الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2621

(2011/08)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية

شبكات الجيل التالي – الشبكات القائمة على الرزم

المتطلبات من أجل مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع في شبكات المستقبل القائمة على الرزم

التوصية ITU-T Y.2621

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وجوانب بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	Y.199-Y.100
الخدمات والتطبيقات، والبرمجيات الوسيطة	Y.299-Y.200
الجوانب الخاصة بالشبكات	Y.399-Y.300
السطوح البينية والبروتوكولات	Y.499-Y.400
الترقيم والعنونة والتسمية	Y.599-Y.500
التشغيل والإدارة والصيانة	Y.699-Y.600
الأمن	Y.799-Y.700
مستويات الأداء	Y.899-Y.800
جوانب متعلقة ببروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	Y.1099-Y.1000
الخدمات والتطبيقات	Y.1199-Y.1100
المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	Y.1299-Y.1200
النقل	Y.1399-Y.1300
التشغيل البيني	Y.1499-Y.1400
جودة الخدمة وأداء الشبكة	Y.1599-Y.1500
التشوير	Y.1699-Y.1600
التشغيل والإدارة والصيانة	Y.1799-Y.1700
الترسيم	Y.1899-Y.1800
تلفزيون بروتوكول الإنترنت عبر شبكات الجيل التالي	Y.1999-Y.1900
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	Y.2099-Y.2000
جودة الخدمة والأداء	Y.2199-Y.2100
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	Y.2249-Y.2200
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات في شبكات الجيل التالي	Y.2299-Y.2250
تحسينات على شبكات الجيل التالي	Y.2399-Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499-Y.2400
معماريات وبروتوكولات التحكم في الشبكات	Y.2599-Y.2500
الشبكات القائمة على الرزم	**Y.2699-Y.2600**
الأمن	Y.2799-Y.2700
التنقلية المعممة	Y.2899-Y.2800
البيئة المفتوحة عالية الجودة	Y.2999-Y.2900
شبكات المستقبل	Y.3499-Y.3000
الحوسبة السحابية	Y.3999-Y.3500
إنترنت الأشياء والمدن والمجتمعات الذكية	
اعتبارات عامة	Y.4049-Y.4000
التعاريف والمصطلحات	Y.4099-Y.4050
المتطلبات وحالات الاستعمال	Y.4249-Y.4100
البنية التحتية والتوصيلية والشبكات	Y.4399-Y.4250
الأطر والمعماريات والبروتوكولات	Y.4549-Y.4400
الخدمات والتطبيقات والحساب ومعالجة البيانات	Y.4699-Y.4550
الإدارة والتحكم والأداء	Y.4799-Y.4700
تعرف الهوية والأمن	Y.4899-Y.4800
التحليل والتقييم	Y.4999-Y.4900

لمزيد من التفاصيل، يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصية ITU-T Y.2621

المتطلبات من أجل مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع في شبكات المستقبل القائمة على الرزم

ملخص

تصف التوصية ITU-T Y.2621 المتطلبات التقنية من أجل مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع (iSCP) وذلك بفصل مستوي التحكم عن مستوي البيانات في شبكات المستقبل القائمة على الرزم (FPBN). وتشمل المتطلبات إمكانات الوصول والتوسيع والمرونة والمعوّلية والإدارة والخدمة والأمن والتشغيل المتبادل والتسيير والإحالة.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T Y.2621	2011-08-06	13	11.1002/1000/11364

مصطلحات أساسية

إعادة التسيير، FPBN، iSCP، كيان الشبكة، التسيير، قابلية التوسيع، الفصل، عنصر الشبكة الافتراضية.

* للنفاذ إلى توصية، ترجى كتابة العنوان http://handle.itu.int/ في حقل العنوان في متصفح الويب لديكم، متبوعاً بمعرف التوصية الفريد. ومثال ذلك، http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT). وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تُعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2019

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 1
1.3 مصطلحات معرفة في أماكن أخرى 1
2.3 مصطلحات معرّفة في هذه التوصية 1
4 المختصرات والمختزلات 2
5 الاصطلاحات 2
6 نظرة عامة على مستوي iSCP 3
7 متطلبات مستوي iSCP 4
1.7 إمكانات الوصول 4
2.7 قابلية التوسيع 4
3.7 المرونة 4
4.7 الموثوقية 4
5.7 قابلية الإدارة 5
6.7 الخدمات 5
7.7 الأمن 5
8.7 العمل البيني 5
9.7 التسيير 5
10.7 إعادة التسيير 5
8 اعتبارات أمنية 5
بيبليوغرافيا 6

مقدمة

إن الزيادة السريعة والمستمرة في عدد المستخدمين، ومتطلبات عرض النطاق والخدمة، وقابلية التوسيع وقابلية التحكم في مستوي التحكم، ومستوي البيانات ومستوي إدارة عقد الشبكة والشبكة بأكملها، تمثل تحديات كبيرة للتطور المستقبلي. ويعود أحد أسباب الإشكالات المتعلقة بقابلية التوسيع وقابلية التحكم في شبكات بروتوكول الإنترنت (IP) اليوم إلى أن المعمارية الوظيفية لمستوي التحكم ليست المعمارية الأمثل. وفي شبكات بروتوكول الإنترنت (IP) الحالية، يُدمج مستوي التحكم ومستوي البيانات في عقد الشبكة، ويضاف المزيد ثم المزيد من الخواص الوظيفية للتحكم والخدمة في عقد الشبكة. وإذ أصبحت شبكات بروتوكول الإنترنت معقدة، صار يصعب صيانتها أو توسيعها.

ويمكن لمستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع (iSCP) يفصل مستوي التحكم عن مستوي البيانات، في شبكات المستقبل القائمة على الرزم (FPBNs)، التخفيف من مشكلات قابلية التوسيع وقابلية التحكم في شبكات بروتوكول الإنترنت (IP) الحالية. ولمستوي iSCP متطلبات محددة مستمدة من خصائصه المعمارية.

المتطلبات من أجل مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع في شبكات المستقبل القائمة على الرزم

1 مجال التطبيق

تصف هذه التوصية المتطلبات التقنية من أجل مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع (iSCP) وذلك بفصل مستوي التحكم عن مستوي البيانات في شبكات المستقبل القائمة على الرزم (FPBN) على النحو الموضح في التوصية [ITU-T Y.2601]. وانطلاقاً من السيناريوهات الموصوفة في الإضافة [b-ITU-T Y-Sup. 11]، تشمل متطلبات مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع إمكانات الوصول والتوسيع والمرونة والمعوّلية والإدارة والخدمات والأمن والعمل البيني والتسيير وإعادة التسيير.

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، يرجى من جميع المستعملين لهذه التوصية السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الأخرى الواردة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[ITU-T Y.2011] التوصية ITU-T Y.2011 (2004)، *المبادئ العامة والنموذج المرجعي العام لشبكات الجيل التالي*.

[ITU-T Y.2601] التوصية ITU-T Y.2601 (2006)، *الخصائص والمتطلبات الأساسية للشبكات المستقبلية القائمة على الرزم*.

3 التعاريف

1.3 مصطلحات معرفة في أماكن أخرى

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المعرفة في أماكن أخرى:

1.1.3 مستوي التحكم [ITU-T Y.2011]: مجموعة الوظائف التي تتحكم في تشغيل الكيانات الموجودة في الطبقة أو في الطبقة قيد الدراسة، بالإضافة إلى الوظائف اللازمة لدعم هذا التحكم.

2.1.3 مستوي البيانات [ITU-T Y.2011]: مجموعة الوظائف المستخدمة لنقل البيانات في الشريحة أو الطبقة قيد النظر.

3.1.3 مستوي الإدارة [ITU-T Y.2011]: مجموعة الوظائف المستعملة لإدارة الكيانات الموجودة في الطبقة أو في طبقة قيد الدراسة، بالإضافة إلى الوظائف اللازمة لدعم هذه الإدارة.

2.3 مصطلحات معرّفة في هذه التوصية

تعرّف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.2.3 شبكة المستقبل القائمة على الرزم (FPBN): معمارية شبكة تقدم الطبقة (الطبقات) العليا من شريحة النقل على النحو المحدد في التوصية [ITU-T Y.2011].

الملاحظة 1 – يستند هذا التعريف إلى وصف شبكة المستقبل القائمة على الرزم في التوصية [ITU-T Y.2601].

الملاحظة 2 – يرد تعريف الخصائص والمتطلبات الأساسية لشبكات المستقبل القائمة على الرزم في التوصية [ITU-T Y.2601].

2.2.3 مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع (iSCP): نهج معماري لشبكات المستقبل القائمة على الرزم (FPBN) يتكون من فصل مستوي التحكم عن مستوي البيانات.

ملاحظة – يرد تعريف الخصائص والمتطلبات الأساسية لشبكات المستقبل القائمة على الرزم في التوصية [ITU-T Y.2601].

4 المختصرات والمختزلات

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

CE عنصر التحكم *(Control Element)*

FE عنصر إعادة تسيير *(Forwarding Element)*

FIB قاعدة معلومات إعادة التسيير *(Forwarding Information Base)*

FPBN شبكة المستقبل القائمة على الرزم *(Future Packet-Based Network)*

iSCP مستوي تحكم مستقل وقابل للتوسيع *(independent, Scalable Control Plane)*

LSP مسير تبديل الوسم *(Label Switched Path)*

ME عنصر إدارة *(Management Element)*

MIB قاعدة معلومات الإدارة *(Management Information Base)*

MPLS تبديل الوسم متعدد البروتوكولات *(Multi-Protocol Label Switching)*

NAT ترجمة عنوان الشبكة *(Network Address Translation)*

P2P بين الأقران *(Peer-to-Peer)*

QoS جودة الخدمة *(Quality of Service)*

RIB قاعدة معلومات التسيير *(Routing Information Base)*

SCE عنصر تحكم في الخدمة *(Service Control Element)*

SPE عنصر معالجة الخدمة *(Service Processing Element)*

TTL عدد القفزات المسموحة *(Time To Live)*

VNE عنصر الشبكة الافتراضية *(Virtual Network Element)*

VPN شبكة افتراضية خاصة *(Virtual Private Network)*

5 الاصطلاحات

في هذه التوصية:

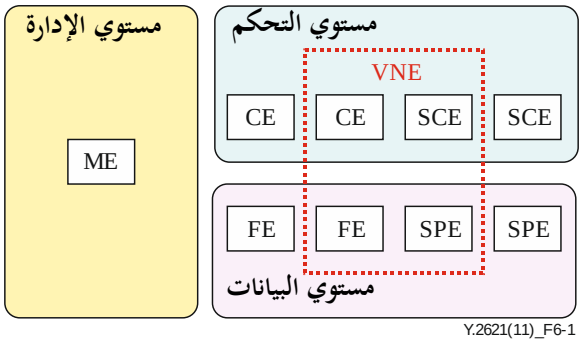
تدل الكلمات الرئيسية، "يجب"، "يلزم"، "مطلوب"، على متطلب إلزامي يجب التقيد به بصرامة ولا يسمح بأي انحراف عنه في حال زعم المطابقة مع هذه التوصية.

وكلمة "يوصي" تدل على متطلب يوصى به لكنه غير إلزامي. وبالتالي لا يتعين تحقق هذا المتطلب لزعم المطابقة.

ويشير المصطلح الرئيسي "كيان" إلى عنصر CE أو SCE أو FE أو SPE أو ME أو VNE.

6 نظرة عامة على مستوي iSCP

على النحو المبين في الشكل 6-1، يتبنى مستوي iSCP معمارية معينة تفصل مستوي التحكم عن مستوي البيانات في شبكة المستقبل القائمة على الرزم (FPBN).



الشكل 6-1 – نظرة عامة على مستوي iSCP

يحتوي مستوي التحكم في مستوي iSCP على آليات تتعامل مع تشغيل الرزم وتحديد مسارات حركة المستخدم. وستنفَّذ هذه الآليات في عناصر التحكم (CE) وعناصر التحكم في الخدمة (SCE). ويحتوي مستوي بيانات iSCP على آليات لإعادة تسيير ومعالجة حركة المستخدم. وستنفَّذ هذه الآليات في عناصر إعادة التسيير (FE) وعناصر معالجة الخدمة (SPE). ويحتوي مستوي الإدارة في مستوي iSCP على آليات تتعامل مع جوانب التشغيل والتوجيه والإدارة لشبكة قائمة على مستوي iSCP، وهي شبكة تعتمد على مستوي iSCP كنهج معماري. وستنفَّذ هذه الآليات في عناصر الإدارة (ME).

وفي سياق مستوي iSCP، يمكن إنشاء كيان شبكي تقليدي واحد، من قبيل، مسيِّر، باستخدام كيانات شبكية متعددة مثل عناصر CE وSCE وFE وSPE. ويُسمى الكيان المنشأ الناتج عنصر شبكة افتراضية (VNE). وحسب السعة والمرونة اللازمتين، يمكن أن يختلف عدد فرادى الكيانات المستخدمة في عنصر VNE. وفي سيناريو نمطي، يتحكم عدد صغير (من قبيل واحد أو اثنين في حالة تكرار رديف) من عناصر CEs في عدد كبير من عناصر FE.

وفي عنصر VNE، يمكن لعنصر CE واحد التحكم في واحد أو مجموعة من عناصر FE من خلال مستوي التحكم. وسينشئ عنصر CE قواعد لعنصر (عناصر) FE لإعادة تسيير حركة معينة، وسيحمل القواعد عبر الإنترنت إلى عنصر (عناصر) FE. ولإنشاء هذه القواعد، يحتفظ عنصر CE بالمعلومات اللازمة في قاعدة معلومات التسيير (RIB) لحساب المسير الأنسب للرزم الواردة. وتحدَّث قاعدة معلومات التسيير بالتواصل مع عناصر CE الأخرى من خلال بروتوكولات التسيير. ثم ينشئ عنصر (عناصر) CE قاعدة معلومات إعادة التسيير (FIB) استناداً إلى قاعدة معلومات التسيير، ويحمل قاعدة معلومات إعادة التسيير عبر الإنترنت إلى عنصر (عناصر) FE.

ويمكن لعنصر SCE واحد التحكم فيما يرتبط به من عنصر (عناصر) SPE من خلال مستوي التحكم. ويحتفظ عنصر SCE بقاعدة بيانات السياسة المتبعة وينشئ قواعد لعنصر (عناصر) SPE لمعالجة حركة معينة. وتستند هذه القواعد إلى سياسات الخدمة المشكَّلة بواسطة عنصر (عناصر) ME، والمحتفَظ بها كجدول للتحكم في الخدمة. فعلى سبيل المثال، تتضمن سياسات الخدمة سياسات سلوك جودة الخدمة وسياسات التحكم في النفاذ. ويقوم عنصر SCE بإنفاذ القواعد بإعداد جدول (جداول) التحكم في الخدمة فيما يرتبط به من عنصر (عناصر) SPE.

ويقوم عنصر FE بإعادة تسيير الرزم الواردة وفقاً لقاعدة معلومات إعادة التسيير (FIB) التي أنشأها وقدمها عنصر (عناصر) CE من خلال مستوي التحكم. ويتلقى عنصر FE من عنصر CE قاعدة معلومات إعادة التسيير ويقوم بتحديثها، ويبحث فيها للحصول على معلومات القفزة التالية للرزم، ويعيد تسيير الرزم.

ويعالج عنصر SPE الرزم الواردة وفقاً لجدول التحكم في الخدمة. ويتلقى عنصر SPE ويحدِّث جدول التحكم في الخدمة المعطى من عنصر (عناصر) SCE عبر مستوي التحكم، ويبحث في الجدول، ويتعامل مع الرزم وفقاً للجدول. ويمكن لعنصر SPE معالجة الرزم باستخدام بعض الآليات مثل ترجمة عنوان الشبكة (NAT)، والتجفير/فك التجفير، وتحويل البروتوكول، ومعالجة المحتوى، وما إلى ذلك.

ويدير عنصر ME من خلال مستوي الإدارة عنصر (عناصر) CE وSCE وFE وSPE من حيث التشكيلة، والأعطال، والمحاسبة، والأداء، وإدارة الأمن.

7 متطلبات مستوي iSCP

تصف هذه الفقرة المتطلبات المشتقة من خصائص iSCP على النحو الموضح في الفقرة 6. وتغطي هذه المتطلبات: إمكانات الوصول، وقابلية التوسيع، والمرونة، والموثوقية، وقابلية الإدارة، والخدمات، والأمن، والعمل البيني، والتسيير، وإعادة التسيير.

1.7 إمكانات الوصول

(1) يُتطلب من مستوي iSCP دعم آليات الاتصال بين عناصر CE وعناصر FE وبين عناصر SCE وعناصر SPE.

(2) يُتطلب من مستوي iSCP دعم آليات التحقق من المسير لتأكيد إمكانات الوصول بين عناصر CE وعناصر FE وبين عناصر SCE وعناصر SPE.

2.7 قابلية التوسيع

(1) يُتطلب من مستوي iSCP دعم قدرات وأداء ووظائف عناصر CE وعناصر FE وعناصر SCE وعناصر SPE، بشكل مستقل.

(2) يُتطلب من عنصر CE التحكم في عناصر FE متعددة. وتُتطلب في شبكة قائمة على مستوي iSCP سهولة تغيير عدد عناصر FE التي يتحكم فيها عنصر CE واحد.

(3) يُتطلب من عنصر SCE التحكم في عناصر SPE متعددة. وتُتطلب في شبكة قائمة على مستوي iSCP سهولة تغيير عدد عناصر SPE التي يتحكم فيها عنصر SCE واحد.

(4) يُتطلب من مستوي iSCP دعم مقاسات قابلة للتوسيع لقاعدة معلومات التسيير (RIB) في عنصر CE، ولقاعدة بيانات السياسة المتبعة في عنصر SCE، ولقاعدة معلومات إعادة التسيير (FIB) في عنصر FE، ولجدول التحكم في الخدمة في عنصر SCE.

3.7 المرونة

(1) يُتطلب من مستوي iSCP تقديم سهولة ومرونة إضافة وحذف وترقية الوظائف التي تدعمها عناصر CE وعناصر FE وعناصر SCE وعناصر SPE.

(2) يُتطلب من مستوي iSCP تقديم سهولة ومرونة إضافة وحذف وترقية عناصر CE وعناصر FE وعناصر SCE وعناصر SPE في شبكة قائمة على مستوي iSCP.

(3) يُتطلب من مستوي iSCP التعامل مع تغييرات الطوبولوجيا المتكررة، مثل إضافة وحذف وتغيير حالة عناصر CE وعناصر FE وعناصر SCE وعناصر SPE.

4.7 الموثوقية

(1) يُتطلب من مستوي iSCP دعم آليات تقبُّل أعطال عناصر CE وعناصر SCE. ويوصى بتقديم تخزين احتياطي لعناصر CE وعناصر SCE.

(2) يُتطلب من مستوي iSCP تمكين عناصر CE وعناصر FE وعناصر SCE وعناصر SPE من كشف أعطال الكيانات الموصولة بها، واستعادة التوصيلات مع الكيانات المستعادة أو البديلة، (وإعادة) مزامنة الحالة.

(3) يُتطلب من مستوي iSCP السماح لعدة عناصر CE وعناصر SCE بالعمل معاً لدعم موازنة التحميل في مختلف سيناريوهات التطبيق.

5.7 قابلية الإدارة

(1) يُتطلب من مستوي iSCP السماح لعنصر (عناصر) ME بإدارة جميع موارد الكيانات. ويتضمن ذلك وسائل النفاذ إلى جميع الكيانات في بيئة موزعة، وقدرات مراقبة، وتشكيل جميع موارد الكيانات.

(2) يُتطلب من مستوي iSCP السماح لعنصر (عناصر) ME بإيصال معلومات التشكيلة لإنشاء عنصر VNE معين إلى الكيانات التي ستشكل ذلك العنصر، بحيث تتمكن هذه الكيانات من إنشائه على أساس التشكيلة المطلوبة.

(3) يُتطلب من مستوي iSCP السماح لعنصر (عناصر) ME بإدارة قواعد معلومات الإدارة (MIBs) لجميع الكيانات، بما فيها عناصر CE وعناصر FE وعناصر SCE وعناصر SPE وعناصر VNE.

6.7 الخدمات

(1) يُتطلب من الشبكة القائمة على iSCP دعم وظائف النقل المطلوبة لدعم خدمات شبكات الجيل التالي وخدمات الإنترنت.

(2) يُتطلب من الشبكة القائمة على iSCP دعم وظائف النفق، مثل دعم أنفاق MPLS LSP، وغيرها.

(3) يُتطلب من الشبكة القائمة على iSCP دعم وظائف مثل تلك المتعلقة بشبكة MPLS VPN، وغيرها.

7.7 الأمن

(1) يُتطلب من مستوي iSCP حماية الاتصالات بين الكيانات من هجمات، كهجمات طرف متوسط بين طرفين والتطفل وانتحال الهوية.

(2) يُتطلب من مستوي iSCP دعم عزل حركة الخدمة بين خدمات متعددة (انظر الفقرة 6.7 (1)).

8.7 العمل البيني

(1) يُتطلب من الشبكة القائمة على iSCP التواصل مع الشبكات التقليدية، مثل الشبكات القائمة على بروتوكول الإنترنت (IP) أو على تبديل الوسم متعدد البروتوكولات (MPLS)، بواسطة معدات حافة تُستخدم لتبادل معلومات التسيير وسياسة الخدمة (كسياسة تسريع الخدمة بين الأقران (P2P)) بين الشبكة القائمة على iSCP والشبكات التقليدية.

(2) تُتطلب من عناصر VNE معالجة قيمة عدد القفزات المسموحة (TTL) للرزم الواردة، كما تفعل مسيِّرات شبكة الرزم التقليدية.

9.7 التسيير

(1) للتسيير ضمن عنصر VNE، يُتطلب من عناصر CE حساب قاعدة معلومات التسيير (RIB) ضمن عنصر VNE، مع مراعاة سياسة التسيير.

(2) للتسيير بين عناصر VNE، يُتطلب من عناصر CE تبادل معلومات التسيير بين عناصر VNE وحساب قاعدة معلومات التسيير (RIB) الذي يبين المسير بين عناصر VNE.

(3) للتسيير بين عنصر VNE وشبكة خارجية، يُتطلب من عناصر CE تبادل معلومات التسيير مع أي عقدة تسيير شبكة خارجية موصولة بعنصر VNE وحساب قاعدة معلومات التسيير (RIB) الذي يبين المسير بين عنصر VNE والشبكة الخارجية.

10.7 إعادة التسيير

يُتطلب من عناصر FE تلقي قواعد معلومات إعادة التسيير (FIB) من عناصر CE الموصولة وإعادة تسيير الرزم وفقاً لقواعد معلومات إعادة التسيير.

8 اعتبارات أمنية

ترد اعتبارات الأمن الخاصة بمستوي iSCP في الفقرة 7.7.

بيبليوغرافيا

تحتوي الوثائق التالية على معلومات قد تكون مفيدة جداً لقارئ هذه التوصية. وهي توفر معلومات إضافية عن المواضيع التي تشملها التوصية ولكنها ليست أساسية لفهم هذه التوصية.

[b-ITU-T Y-Sup.11] ITU-T Y.2600-series Recommendations – Supplement 11 (2010), *Supplement on scenarios for independent scalable control plane (iSCP) in future packet-based networks (FPBN)*.

[b-IETF RFC 3654] IETF RFC 3654 (2003), *Requirements for Separation of IP Control and Forwarding*.

[b-IETF RFC 3746] IETF RFC 3746 (2004), *Forwarding and Control Element Separation (ForCES) Framework*.

[b-IETF RFC 5810] IETF RFC 5810 (2010), *Forwarding and Control Element Separation (ForCES) Protocol Specification*.

[b-IETF RFC 5811] IETF RFC 5811 (2010), *SCTP-Based Transport Mapping Layer (TML) for the Forwarding and Control Element Separation (ForCES) Protocol*.

[b-IETF RFC 5812] IETF RFC 5812 (2010), *Forwarding and Control Element Separation (ForCES) Forwarding Element Model*.

[b-IETF RFC 5813] IETF RFC 5813 (2010), *Forwarding and Control Element Separation (ForCES) MIB*.

[b-IETF RFC 6041] IETF RFC 6041 (2010), *Forwarding and Control Element Separation (ForCES) Applicability Statement*.

[b-IETF RFC 6053] IETF RFC 6053 (2010), *Implementation Report for Forwarding and Control Element Separation (ForCES)*.

[b-IETF RFC 4364] IETF RFC 4364 (2006), *BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)*.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريفة والمحاسبة والقضايا الاقتصادية والسياساتية المتصلة بالاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصعيد الدولي
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير، والقياسات والاختبارات المرتبطة بهما
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية**
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2019