الاتحـــــــــاد الدولـــــــــي للاتصـــــــــالات

ITU-T

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2601

(2006/12)

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

شبكات الجيل التالي

الخصائص والمتطلبات الأساسية للشبكات المستقبلية القائمة على الرزم

التوصيـــة ITU-T Y.2601

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	Y.999–Y.100
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
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.699–Y.600
الأمن	Y.799–Y.700
مستويات الأداء	Y.899–Y.800
جوانب متعلقة ببروتوكول الإنترنت	Y.1999–Y.1000
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
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.1799–Y.1700
الترسيم	Y.1899–Y.1800
شبكات الجيل التالي	Y.2999–Y.2000
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	Y.2299–Y.2250
الترقيم والتسمية والعنونة	Y.2399–Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499–Y.2400
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	Y.2599–Y.2500
الأمن	Y.2799–Y.2700
التنقلية المعممة	Y.2899–Y.2800

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

التوصيـــة ITU-T Y.2601

الخصائص والمتطلبات الأساسية للشبكات المستقبلية القائمة على الرزم

ملخص

تقدم هذه التوصية الخصائص الأساسية للشبكات المستقبلية القائمة على الرزم (FPBN). كما تقدم هذه التوصية متطلبات مستوي المستعمل ومستوي التحكم ومستوي الإدارة لمعمارية FPBN مؤلفة من شبكات طبقة مسير قائمة على الرزم لطبقة النقل على النحو المحدد في التوصيات [G.805] و[G.809] و[X.200] و[Y.2011].

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 13 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات في 14 ديسمبر 2006 على التوصية Y.2601 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

تمهيـــد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. 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 رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

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

ملاحظـــة

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 المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2007

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

المحتـــويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 1
4 الاختصارات 2
5 الشبكات المستقبلية القائمة على الرزم 3
6 الخصائص الأساسية 3
7 المتطلبات 4
1.7 متطلبات العنونة 4
2.7 متطلبات تتعلق بالتحكم 4
3.7 المتطلبات المتعلقة بجودة الخدمة (QoS) 5
4.7 المتطلبات المتعلقة بإدارة أداء الشبكة (PM) 5
5.7 المتطلبات المتعلقة بالحماية 5
6.7 المتطلبات المتعلقة بالحمولة النافعة 5
7.7 المتطلبات المتعلقة بالتشغيلات والإدارة والصيانة (OAM) 6
8.7 المتطلبات المتعلقة بالأمن 6
9.7 متطلبات مستوي التحكم 6
10.7 متطلبات مستوي الإدارة 6
11.7 متطلبات خدمة طبقة النقل الأساسية 7
12.7 متطلبات خدمة طبقة النقل المعززة 7
التذييل I – بعض مشاكل الشبكات الحالية القائمة على الرزم 8
1.I القضايا التي تواجه مشغلو الشبكات 8
بيبليوغرافيا 10

التوصيـــة ITU-T Y.2601

الخصائص والمتطلبات الأساسية للشبكات المستقبلية القائمة على الرزم

1 مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية الخصائص الأساسية للشبكات المستقبلية القائمة على الرزم (FPBN). كما تقدم هذه التوصية متطلبات مستوي المستعمل ومستوي التحكم ومستوي الإدارة لمعمارية FPBN مؤلفة من شبكات طبقة مسير قائمة على الرزم لطبقة النقل على النحو المحدد في التوصيات [G.805] و[G.809] و[X.200] و[Y.2011].

2 المراجع

تتضمن توصيات قطاع تقييس الاتصالات التالية وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل، من خلال الإشارة في هذا النص، أحكام هذه التوصية. وعند نشر هذا النص كانت الطبعات المشار إليها سارية. وتخضع جميع التوصيات وغيرها من المراجع للمراجعة؛ ولذلك يجري تشجيع مستعملي هذه التوصية على البحث في إمكانية تطبيق آخر طبعة من طبعات التوصيات وغيرها من المراجع المذكورة أدناه. ويجري بصفة منتظمة نشر قائمة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية في الوقت الحاضر. والإشارة إلى أي وثيقة داخل هذه التوصية لا يعطي هذه الوثيقة بشكلها المنفصل مركز التوصية.

[G.805] ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks*.

[G.809] ITU-T Recommendation G.809 (2003), *Functional architecture of connectionless layer networks*.

[X.200] ITU-T Recommendation X.200 (1994) | ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The basic model*.

[Y.2011] ITU-T Recommendation Y.2011 (2004), *General principles and general reference model for Next Generation Networks*.

[Y.2111] ITU-T Recommendation Y.2111 (2006), *Resource and admission control functions in Next Generation Networks*.

3 التعاريف

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية وتعرّفها:

1.3 **جودة الخدمة المطلقة**: انظر التوصية [Y.2111].

2.3 **زمرة نفاذ**: انظر التوصية [G.805].

3.3 **العنوان**: هو معرِّف هوية نقطة انتهائية محددة ويُستعمل للتسيير إلى نقطة الانتهائية هذه.

4.3 **التوصيل**: انظر التوصية [G.805].

5.3 **مستوي التحكم**: انظر التوصية [Y.2111].

6.3 **التدفق**: انظر التوصية [G.809].

7.3 **ميدان التدفق**: انظر التوصية [G.809].

8.3 معرّف الهوية: هو سلسلة من الأرقام والسمات والرموز أو أي شكل آخر من المعطيات المستعملة لتحديد هوية مشترك (مشتركين) أو مستعمل (مستعملين) أو عصر (عناصر) شبكة أو وظيفة (وظائف) أو كيان (كيانات) شبكية تقدم خدمات/تطبيقات أو أي كيانات أخرى (مثل أشياء مادية أو منطقية).

ملاحظة – يمكن استعمال معرّفات الهوية من أجل التسجيل أو التخويل. وهي يمكن أن تكون علنية لجميع الشبكات أو متقاسمة بين عدد محدود من الشبكات أو خاصة بشبكة محددة (معرّفات الهوية الخاصة لا يُفصح عنها عادةً لأطراف ثالثة).

9.3 مستوي المستعمل: هو تصنيف لأشياء وظيفتها الرئيسية توفير عملية نقل معلومات المستعمل النهائي. وقد تكون معلومات المستعمل مضمون مستعمل إلى مستعمل أو معطيات خاصة مستعمل إلى مستعمل.

10.3 الأهمية: هي قابلية البقاء لرزمة معيّنة مقارنةً مع جميع الرزم الأخرى عند عدم توفر موارد كافية للشبكة لخدمة الحركة بأكملها.

ملاحظة – لا علاقة لأهمية رزمة معيّنة بمتطلبات المهلة (الاستعجال) لتلك الرزمة.

11.3 مستوي الإدارة: انظر التوصية [Y.2111].

12.3 خارج المسير: يعني هذا المصطلح في شبكة تعتمد على التوصيلات أنه يسلك درباً منفصلاً. أما في شبكة دون توصيلات فخارج المسير يعني أنه يسلك درباً منفصلاً في طبقة المخدم.

13.3 جودة الخدمة النسبية: انظر التوصية [Y.2111].

14.3 الشبكة الفرعية: انظر التوصية [G.805].

15.3 قناة: انظر التوصية [G.805].

16.3 الاستعجال: هو مدى السرعة الواجب معالجة رزمة بها كل تفي بمستلزمات جودة الخدمة QoS المطلوبة.

ملاحظة – يعبر عن استعجال رزمة بمعلومية الأداء (المهلة) التي تتطلبها، واستعجال الرزمة لا يعتمد على قابلية بقاء (أهمية) تلك الرزمة.

4 الاختصارات

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

ATM	أسلوب النقل اللاتزامني	*(Asynchronous Transfer Mode)*
CAPEX	الإنفاق الرأسمالي	*(Capital Expenditure)*
cl-ps	تبديل الرزم عديمة التوصيل	*(Connectionless packet switched)*
co-cs	تبديل الدارات المعتمدة على التوصيل	*(Connection-oriented circuit switched)*
co-ps	تبديل الرزم المعتمدة على التوصيل	*(Connection-oriented packet switched)*
DoS	حجب الخدمة	*(Denial of Service)*
FPBN	الشبكة المستقبلية القائمة على الرزم	*(Future Packet Based Network)*
FR	ترحيل الأرتال	*(Frame Relay)*
IP	بروتوكول الإنترنت	*(Internet Protocol)*
mp-t-mp	من نقاط متعددة إلى نقاط متعددة	*(Multipoint-to-multipoint)*
MTU	وحدة الإرسال الأقصى	*(Maximum Transmission Unit)*
OAM	التشغيلات والإدارة والصيانة	*(Operations, Administration and Maintenance)*
OPEX	الإنفاق التشغيلي	*(Operational Expenditure)*
PHB	السلوك وفق القفزة	*(Per-Hop Behaviour)*

PM	إدارة الأداء	*(Performance Management)*
PSTN	شبكة هاتفية عمومية تبديليه	*(Public Switched Telephone Network)*
p-t-mp	من نقطة إلى نقاط متعددة	*(Point-to-multipoint)*
p-t-p	من نقطة إلى نقطة	*(Point-to-point)*
QoS	جودة الخدمة	*(Quality of Service)*
SLA	اتفاقية مستوى الخدمة	*(Service Level Agreement)*
SLS	مواصفة مستوى الخدمة	*(Service Level Specification)*
VPN	شبكة خاصة تقديرية	*(Virtual Private Network)*

5 الشبكات المستقبلية القائمة على الرزم

تقدم الشبكات المستقبلية القائمة على الرزم (FPBN) الطبقة (الطبقات) الأعلى لطبقة النقل على النحو المحدد في التوصية [Y.2011].

ويتوقع أن تقدم توصيات ووثائق أخرى لقطاع تقييس الاتصالات متطلبات ومعمارية وبروتوكولات أكثر تفصيلاً استناداً إلى الخصائص والمتطلبات الأساسية لشبكات FPBN الواردة ضمن هذه التوصية.

6 الخصائص الأساسية

يقدم هذا القسم أهدافاً لشبكة FPBN من حيث الخصائص الأساسية. وترد الأهداف الرئيسية أدناه.

ويتوقع لشبكة FPBN أن:

- تقدم خدمات بدون توصيلات (cl-ps) وخدمات تعتمد على التوصيلات (co-ps) لأنماط متعددة من العملاء.
- تدعم بكفاءة خدمات النقطة إلى نقطة (p-t-p) والنقطة إلى نقاط متعددة (p-t-mp).
- تدعم جودة الخدمة (QoS) المطلقة على الأقل في أسلوب co-ps (في حالة توفير هذا الأسلوب).
- تعمل بينياً وتتعايش مع شبكات رزم cl-ps وco-ps الحالية.
- تدعم طوبولوجيات اعتباطية للشبكة وأن يكون بوسعها توسيع عرض النطاق والطوبولوجيا وعدد الزبائن وعدد الخدمات بشكل تصاعدي.
- تكتشف وتتعافى من أعطال المنشأة والتجهيزات ومن انحطاط الأداء بما يتناسب مع متطلبات الخدمة.
- تقدّم وظائف التشغيلات والإدارة والصيانة (OAM) المناسبة لكل مستوٍ.
- تؤمّن بالكامل حركة مستوي التحكم والإدارة الداخليين ضد أي هجوم خارجي مع ضمان بقاءها آمنة ومستقرة تحت ظروف الضغط الشديد.
- تؤمّن مستوي الإدارة للحيلولة دون نفاذ مستعملين غير مخوّلين إلى وظائف الإدارة والتحكّم.
- تكون قادرة على توفير أنماط جديدة من الحركة.
- تدعم آليات تتيح تعدد الإرسال الإحصائي توخياً للكفاءة.
- تدعم الاعتراض القانوني لخدمات FPBN. يرد شرح لمتطلبات الاعتراض القانوني في شبكات NGN في توصيات أخرى لقطاع التقييس.
- تدعم وظائف المحاسبة بأن تكون قادرة على مراقبة استخدام الشبكة ومعلمات الأداء على الأقل.
- توفر القدرة على التمييز بين الاستعجال (المهلة) والأهمية (قابلية البقاء).
- تدعم الخدمات المطلوبة للتسليم المرتّب للرزم.

- توفر وسيلة منسّقة ومتسقة للرجوع إلى نقاط نفاذ مستوي المستعمل.
- توفر وسيلة لكشف العيوب ومناولتها (OAM) في مستوي المستعمل للحركة على نحوٍ لا يعتمد على مستويي التحكم و/أو الإدارة ولا يتوقف على طبيعة العميل الجاري نقله.
- تدعم آليات تنسّق إعداد وتحرير المسار أو التوصيل مع تنشيط وإخماد OAM.
- تدعم آليات لتلافي تأثيرات الحركة أثناء إعادة التشكيل.
- تحاول إبقاء الحركة متدفقة أثناء التعافي من الأعطال.
- توصل الحركة حصراً من المصدر/المدخل المقصود إلى المقصد (المقاصد)/المخرج (المخارج) المقصودة، إلا في ظروف الأعطال المتعددة بالغة الندرة.
- تدعم خدمات الطوارئ.
- تكون قابلة للتوسع والارتقاء ويمكن الاعتماد عليها.
- تدعم آليات الحفاظ على الفصل بين تدفقات حركة المستعمل،حسبما يتناسب، لخدمة FPBN الجاري تقديمها.

وعلاوة على ذلك، ينبغي على شبكة FPBN أن:

- تدعم بكفاءة خدمات من نقاط متعددة إلى نقاط متعددة (mp-t-mp).
- تتيح التحول السلس من شبكات رزم cl-ps وco-ps الحالية.
- تدعم الفصل المنطقي بين مستوِيات التحكم والإدارة والمستعمل.
- تدعم مستويي التحكم والإدارة خارج المسير.

7 المتطلبات

يقدم هذا القسم متطلبات تستند إلى الأهداف المقدمة في القسم 6.

1.7 متطلبات العنونة

يقدم هذا القسم متطلبات تتعلق بالعنونة لشبكة FPBN. وتنطبق هذه المتطلبات على الشبكة وليس بالضرورة على رزمة المستعمل نفسها.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن تدعم:

- تعريف هوية مصدر الرزمة ومقصدها ضمن شبكة FPBN في أسلوب cl-ps.
- تعريف هوية مصدر توصيل ضمن شبكة FPBN في أسلوب co-ps عند مقصد التوصيل.

فضلاً عن ذلك، ينبغي على شبكة FPBN أن:

- تدعم عنونة شبكة FPBN المنفصلة عن أي عنونة عميل.

2.7 متطلبات تتعلق بالتحكم

يقدم هذا القسم المتطلبات ذات الصلة بالتحكم لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن تدعم:

- آليات للحماية من وحدات الحركة المستدامة (أي الحركة العروية) في أسلوب cl-ps.
- آليات للحماية من توصيلات co-ps تحوي عروات إعادة تسيير.

- آليات لضمان سلامة معلومات التحكم (مثل المجموع التدقيقي للرأسية).

فضلاً عن ذلك، ينبغي على شبكة FPBN أن:

- تسهّل تسليم وحدة الحركة بالترتيب.

3.7 المتطلبات المتعلقة بجودة الخدمة (QoS)

يقدم هذا القسم المتطلبات ذات الصلة بجودة الخدمة (QoS) لشبكة FPBN.

ويمكن لشبكة FPBN أن تدعم:

- أولوية الاصطفاف الانتظاري التي قد تكون ضمنية أو صريحة.
- أولوية الاستبعاد التي قد تكون ضمنية أو صريحة.

4.7 المتطلبات المتعلقة بإدارة أداء الشبكة (PM)

يقدم هذا القسم المتطلبات ذات الصلة بإدارة الأداء (PM) لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن:

- تعلق أي قياسات أداء شبكة (لاتجاهي الدرب أو التوصيل كليهما) إذا دخل أي اتجاه من الدرب أو التوصيل ثنائي الاتجاه حالة عدم التيسّر.
- تدعم مراقبة أداء الشبكة (PM) بما في ذلك التيسّر وخسارة الرزم والتأخير والارتعاش بين أي نقطتين في الشبكة.

بالإضافة لذلك، فإن شبكة FPBN:

- ينبغي أن تقدم سجلاً لاستخدام FPBN حسبما يتناسب من أجل خدمات FPBN المدعومة.
- يمكن أن تقدم معلومات استخدام بشأن الوصلات والعقد.

5.7 المتطلبات المتعلقة بالحماية

يقدم هذا القسم المتطلبات ذات الصلة بالحماية لشبكة FPBN.

يمكن لشبكة FPBN أن تدعم:

- آليات للتعافي من أعطال التجهيزات أو المنشأة.

6.7 المتطلبات المتعلقة بالحمولة النافعة

يقدم هذا القسم المتطلبات ذات الصلة بالحمولة النافعة لشبكة FPBN.

يُتوقع من شبكة FPBN أن:

- تسلم رزماً بالتتابع لأسلوب التشغيل القائم على التوصيلات.

علاوة على ذلك، يمكن لشبكة FPBN أن تدعم آليات:

- لاكتشاف وحدة الإرسال الأقصى (MTU) دينامياً لمسير أو توصيل عبر شبكة FPBN.
- لتفعيل تسليم الرزم بالتتابع لأسلوب التشغيل الذي لا يحتوي على توصيلات.
- لضمان سلامة المعلومات المكيَّفة.

7.7 المتطلبات المتعلقة بالتشغيلات والإدارة والصيانة (OAM)

يقدم هذا المقطع المتطلبات المتعلقة بالتشغيلات والإدارة والصيانة (OAM) لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن تدعم:

- آليات OAM بسيطة لكشف العيوب والتعامل معها.
- آليات OAM لا معرفة لها بطبقة العميل التي تحملها شبكة FPBN (أي أن إدارة طبقة العميل لا تعتمد على العميل الجاري نقله).
- كشف عيوب OAM والتعامل معها في مستوي مستعمل الحركة.
- كشف عيوب OAM والتعامل معها (أي بيان العيب إلى انتهائية القناة) على أساس أحادي الاتجاه في مستوي مستعمل الحركة في أسلوب co-ps.
- الإجراءات اللاحقة المناسبة (بعد كشف العيب) عند بئر انتهائية القناة (مثل كبت حركة العميل وبيان العيب للعميل وبيان العيب لمصدر انتهائية القناة) من أجل عملاء co-ps وco-c .

8.7 المتطلبات المتعلقة بالأمن

يقدم هذا القسم المتطلبات المتعلقة بالأمن لشبكة FPBN. ويتمثل الهدف في كشف والوقاية من المحطات الطرفية غير المخوّلة، لكن ليس من مستعملين غير مخوّلين على محطات طرفية مخوَّلة.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن توفر آليات لحماية:

- اتصالات مستوي التحكم من التهديدات الأمنية.
- اتصالات مستوي الإدارة من التهديدات الأمنية.

9.7 متطلبات مستوي التحكم

يقدم هذا القسم المتطلبات المتعلقة بمستوي التحكم لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن:

- تدعم مستوي تحكم مستقل عن أي مستوي تحكم لطبقة عميل معيّن.
- تدعم وسيلة صريحة وموثوقة لتمييز رزم مستوي التحكم عن رزم مستوي المستعمل ورزم مستوي الإدارة.
- تخصيص الموارد لرزم مستوي التحكم بحيث لا يمكن لحركة مستوي المستعمل، مهما كان حجمها، أن تتسبب بتعطيل وظائف التحكم.
- تكشف أعطال وانحطاط مستوي التحكم وتتعافى منهما بما يتناسب مع متطلبات الخدمة.

10.7 متطلبات مستوي الإدارة

يقدم هذا القسم المتطلبات الخاصة بمستوي الإدارة لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن:

- تدعم مستوي إدارة لا يعتمد على أي مستوي إدارة لطبقة عميل معيّن.
- تدعم وسيلة صريحة وموثوقة للتمييز رزم مستوي الإدارة عن رزم مستوي المستعمل ورزم مستوي التحكم.
- تخصيص الموارد لرزم مستوي الإدارة بحيث لا يمكن لحركة مستوي المستعمل، مهما كان حجمها، أن تتسبب بتعطيل وظائف الإدارة.

11.7 متطلبات خدمة طبقة النقل الأساسية

يقدم هذا القسم متطلبات خدمة طبقة النقل الأساسية لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن تدعم:

- خدمات طبقة النقل من نقطة إلى نقطة دون تكييف.
- خدمات طبقة النقل من نقطة إلى نقطة بما فيها وظائف التكييف.
- خدمات طبقة النقل من نقطة إلى نقاط متعددة بما فيها وظائف التكييف.

12.7 متطلبات خدمة طبقة النقل المعززة

يقدم هذا القسم متطلبات خدمة طبقة النقل المعززة لشبكة FPBN.

ويُتوقع من شبكة FPBN أن تدعم:

- خدمات طبقة النقل القائمة على التوصيلات مع ضمان الجودة المطلقة للخدمة.
- خدمات طبقة النقل مع جودة نسبية للخدمة.

وفضلاً عن ذلك ينبغي على شبكة FPBN أن:

تدعم خدمات طبقة النقل من نقاط متعددة إلى نقاط متعددة بما فيها وظائف التكييف.

التذييل I

بعض مشاكل الشبكات الحالية القائمة على الرزم

يواجه مشغلو الشبكات حالياً نقطة تحول كبرى إزاء تطور منصات شبكاتهم العديدة والمتنوعة والمكرّسة للخدمة (من قبيل PSTN، ATM، FR، الإنترنت الأساسي، IP، VPN، الخ) إلى شبكات خدمة شائعة أكثر بساطة وتقارباً لا تحتوي على توصيلات أو قائمة على التوصيلات. ويُتوقّع من شبكة كهذه أن تكون متينة وعلى مستوى الشركات ومرنة، على أن تراعي في الوقت ذاته الوصول إلى القدر الأمثل من النفقات الرأسمالية (CAPEX) والنفقات التشغيلية (OPEX).

1.I القضايا التي تواجه مشغلو الشبكات

تمتاز شبكات cl-ps الحالية بتقديمها لنموذج تشغيلي بسيط نسبياً، لكنها تعاني من عيب يتمثل في عدم القدرة على تقديم ضمانات قاطعة بجودة الخدمة (QoS) من طرف إلى طرف بطريقة فعالة تكاليفياً. ولشبكات co-ps الحالية ميزة تتمثل في قدرتها على تقديم أداء مضمون وإن كان مصحوباً بتعقيدات تشغيلية أكبر. لذا يتوقع المشغلون دعم أسلوبي cl-ps وco-ps ليتسنّى لهم تقديم كافة الخدمات التي يطلبها زبائنهم.

1.1.I الدعم المقدم لأنماط الحركة المختلفة

يتوقّع مشغلو الشبكة معمارية قابلة للتوسع:

- تمكّن من توفير مواصفات مستوى الخدمة (SLS) وكفالتها.
- تكون 'مصممة من أجل عدم التيقن'.
- تصلح لأنماط مختلفة للحركة وآليات تمييز الخدمة المرتبطة بها.

وبالإضافة إلى ذلك، ومن أجل تقديم خدمات كهذه قائمة على جودة الخدمة، يُتوقع أن توفر الشبكة آلية (تقديرية أو غير ذلك) تتيح بدورها الفصل المنطقي بين أصناف الحركة المختلفة المتصاحبة مع حركة أخرى.

2.1.I حماية مستويي التحكم والإدارة بالنسبة إلى حركة مستوي المستعمل

يتوقع مشغلو الشبكات أن تكون البنية التحتية للتحكم والإدارة الخاصة بهم محمية من حركة المستعمل. انظر القسم الفرعي 5.1.I للمزيد من البحث في مسألة الأمن. ومن ثم يُتوقع لمعمارية الشبكة أن توفر إمكانية فصل المستويات المختلفة في أسلوب معيَّن (مثل cl-ps أو co-ps أو co-cs). ويعد فصل مستوي المعطيات عن مستوي التحكم في معمارية SS7 مثالاً على ذلك.

3.1.I ضمان ترسيم اتفاقات مستوى الخدمة (SLAs)

مع الرواج المتزايد لنفاذ النطاق العريض وبروز تطبيقات جديدة، أصبحت المسألة الخاصة بكيفية تقديم خدمات قائمة على الجودة مع آليات لترسيم هذه الخدمات ذات أهمية كبيرة. ولهذا الغرض (وفي الحد الأدنى)، سيرغب مشغلو الشبكات في:

- ضمان نفاذ عادل إلى الموارد المتقاسمة في شبكة النفاذ.
- التحكم بتوزيع الحمل تلافياً لتركيز الحمل الزائد في المركز.
- دعم تقديم ضمانات قاطعة للمستهلكين.
- دعم التسعير للأصناف المختلفة.

ويُتوقع لأي معمارية قائمة على جودة الخدمة أن تؤمّن هذه الوظائف. ويجدر الانتباه إلى أن وظائف جودة الخدمة الموضحة أعلاه تتسم عموماً بسلوكها من طرف إلى طرف. لكن في حين أن معماريات QoS مثل معمارية الخدمات المتميزة (DS) فريق مهام هندسة الإنترنت IETF [التوصية b-RFC 2475] تحدد نموذج QoS من طرف إلى طرف، فإن نموذج DS نفسه

موصف بحسب سلوكيات كل قفزة على حدة (PHB) وتكييف حركة الحافة. وقد يرى مشغلو الشبكة أن نموذج DS غير كافٍ لتقديم ضمانات QoS من طرف إلى طرف.

4.1.I الحاجة إلى كفالة وصول خدمات الطوارئ واستمرارها

يُتوقع أن يضمن مشغلو الشبكات إقامة خدمات الطوارئ (مثل ندائي الطوارئ 112 و911) وعدم إسقاطها في ظل قصور الموارد. ومن المشكلات ذات الصلة بنهج QoS الحالية عجزها عن التمييز بين الاستعجال والأهمية.

5.1.I توفير الأمن الكافي

يتوقع مشغلو الشبكات أن تكون بنيتهم التحتية آمنة، غير أن المعماريات، الحاملة لمعلومات مستوي التحكم والإدارة ضمن النطاق وفي مستوي المستعمل المشترك مثل شبكات IP، يمكن أن تعرض البنية التحتية لشبكة المشغّل للهجمات بدرجة أكبر. وتتضمن هذه الهجمات هجمات أمنية كلاسيكية (اختطاف، خصوصية، عدم الرفض، الخ) إضافة إلى هجمات على تيسّر الشبكة (مثل هجمات حجب الخدمة (DoS)).

6.1.I التعرّف على الأعطاب وتحديد موقعها وإصلاحها (OAM)

من الواضح أن يتوقع مشغلو الشبكات قدرتهم على كشف الأعطال بسرعة وتحديد موقعها وإصلاحها (وحبذا لو كان ذلك على نحو استباقي، قبل أن ينتبه الزبون). بيد أن بعض الخيارات المعمارية قد تجعل من مثل هذا الإصلاح السريع للأعطال صعباً أو مستحيلاً، ومثال ذلك شبكات IP حيث تُحمل معلومات التحكم والإدارة ضمن النطاق. وفي هذه الحالة، قد يتعذر أو يستحيل تحديد موقع أصناف معيّنة من الأعطال وتشخيصها وإصلاحها بسرعة (خاصةً الأعطال التي تتسم بأن العطل نفسه يحول دون كشفه أو تحديد موقعه أو إصلاحه).

7.1.I مراقبة الأداء

يتوقع مشغّلو الشبكات أيضاً أن يكون بوسعهم مراقبة أداء شبكاتهم والخدمات التي يقدمونها. ويمكن لنفس الخيارات المعمارية التي تجعل من الصعوبة (أو الاستحالة) إصلاح العطل، ويمكن أن تسبب مشاكل مماثلة لعملية مراقبة الأداء.

بيبليوغرافيا

[b-RFC 2475] IETF RFC 2475 (1998), *An Architecture for Differentiated Services*.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
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	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) 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
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
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 وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2007