ITU News
MAGAZINE

No. 2, 2019

الاتصالات الساتلية المتطورة

دور الاتحاد في عالم جديد جريء

تمكين الجيل التالي من الخدمات الساتلية

هولين جاو

الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات

تؤدي السواتل دوراً حاسماً في تحسين الحياة في الاقتصاد الرقمي السائد اليوم. وتعتمد كل صناعة تقريباً على التكنولوجيا الساتلية بشكل أو بآخر — من الزراعة إلى الخدمات المصرفية والنقل..

وتساعد السواتل في حماية الأرواح في حالات الطوارئ وتوفر معارف هامة بشأن كيفية توفير حماية أفضل للبيئة. وستؤدي دوراً حيوياً في التعجيل بإحراز التقدم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة — لا سيما في ظل الابتكارات الجديدة التي يمكن أن تقدم حلولاً أنجح من الناحية الاقتصادية لتوصيل غير الموصولين وتوفير خدمات أفضل.

وتعد السواتل الصغيرة والسواتل عالية الصبيب والسواتل التي تعمل بالدفع الكهربائي كلياً وسواتل المدارات الأرضية المنخفضة (LEO) من بين الابتكارات التي تؤدي إلى تغييرات كبيرة تتيح مجموعة من الحلول من الخدمات المالية الرقمية إلى رعاية صحية أفضل ومدن أكثر ذكاءً.

وفي أكتوبر من هذا العام، من المتوقع أن يجتمع في شرم الشيخ بمصر أكثر من 3000 مندوب من معظم الدول الأعضاء في الاتحاد البالغ عددها 193 دولة عضواً لحضور المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية للاتحاد لعام 2019 (WRC-19) الذي ينظمه الاتحاد من أجل تحديث معاهدة بالغة الأهمية هي لوائح الراديو. وهي تشمل إجراءات تنظيمية لتنسيق المواقع المدارية بما يضمن أن تعمل السواتل بشكل خالٍ من التداخل الضار. وسيُطرح عدد من القضايا الساتلية الهامة في جدول أعمال هذا المؤتمر المحوري.

وفي هذا العدد من مجلة أخبار الاتحاد، سيتاح الاطلاع على الاتجاهات في مجال الاتصالات الساتلية والدور الأساسي للاتحاد في الجمع بين جميع الأطراف تحت لواء واحد للاتفاق بشأن السبل الناجحة للمضي قدماً

> *"تعتمد كل صناعة تقريباً على التكنولوجيا الساتلية بشكل أو بآخر — من الزراعة إلى الخدمات المصرفية والنقل."*
>
> هولين جاو

صورة الغلاف: Shutterstock

الاتصالات الساتلية المتطورة

دور الاتحاد في عالم جديد جريء

المقال الافتتاحي

1 **تمكين الجيل التالي من الخدمات الساتلية**
هولين جاو
الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات

مقدمة

4 **الاتصالات الساتلية – حلقة ضرورية لعالم موصول**
ماريو مانيفيتش
مدير مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات

8 **لجنة الدراسات 4 لقطاع الاتصالات الراديوية – الخدمات الساتلية في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19)**
كريس هوفر
رئيس لجنة الدراسات 4 لقطاع الاتصالات الراديوية

وجهات نظر الصناعة

15 **الخدمات الساتلية وشبكات المساهمة متعددة الوسائط في عصر السواتل "عالية الصبيب"**
أنطونيو أرشيدياكونو
مدير التكنولوجيا والابتكار، اتحاد الإذاعات الأوروبية

19 **المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 – فرصة لسد الفجوة الرقمية في شبكات الجيل الخامس**
جينيفر أ. مانر
النائبة الأولى للرئيس للشؤون التنظيمية لشركتي EchoStar/Hughes ورئيسة رابطة الاتحاد الدولي للاتصالات في الولايات المتحدة

23 **السواتل – لا غنى عنها في الثورة التلفزيونية الجديدة**
جان فرانسوا بيرو
مدير الشؤون المؤسسية والدولية لشركة يوتلسات

ISSN 1020-4148
itunews.itu.int
6 أعداد سنوياً
حقوق التأليف والنشر: ITU 2019 ©

مديرة التحرير: ماثيو كلارك
المصمم الفني: كريستين فانولي
مساعدة التحرير: أنجيلا سميث

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

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

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.

التقط كل الصور الاتحاد الدولي للاتصالات ما لم ينص على غير ذلك.

26 بداية نشر الجيل التالي من السواتل
جوليان سيسينيا
خبير استشاري في شؤون تنظيم الشبكة الأوروبية للطيران (EAN)، شركة Inmarsat
مات إيفانس
مدير شؤون تنظيم الشبكة الأوروبية للطيران (EAN)، شركة Inmarsat

31 إنترنت الأشياء من خلال سواتل المدارات الأرضية المنخفضة الجديدة
نيكولا سبينا
مدير شؤون الإطلاق والتنظيم، Kepler Communications

35 التحديات الناشئة في مجال الرصد الساتلي للطيف
غيدو باراغليا
مدير تنمية الأعمال والمبيعات المعني بمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا (EMEA) بشركة Kratos للاتصالات

39 الوصلات الليْزرية بين السواتل في الاتصالات التجارية
ديديريك كيلدر
كبير المديرين الاستراتيجيين في مشروع LeoSat

43 بزوغ السواتل فائقة الصبيب (VHTS)
كريس هوفر
مدير الشؤون التنظيمية، Viasat

47 توفير توصيلية سلسة عبر الأنظمة الساتلية المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض
زكاري روزنباوم
مدير شؤون إدارة الطيف والتطوير، شركة SES

الاتصالات الساتلية – حلقة ضرورية لعالم موصول

ماريو مانيفيتش

مدير مكتب الاتصالات الراديوية
بالاتحاد الدولي للاتصالات

تنتشر الاتصالات الساتلية في كل مكان غير أنها تبقى غير مرئية للجمهور العام في كثير من الأحيان، وهذا دليل على نجاح اندماجها في سوق الاتصالات عموماً ولكنه أيضاً عقبة، في بعض الأحيان، أمام الفهم الصحيح لما لها من أهمية حيوية بالنسبة لعالم موصول مترابط.

سيجتمع هذا العام في مدينة شرم الشيخ لحضور المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية، أكثر من 3000 مندوب يمثلون 193 دولة عضواً في الاتحاد إلى جانب ممثلين لأعضاء الاتحاد من القطاع الخاص البالغ عددهم 800 عضو ومنظمات دولية، وذلك بدعوة كريمة من حكومة مصر. ويقدم هذا العدد من مجلة أخبار الاتحاد طائفة متنوعة من التطبيقات والخدمات التي تتيحها سواتل الاتصالات اليوم.

أصبحت التكنولوجيات الساتلية منتشرة ومتنوعة على نحو متزايد ولكنها تعتمد كلها على نفس العنصر الأساسي وهو توافر الترددات الراديوية على نحو يتيح تشغيلاً خالياً من التداخل الضار.

> *"تنتشر الاتصالات الساتلية في كل مكان غير أنها تبقى غير مرئية للجمهور العام في كثير من الأحيان."*
>
> ماريو مانيفيتش

Shutterstock

الترددات الراديوية – لوائح الراديو: نجاح مستمر

بغية ضمان هذا التوافر، تتيح لوائح الراديو، المعاهدة الدولية التي تحكم استخدام طيف الترددات الراديوية والمدارات الساتلية المرتبطة بها (المستقرة بالنسبة إلى الأرض وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض على السواء)، توزيع ترددات محددة لمختلف التطبيقات الفضائية من جهة، ومن جهة أخرى، تتضمن الأحكام التقنية والإجراءات التنظيمية لضمان الاستخدام الرشيد والعادل والفعّال والاقتصادي لموارد الطيف/المدارات.

وتستند هذه الإجراءات إلى نظام تعاوني، تُقدم من خلاله الدول الأعضاء في الاتحاد، خصائص استخدامها المخطط له لموارد الطيف/المدارات، ويقوم مكتب الاتصالات الراديوية في الاتحاد بفحص هذه الخصائص للتأكد من امتثالها لأحكام لوائح الراديو، ثم ينشرها ليتسنى تنسيقها مع الخصائص المقدمة من الدول الأعضاء الأخرى في الاتحاد التي لديها مشاريع ساتلية يمكن أن تتأثر.

وبعد الانتهاء من الإجراءات المذكورة أعلاه، تُدوّن الترددات الساتلية في السجل الأساسي الدولي للترددات، حيث تتمتع بالحقوق القانونية (لا سيما الحق في التشغيل الخالي من التداخل الضار) المكتسبة بموجب لوائح الراديو.

مواكبة الابتكار: دور المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية

نظراً لسرعة تطور التكنولوجيات والتطبيقات المبتكرة والنماذج التجارية الجديدة التي ازدهرت مؤخراً في مجال صناعة السواتل، من الضروري تكييف هذه المعاهدة وتحديثها بصورة منتظمة وهذا هو دور المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية.

وتُعقد هذه المؤتمرات كل أربع سنوات وينظر كل مؤتمر في جدول أعمال يحدده ويقره المؤتمر السابق. وتمثل بنود جدول الأعمال المختلفة بدء ثلاث سنوات من الدراسات التقنية والتنظيمية المضطلع بها في إطار لجان دراسات قطاع الاتصالات الراديوية لدعم أعمال المؤتمر من خلال توفير خيارات بديلة لتلبية الاحتياجات المجسدة في بنود جدول الأعمال. وللجنة الدراسات 4 (SG 4) التي وافق رئيسها على تقديم رؤى بشأن عمل اللجنة (انظر المقال التالي)، أهمية خاصة بالنسبة لصناعة الاتصالات الساتلية.

وكما هو الحال بالنسبة لكل مؤتمر، يتضمن جدول الأعمال لهذا العام عدة بنود تتعلق بالاتصالات الساتلية:

- توفير طيف إضافي من أجل النفاذ الساتلي عريض النطاق إلى الإنترنت على متن المنصات المتحركة مثل السفن أو الطائرات أو القطارات؛
- النظر في إيجاد نطاق منسق من أجل القياس عن بُعد والتحكم عن بُعد للسواتل الصغيرة؛
- تهيئة الظروف التشغيلية للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في المدى GHz 40/50؛
- توفير طيف إضافي في نفس المدى للأنظمة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض؛
- تنظيم نشر الكوكبات الضخمة للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض لمنع احتجاز الترددات الراديوية.

"أصبحت التكنولوجيات الساتلية منتشرة ومتنوعة على نحو متزايد ولكنها تعتمد كلها على نفس العنصر الأساسي."

ماريو مانيفيتش

وكما يتبين من هذه القائمة غير الشاملة، تُطور صناعة الفضاء تكنولوجيات مبتكرة هامة ستُناقش في شرم الشيخ، وأنا متأكد من أن الدول الأعضاء ستجد الحلول التوافقية لتجسيدها في لوائح الراديو.

وقد لا تُدرج التطبيقات الساتلية التقليدية مثل التلفزيون الساتلي أو التجميع الساتلي للأخبار في جدول أعمال المؤتمر العالمي المقبل للاتصالات الراديوية، ولكن لا زالت التطبيقات الفيديوية تمثل جزءاً هاماً من سوق السواتل، وسيكون بإمكانكم الاطلاع في هذا العدد على بعض الابتكارات التي يمكن توقعها أيضاً في هذا المجال.

إدماج الاتصالات الساتلية في النظام الإيكولوجي للجيل الخامس (5G)

لا يقتصر عمل لجان دراسات قطاع الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد (ITU-R) على إجراء دراسات تتعلق بجداول أعمال المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية بل تقوم أيضاً بإعداد عدد من التوصيات والتقارير والكتيبات (متاحة كلها علناً ومجاناً) التي تتضمن معايير تقنية عالمية حديثة تتعلق بمعدات الأنظمة الساتلية أو بأفضل الممارسات بشأن إدارة موارد الطيف/المدارات.

وأحد المواضيع الحالية التي تقوم لجنة الدراسات 4 لقطاع الاتصالات الراديوية بدراستها بعيداً عن عملية المؤتمر، يتعلق بإدماج الاتصالات الساتلية في النظام الإيكولوجي للجيل الخامس (5G). وكما أشير في التقرير الذي أصدرته لجنة النطاق العريض المعنية بالتنمية المستدامة في سبتمبر 2018 بشأن "حالة النطاق العريض في 2018: النطاق العريض يحفّز التنمية المستدامة"، يمكن أيضاً أن تساعد التكنولوجيا الساتلية في التخفيف من ازدحام الشبكات وحمولتها الزائدة. وفي المستقبل، ستدعم الجيل الخامس (5G) وستضمن التوصيلية في الأوقات أو في المناطق التي لا تتوفر فيها شبكات الأرض." ولذلك من الضروري الاضطلاع الآن بالدراسات اللازمة لضمان اندماج الاتصالات الساتلية مع أنظمة الأرض من أجل توفير تجربة سلسة للمستخدم النهائي.

بادروا إلى المشاركة!

وفي الختام أود أن أؤكد أن لجميع الجهات الفاعلة في مجال الفضاء دوراً رئيسياً في بناء عالم موصول، ولذلك أدعوكم إلى المشاركة في أنشطة قطاع الاتصالات الراديوية ليس فقط في الأشهر المقبلة المؤدية إلى المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية، بل وأيضاً على المدى الطويل.

وآمل أن تجدوا هذا العدد – ومجموعة المقالات المقدمة من المؤلفين الذين اختارهم مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد – زاخرة بالمعلومات وشيقة ومفيدة.

لجنة الدراسات 4 لقطاع الاتصالات الراديوية - الخدمات الساتلية في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19)

كريس هوفر

رئيس لجنة الدراسات 4 لقطاع الاتصالات الراديوية

نحن نقترب من المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19) هناك بعض القضايا الساتلية الأكثر أهمية التي يدرسها قطاع الاتصالات الراديوية (ITU-R)، يتم تناولها في البندين 5.1 و6.1 والمسألتين A وا من البند 7 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19.

ويرجح بشكل كبير أن يكون لنتائج المناقشات بشأن هذه القضايا أثر كبير على سد الفجوة الرقمية من أجل تعزيز النمو الاقتصادي والإدماج الاجتماعي وتلبية طلب المستهلكين. كما أنها ستساعد على توفير خدمات النطاق العريض للمليارات من السكان الذين لا يزالون محرومين من النفاذ إلى بنية تحتية للنطاق العريض، أياً كان المكان الذي يعيشون فيه أو يسافرون إليه.

> "يتواصل الطلب العالمي على اتصالات النطاق العريض بلا هوادة، وهو لا يأتي من مواقع معينة دون أخرى."
>
> كريس هوفر

البند 5.1 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19

"النظر في استخدام نطاقي التردد GHz 19,7-17,7 (فضاء-أرض) وGHz 29,5-27,5 (أرض-فضاء) في محطات أرضية متحركة تتواصل مع محطات فضائية مستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية، واتخاذ الإجراء المناسب، وفقاً للقرار 158 (WRC-15)؛"

يتواصل الطلب العالمي على اتصالات النطاق العريض بلا هوادة، وهو لا يأتي من مواقع معينة دون أخرى. ويشمل هذا الطلب متطلبات التوصيلية للمستخدمين على متن السفن والطائرات والمركبات في مواقع ثابتة وفي طور الحركة (بما في ذلك القائمون بالاستجابة الأولى). وتحتاج هذه المنصات الثلاث المختلفة إلى توصيلية مستمرة عبر مسارات ترحالها التي غالباً ما تأخذها إلى أجزاء محرومة من الخدمات في المناطق الحضرية الرئيسية وكذلك في المناطق قليلة الكثافة السكانية. وقد دأب الاتحاد الدولي للاتصالات منذ سنوات عديدة على التطرق إلى سُبل تلبية هذه الحاجة الهامة.

وحالياً، توفر شبكات الخدمة الثابتة العاملة في المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض على النطاق GHz 20/30 توصيلية تتسم بميسورية الأسعار والاعتمادية تفي بمتطلبات توصيلية النطاق العريض للمسافرين والأطقم على الطائرات والسفن والمركبات، بما في ذلك التطبيقات عالية الصبيب.

وأصبحت المحطات الأرضية ذات خصائص التسديد المستقر جداً متاحةً وعمليةً على السواء بفضل التقدم في تصنيع السواتل وتكنولوجيا المحطة الأرضية الاتجاهية، وخاصةً تطوير هوائيات للمحطات الأرضية متعددة المحاور محفوظة الاستقرار تستطيع الحفاظ على درجة عالية من دقة التسديد في السكون أو على منصات متحركة بسرعة.

ويمكن لهذه المحطات الأرضية أن تعمل في بيئة التداخل نفسها، وأن تلتزم بنفس القيود التنظيمية والتقنية التي تلتزم بها المحطات الأرضية النمطية للخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض. ويعكف مشغلو الشبكات الساتلية على أعمال التصميم والتنسيق والوضع في الخدمة لشبكات الخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض التي يمكنها أن تقدم خدمات النطاق العريض للمحطات الأرضية الساكنة والمتحركة على السواء باستخدام هوائيات اتجاهية محفوظة الاستقرار تعمل ضمن المعلمات التقنية القائمة للخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض.

وما برح قطاع الاتصالات الراديوية يدرس منذ عدة سنوات نشر محطات أرضية متحركة (ESIM) تعمل مع المحطات الفضائية للخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض. وقد اعتمد المؤتمر WRC-15 أحكاماً تنظيمية لتشغيل المحطات ESIM التي تعمل مع المحطات الفضائية للخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض في النطاقين GHz 30-29,5 و GHz 20,2-19,7 طبقاً للرقم 527A.5 من لوائح الراديو (RR) والقرار 156 (WRC-15)، كما اعتمدت المؤتمرات العالمية السابقة للاتصالات الراديوية أحكاماً لتشغيل المحطات ESIM على متن السفن التي تعمل مع المحطات الفضائية للخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض في النطاقات الأدنى للخدمة الثابتة الساتلية.

النطاقات الجاري النظر فيها من أجل المحطات الأرضية المتحركة

النطاقان GHz 29,5-27,5 و GHz 19,7-17,7 هما أحدث النطاقات المقرر النظر فيها من أجل المحطات ESIM التي تعمل مع المحطات الفضائية للخدمة الثابتة الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض. وتم النظر في هذين النطاقين بشكل مستقل عن "النطاق MHz 500 العلوي" من النطاق GHz 20/30 على أساس أن النطاقات العليا موزعة بصورة شائعة للخدمات الساتلية، بينما يتم تقاسم الأجزاء الدنيا من النطاقات GHz 20/30 على أساس عالمي مع الخدمتين الثابتة والمتنقلة إضافة إلى مستعملين آخرين.

وتم في القرار 158 (WRC-15) تحديد حالات التقاسم التي تحتاج إلى دراسة في النطاقين GHz 29,5-27,5 و GHz 19,7-17,7. وبينما تبين أن الأحكام ضرورية من أجل حماية الخدمات والتطبيقات القائمة – مثل الخدمة المتنقلة والخدمة الثابتة وأنظمة الخدمة الثابتة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة في أجزاء من النطاق الخاضع للرقم 2.22 من لوائح الراديو – تم تحديد الدراسات المؤدية إلى الشروط اللازمة لتوفير هذه الحماية أو على وشك الانتهاء منها.

وقد حدد قطاع الاتصالات الراديوية أنه يمكن وضع قرار وتنفيذه بفعالية يشمل الشروط التنظيمية والتقنية والتشغيلية لتشغيل المحطات ESIM على متن الطائرات والسفن البحرية والمركبات البرية.

البند 6.1 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19

"النظر في وضع إطار تنظيمي فيما يخص الأنظمة الساتلية للخدمة الثابتة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض التي يمكن أن تعمل في نطاقات التردد GHz 39,5-37,5 (فضاء-أرض) وGHz 42,5-39,5 (فضاء-أرض) وGHz 50,2-47,2 (أرض-فضاء) وGHz 51,450,4 (أرض-فضاء)، وفقاً للقرار 159 (WRC15)؛"

يتناول البند 6.1 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19 وضع الأحكام التقنية والتشغيلية والتنظيمية في نطاقات التردد GHz 40/50 لتيسير التقاسم بين الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض والمستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية (FSS)/الخدمة الإذاعية الساتلية (BSS)/الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS).

ولا توجد حالياً أي أحكام تنظيمية للتقاسم بين الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض والشبكات المستقرة بالنسبة إلى الأرض في نطاقات التردد GHz 40/50. وبالإضافة إلى ذلك، لا توجد آليات في لوائح الراديو تحدد إجراءات التنسيق واجبة التطبيق على الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة في توزيعات الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الإذاعية الساتلية في نطاقات التردد لمدى التردد GHz 51,4-37,5.

وأجريت دراسات قطاع الاتصالات الراديوية في نطاقات التردد GHz 40/50 بشأن التقاسم بين الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض والشبكات المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الإذاعية الساتلية. وخلصت هذه الدراسات إلى أن وضع حدود كثافة تدفق القدرة المكافئة (epfd)، استناداً إلى المعلمات التشغيلية لنظام واحد محدد من بين الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، يؤدي إلى عدم كفاءة الطيف للأنظمة الأخرى غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض.

ومن الناحية الأخرى، تحدد هذه الدراسات منهجية تقاسم أكثر كفاءة في نطاقات التردد GHz 40/50 وتخلص إلى أن حماية الشبكات المستقرة بالنسبة إلى الأرض ممكن استناداً إلى تقييم التداخل التراكمي من أنظمة متعددة غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض، بتشكيلات ومدارات مختلفة.

وبينما قد لا يكون هناك اتفاق على حدود كثافة تدفق القدرة المكافئة (epfd)، فإن هناك توافقاً عاماً في الآراء على أن من الممكن تحقيق التوافق في نطاقات التردد GHz 40/50 من شأنه أن يتيح عمل الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية وفي الوقت نفسه حماية الشبكات الساتلية المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة المتنقلة الساتلية والخدمة الإذاعية الساتلية، استناداً إلى انخفاض في خسارة التيسر والقدرة.

وينظر البند 6.1 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19 أيضاً في حماية خدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) (المنفعلة) وخدمة علم الفلك الراديوي في النطاقات المتجاورة.

المسألة A من البند 7 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19

"وضع تخصيصات التردد في الخدمة من أجل جميع الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، والنظر في نهج قائم على مراحل من أجل نشر الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في نطاقات تردد وخدمات محددة"

درس قطاع الاتصالات الراديوية كلاً من الوضع في الخدمة لتخصيصات التردد للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (nonGSO) وإمكانية اعتماد نهج قائم على مراحل من أجل نشر الأنظمة non-GSO المكونة من كوكبات متعددة وسواتل متعددة في نطاقات تردد معينة.

وقد أدت هذه الدراسات إلى استنتاجين عامين: أحدهما يتعلق بمفهوم الوضع في الخدمة والآخر يتعلق بالنهج القائم على مراحل لنشر الأنظمة non-GSO، ولكل منهما خيارات تنفيذ متعددة.

الاستنتاج العام الأول هو ضرورة الاستمرار في وضع تخصيصات التردد للأنظمة non-GSO في الخدمة بنشر ساتل واحد في أحد المستويات المدارية المبلغ عنها في غضون سبع سنوات من تاريخ استلام معلومات النشر المسبق (API) أو طلب التنسيق، حسب الاقتضاء. وينطبق هذا الاستنتاج على تخصيصات التردد لجميع الأنظمة non-GSO في جميع نطاقات التردد والخدمات.

ومع ذلك، هنالك ثلاثة خيارات مقترحة فيما يتعلق بالحد الأدنى للفترة التي يتعين خلالها الاحتفاظ بساتل في مستوٍ مداري مُبلّغ عنه: تسعون يوماً (كما هو مطلوب حالياً للأنظمة non-GSO في الخدمة الثابتة الساتلية (FSS) والخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) في القاعدة الإجرائية (RoP) المتعلقة بالرقم 44.11 من لوائح الراديو) أو فترة أقل من تسعين يوماً أو عدم تحديد أي فترة.

والاستنتاج العام الثاني هو ضرورة اعتماد قرار جديد من جانب المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لتنفيذ نهج قائم على مراحل لنشر الأنظمة non-GSO في نطاقات تردد وخدمات محددة. ومن شأن هذا النهج المرحلي أن يوفر فترة إضافية تتجاوز الفترة التنظيمية المحددة بسبع سنوات لنشر عدد من السواتل، على النحو المبلغ عنه و/أو المسجل، وذلك لكي يعكس السجل الأساسي الدولي للترددات ((MIFR) (انظر النص الجانبي)) بشكل معقول النشر الفعلي لأنظمة السواتل non-GSO هذه.

نبذة عن السجل الأساسي الدولي للترددات

يتضمن السجل الأساسي الدولي للترددات (MIFR) أو السجل الأساسي تخصيصات الترددات إلى جانب خصائصها كما أبلغت إلى الاتحاد طبقاً للمادة 11 من لوائح الراديو (RR).

حالة تخصيص تردد في السجل الأساسي الدولي للترددات

إن الحقوق والواجبات الدولية للإدارات فيما يتعلق بتخصيصات التردد الخاصة بها أو بإدارات أخرى تستمد مما يتم تسجيله من تخصيصات في السجل الأساسي الدولي للترددات (السجل الأساسي) أو من التزام هذه الإدارات بخطة معينة عندما يلزم الأمر. غير أن هذه الحقوق تخضع لأحكام هذه اللوائح ولأحكام أي خطة تعيين أو تخصيص ترددات ذات صلة..

التخصيص المطابق

تتمتع تخصيصات التردد بحق الاعتراف الدولي بها وذلك عندما تكون مسجلة في السجل الأساسي مع نتيجة مؤاتية بموجب الرقم 31.11 من لوائح الراديو. ويعني هذا الحق لمثل هذه التخصيصات أن الإدارات الأخرى يتعين عليها أن تأخذ بالحسبان هذه التخصيصات عند الإعداد لتخصيصاتها هي وذلك لاجتناب حدوث تداخلات ضارة. وإضافةً إلى ذلك، فإن تخصيصات التردد في نطاقات تردد تخضع للتنسيق أو لخطة ما يجب تحديد الوضع الخاص بها استناداً إلى تطبيق الإجراءات المتعلقة بهذا التنسيق أو المرتبطة بهذه الخطة.

التخصيص غير المطابق

يعتبر تخصيص التردد تخصيصاً غير مطابق عندما لا يكون هذا التخصيص متوافقاً مع جدول توزيع نطاقات التردد أو مع الأحكام الأخرى من هذه اللوائح. وسوف يتم تسجيل هذا التخصيص لغرض الإعلام فقط عندما تؤكد الإدارة المبلغة أن تشغيل هذا التخصيص سيتم وفقاً لأحكام الرقم 4.4 من لوائح الراديو (انظر أيضاً الرقم 5.8 من لوائح الراديو).

وثمة عدة خيارات مقترحة فيما يتعلق بعدد المراحل وفتراتها الزمنية والنسبة المئوية المطلوبة من السواتل المنشورة للوفاء بكل مرحلة وعواقب عدم الوفاء بمرحلة ما والتدابير الانتقالية الملائمة لمعالجة مسألة تسجيل تخصيصات التردد بأسلوب عادل ومنصف للأنظمة non-GSO التي وضعت في الخدمة بالفعل، والتي وصلت إلى نهاية فترتها التنظيمية المحددة بسبع سنوات، ولكن حيثما لا يكون النظام non-GSO قد نشر بالكامل.

المسألة I من البند 7 من جدول أعمال

"الإجراء التنظيمي المعدّل من أجل الأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل"

لا تأخذ الأحكام الحالية في لوائح الراديو، فيما يتعلق بالنشر المسبق والتبليغ عن السواتل بموجب المادتين 9 و11، في الاعتبار دورة التطوير القصيرة والأعمار التشغيلية القصيرة والمهام الاعتيادية التي تقوم بها السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل. ولذلك، يحتاج الأمر إلى إجراء تنظيمي معدّل من أجل النشر المسبق والتبليغ والتسجيل للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل.

ويتطلب نجاح التطوير والتشغيل في الوقت المناسب للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل إجراءات تنظيمية تأخذ في الحسبان طبيعة هذه الأنظمة وتوقيت نشرها.

ويجري تطوير العديد من هذه الأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض من جانب مؤسسات أكاديمية أو منظمات ساتلية للهواة أو بلدان نامية تستخدم هذه السواتل لبناء درايتها في مجال المقدرة الفضائية. وتنطوي الإجراءات التنظيمية الحالية للشبكات والأنظمة الساتلية على صعوبات بالنسبة للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل التي يتعين تبليغ الاتحاد بها. وقد يترتب على ذلك عواقب في مجال إدارة التداخل لأن هذه الأنظمة الساتلية تقدم حالياً طائفة من الخدمات ولا تقتصر على خدمة الهواة الساتلية، كما كان الحال في البداية.

ولمعالجة هذه المسألة، وُضع مشروع قرار جديد لينظر فيه المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية، مشفوع بإجراء تنظيمي من أجل الأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل.

■

"ويتطلب نجاح التطوير والتشغيل في الوقت المناسب للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في مهمات قصيرة الأجل إجراءات تنظيمية تأخذ في الحسبان طبيعة هذه الأنظمة وتوقيت نشرها."

كريس هوفر

لجان دراسات قطاع الاتصالات الراديوية (ITU-R) لدى الاتحاد الدولي للاتصالات

خبراء عالميون في الاتصالات الراديوية يضطلعون بدراسات في مجالات:

- إدارة موارد الطيف الراديوي/المدارات واستعمالها بفعالية من جانب الخدمات الفضائية وخدمات الأرض
- خصائص وأداء الأنظمة الراديوية
- تشغيل المحطات الراديوية
- جوانب الاتصالات الراديوية في أمور الاستغاثة والسلامة

بالإضافة إلى:

- دراسات تمهيدية من أجل المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية
- وضع معايير (توصيات) عالمية
- نشر أفضل الممارسات، بما فيها التقارير والكتيبات

وهناك أكثر من 5 000 متخصص من جميع أنحاء العالم يشاركون حالياً في أعمال لجان دراسات قطاع الاتصالات الراديوية

1 إدارة الطيف

هي مجموع الإجراءات الإدارية والتقنية اللازمة لضمان استخدام طيف الترددات الراديوية بكفاءة من جانب جميع خدمات الاتصالات الراديوية المعرّفة في لوائح الراديو التي يصدرها الاتحاد وتشغيل الأنظمة الراديوية دون التسبّب في تداخلات ضارة.

3 انتشار الموجات الراديوية

انتشار الموجات الراديوية في الأوساط المؤينة وغير المؤينة وخصائص الضوضاء الراديوية، لأغراض تحسين أنظمة الاتصالات الراديوية.

4 الخدمات الساتلية

الأنظمة والشبكات من أجل الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة المتنقلة الساتلية والخدمة الإذاعية الساتلية وخدمة الاستدلال الراديوي الساتلية.

5 خدمات الأرض

الأنظمة والشبكات من أجل الخدمة الثابتة والخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة وخدمة الهواة الساتلية.

6 الخدمة الإذاعية

الإذاعة بالاتصالات الراديوية، بما في ذلك خدمات الصورة والصوت والوسائط المتعددة والبيانات والتي تستهدف أساساً عامة الناس.

7 خدمات العلوم

تشير ”خدمات العلوم“ إلى إشارات التوقيت والترددات المعيارية وخدمة الأبحاث الفضائية (SRS) وخدمة العمليات الفضائية وخدمة استكشاف الأرض الساتلية (EESS) وخدمة الأرصاد الجوية الساتلية (MetSat) وخدمة مساعدات الأرصاد الجوية (MetAids) وخدمة الفلك الراديوي (RAS).

لجنة الدراسات 4
لقطاع الاتصالات الراديوية (SG 4)
الخدمات الساتلية

الأنظمة والشبكات من أجل الخدمة الثابتة الساتلية

الخدمة المتنقلة الساتلية

الخدمة الإذاعية الساتلية

خدمة الاستدلال الراديوي الساتلية

تقوم ثلاث فرق عمل (WP) بإجراء دراسات بشأن المسائل المسندة إلى لجنة الدراسات 4:

فرقة العمل (WP 4A) 4A

كفاءة استخدام المدار/الطيف في الخدمتين الثابتة الساتلية (FSS) والإذاعية الساتلية (BSS)

اقرأ المزيد

فرقة العمل (WP 4B) 4B

الأنظمة والسطوح البينية الراديوية وأهداف الأداء والتيسر للخدمة الثابتة الساتلية (FSS) والخدمة الإذاعية الساتلية (BSS) والخدمة المتنقلة الساتلية (MSS)، بما في ذلك التطبيقات القائمة على بروتوكول الإنترنت وجمع الأخبار بواسطة السواتل (SNG)

اقرأ المزيد

فرقة العمل (WP 4C) 4C

كفاءة استخدام المدار/الطيف في الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) وخدمة الاستدلال الراديوي الساتلية (RDSS)

اقرأ المزيد

الخدمات الساتلية وشبكات المساهمة متعددة الوسائط في عصر السواتل "عالية الصبيب"

أنطونيو أرشيدياكونو

مدير التكنولوجيا والابتكار،
اتحاد الإذاعات الأوروبية

للاتحاد الدولي للاتصالات أدوار كثيرة لا يوجد من بينها ما هو أهم من تنسيق وتنظيم استعمال الترددات الراديوية عبر العالم، بما في ذلك نطاقات التردد المستعملة في كل من خدمات الأرض والخدمات الساتلية.

التحدي الأساسي أمام الاتحاد - تمكين الجيل التالي من الخدمات الساتلية

يواجه الاتحاد في هذه الأيام الكثير من التحديات، بيد أن من بين التحديات الأساسية التي يواجهها تمكين الجيل التالي من الخدمات الساتلية التي ستتيح خيارات جديدة جذابة لمشغلي السواتل ومستعمليها على حد سواء.

وستظل الإذاعة الساتلية عبر السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض مستعملة على نطاق واسع. وستكون المصدر الرئيسي للإيرادات بالنسبة لمشغلي السواتل في المستقبل المنظور. بيد أن تطور التكنولوجيا في السنوات المقبلة سيوفر أيضاً إمكانية تقديم خدمات جديدة عبر "السواتل ذات الصبيب العالي جداً (VHTS)" والسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض "متعددة الرياضات".

> *"للاتحاد الدولي للاتصالات أدوار كثيرة لا يوجد من بينها ما هو أهم من تنسيق وتنظيم استعمال الترددات الراديوية عبر العالم، بما في ذلك نطاقات التردد المستعملة في كل من خدمات الأرض والخدمات الساتلية."*
>
> أنطونيو أرشيدياكونو

وإلى جانب ذلك، ستكون هناك سواتل جديدة غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض، ذات مدارات أرضية منخفضة (LEO) ومتوسطة (MEO) بأحجام وقدرات مختلفة. عموماً، من المرجح وجود منافسة كبيرة بين الخدمات.

وستؤدي قوى السوق إلى خفض تكلفة الخدمات. وعلاوةً على ذلك، ستتسم مطاريف المستعملين في المستقبل بدرجة أكبر من المرونة وبتكاليف أقل.

وهذه البيئة التنافسية لن تكون جيدة فقط للمشغلين وموردي الخدمات، بل ستساعد المنظمات التي تقدم الخدمات في مناطق متعددة. وإضافةً إلى ذلك، ستحد من عدد المنظمات الوسيطة اللازمة للقيام بذلك.

عصر جديد "يجمع الأخبار ساتلياً"

يمكننا أن نتوقع أن آلاف قنوات الإذاعة التلفزيونية الساتلية ستستمر في أن تشكل جزءاً من توصيل الوسائط المتعددة للمستهلكين، بيد أن ظهور السواتل ذات الصبيب العالي جداً والسواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض سيفتح الباب أمام خدمات وأسواق جديدة، سيكون من بينها، على سبيل المثال، "جمع الأخبار ساتلياً".

ويجري حالياً جلب القصص الإخبارية إلى الاستوديوهات بأساليب متنوعة.

أحد هذه الأساليب، وهو أسلوب معقد وباهظ التكلفة، هو استخدام عربة "إذاعة خارجية" مع وصلة بالموجات الصغرية أو بالألياف البصرية أو أي شكل آخر من أشكال الوصلات إلى استوديو المركز.

Shutterstock/Scanrail

وهناك أسلوب آخر، يُستعمل حالياً على نطاق واسع، يتمثل في تحميل أو بث فيديو القصة الإخبارية عبر الإنترنت المتنقلة. ويستعمل المراسلون "أجهزة اتصالات محمولة على الظهر" وأفضل توصيلات الإنترنت المتنقلة المحلية المتاحة أينما تكون. ويستعملون حالياً، متى تيسرت، توصيلات "الجيل الرابع". بيد أن هناك قيوداً على ذلك. فكما هو الحال مع جميع توصيلات الإنترنت، فإن معدل البتات الذي يمكن استعماله مقيد بعدد المستعملين الآنيين في أي وقت معين. فالنفاذ إلى الإنترنت يمكن أن يقيد بالازدحام "والتنازع".

> *"سيكون التطور الإيجابي للتكنولوجيات الجديدة والخدمات المرتبطة بها ممكناً فقط في حالة وجود إطار تنظيمي "يسهل النفاذ". "*
>
> أنطونيو أرشيدياكونو

ما الذي يمكن للمستقبل أن يقدمه

يمكن للمستقبل أن يأتي بالإنترنت المتنقلة "الجيل الخامس" التي ستحقق تحسينات كبيرة. غير أن هذا الأمر سيستغرق وقتاً – يحتاج مشغلو الشبكات إلى حالة أعمال معينة لإجراء عملية الانتقال. وتوفر تكنولوجيا الجيل الخامس إمكانات واعدة من معدلات بتات أعلى كثيراً من تكنولوجيا الجيل الخامس وبالتالي، عندما تكون جميع الأشياء الأخرى متساوية، فإنها ستوفر وصلات أكثر اتساقاً بمعدلات بتات عالية ليستعملها المشغلون.

بيد أن خدمات تكنولوجيا الجيل الخامس هذه من المرجح أن تتيسر بشكل رئيسي في المناطق الحضرية وليس في المناطق الريفية، بالرغم من إمكانية تيسر شبكات مخصصة في أماكن محددة مثل الملاعب الرياضية.

ونقل الأخبار مطلوب عملياً في أي وقت من أي موقع وكل موقع جغرافي. لذا، فإنه ستكون هناك على الأرجح حاجة إلى آليات خلاف الإنترنت المتنقلة لنقل الأخبار بالنسبة للمناطق شحيحة الخدمات.

ويمكن للحل أن يتمثل في وصلات راديوية صغيرة وموثوقة عبر السواتل. وستغطي السواتل مناطق جغرافية واسعة وبالتالي يمكن النفاذ إليها من المواقع الريفية والحضرية على حد سواء.

والمرسلات والهوائيات الساتلية الصغيرة والخفيفة للمراسلين ستكون متاحة بحيث تبث مساهماتهم إلى السواتل في النطاقين Ku وKa حيث تتوفر السواتل عالية الصبيب والسواتل ذات الصبيب العالي جداً.

وستكون هناك بالطبع قيود – كأن تكون المطاريف أكثر تكلفة من مطاريف الإنترنت المتنقلة وأن تتأثر الوصلات الساتلية بالخبو الناجم عن المطر في بعض المناطق. غير أن إمكانية تشغيل المطاريف في نطاقات متعددة (أي النطاق-C والنطاق-K) سيقلل إلى الحد الأدنى من القيود التي قد يسببها الخبو الناجم عن المطر.

وسيكون النطاق-C أقل حساسية للخبو الناجم عن المطر. واستعمال السواتل عالية الصبيب من أجل خدمة في النطاق-C سيحسن من الأداء الإجمالي في الأحوال الجوية القاسية ويمكن استعمال تقنيات تمديد الطيف للحد من التداخل على السواتل المجاورة أو أي خدمات أخرى للأرض تستعمل النطاق-C. ويمكن لهذه الأنظمة أن تخفض من "التكلفة لكل ميغابت" وتضمن تيسر جيد للخدمة من مواقع قد يتأثر فيها الإرسال من المطر.

وستستفيد الأنظمة أيضاً من الأنظمة الأكثر تقدماً المتاحة حالياً للتشكيل بالترددات الراديوية والمطاريف الرقمية بالكامل ذات الهوائيات الصفيفية. وستتمثل النتائج في مجموعات من الأنظمة ذاتية التسديد الصغيرة والخفيفة التي يمكن للصحفي أن يشغلها بنفسه دون الحاجة إلى مساعدة خاصة.

إعادة إرسال المحتوى متعدد الوسائط إلى القاعدة الرئيسية في الوقت الفعلي

إجمالاً، نظراً للتغطية العالمية لكوكبات السواتل المختلفة الموجودة في المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض أو في المدارات غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، فإن الانتشار الشمولي في المستقبل للبنية التحتية الساتلية سيمكن الصحفيين وأي مشغل آخر محترف بدءاً من الخدمات الأمنية ووصولاً إلى أفرقة الحماية المدنية من إعادة إرسال المحتوى متعدد الوسائط إلى القاعدة الرئيسية في الوقت الفعلي. وسيحول هذا الأمر العالم إلى ''قرية عالمية'' أكثر مما هو عليه الوضع الآن. وما تتسم به هذه المطاريف وما يرتبط بها من خدمات من انخفاض التعقيد التشغيلي وقلة التكلفة سيفسح المجال أمام خدمات متنافسة ليس في المناطق الحضرية فحسب، بل في المناطق الريفية أيضاً، مع جودة خدمة عالية مضمونة..

تنسيق شبكات السواتل عالية الصبيب الجديدة - تحد أمام الاتحاد الدولي للاتصالات

كان لقطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات (ITU-R) دور حاسم لعقود عديدة في مجال تحقيق تنظيم نزيه للخدمات الساتلية. وسيكون من بين التحديات التي سيواجهها الاتحاد تنسيق شبكات السواتل عالية الصبيب الجديدة في النطاقين C وKa، وهما نطاقان ''غير مخططان''. وهناك بالفعل عدد كبير من التبليغات للاتحاد عن أنواع مختلفة من السواتل المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض.

وهناك تحد آخر يتمثل في ضمان الحقوق اللازمة لمختلف البلدان المغطاة بسواتل بعينها، وهو أمر لا بد من تنفيذه على أساس كل بلد على حدة.

فبالنسبة لخدمات السواتل عالية الصبيب، فإن القيود عبر الحدود قد تكون مقيدة جداً، لا سيما في الأسواق التي تتطلب فيها الخدمات المحلية الترخيص ''السليم''.

الحاجة إلى إطار تنظيمي ''يسهل النفاذ''

سيكون التطور الإيجابي للتكنولوجيات الجديدة والخدمات المرتبطة بها ممكناً فقط في حالة وجود إطار تنظيمي ''يسهل النفاذ''. وهذه هو ما نطلبه من الاتحاد.

فبرامج التخويل العامة إلى جانب عمليات التسجيل الآلية والمعتمدة ستكون هامة لضمان التشغيل السلس للخدمات دون توليد تداخلات على خدمات الأرض والخدمات الساتلية الأخرى العاملة في نطاقات التردد نفسها.

هل يمكن، على سبيل المثال، إنشاء مخدم مركزي للاتحاد للتسجيل يمكن أن يسجل فيه كل مطراف بتقديم العدد اللازم من المعلمات (بما في ذلك تفاصيل الترخيص)؟ وعندما يبدأ المطراف في العمل فعلياً، فإنه سيؤكد المعلمات المحلية الرئيسة ويقدمها (يوثق الموقع والمعلومات المفيدة الأخرى).

ومن المهم توفر الطيف الكافي للعمليات الساتلية. ويجب بشكل خاص استمرار إمكانية النفاذ إلى النطاقين Ka وC لتوفير الاستقرار التنظيمي للاستثمارات الحالية والمخططة في خدمات ساتلية مبتكرة.

إن التحدي عظيم، غير أن الاتحاد برجاله ونسائه سيكون قادراً بكل تأكيد لمواجهته.

المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 – فرصة لسد الفجوة الرقمية في شبكات الجيل الخامس

جينيفر أ. مانِر

النائبة الأولى للرئيس للشؤون التنظيمية لشركتي EchoStar/Hughes ورئيسة رابطة الاتحاد الدولي للاتصالات في الولايات المتحدة

يشكل ضمان كفاية الطيف الأرضي المتاح في العالم للسماح بنشر الاتصالات في أي وقت وأي مكان عبر شبكات الجيل الخامس (5G) إحدى الغايات المهمة للمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19).

فهذه الشبكات ستحول عالمنا إلى عالم يصبح فيه الكثير جداً من الأشياء التي نعتمد عليها في حياتنا اليومية موصولاً بشبكة الإنترنت ليأتينا بآخر المعلومات كي نكون منتجين في أعمالنا، ونتعلم على شبكة الإنترنت، ونستمتع بأوقات فراغنا، وغير ذلك الكثير والكثير.

غير أنه من المهم أن يضمن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية أيضاً أثناء قيامه بتحديد هذه التوزيعات الطيفية المهمة استفادة الجميع من تكنولوجيا الجيل الخامس، سواء كانت تقدمها شبكات أرضية أو غير أرضية، أي سواتل.

> *"تقدم الشبكات الساتلية خدمات نطاق عريض ميسورة التكلفة وعالية السرعة إلى ملايين المستخدمين في جميع أنحاء العالم."*
>
> جينيفر أ. مانِر

الوصول إلى أنحاء العالم التي لا تدركها الشبكات الأرضية من الجيل الخامس

في ظل توفر الشبكات الساتلية العريضة النطاق والعالية الصبيب والسعة، المشغَّلة في المدار الساتلي المستقر بالنسبة إلى الأرض (GSO)، كنظام JUPITER الذي أطلقته شركة Hughes، وإلى حين نشر كوكبات عملاقة من النظم الساتلية المشغَلة على المدار الساتلي غير المستقر بالنسبة إلى الأرض (NGSO)، من الواضح أن فوائد الشبكات الساتلية من الجيل الخامس يمكنها أن تصل إلى أنحاء العالم التي قد يستحيل فيها توفر الشبكات الأرضية من الجيل ذاته.

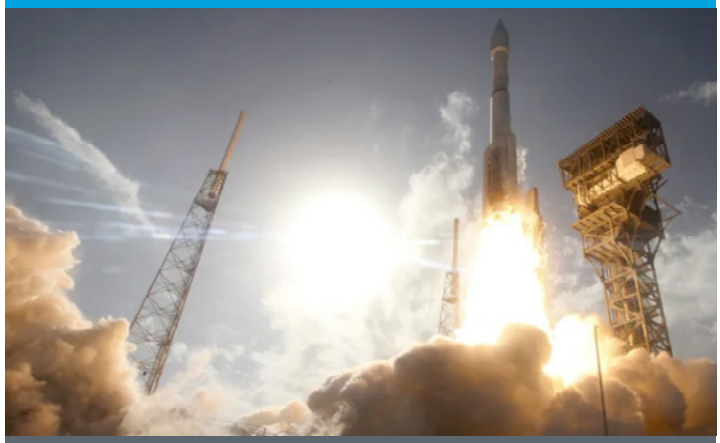
ففي الوقت الحاضر، تقدم الشبكات الساتلية خدمات نطاق عريض ميسورة التكلفة وعالية السرعة إلى ملايين المستخدمين في جميع أرجاء العالم. والمستخدمون موصولون بشبكة الإنترنت إما على قنوات ساتلية تستخدم مباشرة المطاريف ذات الفتحات الصغيرة جداً (VSAT) أو عن طريق معمارية هجينة تشكل فيها هذه المطاريف وصلات ساتلية وسيطة بالخدمات الأرضية اللاسلكية المقدمة على الأجهزة الخلوية/العاملة بتقنية WiFi. ففي البرازيل، على سبيل المثال، نفّذت شركة Hughes شبكة ساتلية–أرضية مدمجة لتزويد مراكز ومدارس المجتمعات المحلية في القرى النائية بجميع أنحاء إقليم الأمازون بتوصيلية عالية السرعة.

وعد شبكات الجيل التالي

إن الجيل التالي من هذه الشبكات يَعِد بتوصيل مليارات الأشخاص غير الموصولين أو الموصولين بمستوى غير كافٍ بالإنترنت، بسعة أعلى، وسرعة خدمات أعلى عالمياً، مما يحقق عالماً من الفرص للناس في كل مكان.

ولبلوغ هذه الغاية، بدأ 'مشروع شراكة الجيل الثالث' (3GPP) يعمل من أجل استحداث معايير تشمل التكنولوجيا الساتلية بما يضمن قيام السواتل بأداء دور مهم في البنى التحتية من الجيل الخامس. ويتمثل هذا المشروع في هيئة لوضع معايير الشبكات الأرضية تركّز على استحداث معايير شبكات الجيل الخامس (امتثالاً لمقتضيات أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية لعام 2020 (IMT-2020)، التي حددها الاتحاد الدولي للاتصالات).

نظام JUPITER



هو منصة متقدمة لخدمات النطاق العريض على السواتل العالية الصبيب والسواتل التقليدية على حد سواء، تتألف من المطاريف ذات الفتحات الصغيرة جداً (VSAT) وقناة DVB-S2X أمامية واسعة النطاق وبتدفق وحيد.

اقرأ المزيد هنا.

الترددات الساتلية – مهددة

إلا أن الترددات الساتلية الأساسية اللازمة لتحقيق هذه الغاية مهددة. إذ ينبغي إدراك أن نطاقات الموجات الميليمترية هذه قد أُتيحت منذ عشر سنوات أو أكثر لضمان حصول الشبكات الساتلية العالية السرعة للبيانات على قدر كبير من الطيف، وأنها في الواقع أساس المنتجات والخدمات المصممة والمنشأة لتشغَّل حالياً بغرض دعم مئات الملايين من المستخدمين في العالم.

لكنّ جهود مجتمع الاتصالات المتنقلة الدولية (IMT) الرامية إلى تحديد هذه النطاقات لأنظمة IMT-2020 (الشبكات الأرضية من الجيل الخامس) حصرياً، في إطار البند 13.1 من جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19)، تهدد هذا الوعد وهذا الاستثمار.

حماية الطيف اللازم للخدمات الأولية في إطار المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019

مع اقتراب موعد انعقاد المؤتمر WRC-19، يبدو وجود تركيز على إتاحة هذه النطاقات لتشغيل أنظمة IMT-2020، وتجاهل للتوجيه الواضح جداً الوارد في جدول أعمال المؤتمر في بنده الذي بشأن "مراعاة حماية الخدمات التي وُزع لها نطاق التردد على أساس أولي". فالعديد من هذه النطاقات، بما فيها النطاقان GHz 42,5-37,5 وGHz 50,2-47,2، نطاقات أولية مشتركة موزَّعة للخدمات الثابتة الساتلية، وفي الوقت الراهن تُخطَّط الشبكات الساتلية وتُنشأ لتشغيلها عالمياً في هذه النطاقات. وفي هذا السياق، تنشط شركة Hughes في زيادة خدماتها الساتلية العريضة النطاق في جميع أنحاء الأمريكتين باستحداث ساتل جديد عالي الصبيب جداً (HTS) (JUPITER 3)، من المقرر إطلاقه في عام 2021 لينضم إلى الساتلين القائمين من نوع HTS ذاته.

SSL

> "أمامنا فرصة واحدة في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 لنضمن عدم تسببنا في إحداث فجوة رقمية في شبكات الجيل الخامس يستحيل سدّها."
>
> جينيفر أ. مانِر

لذا، يجب على المؤتمر WRC-19 أن يضمن كفاية الطيف المتاح لهذه الأنظمة وحمايته ليمكّنها من التطور ودعم مستخدمي شبكات الجيل الخامس أينما كانوا.

وبينما تدعو الحاجة أيضاً إلى إتاحة قدر إضافي من الطيف للشبكات الأرضية من الجيل الخامس، في ضوء النظر حالياً في توزيع ما مجموعه 33 GHz من الطيف لأنظمة IMT-2020، فمن المجدي حتماً وبلا أدنى شك حماية وحدات الغيغاهيرتز القليلة اللازمة للخدمات الساتلية.

والأهم من ذلك هو أن عدم توفير هذه الحماية الطيفية اللازمة لأجهزة المستخدمين وبواباتهم من شأنه أن يحرم مئات الملايين من المستخدمين المحتملين في المناطق المحيطة بالمدن والمناطق الريفية من النفاذ إلى خدمات الجيل الخامس التي من الممكن النفاذ إليها بفضل معماريات ساتلية–أرضية هجينة، فعّالة من حيث التكلفة، كما سبقت الإشارة.

حماية النطاق العريض الساتلي في إطار المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019

أمامنا فرصة واحدة في المؤتمر WRC-19 لنضمن عدم تسببنا في إحداث فجوة رقمية في شبكات الجيل الخامس يستحيل سدّها.

فلنكن أذكياء ولنعتمد تدابير ملائمة لحماية النطاق الساتلي الآن كجزء من البند 13.1 من جدول أعمال المؤتمر.

فبقيامنا بذلك سنضمن وجود عالم يُتاح فيه لجميع الناس، أينما كانوا، الفرصة ليكونوا موصولين بالإنترنت ويتمتعوا بفوائد العالم الرقمي.

البند 13.1 من جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019

النظر في تحديد نطاقات تردد من أجل التطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية (IMT)، بما في ذلك إمكانية توزيع ترددات إضافية للخدمة المتنقلة على أساس أولي، وفقاً للقرار 238 (WRC-15)؛

القرار 238 (WRC15)

دراسات بشأن الأمور المتعلقة بالترددات لتحديد نطاقات الاتصالات المتنقلة الدولية بما في ذلك إمكانية منح توزيعات إضافية للخدمات المتنقلة على أساس أولي في جزء (أجزاء) من مدى الترددات بين 24,25 و86 GHz من أجل التطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية لعام 2020 وما بعده.

السواتل - لا غنى عنها في الثورة التلفزيونية الجديدة

جان فرانسوا بيرو

مدير الشؤون المؤسسية والدولية لشركة يوتلسات

إن التغيرات العميقة التي اجتاحت قطاع الاتصالات الساتلية في السنوات الأخيرة، وخصوصاً إثر نشوء نماذج وحلول وأطراف فاعلة جديدة في مجالي التوزيع والاستهلاك، تمنح التطبيقات الفيديوية حالياً زخماً جديداً. إذ تمثل هذه التطبيقات نسبة 80 في المائة من حركة شبكات الاتصالات ولا تزال أول وأهم نشاط من أنشطة المشغِّلين الساتليين العالميين، مثل يوتلسات إذْ تشكّل النسبة الأكبر من جملة حجم أعمالها (66 في المائة في 2017-2018). وفي عام 2016، شكلت التطبيقات الفيديوية نسبة 60 في المائة من حجم السعة الشبكية لسواتل الاتصالات التجارية المشغَّلة على ارتفاع 36 000 km فوق سطح الأرض في المدار الساتلي المستقر بالنسبة إلى الأرض (المصدر: Euroconsult، 2018).

> *"إن التغيرات العميقة التي اجتاحت قطاع الاتصالات الساتلية في السنوات الأخيرة، وخصوصاً إثر نشوء نماذج وحلول وأطراف فاعلة جديدة في مجالي التوزيع والاستهلاك، تمنح التطبيقات الفيديوية حالياً زخماً جديداً."*
>
> جان فرانسوا بيرو

نمو القدرة على البث العالي الوضوح

بلغت سوق الاتصالات الساتلية في البلدان المتقدمة حالياً مرحلة النضج، ويُتوقع أن تشهد استقراراً عالمياً في السنوات المقبلة في ظل نشوء ظاهرة مزدوجة. فمن ناحية، نشهدُ في الوقت الراهن نمواً في القدرة على البث العالي الوضوح (HD) والبث الفائق الوضوح (UHD)، اللذين يتطلبان زيادة السعة لكل قناة، مما ينبغي بالتالي أن يفضي إلى نمو هذه القدرة (فبإمكان المكرِّر الساتلي الواحد حالياً أن يبث 20 قناة بدرجة استبانة معيارية ونظام MPEG-4، أو تسع قنوات بثّاً عالي الوضوح، وبنظام MPEG-4).

Eutelsat/Philippe Stroppa

وتتوقع شركة يوتلسات أيضاً ارتفاع عدد القنوات العالية الوضوح بمعدل متوسط مرجح سنوي يبلغ 10 في المائة، ليتجاوز 11 000 قناة في عام 2027. وفي الوقت ذاته، يؤثر تطور تقنية ضغط الإشارات التلفزيونية سلباً على الطلب. فنشر معيار DVB-S2 واعتماد قاعدة الضغط MPEG-4 يُتيحان بث ما يصل إلى ضعف عدد القنوات لكل مكرِّر ساتلي، مما يحقق الاستخدام الأمثل لعرض النطاق بين القنوات التلفزيونية ويخفّض تكلفة نفاذ الوافدين الجُدد إلى السعة الساتلية.

ما هو المحفِّز الرئيسي للنمو؟

من ناحية أخرى، يكون النمو أقوى في الاقتصادات الناشئة، حيث يزداد حجم الطلب زيادة حادة، ويتمثل المحفّز الرئيسي للنمو في ارتفاع عدد قنوات البث، فقد تجاوز ضعفه خلال السنوات الخمس الماضية.

وللزيادة المحتملة في عدد قنوات البث في السنوات المقبلة أهمية بالغة، ذلك أنه في الوقت الحاضر، مثلاً، لا توجد سوى قناتين لكل مليون نسمة من سكان إفريقيا جنوب الصحراء، مقارنةً بأكثر من 30 قناة لكل مليون نسمة من سكان أمريكا الشمالية. فضلاً عن ذلك، لا تزال نسبة انتشار البث العالي الوضوح في إفريقيا أقل بكثير من نسبته في البلدان المتقدمة، إذ لا تتجاوز 5 في المائة في إفريقيا، بينما تصل إلى 34 في المائة في غرب أوروبا (Euroconsult). ومن ثم، سيؤثر انتشار البث العالي الوضوح، المتوقع أن يزداد أيضاً في الاقتصادات الناشئة في السنوات المقبلة، على نمو التطبيقات الفيديوية الساتلية.

إضافةً إلى ذلك، تؤدي السواتل دوراً رئيسياً على خلفية تزايد أنظمة التلفزيون الرقمي للأرض (DTT) في الاقتصادات الناشئة، خاصةً في إفريقيا، نظراً إلى أن التغطية الواسعة التي تقدمها ستمكّنها من تغذية مكرِّرات هذه الأنظمة وتوفير تغطية إضافية لخدمة المنازل الواقعة خارج نطاق شبكات أنظمة الأرض.

تسارع تقارب نماذج الاستهلاك الإذاعي

علاوةً على التحولات السريعة المصاحبة لزيادة القدرة التي توفرها المعايير الجديدة، تفضي التغيرات العميقة التي تشهدها نماذج الاستهلاك، في ظل سرعة تراجع خدمة التلفزيون الخطي لصالح نماذج استهلاك مغايرة أو تطبيقات الفيديو حسب الطلب، إلى تسريع تقارب نماذج الاستهلاك الإذاعي ونشر شبكات النطاق العريض، المصممة بمراعاة خاصة للخدمات الرقمية والإنترنت. ويعني ذلك أن الانقسام الهيكلي التاريخي في عالم الاتصالات الساتلية يضعف بسرعة، في الوقت الذي تتصل فيه جميع الأنشطة المستقبلية في هذا المجال بنشر السواتل الفائقة السعة المخصصة للإنترنت، التي تنقل الصور والنصوص بنفس السهولة، فكلها بيانات. فضلاً عن ذلك، يُصاحب هذا التحول الأول تحولاً ثانياً نشأ عن تحول النموذج الاستهلاكي المفضّل من الخدمة الثابتة إلى الخدمة المتنقلة، باستخدام المطاريف المحمولة (كالهواتف الذكية) والخدمة المتنقلة (كالسيارات والطائرات الذاتية القيادة).

تعزيز تجربة المُشاهد

لذلك، فلا عجب على الإطلاق في أن يعمل المشغلون الساتليون، مثل يوتلسات، على استحداث حلول تُتيح إدماج نموذج الاستهلاك الفيديوي إدماجاً كاملاً في النظام الإيكولوجي لبروتوكول الإنترنت، وخصوصاً بُغية زيادة تعزيز تجربة المشاهد (كحل التلفزيون الموصول بالإنترنت والحلول المتعدّدة الشاشات). وفي هذا الاتجاه، أطلق المشغِّل يوتلسات منذ بضعة أشهر مشروع CIRRUS، المؤلف من تكنولوجيا هجينة بين الخدمة الساتلية والخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت (OTT) تمكّن القنوات التلفزيونية من تسريع نشر خدماتها الفيديوية، وخفض تكاليفها التشغيلية، والجمع بين جودة الصورة وجودة تجربة المشاهد.

> *”تؤدي السواتل دوراً رئيسياً على خلفية تزايد أنظمة التلفزيون الرقمي للأرض (DTT) في الاقتصادات الناشئة.“*
>
> جان فرانسوا بيرو

الحلول الساتلية – تعتمد على استمرار توزيع الطيف

إن ما توفره السواتل من توصيلية ”في كل مكان وفي كل وقت“ وما تحققه من تغطية إقليمية مكمِّلة لتغطية شبكات أنظمة الأرض، فضلاً عما تقدمه من خدمات يتزايد تنوعها على الدوام، يجعلها عنصراً لا غنى عنه في المستقبل في نشر شبكات الجيل الخامس (5G)، والتطبيقات المتنقلة بوجه خاص. كما ستشكل السواتل أكثر أذرع الاتصالات فعاليةً، من حيث كفاءة الخدمات وتكاليف النشر، في الكفاح من أجل سد الفجوة الرقمية، وهو المبرِّر لاستمرار توزيع الطيف اللازم للحلول الساتلية، التي لا يمكن نشرها من دونه.

بداية نشر الجيل التالي من السواتل

جوليان سيسينيا
خبير استشاري في شؤون تنظيم الشبكة الأوروبية للطيران (EAN)، شركة Inmarsat

مات إيفانس
مدير شؤون تنظيم الشبكة الأوروبية للطيران (EAN)، شركة Inmarsat

تقود شركة Inmarsat الابتكار في قطاع الاتصالات المتنقلة الساتلية منذ أن أنشأتها المنظمة البحرية الدولية (IMO) في عام 1979 بهدف توفير الشبكة الأولى للاتصالات الساتلية المخصصة للسلامة البحرية في العالم.

وكانت شركة Inmarsat أول مشغِّل ساتلي يفي بالمتطلبات الصارمة للنظام العالمي للاستغاثة والسلامة في البحر (GMDSS)، ثم بمتطلبات منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) فيما يتعلق باتصالات سلامة الطيران على الصعيد العالمي.

> *"وفي ظل توقعات تضاعف الحركة الجوية الأوروبية خلال العقد المقبل، تهدف الشبكة الأوروبية للطيران إلى إنماء قدراتها تماشياً مع الطلب المتسارع."*
>
> جوليان سيسينيا/ مات إيفانس

Inmarsat

ولا تعكف شبكات وخدمات الاتصالات الساتلية لشركة Inmarsat اليوم على إنقاذ الأرواح فحسب، بل أيضاً على تمكين الأشخاص والمجتمعات ومؤسسات الأعمال والتجارة وخدمة الحكومات ودعم الأنشطة الإنسانية في المناطق النائية في جميع أنحاء العالم. وتساعد مجموعة الحلول الواسعة التي نقدمها على توفير التوصيلية بالغة الأهمية في الرحلات لعملائنا بدءاً من الحكومات ووكالات المعونة إلى أصحاب السفن وشركات الطيران، على سبيل المثال لا الحصر، خارج نطاق التغطية بشبكات الأرض. وتتيح الكوكبة الساتلية للشبكة العالمية عريضة النطاق (BGAN) (في النطاق L) تغطية متنقلة عالمية سلسة، لتوصيل الأشخاص والآلات في المواقع النائية في البر والبحر والجو – مما يمكّن إنترنت الأشياء (IoT) والنداءات الصوتية والنفاذ إلى الإنترنت. وكانت شبكة Global Xpress (GX) الشبكة الأولى، والوحيدة حتى الآن، ذات النطاق العريض المتنقل عالي السرعة والمتاحة عالمياً والتي يقدمها مشغل واحد وتمنح قدرات استثنائية من حيث الصبيب وحلولاً محسّنة لعملائنا في النطاق Ka.

قطاع الطيران في شركة Inmarsat - السلامة والتوصيلية في السماء

ما برحت شركة Inmarsat تحدد معايير اتصالات منصات حاملات الطائرات بالتزامها على مدى ثلاثة عقود تقريباً بتقديم خدمات سلامة الطيران. فأكثر من 90 في المائة من الطائرات التي تعبر المحيطات في العالم تستعمل اليوم خدماتنا الخاصة بالسلامة والتشغيل لأغراض الاتصال والمراقبة – أي ما يزيد على 12 000 طائرة في المجموع. واستعملت معظم شركات الطيران الرائدة في العالم خدمات الطيران التقليدية لشركة Inmarsat لأكثر من 25 عاماً – وكذلك أصحاب الطائرات الخاصة لشركات الأعمال الصغيرة والمتوسطة والكبيرة، ووكالات الطيران العام والوكالات الحكومية. وتمثل الخدمة SwiftBroadband Safety (SB-S) التي تقدمها شركة Inmarsat الجيل التالي من عمليات التوصيلية وسلامتها، وتمكن من بلورة رؤية مغيرة لقواعد اللعبة في عمليات شركات الطيران. وتقدَّم هذه الخدمات عن طريق أسطول من سواتل Inmarsat يغطي العالم باستعمال الطيف في النطاق L.

وتوفر الخدمة GX Aviation توصيلية عالية السرعة وغير منقطعة بشبكة الواي فاي. وتقدم شبكة GX بديلاً للحل المؤقت المرقَّع المتمثل في خدمات النطاق Ku التي لم تصمَّم في معظمها للتنقل، ولا تفي بمستوى عال من الموثوقية لدى المسافرين، ولا تلبي احتياجات صناعة الطيران.

وفي ظل توقعات تضاعف الحركة الجوية الأوروبية خلال العقد المقبل، تهدف الشبكة الأوروبية للطيران (EAN) إلى إنماء قدراتها تماشياً مع الطلب المتسارع. وفي البداية تم دمج الساتل متعدد الحزم في النطاق S مع ما يقارب 300 برج من الأبراج الأرضية التي نفذتها شركة Deutsche Telekom، وهذه العملية قابلة للتطوير بسهولة وفعّالة من حيث التكلفة. وتتم إدارة عرض النطاق بشكل دينامي مما يتيح للشبكة EAN فرصة المرونة لمواكبة وتيرة التغيير في المستقبل.

> *"وينبغي إعداد مراجعات محتملة للوائح الراديو لحماية التشغيل الخالي من التداخل للخدمة المتنقلة الساتلية."*
>
> جوليان سيسينيا/ مات إيفانس

الشبكة الأوروبية للطيران (EAN)، الرائدة في تنفيذ تخصيصات الطيف الدينامي للشبكات الساتلية وشبكات الأرض

تمثل الشبكة الأوروبية للطيران (EAN) ابتكاراً رئيسياً آخر لشركة Inmarsat. وهي أول شبكة عالمية متكاملة تماماً بين الاتصالات المتنقلة الساتلية واتصالات الأرض، وتم إنشاؤها لتوفير توصيلية عريضة النطاق وعالية الجودة للمسافرين في الطائرات قصيرة المدى في جميع أنحاء أوروبا. ونجحت الشبكة EAN في دمج ساتل في النطاق S يوفر تغطية أوروبية كاملة مع شبكة من المحطات الأرضية المدعمة بتكنولوجيا التطور الطويل الأجل (LTE) والمنتشرة في أوروبا. وتستعمل الشبكة EAN مديْ الطيف التاليين: 1980-2010 MHz و2170-2200 MHz. ويقوم النظام الجامع بين الشبكات الساتلية وشبكات الأرض باستعمال نفس الطيف في النطاق S وتوزيعه بكفاءة بين مكونات النوعيْن من الشبكات من خلال آلية مركزية ودينامية لإدارة الموارد تتحكم فيها شركة Inmarsat بصفتها المشغل الساتلي.

وتمنح الشبكة EAN، التي أنشئت بالتعاون مع شركة Deutsche Telekom وغيرها من الجهات المبتكِرة الرائدة في التكنولوجيات الفضائية الأوروبية، للمسافرين في الطيران الأوروبي تجربة توصيلية من الجيل التالي أثناء الطيران، بتمكين مجموعة كاملة من التطبيقات بدءاً من وسائل التواصل الاجتماعي إلى البث الفيديوي في الوقت الفعلي، وبالتالي ربط المسافرين على متن الطائرة بالعالم الموصول.

وبالإضافة إلى الجانب التكنولوجي، تمثل الشبكة EAN أيضاً ابتكاراً من منظور التنظيم والترخيص. ويستعمل النظام الطيف الراديوي المنسَّق والمتاح للمرة الأولى على الصعيد الأوروبي وفقاً لقرارات الاتحاد الأوروبي (EU). وبموجب هذه القرارات الصادرة عن الاتحاد الأوروبي، كان لشركة Inmarsat (باعتبارها أحد المشغليْن المختاريْن) الحق في نشر نظام متنقل ساتلي يتألف من مكونيْن: وصلة للخدمة المتنقلة الساتلية ومكون أرضي تكميلي (خدمة متنقلة للأرض).

ومنح الاتحاد الأوروبي حقوقاً لتنفيذ النظام المتنقل الساتلي في كل دولة من دوله الأعضاء البالغ عددها 28 دولةً، بما يشمل حق الحصول على تراخيص المكون الأرضي ذي الصلة، مما يوفّر الأساس لتراخيص الطيف والخدمة التي ستمنحها كل دولة من الدول الأعضاء.

ومع ذلك شكّل إصدار تراخيص المكون الأرضي عملية أكثر تعقيداً بسبب اتساع نطاق السلطة التقديرية الممنوحة للدول الأعضاء بموجب قرارات الاتحاد الأوروبي فيما يتعلق بنُهج الترخيص المحدد اتباعها والرسوم الممكن تطبيقها.

ونظراً إلى أن الشبكة EAN شبكة فريدة من نوعها للتوصيلية أثناء الطيران، فقد اضطرت عدة دول أعضاء إلى اعتماد أطر تنظيمية جديدة لتكييف الخدمة المحددة التي يتم تقديمها. ولمّا كانت حقوق الطيف المتعلقة بالمكون الفضائي تنبثق مباشرة من قرارات الاتحاد الأوروبي، فقد تم تحويلها في معظم الحالات إلى خطط وطنية للترددات دون الحاجة إلى تراخيص فردية. وبالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي، أصدرت دول أخرى (النرويج وسويسرا) أيضاً تفويضات باستعمال النظام المتكامل للشبكات الساتلية وشبكات الأرض.

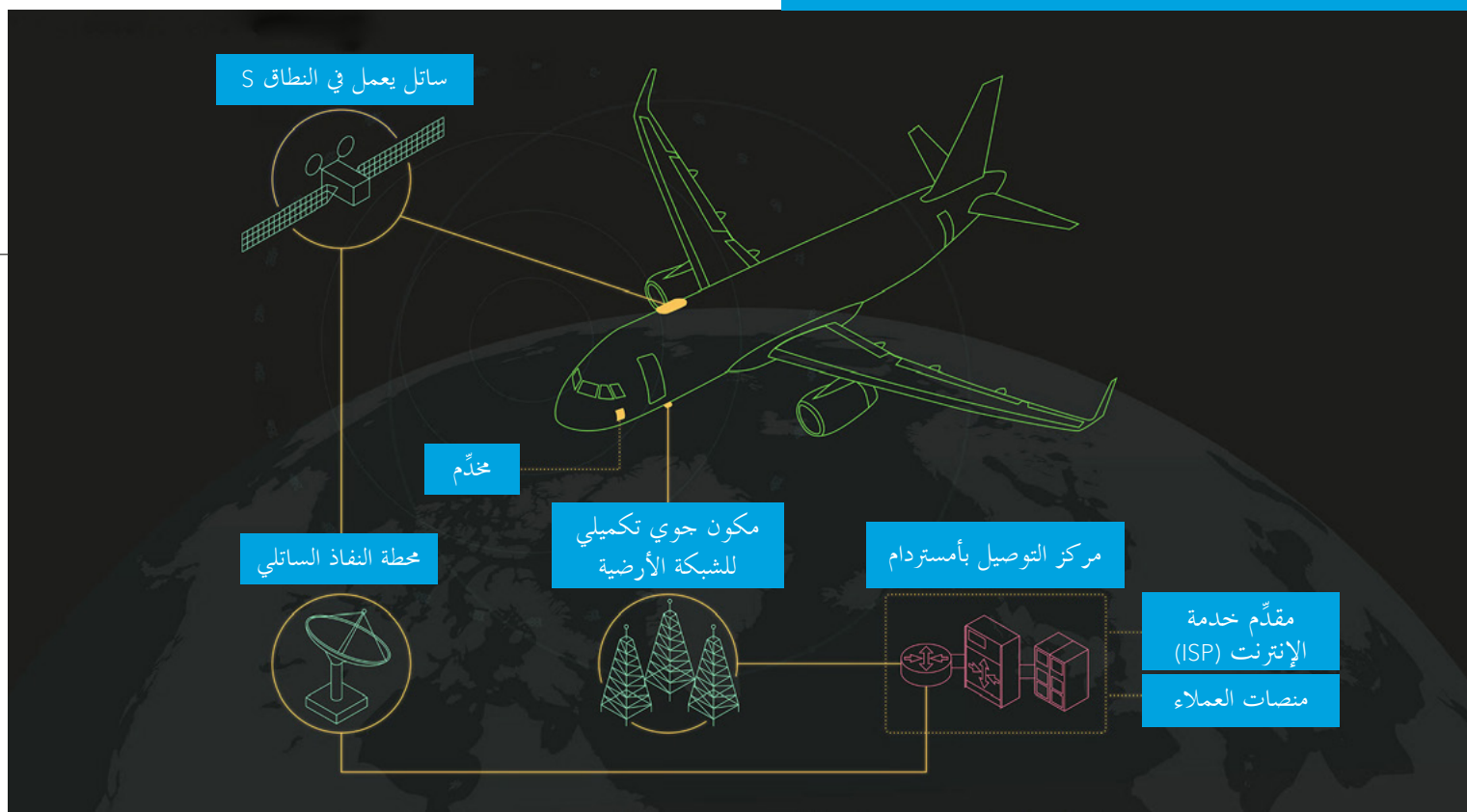
حماية الخدمة المتنقلة الساتلية من إرسالات الاتصالات المتنقلة الدولية للأرض على نفس التردد

شكّلت مهمة التنسيق الدولي للطيف عنصراً رئيسياً آخر في التنفيذ الناجح لخدمة الشبكة EAN في أوروبا، خاصة فيما يتعلق بالبلدان المجاورة غير التابعة للاتحاد الأوروبي.

وكان من الحيوي التأكد من انعدام احتمال أن تتسبب أنظمة البلدان المجاورة غير التابعة للاتحاد الأوروبي (الساتلية أو للأرض) في تداخل ضار على نظام EAN، مما قد يؤثر في نهاية المطاف على توفير الخدمة داخل منطقة التغطية.

ويُعكف حالياً على معالجة هذه المشاكل من خلال عدد من دراسات التنسيق الثنائي. وساعد المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات (CEPT) أيضاً في إصدار توصيات بشأن

الشبكة الأوروبية للطيران



تخصيص الطيف في النطاق S للخدمة المتنقلة الساتلية (MSS) مع استعمال مكون أرضي تكميلي (CGC)، من خلال القرارين 06(09) و06(10) للجنة الاتصالات الإلكترونية (ECC). وينفَّذ هذان القراران الآن في عدد كبير من البلدان.

وعلى الرغم من أن شروط التوافق الناجح وُضعت لتشغيل الشبكة EAN وغيرها من مستخدمي النطاقات المجاورة للاتصالات المتنقلة الدولية (IMT)، ومع مراعاة تجربة تقاسم الشبكة EAN مع خدمات أخرى للأرض تعمل في نفس التردد، فإن هناك حاجة ماسة إلى توفير ضمانات كافية لتجنب التداخل الناجم عن الأنظمة IMT العاملة في نفس النطاق الذي تعمل فيه الشبكة EAN (1980-2010 MHz) و2170-22002 MHz). وفي هذا الصدد، تتعلق المسألة 1.1.9 تحت البند 1.9 من جدول أعمال المؤتمر WRC-19 بهذه النقطة تحديداً.

ونظرت دراسات قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد (ITU-R) بشأن هذا البند من جدول الأعمال في جميع سيناريوهات التداخل المختلفة مع مراعاة الحالة التي يتم فيها نشر الاتصالات المتنقلة الدولية للأرض في بلد والاتصالات المتنقلة الدولية الساتلية في بلد آخر.

وفيما يتعلق بسيناريو التداخل الذي يمكن أن تتعرض له محطات فضائية ساتلية بسبب محطات قاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية، يجدر بالإشارة أن الدراسات وتجربة التشغيل الخاصة بشركة Inmarsat قد أظهرت أن نشر أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية للأرض بتشكيلات معينة يمكن أن يسبب مستويات عالية جداً من التداخل على سواتل الخدمة المتنقلة الساتلية.

وحددت دراسات قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد أن معظم الوسائل الأكثر فعاليةً لتجنب التداخل على مستقبِلات سواتل الخدمة المتنقلة الساتلية هي ضمان عدم استخدام النطاق 1980-2010 MHz، في حالة استخدامه لأغراض أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية للأرض، سوى للوصلات الصاعدة (أي من مطراف المستعمِل المتنقل المرسِل إلى مستقبِل المحطة القاعدة).

وينبغي إعداد مراجعات محتملة للوائح الراديو (RR) لحماية التشغيل الخالي من التداخل للخدمة المتنقلة الساتلية، أو تجنب الاستخدام المتزامن والمستقل من جانب مرسِلات المحطات القاعدة الأخرى للاتصالات المتنقلة الدولية، أو الحد من إرسالات المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية في نطاق الوصلة الصاعدة (1980-2010 MHz).

إنترنت الأشياء من خلال سواتل المدارات الأرضية المنخفضة الجديدة

نيكولا سبينا

مدير شؤون الإطلاق والتنظيم،
Kepler Communications

لقد انقضت ثلاثة عقود تقريباً منذ أن بدأت البشرية بتصور إطار الشبكات العالمية الحديثة للاتصالات الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض. وعلى الرغم من أن هذه الأنظمة ركزت إلى حد كبير على الاتصالات في الماضي، تطور العالم ليشمل ليس فقط توصيل البشر بواسطة الصوت والفيديو بل وأيضاً توصيل الآلات والأجهزة و"أشياء" أخرى عن طريق البيانات.

ومعظمنا سيربط مفهوم إنترنت الأشياء (IoT) بمنظم درجة الحرارة في منزلنا، أو بالقدرة على استلام رسالة عندما يرن جرس الباب. وفي الصناعة، تمثل إنترنت الأشياء الربط بين أجهزة الاستشعار والتوصيلية والتحليلات القوية للبيانات التي تَعِد بتحسين الكفاءات في مجموعة متنوعة من الصناعات.

واقع الافتقار إلى البيانات

لننظر في عملية نقل أدوية حساسة لدرجة الحرارة على متن عابرة ملاحية في المحيطات من شركة أدوية إلى منطقة إغاثة في حالة الكوارث تقع على بعد آلاف الكيلومترات، من المطلوب أن تظل الأدوية في حدود درجة حرارة صارمة طوال فترة الرحلة عبر المحيط الأطلسي التي تستغرق عدة أسابيع، وإلا ستتعرض للتلف.

> "أصبحت شركة Kepler وشركات أخرى لتشغيل السواتل الصغيرة تهتم على نحو متزايد بالأطر التنظيمية الوطنية والدولية من خلال الدعم المباشر المقدم من الاتحاد."
>
> نيكولا سبينا

AdobeStock

والافتقار إلى بيانات درجة الحرارة على طول الطريق يعني أن شركة الأدوية لا تدرك ما إذا كانت منتجاتها قد تعرضت للتلف أم لا، ولا تدرك شركات المعدات اللوجستية أن هناك حاجة إلى شحنة جديدة، ولا يدرك مقدم الرعاية الصحية في الطرف المتلقي ما إذا كان الشحن المقبل للأدوية المنقذة للحياة سيتعرض للتلف. وفي نهاية المطاف، فإن هذا الافتقار إلى البيانات يحد من القدرة على التصرف.

ولا يكمن السبب الجذري لهذا الافتقار إلى البيانات في عدم التمكن من القياس، وإنما في عدم القدرة على التوصيل بجهاز القياس نظراً لعدم وجود شبكة توصيل موحدة وميسورة التكلفة على الصعيد العالمي. وتتكرر هذه التحديات المتعلقة بالتوصيلية عبر الصناعات والتطبيقات؛ ولا تدرك AECOM، شركة بناء عالمية، موقع جميع أدواتها ومعداتها؛ ولا تدرك شركة بورش (Porsche) ما إذا كانت سياراتها قد تضررت أثناء الشحن؛ كما أن شركة Deutsche Bahn غير قادرة على تحديد ما إذا كانت حاويات الشحن لديها قد تعرضت للاختراق أثناء النقل.

السواتل – أساسية لإنشاء إطار البنية التحتية العالمية لإنترنت الأشياء

وبغض النظر عن التطبيق، يؤدي إنشاء إطار للبنية التحتية العالمية لإنترنت الأشياء إلى عوامل خارجية إيجابية اقتصادية واجتماعية وأبسط الوسائل التي يمكن أن يتحقق بها ذلك هو استخدام السواتل.

ولذلك فإن الهيئات الإدارية التي تفرض الشروط التي يمكن بموجبها للشبكات الساتلية النفاذ إلى الطيف ملزمة بضمان بيئة تنظيمية عادلة ومفتوحة وتنافسية تكون مناسبة للمشغلين القائمين والوافدين الجدد على السواء.

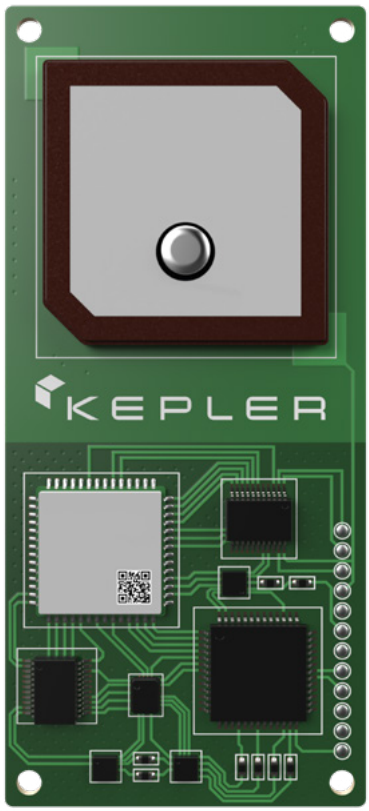
هل الإطار التنظيمي الحالي للسواتل متقادم؟

يستغرق تطوير السواتل التقليدية ووضعها في الخدمة عقداً من الزمن ومئات ملايين الدولارات، في حين لن يتطلب تسليم السواتل الصغيرة من الجيل التالي سوى عُشر الوقت وجزء من المائة من التكلفة. ولسوء الحظ، وُضع الإطار التنظيمي الذي يجب أن تتقيد به هذه السواتل من أجل السواتل التقليدية ودورة تطويرها وتلبية احتياجاتها عموماً.

عندما يكون من الممكن تقديم خدمة إنترنت الأشياء الساتلية العالمية مقابل دولارين أمريكيين في السنة لكل جهاز، ولكن مع وجود احتمال كبير لمواجهة حواجز تنظيمية كبيرة، من البديهي أن يتساءل كل واحد منا عن كيفية تيسير هذا التطوير بدلاً من عرقلته من خلال الإجراءات الإلزامية والأحكام المحلية. ومع هذا التغيير الجذري في التكنولوجيا، يجب أن نتساءل فيما بعد عما إذا كانت قواعد الأولوية والحماية المتعلقة بتوزيعات الطيف لا زالت تمثل الأسلوب الأفضل الذي يمكن من خلاله تشجيع الاستثمار والابتكار في مجال البنى التحتية الفضائية.

نقل مجموعة كبيرة من البيانات بواسطة سواتل صغيرة

تعد شركة Kepler Communications مثالاً لشركة جديدة أمّنت الاستثمار لاستخدام السواتل الصغيرة في تقديم حل التوصيلية العالمية لمعدلات البيانات المنخفضة والعالية على السواء. وفي حين أن من المنطقي افتراض أن إنترنت الأشياء ترتبط بكميات صغيرة من البيانات، يمكن تطبيق نفس المبدأ على نقل كميات كبيرة من البيانات.



ومع تواجد سواتل الجيل الأول لشركة Kepler في المدار، يمكن للعملاء نقل مجموعة كبيرة من البيانات بواسطة ما لديهم من مطاريف VSAT أو هوائيات لوحية مسطحة جديدة، أو أي هوائي من هوائيات النطاق Ku– القابلة للتوجيه. واعتباراً من أواخر 2019، سيكون بإمكان العملاء أيضاً نقل مجموعات صغيرة من البيانات بواسطة جهاز لا يزيد حجمه عن حجم هاتف خلوي، يشمل بطارية يبلغ عمرها التشغيلي ست سنوات.

أصبحت شركة Kepler وشركات أخرى لتشغيل السواتل الصغيرة تهتم على نحو متزايد بالأطر التنظيمية الوطنية والدولية من خلال الدعم المباشر المقدم من الاتحاد. ومنذ انعقاد ندوة وورشة عمل الاتحاد بشأن تنظيم السواتل الصغيرة وأنظمة اتصالاتها في سنتياغو، شيلي في 2016 والحلقتين الدراسيتين العالميتين للاتصالات الراديوية لعامي 2016 و2018، واجتماعات أفرقة العمل المختلفة استعداداً للمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019، ازدهر تنوع الأنظمة وثروة المعارف والفهم العام لهذه الأنظمة الجديدة.

وفي 2018، قامت مجموعة صغيرة من شركات تشغيل السواتل الصغيرة بإنشاء رابطة إدارة طيف السواتل الصغيرة التجارية (CSSMA) للمساعدة في تبادل المعارف بين المشغلين الجدد وضمان تمثيل مصالح هؤلاء في المحافل ذات الصلة.

وتضم الرابطة اليوم عدة مشغلين يعملون في سبيل توفير التوصيلية ذات الصلة بإنترنت الأشياء في نطاقات الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS)، ويواجه كل منهم تحديات خاصة به. وعند النظر في هذه الأنظمة، ينبغي ملاحظة أن معظم السواتل تعمل في مدارات يقل ارتفاعها عن 650 km، مما يؤدي عادةً إلى خروجها الطبيعي من المدار في غضون خمس سنوات.

لنفكر لوهلة في أن ما سبق ذكره سيؤدي إلى كوكبة جديدة وتكنولوجيا جديدة كل خمس سنوات، وقارن هذا بالتنظيم الذي أوقف الابتكار في نطاقات محددة للخدمة المتنقلة الساتلية حتى 2027.

الإجابة في "عصر البيانات" – الشبكات الساتلية الجديدة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض مخصصة الغرض

نظراً إلى الانتشار الواسع والتطور التدريجي لعمليات نشر إنترنت الأشياء القائمة على أنظمة الأرض، قد يتساءل المرء عما إذا كانت السواتل تؤدي دوراً هاماً في تسهيل "عصر البيانات" اليوم؟ وذلك سواء تعلق الأمر بأجهزة الاستشعار في وسط المحيط، أو تتبع الأصول العالمية، أو مراقبة شبكة المرافق، أو الأنظمة المستقلة لرسم الخرائط، أو البحوث القطبية، أو المراقبة الصحية للأصول العسكرية المنتشرة، والقائمة لا حصر لها.

عند الإجابة على هذا السؤال، اسأل نفسك ما هو نوع الشبكة الذي سيمنحك القدرة على القيام بكل ما ذكر أعلاه، على الصعيد العالمي، دون أي نقاط مبهمة، ونقل مجموعات البيانات الكبيرة والصغيرة باستخدام جهاز واحد؟

الجواب بسيط: الشبكات الساتلية الجديدة المستقرة بالنسبة إلى الأرض مخصصة الغرض التي تتسم بالاقتصاد وسرعة استبدالها.

"نظراً للانتشار الواسع والتطور التدريجي لعمليات نشر إنترنت الأشياء القائمة على أنظمة الأرض، قد يتساءل المرء عما إذا كانت السواتل تؤدي دوراً هاماً في تسهيل "عصر البيانات" اليوم؟"

نيكولا سبينا

التحديات الناشئة في مجال الرصد الساتلي للطيف

غيدو باراغليا

مدير تنمية الأعمال والمبيعات المعني بمنطقة أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا (EMEA) بشركة Kratos للاتصالات

شهد العالم في السنوات الأخيرة نمواً سريعاً ومطّرداً للمنصات والخدمات يشكل في الوقت ذاته تهديداً جوهرياً لمدى توفر طيف الترددات ومأمونيته، وتُبين الاستقصاءات الحالية عدم تباطؤ هذا الاتجاه. ومن القضايا المتصلة بذلك التي ينبغي أن تشغل الهيئات التنظيمية المعنية، ودوائر صناعة الفضاء بوجه أعم، سرعة ارتفاع عدد الكوكبات الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) ومحطاتها الأرضية، الثابتة والمتنقلة على السواء، وتهجين منصات الاتصالات، والتزايد المستمر في درجة تعقيد السواتل العالية الصبيب جداً (VHTS)، وأخيراً وليس آخراً، زيادة عدد الدول القادرة على النفاذ إلى الفضاء بتكنولوجيات ومنصات إطلاق أقل تكلفةً.

كما أن من دواعي القلق الرئيسية في هذا السياق مشكلتين من قبيل تزايد ازدحام طيف الترددات باستمرار مما يؤدي إلى احتمال زيادة التداخلات، ونفاذ شركات تعوزها النزاهة الكافية إلى الفضاء دون تنسيق على النحو السليم مما يهدد المدارات بخطر سرعة نشوء حطام بوتيرة مطّردة.

> *"إن أجهزة الاستشعار المتنقلة والمحمولة جواً ستصبح أدوات الرصد المستقبلية التي ستتيح إجراء قياسات موزّعة فوق الأراضي الشاسعة أو تلك التي يتعذر الوصول إليها."*
>
> غيدو باراغليا

الحاجة إلى حلول جديدة

ينبغي للإدارات الوطنية أن تعمل جاهدةً من أجل توفير قدرات راديوية لرصد الفضاء بهدف كفالة موثوقية عمليات منح التراخيص واستخدام المدارات، وكذلك خلو عمليات تشغيل مختلف الخدمات من أي تداخلات.

غير أن المواقع الثابتة الأساسية لقياس الترددات الراديوية لم تعد كافيةً لضمان شمولية اختبار المحطات الفضائية الخاصة بالسواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض والسواتل العالية الصبيب جداً والتحقق من امتثالها للمعايير، ومن اللازم استحداث حلول وأجهزة استشعار وتقنيات قياس جديدة. وجدير بالذكر أن أجهزة الاستشعار المتنقلة والمحمولة جواً ستصبح أدوات الرصد المستقبلية التي ستتيح إجراء قياسات موزّعة فوق الأراضي الشاسعة أو تلك التي يتعذر الوصول إليها.

ومن الأمثلة المدلِّلة على الحاجة إلى حلول رصد جديدة تلك الحيرة التي يثيرها أسلوب قياس الإرسالات الصادرة من المحطات الفضائية للسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض والسواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للتحقق من امتثالها لتوصية الاتحاد الدولي للاتصالات بشأن مقدار كثافة تدفق القدرة المكافئة (EPFD).

فلا بُد من تنفيذ خوارزميات وتقنيات قياس جديدة، فضلاً عن تكنولوجيات عتاد جديدة قادرة على تتبّع الأجسام الفضائية المتحركة بسرعة. ومن النقاط الأساسية التي ينبغي التركيز عليها حتماً في هذا الصدد مدى القدرة على قياس تأثيرات دوبلر الناجمة عن سرعة حركة الأجسام وعلى تعويضها. كما أن من شأن دقة الخاتم الزمني لحيازة البيانات أن تتيح الربط بين البيانات المجموعة من عدد من المحطات الأرضية المختلفة، مما ييسّر مهمة تحليلها.

> *”ينبغي للإدارات الوطنية أن تعمل جاهدةً من أجل توفير قدرات راديوية لرصد الفضاء بهدف كفالة موثوقية عمليات منح التراخيص واستخدام المدارات.“*
>
> غيدو باراغليا

وستضيف الكوكبات الفضائية المستقبلية جانباً آخراً إلى مهمة الرصد هذه التي أُنيطت ببضع محطات فضائية حتى الآن، سيشمل وجود هياكل ديْنامية معقدة في أحوال عابرة لا يمكن الكشف عنها إلا بنشر عدد أكبر بكثير من أجهزة الاستشعار.

ونظراً إلى أن من الجليّ عدم جدوى ذلك اقتصادياً، يلزم استخدام أساليب رصد أخرى أبرع. وهنا تبرز بعض التطورات الرامية إلى التخفيف من آثار هذا الوضع، ومن أكثرها تشجيعاً استحداث القدرة على جمع بيانات تتجاوز عناصر الترددات الراديوية (RF) وعلى الربط بينها، وأجهزة استشعار يمكن تعديلها ونقلها وإعادة تشكيلها ديْنامياً، وقدرات معالجة الإشارات على متن السواتل.

الازدحام المتوقع في المدارين القريب والبعيد

إن الازدحام المتوقع في المدارين القريب والبعيد يثير أيضاً المزيد من المشاكل فيما يتعلق بجمع البيانات وتحليلها. فلا تزال الشركات تعلن عن إطلاق كوكبات ساتلية غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض تتألف من مئات، إن لم يكن آلاف، السواتل، الوضع الذي سينعكس أيضاً على كم بيانات الرصد والمراقبة التي سيجب على كل إدارة جمعها.

واعتقاد أن عبء جمع البيانات وتحليلها سرعان ما سيُثقل كواهل الإدارات ليس إلا اعتقاداً واقعياً، الأمر الذي سيؤدي إلى زيادة إطالة مدد عمليات منح التراخيص، أو المزيد من إلغاءات التنظيم القانوني في بعض الحالات.

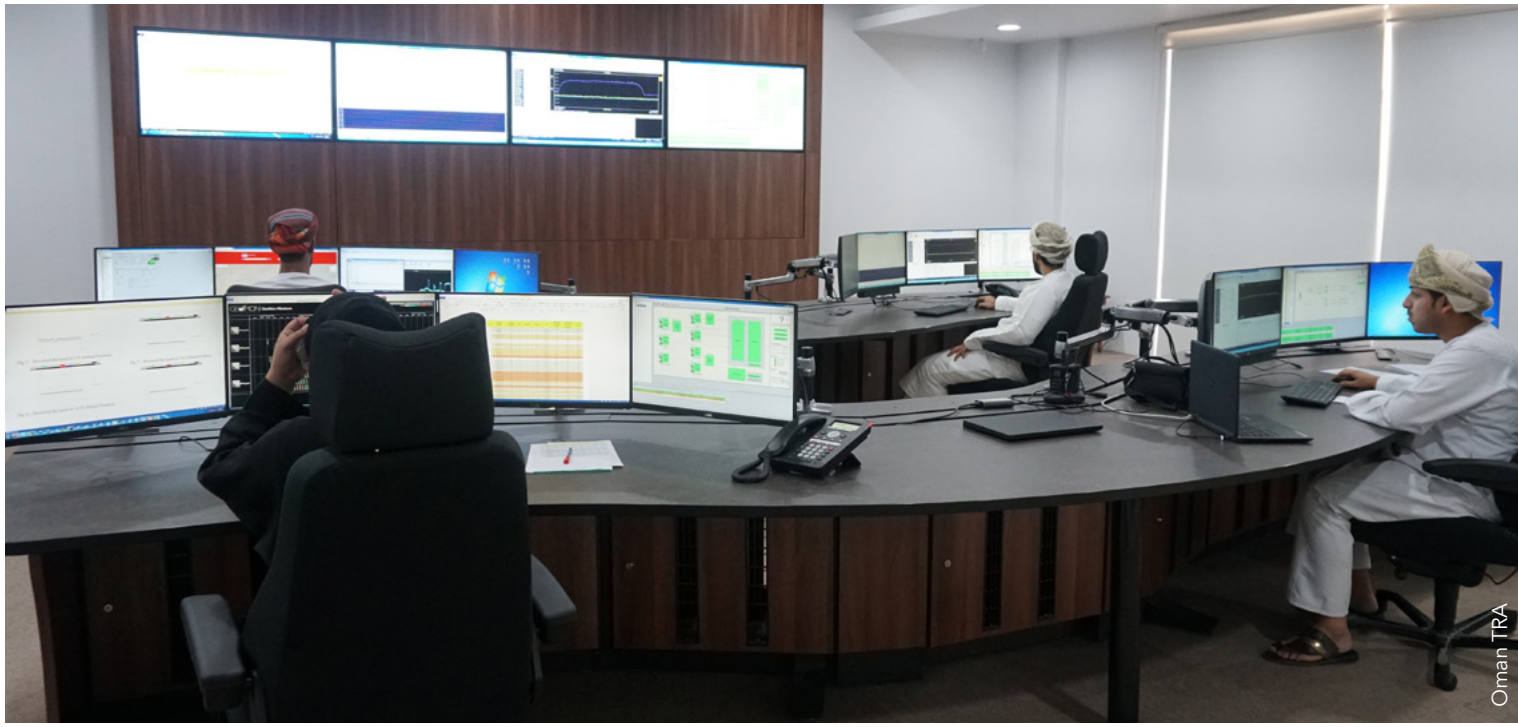
وفي ظل مثل هذا الوضع، سيجب دعم هذه العمليات بالآلات، مع إيلاء اهتمام بالغ لاستحداث قدرات الذكاء الاصطناعي (AI)، وذلك بهدف الربط بين الأحوال البيئية، والتنبؤ بها، منعاً لتدهور الخدمات أو حدوث تداخلات عليها أو حتى اصطدامات بينها.

وسيكون من الأهمية بمكان تحقيق مركزية البيانات المجموعة، وخاصة في ظل جزئية تغطية الكوكبات الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للمناطق المأهولة بالسكان.

كما سيلزم تنفيذ مستوى جديد من التعاون بين الإدارات لتوحيد عمليات جمع البيانات وتحليلها، وتيسير الربط بين الأحداث المشابهة الواقعة على الجوانب المتقابلة من سطح الكرة الأرضية والتنبؤ بالأحداث المستقبلية.

محطة المراقبة الراديوية للخدمات الفضائية، مسقط، عُمان

Oman TRA



مركز مراقبة محطة المراقبة الراديوية للخدمات الفضائية، مسقط، عُمان

ولا حاجة إلى مشورة عالم لإدراك أن التحديات سالفة الذكر ستستلزم من الإدارات تنفيذ استثمارات هائلة على مستوى البنى التحتية والمستوى المعرفي على حد سواء.

ومن الاحتياجات الأساسية في هذا السياق اختيار حلول شاملة قادرة على تغطية مهمة الكيان المشغَّل بكامل نطاقها، ومعزَّزة بمسارات تدريب محددة وخدمات دعم للفرق المعنية على فترات أطول بعد صدور التكليف ذي الصلة.

والتعاون بين الإدارات أحد سبل المضي قُدماً الممكنة أيضاً، مثلما فعل المؤتمر الأوربي لإدارات البريد والاتصالات (CEPT) منذ سنوات عديدة حينما أتاح للإدارات الأوروبية اقتسام تكاليف نشر هذه القدرات.

إضافةً إلى ذلك، تتيح التكنولوجيات الجديدة استخدام نظم موزَّعة وقابلة للتوسيع يمكنها عزل قواعد البيانات الصادرة عن مختلف الإدارات ببُنى تحتية برمجية وعتادية مشتركة.

إن اتباع هذه الأساليب واعتماد إجراءات منظمة وعمليات قياس صارمة سيساعد الإدارات الوطنية على التصدي للتهديدات الجديدة المتنامية التي تطال مأمونية طيف الترددات ومدى توفره.

الوصلات الليْزرية بين السواتل في الاتصالات التجارية

ديديريك كيلدر

كبير المديرين الاستراتيجيين في مشروع LeoSat

أدّت زيادة إنتاج البيانات في العامين الماضيين بما يفوق حجمها في تاريخ الجنس البشري كله إلى الانفجار المشهود حالياً في حجمها، إذْ يتجاوز حجم الحركة العالمية للبيانات التي تنقلها شبكات الاتصالات بالفعل في الوقت الحاضر 1 زيتابايت، ومن المتوقع أن تنمو هذه الحركة نمواً سريعاً ومطّرداً (المصدر: Bell Labs).

ويُلزم التحول الرقمي العديد من الشركات بإعادة النظر في استراتيجياتها المتعلقة بحصر البيانات والنفاذ إليها ونقلها، إذْ إن لهذه التطورات بالغ الأثر على صناعة الاتصالات حالياً، حيث تُعتبر ضرورة الاستثمار في إنشاء بنى تحتية ملائمة ونشرها أولوية، ولا سيما نظراً إلى أن الحلول الساتلية الحالية ليست الحلول المثلى حتى الآن فيما يخص البيانات وغالباً ما تُعد الحلول الأخيرة.

نماذج الأعمال الرقمية تحوّل المشهد

لقد قطعت الشركات والمنظمات الحكومية شوطاً كبيراً بالفعل لا في رقمنة عملياتها التجارية فحسب، سواءً العمليات الإدارية أو اللوجستية داخلياً، بل في التفاعل أيضاً مع المستهلكين والمورّدين، ويشكل انتقالها إلى التطبيقات السحابية اتجاهاً ثانياً أحدث عهداً في هذا الميدان.

> *"التوصيلية 'الدائمة'، والتحليل والإدارة الذكيان للبيانات، يستلزمان إنشاء شبكات لتوفير التوصيلية وتقديم الخدمات قادرة على المقاومة والتكيف مع المستجدات المستقبلية."*
>
> ديديريك كيلدر

ويُشير هذان الاتجاهان إلى حاجة الشركات إلى توصيلية دائمة موثوقة حيثما كانت تباشر أعمالها، وهو الأمر الذي قد يشكل تحدياً بالغاً أمام الشركات التي تنفذ عمليات متنقلة أو عن بُعد. فالسفن المُبحِرة، على سبيل المثال، تتحوّل حالياً إلى مكاتب متنقلة شديدة الاعتماد على متانة التوصيلية السحابية وموثوقيتها.

ويمكن ملاحظة أمثلة مشابهة في قطاع النفط والغاز، إذْ يتجلى آخر الاتجاهات في هذا القطاع في التحول إلى ''الحقول النفطية الرقمية''. كما أن مزج أتمتة العمليات التي تُجرى داخل الحقول بتبادل الخدمات برّاً سيعزِّز كفاءة هذا القطاع إلى حد كبير. غير أن هذا الطلب على نقل كم كبير من البيانات بسرعة وكفاءة في جميع أنحاء العالم يتزايد بسرعة تفوق سرعة إنشاء البنى التحتية اللازمة لنقلها.

بناء بنية تحتية فضائية جديدة متصلة بأشعة الليزر

إن سرعة تطور قدرة البنى التحتية الرقمية على الحوْسبة والتخزين وعرض نطاقها، أداءً وتكلفةً، تسهم حالياً في اعتمادها بمعدل أسرع من معدل اعتماد البنى التحتية السابقة، كشبكات الكهرباء والهواتف، بضعفه إلى خمسة أمثاله.

وتُشير التقديرات إلى أن عدد الأجهزة الموصولة بالإنترنت سيصل بحلول عام 2020 إلى 50 مليار جهاز، ستصبح موصولةً ببعضها في شبكة ''إنترنت الأشياء'' في ''المنازل الذكية'' و''المدن الذكية''. وتتكيّف الشركات والحكومات في الوقت الراهن مع بيئة البيانات الضخمة هذه ويتزايد تحولها إلى كيانات سحابية عابرة للحدود تقودها البيانات.

وفي هذا السياق، فقد أُنشئ مشروع LeoSat ليقدم حلاً ساتلياً قابلاً للتطبيق عملياً فيما يتعلق ببيانات الشركات. فبدعم من شركة SKY Perfect JSAT ومجموعة Hispasat، تتمثل رسالتنا في توفير توصيلية بيانات سريعة وموثوقة في كل مكان بما يُتيح نمو الأعمال التجارية عالمياً.

ولدعم النظام الإيكولوجي الرقمي النامي، نخطط لإطلاق كوكبة ساتلية تتألف مما يصل إلى 108 سواتل ذات مدارات أرضية منخفضة، تتصل ببعضها بأشعة الليزر، لتشكل أسرع وأأمن شبكة بيانات دولية وقارية لتشغيل الاتصالات في العالم والأوسع تغطيةً على الإطلاق.

وتستفيد معماريتنا الفريدة من آخر تطورات تكنولوجيا الاتصالات الساتلية لتكون فعلاً شبكة فضائية بصرية أساسية تستخدم الليزر لتوصيل السواتل ببعضها بهدف تقديم شبكة بيانات عالمية فائقة المأمونية وبالغة الموثوقية لفائدة العمليات التجارية في أسواق الاتصالات والطاقة والأسواق الحكومية والبحرية.

فسيكون بمقدورنا تنفيذ توصيلات بيانات من نقطة إلى أخرى من أي مكان وإلى أي مكان على سطح كوكبنا دون الحاجة إلى أي نقاط تماس أرضية بينهما.

معيارا الموثوقية والمأمونية غير الموفَى بهما في الاتصالات المؤسسية

في ظل ضرورة نقل كمية كبيرة من البيانات الحساسة في شتّى أنحاء العالم، تشكِّل موثوقية شبكات البيانات الحساسة ومأمونيتها عنصرين أساسيين بالنسبة إلى قطاع الاتصالات الحكومية والمؤسسية. وفي هذا الصدد، تستطيع معمارية نظام LeoSat المتقدمة والفريدة فصل البيانات وتسييرها، منطقياً، أثناء تدفقها عبر النظام بما يمكّنه من تقديم شبكة هي الأكثر أمناً والأعلى أداءً والأبعد مدىً في العالم.

فباستخدام كوكبة LeoSat الساتلية تنتقل البيانات بشكلها الأصلي من طرف إلى آخر عبر شبكة بصرية مشتركة بين السواتل دون أي نقاط تماس أرضية.

وفي الوقت الحاضر، يمكن أن تعتمد الاتصالات المؤسسية على نظام LeoSat في نقل البيانات أو استخدام الوصلات الوسيطة لشبكات الاتصالات، محلياً ودولياً، أو في الأخذ بحلول محلية ودولية يقدمها طرف ثالث لا تمتاز فقط بمأمونيتها التامة، بل تمتاز أيضاً بسرعة تقديمها مقارنةً بالحلول المماثلة المقدمة على أي شبكات ساتلية أو أرضية أخرى.

فرص جديدة في قطاعي الاتصالات والإعلام

يواجه مشغلو الاتصالات السلكية واللاسلكية مشهداً تكنولوجياً سريع التغير وما زالت الآثار التحوّلية لعملية الرقمنة، وحركة التحول من تكنولوجيا الجيل الرابع (4G) إلى تكنولوجيا الجيل الخامس (5G) توجّهان أشد قراراتهم الاستراتيجية والتشغيلية حساسيةً. فهذا الاتجاه يحكم الكيفية التي تسعى بها شركات الاتصالات إلى اغتنام استثماراتها المنفذة في البنى التحتية، وتفجّر الطلب على حركة البيانات، وإلى تعزيز القدرات التي نشأت الحاجة إليها حديثاً، وترشيد عملياتها المتعلقة بتقديم المنتجات والخدمات، وتحسين تجربة المستهلك، وتطوير محافظ أصولها ونماذجها من الأعمال التجارية.

LeoSat

فالتوصيلية "الدائمة"، والتحليل والإدارة الذكيان للبيانات، يستلزمان إنشاء شبكات لتوفير التوصيلية وتقديم الخدمات قادرة على المقاومة والتكيّف مع المستجدات المستقبلية. وهنا، ستقدم كوكبة LeoSat الساتلية معمارية جديدة غنية عن التّماس تتمثل في شبكة فضائية بصرية أساسية أسرع من الشبكات الليفية الأساسية بمرّة ونصف المرّة.

وفيما يتعلق بمشغلي الاتصالات وشركاتها القائمين بإدارة التحول الرقمي، والحاجة إلى تمديد البنى التحتية الشبكية الحالية، فبإمكاننا أن نقدم بنية تحتية رقمية آنية من أي مكان إلى كل مكان، تمتاز بسرعتها ومأمونيتها وموثوقيتها، بما يخلق مجموعة واسعة من الفرص الجديدة لشركات الاتصالات والشركات الإعلامية.

الأمن السيبراني – قدرات تتجاوز الشبكات الساتلية والليفية

أُلقي الضوء على قضية الأمن السيبراني باعتبارها ملمحاً فائق الأهمية من ملامح الاتصالات التجارية، وقد صُممت كوكبة LeoSat الساتلية بمراعاة مستوى مطلق من الأمن والقدرة على المقاومة، إذْ ستنتقل البيانات من طرف إلى الآخر عبر شبكة واحدة.

وتضمن هذه الشبكة المنفصلة مادياً الأمن على أدنى مستويات الربط الشبكي. إضافةً إلى ذلك، توفّر الكوكبة المتعددة السواتل، بطبيعتها، ميزة التكرار على سبيل الاحتياط في حال حدوث أي مشاكل في أي من السواتل؛ إذْ يوجد دوماً، في أي وقت، من ساتلين إلى سبعة سواتل في مجال الرؤية تبعاً لخط عرض التشغيل.

كما توجد بدائل لحركة المسار بصرف النظر عن وجود أي مشاكل تقنية أو جوية. وتؤكد كل هذه المزايا وجود عدد ضخم من خيارات السلامة وقدرات التوافر العالية المدمجة أصلاً في كوكبة LeoSat لضمان قدرة الشبكة على المقاومة.

> "سواتل LeoSat قادرة على تحقيق تغطية عالمية حقيقية في كل مكان فعلاً ونشر سريع حقاً."
>
> ديديريك كيلدر

نموذج فكري جديد

إن نظام LeoSat الذي يستخدم وصلات ليزرية بين السواتل لأغراض الاتصالات التجارية يشكّل انطلاقةً جديدة في هذا القطاع تبعد كل البعد عن الحلول القائمة حالياً، بمزجه بين سرعة الألياف وكلية وجود السواتل. فسواتل LeoSat قادرة على تحقيق تغطية عالمية حقيقية في كل مكان فعلاً ونشر سريع حقاً، حيث تحقق شبكات الألياف صبيباً مرتفعاً وكموناً منخفضاً ومساراً للنمو.

ومكانة هذا النظام السوقية إذْ تتوسط سوق تقنية تبديل الوسم متعدد البروتوكولات (MPLS)/الشبكات الخاصة الافتراضية (VPN) وسوق الشبكات الساتلية والليفية التقليدية إنما تعني أن بمقدورنا تقديم خدمة فريدة أصبحت تغير حالياً بالفعل الفكرة النمطية للبنى التحتية الساتلية للاتصالات التجارية. وبإبرامنا اتفاقات مع عملاء قبل إطلاق هذا النظام تتجاوز قيمتها مليار دولار أمريكي، تتجلّى بوضوح الرغبة التجارية في إنشاء شبكة أعمال تجارية في الفضاء متصلة بأشعة الليزر!

إن هدفنا لا ينحصر في تغيير النموذج الفكري السائد في قطاع الاتصالات الساتلية القائم وإنما يتعداه إلى الرغبة في توسيع هذا القطاع، بخلق فُرص جديدة عن طريق المزج بين مستويات أداء غير مسبوقة ونطاق عالمي حقيقي.

بزوغ السواتل فائقة الصبيب (VHTS)

كريس هوفر

مدير الشؤون التنظيمية، Viasat

تتحقق أكثر التحولات في عصرنا بفعل تكنولوجيا النطاق العريض عالي السرعة ميسور التكلفة. وليس تمكين النفاذ إلى النطاق العريض الساتلي عالي السرعة في كل مكان مجرد عامل لتكافؤ الفرص، بل إنه ضرورة اقتصادية أيضاً.

واليوم، لا يزال ما يقدر بنحو 3,8 مليار شخص عاجزين عن النفاذ إلى خدمة الإنترنت الأساسية.

فيأتي الاستثمار في النطاق العريض الساتلي ونشره ليغير ذلك من خلال تقديم نطاق عريض ميسور التكلفة وموثوق بصبيب يصل إلى 100 Mbit/s لكل مستخدم.

ويؤدي ذلك إلى إتاحة فرص بطرق كانت مستحيلة فيما مضى – محسناً طريقة عيشنا وعملنا.

ونظراً لأن النطاق العريض الساتلي يمكنه توصيل أي شخص بكل شيء في أي مكان، فهو أداة أساسية لسد الفجوة الرقمية – في المناطق الحضرية والريفية على السواء.

> *"أدى الاتحاد دوراً حاسماً في إتاحة هذه الفرص من خلال النطاق العريض الساتلي 28 GHz."*
>
> كريس هوفر

شبكة Wi-Fi مشغلة ساتلياً بسرعة GHz 28 توصل حالياً الملايين من الذين يعيشون في مراكز وقرى حضرية وريفية.

طيف GHz 28 الحرج لسد الفجوات الرقمية

في شهر نوفمبر، سيتطرق المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (WRC-19) إلى سبل تستمر فيها السواتل وتتوسع في استخدام طيف GHz 28 الحرج لسد الفجوات الرقمية بتوسيع دائرة النفاذ العالمي إلى النطاق العريض. وفي الوقت ذاته، تشعر بعض الهيئات التنظيمية على الصعيد الوطني بضغوط للتخلي عن عملية التنسيق الدولية الراسخة المحابية لقرارات مخصصة على الصعيد الوطني من شأنها أن تنفع في المقام الأول الملتحقين أصلاً بركب الإنترنت، وأن تشمل المتخلفين عن الركب بالنزر اليسير من التغطية الجديدة أو لا تشملهم.

وقد قُدمت العديد من المقترحات لحمل الهيئات التنظيمية على الالتفاف على قرار المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية، الذي ينظمه الاتحاد الدولي للاتصالات عام 2019، يرفض إدراج طيف GHz 28 كنطاق مرشح للاتصالات المتنقلة الدولية/الجيل الخامس، (IMT)/5G، وحملها على الترويج بدلاً من ذلك لخدمات الجيل الخامس (5G) في ذلك الطيف. ولن تفضي أي من هذه التغييرات إلا إلى تعميق الفجوة الرقمية القائمة بالإمعان في إقصاء غير الموصولين عن الاقتصاد الرقمي.

واليوم يمكن لساتل واحد في النطاق GHz 28 أن يُخَدِّم ثلث كوكب الأرض. وتزود التغطية الواسعة جميع المجتمعات الواقعة ضمن منطقة تغطية الساتل بنفاذ إلى الخدمة. وإلى جانب سهولة نشر مطاريف المستخدم، فإن هذا يعني تمكين المستهلكين والشركات من النفاذ شبه الفوري إلى النطاق العريض من أي مكان بسرعة وبأسعار ميسورة. فيتسنى للناس بث مقاطع تسجيلاتهم الفيديوية المفضلة عبر الإنترنت في المنزل، وخلال تجوالهم في أرجاء المدينة، بل وحتى على متن طائرة. إذ إن تقنية واي فاي (Wi-Fi) المفعَّلة بالسواتل في النطاق GHz 28 توصل الآن بين ملايين الأشخاص القاطنين في المراكز الحضرية والريفية وفي القرى – وهي صلة وصل تقوم بين العديد منهم لأول مرة.

توصيلية النطاق العريض - إحداث تحولات في الاقتصادات والمجتمعات

يُحدث تمكين التوصيلية تحولات في الاقتصادات والمجتمعات. فعندما يوصل النطاق العريض الساتلي بين المجتمعات التي تشح فيها الخدمات، يمكن للطلاب استخدام نفس الموارد التعليمية المتاحة لطفل في أغنى المجتمعات. ويمكن للعاطلين عن العمل،

البحث عن وظائف، والتقدم لوظائف، كانت خافية عليهم فيما سبق.

ويمكن للعمال تطوير مهارات جديدة للحصول على وظائف تدر دخلاً أفضل. ويمكن للمزارعين أن يخططوا لتقلبات الطقس والسوق على المدى القصير. ويمكن أن تصل المتاجر المحلية إلى الأسواق العالمية. ويمكن للجميع، وهم في أماكنهم، ارتقاء المعراج الاقتصادي وبناء المجتمعات.

ولكن العبرة ليست في مجرد ما يمكن للنطاق العريض الساتلي أن يمكِّن الناس من القيام به، بل أيضاً فيما يمكن لواضعي السياسات والمجتمع تحقيقه.

ذلك أن النطاق العريض الساتلي يفتح أبواب فرص جديدة لحل المشكلات بطرق لم تراود الخيال من قبل. فعلى سبيل المثال، تعتمد العديد من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، مثل تحسين الصحة، وانتشال الناس من براثن الفقر، وتعزيز التعليم، على نفاذ الجميع إلى النطاق العريض بأسعار ميسورة:

■ **تعزيز الفرص التعليمية**. يفتقر العديد من الطلاب في جميع أنحاء العالم إلى إمكانية النفاذ إلى التعليم الأساسي الذي يحتاجونه، ولا يمكنهم أداء واجباتهم المدرسية، جراء عجزهم عن النفاذ إلى النطاق العريض. واليوم، تشكل السواتل المغذَّية بالنطاق GHz 28 همزة الوصل بين معلمين وطلاب في مجتمعات طال تخلفها عن ركب الإنترنت. وتُحْدِث أداة تكافؤ الفرص التعليمية القوية هذه تحولاً في التعليم في مختلف بقاع العالم.

■ **المساعدة في تحسين النتائج الصحية**. إن المناطق التي يتشتت، بل يتضاءل، فيها النفاذ إلى رعاية صحية جيدة، تكتظ بسكانها. ويساعد النطاق العريض الساتلي GHz 28 في التغلب على أوجه القصور في الصحة الريفية بتكلفة مجزية – فتقدَّم الخبرات حيثما تمس الحاجة إليها، وتقدَّم الرعاية الحرجة أينما وُجد الطبيب والمريض على أرض الواقع.

> *"سيكون المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية هذا العام محورياً أكثر من ذي قبل."*
>
> كريس هوفر

■ **دعم إنتاج الغذاء**. سيحتاج المزارعون، لإطعام سكان العالم الذين تتزايد أعدادهم بسرعة، إلى زيادة إنتاج الغذاء بنسبة 70 في المائة بحلول عام 2050. ويتيح النطاق العريض الساتلي GHz 28 للمزارعين استخدام تكنولوجيات الزراعة الدقيقة التي ستعينهم في زيادة غلال المحاصيل العالمية بنسبة تصل إلى 67 في المائة. ويتخذ هذا الأمر صفة ملحة بوجه خاص للمزارع الصغيرة والعائلية البالغ عددها 570 مليوناً والتي تشغِّل 87 في المائة من الأراضي الزراعية العالمية.

■ **رفع وتيرة المحرك الاقتصادي**. ليس النفاذ إلى النطاق العريض عالي السرعة مجرد صانع لتكافؤ الفرص، بل إنه مسرِّع اقتصادي أيضاً. ويساعد توسيع النفاذ إلى النطاق العريض على تعزيز المنافسة والإمكانات الاقتصادية. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تؤدي زيادة انتشار النطاق العريض بنسبة 10 في المائة فقط إلى زيادة النمو الاقتصادي العالمي بنسبة تصل إلى 1,5 في المائة (المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات، 2018: المساهمة الاقتصادية للنطاق العريض، والرقمنة، وتنظيم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات).

وقد أدى الاتحاد دوراً حاسماً في إتاحة هذه الفرص من خلال النطاق العريض الساتلي 28 GHz. ومكّن اليقين التنظيمي من استثمار مليارات الدولارات في البنية التحتية لسواتل النطاق 28 GHz. وأفلحت شبكات النطاق العريض الساتلي التي أُطلقت في السنوات الأربع الماضية باستخدام هذه النطاقات، إلى جانب تلك قيد الإنشاء، في تمكين مئات الملايين من سكان المعمورة المفصولين عن شبكة الإنترنت من الوثوب إلى العالم الرقمي، رغم ما طال به الزمن من إخفاقات شبكات الأرض في تلبية احتياجاتهم.

المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2019 (WRC-19) - تمكين الاستخدام المستمر للسواتل لتلبية احتياجات الناس

سيكون المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية هذا العام محورياً أكثر من ذي قبل. وسيتصدى القادة لقضايا حرجة في رسم نطاق ومدى الفرص الرقمية المفعَّلة بالسواتل. وستواصل هذه القرارات السماح للسواتل بتلبية احتياجات الناس، موسعةً رقعة الفرص الرقمية لتشمل مجالات جديدة حيوية مثل مركبات الطوارئ والسيارات والطائرات والقطارات والحافلات والجرارات والسفن الموصولة بشبكة الإنترنت. ولا سبيل لتحقيق هذه الفرص الجديدة عالمياً باستخدام أي تكنولوجيا أخرى. وهي ستخلق المزيد من فرص العمل والصناعات في قطاعات الاقتصاد التي طال كثيراً أمد فصلها عن شبكة الإنترنت.

دعوة إلى الإدارات لمواصلة دعم الخدمات الساتلية في طيف 28 GHz

ينبغي للإدارات أن تواصل دعمها لاستمرار نشر الخدمات الساتلية في طيف 28 GHz، وأن تستوعب احتياجات طيف الجيل الخامس (5G) في نطاقات تردد أخرى. فالقيام بذلك هو السبيل الوحيد لإلحاق ثلاثة مليارات شخص بركب الإنترنت الذي سيخلفهم وراءه إذا لم يتحقق ذلك.

توفير توصيلية سلسة عبر الأنظمة الساتلية المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض

زكاري روزنباوم

مدير شؤون إدارة الطيف والتطوير، شركة SES

وفرت السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض (GSO)، لأكثر من 50 عاماً، البنية التحتية الحيوية للنظام الإيكولوجي العالمي للاتصالات. وتوجد المئات من هذه السواتل في المدار حالياً لتقديم خدمات تبدأ من توصيلية الإنترنت وتمر ببيانات الطقس ورسم الخرائط وتصل إلى بث القنوات الرقمية للفيديو عند الطلب وللبث في الوقت الفعلي وللتلفزيون الساتلي على الصعيد العالمي. وبما أن الهوائي على الأرض لا يحتاج إلى تتبع الساتل في السماء، فإن تصميمه يمكن أن يكون بسيطاً جداً؛ وبحكم ارتفاعه يمكن بدء تشغيل خدمة النطاق العريض بساتل واحد فقط يغطي ثلث الكرة الأرضية.

ونظراً للارتفاع الكبير ومجال الرؤية الواسع للسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض، فإن توفير تغطية تشمل كوكب الأرض بأسره لا يتطلب سوى زهاء ثلاثة من هذه السواتل، وهو أقل بكثير من عدد السواتل اللازم توفرها في المدارات غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (Non-GSO) لتوفير تغطية عالمية.

> *"نسمع جميعاً في الكثير من الأحيان التساؤل عن التكنولوجيا التي ستفوز مع مرور الوقت."*
>
> زكاري روزنباوم

وتعمل السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض لمدة أطول بالمقارنة مع السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض، وهي تُستخدم اليوم لمجموعة واسعة من التطبيقات بدءاً من رصد الأرض ومروراً بالنظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) ووصولاً إلى الخدمة الصوتية وخدمة البيانات، على سبيل المثال لا الحصر. وفي بداية القرن الحادي والعشرين، أفضى جهد كبير قائم على خطط طموحة ترمي إلى إنشاء كوكبات كبرى غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض لتوصيل العالم إلى موافقة الاتحاد على وضع أطر تنظيمية للأنظمة المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض ترمي إلى الاستخدام المشترك للنطاقات C وKu و Ka. ويُعكف حالياً على بذل جهد مماثل تمهيداً للمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (WRC-19) من أجل استحداث إطار ينظُم الاستخدام المشترك لترددات النطاقيْن Q وV بين الأنظمة المستقرة والأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض من أجل تلبية متطلبات سواتل الجيل التالي.

سواتل الجيل التالي - مزيد من السعة والمرونة

في إطار هذا الاستخدام المشترك، توفر الكوكبة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض O3b التابعة لشركة SES، منذ عام 2014، توصيلية عالية الصبيب ومضاهية لتوصيلية الألياف البصرية إلى مقدمي خدمات الإنترنت والوكالات الحكومية والشركات في جميع أنحاء العالم باستخدام ترددات النطاق Ka، لتوصل في نهاية المطاف ملايين المستعملين النهائيين. وستطلق شركة SES في عام 2021 الجيل التالي من السواتل O3b التي يطلق عليها اسم O3b mPOWER وتقدَّر سعتها بالتيرابتات (terabit) وتتسم بمرونة أكبر من مرونة الجيل الحالي.

SES

ومن المخطط أيضاً وضع العديد من الكوكبات الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة خلال السنوات القادمة. وستكون المسافة الأقل التي تفصلها عن الأرض، مقارنةً بالسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض، عاملاً داعماً للتطبيقات منخفضة الكمون، ولكن مساحة التغطية لكل ساتل ستكون أصغر. ولهذا السبب، تخطط بعض الكوكبات غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض لإطلاق المئات، أو حتى الآلاف، من هذه السواتل في المدار لتحقيق تغطية عالمية ومتواصلة.

ما هي التكنولوجيا التي ستفوز؟

نسمع جميعاً في الكثير من الأحيان التساؤل عن التكنولوجيا التي ستفوز مع مرور الوقت. وهذا يفترض مسبقاً أن النوعيْن من البنى التحتية الساتلية يستبعد أحدهما الآخر، والأمر ليس بالضرورة كذلك. أولاً، التطبيقات المختلفة على الإنترنت لديها متطلبات مختلفة من شأنها أن تجعل السواتل المستقرة أو غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض حلولاً أكثر ملاءمةً. وأما السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض ذات الصبيب العالي والكمون المنخفض، فهي تناسب تماماً تمكين التطبيقات الحساسة للكمون.

ومع ذلك، إذا كان المستعمل النهائي يشغّل شبكة "موصولة دائماً" وذات معدل بيانات منخفض لتغطية مناطق واسعة (مثلاً، شبكة أجهزة استشعار أحوال الطقس باستخدام إنترنت الأشياء)، فإن حلاً قائماً على السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض أو هجيناً بإمكانية تيسر عالية (مثلاً باستخدام ترددات النطاق C) قد يكون أكثر ملاءمةً. والواقع أن سواتل النطاق C – توجد جميعها في المدار المستقر بالنسبة إلى الأرض – لا تزال أكثر أشكال التوصيلية الساتلية موثوقيةً وتيسراً في عالم اليوم.

وتعكف شركة SES، باعتبارها مشغِّلاً للسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض وللكوكبة O3b غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، على تطوير شبكات متكاملة من السواتل المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض تجتمع فيها ميزات النوعين من السواتل. فالسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض ذات الصبيب العالي يمكنها أن توفر أكثر من 100 Gbp/s من إجمالي السعة لمنطقة تغطيتها بالكامل – قدرة تغطية هائلة. وأما السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، فإن السعة المستهدفة ذات الصبيب العالي والكمون المنخفض يمكن توفيرها حسب الحاجة في المناطق التي يوجد فيها طلب محدد على هذه التوصيلية.

ولا يحتاج المستعمل النهائي الذي يستعمل البيانات من الإنترنت سوى لقطعة واحدة من العتاد لتوصيله بساتل مستقر أو غير مستقر بالنسبة إلى الأرض، حسب الضرورة، للوفاء بمتطلبات التوصيلية.

ومع التكامل السلس للشبكات، يمكن للسواتل المستقرة وغير المستقرة بالنسبة إلى الأرض أن تتفاعل بشكل تكيُّفي مع احتياجات هذا المستعمل النهائي من التوصيلية في الوقت الفعلي من خلال نظام فعّال ومحسَّن على النحو الأمثل لإدارة الحركة. ويقاس النجاح في هذه الحالة بحصول أو عدم حصول المستعمل النهائي على معدل البيانات الموعود، وليس بنوع التكنولوجيا المستخدمة لتوفير هذا المعدل.

وقد قام عدد من عملاء شركة SES في جميع أنحاء العالم – بدءاً من الحكومات إلى مشغلي الاتصالات المتنقلة ووصولاً إلى شركات الرحلات البحرية – بالفعل وفي وقت مبكر باعتماد الحلول الجامعة بين السواتل المستقرة والسواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض والمقدمة من شركة SES تلبية لاحتياجاتهم المتباينة من التوصيلية.

السواتل من أجل توصيل الناس في أي مكان

لقد ولّت الأيام التي كانت فيها السواتل ببساطة "الملاذ الأخير" لتوصيل المناطق النائية. وما برح الساتل، شأنه شأن خدمات التوصيلية التقليدية للأرض، يتحول بسرعة إلى خيار عادي ومعمم لتقديم خدمات النطاق العريض عالية السرعة إلى الناس في أي مكان في العالم، سواء في البر أو في البحر أو في الجو. ونظراً لتشكُّل معالم هذا النظام الإيكولوجي الجديد للسواتل، فإن التطبيقات المحتملة لن تكون محصورة في مدار واحد. وبالفعل، تعمل الكوكبات في الوقت الحالي معاً عبر المدارات، وسنرى في المستقبل استحداث المزيد من القيمة بالتحسين الأمثل لتسيير الحركة على الشبكات المتعددة المدارات. فعلى سبيل المثال، ستستخدم الكوكبة O3b mPOWER التوصيل الشبكي المعرَّف بالبرمجيات المدعوم بالقدرة على التحويل الأوتوماتي بين السواتل المستقرة والسواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، حسب الاقتضاء.

"لقد ولّت الأيام التي كانت فيها السواتل ببساطة "الملاذ الأخير" لتوصيل المناطق النائية."

زكاري روزنباوم

ومن المرجح أن نرى نشر مجموعات تجتمع فيها تكنولوجيا السواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض وتكنولوجيا السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض وتكنولوجيا شبكات الأرض لدعم الطلبات المختلفة من الكمون والصبيب لشبكات الجيل الخامس الناشئة.

ومع تزايد الطلب على البيانات، يتطور عالم السواتل المتعددة المدارات من أجل أداء دور حاسم في إتاحة النفاذ عريض النطاق لتوصيل العالم في العصر السحابي. ومن شأن إطار يضعه الاتحاد لتعزيز هذه التطورات أن يكون مفتاح النجاح.

ITU News WEEKLY

Stay current. Stay informed.

The weekly ITU Newsletter keeps you informed with:

- Key ICT trends worldwide
- Insights from ICT Thought Leaders
- The latest on ITU events and initiatives

Sign up today!