجية في بلدان أوروبا الوسطى من حيث درجة حرارة الهواء بين أكثر أيام السنة برودة وحرارة ما بين 25 و30 درجة سلسيوس. ولكن التقلبات في درجات حرارة التربة أقل شدة من تقلبات درجة حرارة الهواء. ومن الشائع أن تتقلب درجة حرارة التربة على عمق نحو 0,5 متر بين صفر درجة سلسيوس (يناير) و23 درجة سلسيوس (يوليو)، على الرغم من أن التقلبات قد تكون أوسع إذا كانت الفصول باردة جداً أو حارة جداً.

وتتوقف المقاومة الكهربائية وكذلك التوهين في موصل معدني على درجة حرارته. وقد أجريت جميع عمليات المحاكاة الموصوفة هنا بالنسبة لكبل توزيع نموذجي مدفون، بمقاس 26 في المعيار الأمريكي (AWG) مليء بهلام ويضم 75 سلكاً نحمياً رباعياً. وكثيراً ما يستخدم هذا النوع من الكبلات للمنشآت في الأماكن تحت سطح الأرض. وقد أجريت عمليات المحاكاة لسيناريو حرارة نموذجية في أوروبا الوسطى، حيث تتراوح درجات الحرارة القصوى والدنيا للتربة بين صفر درجة سلسيوس و25 درجة سلسيوس على عمق 0,5 متر.

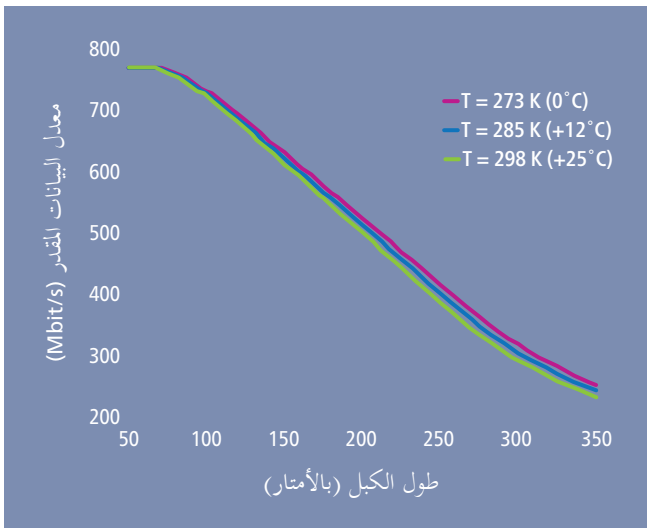
وأجريت عمليات المحاكاة لكلا الترددين في نظام G.fast – 106 و212 MHz. وينتمي هذان النطاقان إلى ترددات منخفضة (حتى 2 MHz) وإلى ترددات مستخدمة لبث إذاعي بتشكيل التردد FM (أو معدّل من حيث الديسيبيل DBA) وكذلك الترددات التي تشغلها قنوات أنظمة الطوارئ وراديو الهواة.

وتم إجراء أول محاكاة لنظام G.fast بتردد 106 MHz في نطاق درجات حرارة تتراوح من صفر درجة سلسيوس إلى 25 درجة سلسيوس وكبل يتراوح طوله بين 50 متراً و350 متراً. ومعدلات البيانات الناتجة معروضة في الشكل 1.

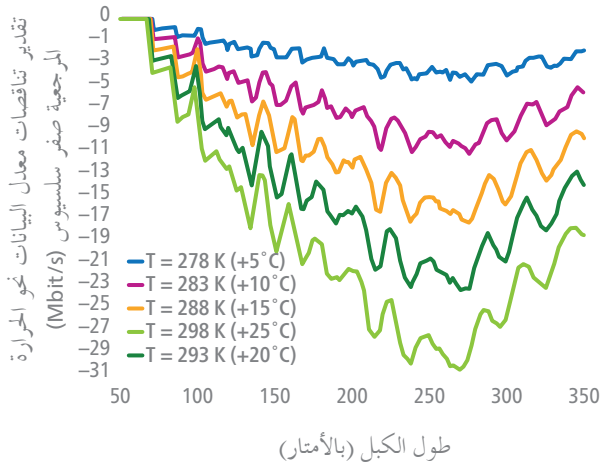
وكما هو مبين في الشكل 1، يتأثر أداء النظام G.fast بدرجة حرارة البيئة، كما هو متوقع. ولكن الفوارق بين معدلات بيانات G.fast المقدرة المحسوبة لمختلف درجات الحرارة تختلف تبعاً لطول الكبل، كما هو موضح في الشكل 2.

إن خطوط G.fast بطول حوالي 270 متراً هي الأكثر حساسية للحرارة باستخدام كبل معدني بمقاس 26 AWG، حيث يتوقع أن تتسبب زيادة في درجة الحرارة بمقدار 5 درجات سلسيوس في انخفاض

الشكل 1 – معدلات البيانات المقدّرة لنظام G.fast بتردد 106 MHz لكبل بمقاس 26 في المعيار الأمريكي ممتد تحت سطح الأرض في حرارة تتراوح من صفر إلى 25 درجة سلسيوس



الشكل 2 – تناقصات معدل البيانات لنظام G.fast بتردد 106 MHz نحو الحرارة المرجعية صفر سلسيوس



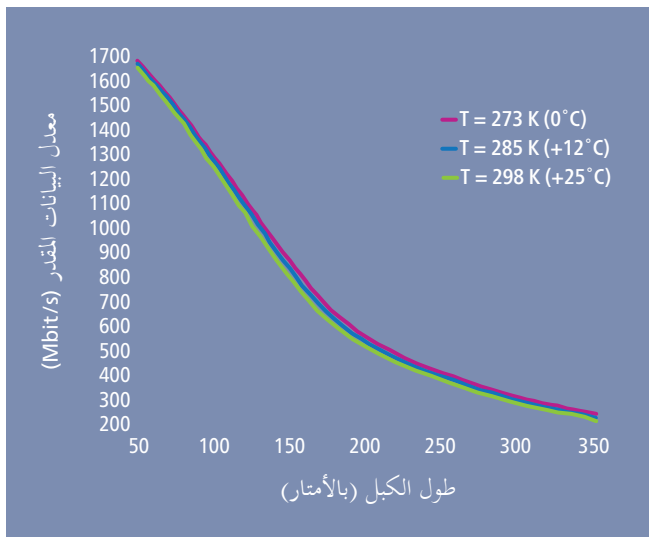
بحوالي 6 Mbit/s في معدل الإرسال في هذه الحالة. وبالتالي من المتوقع حدوث اختلاف بما يقرب من 31 Mbit/s عندما يكون الفرق في درجة الحرارة بين صفر و25 درجة سلسيوس لنظام G.fast بتردد 106 MHz وكبل بطول 270 متراً.

وأجريت نفس عمليات المحاكاة لنظام G.fast بتردد 212 MHz في ظروف حرارة مماثلة ومعلمات كبل مماثلة. ومعدلات البيانات المقدرة لنظام G.fast بتردد 212 MHz معروضة في الشكل 3.

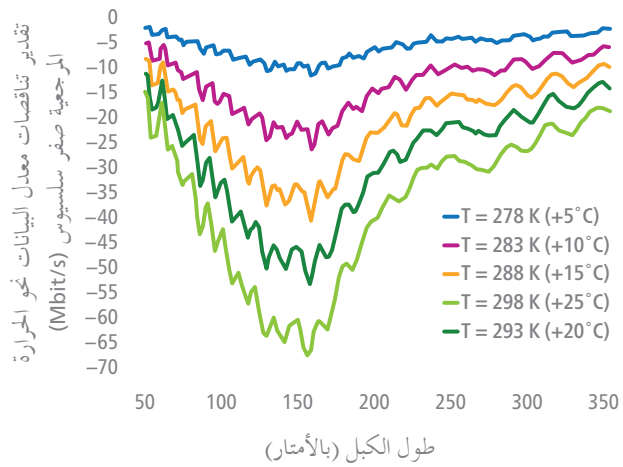
تظهر معدلات البيانات المقدّرة لنظام G.fast بتردد 212 MHz سلوكاً مماثلاً لسلوك نظام G.fast بتردد 106 MHz على الرغم من أن الانخفاض في معدل البيانات المبين في الشكل 3 يختلف بشكل ملحوظ تبعاً لتقلب درجات الحرارة. وثمة مقارنة أكثر تفصيلاً مع التناقصات المحسوبة نحو معدل البيانات المرجعي عند صفر درجة سلسيوس موضحة في الشكل 4.

وبالنسبة لنظام G.fast بتردد 212 MHz، فإن أكثر خطوط المشتركين حساسية لدرجة الحرارة هي ما يقرب طولها من 150 متراً، حيث تتسبب كل زيادة في درجة الحرارة بمقدار 5 درجات سلسيوس في

الشكل 3 – معدلات البيانات المقدّرة لنظام G.fast بتردد 212 MHz لكبل بمقاس 26 في المعيار الأمريكي ممتد تحت سطح الأرض في حرارة تتراوح من صفر إلى 25 درجة سلسيوس



الشكل 4 – تناقصات معدل البيانات لنظام G.fast بتردد 212 MHz نحو الحرارة المرجعية صفر سلسيوس



عمال في شركة China Mobile يحملون كبلات بصرية جديدة لإبدال كبلات مقطوعة في بلدة Zhangmu، في مقاطعة Nyalam، إثر عاصفة ثلجية

نبذة عن الكاتب

بافل لافاتا *حصل على درجة ماجستير في الهندسة في عام 2007 والدكتوراه في عام 2011 من قسم هندسة الاتصالات، الجامعة التقنية التشيكية في براغ. وهو يعمل حالياً لمنصب أستاذ مساعد. وتتركز أنشطة أبحاثه أساساً على شبكات النفاذ فائق السرعة الثابتة والنمذجة والمحاكاة لكل من الخطوط المعدنية وخطوط الألياف البصرية، وخطوط xDSL وG.fast والشبكات البصرية المنفعلة، والمشاكل المتعلقة بالطبولوجيا المثلى لها.*

الخفاض بحوالي 13 Mbit/s في معدل الإرسال. والحد الأقصى للفرق بين معدلات الإرسال في فصلي الصيف والشتاء (وفقاً لعمليات المحاكاة) هو ما يقرب من 67 Mbit/s لكبل طوله 150 متراً لنظام G.fast بتردد 212 MHz في كبل بمقاس AWG 26 تحت الأرض.

طول الكبل له تأثير

أظهرت جميع عمليات المحاكاة أن التقلبات في درجات الحرارة في تطبيقات حقيقية قد تتسبب في اختلافات ملموسة في معدلات إرسال G.fast. وهذا هو الحال على وجه الخصوص في خطوط G.fast ذات الأطوال الحرجة، حيث يمكن أن تتغاير معدلات البيانات بعشرات Mbit/s نتيجة التقلبات في درجات الحرارة البيئية بين فصلي الصيف والشتاء. ومن الواضح أن هذه الأطوال الحرجة للكبلات المعدنية (أكثر أطوال خطوط G.fast حساسية للحرارة) تتوقف على نطاق التردد المختار وعلى نمط ومعلمات الكبل المعدني المستخدم.

وخلاصة القول هو أنه ينبغي، في التطبيقات العملية لنظام G.fast، أن نتوقع حدوث اختلافات ملموسة في معدلات البيانات في المناطق التي تكون فيها تقلبات درجة الحرارة كبيرة.

المجتمع الذي يتقدم في العمر ودور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

نمو جديد في الصناعة

Naoko Iwasaki

أستاذ مساعد بمعهد الحكومة الإلكترونية، جامعة واسيدا، طوكيو، اليابان

المجتمعات تتقدم في العمر في جميع أنحاء العالم، في الوقت الذي تتيح فيه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ردوداً على هذا التغيير الاجتماعي الديناميكي. وسوف توفر أي سياسة جيدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سلسلة من الخدمات والأدوات التي تتفق مع احتياجات كبار السن. ومن المهم بصفة خاصة تحسين قدرتهم على الحصول على الخدمات كسبيل لتحسين حياتهم اليومية. وتوجد أربعة مجالات تستطيع فيها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القيام بدور أساسي بالنسبة لكبار السن، هي: البنية التحتية؛ والطرق الحيوية؛ والاتصالات؛ وزيادة ثراء الحياة اليومية. ففي اليابان، على سبيل المثال، يهتم كبار السن بصفة خاصة بالتطبيقات التي توفر لهم القدرة على الحصول على خدمات الرعاية الاجتماعية والأنشطة الإقليمية. كذلك فإنهم يستفيدون من الحصول على الفرص التعليمية، مثل فصول التدريب على الإنترنت.

اليابان في مقدمة المجتمعات التي تتقدم في العمر

توجد في اليابان أعلى نسبة من السكان الذين تتجاوز أعمارهم 65 سنة – حيث بلغت هذه النسبة 25,1 في المائة في 2013، كما يوجد بها أعلى عمر متوقع. ففي 2012، كان متوسط العمر المتوقع يبلغ 79 سنة بالنسبة للرجال و86 سنة بالنسبة للنساء. وسوف يفرض المجتمع الذي يتقدم في العمر تحدياً ليس لليابان فحسب بل كذلك لجميع بلدان العالم.

وعلى الرغم من أن النسبة المئوية الحالية لكبار السن في البلدان النامية منخفضة نسبياً، فطبقاً لتقديرات الأمم المتحدة يتزايد عدد سكان البلدان النامية بأسرع مما يحدث في البلدان المتقدمة. وهكذا، ستستغرق البلدان النامية وقتاً أقصر للتكيف مع نتائج تقدم السكان في العمر. ومنذ ثمانينات القرن العشرين، وعدد السكان المسنين في البلدان النامية يفوق عددهم في البلدان المتقدمة. ففي الصين وحدها، من المتوقع أن يصل عدد السكان الذين تتجاوز أعمارهم 60 سنة إلى 400 مليون نسمة (26 في المائة من مجموع السكان) بحلول سنة 2040، وهذا العدد يتجاوز مجموع عدد سكان فرنسا وألمانيا وإيطاليا واليابان والمملكة المتحدة. ولا يوجد وقت يمكن إضاعته في وضع السياسات التي تلبي احتياجات كبار السن.

وتراقب البلدان الأوروبية والآسيوية، مثل الصين وجمهورية كوريا، كيف أن اليابان تتأهب لمجتمعها الفضي. وأمام اليابان فرصة لبناء نموذج للاستعمال الكفء لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجتمع يتقدم في العمر.

النتائج الاجتماعية لتقدم سكان اليابان في العمر

سوف تتجاوز أعمار نحو 40 في المائة من مجموع سكان اليابان 65 سنة أو أكثر في 2050. وليس هذا فحسب، بل إن مجموع سكان اليابان يتناقص تدريجياً منذ 2004. واليابان هي المجتمع الوحيد في العالم اليوم الذي يعاني من تناقص عدد السكان وتصل أعمار الكثير من سكانها إلى مستويات عالية جداً. وهذا التغيير الاجتماعي سيجعل السياسات الراهنة متقادمة وتتطلب مقاربات جديدة.

وتوضح الإحصاءات المبينة في الجدول التالي بعض الاتجاهات الاجتماعية المرتبطة بتقدم السكان في العمر في اليابان. ومن المتوقع، استناداً إلى الإحصاءات المتاحة في 2013، أنه بعد 40 سنة من الآن، سيكون مجموع سكان اليابان قد تناقص بأكثر من الربع.

وفقاً لعملية مسح تناولت نحو 300 شخص ممن تتجاوز أعمارهم 60 سنة، أجراه معهد الحكومة الإلكترونية، جامعة واسيدا، وغيرها من مراكز البحوث، يمكن تصنيف نحو 80 في المائة من كبار السن في اليابان على أنهم "نشطاء". ويبحث نحو 80 في المائة من المتقاعدين عن أعمال، ولكن نسبة 20 في المائة فقط منهم هم الذين يستطيعون الحصول على عمل.

القدرة على النفاذ والقابلية للاستعمال

وفقاً لعملية مسح تناولت نحو 300 شخص ممن تتجاوز أعمارهم 55 سنة، أجراه في سنة 2010 معهد الحكومة الإلكترونية، ردت نسبة 80 في المائة ممن شملهم الاستبيان بأنهم استطاعوا استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وأنهم كانوا يفعلون ذلك كل يوم.

المجتمع الذي يتقدم في العمر في اليابان: 1960، 2010 و2030

	1960	2010	2030 (توقعات)
عدد السكان الذي تتجاوز أعمارهم 65 سنة	5 ملايين	29 مليون	↑ 37 مليون
نسبة السكان الذي تتجاوز أعمارهم 65 سنة	%5,7	%23,0	↑ %31,6
العمر المتوقع عند الولادة (بالسنوات)	65,3 للرجال	79,6 للرجال	82,0 للرجال
	70,2 للنساء	86,4 للنساء	↑ 88,7 للنساء
المعدل الكلي للخصوبة	2,00	1,39	↓ 1,34
متوسط عدد أفراد الأسرة	4,52	2,46	↓ 2,27
الأسر المعيشية التي تتجاوز أعمار رؤسائها 65سنة	—	15 680 ألف	19 031 ألف
ومنها شخص يتولى رئاسة الأسرة		%29,7	↑ 37,7
الإنفاق على الأمن الاجتماعي	0,7 تريليون ين	108,1 تريليون ين (2011)	151,0 تريليون ين (توقعات 2025)
مكان الوفاة	%18 في المستشفى	%78 في المستشفى	—
	%71 في المنزل	%13 في المنزل	

وقد تعلمت نسبة 50 في المائة من هؤلاء كيف يمكن استعمال الأجهزة التي في حوزتهم، بينما قام آخرون بتعليم نسبة 20 في المائة؛ ورأت نسبة 18 في المائة أنه لا ضرورة للتعلم أو التعليم حيث من السهل الإلمام بكيفية تشغيل الأجهزة، ورأت نسبة 6 في المائة أن التعليمات الخاصة باستعمال الأجهزة من السهل تطبيقها. ويستطيع معظم كبار السن في اليابان استعمال الهاتف المتنقل والإنترنت المتنقلة. ويود أولئك الذين لا يستطيعون استعمال أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن يكون بوسعهم استعمالها إذا أتيحت لهم فرصة تعلم ذلك.

قطاع الأعمال الفضي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يتحكم كبار السن في 60 في المائة من جميع الأصول المالية الفردية في اليابان، أي ما يعادل 1,6 كوادرليون ين. ويُنفق نصف المبالغ المخصصة للرعاية الصحية الوطنية على المواطنين الذين تتجاوز أعمارهم 65 سنة. وكان نحو 70 في المائة من السكان الذين أصيبوا بجراح أثناء الكوارث، مثل أمواج تسونامي التي وقعت في 2011، من كبار السن.

والنطاق الممكن لسوق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذي يخدم كبار

الممثلة اليابانية Shinobu Otake تعرض "هاتف Raku-Raku" الذكي المصمم لكبار السن

AFP

السن – وهو ما نسميه قطاع الأعمال الفضي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات – شديد الاتساع في اليابان، بما في ذلك المشاركة الإلكترونية والحكومة الإلكترونية والصحة الإلكترونية (انظر الرسم البياني). وسوف يزداد اتساع هذه الصناعات مع زيادة تقدم المجتمع في العمر في المستقبل. وسوف تساعد الأجهزة والأدوات التي يجد كبار السن أن استعمالها مريح لهم – سوف تساعد في تضييق الفجوة الرقمية القائمة حالياً بين كبار السن النشطاء وغير النشطاء، وقد تصبح طريق السلامة في حالة حدوث كارثة.

والآن، ما هو حجم السوق الذي يمكن لقطاع الأعمال الفضي خلقه؟ وفقاً لتقديرات جامعة واسيدا، يمكن أن يصل حجم قطاع الأعمال الفضي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى ما قيمته تريليون دولار أمريكي بحلول سنة 2035.

خدمات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يمكن تطويعها بما يناسب المجتمع الذي يتقدم في العمر

ومن بين التحديات التي تواجه مجتمعاً يتقدم في العمر انخفاض القدرات البدنية لدى كبار السن. وهذا تحدي يمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التغلب عليه. وعلى سبيل المثال، ففي 2001 كانت شركة NTT DOCOMO رائدة في إدخال الهاتف المتنقل، Raku-Raku phone، الذي وجد كبار السن أن من السهل استعماله. وقد أصبحت وسائط التواصل الاجتماعي مثل Twitter وFacebook وLINE جزءاً من حياتنا اليومية، وقامت بدور مهم في نشر المعلومات أثناء الكارثة التي ألمت باليابان في مارس 2011.

الاحتياجات البحثية والجهود التعاونية

إن المجتمع الذي يتقدم في العمر هو الذي سيحدد شكل اليابان في المستقبل. ومن المهم، إزاء هذه التحديات، استطلاع وتشجيع الابتكارات القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بغية تلبية الاحتياجات الخاصة لكبار السن.

والخطوة الأولى في هذا الصدد هي استعراض المبادرات العامة الحالية مثل الصحة الإلكترونية وإمكانية الحصول على الخدمات إلكترونياً، وتقييم مدى تلبية البنية التحتية والأجهزة والأسطح البينية والخدمات والتطبيقات لمتطلبات كبار السن في اليابان.

ولإيجاد حلول للتحديات التي يفرضها مجتمع يتقدم في العمر، يتعاون معهد الحكومة الإلكترونية، بجامعة واسيدا، مع الاتحاد الدولي للاتصالات، وكذلك مع منظمة التعاون بين بلدان آسيا والمحيط الهادئ (APEC)، ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD)، ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعِلم والثقافة (UNESCO)، وغيرها من المنظمات الدولية.

وقد أوجد المشروع الممول من منظمة التعاون بين بلدان آسيا والمحيط الهادئ (APEC) منصة فعالة لتبادل المعرفة بشأن الابتكارات التي تساعد تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالنسبة لكبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة. وقد قام المشروع بتقييم التجارب الخاصة بتنفيذ هذه التكنولوجيات وتوفير التدريب المرتبط بذلك في الاقتصادات المشاركة. كما أوجد المشروع نموذج عمل جديد للابتكارات الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الفضية.

وكجزء من مبادرة منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) في 2011، استعرضت اليابان والدانمارك وفنلندا وإيطاليا وجمهورية كوريا والسويد التدابير الفعالة التي تعزز النهوض باقتصاد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الفضي. وخلصت هذه البلدان إلى أن أهم خطوة في سبيل تحقيق ذلك هي منصة فعالة لتبادل المعرفة بشأن كيفية تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تتطور باستمرار لتلبية احتياجات السكان الذين يتقدمون في العمر بخطى سريعة.

ومنذ سنة 2005، عملت شبكة اليونسكو للتوأمة بين الجامعات وإقامة الشبكات (UNITWIN) على تقديم المساعدة في البحث عن حلول لمختلف التحديات المتصلة بالتوعية بالكوارث الإلكترونية وتوفير وسائل اتصال لتحسين تنفيذ السلامة العامة إلكترونياً.

ويمكن للاتحاد الدولي للاتصالات أن يقود المجتمع العالمي في هذا المجال. وسوف يؤدي تقييس أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى تحسين القدرة على الاستعمال وإمكانية النفاذ، بدعم من برنامج محو أمية كبار السن في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ومن بين الاقتراحات المحددة التي أسفرت عنها الأبحاث التي أجريت في جامعة واسيدا وضع إطار مؤسسي للتقارب بين مجتمع المعلومات والمجتمع الذي يتقدم في العمر، باستعمال اليابان كمهد لابتكارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمساعدة كبار السن، وتقوية التعاون الدولي بين الاتحاد الدولي للاتصالات، ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD)، ومنظمة التعاون بين بلدان آسيا والمحيط الهادئ (APEC)، ومنظمة اليونسكو لتكوين شبكة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الفضية. .

نبذة عن المؤلف

*حصلت السيدة **Naoko Iwasaki** على درجتي الماجستير والدكتوراه من جامعة واسيدا، طوكيو. وقد تركزت اهتماماتها البحثية في التقارب بين مجتمع المعلومات والمجتمع الذي يتقدم في العمر، وكذلك على الدور الذي ينبغي أن يقوم به كبار مسؤولي المعلومات في القطاعين العام والخاص. ومن بين منشوراتها "المجتمع الذي يتقدم في العمر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات" و"الابتكار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ينقذ المجتمع الذي يتقدم في العمر بخطى سريعة".*

سحابة خلايا صغيرة

موازنة حمولة الموارد الحاسوبية الموزعة إلى المستعملين في سحابة خلايا صغيرة

ميشال فوندرا

الجامعة التقنية التشيكية في براغ، كلية الهندسة الكهربائية،
قسم هندسة الاتصالات

زدينيك بيسفار

الجامعة التقنية التشيكية في براغ، كلية الهندسة الكهربائية،
قسم هندسة الاتصالات

من الممكن، بفضل دمج مقدرات الحوسبة في خلايا صغيرة، تفريغ عملية الحوسبة من معدات المستعمل إلى ما يسمى سحابة خلايا صغيرة (انظر الشكل 1). وفي هذه الحالة، يوفر قرب المستعملين من الخلايا الصغيرة ميزة تقصير الكمون في تطبيقات الحوسبة السحابية المتنقلة. وإذا قرر المستعمل تفريغ تطبيقٍ ما إلى سحابة خلايا صغيرة، عندئذ يتعين توزيع موارد الحوسبة إلى خلايا معينة لها مقدرة حوسبية كافية لتحقيق النتائج في الوقت المناسب.

في هذه المقالة، نقترح خوارزمية لموازنة حمولة الحوسبة بين الخلايا، مع مراعاة متطلبات التأخير التي يفرضها المستعملون والموارد الحاسوبية المتاحة للخلايا. ويؤكد تحليل أداء هذا الأسلوب الجديد لموازنة الحمولة كفاءة الخوارزمية، مما يؤدي إلى زيادة الرضا بين المستعملين عن جودة الخدمة المقدمة من خلال سحابة الخلايا الصغيرة.

تفضيلات المستعمل

يتطلب المستعملون، من جهة أولى، قدرات حوسبية ضخمة ولكنهم يريدون أيضاً، من جهة أخرى، معدات متنقلة خفيفة الوزن معقولة الحجم. ويمكن استغلال الحوسبة السحابية للتغلب على محدودية موارد المعدات الحاسوبية لدى المستعمل. ولئن كانت السحابة المركزية التقليدية توفر قدرة حوسبية وسعة تخزين عاليتين، فهي توفر أيضاً قدراً عالياً من الكمون في تسليم البيانات. كما أن تكلفة تسليم البيانات من خلال الشبكة ليست مهملة، وقد تؤدي ضخامة حجم البيانات إلى ازدحام الشبكة. وعلاوة على ذلك، قد تكون المخاوف بشأن الأمن والخصوصية وحفظ البيانات الشخصية للمستعمل في مكان بعيد عاملاً مقيداً فيما يتعلق بقابلية استعمال السحابة المركزية.

وللتغلب على نقاط الضعف هذه، ينبغي نشر السحابة في أقرب مكان ممكن من المستعمل. وفي معمارية الشبكات المتنقلة من الجيل الرابع (4G)، نجد أن أقرب مكان يمكن فيه نشر وحدة الحوسبة أو التخزين هي محطة قاعدة خادمة. ومن شأن اعتبار المحطات القاعدة جزءاً من سحابة موزعة أن يتيح فرصاً جديدة أمام تحسين الكمون وتقليل تكلفة توصيل البيانات، وفي بعض الحالات التغلب على مشاكل الخصوصية والأمان. وعلاوة على ذلك، يمكن تخفيض استهلاك الطاقة في معدات المستعمل إذا نُظر في استعمال محطات قاعدية مؤلفة من خلايا صغيرة فقط، لأن هذه المحطات أقرب إلى المستعمل من الخلايا الكبرى. وفكرة تعزيز الخلايا الصغيرة من خلال دمج مقدرات الحوسبة داخلها هي جزء من مفهوم سحابة الخلايا الصغيرة الذي أدخله مشروع FP7 الأوروبي TROPIC ("الحوسبة الموزعة والتخزين وتوزيع الموارد الراديوية عبر خلايا صغرى تعاونية") (http://www.ict-tropic.eu). ويمكّن هذا النهج معدات المستعمل من تفريغ أجزاء من المهام أو مهام كاملة نحو خلايا صغيرة قريبة.

وفي سحابة الخلايا الصغيرة، يتم تجميع الخلايا الكائنة في جوار المستعمل في عناقيد، مما يوفر مقدرات الحوسبة لمعدات المستعمل. فإذا أشارت معدات المستعمل إلى حاجة لتفريغ عملية حوسبة ما، يتم انتقاء أنسب مجموعة من الخلايا القريبة لأداء هذه المهمة. وينبغي اختيار الخلايا بما يلبي متطلبات المستعملين من حيث جودة الخدمة (التي نمثلها في تحليلنا بالكمون الإجمالي).

خوارزمية موازنة الحمولات

ولتحقيق أقصى قدر من الكفاءة في توزيع الموارد الحاسوبية، يتعين علينا موازنة الحمولة بين الخلايا. ومن شأن التوزيع الملائم للحمولة أن يفضي إلى استعمال أفضل للقدرة الكلية للنظام، وهو يسمح أيضاً بمعالجة عدد أكبر من الطلبات ويعمل في الوقت نفسه على ضمان جودة الخدمة.

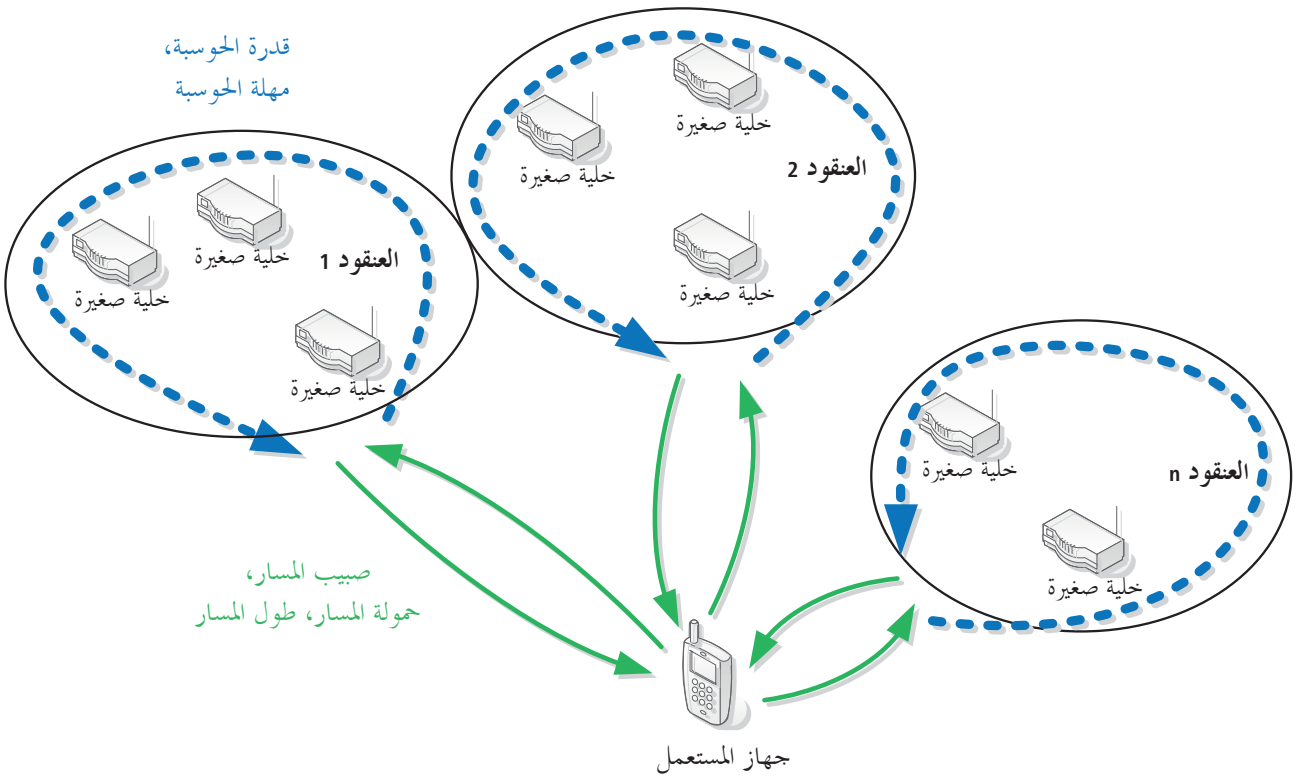
وقد تكون خوارزميات موازنة الحمولة ساكنة أو متحركة. وفي خوارزميات موازنة الحمولة الثابتة، يتم تعريف العنقود قبل بدء عملية الحوسبة ويبقى دون تغيير أثناء الحوسبة ما لم يطرأ وضع غير متوقع – خلل في عقدة مثلاً. وتسمح خوارزميات موازنة الحمولة المتحركة بتغييرات في العنقود أثناء الحوسبة، وهذه الخوارزميات أنجع عموماً. ومع ذلك، فإن النهج الثابت أكثر ملاءمة لسحابة الخلايا الصغيرة نظراً لارتفاع تكلفة ومدة ترحيل الأجهزة الافتراضية من خلية إلى أخرى. بالإضافة إلى ذلك، فإن موازنة حمولة ساكنة أيسر تنفيذاً وأقل تكلفة من حيث النفقات الثابتة. لذا فإننا نركز هنا فقط على موازنة حمولات ساكنة.

وتختلف خوارزمية موازنة الحمولة الجديدة التي نقترحها عن الخوارزميات الموجودة من حيث إنها لا تعتبر حمولة الخلايا فحسب، وإنما تعتبر أيضاً متطلبات المستعملين من حيث جودة الخدمة. وتختار الخوارزمية العنقود القادر على تحقيق نتائج للمستعمل، لا في أقرب وقت ممكن وإنما قبل انتهاء فترة الكمون القصوى التي يتطلبها المستعمل. وبعبارة أخرى، تقوم الخوارزمية الجديدة لدينا على معرفة الحد الأقصى لوقت المناولة الذي يقبل به المستعملون.

ويتميز كل عنقود في النظام بملامح المسار من معدات المستعمل إلى العنقود والعكس (التي تتألف من الأجزاء الراديوية والتوصيل الرجعي) وبقدرة الحوسبة. ويوصف المسار من حيث معدل الصبيب والطول والحمولة. ويتم تعريف أداء الحوسبة للعنقود من حيث قدرته الحوسبية وحمولته الحوسبية. ويمكن التعبير عن كل خصائص العنقود والمسار بواسطة معلمة واحدة – وهي كمون المناولة. وبالنسبة لطلب وارد، يتكون كمون المناولة من مهلة التسليم ومهلة الحوسبة.

والهدف من الخوارزمية المقترحة هو انتقاء عنقود من خلايا الحوسبة بحيث يمكن الارتقاء بأداء الحوسبة الإجمالي للنظام بأكمله إلى الحد الأقصى، ويتم ضمان جودة الخدمة المطلوبة لأكبر عدد من المستعملين.

الشكل 1 – معلمات من أجل اختيار العنقود وموازنة الحمولة

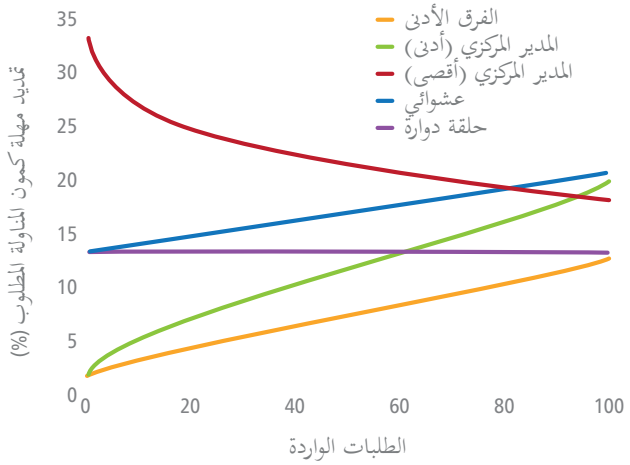


نتائج تقييم الأداء

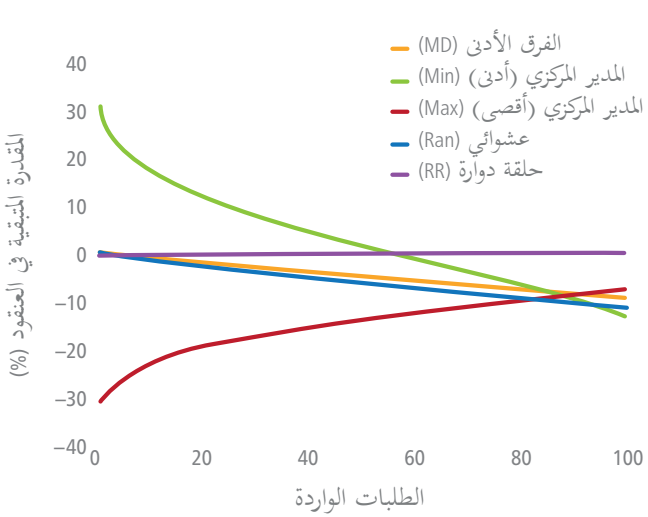
قمنا بمقارنة الخوارزمية الجديدة – التي نسميها "خوارزمية الفرق الأدنى" – مقابل الخوارزمية "العشوائية" وخوارزمية "الحلقة الدوارة" وخوارزمية "المدير المركزي". وفي النهج الأساسي لموازنة الحمولة الثابتة، المعروفة باسم الخوارزمية العشوائية، يتم اختيار الخلايا للحوسبة على نحو عشوائي. وفي خوارزمية الحلقة الدوارة تتم مقابلة الطلبات مع فرادى العناقيد في ترتيب محدد مسبقاً. وفي خوارزمية نهج المدير المركزي (الدنيا) يتم اختيار العنقود ذي أدنى حمولة لكل طلب. كما أننا نبحث أيضاً في خوارزمية نهج المدير المركزي (العظمى)، حيث يتم اختيار العنقود ذي أقصى حمولة لكل طلب.

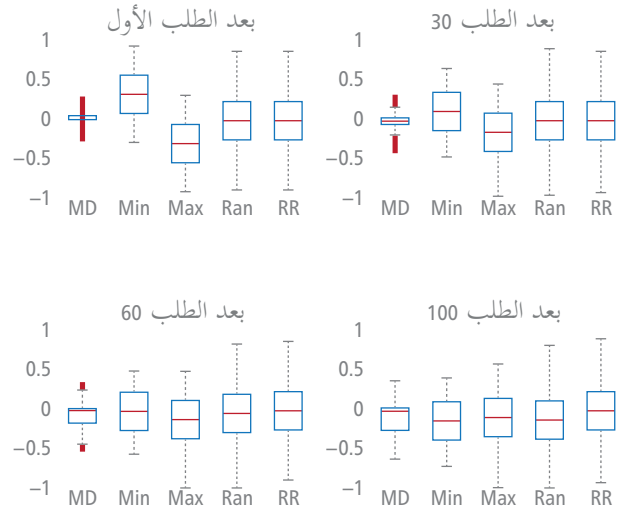
ولكل دورة اختبار، نفترض أن هناك 100 عنقود وأن 100 طلب حوسبة تصل إلى كل عنقود. ولمحاكاة نظام بالغ التحميل، نفترض أن جميع عمليات الحوسبة الناشئة عن الطلبات المتولدة مستديمة (أي أنها تبقى جميعاً لفترة أطول من الفترة التي يلاحظ فيها النظام). وبالتالي، فإن الحمولة في النظام تزداد مع الوقت، بوصول طلبات جديدة. وهذا التحميل التراكمي يمكننا من محاكاة نظام مثقل بالحمولة، وهو مثار اهتمام كبير من وجهة نظر موازنة الحمولة. وقد كررنا دورات الاختبار 100 000 مرة لكل خوارزمية (أو نمط مغاير منها) وقمنا بحساب متوسط قيم النتائج.

الشكل 2 – متوسط النسبة المئوية للمستعملين غير الراضين



الشكل 3 – المقدرة المتبقية في العنقود لخدمة الطلبات





ويبين الشكل 2 نسبة الطلبات التي لا تتم معالجتها في الوقت المطلوب. وبعبارة أخرى، يمكن التعبير عن النسبة بمثابة تمديد كمون المناولة الإجمالي إلى ما بعد مهلة الكمون المطلوبة من المستعمل. وتتمتع خوارزمية الفرق الأدنى التي وضعناها بأعلى نسبة من حيث الرضا بين جميع الخوارزميات التي قمنا بتقييمها.

يظهر في الشكل 3 (الجانب الأيسر) المقدرة المتبقية في عنقود ما لخدمة طلب ما مباشرة بعد توجيه الطلب إلى العنقود. وتعبر المقدرة المتبقية عن مقدار الموارد المتاحة بعد تخصيص الموارد اللازمة لتلبية الطلب. وتعني المقدرة السالبة المتبقية أنه لا يمكن معالجة الطلب في الوقت المناسب. وخوارزمية الفرق الأدنى الجديدة المقترحة تعمل على ما يرام إلى حد معقول، متجاوزة متطلبات الوقت في 10 في المائة فقط من الحالات بالنسبة لنظام محمّل بالكامل. وجدير بالملاحظة أن المقدرة الإيجابية المتبقية لإجراء عمليات حوسبة عند وصول مجرد عدد منخفض من الطلبات لا تعني ضمناً أي ميزة بالنسبة للمستعملين. بل على العكس من ذلك، تشير المقدرة المتبقية الإيجابية للغاية إلى التقصير في كفاءة تخصيص الموارد للعناقيد خفيفة الحمولة. ونتيجة ذلك هو أنه لن يكون هناك عناقيد متاحة للطلبات المتطلبة للغاية في وقت لاحق، عندما تتزايد حمولة النظام. وهذا ما يظهر في الجانب الأيمن من الشكل 3، حيث تصبح المقدرة المتبقية في خوارزمية المدير المركزي (الأدنى) أسوأ من كل الخوارزميات عندما يقترب عدد الطلبات الواردة من 100، على الرغم من المقدرة الإيجابية المتبقية عندما تخف حمولة النظام. ومن بين جميع الخوارزميات التي قمنا بمقارنتها، توفر خوارزمية الفرق الأدنى التي اقترحناها أقصى حد من الرضا المكافئ (وبالتالي الأكثر عدالة) لجميع المستعملين.

نبذة عن المؤلفين

ميشال فوندرا *طالب دكتوراه في قسم هندسة الاتصالات في كلية الهندسة الكهربائية، الجامعة التقنية التشيكية في براغ، الجمهورية التشيكية. حصل على درجة البكالوريوس والماجستير في عامي 2008 و2010، على التوالي، في نفس الكلية. ويركز بحثه في المقام الأول على إدارة الحراكة، مثل آليات التسليم وقوائم الخلايا المجاورة في شبكات الخلايا الصغيرة. ويشمل مجال بحثه أيضاً موازنة الحمولة في الحوسبة السحابية المتنقلة وشبكات التمرير المؤقتة.*

زدينيك بيسفار *حصل على درجتي الماجستير والدكتوراه في هندسة الاتصالات في الجامعة التقنية التشيكية في براغ، الجمهورية التشيكية، في عامي 2005 و2010، على التوالي. وهو حالياً أستاذ مساعد في قسم هندسة الاتصالات في الجامعة نفسها. وفي عامي 2006 و2007، كان يشارك في البحوث في مركز البحوث والتطوير Sitronics في براغ ومركز البحث والتطوير فودافون في الجامعة التقنية التشيكية في براغ. ومنذ عام 2007، يشارك بشكل مستمر في مشروعي FP6 وFP7 اللذين أطلقتهما المفوضية الأوروبية. وهو يمثل الجامعة التقنية التشيكية في براغ في هيئات التقييس 3GPP وETSI. وهو عضو في أكثر من 15 لجنة مؤتمر وقد نشر أكثر من 50 بحثاً علمياً في مجلات أو مؤتمرات دولية. وتشمل اهتماماته البحثية شبكات الاتصالات المتنقلة في المستقبل مع التركيز على استمثال إدارة الموارد الراديوية وإجراءات الحراكة والحوسبة السحابية المتنقلة ومعمارية الشبكات المتنقلة.*

قابلية البرمجة المتعمقة في البنية التحتية للاتصالات

نظرة فاحصة في التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجية والتجسيد الافتراضي لوظائف الشبكات

أكيهيرو ناكاو

أستاذ مساعد في جامعة طوكيو، اليابان

كان على الإنترنت، في السنوات الأخيرة، أن تواجه ما طرأ من تغيرات في أنماط الاتصالات وممارسات الاستعمال لدى الناس. فكان من شأن تزايد الإقبال على الهواتف الذكية والاهتمام في صغريات الأدوات 'الملبوسة' مثل النظارات الذكية والساعات الذكية ووجود المليارات من أجهزة الاستشعار والتحرك نحو مراكز البيانات السحابية والحوسبة السحابية أن فرض على معمارية الشبكة إجهادات لم يسبق لها مثيل. ففي اليابان، كان من شأن تعطل الاتصالات الناجم عن الزيادة السريعة في حركة الهاتف الذكي أن حداً بالوزارة المعنية إلى إصدار توجيهات إدارية إلى شركات المهاتفة المتنقلة الكبرى. وكذلك، فإننا نسمع كل يوم عن عدد كبير من مشاكل الأمن السيبراني، مثل الحرمان من الخدمة والإغراق والتصيد والتحايل وانتهاك أمن الشبكة والتعدي على الخصوصية والتي غالباً ما تتسبب عن شبكات روبوتية (عدد كبير من شبكات الحواسيب والهواتف الذكية تتهددها وتسيطر عليها جهات مناوئة). وفي الوقت نفسه، يفضي التوزيع القائم على الحوسبة السحابية لقدر كبير من المحتوى إلى تزايد الحركة في الشبكات.

وقد تنحسر الفوائد المحتملة للإنترنت – التي وصفت بأنها البنية التحتية التي يمكن فيها لأيٍ كان أن يرسل ويستقبل أي بيانات بكل حرية في أي مكان وإلى أي كان – بسبب الاستعمال المتغير وسوء الاستعمال المتزايد. وهذا القلق يسلط الضوء على الطبيعة الهشة لبنية تحتية ثابتة ومتصلبة.

ويرى فريق البحوث — العامل في إطار المبادرة المشتركة بين الكليات في دراسات المعلومات، تحت رعاية المعهد العالي لدراسات المعلومات المتعددة التخصصات في جامعة طوكيو – أن واحداً من أنجع الحلول للتحديات الناشئة هو تمكين قابلية البرمجة المتعمقة ضمن البنية التحتية للاتصالات والحوسبة في المستقبل. ويجري الفريق في المقام الأول بحوثاً على البنية التحتية للتوصيل الشبكي والحوسبة والتطبيقات في المستقبل. ويركز العمل خصوصاً على المرونة وقابلية البرمجة المتعمقة في البنية التحتية للاتصالات، مثل التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجيات، والتجسيد الافتراضي

Getty Images

للشبكة ولوظائفها. ولا يقتصر هذا النهج على العمل من أسفل إلى أعلى وإنشاء بنية تحتية قابلة للبرمجة المتعمقة وتمكين تطبيقات جديدة في مستوى القمة فحسب وإنما يتناول أيضاً العمل من أعلى إلى أسفل بتصور تطبيقات لا وجود لها اليوم من شأنها أن تعود بالفائدة على مجتمعنا والسماح لتلك التطبيقات بأن توجه تصميم البنية التحتية للاتصالات القابلة للبرمجة المتعمقة — أي التوصيل الشبكي القابل للبرمجة الذي تدفعه التطبيقات.

التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجيات والتجسيد الافتراضي لوظائف الشبكات

تشير قابلية البرمجة المتعمقة إلى طائفة كاملة من قابلية البرمجة، بما في ذلك تطبيقات الشبكات وعناصر مستوي التحكم وعناصر مستوي البيانات. والتوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجيات والتجسيد الافتراضي لوظائف الشبكات هما من التكنولوجيات المدرجة في هذا المجال من الدراسات الواسعة المفهوم للبنية التحتية القابلة للبرمجة.

ويحدد التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجيات واجهات مفتوحة متاحة للجمهور بين مستوي التحكم ومستوي البيانات. وهو يمكن البرمجيات من مراقبة الموارد وإدارتها وتشغيل الشبكات وإدارتها والتحكم في النفاذ، وما إلى ذلك. والفائدة الأساسية من التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجيات هي الحد من النفقات التشغيلية (من خلال أتمتة العمليات والإدارة) ومن النفقات الرأسمالية (بإدخال جانب الانفتاح في معدات الشبكة). ويسعى العمل في مجال التوصيل الشبكي المعرّف بالبرمجيات حالياً إلى تمكين قابلية برمجة تطبيقات الشبكة وعناصر مستوي التحكم، ولكن يبدو أن هناك القليل من الاهتمام في قابلية برمجة عناصر مستوي البيانات، مما يحد من قابلية البرمجة واستخدام الحوسبة داخل الشبكة.

ومن شأن تمكين قابلية البرمجة المتعمقة أن يرفع القيود التي تفرضها ممارسات التوصيل الشبكي الحالية المعرفة بالبرمجيات، وأن يجعل من الممكن تنفيذ شبكة قابلة للبرمجة المتعمقة تدعم كلياً كامل مدى قابلية البرمجة المذكورة أعلاه.

ونحن نرى ضرورة توسيع نطاق التوصيل الشبكي المعرف بالبرمجيات لدعم قابلية البرمجة لعناصر مستوي البيانات، بحيث يمكن بكل مرونة تفعيل وتبطيل وظائف مستوي البيانات الجديدة.

وكذلك من شأن توسيع نطاق التوصيل الشبكي المعرف البرمجيات لتمكين قابلية برمجة بسيطة لوظائف مستوي البيانات ولدعم القدرة على تعريف أو إعادة تعريف

واجهات وظائف مستوي البيانات إلى جانب نشر تلك الواجهات نحو عناصر مستوى التحكم وتطبيقات الشبكة، أن يقلل أيضاً من تكاليف التشغيل والنفقات الرأسمالية، لأنه يمكن بواسطة برمجة بسيطة إضافة أو إزالة أو تعديل وظائف مستوي البيانات. وبالتالي، يمكننا أن نقلل من تعقيد الصيانة وأن نخفض تكاليف العمر الافتراضي التي تلاحظ في كثير من الأحيان في عناصر مستوي البيانات غير المرنة القائمة على المعدات. ومن شأن إدخال تعديل بسيط على واجهات النفاذ إلى وظائف مستوي البيانات الجديدة أن يعزز القدرات وأن يحسن كفاءة تطبيقات الشبكة وعناصر مستوي التحكم.

ويتوخى التجسيد الافتراضي لوظائف الشبكة تنفيذ وظائف الشبكة (أجهزة الشبكة مثلاً) في شكل برمجيات في أجهزة افتراضية في مخدمات قياسية راقية وفي مفاتيح التبديل التي تصل فيما بينها. والفوائد الرئيسية من ذلك هي خفض المتطلبات من حيث الطاقة والمساحة والحد من التعقيد في الصيانة والعمر الافتراضي لأجهزة الشبكة القائمة على المعدات. ومع ذلك، يركز التجسيد الافتراضي لوظائف الشبكة حالياً على تنفيذ أجهزة الشبكة القائمة بدلاً من دعم مناولة بروتوكول جديد.

ونحن نرى، في المختبر لدينا، أن من شأن البنية التحتية القابلة للبرمجة المتعمقة أن توسع مفاهيم التوصيل الشبكي المعرف بالبرمجيات والتجسيد الافتراضي لوظائف الشبكة في كل من التوصيل الشبكي السلكي واللاسلكي على حد سواء. وقمنا حتى الآن بتطوير نوعين من تكنولوجيات البنية التحتية — الأولى تسمى FLARE والثانية WiVi.

معمارية FLARE – معمارية العقد

FLARE هي معمارية عقد تمكن من قابلية البرمجة المتعمقة المفتوحة داخل الشبكة. وتوفر FLARE بيئة برمجة معزولة تسمى "شظية" — وهي مجموعة من موارد الحوسبة والتخزين وعرض النطاق الموصول. وهي تدعم شظايا متعددة من خلال تقنيات افتراضية متطورة (مثل حاويات الموارد خفيفة الوزن وجهاز إشراف لتجسيد افتراضي كامل). وكل عقدة FLARE لها نميطة تحكم تسمى "مدير العُقد"، تقوم على نحو دينامي بتركيب أو إزالة الشظايا، ومحرك تصنيف قابل للبرمجة يسمى "مُقطِّع الرزم"، يمسح الرزم بسرعة ويقوم بتعديد إرسالها أو بإزالة تعديد إرسالها من الشظايا وإليها.

وثمة عقدة تحكم مركزية تسمى "FLARE المركزية" تدير عن بُعد عُقد FLARE متعددة وتستحدث أو تزيل أو تخصص شظايا لمبرمجي الشظايا، بناءً على الطلب، وتتواصل مع كل مدير عقدة لتمكين المبرمجين من الوصول إلى الشظية الخاصة بهم وتضمين برمجياتهم. وتمكّن معمارية FLARE أيضاً عملية تجسيد افتراضي متقدمة للشبكة.

ويمكن تطبيق معمارية عُقَد FLARE على مفاتيح تبديل الشبكات السلكية ونقاط النفاذ اللاسلكي إلى الشبكة. ونحن نعكف على إصدار صيغة راقية من عقد FLARE، نتوقع أن يتم نشرها في بيئات مراكز البيانات السحابية.

ويمكن تمكين مجموعة متنوعة من التطبيقات وخدمات الشبكة من خلال العقد FLARE. ورغبة في الإيجاز، نذكر فقط ما يلي.

أولاً، يمكّن تصميم FLARE من التحكم المتعدد للتوصيل الشبكي المعرف بالبرمجيات باستخدام شظايا بطريقة معزولة. وهكذا، يمكن تطبيق التحكم بالتوصيل الشبكي المعرف بالبرمجيات على مساحات تدفق مختلفة. والجدوى من ذلك هو أن بإمكاننا على الفور الارتقاء بعملية التبديل لمساحة تدفق أو الإنحدار بها، بما يسمح بعمليات إرتقاء تدريجية والحفاظ في الوقت نفسه على التوافق مع التقنيات القديمة.

ثانياً، تدعم FLARE حلول لتوصيل الشبكي المعرف بالبرمجيات والقابل للبرمجة المتعمقة. وهذه الميزة تجعل من الممكن تطبيق هندسة الحركة على جهاز معين أو تطبيق أو قطعة من محتوى. أي أن FLARE توفر التحكم ومعالجة الرزمة وفقاً لسياق التطبيق.

ثالثاً، كمثال على قابلية البرمجة المتعمقة، يمكن لمعمارية FLARE أن تعرّف التبديل باستخدام بروتوكولات الطبقة 2. على سبيل المثال، تجعل FLARE من الممكن تمديد عناوين MAC من 48 بتة إلى 128 بتة، بحيث لا تمنع فقط تجنب إرهاق عناوين MAC ولكنها تستطيع أيضاً دعم عدد كبير من 'القاطنين' في شبكات مراكز البيانات والحفاظ في الوقت نفسه على الشفافية أيضاً لتطبيقات بروتوكول الإنترنت.

البنية WiVi – البنية التحتية لنقاط النفاذ إلى Wi-Fi القابلة للبرمجة

ثمة مثال آخر على البنية التحتية القابلة للبرمجة المتعمقة هو البنية WiVi. وتمكننا هذه البنية التحتية لنقاط النفاذ إلى شبكة Wi-Fi

(المعرفة بالبرمجيات) القابلة للبرمجة من تنفيذ برامج في بيئات برمجة مستقلة متعددة – شظايا – تتقاسم جهاز راديو مادي واحد. ويتعرض كل برنامج في بيئة البرمجة المعزولة لجهاز لا سلكي منطقي. وهذا يسمح بتفعيل منطق نقاط نفاذ تعسفي (مختلفة) مثل خدمات النفاذ Wi-Fi 802.11 وبروتوكولات 802.11 الشبكية في نفس الوقت فضلاً عن معالجة البيانات من قبيل انضغاط البيانات والتشفير المنقول والتخزين المؤقت. ونحن نرى أن قابلية البرمجة في مستوي البيانات عند نقاط النفاذ Wi-Fi تمكن عدداً من تطبيقات الميل الأول والميل الأخير المثيرة للاهتمام، وخاصةً بالنسبة لتفريغ عملية الحوسبة والتخزين من الهواتف الذكية إلى أقرب نقاط النفاذ.

ومن أمثلة هذه التطبيقات BeaconCast، وهي التكنولوجيا التي طورناها لتمكين تعميم المعلومات في آن واحد نحو عدد كبير من أجهزة الاستقبال دون استيقان. وهذا يحدث من خلال نقل البيانات 'على ظهر' أرتال التحكم في المنارات الراديوية. ويتم جمع أرتال منارات متعددة بغية نقل المعلومات، بحيث يمكن تعميم بيانات من عدة مئات من الكيلوبايتات في غضون بضع ثوان. ويمكننا في نقطة نفاذ WiVi واحدة، تمكين BeaconCast في شظية واحدة والحفاظ في الوقت ذاته على خدمة نفاذ منتظم إلى الإنترنت العمومية من قبيل خدمة النقاط الساخنة في الشظية أخرى.

إن فوائد هذه المقدرة على تشغيل خدمات مستقلة متعددة بطريقة معزولة كثيرة. أولاً، ينبغي أن نكون قادرين على استيعاب العديد من مختلف مقدمي خدمات الإنترنت الذين يشغّلون الخدمات الخاصة بهم باستخدام مجموعة معزولة من الموارد دون تداخل فيما بينهم. ثانياً، يمكننا أن نستوعب العديد من خدمات الشبكات معاً التي تتطلب بيئات مختلفة، من قبيل مكتبات مشترَطة مسبقاً متضاربة لا يمكن تشغيلها في بيئة نظام تشغيل واحد. ثالثاً، يمكننا على الفور الارتقاء أو الانحدار (لأغراض الاحتياط) بخدمة شبكة ما والعمل أيضاً على تشغيل إصدارات مختلفة من نفس الخدمة في آن واحد. وهذا يسمح لنا بتقديم الدعم للمستعملين بمختلف إصدارات برمجيات العميل (وربما المتقادمة منها).

التفكير انطلاقاً من نقطة الصفر

إن البحوث في الشبكات القابلة للبرمجة المتعمقة تشجع التفكير انطلاقاً من نقطة الصفر. فهي تحفز الأفكار بشأن إعادة تصميم الشبكة من أجل التغلب على القيود المتأصلة في التوصيل التقليدي للشبكات.

ونحن نسعى جاهدين إلى رسم معالم شبكة مستقبل تكون قادرة، بمرونة وديناميكية، على حل تلك المشاكل التي نراها تبرز باستمرار في البنية التحتية الحالية للاتصالات.

نبذة عن الكاتب

*حصل **أكيهيرو ناكاو** على درجة البكالوريوس في الفيزياء في عام 1991 والميكانيك في هندسة المعلومات في عام 1994، وكلتاهما من جامعة طوكيو. وكان باحثاً في مختبر ياماتو IBM ومختبر أبحاث طوكيو وفي IBM تكساس أوستن من عام 1994 إلى عام 2005. وحصل على الماجستير في عام 2001 والدكتوراه في عام 2005 في علم الحاسوب، وكلتاهما من جامعة برينستون، الولايات المتحدة. وهو يقوم منذ عام 2005 بالتدريس في إطار المبادرة المشتركة بين الكليات في دراسات المعلومات، المعهد العالي للدراسات المعلومات المتعددة التخصصات، جامعة طوكيو، بصفة أستاذ مشارك في علوم الحاسوب التطبيقية.*

برنامج الدراسات العليا لتخريج قادة عالميين في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

Yoh Somemura
أستاذ باحث

Azman Osman Lim
أستاذ مساعد

Yasuo Tan
أستاذ في عِلم المعلومات

مدرسة عِلم المعلومات، المعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا، اليابان

تتطلب العولمة والمجتمع القائم على المعرفة قادة للصناعة من كبار المفكرين الذين يمتلكون معرفة تقنية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وهذا يدل على الحاجة إلى تدريب القادة بحيث يستطيع القطاع الصناعي تلبية توقعات المجتمع العالمي. ولذلك، يوفر برنامج نيل درجة الدكتوراه سبيلاً لحياة عملية بالنسبة لقادة الصناعة.

وقد أنشأ هذا البرنامج المعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا في اليابان. ويهدف البرنامج إلى توسيع المعارف التقنية، وكذلك توسيع الرؤية الثقافية، وشحذ المهارات المهنية ومهارات الاتصالات، وتعزيز النظرة الدولية. ويسعى المعهد إلى تدريب القادة الذين يقومون بدور نشط في مختلف قطاعات المجتمع – داخل البلد وخارجه.

المعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا في اليابان

أنشيء المعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا في اليابان في 1990 ليكون أول معهد للدراسات العليا. والغرض من هذا المعهد هو العمل على تقدم العلوم والتكنولوجيا، وتدريب علماء ومهندسي المستقبل.

ويتطلب تطوير العلوم والتكنولوجيا بغية فتح عالم جديد عقولاً شابة مستنيرة وحب الاستطلاع الفكري واهتماماً عميقاً بالبحوث

AFP

المتقدمة. وقد صُمم النظام التعليمي بحيث يستجيب لهذه المتطلبات ويقوم خريجو هذا البرنامج (4753 من حاملي درجة الماجستير و722 من حاملي درجة الدكتوراه) بأدوار نشطة في كل من عالم الصناعة والعالم الأكاديمي.

وقبل أن يصبح المعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا من الأعضاء الأكاديميين بقطاع تقييس الاتصالات (ITU–T) في الاتحاد في 2013، قام كثير من أساتذته بدور نشط في أنشطة التقييس التي يقوم بها قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد. ويتضمن برنامج الدراسات العليا الخاص بتدريب القادة تركيزاً خاصاً على مجال التقييس الدولي. وعلى وجه الخصوص، ينحصر هدف البرنامج في تدريب القادة الذين يستطيعون القيام بدور نشط في اللجان التقنية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات، والمنظمة الدولية للتقييس (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC)، وغيرها بغية تعزيز أنشطة التقييس الدولية في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

البرنامج

يستغرق برنامج نيل درجة الدكتوراه بالمعهد العالمي للعلوم والتكنولوجيا في اليابان خمس سنوات، وهو مُصمَّم للدارسين الذين يقررون – في بداية برنامج الماجستير – أنهم سيواصلون دراستهم إلى مستوى الدكتوراه. وبالتالي، يوجد برنامج تعليمي متواصل ابتداءً من برنامج الماجستير حتى نهاية برنامج الدكتوراه.

وفي مارس 2013، أضيف إلى دورتي الماجستير والدكتوراه اللتين يقدمهما المعهد برنامج خاص للدراسات العليا للقادة العالميين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يشمل نيل درجة الماجستير ونيل درجة الدكتوراه.

وعلى مستوى الماجستير، يهدف "التدريب الأساسي للقادة" إلى غرس المهارات والقدرات اللازمة لإعداد بحث لنيل درجة الدكتوراه. ويشمل هذا البرنامج دورات تمهيدية ودورات متقدمة، ويتضمن دراسات حرة في الفنون، ودورات في الاتصالات، ودورات لتحسين المسار الوظيفي. وفي السنة الثانية من برنامج درجة الماجستير، يجب أن يقدم الدارسون بحثاً نهائياً استناداً إلى تقرير عن مشروع. ويكون الحكم على هذا البحث وفقاً للمعايير العالمية المقبولة للحصول على درجة الماجستير. ومع ذلك، فإن الاختبار النهائي يتجاوز النظر فيما إذا كان الدارسون قد أتقنوا المهارات والقدرات الأساسية اللازمة للنجاح في إجراء بحث لنيل درجة الدكتوراه.

والهدف من دورة "التدريب الخاص للقادة" على مستوى الدكتوراه هو تدريب الدارسين لكي يكونوا قادة عالميين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في قطاعات المجتمع المختلفة. وفي سياق موضوعات البحث الأساسية، يتم تدريب الدارسين على تخطيط البحوث وإدارتها. ولما كان الدارسون قادة المستقبل في مجالات البحوث والتنمية، يجب أن يكون بوسعهم تبادل الآراء مع الباحثين في الخارج. وتحقيقاً لهذه الغاية، يشجع البرنامج بقوة على الدراسة والتدريب في الخارج (وخصوصاً في الشركات الخارجية).

ويُسمح للدارسين الأجانب الممتازين بالمشاركة في البرنامج. وهذا يعطي للدارسين بشكل غير مباشر وجهة نظر عالمية ويبدأ في بناء شبكة دولية للتعاون في المستقبل، كما يساعد على تحسين مهارات الاتصال، بما في ذلك المهارات اللغوية. ويقوم موجهون خصوصيون من مختلف مجالات صناعة الاتصالات في اليابان وفي الخارج بتوجيه النصائح والإرشادات للدارسين، وغرس الوعي بالمفاهيم القيادية فيهم.

ويتلقى الدارسون تدريبات باللغة الإنكليزية في مجالات تخصصهم، مما يمكّنهم من الفهم، والتواصل، ومناقشة جوهر الموضوعات التي وقع اختيارهم عليها باللغة الإنكليزية. وللانتهاء من برنامج الدكتوراه، يجب أن يتقدم الدارسون ببحث الدكتوراه باللغة الإنكليزية وكذلك إجراء الاختبار الشفوي النهائي باللغة الإنكليزية.

نبذة عن المؤلفين

*حصل **Yoh Somemura** على درجات البكالوريوس والماجستير والدكتوراه في الفيزياء التطبيقية من جامعة واسيدا، طوكيو، في 1988 و1990 و1995، على التوالي. والتحق بمختبرات NTT LSI وعمل على تطوير تكنولوجيا الإنتاج الدقيق. ومنذ انتقاله إلى مختبرات أنظمة الطاقة والبيئة التابعة لمجموعة نيبون للتلغراف والهاتف في 2006، عكف على الترويج للإدارة البيئية في المجموعة. وحتى مارس 2009، كان نائباً لرئيس الفريق المتخصص المعني بتكنولوجيا المعلومات وتغير المناخ. وبعد تعيينه أستاذاً باحثاً بالمعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا في اليابان، يقوم حالياً بتدريب قادة عالميين كي يستطيعوا القيام بدور نشط في المجتمع الدولي في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.*

*وحصل **Azman Osman Lim** على درجة الدكتوراه في الاتصالات وهندسة الحاسوب من جامعة طوكيو، اليابان، في 2005. وفي الفترة من 2005 إلى 2009، عمل باحثاً خبيراً بالمعهد الوطني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، اليابان. ومنذ 2009، عمل بالمعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا، اليابان، كأستاذ مساعد. وخلال الفترة 2005-2008، شارك في أنشطة التقييس لشبكة IEEE802.11s. وفي 2006، شارك في أنشطة التقييس التي تقوم بها لجنة تكنولوجيا الاتصالات اليابانية في مجال شبكات الجيل التالي المنزلية.*

*وحصل **Yasuo Tan** على درجة الدكتوراه من معهد طوكيو للتكنولوجيا في 1993. والتحق بالمعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا في نفس السنة، وعمل أستاذاً لعلم المعلومات منذ 1997. وهو أيضاً مستشار زائر للمعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا. وهو مهتم أيضاً بتكنولوجيات الشبكات المنزلية وساهم في أنشطة التقييس في هذا المجال، وخصوصاً في قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات، واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC) ولجنة تكنولوجيا الاتصالات اليابانية (TTC).*

AFP

التعاون مع قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات في تعزيز التوعية بالمعايير في أنحاء العالم!

قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد والهيئات الأكاديمية يضمان صفوفهما

اعترافاً بأن طلبة اليوم سوف يصبحون خبراء يقودون عمليات التقييس في المستقبل، أنشأ مالكولم جونسون، مدير مكتب تقييس الاتصالات بالاتحاد (TSB)، الفريق المخصص للتوعية بالمعايير. والهدف من هذا الفريق هو دراسة موقف الهيئات الأكاديمية من التقييس في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بغية زيادة الأهمية المعطاة لهذا الموضوع في المناهج الأكاديمية. كذلك بدأ الفريق الذي كان قد تشكل في 2012 تحديد الإجراءات التي يمكن لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد اتخاذها لمساعدة الأعضاء الأكاديميين في هذه الجهود.

وأمانة الفريق تدعو الجامعات والخبراء في هذا المجال للقيام بدور قيادي أو المشاركة في أي من الإجراءات التي تحددت حتى ذلك الوقت. وتشمل خطة عمل الفريق جمع المعلومات عن دورات التقييس المقدمة في الوقت الحاضر في جميع أنحاء العالم؛ وتحديد المؤسسات الأكاديمية الرائدة المهتمة بالتوعية فيما يتعلق بالتقييس، واستكشاف جهود التعاون؛ واكتشاف أي ثغرات في التوعية بالمعايير؛ وتنظيم محاضرات عن المعايير وإيجاد الأعضاء الأكاديميين الذين سيساهمون فيها؛ ووضع استراتيجية لتطوير المواد اللازمة للتوعية بالتقييس، وكذلك تحديد المتطلبات المشتركة.

وسوف تُعرض نتائج جميع الإجراءات التي يتخذها القياديون في هذه المجالات حتى مايو 2014، على اجتماع الفريق المقبل الذي سيُعقد في تزامن مع المؤتمر الأكاديمي

"كاليدوسكوب" الذي سينظمه الاتحاد عام 2014، في الفترة 3-5 يونيو، في سان بطرسبرج، الاتحاد الروسي. وسوف تُنشر الأفكار العملية المقدمة إلى الفريق المخصص المعني بالتوعية بالمعايير في مجلة أخبار الاتحاد وفي مجلة تقييس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويضم الفريق ممثلين لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد (ITU–T) والهيئات الأكاديمية والمنظمات الأخرى المعنية بوضع المعايير المهتمة بالتعاون من أجل تعزيز التوعية بالمعايير في أنحاء العالم. والمشاركة مفتوحة مجاناً أمام جميع الأطراف المهتمة، بما في ذلك غير الأعضاء في الاتحاد.

وفي سياق أنشطة الفريق المخصص المعني بالتوعية بالمعايير، لا تتصل عبارة "التوعية بالمعايير" بالموضوعات التي تركز على التكنولوجيا، بل بالتوعية بأهمية المعايير لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبالتبعية، بتشغيل الأنشطة التجارية والاقتصادات بصفة عامة. وتعزز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات اليوم جميع الأنشطة التجارية تقريباً، ومن المهم توعية الطلبة بعمليات وضع معايير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكيفية وضع الاستراتيجيات الخاصة بالمعايير، ودراسات الحالة التي تتناول قطاع الأعمال والتي توضح أهمية المعايير الدولية للصناعة.

وللاطلاع على المزيد من المعلومات، بما في ذلك اختصاصات الفريق وتفاصيل كيفية الانضمام إلى قائمة البريد الإلكتروني (standardsedu@lists.itu.int)، يمكن الرجوع إلى صفحة الفريق المخصص المعني بالتوعية بالمعايير في العنوان التالي: http://www.itu.int/en/ITU-T/academia/Pages/stdsedu/default.aspx.

Keystone/Science Photo Library

الأمن السيبراني في بؤرة الضوء في معرض تليكوم العالمي للاتحاد عام 2013

لأول مرة هذه السنة، يقام جناح مُكرس للأمن السيبراني في معرض تليكوم العالمي. وقام شركاء الاتحاد – ABI Research وNuix وHigh Tech Bridge وThe Cyber Guardian وSymantec ومركز الأمن السيبراني الإقليمي (RCC) والشراكة الدولية متعددة الأطراف لمكافحة التهديدات السيبرانية (IMPACT) بتنظيم جناح الأمن السيبراني لعرض ونشر ما لديها من معلومات بشأن الأنشطة المتصلة بالأمن السيبراني لضمان بيئة رقمية آمنة ومأمونة.

جناح الأمن السيبراني يُيسِّر الحوار

ساعد جناح الأمن السيبراني على تيسير الحوار والمناقشات بين المشاركين من كل من القطاعين العام والخاص. وقد ركزت الجلسة التي عُقِدت في أرض العرض على "بناء قدرات الأمن السيبراني في بلدان العالم النامية: الاحتياجات والتحديات ودور الشراكات بين القطاعين العام والخاص" – وركزت أساساً على الدروس المستفادة من الشراكة الدولية متعددة الأطراف لمكافحة التهديدات السيبرانية (IMPACT) والجهات المشاركة فيها بشأن كيفية تحسين الأمن السيبراني ومساعدة البلدان النامية على بناء قدراتها في مجال الأمن السيبراني مع احترام القيم الأساسية والأهمية الاقتصادية للإنترنت.

وقد استعرض في هذه الجلسة الدكتور حمدون إ. توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات الإنجازات التي حققها البرنامج العالمي للأمن السيبراني، وألقى الضوء على أحد أهم الأنشطة – مبادرة حماية الأطفال على الخط. وأكد الأمين العام على ضرورة "الاعتراف بالمخاطر الحقيقية التي يواجهها على الخط الأطفال والشباب الذين كثيراً ما يجدون أنفسهم في الفضاء السيبراني وحدهم ودون حماية." كما أكد على أهمية التعاون في توفير حماية ناجحة.

كانت مشاركة سلطنة عُمان في معرض تليكوم العالمي لعام 2013 تعكس إيماناً قوياً بجدوى أن تكون جزءاً من الثورة التكنولوجية التي نعيش بين جنباتها. وكانت هذه المشاركة أساسية لجهود عُمان لمواكبة التغيير، وفهمه وتقبله. والفريق الوطني للتأهب لمواجهة الطوارئ الحاسوبية في عُمان (OCERT) مكلف ببناء قدرات الأمن السيبراني، وبهذه الصفة قام بدور نشط في الجناح فيما يتعلق بمناقشة الأفكار، وتبادل وجهات النظر واتخاذ الخطوات الأولى نحو بناء نهج جديد للمضي قدماً في مساعدة البلدان النامية. وسوف يعرض الفريق شراكة عُمان الإلكترونية مع الاتحاد الدولي للاتصالات وإنجازاته في مجال الأمن السيبراني. ويعتزم الفريق إنشاء شبكة تفاعلية يشارك فيها العديد من أصحاب المصلحة بغية دعم ثقافة عالمية للأمن السيبراني، وكذلك إلقاء الضوء على أنشطة وخدمات المراكز الإقليمية المتصلة ببناء الثقة والأمن في استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

تقوم شركة High-Tech Bridge بتزويد العملاء في أنحاء العالم بخدمات أمن المعلومات مثل اختبار مدى الاختراق، والتأكد من مستوى الأمن، ودراسة الجرائم الحاسوبية واختبار أمن تطبيقات شبكة الويب. وقد أصبحت خدمات معلومات قطاع الأعمال والمعلومات الحكومية ترتكز على الويب. ولذلك، أصبحت تطبيقات الويب حيوية لأي هيئة عامة أو خاصة تقريباً، وإن كانت هذه التطبيقات يمكن أن تكون ضعيفة بدرجة خطيرة في محيط أمن الشبكة. ويستغل القراصنة مواطن القصور في هذه التطبيقات على نحو أكثر تواتراً من استغلالهم لمواطن القصور في المخدمات أو الشبكات. ويساعد اختبار مدى الاختراق طويل الأجل وخبرات التحقيق القانونية الحاسوبية التي توفرها شركة High Tech Bridge على ضمان الأمن والمحافظة على توافق مواقع الويب مع موارد أطراف أخرى.

ويزداد تعقيد المخاطر السيبرانية بسرعة. ويؤدي التمثيل الافتراضي للشبكات، والحوسبة السحابية والقدرة على التنقل إلى تحول البنية التحتية لشركات تكنولوجيا المعلومات، وتوسيع نطاقها إلى ما يتجاوز الحدود التقليدية لمركز البيانات، وزيادة مساحة الهجمات المحتملة بالنسبة للتهديدات. ولمساعدة العملاء في تأمين مشاريع أعمال بلا حدود، تقدم شركة Symantec قيمة للأعمال قابلة للقياس مع حل لا يتأثر بالمخاطر السيبرانية ويناسب صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وموضوع وفقاً لموصفاتها. وتتفانى الشركة في توفير استراتيجيات الأمن السيبراني التي تسمح لعملائها بالدفاع عن مبدأ مشاريع أعمال بلا حدود.

شركة The Cyber Guardian (TCG) هي شركة تكنولوجيا خاصة تأسست في أستراليا ولها مختبرات في ماليزيا والفلبين. وقد استطاعت الشركة تطوير مجموعة من أنظمة الأمن عالية المستوى للحكومات، وشركات تقديم خدمات الإنترنت والمؤسسات الصغيرة والمؤسسات متعددة الجنسيات. وتضم هذه المجموعة بوابات متطورة لأمن الشبكات، وإدارة التهديدات وقدرات حديثة لمراقبة الشبكات والإبلاغ عن التهديدات – وجميعها يديرها العملاء عن طريق لوحات للتحكم المركزي. وتبقى حماية الأطفال على الخط تحتل أولوية متقدمة، ويوفر نظام حماية الأطفال الذي توفره شركة The Cyber Guardian والمصمم لاستعمال الحكومات وشركات تقديم خدمات الإنترنت – بيئة آمنة تماماً للأطفال، دون فرض رقابة على المحتوى الذي يدخل عليه البالغون، أو إبطاء الشبكة.

ABIresearch®
technology market intelligence

أنشئت مؤسسة ABI Research في 1990، وهي شركة معلومات سوقية متخصصة في أسواق التكنولوجيا العالمية. وهي تجمع بين التنبؤ الكمي وتحليل الاتجاهات بغية التحديد الكمي للأسواق المهمة اليوم، وتحديد التكنولوجيات الاستراتيجية الخاصة بالغد، وتوفير رؤية عميقة بشأن كيفية اتباع التكنولوجيا في الأسواق الرأسية. ويعتمد عملاء مؤسسة ABI Research على خدماتها في الكشف عن قياسات الأسواق الرئيسية والاتجاهات التي تُجمع من خلال الربط بين المئات من المقابلات الشاملة مع أصحاب المصلحة سنوياً، والمعلومات التقنية المستمدة من دراسات تحليلية، وسنوات من الخبرات السوقية الجماعية، والبيانات التي يقدمها الموردون وبحوث المستعملين النهائيين.

nuix

وتتطلب المستويات الرفيعة من المهارات والمعارف والأدوات المتاحة الآن للقراصنة أن تتزود البلدان بقوى للرد مماثلة. وتحرص شركة Nuix على العمل في شراكة مع الشراكة الدولية متعددة الأطراف لمكافحة التهديدات السيبرانية (IMPACT) لبناء قدرات تحقيق قانونية لدى الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، بغية تحسين قدراتها على الدفاع عن نفسها ضد التهديدات السيبرانية ومواجهتها. وبرمجيات التحقيق التي استطاعت شركة Nuix تطويرها قادرة على التعامل مع أعداد كبيرة من الحالات، والتعامل مع مجموعات كبيرة من البيانات ودعم تدفقات العمل في مجالات التحقيق. ولذلك، يمكن أن تلقي الضوء على القرائن الرئيسية بسرعة وتسمح للمحللين بالتعامل مع حالات كثيرة. وبالإضافة إلى ذلك، فسوف تعزز شركة Nuix الشراكة الدولية متعددة الأطراف لمكافحة التهديدات السيبرانية (IMPACT) عن طريق تنظيم دورات تدريبية، وتطوير حلول الإجراءات والبرمجيات.

وكانت مبادرة حماية الأطفال على الخط من الموضوعات الرئيسية التي نوقشت في جناح الأمن السيبراني. وفي الجلسة التي عُقِدت تحت عنوان "حماية الأطفال على الخط: الرؤية ما بعد 2015"، أشار الدكتور توريه إلى أن "الحل يكمن في العمل معاً وضم صفوفنا، فبذلك فقط نستطيع ضمان مستقبل أكثر أماناً وأكثر إشراقاً لأطفالنا على الخط"، مؤكداً أن التهديدات السيبرانية "لا يمكن مواجهتها إلا بالعزيمة المشتركة". كذلك وجهت السيدة Patience Goodluck Jonathan، سيدة نيجيريا الأولى ومُناصِرة مبادرة حماية الأطفال على الخط، نداءً للعمل إلى أصحاب المصلحة لاتخاذ خطوات عملية لدعم السياسات والبرامج والمبادرات التعليمية الوطنية والمحلية بغية تحسين سلامة الأطفال على الخط.

عرض الإنجازات

كشف إطلاق مؤشر الأمن السيبراني العالمي (GCI) في الجناح عن استمرار نجاح برنامج الأمن السيبراني العالمي الذي يعكف على تنفيذه الاتحاد الدولي للاتصالات. ومؤشر الأمن السيبراني العالمي مشروع لترتيب قدرات الأمن السيبراني لدى البلدان في مختلف الأقاليم، ويشمل مؤشراً عالمياً واحداً. وقال الدكتور توريه: "إن قوتنا تقاس وفقاً لقوة أضعف حلقاتنا. ويمكننا الاستفادة من أفضل ممارسات البلدان التي تتصدر الترتيب بحسب المؤشر، وبناء ثقافة عالمية قائمة على التعاون والدعم. ولا يمكننا إلا القيام بذلك." وقُدِّمت بيانات من العينة الأولى وهي المنطقة العربية حيث تحتل عُمان أعلى مرتبة تليها المغرب ومصر في المرتبة التالية مباشرة.

وقد أعطيت للمشاركين في ورشة عمل عن معايير الأمن نظرة عامة عن "معايير الأمن وإدارة الهوية" الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات، وصورة تفصيلية عن مختلف معايير الأمن التي وضعها نشاط التنسيق المشترك لحماية الأطفال على الخط الذي يعمل في نطاق قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد (ITU–T).

جدوى التعاون

يتوقف البرنامج العالمي للأمن السيبراني الذي يتعهده الاتحاد الدولي للاتصالات على المعرفة التقنية التي يتمتع بها الشركاء وعلى تعاونهم. وقد قارن Rob Attoe، النائب الأول لرئيس شُعبة التحقيقات والتدريب والخدمات التابعة لشركة Nuix، بين التحقيقات التقليدية والتحقيقات القائمة على الجانب المضيف. كما شرح التقنيات المستعملة في تحديد موقع المشاكل في الشبكات، كي يمكن استرجاع بيانات التوصيل والمعلومات التاريخية.

وقد احتفل الاتحاد الدولي للاتصالات بشراكته مع شركة Trend Micro المتخصصة في برمجيات أمن الإنترنت في جناح الأمن السيبراني. وسوف توزع المنظمتان معاً بانتظام المعلومات التي تحمل اسميهما على الجهات المؤثرة الرئيسية وعلى مستعملي البرمجيات. وسوف يعود ذلك بالفائدة على أعضاء الاتحاد عن طريق تزويدهم بأحدث المعلومات عن مكافحة التهديدات السيبرانية على المستوى العالمي. وقد أثنى الدكتور حمدون توريه على هذا التعاون فقال: "إن شركة Trend Micro تعزز رؤيتنا عن طريق تزويدنا بالخبرات والموارد لمساعدة الناس على تجنب أن يكونوا من ضحايا السلوك الإجرامي غير المسؤول على الخط."

زيارات رسمية

خلال شهر نوفمبر 2013، قام السادة الوزراء وسفراء الدول لدى مكتب الأمم المتحدة في جنيف، والمنظمات الدولية الأخرى في جنيف، والضيوف المهمون التالية أسماؤهم بزيارات مجاملة للدكتور حمدون إ. توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات.

المقر الرئيسي للاتحاد الدولي للاتصالات

Vladislav Mladenović، سفير صربيا والدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات

Mehmet Ferden Çarikçi، سفير تركيا

Aya Thiam Diallo، سفير مالي

وليام فرانسيس، الأمين المساعد لمجلس الوزراء (السياسة العامة)، برمودا

Jüri Seilenthal، سفير إستونيا

الأستاذ Seang-Tae Kim، جامعة SungKyunKwan، جمهورية كوريا

Moses Kouni Mosé، سفير جزر سليمان

محمد صابر اسماعيل، سفير العراق

معرض تليكوم العالمي للاتحاد لعام 2013

الدكتور علي عباسوف، وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في أذربيجان

Lyonpo D.N. Dhungyel، وزير المعلومات والاتصالات في بوتان

من اليسار إلى اليمين: N.K. Goyal، نائب رئيس مؤسسة ITU–APT، الهند؛ وهولين جاو، نائب الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات؛ و Anil Prakash، أمين عام مؤسسة ITU–APT، الهند

من اليسار إلى اليمين: جون ديفيز، مدير عام برنامج إنتل "World Ahead"، مؤسسة إنتل، والدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات؛ و Christoph Legutko، قسم السياسة العامة العالمية لوسط وشرق أوروبا، مؤسسة إنتل

الدكتور Masao Sakauchi، رئيس المعهد الوطني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (NICT)، اليابان

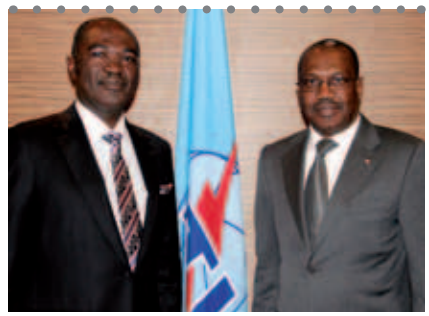
Ivo Ivanovski، وزير مجتمع المعلومات والإدارة في جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة ورئيس المنتدى العالمي لسياسات الاتصالات

Veali Vagi، المفوض السامي، بابوا غينيا الجديدة

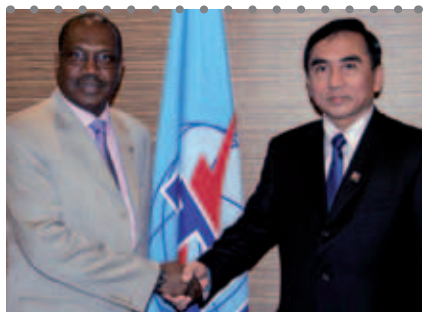
Lord Tu'ivakano، رئيس وزراء تونغا

Lorin Ymeri، مديرة المكتب، وزارة إدارة الابتكارات والنشر، ألبانيا

هشام العلايلي، الرئيس التنفيذي للجهاز القومي لتنظيم الاتصالات (NTRA)، مصر



Victor H. Ossavou، مستشار الوزير المسؤول عن جودة البرامج السمعية والبصرية والتحكم فيها، غابون



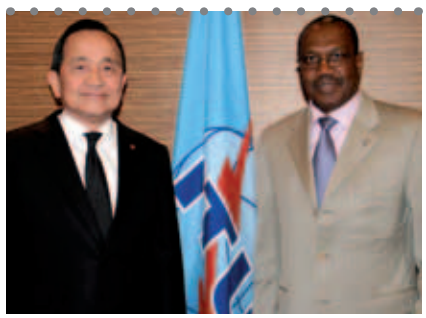
Than Thun Aung، مدير إدارة البريد والاتصالات، وزارة المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات، ميانمار

سعادة الشيخ عبد الله بن محمد بن سعود آل ثاني، رئيس مجلس إدارة شركة "أُريد" (مجموعة كيوتل سابقاً)، قطر

من اليسار إلى اليمين، فادي مرجان، مدير مركز الحاسوب الحكومي بفلسطين، وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات؛ وهولين جاو، نائب الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات؛ والدكتورة صفاء ناصر، وزيرة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الفلسطينية؛ ومحمود ديوان، المدير العام لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، فلسطين

من اليسار إلى اليمين: الدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات، وJacquelynn Ruff، نائبة رئيس السياسات العامة الدولية والشؤون التنظيمية، شركة Verizon America؛ وLeslie Joseph Martinkovics، مدير السياسات العامة الدولية والشؤون التنظيمية، شركة Verizon America

Hakon Bruaset Kjol، النائب الأول لرئيس مجموعة Telenor



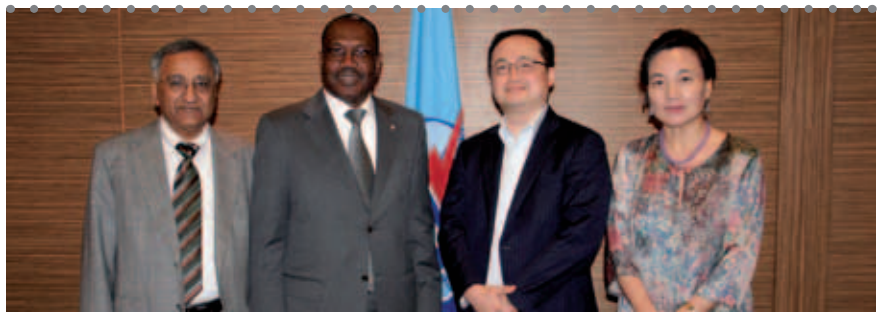
Thares Punsri، رئيس الهيئة القومية للإذاعة والاتصالات (NBTC)، تايلاند

Llewellyn M. Toulmin، المستشار الاستراتيجي للحكومة، حكومة فانواتو

Richard C. Beaird، كبير مستشاري السياسات الدولية، مؤسسة Wiley Rein LLP القانونية، الولايات المتحدة

Bruno Nabagné Koné، وزير المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات، كوت ديفوار

Tweesak Dheerakiatkumchorn، مستشار رئيس الشراكة الدولية المتعددة الأطراف لمكافحة التهديدات السيبرانية (IMPACT)



من اليسار إلى اليمين: Srini Prasanna، نائب الرئيس، الساتل الإذاعي الآسيوي، هونغ كونغ (الصين)؛ والدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات؛ و Thomas Kyo Choi، المدير التنفيذي، الساتل الإذاعي الآسيوي، هونغ كونغ (الصين) والدكتورة Eun-Ju Kim، مديرة المكتب الإقليمي للاتحاد الدولي للاتصالات لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ

Datuk Mohd Noor Amin، رئيس الشراكة الدولية المتعددة الأطراف لمكافحة التهديدات السيبرانية (IMPACT)

من اليسار إلى اليمين: Jim Kent، رئيس خدمات التحقيقات والمدير التنفيذي، شركة Nuix EMEA؛ والدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات، وستيوارت كلارك، مدير خدمات التحقيقات، شركة Nuix

من اليسار إلى اليمين: Franz Joseph G. Zichy، وزارة الخارجية، الولايات المتحدة؛ والدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات؛ والسيدة Julie N. Zoller، النائب الأول للمنسق، الولايات المتحدة

المهندس بدر علي الصالحي، مدير المركز الوطني للاستجابة للطوارئ الحاسوبية (CERT)

الدكتور محمد إبراهيم أحمد، أمين عام وزارة المواصلات المكلفة بالبريد والاتصالات في جيبوتي

Martine Condé، رئيسة *المجلس الوطني للاتصالات* (CNC)، غينيا

Abou Lo، المدير العام، *هيئة تنظيم الاتصالات والبريد* (ARTP)، السنغال

Rebecca Joshua Okwaci، وزيرة الاتصالات والخدمات البريدية بجنوب السودان

الدكتورة Dr Nongluck Phinainitisart، الرئيسة والمسؤولة التجارية، شركة Thaicom، تايلاند

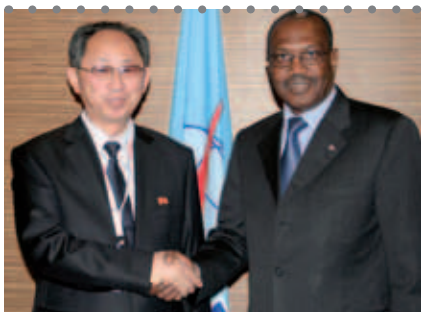
Max Thomas، مؤسس شركة The Cyber Guardian ومديرها التنفيذي

الدكتور Masego Ayo Mpotokwane، رئيس مجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات في بوتسوانا

Jean-Pierre Bienaimé، رئيس منتدى النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (UMTS)، فرنسا

Rabindra N. Jha، نائب المدير العام، إدارة الاتصالات (العلاقات الدولية)، وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، الهند

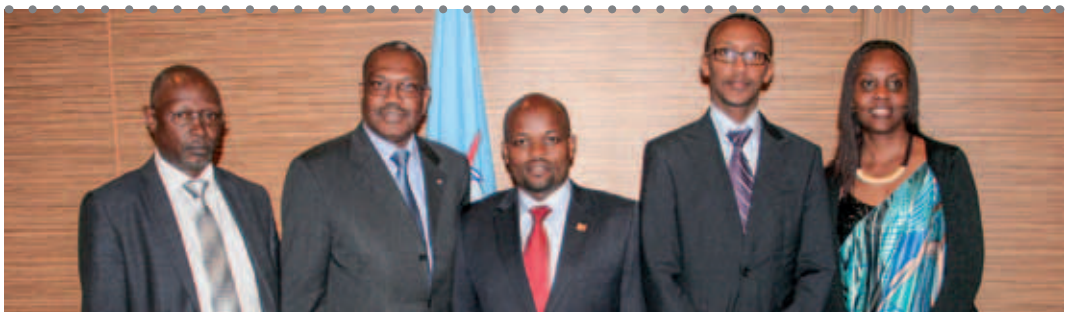
سيناتور Mutahi Kagwe، عضو البرلمان في كينيا، ورئيس اللجنة الدائمة للتعليم والمعلومات والتكنولوجيا



Chol Ho Sim، وزير البريد والاتصالات، جمهورية كوريا

من اليسار إلى اليمين" السيدة Malgorzata Olszewska، وكيلة وزارة الدولة، وزارة الإدارة والرقمنة في بولندا؛ وهولين جاو، الأمين العام المساعد للاتحاد الدولي للاتصالات؛ والسيدة Magdalena Gaj، رئيسة مكتب الاتصالات الإلكترونية في بولندا

Panjyi Kaunda، عضو البرلمان، ونائب وزير النقل والأشغال والتموين والاتصالات في زامبيا



الدكتور حمدون توريه، الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات، وJean Philbert Nsengimana (في الوسط)، وزير الشباب والمعلومات وتكنولوجيا الاتصالات في رواندا مع مندوبين رفيعي المستوى

جميع الصور من إعداد إيفان وود، وكيبيت تامابااليرد/الاتحاد الدولي للاتصالات.

أخبار الاتحاد

تخبركم بما يحدث في ميدان الاتصالات في جميع أرجاء العالم

عندما تجري مكالمة هاتفية،
أو تستعمل الهاتف المحمول،
أو البريد الإلكتروني،
أو تشاهد التلفزيون،
أو تستعمل الإنترنت،
فإنك تستفيد من الأعمال
التي يضطلع بها الاتحاد
في إطار رسالته
لتوصيل العالم.

بادروا إلى الإعلان في مجلة *أخبار الاتحاد* تحققون الوصول إلى الأسواق العالمية

للحصول على معلومات بشأن الإعلانات، يرجى الاتصال بالعنوان التالي:

International Telecommunication Union
ITU News
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

هاتف: +41 22 730 5234

بريد إلكتروني: itunews@itu.int

www.itu.int/itunews

التزام بتوصيل العالم

Join us in Doha, Qatar

2014

to continue
the conversation
that matters

ITU TELECOM WORLD '14

Doha, December