|  |  |
| --- | --- |
| The International Teleocmmunication Union - Connecting the World. | **الاتحـاد الدولـي للاتصـالات**  **مكتب تقييس الاتصالات** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | جنيف، 17 يونيو 2019 |
| المرجع: | **TSB Circular 179** SG15/HO | **إلى:**  - إدارات الدول الأعضاء في الاتحاد |
| الهاتف: | +41 22 730 6356 |
| الفاكس: | +41 22 730 5853 |
| البريد الإلكتروني: | [tsbsg15@itu.int](mailto:tsbsg15@itu.int) | **نسخة إلى:**  - أعضاء قطاع تقييس الاتصالات؛  - المنتسبين إلى قطاع تقييس الاتصالات؛  - الهيئات الأكاديمية المنضمة إلى الاتحاد؛  - رئيس لجنة الدراسات 15 ونواب الرئيس؛  - مديرة مكتب تنمية الاتصالات؛  - مدير مكتب الاتصالات الراديوية |
|  |  |  |
| الموضوع: | **دمج المسألة 9/15 ضمن المسائل 10/15 و11/15 و12/15** | |

حضرات السادة والسيدات،

تحية طيبة وبعد،

1 بناءً على طلب رئيس لجنة الدراسات 15 *"الشبكات والتكنولوجيات والبنى التحتية لأغراض النقل والنفاذ والمنشآت المن‍زلية"*، أتشرف بإبلاغكم بأن لجنة الدراسات هذه، وافقت في اجتماعها في جنيف في الفترة من 8 إلى 19 أكتوبر 2018، على دمج المسألة 9/15 "حماية شبكات النقل واستعادتها" ضمن المسألة 10 "مواصفات السطوح البينية والعمل البيني والتشغيل والإدارة والصيانة والمعدات في شبكات النقل القائمة على الرزم" والمسألة 11 "بنى الإشارات والسطوح البينية ووظائف المعدات والعمل البيني في شبكات النقل البصرية" والمسألة 12/15 "معماريات شبكات النقل" عملاً بأحكام الفقرة 2.2.7 من القسم 7 من القرار 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (الحمامات، 2016)، وبتوافق في الآراء بين الحاضرين.

2 ويقدّم **الملحق 1** موجزاً توضيحياً عن سبب دمج المسألة 9/15 ضمن المسائل 10 و11 و12/15.

3 وترد في **الملحقات 2 و3 و4** المسائل المحدثة 10 و11 و12/15 المعدّلة، على التوالي.

4 وأقرّ الفريق الاستشاري لتقييس الاتصالات في اجتماعه في جنيف في الفترة من 10 إلى 14 ديسمبر 2018 عملية دمج هذه المسائل.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام.

*(التوقيع)*

تشيساب لي  
مدير مكتب تقييس الاتصالات

الملحق 1

أسباب دمج المسألة 9/15 ضمن المسائل 10 و11 و12/15

على مر فترات الدراسة الأخيرة العديدة، كانت المسألة 9/15 مسؤولة عن حماية الشبكات واستعادتها. وكان لهذا الأمر فائدته عندما كانت معظم عمليات حماية طبقات الرزم في المراحل المبكرة من التطوير، وغالباً ما كانت تنمذج بعد آليات حماية الدارات مكتملة النمو.

وفي السنوات الأخيرة، تراجع العمل في المسألة 9/15 لوصول هذا العمل إلى مرحلة الاكتمال. وفضلاً عن ذلك، يتطلب العمل على حماية الدارات بشكل عام مشاركة خبراء من المسألة 11/15، ويتطلب العمل على حماية الرزم بشكل عام مشاركة خبراء من المسألة 10/15، مما سبّب صعوبات في تنظيم المواعيد خلال الجلسات العامة.

وإضافةً إلى ذلك، تُعتبر استعادة مستوى التحكم (القائمة على الشبكات البصرية المبدلة تلقائياً أو على الشبكات المعرفة بالبرمجيات) امتداداً طبيعياً أكبر للعمل المضطلع به في المسألة 12/15 عوضاً عن أعمال تبديل الحماية للمسألة 9/15.

ولذلك، قرّرت لجنة الدراسات 15 دمج المسألة 9/15 ضمن المسائل 10 و11 و12/15، وتوزيع المسؤوليات النشطة المتبقية للمسألة 9/15 على المسائل 10 و11 و12/15.

الملحق 2

النص المعدّل للمسألة 10/15

# المسألة 10/15 - مواصفات السطوح البينية والعمل البيني والتشغيل والإدارة والصيانة (OAM) والحماية والمعدات في شبكات النقل القائمة على الرزم

(تحديث المسألة 10/15 لإدراج بعض أعمال المسألة 9/15)

## المسوغات

كان استمرار فورة نمو الإنترنت، وتقييس الإثرنت بمعدلات تفوق Gbit/s 100 (من قبيل Gbit/s 200 وGbit/s 400)، والتقييس الناشئ لمعدلات إثرنت إضافية دون Gbit/s 100 (من قبيل Gbit/s 25 وGbit/s 50)، واستيعاب حركة اتصالات أخرى قائمة على الرزم، ومدى السطوح البينية المنطقية التي توفرها الإثرنت المرنة (FlexE) التي قد تقابل أو لا تقابل أي معدلات قائمة في الطبقة المادية في إثرنت، بمثابة دوافع رئيسية لتطور شبكات النقل بالرزم. وحرصاً على ضمان جودة الأداء من مستوى المشغلين في شبكات النقل القائمة على الرزم، من الأهمية بمكان أن تستمر تقنيات حماية الشبكة في التطور وأن تحدَّث التوصيات ذات الصلة. ويجب على شبكات النقل القائمة على الرزم أن تستمر أيضاً في توفير قدرات التشغيل والإدارة والصيانة (OAM) التي لا بد منها لتمكين جودة أداء في مستوى المشغل. ويرتقب من هذه الشبكات أن تدعم على نحو متزايد مجموعة شتى من الخدمات الموثوقة جداً ذات الجودة العالية، والتي تتطلب أيضاً مراقبة بإدارة فعالة للشبكة. ومن شأن هذه العوامل أن تدفع الحاجة إلى مراجعة التوصيات القائمة وكذلك إلى وضع توصيات جديدة من أجل التجهيزات والسطوح البينية للنقل القائمة على الرزم.

وسوف توضع في إطار هذه المسألة توصيات تتضمن مواصفات التجهيزات القائمة على الرزم وآليات العمليات OAM وآليات تبديل الحماية والسطوح البينية للشبكات والخدمات وتشغيلها البين‍ي في شبكات النقل بالرزم. وسيُجرى هذا العمل بالتعاون الوثيق مع لجان الدراسات ذات الصلة في قطاع تقييس الاتصالات والمعهد IEEE والفريق IETF ومنتدى الإثرنت للشبكات الحضرية (MEF) وهيئات تقييس أخرى حسب الاقتضاء.

وقد تحتاج التوصيات القائمة إلى بعض التحسينات لمراعاة تشكيلات مراقبة وإدارة شبكات النقل، مثل الشبكات البصرية المبدلة تلقائياً (ASON) وتحكم الشبكات SDN في شبكات النقل.

ويشمل نطاق المسؤولية في إطار هذه المسألة مواصفة ما يلي:

• وظائف التجهيزات المتعلقة بشبكات طبقة الرزم، بما فيها وظائف التجهيزات المتعلقة بشبكات النفاذ.

• وظائف التجهيزات لحركة البيانات/الرزم (مثل الإثرنت وIP وATM وMPLS وMPLS-TP وحركة مراكز البيانات).

• آليات تحقيق وفورات الطاقة في معدات شبكات النقل بالرزم في السياق الأوسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

• هياكل عمليات OAM وطرائقها في النقل بالرزم.

• توصيف جميع عمليات تبديل الحماية المتعلقة بشبكات النقل بالرزم.

• خصائص السطح البيني الشبكي لشبكة النقل بالرزم.

• الإشراف على نقل البيانات بالرزم.

• إطار لتحديد خصائص خدمات الإثرنت الموجهة نحو الشبكات بما يتماشى مع متطلبات دوائر الصناعة.

تغطي هذه المسألة أيضاً التوصيات المتعلقة بتكنولوجيات نقل الرزم المستخدمة في بيئة النفاذ والتي لا تشملها المسائل الأخرى التي تنظر فيها لجنة الدراسات 15 بقطاع تقييس الاتصالات.

وتقع في إطار هذه المسألة التوصيات الرئيسية (والإضافات) التالية، السارية وقت الموافقة على المسألة:

• G.8001/Y.1354 وG.8011/Y.1307 وG.8012/Y.1308 وG.8012.1/Y.1308.1 وG.8013/Y.1731 وG.8021/Y.1341 وG.8021.1/Y.1341.1 وG.8031/Y.1342 وG.8032/Y.1344 وG.8101/Y.1355 وG.8112/Y.1371 وG.8113.1/Y.1372.1 وG.8113.2/Y.1372.2 وG.8121/Y.1381 وG.8121.1/G.1381.1 وG.8121.2/G.1381.2 وG.8131/Y.1382 وG.8132/Y.1383 وI.610 وI.630 وY.1710 وY.1711 وY.1712 وY.1713 وY.1714 وY.1720 وY.1730.

## المسألة

ما هي وظائف السطوح البينية ومعدات النقل بالرزم الواجب تحديدها لتحقيق تلاؤم تجهيزات النقل بالرزم في الشبكات الحضرية وشبكات المسافات الطويلة، بما في ذلك اعتبارات آليات الحماية وتطور شبكة النقل البصرية؟

ما هي الخصائص التي ينبغي التوصية بها لتجهيزات نقل الحركة القائمة على الرزم من قبيل الإثرنت وMPLS-TP وMPLS وحركة مراكز البيانات؟

وتشمل الدراسة النظر في البنود التالية دون أن تقتصر عليها:

• مواصفات وظائف المعدات اللازمة لنقل الحركة القائمة على الرزم من قبيل خدمات الإثرنت وMPLS-TP وحركة مراكز البيانات.

• التحسينات اللازمة في التوصيات بشأن معدات النقل وحماية الشبكات، بما في ذلك الدعم من أجل الاستعادة بعد الكوارث، لتلبية احتياجات المجالات التالية:

○ شبكات النفاذ.

○ شبكات مراكز البيانات.

○ الحوسبة السحابية.

○ شبكات الاتصالات المتنقلة بما في ذلك الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس.

○ عملاء معدل البتات الثابت.

○ شبكات المستقبل.

• توصيات حماية الشبكة لتوفير قدرات بقاء محسنة.

• إيضاح وحل القضايا التقنية في التوصيات المنشورة وفي مشاريع التوصيات.

• ما هي وظائف معدات النقل التي ينبغي تحديدها لتحقيق وفورات في الطاقة ضمن شبكات النقل؟

• توضيح متطلبات وآليات عمليات التشغيل والإدارة والصيانة (OAM) في شبكات النقل، ويضم ذلك دراسة توفير العمليات OAM من طرف إلى طرف في شبكات أسلوب الرزم في كل مكان. وتقدم الوظائف OAM القدرة على كشف الأعطال وتحديد موقعها وإدارة الطوبولوجيا وإدارة الأداء. وينبغي أن تكون وظائف OAM قابلة للتطبيق على الشبكات من نقطة إلى نقطة ومن نقطة إلى نقاط متعددة ومن نقاط متعددة إلى نقاط متعددة.

• توضيح مبادئ عمليات OAM العامة في الشبكات بتبديل الرزم بأسلوب التوصيل والشبكات بتبديل الرزم دون توصيل.

• توضيح مبادئ OAM العامة في إطار التشغيل البين‍ي لتكنولوجيا الشبكات المختلفة. وتشمل التشغيل البين‍ي للشبكة وسيناريوهات خدماته.

• مواصلة العمل على إعداد التوصية G.8013/Y.1731 المتعلقة بالوظائف OAM لشبكة إثرنت النقل، بالتعاون مع المعهد IEEE.

• مواصلة العمل على إعداد التوصيات المتعلقة بالوظائف OAM في شبكات MPLS-TP، بالتعاون مع المعهد IETF.

• مواصلة العمل على التوصيات بشأن خدمات الإثرنت والسطوح البينية للشبكات، بالتعاون مع منتدى الترفيه المتنقل (MEF).

## المهام

تشمل المهام البنود التالية دون أن تقتصر عليها:

• تحسين وتعزيز التوصيات القائمة بشأن خصائص الفدرات الوظيفية لتجهيزات شبكات النقل بأسلوب الرزم (G.8021/Y.1341 وG.8021.1/Y.1341.1 وG.8121/Y.1381 وG.8121.1/Y.1381.1 وG.8121.2/Y.1381.2)

• تحسين وتعزيز التوصيات الحالية لآليات OAM في شبكات النقل بالرزم (G.8013/Y.1731 وG.8113.1/Y.1371.1 وG.8113.2/Y.1371.2).

• إعداد توصيات جديدة بشأن آليات OAM، بما في ذلك وظائف تحديد موقع الأعطال ووظائف قياس الأداء.

• تحسين وتنقيح التوصيات المتعلقة بتبديل الحماية الخطية والحلقية للتكنولوجيات القائمة على الرزم.

• مواصلة تطوير خصائص خدمة الإثرنت (G.8011/Y.1307).

• مواصلة تطوير مواصفات السطوح البينية لشبكات النقل بالرزم (G.8012/Y.1308 وG.8112/Y.1371).

**ملاحظة** - يرد بيان محدث لحالة سير العمل في إطار هذه المسألة في برنامج عمل لجنة الدراسات 15 في العنوان التالي:   
<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=15>

## الروابط

### التوصيات:

• G.800 وG.805 وG.806 وG.808 وG.808.1 وG.808.2 وG.808.3 وG.872 وG.8010 وG.8051 وG.8052 وG.8110.1 وG.8151 وG.8152 وG.7710 وG.7711.

### المسائل:

• 4/15 و11/15 و12/15 و13/15 و14/15.

### لجان الدراسات:

• لجنة الدراسات 2 لقطاع تقييس الاتصالات، المسؤولة عن الجوانب التشغيلية.

• لجنة الدراسات 12 لقطاع تقييس الاتصالات، المسؤولة عن أداء في شبكة الإثرنت وMPLS ونوعية الخدمة ونوعية التجربة.

• لجنة الدراسات 13 لقطاع تقييس الاتصالات، المسؤولة عن شبكات المستقبل مع التركيز على الاتصالات المتنقلة الدولية-2020 والحوسبة السحابية والبنى التحتية للشبكات الموثوق بها.

### هيئات ومنتديات وتجمعات التقييس:

• المنتدى MEF بشأن قضايا خدمات الإثرنت والسطوح البينية للشبكات

• المعياران IEEE 802.1 وIEEE 802.3 بشأن الإثرنت.

• أفرقة عمل الفريق IETF بشأن أعمال OAM ونقل تبديل الوسم بعدة بروتوكولات والنقل شبه اللاسلكي.

• منتدى النطاق العريض.

• المنتدى OIF بشأن الإثرنت المرنة.

الملحق 3

النص المعدّل للمسألة 11/15

# المسألة 11/15 - بن‍ى الإشارات والسطوح البينية ووظائف المعدات والحماية والعمل البين‍ي في شبكات النقل البصرية

(تحديث المسألة 11/15 لإدراج بعض أعمال المسألة 9/15)

## المسوغات

كان النمو المذهل في الإنترنت وغيرها من حركة الاتصالات بأسلوب الرزم، بما في ذلك توصيلية مراكز البيانات، والشبكات اللاسلكية مثل شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس وأنساق الفيديو عالية الوضوح الجديدة، من المسوغات الرئيسية في وضع معايير جديدة تتعلق بمعدات شبكة النقل والسطح البيني لعقدة الشبكة (NNI) في الشبكات البصرية. وهذه الحركة المتنامية بسرعة سوف تدعم بفضل التقييس المرتقب للسطوح البينية الجديدة للإثرنت بمعدل 25 و50 و200 وGbit/s 400 مع معدلات أخرى مقترحة، بما في ذلك مدى السطوح البينية المنطقية التي توفرها FlexE. وعلاوة على ذلك، يوفر تطوير مواصفات شبكة النقل البصرية (OTN) إمكانية الزيادة الهائلة في عرض النطاق وبالتالي في القدرة على نقل حركة الاتصالات عبر الشبكات البصرية. وفضلاً عن ذلك، فإن ظهور إشارة ODUflex وتعديلها دون انقطاع (HAO) قد أتاح النقل الفعال لحركة البيانات عبر السطوح البينية لشبكة OTN المرنة حيث مكنت FlexO من زيادة كفاءة استخدام السطوح البينية لعملاء معدلات البتات الأعلى. ويجب على شبكات النقل القائمة على الدارات أن تستمر أيضاً في توفير قدرات التشغيل والإدارة والصيانة (OAM) التي لا بد منها لتمكين جودة أداء في مستوى المشغل. وحرصاً على ضمان جودة الأداء من مستوى المشغلين في شبكات النقل القائمة على الدارات القائمة على هذه التكنولوجيات الجديدة، من الأهمية بمكان أن تستمر تقنيات حماية الشبكة في التطور وأن تحدَّث التوصيات ذات الصلة. وكان لهذه المقدرات وغيرها من المقدرات المعززة، وكذلك الحاجة إلى دعم أي مقدرات إدارية جديدة، أن استلزمت مراجعة التوصيات القائمة بشأن المعدات فضلاً عن وضع توصيات جديدة بشأن معدات النقل. وأدت زيادة استخدام تكنولوجيا OTN في مجموعة أوسع من التطبيقات إلى تحريك الطلب على دعم إشارات العميل الجديدة، بما في ذلك عبر السطوح البينية لشبكة الإثرنت عالية السرعة وشبكات التخزين (SAN) (مثل تدفقات قنوات الألياف البصرية) فضلاً عن السطوح البينية اللاسلكية للشبكة مثل السطح البيني الراديوي العمومي الشائع (CPRI). ويُتوقع لمزيد من العمل أن يعزز التوصيات بشأن شبكة النقل البصرية (OTN) لتحمل إثرنت المستقبل وغيرها من السطوح البينية للبيانات الخاصة بالعميل.

وتشمل المسؤوليات في إطار هذه المسألة ما يلي:

• مواصفة هياكل إشارة النقل، مثل إجراء التأطير التنوعي (GFP) وشبكة النقل البصرية (OTN) وSyncO وFlexO.

• مواصفة عمليات تكييف إشارات العميل مع طبقات نقل المخدم.

• مواصفة خصائص السطح البين‍ي في نقل إشارات العميل والإشراف عليها.

• مواصفة جميع عمليات تبديل الحماية المتعلقة بشبكات النقل البصرية.

• مواصفة جميع وظائف المعدات والإشراف المتصلة بشبكات النقل البصرية بما في ذلك وظائف المعدات المتصلة بتوصيف شبكات النفاذ.

• مواصفة معلمات الإرسال الأساسية وتحديد أثر مختلف أعطال الإرسال. وهذا يشتمل على أهداف الأداء من حيث خطأ الإرسال والتيسّر وعلى طرائق التوزيع تحقيقاً لكفاءة تصميم الشبكات الرقمية ومعدات الإرسال المرتبطة بها.

• مواصفة قدرات إمكانية البقاء وتطوير استراتيجية لتفاعلات إمكانية بقاء متعددة الميادين و/أو متعددة الطبقات (بما فيها تلك التي تستعمل فيها تكنولوجيات نقل مختلفة في طبقات مختلفة).

• دراسة متطلبات شبكة نقل التوصيل الأمامي والخلفي في الاتصالات المتنقلة الدولية لعام 2020/الجيل الخامس، بما في ذلك السطح البيني للتوصيل الأمامي لاتصالات الجيل المقبل (NGFI).

• دراسة آليات لتحقيق وفورات الطاقة في معدات شبكات النقل في السياق الأوسع لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT).

• دراسة خدمات شبكة النقل البصرية (OTN) وإمكانية مواصفتها.

وتدخل التوصيات الرئيسية التالية، التي كانت سارية وقت الموافقة على هذه المسألة، في نطاق المسؤوليات ذات الصلة بها: G.703 وG.704 وG.707/Y.1322 وG.709/Y.1331 وG.709.1/Y.1331.1 وG.709.2/Y.1331.2 وG.709.3/Y.1331.3 وG.7041/Y.1303 وG.7042/Y.1305 وG.7043/Y.1343 وG.7044/Y.1347 وG.8023 وG.8040/Y.1340 وX.85/Y.1321 وX.86/Y.1323 وG.705 وG.783 وG.798 وG.798.1 وG.806 وG.808 وG.808.1 وG.808.2 وG.808.3 وG.841 وG.842 وG.873.1 وG.873.2 وG.873.3 وG.821 وG.826 وG.827 وG.828 وG.829 وG.8201.

## المسألة

تشمل بنود الدراسة البنود التالية دون أن تقتصر عليها:

• ما هي التحسينات التي ينبغي إدخالها على التوصيات القائمة ذات الصلة بالسطح البيني لعقدة الشبكة (NNI) أو ما هي التوصيات الجديدة التي ينبغي وضعها؟

○ من أجل الشبكات التي تستخدم شبكات النقل البصرية (OTN) لاستيعاب عملاء الإثرنت الجدد؟

○ من أجل شبكة OTN لتمكين معدلات فوق 100 Gbit/s بحيث يمكن نقلها عبر واجهات طول موجة وحيدة أو متعددة؟

○ من أجل دعم OTN لشبكات التوصيل الأمامي/الخلفي الراديوية تماشياً مع الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/الشبكات المتنقلة من الجيل الخامس، والطابع الافتراضي للشبكات، والفيديو عالي الوضوح (4K، وغيره)؟

○ من أجل توفير تطبيقات شبكة نقل إضافية وسيناريوهات تشغيل بين‍ي إضافية؟

○ من أجل التصميم الأمثل للشبكات لنقل البيانات بأسلوب الرزم؟

○ من أجل النقل WAN في إثرنت المرنة (FlexE) لدى منتدى العمل البيني البصري (OIF) عبر شبكة OTN من أجل توصيلية مراكز البيانات وتطبيقات أخرى؟

• توضيح مبادئ عمليات OAM العامة في الشبكات بتبديل الدارات.

• توضيح مبادئ OAM العامة في إطار التشغيل البين‍ي لتكنولوجيا الشبكات المختلفة. وتشمل التشغيل البين‍ي للشبكة وسيناريوهات خدماته.

• ما هي آليات الحماية الإضافية التي ينبغي التوصية بها لتجهيزات النقل كي توفر قدرات بقاء محسنة واستراتيجية متماسكة لتفاعلات البقاء متعددة الميادين و/أو متعددة الطبقات؟

○ توصيات حماية الشبكة لتوفير قدرات بقاء محسنة واستراتيجية متماسكة لتفاعلات الاستدامة متعددة الطبقات. ويشمل ذلك مراجعة التوصيتين G.808.x وG.873.x. وتغطي هاتان التوصيتان الشبكة OTN والاستدامة متعددة الطبقات، بما في ذلك مراعاة التفاعلات مع الحماية في طبقات الرزم.

○ آليات الحماية متعددة الميادين ومتعددة الطبقات ومتعددة التكنولوجيات من أجل شبكات OTN.

○ التحسينات المطلوبة لتوصيات حماية الشبكة، للوفاء بهذه الاحتياجات، بما في ذلك دعم الاستعادة بعد الكوارث لما يلي:

∎ شبكات النفاذ.

∎ شبكات مراكز البيانات.

∎ الحوسبة السحابية.

∎ شبكات الاتصالات المتنقلة بما في ذلك الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس.

∎ شبكات المستقبل.

• ما هي وظائف معدات النقل الواجب تحديدها لتحقيق تلاؤم تجهيزات النقل في الشبكات بين المكاتب وعبر المسافات الطويلة، بما في ذلك الارتقاء إلى شبكة النقل البصرية؟

• ما هي معلمات وأهداف الأداء من حيث خطأ الإرسال التي يجب التوصية بها؟

• ما هي التحسينات التي ينبغي إدخالها على التوصيات القائمة بخصوص وظائف المعدات أو ما هي التوصيات الجديدة التي ينبغي وضعها، بما في ذلك التزامن، لتلبية احتياجات المجالات التالية:

○ شبكات النفاذ.

○ شبكات مراكز البيانات.

○ الحوسبة السحابية.

○ شبكات الاتصالات المتنقلة بما في ذلك الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس.

○ شبكات المستقبل.

• ما هي النقاط التي ينبغي تحديدها في تعريف شبكات النقل الجديدة، مع ضمان المواءمة العرضانية والتشغيل البين‍ي مع التكنولوجيات المحددة قبل ذلك؟

• ما هي التحسينات اللازمة للتوصيات القائمة من أجل تحقيق وفورات في الطاقة بصورة مباشرة أو غير مباشرة في تكنولوجيات المعلومات والاتصالات أو في أي قطاع آخر؟ ما هي التحسينات المطلوبة في التوصيات قيد الإعداد أو التوصيات الجديدة لتحقيق وفورات الطاقة هذه؟

## المهام

تشمل المهام البنود التالية دون أن تقتصر عليها:

• تحسين التوصيات ذات الصلة بشبكات النقل (بما فيها G.709 وG.709.1 وG.798) لكي تزيد من سعة النقل في الشبكة وتستوعب خدمات إثرنت بمعدلات تفوق Gbit/s 100

• تحسين التوصيات من أجل شبكات النقل لدعم تطبيقات النفاذ، بما فيها تطبيقات التوصيل الراديوي الأمامي/الخلفي للاتصالات المتنقلة الدولية-2020/الشبكات المتنقلة من الجيل الخامس.

• إدخال تحسينات على آليات حماية الشبكات OTN، مثل برامج الحماية المدمجة وSNC ODUk N :M.

• تحسين وتنقيح التوصيات المتعلقة بتبديل الحماية الخطية والحلقية لشبكات النقل البصرية.

• إيضاح العلاقات القائمة بين وظيفة البقاء للنقل القائم على الدارات ووظيفة البقاء في الطبقات الأخرى أو تكنولوجيات النقل الأخرى (مثل SDH وOTN، وغير ذلك).

• إيضاح التشغيل بين مختلف خطط الحماية ضمن أي شبكة طبقية (مثل التشغيل البيني للحماية الخطية والحلقية).

• الحفاظ على التوصية G.798.1 بشأن معدات شبكة النقل البصرية (OTN) وتحديثها، حسب الضرورة.

• الحفاظ على توصيات الأداء من حيث الخطأ، G.821 وG.826 وG.827 وG.828 وG.829 وG.8201، وتحديثها، حسب الضرورة.

• الحفاظ على التوصيات المتعلقة بالتقنيات PDH وSDH وOTN وFlexO وLAPS وتحديثها.

• تطور التوصيات المتعلقة بالتقنيات GEP وLCAS وHAO.

• مواصلة تطوير التوصية بشأن السطح البين‍ي لشبكات OTN.

**ملاحظة** - يرد بيان محدّث عن حالة سير العمل في إطار هذه المسألة في برنامج عمل لجنة الدراسات 15 في العنوان التالي:   
[http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=15](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=15)

## الروابط

### التوصيات:

• G.784 وG.825 وG.7710 وG.693 وG.694 وG.695 وG.698 وG.800 وG.805 وG.872 وG.957 وG.959.1 وG.8010 وG.8021 وG.8080 وG.8110 وG.8110.1 وG.8121 وG.8251 وG.8261 وG.8262 وG.8264 وG.993.x.

### المسائل:

• الأولية (مكررة أدناه): 6/15 و10/15 و12/15 و13/15 و14/15.

• 2/15 و4/15 و6/15 و7/15 و10/15 و12/15 و13/15 و14/15.

### لجان الدراسات:

• لجنة الدراسات 2 لقطاع تقييس الاتصالات بشأن صيانة الشبكات.

• لجنة الدراسات 13 لقطاع تقييس الاتصالات، المسؤولة عن شبكات المستقبل، مع التركيز على الاتصالات المتنقلة الدولية-2020 والحوسبة السحابية والبنية التحتية للشبكات الموثوق بها.

### هيئات ومنتديات وتجمعات التقييس:

• المنتدى MEF بشأن خدمات الإثرنت والسطوح البينية للإثرنت، وخدمات الطبقة 1.

• المعياران IEEE 802.1 وIEEE 802.3 بشأن الإثرنت.

• T11 بشأن نقل التدفقات في الشبكات SAN.

• منتدى العمل البيني البصري (OIF) بشأن الإثرنت المرنة (FlexE).

• منتدى النطاق العريض (BBF).

الملحق 4

النص المعدّل للمسألة 12/15

# المسألة 12/15 - معماريات شبكات النقل

(تحديث المسألة 12/15 لإدراج بعض أعمال المسألة 9/15)

## المسوغات

وضعت عدة توصيات بشأن معمارية شبكات النقل (G.800 وG.805 وG.809) وبشأن معمارية الشبكات ذات التقنيات الخاصة (G.803 وG.872 وG.8010 وG.8110 وG.8110.1 وI.326)، واستعملت على نطاق واسع. وفي ضوء الخبرة المكتسبة من استخدام تقنيات شبكات النقل الحالية والتقنيات الجديدة المتطورة (مثل الرزم متغيرة الحجم وشبكات النقل عالية السرعة) ينبغي إعداد توصيات جديدة أو إدخال تحسينات على التوصيات القائمة بالتعاون الوثيق مع أنشطة التقييس المتعلقة بأنظمة شبكات النقل وتجهيزاتها. فالجوانب التشغيلية للشبكات أضحت أكثر أهمية مما مضى، بما في ذلك استعمال الشبكات البصرية المبدَّلة تلقائياً والشبكات المعرفة بالبرمجيات لأغراض الاستعادة. ولذلك لا بد من دراسة الجوانب التشغيلية للشبكات البصرية التي تجمع ما بين أسلوب الرزم وتبديل الدارة لضمان معالجتها بطريقة سليمة معمارياً وتختصر استخدام النُهُج المتباينة.

الشبكات المعرفة بالبرمجيات (SDN) هي نهج معماري لإدارة موارد شبكة النقل. وينبغي أن تفهم احتياجات معماريتها في سياق استمرارية الرقابة الإدارية التي تشمل معمارية الشبكة البصرية للتبديل التلقائي (G.8080). وتتطلب القواسم المشتركة والاختلافات مع المعماريات القائمة الدراسة ذلك لأنها تنطبق على مختلف طبقات النقل. ويحتاج الأمر إلى دراسة المتطلبات من أجل واجهات الرقابة المعززة مع شبكة النقل وضمنها، على سبيل المثال لدعم تقسيم الشبكة. وهناك حاجة إلى واجهات لتشكيل ومراقبة المعدات الحاسوبية القابلة للبرمجة. وهناك حاجة أيضاً للواجهات التي تمكن العملاء من طلب خدمات في الشبكة تتجاوز مجرد التوصيلية الأساسية.

والتمثيل الافتراضي لوظائف الشبكة (NFV) هو نهج معماري تنفذ فيه بعض وظائف الشبكة في شكل برنامج على منصة حوسبة نوعية. وهناك روابط تآزر قوية بين SDN وNFV، لا سيما في هدف توفير التحكم التلقائي. وهذا يدفع الحاجة إلى واجهات تحكم معززة متوافقة. وهذا يشير إلى الحاجة إلى توافق قوي بين النمذجة الوظيفية المستخدمة حالياً لشبكة النقل والنموذج الوظيفي لعملية NFV.

لقد أفضى التطور المستمر لشبكات النقل والخدمات التي تدعمها، مثل الإنترنت والاتصالات المتنقلة الدولية-2020/الجيل الخامس (5G) والخدمات القائمة على مراكز البيانات، والفيديو عالي الوضوح، إلى تغييرات جذرية في الطلبات على شبكات النقل. ويتعين تطوير شبكات النقل بصورة مستمرة لتلبية هذه الطلبات المتغيرة وتوفير شبكة نقل متقاربة. وقد جعلنا هذا الوضع المتطور بسرعة ندرك الحاجة إلى نشاط التنسيق والاتصال بين المسائل المعنية (المسائل 2/15 و6/15 و7/15 و9/15 و10/15 و11/15 و12/15 و13/15 و14/15 أساساً) لتجنب الازدواجية في العمل وتيسير إنجاز العمل على أكفأ وجه. ويتعين أيضاً تحديث خطة عمل تقييس لأنشطة شبكات النقل البصرية الجديدة (خطة عمل تقييس شبكات وتكنولوجيات النقل البصرية (OTNT SWP)). وإضافةً إلى ذلك، يتعين إيلاء اهتمام إلى بعض الجوانب العامة، مثل موضوع المصطلحات.

وتقع التوصيات الرئيسية التالية، التي كانت سارية وقت الموافقة على هذه المسألة، في نطاق المسؤوليات ذات الصلة بها: G.800 وG.803 وG.805 وG.809 وG.872 وG.7701 وG. 7702 وG.8010/Y.1306 وG.8080/Y.1304 وG.8081/Y.1353 وG.8110/Y.1370 وG.8110.1/Y.1370.1 وI.326.

## المسألة

ما هي التوصيات الجديدة أو التعديلات اللازمة للتوصيات القائمة المطلوبة من أجل:

• تنقيح وتحسين مواصفة معمارية شبكة النقل، بما في ذلك التحسينات المدخلة على التوصيات G.800 وG.872 وG.7701 وG. 7702 وG.8010 وG.8080 وG.8110 وG.8110.1، بما في ذلك استعمال الشبكات البصرية المبدَّلة تلقائياً والشبكات المعرفة بالبرمجيات من أجل استعادة الشبكات والجوانب التشغيلية والآثار المترتبة على تطور التكنولوجيات الضوئية لدعم مرونة إضافية ضمن شبكة النقل؟

• تحديد المعمارية لتحكم الشبكة SDN في شبكات النقل؟

• فهم أوجه الشبه والاختلاف بين معماريات الشبكة SDN والشبكة البصرية بالتبديل التلقائي (ASON)؟

• استكشاف العلاقة بين معمارية شبكة النقل والتطبيقات من قبيل الحوسبة والتخزين، بما في ذلك NFV؟

• استكشاف الآثار المترتبة على التكامل المتعدد التكنولوجيات ومتعدد الطبقات، وإمكانية تبسيط الشبكة وأثر ذلك على معمارية الشبكة والمعايير القائمة؟

• تطوير معمارية شبكات الوسائط بحسب تطور طبقات المعلومات التي تستخدمها؟

• استكشاف العلاقة بين وظائف SDN وASON، وكيف ترتبط وظائف التحكم بنماذج المعلومات المطورة في المسألة 14/15؟

• استكشاف التحسينات في معمارية شبكات النقل لتلبية المتطلبات الناشئة للاتصالات IMT-2020؟

• تحديد المتطلبات من أجل واجهات التحكم المعززة مع شبكة النقل وضمنها؟ يحتاج الأمر إلى سطوح بينية لتشكيل ومراقبة المعدات الحاسوبية القابلة للبرمجة.

• تحديد السطوح البينية التي تمكن العملاء من طلب خدمات الشبكة التي تتجاوز التوصيلية الأساسية؟

• العمل، من أجل تحكم SDN في شبكات النقل، على استكشاف آثار معماريات التحكم المركزية مقابل الموزعة (استمرارية الإدارة/التحكم)؟

• مراعاة التزامن (على النحو الذي نُظر فيه في المسألة 13/15) في توصيات المعمارية؟

وتشمل الدراسة النظر في البنود التالية دون أن تقتصر عليها:

• شبكات النقل التي تقدم قدرة تبديل الدارات بما في ذلك تكنولوجيا التبديل الضوئية.

• شبكات النقل التي تقدم قدرة تبديل الرزم، بما في ذلك تبديل الرزم في الطبقة الضوئية.

• شبكات النقل المتقاربة متعددة التكنولوجيات ومتعدد الطبقات.

• معمارية طبقة الوسائط والأساليب الجديدة التي يمكن بها دعم طبقات المعلومات عبر الوسائط.

• توفير خدمات نقل من نقطة إلى عدة نقاط ومن عدة نقاط إلى عدة نقاط.

• السلوك الدينامي للموارد في الشبكة (مثل تغيير سرعة الوصلة).

• العلاقة مع النمذجة الوظيفية المطلوبة من أجل NFV.

• النهج المعماري للشبكات المعرفة بالبرمجيات (SDN) ودوره في توفير تحكم أكثر مرونة.

• استعمال الشبكات البصرية المبدَّلة تلقائياً والشبكات المعرفة بالبرمجيات لأغراض استعادة الشبكات.

• ما هي التحسينات اللازمة لخطط تقييس الشبكات OTNT أو ما هي التوصية (التوصيات) الجديدة أو الآليات الضرورية التي ينبغي وضعها في هذا الإطار لمراعاة الجوانب الجديدة أو المتغيرة لشبكات النقل البصرية ومصطلحاتها العامة وخصائصها من حيث الموثوقية/التيسر؟

## المهام

تشمل المهام البنود التالية دون أن تقتصر عليها:

• الحفاظ على التوصيات I.326 وG.803 وG.805.

• توضيح وتحسين التوصيات G.800 وG.872 وG.7701 وG.7702 وG.8010 وG.8080 وG.8110 وG.110.1.

• دراسة في استعمال الشبكات البصرية المبدَّلة تلقائياً والشبكات المعرفة بالبرمجيات من أجل استعادة الشبكات، وتوضيح العلاقة بين تبديل الحماية وتقنيات الاستعادة.

• تسهيل المناقشة بين أفرقة المسائل خلال اجتماعات لجنة الدراسات 15 لتنسيق العمل بشأن شبكات النقل البصرية، بما في ذلك تنسيق المصطلحات.

• إعداد خطة عمل وتحديثها وتوزيعها بشكل منتظم بحيث توثق الأعمال والجداول الزمنية لجميع الأنشطة الرئيسية المتعلقة بشبكات النقل البصرية (OTNT SWP).

**ملاحظة** - يرد بيان محدث لحالة سير العمل في إطار هذه المسألة في برنامج عمل لجنة الدراسات 15 في العنوان التالي:   
<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=15>

## الروابط

### التوصيات:

• لا يوجد.

**المسائل:**

• 2/15 و6/15 و7/15 و10/15 و11/15 و13/15 و14/15.

**لجان الدراسات:**

• لجنة الدراسات 2 بقطاع تقييس الاتصالات المعنية بإدارة الاتصالات.

• لجنة الدراسات 13 بقطاع تقييس الاتصالات العاملة في مجال شبكات SDN والاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس.

• نشاط التنسيق المشترك المعني بالاتصالات المتنقلة الدولية-2020 بشأن شبكات الجيل الخامس.

• متطلبات لجنة الدراسات 20 لقطاع تقييس الاتصالات من إنترنت الأشياء (IoT).

**هيئات ومنتديات وتجمعات التقييس:**

• الفريق IETF بشأن المسائل المتعلقة بمستوي التحكم.

• IEEE 802 بشأن قضايا الإثرنت.

• المنتدى OIF بشأن مستوي التحكم البصري والإثرنت المرنة.

• ONF بشأن الشبكة SDN.

• ETSI ISG NFV

• مشروعات الشراكة لتكنولوجيا الجيل الثالث بشأن الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس.

• منتدى النطاق العريض بشأن الاتصالات المتنقلة الدولية-2020/شبكات الجيل الخامس.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_