

J.163

(2007/12)

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة J: الشبكات الكبلية وإرسال إشارات
البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية وإشارات
أخرى متعددة الوسائط

الاتصالات الكبلية عبر بروتوكول الإنترنت (IP-Cablecom)

نوعية خدمة دينامية لتقديم خدمات في الوقت
الفعلي على شبكات تلفازية بكبل باستعمال
مودم بكبل

التوصية ITU-T J.163

نوعية خدمة دينامية لتقديم خدمات في الوقت الفعلي على شبكات تلفازية بكبل باستعمال مودم بكبل

ملخص

تتعلق التوصية ITU-T J.163 بالشروط الخاصة بطلب جهاز عميل للنفاذ إلى موارد شبكة. وهي تحدد، على وجه الخصوص، آلية شاملة من أجل طلب جهاز عميل لنوعية خدمة محددة انطلاقاً من شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). وتشهد أمثلة عدة بتطبيق هذه التوصية. ويحدد مجال هذه التوصية معمارية نوعية الخدمة لجزء "النفاذ" من شبكة IP Cablecom، والمقدمة إلى تطبيقات طالبة على أساس كل تدفق على حدة. ويحدد جزء النفاذ من الشبكة بكونه يقع بين مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، بما في ذلك نظام مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). ولا تحدد هذه التوصية وسيلة توزيع نوعية الخدمة على الشبكة الأساسية. كما لا يدخل في نطاق هذه التوصية السطح البيني إلى الشبكة الأساسية لبروتوكول الإنترنت وقضايا أخرى متعلقة بالبحث المتعدد القائم على بروتوكول الإنترنت. وتقر هذه التوصية أيضاً أن حجز التدفق الواحد قد يُطلب في مكان العميل ويتعلق البروتوكول الذي وضع لهذا الغرض بهذا الاحتياج المحتمل.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 9 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 14 ديسمبر 2007 على التوصية ITU-T J.163 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

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 والتعريف، 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 الكهروتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها. والتقييد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيئي والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقييد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقييد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يلزم" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "يجب" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقييد 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 2020

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
1	 المراجع	2
1	 1.2 المراجع المعيارية	
2	 2.2 المراجع الإعلامية	
2	 المصطلحات والمفاهيم	3
3	 عبارات مختصرة ومبادئ معمول بها	4
3	 1.4 عبارات مختصرة بالحروف الأولى	
3	 2.4 مبادئ معمول بها	
4	 نظرة عامة تقنية	5
5	 1.5 متطلبات خاصة بنوعية الخدمات في تركيبة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت	
7	 2.5 عناصر شبكة للنفاذ إلى نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت	
8	 3.5 معمارية نوعية الخدمات الدينامية لاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت	
9	 4.5 سطح بيئي نوعية الخدمة	
11	 5.5 إطار عام من أجل نوعية الخدمة للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت	
13	 6.5 متطلبات من أجل تدبير موارد شبكات النفاذ	
17	 7.5 نظرية التوظيف	
	 8.5 قلب عينات من بيانات قاعدة بيانات الخدمة (SDP) إلى انسياب (FlowSpec) بروتوكول حجز الموارد (RSVP)	
22		
23	 إدراج مكيف مطراف الوسائط MTA في بروتوكول QoS لكبل مودم (pkt-q1)	6
23	 1.6 انسياب (FlowSpec) لبروتوكول حجز الموارد (RSVP)	
36	 2.6 اعتماد مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية لحجز الموارد	
	 3.6 استعمال وسيط خدمة المراقبة MAC لمواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية	
44		
48	 وصف وسيط الترخيص (pkt-q6)	7
49	 1.7 البوابات: إطار لمراقبة نوعية الخدمة QoS	
54	 2.7 شكل COPS لبروتوكول إنترنت IPCablecom	
56	 3.7 أحجام رسائل بروتوكول مراقبة البوابات	
66	 4.7 اشتغال بروتوكول مراقبة البوابات	
73	 5.7 استعمال بروتوكول البوابة من طرف نظام مودم بكبل CMS	
73	 6.7 تنسيق البوابة	

75	الملحق A - تعاريف وقيم المؤقت
77	التذييل I - سيناريوهات سرقة خدمة
77	1.I سيناريو 1: عملاء ينشئون بأنفسهم اتصالات ذات نوعية خدمة مرتفعة
77	2.I سيناريو 2: عملاء يستعملون نوعية خدمة من اجل تطبيقات غير صوتية
78	3.I سيناريو 3: نظام MTA يغير عنوان المقصد في الرزمات الصوتية
78	4.I سيناريو 4: استعمال نصف الإيصالات
78	5.I سيناريو 5: إنهاء سريع يبقى على أثره نصف إيصال سارياً
78	6.I سيناريو 6: رسائل تنسيق البوابة مزيفة
78	7.I سيناريو 7: سرقة موجهة ضد المنادين غير المرغوب فيهم
79	التذييل II - خدمة مشتركة لسياسة مفتوحة (COPS)
79	1.II إجراءات ومبادئ
80	2.II مقارنة COPS و LDAP من أجل السياسة
81	التذييل III - ملاحظات حول بروتوكول TCP
81	1.III متطلبات
81	2.III تغييرات يوصى بها
82	3.III إنشاء إيصال TCP له تأثير على مدة بعد التقييم
82	4.III ضرورة قلة وقت الانتظار من أجل الرزم بين مراقبة البوابة GC ونظام، حتى في حالة الضياع
83	5.III سد رأس الخط
83	6.III الانطلاق البطيء لـ TCP
83	7.III تأخير الرزم: الغوريتم نكل
84	8.III سطح بيئي غير ساد

نوعية خدمة دينامية لتقديم خدمات في الوقت الفعلي على شبكات تلفازية بكبل باستعمال مودم بكبل

1 مجال التطبيق

تتعلق هذه التوصية بالشروط الخاصة بطلب جهاز عميل للنفاذ إلى موارد شبكة. وهي تحدد، على وجه الخصوص، آلية شاملة من أجل طلب جهاز عميل لنوعية خدمة محددة انطلاقاً من شبكة مواصفات السطح البيني للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). وتشهد أمثلة عدة بتطبيق هذه التوصية. ويحدد مجال هذه التوصية معمارية نوعية الخدمة لجزء "النفاذ" من شبكة IP Cablecom، والمقدمة إلى تطبيقات طالبة على أساس كل تدفق على حدة. ويحدد جزء النفاذ من الشبكة بكونه يقع بين مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، بما في ذلك نظام مواصفات السطح البيني للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). ولا تحدد هذه التوصية وسيلة توزيع نوعية الخدمة على الشبكة الأساسية. كما لا يدخل في نطاق هذه التوصية السطح البيني إلى الشبكة الأساسية لبروتوكول الإنترنت وقضايا أخرى متعلقة بالبحث المتعدد القائم على بروتوكول الإنترنت. وتقر هذه التوصية أيضاً أن حجز التدفق الواحد قد يُطلب في مكان العميل ويتعلق البروتوكول الذي وضع لهذا الغرض بهذا الاحتياج المحتمل.

ملاحظة - لقد نُظِّم هيكل هذه التوصية ومحتواها بحيث يسهل استعمالها على من ألفوا مواد المصدر الأصلي؛ ولذا لم يُطبَّق فيها الأسلوب المعتاد في توصيات قطاع تقييس الاتصالات.

2 المراجع

1.2 المراجع المعيارية

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 الطباعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، نحث جميع المستعملين لهذه التوصية على السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الواردة أدناه. ونُشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة في هذه التوصية لا يضمن على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[ITU-T J.83] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.83 (2007)، أنظمة رقمية متعددة البرامج للتوزيع بكبل الخدمات التلفزيونية، الصوت والبيانات.

[ITU-T J.112] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.112 (1998)، أنظمة الإرسال من أجل خدمات بينية نشيطة للتلفزيون بكبل.

[ITU-T J.112-A] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.112 مرفق A (2001)، إذاعة فيديو رقمية: قناة بينية نشيطة من أجل أنظمة توزيع تلفزيوني بكبل.

[ITU-T J.112-B] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.112 مرفق B (2004)، مواصفات سطح بيني خدمة إرسال بيانات بكبل: سطح بيني كهروإلكتروني.

[ITU-T J.160] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.160 (2005)، إطار معماري لتقديم الخدمات الحرجة زمنياً على شبكات التلفزيون الكبلية باستخدام المودمات الكبلية.

- [ITU-T J.161] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.161 (2007)، متطلبات الكوديكات السمعية والفيديوية واستعمالها من أجل تقديم خدمات سمعية ثنائية الاتجاه على شبكات التلفزيون الكبلية باستخدام المودمات الكبلية.
- [IETF RFC 2748] IETF RFC 2748 (2000), *The COPS (Common Open Policy Service) Protocol*.

2.2 المراجع الإعلامية

- [ITU-T G.114] توصية قطاع تقييس الاتصالات G.114 (2003)، وقت الإرسالات في اتجاه واحد.
- [ITU-T G.711] توصية قطاع تقييس الاتصالات G.711 (1988)، تشوير بيتات وتشفير بذبذبات صوتية.
- [ITU-T G.726] توصية قطاع تقييس الاتصالات G.726 (1990)، تشوير بيتات وتشفير تبايني قابل للتكيف إلى 40، 32، 24، 16 kbit/s.
- [ITU-T G.728] توصية قطاع تقييس الاتصالات G.728 (1992)، تشفير الكلام لحد 16 kbit/s باستعمال السبق الخطي له مدة ضئيلة باستشعار مشفر.
- [ITU-T G.729] توصية قطاع تقييس الاتصالات G.729 مرفق E (1989)، الغرتم للتشفير الصوتي إلى 11,8 kbit/s.
- [ITU-T J.162] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.162 (2007)، بروتوكول تشوير نداء الشبكة لتقديم الخدمات الحرجة زمنياً على شبكات التلفزيون الكبلية باستخدام المودمات الكبلية.
- [ITU-T J.164] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.164 (2007)، متطلبات رسائل الحدث لدعم تقديم الخدمات في الوقت الفعلي على شبكات التلفزيون باستخدام مودمات كبلية.
- [ITU-T J.170] توصية قطاع تقييس الاتصالات J.170 (2005)، مواصفات السلامة على كبل بروتوكول الإنترنت.
- [IETF RFC 791] IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol – DARPA Internet Program – Protocol specification*.
- [IETF RFC 2327] IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol*.
- [IETF RFC 2474] IETF RFC 2474 (1998), *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*.
- [IETF RFC 2753] IETF RFC 2753 (2000), *A Framework for Policy-based Admission Control*.
- [IETF RFC 3551] IETF RFC 3551 (2003), *RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal control*.

3 المصطلحات والمفاهيم

تحدد التوصية مفهوم المصطلحات الآتية:

- 1.3 مودم بكبل (cable modem): هو جهاز إنحائي لطبقة 2 ينهي توصيل طرف العميل (J.112 أو J.122).
- 2.3 تدفق مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS flow): هو تدفق رزم بيانات أحادية أو ثنائية الاتجاه يخضع لتشوير طبقة النفاذ إلى الوسائط (MAC) وتوزيع نوعية خدمة وفق التوصية [ITU-T J.112] (أو التوصية ITU-T J.122).
- 3.3 كبل بروتوكول إنترنت (IPcablecom): هو مشروع قطاع التقييس للاتحاد الدولي للمواصفات يضم هندسة مجموعة توصيات تمكن تقديم خدمات في وقت فعلي على شبكات تلفزيونية بكبل تستعمل مودم بكبل.

4 عبارات مختصرة ومبادئ معمول بها

1.4 عبارات مختصرة بالحروف الأولى

تعتمد هذه التوصية العبارات المختصرة الآتية:

CM	مودم بكبل (Cable Modem)
CMTS	نظام إنهاء بمودم بكبل (Cable Modem Termination System)
COPS	خدمة مشتركة لسياسة منفتحة (Common Open Policy Service)
CPE	أجهزة مكان العميل (Customer Premises Equipment)
DCS	تشوير نداء موزع (Distributed Call Signalling)
DSA	إضافة خدمة دينامية (Dynamic Service Addition)
DSC	تبديل خدمات دينامية (Dynamic Service Change)
INA	مكيف تفاعلي لشبكة (Interactive Network Adapter)
IP	بروتوكول إنترنت (Internet Protocol)
MTA	مكيف مطراف متعدد الوسائط (Multimedia Terminal Adapter)
NCS	تشوير نداء قائم على شبكة (Network-based Call Signalling)
PHS	كبت رأسية الحمولة النافعة (Payload Header Suppression)
PSTN	شبكة هاتف عمومي مبدل (Public Switched Telephone Network)
QoS	نوعية خدمة (Quality of Service)
RAP	بروتوكول توزيع الموارد (Resource Allocation Protocol)
RSVP	بروتوكول حجز الموارد (Resource ReSerVation Protocol)
TLV	صنف-طول-قيمة (Type-Length-Value)
VAD	كشف عن بعد لنشاط صوتي (Voice Activity Detection)

2.4 مبادئ معمول بها

في هذه التوصية كل المصطلحات الخاصة بتحديد مدى أهمية شرط من شروطها توضع بحروف بارزة:

"يجب"	هذه الكلمة أو كلمة "لازمة" معناهما أن العنصر إلزامي إلزاماً مطلقاً في التوصية
"لا يجب"	تعني أن العنصر غير ملزم مطلقاً في هذه التوصية.
"يجوز"	تعني هذه الكلمة أو الصفة "موصى به" أنه قد تكون هناك أسباب وجيهة في ظروف معينة يتم فيها التغاضي عن هذا العنصر، غير أنه ينبغي إدراك كافة التبعات وتقييم الحالة بعناية قبل اللجوء إلى مسلك مختلف.
"لا يجوز"	تعني هذه العبارة أنه قد تكون هناك أسباب وجيهة في ظروف معينة عندما يكون السلوك الوارد مقبولاً أو حتى مفيداً، غير أنه ينبغي إدراك كافة التبعات وتقييم الحالة بعناية قبل تنفيذ أي سلوك موصوف بهذا الاسم.

"يمكن" تعني هذه الكلمة أو الصفة "اختياري" أن هذا العنصر اختياري بالفعل. فمثلاً قد يختار مقدم خدمة إدراج العنصر لأنه مطلوب في سوق معينة أو لأنه يعزز المنتج؛ فيما يمكن لمقدم خدمة آخر إغفاله.

5 نظرة عامة تقنية

تصبح نوعية الخدمة المعززة ضرورية لدعم تطبيقات تفاعلية متعددة الوسائط. ويمكن أن تكون الموارد ضئيلة في أجزاء من الشبكة، مما يقتضي توزيع الموارد في الشبكة. ويحدد مجال تطبيق هذه التوصية معمارية نوعية الخدمة بالنسبة لجزء "النفاذ" من شبكة IP.Cablecom. ويحدد جزء النفاذ من الشبكة بكونه يقع بين مكيف المطراف متعدد الوسائط (MTA) ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، بما في ذلك شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). وتقر هذه التوصية أيضاً باحتمال ضرورة حجز التدفق الواحد داخل مكان العميل، وتعالج كافة البروتوكولات المنصوص عليها في التوصية هذا الاحتياج المحتمل. وبالرغم من أن بعض قطع الشبكة الأساسية تحتاج حجز الموارد لتقديم نوعية خدمة ملائمة، تعتبر البروتوكولات الخاصة بتدبير الموارد في بنية الشبكة الأساسية خارج نطاق مجال تطبيق هذه التوصية.

وتوزع الموارد على شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) من أجل التدفقات المفردة الخاصة بكل دورة تطبيق، لكل مشترك، على أساس مسموح به وموثوق به. فدورة نوعية خدمة دينامية أو دورة تحددها هذه التوصية بأنها تدفق واحد لبيانات ثنائي الاتجاه بين عميلين. وعندما يحتاج تطبيق متعدد الوسائط عدة تدفقات بيانات ثنائية الاتجاه، (مثل تدفق واحد للصوت وتدفق منفصل للفيديو) تقام دورات منفصلة لنوعية خدمة دينامية من أجل كل تدفق. ويمكن أن تستعمل التطبيقات نصف تدفقات بيانات ثنائية الاتجاه فقط، بتقديم خدمات بث واستقبال فقط بين طرفين بدورة واحدة في حين تقام اتصالات متعددة الأطراف ومعقدة التركيب (نداءات مؤتمرة) عن طريق دورات آنية متعددة.

إن تشوير نداء قائم على شبكة [التوصية ITU-T J.162] هو البروتوكول المحدد لتشوير نداء بكبل بروتوكول الإنترنت. وهذه المواصفات الدينامية لنوعية الخدمة هي الإطار الكامن لنوعية الخدمة بالنسبة لهذا البروتوكول لتشوير النداء. وتوزع نوعية الخدمة من أجل لتدفقات المتعلقة بدورة بالتشارك مع بروتوكول التشوير.

وتدخل هذه التوصية مفهوم معمارية نوعية الخدمة قطعة بقطعة. وتستفيد من المعلومات المتاحة في بروتوكولات التشوير للقيام بتوزيع نوعية الخدمة على القطعة المحلية" (في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) القريبة من الجزء الأصلي) وعلى القطعة النائية (شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية القريبة من جزء الوصول) وهكذا بفضل هذه التوصية يستعمل عدة مزودين الآليات الأكثر ملائمة بالنسبة للقطعة التي يتم تدبيرها. وباستعمال تسلسل القطع من أجل نوعية الخدمة بنوعية الخدمة يمكن ضمان نوعية خدمة من طرف إلى طرف في الدورة.

وتدمج مواصفات نوعية خدمة دينامية البروتوكولات التي تمكن مزودي الاتصالات الصوتية القائمة على الرزم المستعملة لبنية كبل بروتوكول الإنترنت استعمال مختلف أنماط الفوترة من بينها الفوترة الجرافية والفوترة حسب الاستعمال. ويكون الهدف من التوصية ضمان أن نوعية خدمة معززة تقدم فقط لمستعملين مسموح لهم وموثوق بهم أما التقنيات الخاصة المستعملة بالنسبة لمستفيد مسموح له وموثوق به فهي لا تدخل في مجال تطبيق هذه التوصية.

وتقر هذه المواصفات الخاصة بنوعية خدمة دينامية متطلبات خدمة اتصالات صوتية ذات الجدوى على الصعيد التجاري، ولها نفس مستوى الخدمة عن طريق الشبكة الهاتفية العمومية المبدلة. والجدير بالاهتمام أن تكون الموارد متوفرة قبل أن يقع الاتصال بين الطرفين المستفيدين من الدورة. فتحجز الموارد قبل إشعار مستقبل الاتصال أن طرفاً يحاول تمهيد الاتصال به. وفي حالة قلة الموارد من أجل الدورة تتعثر هذه الدورة.

وتقر صراحة البروتوكولات المنصوص عليها في هذه التوصية بالحاجة إلى ضمان انعدام احتمال الاحتيال أو السرقة في خدمة عند نقط طرفية التي لا تريد التعاون مع بروتوكولات تشوير النداء وتشوير نوعية الخدمة والتي تسعى تفادي الفوترة حسب الاستعمال. وتدخل هذه التوصية مفهوم الطورين من أجل حجز الموارد (حجز وإلزام) ويضمن الطوران للمزود ألا يوزع الموارد إلا عند الضرورة (في انقطاع مسار الصوت) وأن يقوم بفوترتها. إضافة إلى أنها تمكن المزود أن يمنع الاحتيال أو السرقة في خدمة لان الطور الثاني يلزم موارد من أجل طلب واضح من مكيف مطراف متعدد الوسائط.

وتتلاءم هذه التوصية على الصعيد التقني مع وثيقة كبل الرزم لمختبرات كبل الموازية PKT-SP-DQOS1.5 I01.

1.5 متطلبات خاصة بنوعية الخدمات في تركيبة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت

تقدم اللائحة الموالية متطلبات نوعية الخدمة للتكفل بتطبيقات متعددة الوسائط على شبكات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت.

(1) توفير محاسبة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت من أجل موارد نوعية الخدمة على أساس كل دورة على حدة

من المفترض، من أجل الفوترة، أن يكون المورد - ومن الضروري أخذه في الاعتبار - هو استعمال نوعية الخدمة في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). لذلك من الضروري تحديد ومتابعة المعلومات التي تساعد على مزج استعمال موارد نوعية الخدمة في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية ونشاط دورة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت.

(2) نموذج تنشيط نوعية الخدمة، بطورين (حجز - التزام) وبتطور واحد (الالتزام)

في نطاق مراقبة التطبيقات بالإمكان استعمال نموذج تنشيط نوعية الخدمة بطورين أو بتطور واحد. ففي نموذج الطورين يحجز التطبيق المورد ثم يلزمه. وفي نموذج الطور الواحد يتم الحجز والالتزام في عملية واحدة مستقلة. وكما هو الحال في نموذج خدمة بيانات بكبل تتوفر الموارد المحجوزة لكن غير ملزمة من أجل توزيع مؤقت لتدفقات أخرى للخدمة (مثلاً "الأجود"). وتقدم هذه التوصية آليات تنشيط بطورين وبتطور واحد مكيفات وسائط مندمجة.

(3) توفير سياسات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت تكون محددة للتحكم في نوعية الخدمة في شبكة خدمة بيانات بكبل والبنية الأساسية لشبكة بروتوكول الإنترنت

بالإمكان لدورات مختلفة أن تتسم بمواصفات نوعية خدمة مختلفة. مثلاً يمكن أن تحصل دورات في ميدان مفرد لمزود يستعمل كبلًا، على نوعية الخدمة تختلف عن الدورات خارج نطاق الميدان (مثلاً الدورات الدولية تدمج الربط بشبكة هاتفية عمومية تبديلية) ومواصفة نوعية الخدمة هاته الدينامية منها تمكن لمشغل بكبل توفير نوعية خدمة مختلفة لأنماط مختلفة من العملاء (مثلاً نوعية الخدمة عليا لمشاركي خدمة أعمال في أوقات معينة من النهار مقارنة بعملاء مقيمين) أو أنواع مختلفة من التطبيقات من أجل عميل واحد.

(4) منع (أو تخفيض) الاستعمال المفرط لنوعية الخدمة

حدد نوعان من الاستعمال المفرط لنوعية الخدمة: الاستعمال المؤدي عليه بتدقيق لكن يترتب عنه رفض الخدمة لآخرين والاستعمال الذي لا يؤدي عنه بتدقيق والذي يترتب عنه اختلاس الخدمة. وأما تطبيقات المشترك وتطبيقات الاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت (سواء مدمجة أو بواسطة حاسوب)، فيمكن أن تسيء استعمال امتيازاتها الخاصة بنوعية الخدمة عن غير قصد أو بقصد (مثل استعمال نوعية خدمة معززة، يريد أن يقصرها المزود على التطبيقات الصوتية بواسطة تطبيق FTP). ورغم أن شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) من المفترض تطبيقها من أجل النفاذ عن طريق الاشتراك في نوعية الخدمة لا بد من إيجاد آليات تمييط الرزم وعلى طلب التشوير أن يكون جيداً لمنع المشترك وأجهزة المشترك أن يقوم باستعمال مختلف لنوعية الخدمة ومن الأحسن استعمال إجراءات التحكم في الدخول للتقليص من هجمات رفض الخدمة.

(5) توفير آليات التحكم في الدخول صعوداً ونزولاً في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) من الجدير أن تخضع نوعية الخدمة صعوداً ونزولاً إلى التحكم في الدخول في كل دورة على حدة.

(6) نوعية الخدمة لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

بالإمكان ضبط (برسم الرزمات أو التحلي عنها أو تأخيرها) كافة جوانب نوعية الخدمة تحدد على مستوى نظام إنهاء مودم بكبل باستعمال آليات نوعية الخدمة بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. إضافة إلى ذلك، بالإمكان التكفل بنماذج تنقل التدفقات المتعددة - اشتراك دورة واحدة لاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت بتدفق خدمة واحدة وبدورات متعددة لاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت بتدفق خدمة واحد.

- (7) تطبيق السياسة بنظام إنهاء بمودم بكبل
- يعهد آخر تحكم في السياسة العامة إلى نظام إنهاء بمودم بكبل ومبدؤه كل عميل يقوم بطلب نوعية الخدمة لكن نظام إنهاء بمودم بكبل (أو كل كيان وراء هذا النظام) هو الكيان الوحيد ذو صلاحية منح أو رفض طلبات نوعية الخدمة.
- (8) ينبغي لكيانات اتصال بكبل عبر بروتوكول الإنترنت أن يكون لديها أقل معارف ممكنة للبيانات والمعلومات الخاصة بنوعية خدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية من أجل اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت
- كما هو الحال في كل تطبيق تستعمل شبكة بروتوكول الإنترنت، يكون هدف التركيب هو خفض من كمية المعارف الخاصة بربط النفاذ في طبقة التطبيق. وبقدر ما تقل المعارف المتوفرة بربط النفاذ في طبقة التطبيق، تكثر التطبيقات والمتوفرة للتطوير والانتشار وتقل مشاكل الاختبار والتكفل.
- (9) استرداد موارد نوعية الخدمة للدورات الميتة القديمة
- من الضروري استرداد وتوزيع من جديد موارد نوعية الخدمة القيمة للدورات التي لم تعد نشيطة والتي لم تنته بإتقان. ولا يجوز أن تكون تسريبات في ربط مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. مثلاً إذا لم توظف وحدة عميل لمواصفات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت، ينبغي تحرير كافة موارد نوعية خدمة لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية تستعملها الدورة في حد زمني معقول.
- (10) تغيير سياسة نوعية الخدمة الدينامية
- من المستحسن تغيير سياسة نوعية الخدمة للمشاركين بصفة دينامية. ذلك أن هذا المتطلب يتعلق بقدرية تغيير مستوى خدمة عميل مباشر (مثلاً المرور من خدمة "برونزية" إلى خدمة "ذهبية") دون البدء من جديد في المودم بكبل.
- (11) وفق الانتظار الأقل والمطلق لإنشاء الدورة ومدة الانتظار بعد أخذ النداء
- على شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت أن تمكن تشجيع وتحسين الخبرة لدى مستعمل الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية وتقديم نفس الجودة، بل أعلى جودة، من أجل معلومات إنشاء الدورة والتأخر بعد أخذ النداء.
- (12) دورات آنية متعددة
- من المستحسن توزيع موارد نوعية الخدمة (نطاق التمرير مثلاً) ليس فقط للدورات الشخصية نقطة بنقطة بل أيضاً من أجل الدورات المتعددة نقطة بنقطة (مؤتمر هاتفين نداء بمضام سمعي - بصري).
- (13) ضبط دينامي لنوعية الخدمة وسط دورات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت
- ينبغي على خدمة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت أن تستطيع تغيير نوعية الخدمة في وسط الدورة مثلاً، ضبط الموارد على مستوى الشبكة أو إنشاء معلومات مشفر - مفكك ملائمة (تلتزم تغييرات نوعية الخدمة) أو مواصفات يحددها المستعمل لتغيير مستويات نوعية الخدمة أو كشف تدفق المودم (يقتضي تغيير الضغط على المشفر - المفكك وفق التوصية [ITU-T G.711]).
- (14) تكفل بنماذج التحكم في نوعية الخدمة المتعددة
- يمكن تقديم حجج دامغة سواء في صالح تمهيد تشوير نوعية الخدمة من جانب المشترك أو من جانب الشبكة في التشوير من جانب المشترك، يمكن تطبيق إشعار طلب نوعية الخدمة في حينه، عندما يعتقد في التطبيق أن هناك حاجة لنوعية الخدمة. إضافة إلى ذلك، ويتكفل التشوير من جانب المشترك نماذج التطبيق مقابل بمقابل. أما في التشوير من جانب الشبكة فيمكن لتركيب التطبيق في النقطة الثانية أن يجهل نوعية الخدمة (خاصة في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS)) ويتكفل التشوير من جانب الشبكة نماذج التطبيق من نوع عميل - مزود (مزود موثوق به)، ومن المنتظر أن يتعايش النموذجان في شبكات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت (وكل تطبيق آخر) وتعلق هذه التوصية فقط بالتشوير من جانب المشترك.

(15) تكفل بتشوير نوعية الخدمة انطلاقاً من مكيف مطراف الوسائط مدمج ومكيف مطراف الوسائط مستقل

بالإمكان تشوير نوعية الخدمة انطلاقاً من نوعية خدمة مكيف مطراف الوسائط مستقل ولا تنطبق هذه التوصية إلا على مكيف مطراف الوسائط المدمج يستعمل النفاذ المباشر لتشوير طبقة مطراف وسائط مواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

2.5 عناصر شبكة للنفاذ إلى نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت

تستعمل العناصر الآتية للشبكة من أجل التكفل بنوعية الخدمة لشبكات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت.

1.2.5 مكيف مطراف متعدد الوسائط

يمكن لجهاز عميل شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت أو مكيف مطراف متعدد الوسائط أن يكون ضمن الأجهزة الآتية وتوجد هذه الأجهزة على موقع العميل وهي موصولة بالشبكة عبر قناة بمواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، ويعتقد أن كافة المكيفات لمطراف متعدد الوسائط تعمل على تطبيق بعض بروتوكولات التشوير متعدد الوسائط كما في التوصية [ITU-T J.162]. ويمكن لمكيف متعدد الوسائط أن يكون جهاز محطة تبديل هاتفية بخطين في تركيبة المكيف لمطراف متعدد الوسائط أو بالإمكان إضافة قدرات دخول - خروج بالفيديو في تركيبة مكيف مطراف متعدد الوسائط - اثنين. وبإمكانه التوفر على قدرات ضئيلة أو تطبيق هذه الوظيفة على جهاز مركزي متعدد الوسائط والتوفر على كافة قدرات الجهاز المركزي.

منظور نوعية الخدمة، هناك نوعان من مكيف مطراف متعدد الوسائط:

(1) **مكيف مدمج:** وهو مطراف عميل متعدد الوظائف يدمج سطحاً بين طبقة مطراف وسائط مواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية في شبكة مواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS).

(2) **مكيف مستقل:** وهو مطراف عميل يطبق وظيفة تعدد الوسائط دون إدماج سطح بيئي طبقة مطراف وسائط بمواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. وهذا المكيف المستقل يستعمل عادة Ethernet، USB أو IEEE 1394 كتوصيل بيئي لمودم بكبل. وبإمكان المكيف المستقل أن يصل شبكة عميل ويستعمل معدات نقل شبكة عميل (مسيرون وسطاء لبروتوكول الإنترنت) لإنشاء دورات على شبكة بمواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

2.2.5 مودم بكبل (CM)

هو عنصر شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت تحدده التوصية [ITU-T J.112] أو التوصية ITU-T J.122 أو توصيات لاحقة. فالمودم بكبل مسؤول عن الترتيب وعن الضبط بواسطة سياسية مرسومة وعن وسم الرزم بعد إنشاء تدفقات المرور ببروتوكولات التشوير المنصوص عليها في هذه التوصية.

3.2.5 نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)

إن نظام إنهاء مودم بكبل مسؤول عن توزيع وبرمجة نطاق تمرير صعوداً ونزولاً وفق طلبات مكيف مطراف متعددة الوسائط وفق ترخيص بنوعية الخدمة تمنحه إدارة الشبكة. فنظام إنهاء مودم بكبل يعمل كنقطة تطبيق السياسة (PEP) وفق إطار بروتوكول توزيع الموارد (RAP) [المعيار IETF RFC 2753].

يضع النظام المذكور بوابة دينامية لنوعية الخدمة للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت (فيما بعد تسمى البوابة) بين شبكة مواصفات السطح البيئي للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) وبنية أساسية لشبكة بروتوكول الإنترنت، وتوضع البوابة باستعمال وظائف ترتيب الرزم والترشيح المنصوص عليها في التوصيتين [ITU-T J.112] و [ITU-T J.122].

ويمكن لنظام إنهاء مودم بكبل ترتيبه ككيان "IS-DS" ولا يمكن تركيبه على السواء. والحد IS-DS ينشئ السطح البيئي مع شبكة بينية باستعمال نموذج خدمات مدمجة (IntServ) للتحكم في نوعية الخدمة ونماذج أخرى مثل خدمات متميزة (DiffServ).

4.2.5 مزود تدبير النداءات (CMS) والمتحكم في البوابة (GC)

ينفذ مزود تدبير النداءات والمتحكم في البوابة لشبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت خدمات تساعد المكيف لمطراف متعدد الوسائط على إنشاء دورات متعددة الوسائط (بما في ذلك تطبيقات الاتصال بمهاتفة بروتوكول الإنترنت أو VoIP). أما مصطلح متحكم في البوابة فهو يستعمل لتحديد قطعة المكيف لمطراف متعدد الوسائط بكل أنواعه والذي ينفذ الوظائف المرتبطة بنوعية الخدمة.

في نموذج نوعية الخدمة الدينامية للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت يتحكم المتحكم في البوابة في عملية البوابات التي ينفذها نظام إنهاء مودم بكبل. ويعمل المتحكم في البوابة كنقطة قرار في السياسة وفق إطار بروتوكول توزيع الموارد [IETF RFC 2753].

5.2.5 مخدّم التخزين (RKS)

إن مخدّم التخزين هو عنصر من عناصر اتصالات بكبل غير بروتوكول الإنترنت الذي لا يستقبل إلا معلومات عناصر الاتصال بكبل عبر بروتوكول الإنترنت المنصوص عليها في هذه التوصية، ويمكن استعمال مزود التخزين كمزود للفاتورة أو أداة للتشخيص ... إلخ.

3.5 معمارية نوعية الخدمات الدينامية للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت

تقوم معمارية نوعية الخدمة الدينامية للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت على توصية قطاع تقييس الاتصالات [ITU-T J.112]، وعلى بروتوكول حجز الموارد، ونوعية الخدمة للخدمات المدججة المضمونة الخاصين بفريق مهام هندسة الإنترنت. وهذه الهندسة المذكورة تستعمل البروتوكول المنصوص عليه في التوصية المذكورة داخل الشبكة التلفزية بكبل. وتتكفل برسائل الإنشاء السكوني والدينامي لمصنفي الرزم (طيف المرشاح) وآليات برمجة التدفق (طيف التدفق) لتوفير نوعية الخدمة المعززة. ويقوم أيضاً مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية QoS على الموضوعات التي تنص عليها مواصفات حركة المرور والتدفق وهي شبيهة بموضوعات Tspec وRspec، كما ينص عليها بروتوكول حجز الموارد (RSVP) لفريق مهام هندسة الإنترنت وذلك ما يساعد على تحديد حجوزات موارد نوعية الخدمة بكل تدفق على حدة.

في هندسة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية QoS تتماثل تدفقات حركة المرور بدورة نشيطة لبنية مؤلفة بتدفقين يخضع كل واحد منهما إلى العمليات المشار إليها أسفله ومن أجل كل تدفق (أحادي الاتجاه):

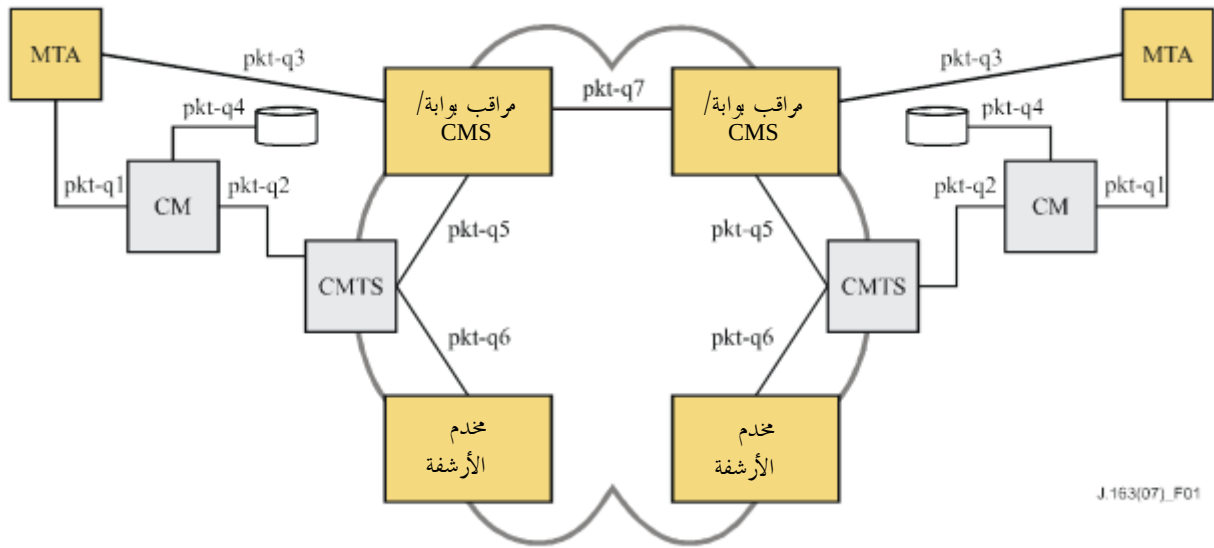
- عندما تنفذ حركة المرور بشبكات بكبل مرخص لها إلى نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت، يكون المودم بكبل معبأ بالوظائف التالية:
- تضيف حركة المرور عبر بروتوكول الإنترنت في تدفقات نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت تبعاً لمواصفات الترشيح المحددة.
- تنفيذ إنشاء وضبط حركة المرور تبعاً لوصفة التدفق.
- الحفاظ على الوضعية بالنسبة للتدفقات النشيطة.
- تغيير مجال صنف الخدمة في رؤوس بروتوكول الإنترنت صعوداً تبعاً لسياسة مشغل الشبكة.
- الحصول على نوعية الخدمة يطالب بها نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS).
- التطبيق الصحيح لآليات نوعية الخدمة بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.
- ويتكفل نظام إنهاء مودم بكبل بالوظائف الآتية:
- تقديم نوعية الخدمة المطلوبة لمودم بكبل تبعاً لتركيبية السياسة العامة.
- توزيع عرض النطاق صعوداً وفق طلبات المودم بكبل وسياسة نوعية خدمة الشبكة.
- تطبيق كل رزمة مصدرها السطح البيني من جهة الشبكة وتوزيع مستوى نوعية الخدمة على هذه الرزمة على أساس مواصفات الترشيح المحددة.
- ضبط مجال صنف الخدمة عند استقبال رزمات الشبكة بكبل لتطبيق مقاييس مجال الخدمة تبعاً لسياسة مشغل الشبكة.
- تغيير مجال الخدمة في رؤوس بروتوكول الإنترنت تبعاً لسياسة مشغل الشبكة.

- تنفيذ إنشاء وضبط حركة المرور تبعاً لوصفة التدفق.
 - إرسال رزم نزولاً إلى شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) باستعمال نوعية الخدمة الموزعة.
 - إرسال رزم هبوطاً إلى أجهزة البنية الأساسية باستعمال نوعية الخدمة الموزعة.
 - الحفاظ على الوضعية بالنسبة للتدفقات النشطة.
- كما يمكن للبنية الأساسية للشبكة استعمال الآليات التي تقوم على الخدمات المدججة لفريق مهام هندسة الإنترنت أو على آليات الخدمات المتميزة لفريق مهام هندسة الإنترنت. ضمن البنية الأساسية لشبكة خدمات متميزة، يرسل مسيرو الشبكة رزمة بتوفير نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت الملائمة، وفق ضبط مجال صنف الخدمة. وضمن البنية الأساسية لشبكة خدمات متميزة، لا توجد وضعية لكل تدفق على حدة ذات الضرورة في أجهزة الشبكة المركزية.

4.5 سطح بيبي نوعية الخدمة

تحدد السطوح البينية تشوير نوعية الخدمة بين مركبات شبكة الاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت كما يشير إلى ذلك الشكل 1. ويفترض التشوير توصيل متطلبات نوعية الخدمة على مستوى طبقات التطبيق (معلومات بروتوكول الخدمة المميزة) لطبقة الشبكة. (أو مثلاً بروتوكول حجز الموارد) ولطبقة ربط البيانات (مثلاً نوعية الخدمة بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية). فضلاً عن ذلك، ينشأ مطلب تطبيق السياسة العامة وربط الأنظمة بين توفير الخدمة لمشارك OSS والتحكم في الدخول إلى البنية الأساسية لشبكة الإنترنت الذي تتم إدارته والتحكم في الدخول إلى شبكة بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية والحاجة لسطوح بيئية إضافية بين مركبات شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت.

ويبين الشكل 1 شرحاً مطولاً لإطار معمارية نوعية الخدمة التي يحتويها إطار معمارية شبكة [ITU-T J.160] IPCablecom.



الشكل 1 - السطوح البيئية لتشوير نوعية الخدمة في شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت

تتوفر السطوح البيئية من pkt-q1 إلى pkt-q7 للتحكم في نوعية الخدمة ومعالجتها. ولا تستعمل كافة السطوح البيئية في تغييرات التركيبات والبروتوكول. لكن كافة السطوح البيئية باستثناء pkt-q5 تستعملها نوعية الخدمة الدينامية. ويشخص الجدول 1 كل سطح بيبي على حدة باختصار مبيناً كيف يستعمل كل سطح بيبي على حدة مواصفة نوعية الخدمة الدينامية.

الجدول 1 - السطوح البينية لنوعية الخدمة الدينامية

السطح البيني	الوصف	DQoS embedded MTA (اختياري)
pkt-q1	MTA-CM	سطح بيني لمراقبة الخدمة-E-MTA MAC
pkt-q2	CM-CMTS	DOCSIS QoS، استهلاك-CM
pkt-q3	MTA-GC/CMS	NCS
pkt-q4	مخدم التزويد-CM	N/A
pkt-q5	GC-CMTS	إدارة البوابة
pkt-q6	CMTS-RKS	الفوترة
pkt-q7	CMS-CMS	تشوير CMS-to-CMS

pkt-q1: السطح البيني مكيف مطراف متعدد الوسائط ومودم بكبل

- يحدد السطح البيني هذا فقط بالنسبة لمكيف مطراف متعدد الوسائط مدمج. ويتألف من ثلاثة سطوح بينية فرعية:
 - التحكم: يستعمل لتدبير تدفقات خدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية ومعلومات حركة المرور نوعية الخدمة وقواعد التصنيف المشترك.
 - التزامن: يستعمل من أجل تزامن وضع الرزم والبرمجة لتقليص التأخير والساق.
 - النقل: يستعمل لمعالجة الرزم في تدفق الوسائط وللقيام بمعالجة ملائمة لنوعية الخدمة لكل رزمة على حدة.
- ويحدد مفهوم السطح البيني هذا في التوصية [ITU-T J.112] وبالنسبة لمكيفات مطراف متعدد الوسائط، لم تحدد أي بنية لهذا السطح البيني.

pkt-q2: السطح البيني نوعية الخدمة بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية بين مودم بكبل ونظام إنهاء مودم بكبل

يتعلق الأمر بالسطح البيني لنوعية الخدمة بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (تتحكم برمجة ونقل) ويمكن مبادرة وظائف التحكم انطلاقاً من مودم بكبل أو نظام إنهاء مودم بكبل. ولكن هذا النظام هو الحكم النهائي للسياسة والكيان النهائي الذي يمنح الموارد بالقيام بالتحكم في الدخول بالنسبة لشبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) ويحدد السطح البيني هذا في التوصية [ITU-T J.112].

pkt-q3: تشوير طبقة التطبيق بين GC/CMS ومكيف مطراف متعدد الوسائط

هذا هو بروتوكول تشوير النداء القائم على الشبكة [ITU-T J.162]. ويتم تشوير العديد من المعلومات من خلال السطح البيني هذا، مثل تدفق الوسائط وعناوين بروتوكول الإنترنت وأرقام المنافذ واختيار خصائص الكودك والترزيم. وتورد التوصية [ITU-T J.162] تعريفاً لهذا السطح البيني.

pkt-q4: تشوير تزويد IPCablecom/مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية لمودم بكبل

لا يستعمل السطح البيني هذا لتشوير نوعية الخدمة في نوعية الخدمة الدينامية.

pkt-q5: السطح البيني بين GC/CMS ونظام إنهاء بمودم بكبل

يستعمل السطح البيني هذا لتدبير البوابات الدينامية من أجل دورات تدفق الوسائط. ويمكن شبكة اتصالات بكبل طلب وترخيص نوعية الخدمة.

pkt-q6: نظام إنهاء مودم بكبل نحو مخدّم التخزين

يستعمل السطح البيني هذا بنظام إنهاء مودم بكبل لتشوير بمزود التخزين كافة التغييرات التي تمت في ترخيص واستعمال الدورة.

pkt-q7: السطح البيني بين نظام مودم بكبل نحو نظام مودم بكبل

يستعمل السطح البيني هذا لتدبير الدورة وتنسيق الموارد بين مزودين اثنين لنظام مودم بكبل.

5.5 إطار عام من أجل نوعية الخدمة للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت

من أجل تبرير الكلفة بالنسبة للمستعمل النهائي، يمكن لخدمة تجارية متعددة الوسائط (مثلاً القدرة على الاتصالات الصوتية) مطالبة مستوى عالٍ من أداء مستوى النقل والتشوير بما في ذلك:

- المدة القصيرة: على المدة من طرف إلى طرف الرزمة أن تكون قصيرة حتى لا تتدخل مع التفاعلات العادية المتعددة الوسائط. ويوصي الاتحاد الدولي للاتصالات بالنسبة لخدمة هاتف عادية تستعمل شبكة هاتفية عمومية مبدلة، حيزاً زمنياً للإرسال ذهاباً وإياباً أقل أو ما يعادل 300 ثانية من الألف¹ وحيث إن زمن انتشار بنية الشبكة الأساسية يمكنه امتصاص كمية هائلة من حجم المدة الزمنية، لا بد من التحكم في المدة الزمنية بقناة النفاذ من أجل النداءات الطويلة السالفة.
- تسرب قليل للرزمة: من الضروري أن يكون تسرب الرزم أقل ما يمكن حتى تكون نوعية الصوت أو أداء مودم أجهزة الفاكس والربط الصوتي لم يصعبها خلل بكيفية ملحوظة. وحيث أن خوارزميات حجب التسيّرات يمكن استعمالها لإعادة إنتاج كلمة واضحة حتى في حالة تسيّرات عالية، فإن الأداء المترتب لا يمكن اعتباره مكيفاً لأخذ مكان خدمة هاتفية بتبديل الدارات المتواجدة. والأحكام الخاصة بالتسرب في أداء مودم بشريط صوتي مقبول هي أكثر صرامة من تلك الخاصة بالصوت.
- يقل وقت الانتظار بعد التقييم: من الضروري أن تكون المدة الزمنية قصيرة بين اللحظة التي يمهّد فيها المستعمل طلب الربط والذي يستقبل فيها التفعيل الإيجابي للشبكة حتى لا يشعر المستعمل تبايناً في المدة الزمنية بعد التقييم المألوف لديه في شبكة التبديل للدارات. ولا يجوز لهذه المدة الزمنية أن تتعدى ثانية واحدة.
- تقصير المدة الزمنية بعد أخذ النداء: من الضروري أن تكون المدة الزمنية قصيرة بين اللحظة التي يأخذ فيها المستعمل النداء على الهاتف الذي يرن واللحظة التي تأخذ قناة صوتية مجراها من أجل عدم بتر كلمة "آلو". وعلى هذه المدة الزمنية أن تكون قصيرة ببعض الثواني من الألف (أقل من مائة ثانية من الألف على الأمثل).

وكل إسهام أساسي لإطار نوعية الخدمة الدينامية هو الاعتراف بضرورة التنسيق بين التشوير الذي يتحكم في النفاذ إلى الخدمات الخاصة للتطبيق وتدبير الموارد الذي يتحكم في موارد طبقة الشبكة. ويوفر هذا التنسيق عدداً من الوظائف الهامة. وهو يضمن أن المستعملين موثوق بهم ومرخصون لهم قبل الحصول على النفاذ إلى نوعية الخدمة المعززة المرتبطة بالقسم. ويضمن أيضاً أن موارد الشبكة متوفرة من طرف إلى طرف قبل إشعار مكيف المطراف المتعدد الوسائط باتجاه الإرسال. وهو يضمن أخيراً أن استعمال الموارد تؤخذ في الاعتبار على الوجه الصحيح وبصفة متماسكة مع اتفاقيات الخدمة الهاتفية بنوعية الصوت التقليدية (حيث تشبهها بعض خدمات الاتصال بكبل عبر بروتوكول الإنترنت بمنظور العميل) ولا تعمل الفوترة في هذه الحالة إلا عندما يرفع المرسل الذي أخذ المكالمة، السماع.

ومن أجل التكفل بالمتطلبات أعلاه، تضمن بروتوكولات نوعية الخدمة أن كافة الموارد ملتزمة نحو كل فروع النقل قبل أن تشعر بروتوكولات التشوير باتجاه الإرسال وعندما تنهي دورة فإن بروتوكولات نوعية الخدمة تتضمن إجراءات لتمكين تحرير كافة الموارد الموجهة دون استثناء إلى الدورة. وبدون هذا التنسيق بين الاتجاهين من تدفق البيانات، يمكن للمستعمل إبطال تحكم نوعية الخدمة والحصول على خدمة مجانية إذا أنهى العميل الذي يؤدي عليها الدورة مثلاً، ولم ينهها العميل الذي لا يؤدي عليها، يبقى "نصف

¹ تقرر التوصية [ITU-T G.114] لقطاع التقييس للاتحاد الدولي للمواصلات أن المدة الزمنية في اتجاه 150 ms مقبولة في معظم تطبيقات المستعمل. على أن التطبيقات ذات التفاعل العالي للصوت والبيانات يمكن أن يلحقها انخراط حتى في حالة زمنية أعلى من 150 ms. لذلك فإن كل ارتفاع في معالجة المدة الزمنية (حتى على الربط بوقت الإرسال أقل بكثير من 150 ms) ينبغي عدم تسهيله إلا إذا كانت مصلحة واضحة على مستوى الخدمة و التطبيقات.

خط" قائماً، يمكن استعماله لتحويل البيانات بصفة احتيالية نحو اتجاه معين. وتسهل بروتوكولات نوعية الخدمة شروط المعاملة: "كلياً أو غير كلي" لإنشاء أو هدم الدورات.

ومن المستحسن أن تقوم الآليات المستعملة لتفعيل دورة على مقاييس وممارسات متواجدة وأن تكون نتائج هذا العمل تستعمل لتكفل نماذج أخرى للنداء. وهذا التفصيل أدى إلى استعمال بروتوكول الوقت الفعلي لفريق مهام هندسة الإنترنت من أجل تمرير بيانات متعددة الوسائط وقد انتقلت على بروتوكول وحدة بيانات المستعمل للفريق IETF وينتقل التشوير داخل النطاق لتحديد

وعلى معمارية نوعية الخدمة أن توفر تطبيقات جديدة نامية مستقلة عن تقديم بيانات متعددة البث وبالرغم من أن الأمر لا يتعلق بمطلب صارم في معمارية نوعية الخدمة، فإن التكفل بالبث المتعدد يمكنه تطوير فيما بعد مجموعة غنية من التطبيقات المتعددة الوسائط. وحتى الآن لم تتم دراسة السؤال المتعلق بالتحسينات التي وردت على تدبير الموارد المعنية هنا إذا كانت ستكفل أم لا بشفافية البث المتعدد.

من أجل تدبير نوعية الخدمة، يتم تدبير قناة حاملة لدورة كما لو كانت هناك ثلاثة فروع متباعدة: شبكة النفاذ من جهة وصول الدورة، بنية الشبكة الأساسية وشبكة النفاذ من جهة انطلاق الدورة، بنية الشبكة الأساسية وشبكة النفاذ من جهة وصول الدورة، ويتم تدبير موارد شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) اتصالات بكبل كتدفقين اثنين لخدمة دينامية باستعمال آليات تنص عليها التوصية [ITU-T J.112] ويمكن تدبير موارد بنية الشبكة الأساسية سواء بالتدفق أو على كل تقدير بآليات نوعية الخدمة مدججة ويكون تدبير موارد بنية الشبكة الأساسية خارج مجال تطبيق هذه التوصية.

وتوفر البنية التي تحددها نوعية الخدمة والمسماة "البوابة" نقطة تحكم لربط شبكات النفاذ إلى خدمة بنية الشبكة الأساسية ذات نوعية عالية. ويتم تفعيل البوابة بنظام إنهاء مودم بكبل ويتألف من أصناف الرزم ومن ضابط حركة المرور وبالسطح البيني بكيان يجمع بيانات قارة وأحداث (توجد كافة هذه المكونات في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS)). وستقبل البوابة الدورات المرخص لها فقط مزود الخدمة ضامناً خدمة عالية. ويتم تدبير البوابات بصفة انتقائية لكل تدفق على حدة. ومن أجل الاتصال الصوتي القائم على الاتصال بكبل عبر بروتوكول الإنترنت، تفتح البوابات من أجل النداءات الشخصية ويفترض فتح البوابة أن تحكماً في الدخول قد تم عندما يصل طلب تدبير الموارد من عميل من أجل دورة شخصية ويمكن أن يؤدي إلى الحاجة إلى حجز الموارد في الشبكة من أجل الدورة. ويمكن مرشاح الرزم صعوداً في بوابة تدفق الرزم الحصول على نوعية الخدمة المعززة من أجل دورة من طرف مصدر عنوان بروتوكول الإنترنت ومن رقم نقل كلاهما خاصين ويمكن مرشاح رزم نزولاً في البوابة لتدفق الرزم الحصول على نوعية خدمة معززة من أجل دورة من طرف مصدر عنوان بروتوكول الإنترنت خاص نحو اتجاه عنوان بروتوكول الإنترنت ورقم نقل كلاهما خاصين.

تمثل البوابة كياناً منطقياً يقيم في نظام إنهاء مودم بكبل. يشترك معرف البوابة بدورة شخصية وله دلالة على مستوى البوابة. ومعرف البوابة هو معرف فردي محلياً على مستوى نظام إنهاء مودم بكبل يوزعه هذا النظام ويكون بطبيعته أحادي الاتجاه. إذا "قفّل" البوابة، فإن البيانات في أعلى/أسفل اتجاه شبكة نفاذ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية يمكن إقصاءها أو توفيرها "بأقصى جهد". إن خيار حذف الرزم أو تأمينها "بأقصى جهد" هو خيار يدخل في نطاق سياسة المزود ويعهد لمراقب البوابة قرار السياسة يضبط متى تفتح البوابة أم لا تفتح وإذا كان من الواجب فتحه.

وتنشأ البوابة قبل طلب تدبير الموارد، وهذا ما يمكن الوظيفة السياسية التي تقع على مستوى مراقب البوابة أن تكون دون علم بما يجري بمعنى أن لا حاجة لها بأن تكون على علم بما يجري في الدورات التي بدأت.

وفيما تحكم البوابة التدفق المضمون بنوعية الخدمة أن هناك تدفقات أخرى مثل رسائل شبكة هاتف عمومي مبدل أو رسائل التشوير التي لا تضبط عن طريق بوابة. إن التكفل بنوعية الخدمة المعززة من أجل رسائل تشوير يمكن أن يقوم بدور جد هام إذا استعمل النظام بكبل حركة مرور البيانات بأقصى جهد. ومن أجل الاستجابة إلى أهداف أداء التشوير السالف الذكر في هذه الفقرة، من المهم استعمال تدفق تشوير موجه بمخططات ملائمة لنوعية الخدمة. ويجدر بالذكر أن الطبيعة الدقيقة لنوعية الخدمة التي ينبغي منحها لتدفق التشوير الموجه مرهونة بحركة المرور ومفهوم نظام إنهاء مودم بكبل وتبقي نقطة تباين بين المزودين.

6.5 متطلبات من أجل تدبير موارد شبكات النفاذ

يقيد تزويد خدمات الاتصالات الصوتية على شبكات بروتوكول الإنترنت بنفس النوعية المتوفرة في الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية، حدوداً على معلومات التسرب أو التأخير في إرسال رزم صوتية ويفترض تدبير موارد نشيطاً في شبكات النفاذ وبنيات الشبكة الأساسية. ومن الضروري أن يتحكم مزود الخدمة في النفاذ إلى موارد الشبكة، وذلك لضمان تيسر قدرة ملائمة من طرف إلى طرف، حتى في حالة حمولة زائدة أو ظروف غير عادية. ويمكن لمزود الخدمة السعي إلى الحصول على عائدات إضافية بتزويد خدمة من خدمة الاتصالات الصوتية بمواصفات نوعية الخدمة المعززة (أي نوعية تفوق النوعية المحصل عليها بأقصى جهد) وتمكن الآليات المتوفرة من أجل النفاذ المدبر إلى نوعية الخدمة المعززة أن تضمن مزود الخدمات أن النفاذ يتم نحو المستعملين المرخص لهم والموثوق بهم فقط على أساس كل دورة على حدة وأنه لم تكن أي سرقة في هذه الخدمة.

ويشير عملاء الخدمة لمعلومات حركة المرور والأداء لديهم بالبوابة في طرف الشبكة حيث تأخذ الشبكة قراراً بتحكم الدخول قائم على تيسر الموارد وعلى معلومات السياسة العامة المرتبطة بالبوابة.

وفي شبكات بمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، تبقى قدرة الشبكة محدودة ومن الضروري القيام بتدبير الموارد على أساس كل تدفق على حدة. وفي الشبكة الأساسية بالإمكان إيجاد إجراءات بديلة من التحكم في الدخول عبر التدفق إلى التزويد بالموارد دون تنظيم عبر القفز فلا تعالج هذه التوصية إلا نوعية الخدمة لشبكات النفاذ وتجهل مخططات نوعية الخدمة لبنية الشبكة الأساسية.

1.6.5 عرقلة سرقة الخدمة

تتم حماية موارد الشبكة الموجهة نحو دورة ضد الاستعمال بالغش والاحتيال وبالأخص:

- الترخيص والأمن: ضماناً أن المستعملين هم موثوق بهم ومرخص لهم قبل استقبال النفاذ إلى نوعية الخدمة المعززة المرتبطة بخدمة اتصالات الصوتية. ولـ CMS/GC الفاعل في تشوير النداء صلاحية القيام بهذه المراقبة وهو الكيان الوحيد ذو صلاحية إنشاء بوابة جديدة في نظام لإنهاء مودم بكبل، فهو يعمل كنقطة قرار بالنسبة للسياسة في نطاق تدبير نوعية الخدمة.
 - التحكم في الموارد: ضماناً بأن استعمال الموارد يؤخذ في الاعتبار بصفة صحيحة بالتماسك مع اتفاقيات المزودين الأعضاء في الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية حيث لا تتم الفوترة إلا عندما يرفع المراسل السماع، ويضم ذلك الوقاية من استعمال الموارد التي حجزت لأغراض غير أغراض الدورة والتي وزعت لها. ويتم الحصول على التحكم في الموارد عن طريق استعمال البوابات والتنسيق بين البوابات التي تربط كلها آليات تشريح العنوان مع حجوزات الموارد.
- وكون أن هذه الخدمة يمكن فوترتها على أساس الاستعمال، فهناك مخاطرة كبيرة للتحايل والسرقة عند استعمال الخدمة. وتسمح الهندسة فوترتة نوعية الخدمة للمزود. وهذه العملية تتفادى سيناريوهات سرقة الخدمة حيث يوجد وصفها في الملحق I.
- وتعالج هذه التوصية وتوصيات أخرى سيناريوهات احتمال سرقة الخدمة. وهي تحث على بعض معماريات وبروتوكولات نوعية الخدمة وتشوير النداء.

2.6.5 إلزام الموارد ذات الطورين

من الضروري التوفر على بروتوكول بطورين لإلزام الموارد من أجل خدمة تجارية للاتصالات الصوتية وذلك لسببين خاصين بمتطلبات هذه الخدمة. فهذا الإلزام يضمن أولاً أن الموارد متيسرة قبل الإشارة إلى المطراف الذي يوجد في آخر المطاف أنه تم تمهيد اتصال به ويضمن ثانياً أن تسجيل الاستعمال والفوترة لا تتم قبل أن يرفع الطرف الآخر السماع، وهي لحظة يمكن للصوت أن يشق طريقاً. وتوفر بروتوكولات العادية لتشوير الهاتف هذه المواصفات. ونفس الهندسة تجد ما يحثها هنا. إضافة إلى ذلك إذا وزع عرض الربط قبل أن يرفع الطرف الآخر السماع، بالإمكان سرقة الخدمة. ويضمن الطلب القاضي بأن نقط تسجيل الاستعمال تقوم على معرفة نقطة الطرفين وعلى عمليتهما الواضحة.

ويتكفل هذا الإطار أيضاً بكيانات مثل مزودي الإعلان وجسور الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية التي تحتاج أن الصوت يخرق طريقاً بعد الطور الأول من بروتوكول تدبير الموارد.

3.6.5 توزيع الموارد بالقطع

تفصل معمارية نوعية الخدمة الدينامية تدبير الموارد بقطع مختلفة من أجل شبكة النفاذ وبنية الشبكة الأساسية. ولتوزيع الموارد بالقطع امتياز لسببين:

- مسموح باستعماله مع مختلف آليات تزويد نقاط التمرير والتشوير بالنسبة لشبكة المنادي وشبكة الطرف الآخر وكذلك بنية الشبكة الأساسية.
 - يسمح للقطع الضعيفة الموارد الحفاظ على الحجزات لكل تدفق على حدة وتدبير استعمال الموارد تدبيراً حكيماً وعندما تتوفر قطعة بنية الشبكة الأساسية على موارد كافية لتدبير الموارد تدبيراً مضخماً وتمكّن بنية الشبكة الأساسية تفادي المحافظة على وضعية ما بالتدفق وعلى تحسين نسبة التطور.
- وعندما لا تتطلب بنية الشبكة الأساسية تشويراً بتدفق واضح (كما هو الحال في بنية الشبكة الأساسية للخدمة المتميزة) فهو يقلص الوقت لإنشاء دورة (تقليص المدة الزمنية بعد التقييم) ويتفادى المس بوقت مرور الصوت (تقليص المدة الزمنية بعد أخذ النداء). والتوزيع يقلص بصفة كامنة قيمة وضع الحجز للتخزين إذا كان العميل في الطرف الآخر جسر الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية.
- عقب طور تشوير النداء الأول يكون العميلان قد عملا على تدبير أمر القدرات ويعلمان ما هي الموارد الضرورية من طرف لآخر. ثم يبعث العميلان رسائل تدبير الموارد مستعملان سطح بياني خدمات التحكم MAC ينقل بعدها نظام إنهاء مودم بكبل رسائل تدبير الموارد إلى بروتوكول تدبير الموارد يستعمل على بنية الشبكة الأساسية (مثلاً الخدمة المتميزة لفريق مهام هندسة الإنترنت) كما ينقل رسالة تدبير الموارد إلى بروتوكول تدبير الموارد المستعملة في ربط النفاذ بمواصفات السطح البياني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

4.6.5 تحولات الموارد خلال دورة

بالإمكان تحديد الموارد الموزعة لدى دورة خلال مدة استمرار هذه الدورة. ويسهل ذلك التحويلات خلال نصف الدورة مثلاً التمرير من كودك صوتي ذي صبيب خافت إلى كودك G.711 عندما تكشف نغمات المودم وضم بيانات الفيديو إلى دورة تنطلق بالصوت فقط.

5.6.5 اشراك المودم الدينامي

إشراك المودم الدينامي (إعادة الحجز) يتطلب يمكن استعمال المودم بصفة فعالة عندما تلتبس خدمات كوضع نداء على طور وبصفة مجردة يأخذ عادة الحجز شريط التمرير الذي وزع للدورة بين ضيف فيديو بروتوكول الإنترنت وعميل، ويعيد توزيع شريط التمرير هذا لدورة بعميل آخر.

ومن المهم إدراك الخطوة الكامنة بنزع توزيع شريط التمرير لدى دورة، ثم القيام بطلب جديد لتوزيع شريط التمرير السالف المتبقي بين الطورين، مخلفاً الدورة الأصلية دون خط مضمون ذي نوعية. وتتفادى آلية إعادة الحجز بطور واحد هذا الضرر بقدر ما لا يوضع شريط التمرير رهن إشارة عملاء آخرين.

6.6.5 أداء نوعية الخدمة الدينامية

يتم إرسال رسالة ذات نوعية الخدمة في الوقت الفعلي بينما ينتظر المندادون أن تنشط الخدمة أو تبدل. لذلك على البروتوكول أن يكن سريعاً. وعدد الرسائل منخفض، خاصة عدد تلك الرسائل التي تعبر عبر بنية الشبكة الأساسية وأيضاً عدد الرسائل بمواصفات السطح البياني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية صعوداً.

وتنقل بأقصى جهد رسائل التدبير بمواصفات السطح البياني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية ورسائل تشوير النداء (المسماة عادة رسائل التشوير) على شبكة مواصفات السطح البياني لخدمة بيانات بكبل وإذا تكفل المودم بكبل بمخدمات البيانات، فإن خدمة "بأقصى جهد" يمكنها أن تكون غير قادرة على توفير وقت الانتظار القليل الضروري لرسائل التشوير. وفي هذه الحالة يمكن تزويد المودم بكبل بتدفق خدمة منفصلة، بنوعية خدمة معززة، من أجل حمل حركة مرور التشوير يمكنها استعمال خدمة المساءلة في الوقت الفعلي أو في وقت لاحق. ويغذى هذا التدفق للخدمة المنفصل بنفس الطريقة التي عليها تدفقات الوسائط الأخرى مواصفات السطح البياني لخدمة بيانات بكبل ويمكنه ضم مصنفات لحد أن تواجهه يكون شفافاً بالنسبة لمكيف مطراف الوسائط.

7.6.5 صنف الدورة

يمكن حجز الموارد لمختلف أنواع الخدمة. وكل خدمة يمكنها تحديد مختلف أصناف الخدمة لدوراتها. وتعرف الحجوزات المتعلقة بنوعية الخدمة من أجل الدورات التي صممها مزود الخدمة كحجوزات ذات أولوية عليا (مثلاً نداء مستعجل تعرف إذن احتمال التوقيف أقل احتمال الدورات العادية ومزود الخدمات هو الذي يحدد الصنف الذي يجب توزيعه على دورة وهي سياسة يمارسها المثني وكيل النداء/مراقب البوابة الأصلي في اللحظة التي يتم فيها طب الدورة الأولى.

8.6.5 التكفل بالشبكة الوسيطة

لا يجب على المعمارية منع الشبكات الوسيطة بين مكيف مطراف الوسائط أو الضيف المتعدد الوسائط ومودم بكبل (مثلاً شبكة العميل) ورغم أن الشبكة الوسيطة لا تسقط في مجال أو مسؤولية مشغل الكبل الإدارية، فإن بالإمكان توزيع شريط التمرير في شبكة مشغل الكبل بمواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية عندما توجد شبكة وسيطة ومن المستحسن أيضاً حجز الموارد على الشبكة الوسيطة.

9.6.5 التكفل بنوعية الخدمة في بنية الشبكة الأساسية

بالإمكان لآلية تساعد على تدبير واضح لموارد بنية الشبكة الأساسية أن تكون ضرورية ومجال تطبيق هذه التوصية هو نوعية الخدمة على شبكة مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) غير أن الهندسة توفر السطوح البيئية مفتوحة وعامة تتلاءم وعدد من آليات نوعية الخدمة المعروفة لدى بنيت الشبكة الأساسية.

10.6.5 معالجة الكودك المتعدد

يساعد تشوير النداء القائم على الشبكة المستعمل بالاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت على إنشاء الربط بالكودك المتعدد وإذا كان الربط بعدد من كودك اللائحة قد أنجز بنجاح، من الجدير أن توزع الموارد الملائمة حتى تتم كما هو منتظر تغييرات الكودك المترتب في اللائحة التي وقع تدبيرها. وعلى مزود نظام مودم بكبل تحديد اللحظة حيث يرخص عرض الربط خلال طور إنشاء النداء ويقرر درجة الفعالية التي ينوي إبرازها في الحجم المرخص له. وإذا وقع اختياره أن يرخص عرض الشريط قبل التحكم الناشئ للربط في التشوير الأولى لنداء قائم، على الشبكة الفعلية تحديد الحجم المرخص له تبعاً لمعلومات LCO المقترحة (دون علم المجموعة الفرعية التي تمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط تدبيرها) وإذا بقي مزود نظام مودم بكبل في طور إنشاء النداء في انتظار إعادة تدبير الكودك، يمكنه ترخيص مجموعة فرعية لمعلومات LCO تبعاً لللائحة المتفاوض عليها حالياً دون أن يكون لذلك عواقب سلبية (تستمد إشارة تشوير نداء موزع/إضافة خدمة دينامية). وفيما يلي مكونات الموارد التي ينبغي توزيعها:

- عرض النطاق المرخص له: عندما يطلب مزود نظام مودم بكبل من مكيف مطراف متعدد الوسائط حجز أو إلزام موارد بضم معرف بوابة في التحكم الناشئ للربط أو مغير نظام مودم بكبل أن يعمل حتى يعالج عرض شريط البوابة المرخص له كل طلب قانوني يتعلق بموارد إضافة خدمة دينامية/تغيير خدمة دينامية موجهة بمكيف مطراف متعدد الوسائط إلى نظام إنهاء مودم بكبل يجب أن يكون أكبر من أدنى حد أعلى في لائحة الكودك المتفاوض عليها أو ما يعادله.
- عرض النطاق المحجوز: يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط حجز أدنى حد أعلى لشريط تحرير الكودك يمكن استعماله خلال النداء (يحدد الكودك المحتمل بإجراءات التفاوض على الكودك التي تنص عليه الفقرة 7.6 من التوصية [ITU-T J.162].

- ملاحظة - إذا كان الشريط المحجوز أعلى من الشريط الملزم يجب ملاءمته بإشارة إضافة خدمة دينامية ترسل إلى نظام إنهاء مودم بكبل.
- عرض النطاق الملزم: يجب فقط على مكيف المطراف متعدد الوسائط إلزام آلة الكودك الحالي المستعمل في الاتجاه صعوداً ويمكن ذلك استعمال ما تبقى من عرض الربط غير المستعمل (الفرق بين الربط المحجوز والشريط الملزم) من أجل حركة مرور غير مضمونة. وفي الاتجاه نزولاً يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط إلزام أدنى حد أعلى لعرض شريط كودك يمكن استعماله خلال النداء (يحدد الكودك المحتمل بإجراءات التفاوض على الكودك المنصوص عليها في الفقرة 7.6 من التوصية [ITU-T J.162].

ويضمن هذا الإجراء أن طلب نظام مودم بكبل للمرور عبر الكودك في اللائحة المتفاوض عليها سلمي. وهذا أمر بالغ الأهمية من أجل التكفل بمعدات مثل الفاكس/مودم وهما يلزمان المرور عبر G.711 لإنجاح الإرسال.

وإذا اعتبر مزود نظام أن توزيع الموارد السابقة الذكر هو أكثر إلزام لعدد القنوات الصوتية، بالإمكان التكفل بها (بقدر ما يكون حجز المورد المفرط متواتراً) فإن على مزود نظام مودم بكبل أن يعلن فقط كودك واحد داخل مجال خيارات ربط محلي لطلب الربط. وذلك ما يضمن أن الموارد المحجوزة والملزمة متساوية (باستعمال نفس الآلية المنصوص عليها في حالة الكودك المتعدد) وإذا أراد نظام مودم بكبل تبديل الكودك، عليه أن يضع الكودك الجديد في مجال خيارات ربط محلي لتغيير ربط مستقبلي. وتقدم هذه المناولة بعض المخاطر. فعندما يكتشف نداء بمودم ويرفع تقرير لمزود نظام مودم بكبل، بالإمكان أن يحقق تغيير الربط المترتب من أجل استعمال G.711 وذلك لقلة الموارد في نظام إنهاء مودم بكبل. ولن يكون هذا هو الحال إذا حددت كوديكات متعددة لأن الحدود السفلى/العليا تم حجزها وقبولية نفاذها مضمونة من أجل ارتباط لاحق.

11.6.5 دعم التوصية V.152

لأغراض دعم استخدام بيانات النطاق الصوتي (VBD) للتوصية V.152 في شبكة نوعية الخدمة الدينامية (DQoS) بكفاءة، يشترط استمثال سلوك الحد العلوي الأدنى لمكيف المطراف متعدد الوسائط (MTA LUB) الوارد في الفقرتين 10.6.5 و 1.1.6. وتصف الفقرة التالية هذا التعزيز.

عندما تقع بيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152 في القائمة المتفاوض عليها للكودكات، يجب أن يحفظ مكيف المطراف متعدد الوسائط (MTA)، عند حجز الموارد المرتبطة بالدورة، من أجل القائمة المتفاوض عليها للكودكات دون مراعاة الموارد المطلوبة من أجل بيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152. وعندما يكتشف مكيف المطراف متعدد الوسائط الحاجة إلى التبديل إلى بيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152، يجب على مكيف المطراف متعدد الوسائط إعادة حجز وإعادة تخصيص الموارد المطلوبة من أجل استخدام بيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152. وينبغي أن يحاول مكيف المطراف متعدد الوسائط إجراء عملية إعادة الحجز وإعادة تخصيص هذه في أسرع فرصة ممكنة (بعد اكتشاف الحاجة إلى التبديل إلى بيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152 من أجل الدورة)، ولذلك بغية تلبية اشتراطات التوقيت الصارمة لبعض المودمات التماثلية. وفور حجز/تخصيص عرض النطاق لبيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152، يجب أن يظل كامل عرض النطاق لبيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152 محجوزاً/مخصصاً لمدة النداء ما لم يتم التكليف بغير ذلك عبر مخدم إدارة النداء (CMS).

وبالنسبة لدعم بيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152، يستمر مخدم إدارة النداء في الترخيص بالموارد الكافية لتلبية سلوك الحد العلوي الأدنى للدورة (بما في ذلك الموارد المطلوبة لبيانات النطاق الصوتي للتوصية V.152). وهذا يتيح لمكيف المطراف متعدد الوسائط أن يعيد الحجز ويعيد التخصيص خلال الدورة دون طلب ترخيص لموارد إضافية من مخدم إدارة النداء.

12.6.5 نداءات من بوابة إلى بوابة على مكيف مطراف متعدد الوسائط

عندما تنشأ النداءات الصوتية بين مختلف البوابات (نقط الإنهاء) على نفس المكيف لمطراف متعدد الوسائط، فإن قواعد إرسال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية تنص على أن المودم بكبل لا يجب إرسال رزمات على شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS). يترتب عن ذلك أن عملية مزود نظام بكبل مكيف مطراف متعدد الوسائط في هذه الظروف الخاصة تختلف عمن تدفق النداء العادي من مكيف مطراف متعدد الوسائط إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط. ويحدد النداء من بوابة إلى بوابة بفعل أن نقطتي الإنهاء تستعمل نفس عنوان بروتوكول الإنترنت.

إذا استقبل مكيف مطراف متعدد الوسائط طلب ربط دون معرف البوابة، فلا يجب أن يبادر بإرسال رسالة خدمة دينامية نحو نظام إنهاء مودم بكبل. وإذا استقبل مكيف مطراف متعدد الوسائط تعليمات من أجل نداء من بوابة إلى بوابة، فإن مكيف مطراف متعدد الوسائط ليس عليه أن يبادر بإرسال رسالة خدمة دينامية لإنشاء تدفق خدمة من أجل هذا الربط وليس عليه إرسال رزم صوتية على الشبكة. بالإضافة، إذا كان مكيف مطراف متعدد الوسائط قد أنشأ مسبقاً تدفق خدمة من أجل نداء لم يكن الطرف الآخر متيسراً (لكن معرف البوابة منصوص عليه في إنشاء ربط أو تغيير ربط) يجب عليه أن يوقف تدفق الخدمة إذا وقع التعرف على نداء من بوابة إلى بوابة بعد التوصل ببروتوكول خدمة دينامية.

ويستوجب على مزود نظام مودم بكبل التعرف على النداءات من بوابة إلى بوابة، كما يستوجب عليها تجاه التحكم في البوابة نحو نظام إنهاء مودم بكبل وتجاهل معرف البوابة في التحكم في الربط بمكيف مطراف متعدد الوسائط. وكما هو الشأن في مكيف مطراف متعدد الوسائط أعلاه إذا كان مزود نظام مودم بكبل قد أنشأ بوابة من أجل نداء لا يتيسر فيه بروتوكول خدمة دينامية البعيدة المدى، يستوجب عليه أن ينتظر رسالة البوابة مغلق من طرف نظام مطراف متعدد الوسائط بعد أن يوقف مكيف مطراف متعدد الوسائط تدفق الخدمة عندما يكشف نداء من بوابة إلى بوابة ولا يجب على نظام مودم بكبل توقيف نداء بين نقطتي المطراف بعنوان بروتوكول الإنترنت نفسه عند استقبال رسالة "بوابة مغلقة".

13.6.5 توزيع متعدد بتواتر

ولغرض استعمال موارد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية استعمالاً فعالاً يمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط اختيار وضع تدفقات فرعية عديدة ذات نفس مجموعات معلومات نوعية الخدمة على نفس تدفق الخدمة. وبالنظر إلى أن نوع برمجة تدفق الخدمة جزء من مجموعة معلومات نوعية الخدمة، فعليه أن يكون مشتركاً مع كافة التدفقات الفرعية التي تستعمل نفس تدفق خدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، فمثلاً، إذا استعمل تدفق يتكفل بمحو صمت برمجة تدفق خدمة من نوع UGS/AD فيما يكون تدفق الخدمة المتواجد مترتباً فقط للبرمجة من نوع USS يجب على التدفق الجديد أن ينشأ على تدفق خدمة منفصلة. ولتسهيل التطبيق، في حال استعمال توزيع متعدد بتواتر، لا يمكن تغيير نوع برمجة تدفق الخدمة المتواجد.

ويجوز لنظام إنهاء مودم بكبل أن يتكفل بعدد من التوزيعات بتواتر أعلى من 1 إذا طالب مكيف مطراف متعدد الوسائط بعدة توزيعات متواترة وإذا رفض نظام إنهاء مودم بكبل برمجة هذا الطلب بصفة ملائمة على تدفق خدمة متواجد في حين بالإمكان الاستجابة المحتملة إلى هذا الطلب على تدفق خدمة منفصل) يمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط إعادة محاولة استعمال تدفق خدمة منفصل من أجل الطلب (إن سمحت الموارد بذلك).

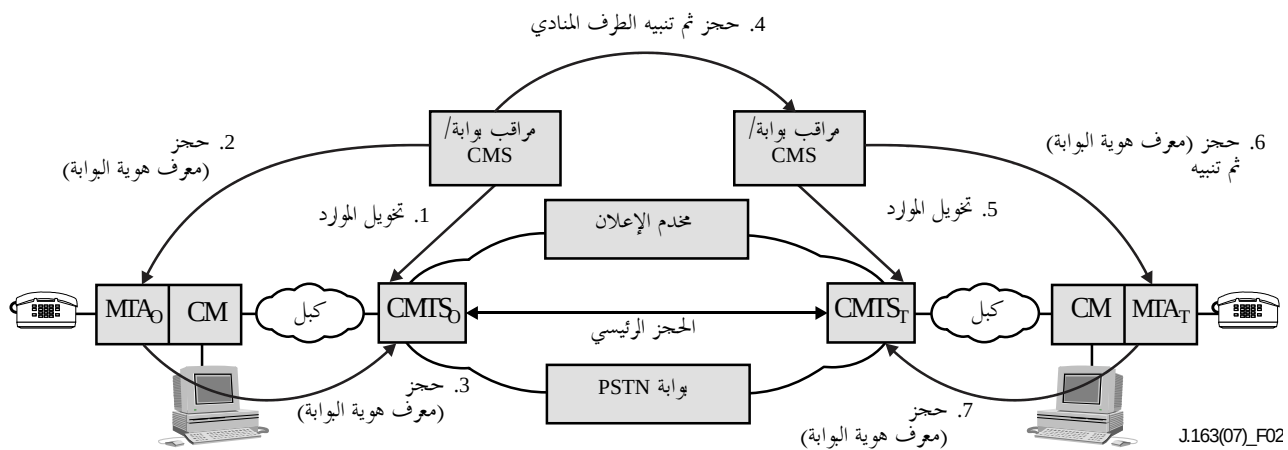
ويستعمل مجال التوزيع النشط بتواتر عنوان MCA الموسع لتسجيل التوزيع النشط على تدفق خدمة تحتوي على تدفقات فرعية. مثلاً، إذا كان لديهم نداء نَشِيطان وإذا أصبح أحدهما في وضعية محو الصمت، يقلص عدد التوزيعات النشطة في عنوان MCA الموسع من 2 إلى 1 وفي هذا السيناريو، ليس من الضروري إنعاش إشارة الخدمة الدينامية على التدفق، لأن كشف النشاط يتم حسب التدفق وليس حسب التوزيع. ويبقى عدد التوزيعات بتواتر في إشارة الخدمة الدينامية اثنين (2) بالنسبة للمعلومات: "قبل ونشط". وليس بالضروري إنعاش التدفق إلا عندما يمر عدد التوزيعات النشطة إلى الصفر وعندما تمر كافة التدفقات الفرعية إلى وضعية محو الصمت ويجب على عدد التوزيعات النشطة بتواتر أن تكون أدنى من عدد التدفقات الفرعية أو تعادلها.

ويجب على قواعد محو عنوان الحمولة النافعة المنطبقة على كافة التدفقات الفرعية لتدفق خدمة أن تكون متساوية.

7.5 نظرية التوظيف

1.7.5 إنشاء دورة أساسية

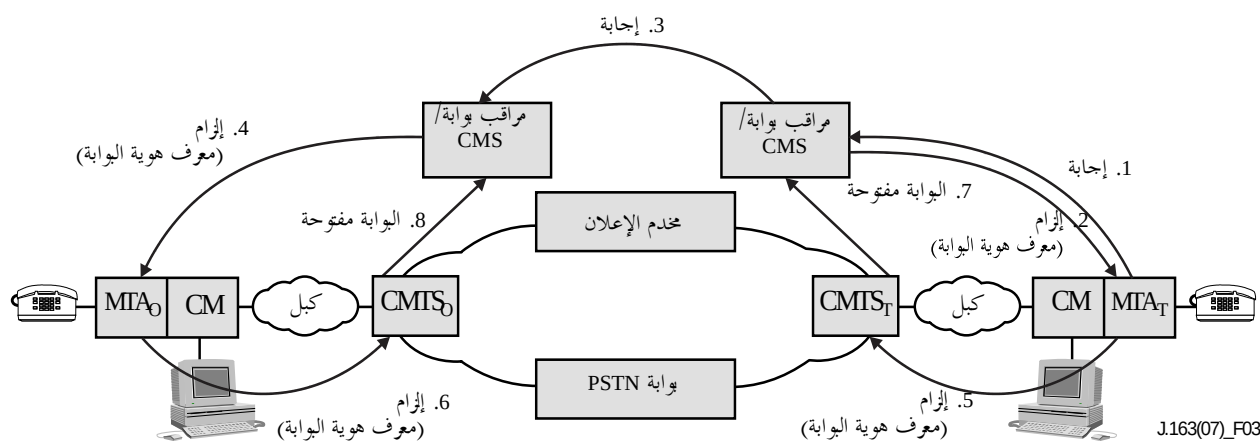
ينقسم حجز الموارد إلى طورين منفصلين: حجز وإلزام (في روابط مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية تقبل تدفقات الخدمة في كل صوب) في آخر الطور الأول تحجز الموارد لكنها غير متيسرة بعد على مستوى تكيف مطراف متعدد الوسائط وفي آخر الطور الثاني تصبح الموارد متيسرة على مستوى مكيف مطراف متعدد الوسائط ويمهد تسجيل الاستعمال حتى تتم فورة المستعمل. (تكون تدفقات الخدمة نشطة على روابط مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية).



الشكل 2 - الطور 1 لتدبير الموارد

يمثل الشكل 2 الطور الأول لبروتوكول تدبير الموارد من أجل نداء. في هذا الوصف، يمثل الدليل "O" والدليل "T" نقطتي أصل النداء ووصولهما في الجدول 2. فمكيف مطراف الوسائط "O" ومكيف مطراف الوسائط "T" يطلبان حجز الموارد (تشوير خدمات دينامية لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية من أجل عملاء مدمجين) إلى نظام إنهاء مودم بكبل "O" وإلى نظام إنهاء مودم بكبل "T" ويقوم كلا النظامان بمراقبة التحكم في الدخول من أجل تيسر الموارد (بمبادرة عند الحاجة للتشجير من أجل حجز الموارد في بنية الشبكة الأساسية) كما يبعثان جواباً إلى كلا المكيفين-المطرافين حيث يقومان بدورهما بالإجابة إلى مخدم نظام مودم بكبل.

ويمثل الشكل 3 في الطور الثاني، فبعد إقرار تيسر الموارد يبعث نظام مودم بكبل رسالة إلى مكيف - مطراف الوسائط "T" مانحاً تعليمات بدء رنين الهاتف. وعندما يأخذ المنداد عليه السماع، يرسل المكيف - المطراف المتعدد الوسائط رسالة إلى نظام مودم بكبل حيث يعطي تعليمات إلى مكيف مطراف الوسائط "O" وإلى مكيف مطراف الوسائط "T" أن يطلب إلزام موارد. فوصول الرسالتين "إلزام" إلى نظام إنهاء مودم بكبل "T" وإلى نظام إنهاء مودم بكبل "O" يؤدي بها إلى فتح بوابتها وإلى بدء الحاسبة الخاصة باستعمال الموارد. ومن أجل تفادي سرقة الخدمة تنسق أنظمة إنهاء مودم بكبل فتح البوابات بتبادل رسائل "بوابه" مفتوحة.



الشكل 3 - الطور 2 لتدبير الموارد

2.7.5 تنسيق البوابات

يؤدي تشوير نوعية الخدمة إلى إنشاء بوابة على مستوى كل نظام إنهاء مودم بكبل مرتبط بعمل مشترك في الدورة وتضمن كل بوابة بيانات الاستعمال من أجل الدورة وتراقب إذا ما استقبل الرزم المترتبة عن العمل المشترك النفاذ إلى نوعية الخدمة المعززة. ومن

الضروري تنسيق البوابات لتفادي التحايل والسرقة بخصوص الخدمة في وضعيات لا يرسل عميل لديه عطب أو معدل رسائل تشوير منتظرة. ومن الضروري أن تقاوم آلات البروتوكول التجاوزات² ويضمن بروتوكول تنسيق البوابات النقاط الآتية:

- تفادي إمكانية إنشاء دورة أحادية التوجه بدون فورة. وذلك لأن العملاء لديهم الذكاء الملائم وفق الثقة، يمكنهم إنشاء دورتين أحادية التوجيه لتوفير قناة الاتصال صوتي نشيط وبيني مناسب. فتنسيق البوابات تمنع أن مثل هذه الدوريتين تنشأ دون إمكانية المزود فورتها.
- ويتزامن فتح وسد البوابات بصفة وثيقة بتغيرات الوضعية المتعلقة بمزود نظام مودم بكبل.

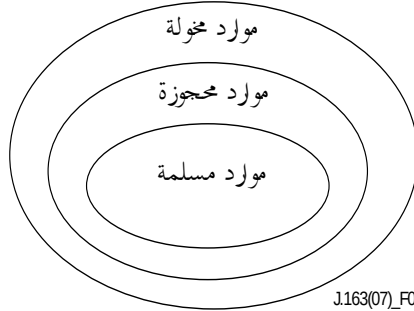
3.7.5 تعديل مصنفي الرزم بإشراك بوابة

كلما أنشئت بوابتان اثنتان، يمكن للعملاء الاتصال على الشبكة بنوعية الخدمة المعززة. وتفترض وظائف عديدة لخدمة تجارية للاتصال الصوتي تبديل العملاء المشاركين في دورة، مثلاً عندما تنقل دورة أو يعاد وجهتها أو خلال نداء ثلاثي الجانب. وذلك يلزم تعديل مصنفي الرزم بارتباط بوابة لإعلان عنوان العميل الجديد. إضافة إلى ذلك، كون تغيير المطارف المشتركة في دورة يؤثر على نوعية الفورة في الدورة. ويترتب عن ذلك أن البوابات تتضمن معلومات العنوان بالنسبة لنقطة الانطلاق ونقطة الوصول.

4.7.5 موارد دورة

تمثل الصورة 4 العلاقة القائمة بين مختلف أنواع الموارد المرخص لها والمحجوزة والمملوكة. وتمثل مجموعة موارد بفضاء ذي أبعاد (n) (ممثلة هنا بفضاء ذي بعدين) حيث (n) هو عدد المعلومات (مثلاً شريط التمرير، حجم الرشقات مصنّفون) الضرورية لوصف الموارد وتنص التوصية [ITU-T J.112] على الإجراءات الدقيقة لمقارنة عوامل الموارد ذي أبعاد (n) .

وعندما تنشأ دورة، ترخص بروتوكولات نوعية الخدمة الدينامية استعمال كمية قصوى من الموارد المشار إليها بالخط الإهليلجي الخارجي، معرفة بالموارد المرخص لها. وعندما يقوم عميل بحجز من أجل دورة، يحجز كمية من المواد التي لا تتعدى الموارد التي رخصت له. وعندما تتأهب الدورة للاشتغال يلزم العميل كمية من الموارد التي لا تتعدى الموارد المحجوزة. وتمثل الموارد المملوكة الموارد التي هي في طور الاستعمال من طرف الدورة النشيطة في حين تمثل الموارد التي يجمدها العميل والتي أحدثت من المجموعة لأغراض التحكم في الدخول والتي لا يستعملها العميل بالضرورة.



الشكل 4 - الموارد المخولة والمحجوزة والمسلمة

لا يؤثر الترخيص إلا على الطلبات المستقبلية لحجوزات الموارد. أما الموارد التي حجزت قبل تغيير الترخيص فلم تتأثر.

وتبقى الموارد المحجوزة وغير المملوكة متيسرة للنظام فقط بالنسبة للاستعمالات قصيرة المدى، كمعالجة البيانات "بأقصى جهد" وهذه الموارد هي غير متيسرة من أجل حجوزات أخرى (بمعنى أن الحجز المفرط غير مسموح به) ويدخل أقصى قسط من الموارد المتيسرة التي يمكن حجزها في الحين في نطاق سياسة نظام إنهاء مودم بكبل ويخرج عن نطاق تطبيق نوعية الخدمة الدينامية.

² تجدون في المرفق IX وصفاً للعديد من السيناريوهات لسرقة الخدمة.

وتتحرر الموارد الفائضة، المحجوزة ما فوق تلك التي التزمت، سوى إذا طالب العميل بصراحة حفظها عن طريق عمليات مؤقتة لتحسين الحجز. ولا يرجى الحفاظ على هذا الشرط لمدة طويلة لأنها تقلص قدرة النظام الشمولي. وتوجد حالات (مثل خدمة التمهيد حيث يتطلب النداء في الانتظار موارد تتعدى موارد النداء النشط) تكون فيها الحجوزات الفائضة ضرورية.

5.7.5 التحكم في الدخول وأصناف الدورات

من المتوقع أن تستعمل البوابة على مستوى نظام إنهاء مودم بكبل صنف أو عدة أصناف من الدورات من أجل الموارد المحجوزة انطلاقاً من مكيف مطراف متعدد الوسائط. وتحدد أصناف الدورات سياسات التحكم في الدخول المتوفرة ومعلماتها. ومن المتوقع أن يشير المزود المعلومات الضرورية و/أو سياسات التحكم في الدخول البديلة في نظام إنهاء مودم بكبل وفي مراقب البوابة. مثال عن ذلك، أنه بإمكان صنف من الدورة من أجل الاتصالات الصوتية العادية وصنف من الدورة في تراكب من أجل نداءات عاجلة تحديدها لتوزيع 50% و 70% على الأكثر من مجموع الموارد لهذه الأصناف من النداء وإبقاء 30% إلى 50% من مجموع شريط التمرير المتيسر لخدمات أخرى ذات أولوية سفلى. إضافة إلى ذلك بإمكان أصناف دورة حذف الموارد التي حجزت من قبل، وفي هذه الحالة، يوفر مزود الخدمات السياسية بغرض هذا الحذف. وعندما يعلن حجم الموارد المرخص له إلى بوابة على مستوى نظام إنهاء مودم بكبل عن طريق مراقب البوابة في الرسالة "بوابة منشأ" يضمن مراقب البوابة المعلومات الملائمة للإشارة إلى الصنف من دورة الذي يجب تطبيقه عندما يعالج طلب تشوير نداء موزع/إضافة خدمة دينامية المناسب.

6.7.5 إعادة التفاوض على الموارد

تتطلب العديد من مواصفات الدورة المتكفلة مفاوضات حول معلومات نوعية الخدمة المشتركة في دورة خلال مدة حياة الدورة. مثال عن ذلك، أن عملاء يمكنهم بدء اتصال باستعمال كودك سمعي بصيب مزدوج ضعيف. وبإمكانهم المرور إلى كودك بصيب مزدوج أعلى أو إضافة تدفق فيديو طالما تبقى نوعية الخدمة المطلوبة في حجم الموارد المرخص له وأن يوجد شريط تمرير ميسر على الشبكة. ويمنح استعمال حجم نوعية الخدمة المرخص له والذي رخص له مسبقاً من طرف مراقب البوابة يعمل كنقطة تقرير السياسة العامة إلى العملاء، المرونة الضرورية لإعادة مفاوضة نوعية الخدمة مع الشبكة دون إقحام مراقب البوابة فيما بعد. وهذا يعني بالأساس أن استعمال الموارد إلى حدود حجمها مرخص له مسبقاً لكنه ليس محجوزاً. ويترتب عن توزيع الموارد الناجحة بالحجم المرخص قرار التحكم في الدخول إلا أنها ليست مضمونة. بعد التحكم في الدخول تحجز الموارد من أجل التدفق رغم أن استعمال الموارد الحقيقية لا يرخص له إلا بعد إنهاء طور "إلزام" لبروتوكول حجز الموارد. على أن قرار التحكم ليس ضرورياً عند إلزام الموارد كما لا يتطلب أي تغيير في إلزام الموارد في حدود قرار التحكم في الدخول حجزاً مالياً. ولا بد أن تكون طلبات الحجز التي تتعدى التحكم في الدخول موافقة للحجم المرخص له.

7.7.5 اشتراك الموارد الدينامية

تدرك معمارية نوعية الخدمة الدينامية أنه بالإمكان ضرورة تقاسم الموارد على عدة دورات، خاصة في حالة ندرة الموارد. بإمكان استعمال آلية التمهيد في التطبيقات الهاتفية أن تشرك العميل في دورتين موازيتين لكن هذا الأخير لن ينشط إلا في مكالمة واحدة. ومن قابلية التفعيل في هذه الحالة تقاسم موارد طبقة الشبكة (في ربط النفاذ بالخصوص) بين المكالمتين. لذلك تمكن هذه الهندسة مجموعة من موارد طبقة الشبكة (مثل حجز شريط التمرير) أن تكون معرفة صراحة. وهي تساعد أيضاً على إشراك بوابة أو عدة بوابات في هذه الموارد. ويمكن بدائيات التشوير أن تقتسم الموارد المشتركة ببوابة مع بوابة أخرى على صعيد نفس نظام إنهاء مودم بكبل. وهذا ما يقوي فعالية استعمال الموارد في شبكة DOCSIS.

ومروراً من دورة إلى أخرى في سيناريو تمهيد نداء، من الضروري أن يحافظ عميل على الموارد الكافية المحجوزة للتكفل بدورة أو أخرى التي تحتاج عادة إلى نفس كمية الموارد. وهكذا فإن عملية إعادة الإلزام يمكنها تعديل الموارد الملزمة. إلا أن الموارد المحجوزة لا تتغير في هذه الحالة، بالنظر إلى أن العميل لا يفرض عليه مراقبة الدخول عندما يرجع إلى الدورة الأخرى.

وبينما تشرك دائماً الموارد الملزمة بالدورة النشيطة الحالية (إلى تدفق بروتوكول الإنترنت المطابق) بإمكان الموارد المحجوزة أن تشرك بمختلف التدفقات وبمختلف البوابات في أوقات مختلفة. وتستعمل أداة تسمى معرف الموارد للتعريف بمجموعة الموارد المحجوزة من أجل الحاجة إلى إشراك تدفق بهذه الموارد.

8.7.5 التكفل بالفوترة

يمكن استعمال تشوير نوعية الخدمة للتكفل بشريحة كبيرة من نماذج الفوترة تقوم فقط على تدفق تسجيل أحداث انطلاقاً من نظام إنهاء مودم بكبل. وبالنظر إلى أن البوابة تتواجد في مسار البيانات وأنها تسهم في التفاعلات البينية المتعلقة بتدبير الموارد مع عميل، تتم محاسبة استعمال الموارد عبر البوابة. فالبوابة في نظام إنهاء مودم بكبل هي المكان الملائم لكي تتم محاسبة الموارد بالنظر إلى أن هذا النظام يشارك مباشرة في تدبير الموارد الموفرة إلى عميل. ومن الأهمية بمكان أن تتم محاسبة الاستعمال في نظام إنهاء مودم بكبل لمواجهة ما هو غائب عند العميل. إذا وقع عطب لعمل أشرك في دورة نشيطة، فإن نظام إنهاء مودم بكبل يجب عليه أن يكشف هذا العطب وأن يضع حداً لمحاسبة الاستعمال من أجل الدورة. وذلك ما يتم بمراقبة تدفق الرزم على امتداد مسار البيانات من أجل تطبيقات ذات الوسيط المسترسل أو بآليات أخرى (مثل صيانة المحطة) تتم عبر نظام إنهاء مودم بكبل. إضافة إلى ذلك، ونظراً إلى أن البوابة تبقى على الوضعية من أجل التدفقات التي رخصها مراقب بوابة خاص بالخدمة، فهي تستعمل للحفاظ على المعلومات الخاصة بالخدمة المرتبطة بالفترة، مثل رقم حساب المشارك الذي سيؤدي من أجل الدورة. وهكذا تصبح وظيفة السياسة في مراقبة البوابة دون وضعية ويتعلق الأمر في التكفل المطلوب في نظام إنهاء مودم بكبل بإنشاء ونقل رسالة حدث إلى مزود المحفوظات لكل تغيير في نوعية الخدمة مرخص له ومنصوص عليه في بوابة. وبالإمكان تضمين بيانات كثيفة يوفرها مراقب البوابة والتي يمكن استعمالها من أجل مزود المحفوظات في الرسالة وتتضمن مواصفات أخرى للتكفل بالعمليات متطلبات صارمة لمعالجة تسجيلات الأحداث.

9.7.5 تدبير موارد بنية الشبكة التحتية

عندما يستقبل نظام إنهاء مودم بكبل رسالة حجز موارد مكيف مطراف متعدد الوسائط، فهو يختبر أولاً أن شريط التمرير الملائم صعوداً ونزولاً ميسر في قناة النفاذ باستعمال معلومات البرمجة المتيسرة محلياً. وإذا نجحت هذه المراقبة، فإن نظام إنهاء مودم بكبل يمكنه إنشاء رسالة جديدة لحجز الموارد في بنية الشبكة الأساسية أو يمكنه بث نص معدل لرسالة حجز المورد الذي استقبلها مكيف مطراف متعدد الوسائط إلى بنية الشبكة الأساسية. ويوفر هذا النظام كل نقل التكنولوجيا الخاص والضروري من بنية الشبكة الأساسية. وذلك ما يسمح للهندسة أن تتكفل بمختلف تكنولوجيات بنية الشبكة الأساسية وفق اختيار مزود الخدمات ولا تدخل في نطاق مجال تطبيق هذه التوصية الآليات الخاصة بحجز نوعية الخدمة في بنية الشبكة الأساسية.

ويستعمل النموذج الثنائي الاتجاه من أجل حجز الموارد في شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) حيث التسيير منظم ويستعمل نموذج أحادي الاتجاه لحجز الموارد في بنية الشبكة الأساسية، الأمر الذي يساعد على التناقص في التسيير. لذلك عندما يقوم مكيف مطراف متعدد الوسائط بحجز بنظام إنهاء مودم بكبل، فهو يتعرف على أمرين: إن لديه شريط تمرير ملائم في الاتجاهين على شبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية وأن لديه شريط تمرير ملائم في بنية الشبكة التحتية لتدفق مكيف مطراف الوسائط MTA_O نحو MTA_T لذلك يعرف مكيف MTA_O أن الموارد متيسرة من طرف إلى طرف في الاتجاهين بعد أن حصل على جواب من MTA_T .

10.7.5 ضبط نقطة شفرة خدمة مميزة

تمكّن هذه الهندسة أيضاً استعمال بنية الشبكة الأساسية بخدمات متميزة عند تواجد شريط التمرير الملائم لنقل المكالمات الصوتية، لكن النفاذ لشريط التمرير هذا يقوم على أساس المراقبة. ويتوفر النفاذ على شريط التمرير والمعالجة المميزة لرزم بتشفير البيانات الملائمة في مجال عنوان بروتوكول الإنترنت المخصص من أجل الخدمة المميزة. وتسمى هذه الآليات نقطة شفرة خدمة مميزة. ويضمن مجال الخدمة المميزة المحاسبة طوعاً باستعمالات البتات الحالية لبروتوكول الإنترنت لحد تصدير الأئمون من صنف خدمة البروتوكول الإنترنت في فريق مهام هندسة الإنترنت [IETF RFC 2474]. ومن المستحسن التمكن من ضبط نقط شفرة خدمة مميزة للرزم وعلى أهمية الدخول إلى بنية الشبكة الأساسية للمزود انطلاقاً من نظام إنهاء مودم بكبل. وبالنظر إلى أن الموارد التي تستهلكها الرزم في بنية الشبكة الأساسية رهينة بهذا التوسيم، فإن هذه الهندسة توفر التحكم في الترسيم لكيانات الشبكة. وذلك ما يمكن الشبكة والمزود من مراقبة استعمال نوعية الخدمة المعززة بدلاً من وضع الثقة في مكيف مطراف متعدد الوسائط. ويمكن للمزود تركيب السياسات في نظام إنهاء مودم بكبل التي تحدد كيفية ضبط نقط شفرة خدمة مميزة من أجل التدفق الذي يمر عن طريق نظام إنهاء مودم بكبل. ويبحث نظام مودم بكبل هذه السياسات إلى نظام إنهاء مودم بكبل في بروتوكول إنشاء البوابات.

ومن أجل فعالية التطبيق، فإن المعلومات حول نقطة شفرة خدمة مميزة الملائمة تنقل إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط يستعملها في دورة معينة. ويحتاج إنهاء مودم بكبل أن يضبط الرزم التي وصلت لضمان أن نقطة شفرة خدمة مميزة صحيحة استعملت وأن حجم الرزم في صنف معين يوجد في الحدود المرحص لها.

8.5 قلب عينات من بيانات قاعدة بيانات الخدمة (SDP) إلى انسياب (FlowSpec) بروتوكول حجز الموارد (RSVP)

تستعمل رسائل بروتوكول بيان الدورة في وصف الحصص المتعددة الوسائط استجابة لاحتياجات الإعلان عن الدورة، دعوة الدورة، وأشكال أخرى من تهئ دورة متعددة الوسائط طبقاً لـ [IETF RFC 2327]. تصف الفقرة الحالية آلية لمطابقة بيانات قاعدة بيانات الخدمة (SDP) مع انسياب (flowSpecs) لبروتوكول حجز الموارد (RSVP).

يشتمل الوصف العادي لبروتوكول قاعدة بيانات الخدمة (SDP) عدة مجالات تحتوي على معلومات تهم وصف الدورة (طريقة البروتوكول، اسم الدورة، خطوط خاصيات الدورة، الخ.)، بيان الوقت (وقت نشاط الدورة، الخ) وبيان الوسائط (اسم ونقل الوسيط، عنوان الوسيط، معلومات حول الربط، خطوط خاصيات الوسيط، الخ.). المكونات الحاسمان لقلب بيان بروتوكول قاعدة بيانات الخدمة SDP إلى رسالة FlowSpec لبروتوكول حجز الموارد RSVP هما: عنوان الاسم ونقل الوسيط (m) وخطوط خاصيات الوسيط (a).

يكون شكل عنوان الاسم ونقل الوسيط (m) كالتالي:

m = <media> <port> <transport> <fmt list>

يكون شكل خط أو خطوط خاصيات الوسيط (a) كالتالي:

a = <token>:<value>

قد يأخذ التواصل صوتي على IP بروتوكول إنترنت الشكل التالي:

m = audio 3456 RTP/AVP 0

a =ptime: 10

على خط عنوان النقل (m) يحدد المدى الأول نوع الوسيط، وتكون سمعية في حالة دورة صوتية على IP بروتوكول إنترنت. يحدد المدى الثاني منفذ بروتوكول مجموع بيانات المستعمل UDP المستقبل للوسيط (منفذ 3456). يشير المدى الثالث إلى أن ذلك التدفق هو من نوع سمعي/بصري لبروتوكول RTP. أما المدى الأخير فهو نوع الحمولة النافعة للوسيط كما هو محدد في الخصائص السمعية/البصرية لبروتوكول RTP (انظر الوثيقة [IETF RFC 3551] لفريق مهام هندسة الإنترنت). وفي هذه الحالة يمثل 0 نوعاً من الحمولة النافعة الساكنة بتشفير PCM قانون μ على قناة سمعية واحدة باعتيان عند 8 kHz. وعلى خط خاصية الوسيط (a)، يحدد المدى الأول وقت تكوين الرزمة (10 ms).

ترتبط أنواع الحمولة النافعة، غير تلك المحددة في الوثيقة [IETF RFC 3551] لفريق مهام هندسة الإنترنت، بكيفية دينامية باستعمال نوع من الحمولة النافعة دينامية على سلم من 96 إلى 127، كما هو محدد في [IETF RFC 2327] لفريق مهام هندسة الإنترنت، وخط خاصية الوسيط. قد تشكل رسالة بروتوكول قاعدة بيانات الخدمة من نوع G.726 مثلاً على النحو التالي:

m = audio 3456 RTP/AVP 96

a = rtpmap:96 G726-32/8000

يشير نوع الحمولة النافعة 96 أنه محدد محلياً بالنسبة مدة تلك الدورة، ويشير السطر الثاني إلى أن نوع الحمولة النافعة 96 مرتبط بالتشفير "G726-32" مع تدفق للساعة من 8 000 عينة/ثانية. بالنسبة لكل CODEC محدد (سواء كان ممثلاً بقاعدة بيانات الخدمة SDP، كنوع من الحمولة النافعة ساكنة أو دينامية)، يجب التوفر على سبورة قلب من نوع الحمولة النافعة أو من تمثيل سلسلة لمتطلبات الشريط المار للكوندك CODEC.

بالنسبة للكوندك CODEC من النوع غير العادي، لا يمكن تحديد متطلبات الشريط المار انطلاقاً من سطور عنوان الاسم ونقل الوسيط (m) وخصائص الوسيط فقط

أ) وفي هذه الحالة، يجب على بروتوكول قاعدة بيانات الخدمة (SDP) استعمال خط معلمة عرض الشريط؛

(ب) لتحديد متطلبات عرض شريط لكودك مجهول. يكون سطر معلمة عرض الشريط (b) كالتالي:

b = <modifier> : <bandwidth-value>

مثلاً:

b = AS: 99

يجب استعمال معلمة عرض الشريط مع خاصيات الوسيط لقلب بروتوكول الدينامية SDP (إلى انسياب FlowSpec)، الذي سيوظف في قرار الترخيص السياسي وفي تخصيص البوابة التالي.

ملاحظة - إن قبول أو رفض عرض الشريط المطلوب في رسالة هو قرار سياسة مخدّم تدبير النداءات CMTS/CMS نظام إنهاء مودم بكبل.

تدرج معلمة عرض الشريط (b) فيوض عرض الشريط الضروري للعناوين IP/UDP/RTP. ولا يمكن عكس أي حذف رأسية الحمولة النافعة المستعمل في ربط مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية في عرض الشريط المطلوب. في الحالة الخاصة التي تحدد فيها عدة كودكات في رسالة SDP، يجب على معلمة عرض الشريط احتواء أكبر عدد من الأشرطة المارة المطلوبة للكودكات.

تتم مطابقة شفرة RTP/AVP مع انسياب FlowSpec لبروتوكول حجز الموارد RSVP طبقاً للجدول 2 من التوصية [ITU-T J.161].

6 إدراج مكيف مطراف الوسائط MTA في بروتوكول QoS لكبل مودم (pkt-q1)

يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) تبني الوسيطة MAC مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية كما هو مشار إليه في هذا الفصل. يجب على مكيف مطراف الوسائط MTA المدمج استعمال الآليات المحددة في هذا الفصل للحفاظ على حيوية الموارد المحلية لنوعية الخدمة QS.

باستعمال هذه المقاربة، يشير مكيف مطراف الوسائط MTA المدمج مباشرة إلى نوعية الخدمة QoS لشبكة الولوج المحلي بتوظيف وسيطة مصلحة مراقبة MAC المحددة في التوصية بشأن تداخل الترددات الراديوية لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية ([ITU-T J.112] و [ITU-T J.122]). يعرب مكيف مطراف الوسائط MTA المدمج عن مستلزماته، من نوعية الخدمة QoS لمستوى الدورة في بروتوكوله لإشارة DCS وتشوير النداء عبر الشبكة NCS (network call signalling). عندما يشير مكيف مطراف الوسائط MTA المدمج إلى أن موارد نوعية الخدمة QoS في حاجة إلى حجز أو إدراج، يجب على مكيف مطراف الوسائط MTA إعداد تشوير انسياب الخدمة الدينامية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية للحصول على إنشاء، وتغيير و/أو حذف انسياب أو انسيابات الخدمة وتخصيص موارد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. في حالة إنشاء الدورة من قبل مكيف مطراف الوسائط MTA المدمج أو من طرف مماثل له أو عقدة شبكة، ينقل مكيف مطراف الوسائط MTA مستلزمات نوعية الخدمة QoS إلى طبقة MAC مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية عبر وسيطة مصلحة مراقبة MAC. هذا ما يؤدي إلى إنشاء أو تغيير انسياب أو انسيابات الخدمة الضرورية للدورة باستعمال آليات تبادل رسائل انسياب الخدمة الدينامية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. تتطرق الفقرات المقبلة لدراسة تحويل متطلبات نوعية الخدمة QoS لمستوى الدورة إلى مثيلتها من مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA، تبني مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية لحجز/إدراج في مرحلتين واستعمال وسيطة مصلحة المراقبة MAC مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

1.6 انسياب (FlowSpec) لبروتوكول حجز الموارد (RSVP)

تستعمل معمارية الخدمات المدججة لفريق مهام هندسة الإنترنت بيانات عامة (مستقلة عن الطبقة 2) عن خاصيات الحركة والمتطلبات المتعلقة بموارد الانسياب. يعرف وصف الحركة باسم TSpec، وتوجد متطلبات الموارد في RSpec ويسمى مزج تلك العناصر FlowSpec. لحجز بعض الموارد على دعامة من طبقة 2 خاصة كشبكة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS)، ينبغي تحديد مطابقة بين FlowSpec المستقلة عن الطبقة 2 والمعلومات الخاصة للطبقة 2. كما حددت مطابقات أخرى بالنسبة لعدد كبير من التكنولوجيات (ATM، LAN 802.3، إلخ.).

تحدد مواصفات أخرى (مثلاً مواصفة كودك [ITU-T J.161] IP-Cablecom) متطلبات المطابقة بين بيانات خدمة الطبقة العليا (مثلاً SDP كما هو مستعمل في تطبيقات VoIP) و FlowSpec. تبين الفقرة الحالية كيف ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS ومكيف مطراف الوسائط MTA مطابقة FlowSpec لمعلومات الطبقة 2.

تحدد المصالح المدججة حالياً نوعين من الخدمات: خدمة ذات حمولة مراقبة وخدمة مضمونة، هذه الأخيرة هي الأنسب للتطبيقات الحساسة لمدة الانتظار. عندما تقوم FlowSpec بحجز خدمة مضمونة تكون تحتوي على:

:TSPEC

عمق الإناء (b) - بايت

تدفق الإناء (r) - بايت/ثانية

تدفق الذروة (p) - بايت/ثانية

وحدة مضبوطة دنيا (m) - بايت

الحجم الأقصى لداتا غرام (M) - بايت

:RSPEC

تدفق محجوز (R) - بايت/ثانية

مدى فيض الطول (S) - ميكرو ثانية

تكون حدود TSPEC في مجملها واضحة. تحدد (r, b) "إناء بدائل" المطابق للحركة، يمثل (p) تدفق الذروة الذي ييثر به المصدر ويمثل (M) الحجم الأقصى للرمزة (بما فيها عنوان IP وعنوان الطبقة العليا) المولدة من طرف المصدر. الوحدة المضبوطة الدنيا (m) تمثل عادة حجم الرزمة الأدنى الذي يولده المصدر، إذا أرسل المصدر رزمة أصغر، ستعتبر بمثابة رزمة من حجم (m) لحاجيات الضبط. من المفيد معرفة طريقة حساب الأجل في محيط خدمات مدججة لفهم RSPEC. الأجل الأقصى من حد إلى آخر الذي تتحمل الرزمة عند تلقي الخدمة هو:

$$\text{Delay} = b / R + C_{tot} / R + D_{tot}$$

حيث يكون b و R كما هما معرفان أعلاه ويمثل C_{tot} و D_{tot} "حدود الخطأ" المتراكمة الممنوحة من طرف عناصر الشبكة طيلة المسار، التي تبين الفرق تجاه السلوك "المثالي".

التدفق R الممنوح داخل RSPEC هو حجم الشريط المار الممنوح للانسحاب. ويجب أن يكون أكبر أو يساوي r لـ TSPEC للحفاظ على حدود الأجل. هكذا يبين كليا حدود أجل الانسحاب باختيار R؛ قد يسخر استعمال قيمة R أكبر من r في تقليص الأجل الذي يتحمله الانسحاب.

نظراً لاستحالة ضبط $R < r$ يمكن لعقدة تقوم بحجز أن تنفذ العملية أعلاه وأن تحدد حدود الأجل أضيق من اللازم. وفي هذه الحالة، يمكن للعقدة أن تضبط $R = r$ وأن تمنح S قيمة غير منعدمة. قد يتم اختيار قيمة S كالتالي:

$$\text{حدود الأجل المرغوب فيه} = D_{tot} + C_{tot}/R + b/R + S =$$

لا تحاول الخدمة المضمونة الحد من الارتعاش أكثر مما يفرضه حد الأجل. عموماً، حد الأجل الأدنى الذي تتحمله الرزمة هو أجل سرعة الضوء والحد الأقصى هو حد الأجل المشار إليه أعلاه. هكذا يمكن ضبط الارتعاش باختيار مناسب R و S.

1.1.6 أوصاف SDP معقدة مع كودكات متعددة

هناك عدة حالات يحتاج فيها الحجز تغطية مجموعة من FlowSpecs ممكنة. مثلاً، بالنسبة لبعض التطبيقات، من المستحب القيام بحجز يمكن من الانتقال من كودك إلى آخر عند نصف - الدورة دون اجتياز مراقبة الولوج في كل وقت الاستبدال. يجب أن تحتوي كل TSPEC رسالة على الحد العلوي الأدنى (LUB) من معلومات الانسحاب الضرورية لانسياب المكون.

ولا يسمح بالحد العلوي الأدنى لانسايابين لهما نمطي جدولة DOCSIS مختلفين.

الحد العلوي الأدنى (LUB) لانسايابين A وB، $LUB(A, B)$ ، هو "أصغر" غلاف يمكنه حمل الانسيابين بشكل غير متزامن. يحسب $LUB(A, B)$ معلمة بمعلمة كالتالي:

لنحدد قيم TSPEC لانساياب α كما جاء في الفقرة 6. لنحدد كذلك الحقبة $P\alpha$ كـ $M\alpha/r\alpha$. يعطى $LUB(A, B)$ كالتالي:

$$\begin{aligned} LUB(A, B) \equiv & \{ bLUB(A, B) \equiv MAX(bA, bB), \\ & rLUB(A, B) \equiv (M LUB(A, B)/P LUB(A, B)), \\ & pLUB(A, B) \equiv MAX(pA, pB, rLUB(A, B)), \\ & mLUB(A, B) \equiv MAX(mA, mB), \\ & MLUB(A, B) \equiv MAX(MA, MB) \\ & \} \end{aligned}$$

حيث:

$$pLUB(A, B) \equiv GCF(PA, PB)$$

تعني الدالة $MAX(x, y)$ "أخذ القيمة الأكبر من الزوج (x, y)؛"

$$MAX(x, y, z) \equiv MAX(MAX(x, y), z)$$

تعني الدالة $GCF(x, y)$ "أخذ العامل المشترك الأكبر بين الزوج (x, y)".

تحدد LUB من n انسياب $(n \neq 2)$ ، $LUB(n1, n2, \dots)$ ، تثنية كالتالي:

$$LUB(n1, n2, \dots, N) \equiv LUB(n1, LUB(n2, \dots, N))$$

إضافة إلى هذا، يجب على حد فائض الطول في RSpec المناظرة السماح لكل انسياب مكون باستعمال الموارد. ولضمان توفير الشرط، يضبط RSpec للانساياب في أدنى قيمة من قيم RSpec في الانسياب المكون. بمعنى:

$$SLUB(A, B) \equiv MIN(SA, SB)$$

حيث تعني الدالة $MIN(x, y)$ "أخذ أصغر عنصر الزوجة (x, y)".

يبين المثال التالي كيف تحدد معلمات TSPEC باستعمال الخوارزمية LUB كالتالي:

(1) كنتيجة لمعاملة كودك، تعتمد الكودكات التالية للنداء:

$$G711(20 \text{ ms}) \text{ and } G728(10 \text{ ms})$$

(2) يبلغ عمق الإناء LUB للكودكات المختارة:

$$G711(20 \text{ ms}) = (8000/50) + 40 = 200 \text{ bytes}$$

$$G728(10 \text{ ms}) = (2000/100) + 40 = 60 \text{ bytes}$$

$$b[LUB] = m[LUB] = M[LUB] = MAX(200, 60) = 200 \text{ bytes}$$

(3) يبلغ تدفق الإناء LUB للكودكات المختارة:

$$P[LUB] = GCF(10 \text{ ms}, 20 \text{ ms}) = 10 \text{ ms} = 0.01 \text{ second}$$

$$r[LUB] = M \times 1/P = 200 \times 1/0.01 = 20 \text{ 000 bytes per second}$$

$$r[G711(20 \text{ ms})] = 200 \times 1/0.02 = 10 \text{ 000 bytes per second}$$

$$r[G728(10 \text{ ms})] = 60 \times 1/0.01 = 6 \text{ 000 bytes per second}$$

$$p[LUB] = MAX(10 \text{ 000}, 6 \text{ 000}, 20 \text{ 000}) = 20 \text{ 000 bytes per second}$$

2.1.6 مطابقة FlowSpecRSVP مع معلمات RSVP لـ QoS مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS عند تلقي طلب حجز، استعمال الخوارزميات التالية لمطابقة FlowSpec RSVP مع معلمات RSVP لـ QoS مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

ينبغي لمكيف مطراف الوسائط MTA استعمال التعليمات المحددة في الفقرة التالية لمطابقة تعليمات QoS لمستوى الدورة مع معلمات RSVP ل QoS مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

فضلاً عن التعليمات المحددة، يجب على مكيفات مطراف الوسائط MTA إدماج عنوانها الخاص والمنافذ المرسل (يعني من المصدر العلوي) والقادمة (يعني في اتجاه الأسفل) في كل TLV للترتيب المزودة في مقابل الرسائل DSx. يمكن لعناوين الطرف البعيد والمنافذ الاستقبال أن تكون جنسية عامة في حالة عدم توفير الطرف البعيد والقيم عبر اختيارات الربط المحلي (LCO). وفي حالة توفر تلك القيم في أحد الأحجام، يجب إدراجها داخل TLV الترتيب. يجب على منافذ مصدر الطرف البعيد، في جميع الحالات، أن تكون جنسية عامة بما أن هذه المعلمة لا تمر عبر قاعدة بيانات الخدمة SDP.

تجدر الإشارة إلى أن الأمثلة المتوفرة في هذه الفقرة لا تحتوي على فيوض مشتركة مع العنوان الممتد BPI+ لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، كما تنص عليه توصية الأمن [ITU-T J.170]. في حالة عدم تنشيط BPI+ (مثلاً لضرورة التجارب) يجب تحيين القيم الواردة في الأمثلة بكيفية مناسبة بطرح خمس بايتات من فيض طبقة ربط حساب حجم التخصيص العلوي.

1.2.1.6 تشفيرات نوعية الخدمة في الأعلى

يجب ضبط الأدوات العليا مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية كما هو مشار إليه أسفله. ولا ينبغي تحديد التشفيرات الأخرى TLV لنوعية خدمة الانسياب، مما سيسمح باستعمال القيم الأخرى بالعدم. في حالة توفر أحد TLV من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS رفض الطلب مع شفرة خطأ "رفض مستمر/رفض إداري". تستعمل قيمة الممهل "تمهل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية النشط" لاكتشاف عدم النشاط وتمهيد استرجاع الموارد لانسيابات الخدمة المدرجة. يمكن التنسيق بين تزامن MTA/CMTS عن طريق نظام إنهاء مودم بكبل CMTS بتوفير قيمة مناسبة في الرسالة REQ/RSP ل DSA/DSC. لا ينبغي ملء ذلك الحقل من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA. تستعمل قيمة الممهل "تمهل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المقبول" لاكتشاف عدم النشاط وتمهيد استرجاع الموارد لانسيابات الخدمة المحجوزة. يمكن التنسيق بين تزامن MTA/CMTS عن طريق نظام إنهاء مودم بكبل CMTS بتوفير قيمة مناسبة في الرسالة REQ/RSP ل DSA/DSC. لا ينبغي ملء ذلك الحقل من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA. لا ينبغي إنشاء معلمة حجم الرزمة ذات تدفق محجوز "أدنى مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مفترض"، بالنسبة للانسيابات العالية.

في حالة اعتماد عدة تخصيصات بنسبة تواتر من طرف جهاز ما، ينبغي ضبط معلمة "تخصيصات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية بنسبة تواتر" في قيمة صحيحة أكبر من 1. في حالة عدم اعتماد أو اختيار هذا الجهاز عدة تخصيصات بنسبة تواتر، ينبغي ضبط معلمة "تخصيصات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية بنسبة تواتر" في 1. يجب ضبط معلمة "نسبة تواتر التخصيص الاسمي مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في فترة إنشاء رزمة الكودك.

معلمة "نسبة تواتر التخصيص الاسمي مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" = 10 000 أو 20 000 أو 30 000

يجب ضبط معلمة "ارتعاش تخصيص مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المسموح به" في قيمة محددة من طرف مخدم CMS مبنية على معلومات كلفة الحمولة. يتواجد السلم المقبول لهذه المعلمة بين 0 وضعفي فترة إنشاء الرزم. في حالة عدم تحديد تلك القيمة من طرف مخدم CMS، يجب اعتماد قيمة بالعدم من 800 مايكروثانية.

لا ينبغي تحديد معلمة "فترة مساءلة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية الاسمي" لانسيابات الخدمة UGS ويجب ضبطها في قيمة تساوي مضاعفاً صحيحاً لفترة إنشاء رزم الكودك لانسيابات خدمة UGS/AD.

لا ينبغي تحديد معلمة "ارتعاش تخصيص مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المسموح به" بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS. ويجب ضبطها في قيمة تساوي مضاعفاً صحيحاً لفترة إنشاء رزم الكودك لانسيابات خدمة UGS/AD.

تعتبر معلمة "سياسة طلب/إرسال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" قناعاً ثنائياً. وإذا كان المودم الكبلية يعمل بأسلوب الإرسال المتعدد، يجب ضبط البتات من 0 إلى 6 و 8 و 9 لمعلمة سياسة الطلب/الإرسال لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS و UGS/AD. وستكون القيمة الناتجة 0x000037F. وإذا كان المودم الكبلية لا يعمل بأسلوب الإرسال المتعدد، يجب ضبط البتات من 0 إلى 6 و 8 لمعلمة سياسة الطلب/الإرسال لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DOCSIS) بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS و UGS/AD. وستكون القيمة الناتجة 0x0000017F.

لا ينبغي استعمال معلمة "تجاوز TOS مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية". حتى ولو حددت تلك المعلمة من طرف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، يمنع استعمال ذلك الحقل من طرف كبل الرزم PacketCable.

ينبغي احتساب معلمة "حجم تخصيص غير مطلوب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" انطلاقاً من FC لعنوان MAC مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية حتى آخر مراقبة الفيوض الدوري CRC. تحتوي تلك القيمة على فيوض عنوان Ethernet من 18 بايت (6 بايتات لعنوان المصدر، 6 بايتات لعنوان المقصد، بايتتان للطول و 4 بايتات لمراقبة الفيوض الدوري CRC). تحتوي كذلك تلك القيمة على فيوض طبقة MAC مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، بما في ذلك عنوان قاعدة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (6 بايتات)، العنوان الممتد UGS (3 بايتات)، والعنوان الممتد BPI+. (5 بايتات). في حالة تنشيط حذف عنوان الحمولة النافعة كبت رأسية الحمولة النافعة، لا ينبغي إدراج عدد البايتات المحذوفة. مع الإشارة إلى أنه لا ينبغي إدراج العنوان الممتد لحذف كبت رأسية الحمولة النافعة (بايتتان) بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS أو UGS/AD، بما أن المعلومات المناسبة هي مدرجة في العنوان الممتد UGS.

$$\text{حجم التخصيص غير مطلوب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية} = 8,9^M + 32 - \text{كبت رأسية الحمولة النافعة}^3, 4$$

ينبغي وضع معلمة "نوع البرمجة العلوية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" إما في UGS أو في UGS/AD، حسب اعتماد حذف الصمت أم لا في النداء.

في حالة القيام بحجز أو إدراج من طرف المكيف MTA بالنسبة للكودك الذي لا يقوم باكتشاف نشاط صوتي، ينبغي للمكيف MTA استعمال UGS كنوع من البرمجة وإلا، توجب استعمال UGS/AD.

في حالة القيام بحجز من طرف المكيف MTA لصالح كودكات متعددة يحقق واحد من بينها اكتشاف نشاط صوتي، ينبغي للمكيف MTA توجيه طلب حجز ل UGS/AD وإدراج مواصفات الكودك النشط فقط، كما ورد أعلاه.

2.2.1.6 تشفيرات ترتيب الرزمة العليا

طلبات ترتيب الرزم العليا مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

يجب إنشاء الأدوات العليا مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية كما هو مشار إليه أسفله. لا ينبغي تحديد إي تشفير آخر ل TLV الترتيب، مما يسمح باستعمال القيم بالعدم. في حالة توفير أحد من مجموعة TLV الذي ينبغي تجاهلها، من طرف المكيف MTA، يجب على نظام إنهاء مودم بكبل CMTS رفض الطلب مع تشفير الخطأ "رفض مستمر/رفض إداري".

³ يفترض هذا المثل أن BPI+ يستعمل كما هو مطلوب في تحديد أمن كبل الرزم PacketCable.

⁴ حذف كبت رأسية الحمولة النافعة المستعمل في هذا المثل موضح في تحديد RFI ل DOCSIS، الفقرة 4.10.2.2.C.B للملحق B من التوصية [ITU-T J.112-B].

في حالة تحديده من طرف نظام إنهاء مودم بـ CMTS ينبغي استعمال معلمة "لمحدد ترتيب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية". وإلا يجب ضبط معلمة "مرجع ترتيب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" بقيمة فريدة عن طريق رسالة خدمة دينامية.

يجب ضبط معلمة "مرجع انسياب الخدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" بقيمة فريدة E-MTA بالنسبة للنداءات المتواجدة في رسائل DSA_REQ وينبغي تجاهلها في جميع الرسائل الأخرى. ويجب استبدالها بمعلمة "لمحدد انسياب الخدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" لنظام إنهاء مودم بـ CMTS.

يجب ضبط معلمة "أسبقية مسطرة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في 128.

يجب ضبط معلمة "حالة تنشيط ترتيب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في "نشيط" (1) وقت إدراج نداء انسياب الخدمة، وفي جميع الحالات الأخرى، يجب ضبطه في "غير نشيط" (0).

يمكن "عملية تغيير الخدمة الدينامية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" استعمال عمليات تغيير الخدمة الدينامية "إضافة ملف (0)، استبدال ملف (1) وحذف ملف (2) حسب تحديد RFI لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

يمكن تجاهل "نوع خدمة IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" وحقوق القالب، في حالة عدم إدراج كبل الرزم PacketCable لمعلومات نوع الخدمة في تصنيفه. وإلا، إذا تم إدراج تلك المعلمة، يجب أن تتطابق مع قيمة نوعية الخدمة المحددة من طرف المخدم CMS أو مع قيمة مضمونة بالنسبة لانسيابات الخدمة الصوتية.

يجب ضبط معلمة "بروتوكول IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في UDP (17).

يجب ضبط معلمة "عنوان IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في نفس عنوان قالب المرسل، شرط أن تكون القيمة المتوفرة مغايرة للصفر (0). إذا كانت قيمة العنوان المحدد تساوي 0 يجب تجاهل تلك المعلمة.

يجب ضبط معلمة "قالب مصدر IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في "تجاهل".

يجب ضبط معلومات "بداية منفذ IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" و"نهاية منفذ IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في نفس قيمة منفذ النقل لقالب المرسل.

يجب ضبط معلمة "عنوان IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في نفس العنوان المشار إليه في شارة الدورة، شرط أن تكون القيمة المتوفرة مغايرة للصفر (0). إذا كانت قيمة العنوان المحدد تساوي 0 يجب تجاهل تلك المعلمة.

يجب ضبط معلمة "قالب مقصد IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في "تجاهل".

يجب ضبط معلومات "بداية منفذ IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" و"نهاية منفذ IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في نفس منفذ النقل لشارة الدورة، شرط أن تكون القيمة المتوفرة مغايرة للصفر (0). في حالة تحديد. منفذ IP للمقصد بقيمة 0 في شارة الدورة، يجب تجاهل TLV بداية ونهاية منفذ IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

يجب تجاهل معلومات "تشفيرات تصنيف رزمة LLC Ethernet مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

يجب تجاهل معلومات "تشفيرات تصنيف رزمة 802.1P/Q مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

تصرف نظام إنهاء مودم بـ CMTS لطلبات تصنيف الرزمة العليا مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

عند تلقي طلب "إضافة ملف" (مثلاً، عبر إرسالية DSx مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) يجب على نظام إنهاء مودم بـ CMTS مقارنة إحكامات المنفذ المحددة من طرف البوابة ID مع TLV. في حالة عدم تطابق TLV يجب

على نظام إنهاء مودم بكبل CMTS إرجاع شفرة "خطأ ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" مع المعلومات التالية:

- يجب أن تحتوي معلمة "شفرة خطأ" على قيمة "رفض-ترخيص-فشل"؛
- يجب أن تشير معلمة "معلمة خطأ" إلى أول TLV غير مرخص له. في حالة مصادقة التطبيقات المختلفة على TLV في ترتيب مختلف، يمكن لـ TLV الذي أُرِجِع أن يكون مختلفاً في ظروف مماثلة؛
- يمكن ملء معلمة "رسالة خطأ".

3.2.1.6 تشفيرات حذف عنوان الحمولة النافعة

طلبات حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

يبقى حذف عنوان الحمولة النافعة اختيارياً، غير أنه في حالة استعمالها، يجب تنفيذ المستلزمات التالية. تنطبق تلك القواعد على كبث رأسية الحمولة النافعة في الانسيابات العليا والدنيا.

تحيل معلمة "حقل حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" على بايتات العناوين الواجب حذفها من طرف الوحدة المرسل، وإعادة تنشيطها من طرف الوحدة المستقبل.

يجب على معلمة "حجم حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" أن تكون متساوية مع عدد بايتات حقل حذف عنوان الحمولة النافعة كبث رأسية الحمولة النافعة F.

يجب على معلمة "قالب حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" الإشارة إلى البايتات التي ستحذف.

يجوز ضبط معلمة "مراجعة حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في قيمة 0 (مراجعة).

يجب استعمال معلمة "محدد ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في حالة تحديده من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS. وإلا توجب استعمال معلمة "مرجع ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" الذي استعمل في تحديد الملف.

يجب استعمال معلمة "مرجع ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في حالة عدم تحديد "محدد ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS. وإلا، توجب استعمال معلمة "محدد ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" الذي استعمل في تحديد الملف.

يجب استعمال معلمة "محدد انسياب الخدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في حالة تحديده من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS. وإلا، توجب استعمال معلمة "مرجع انسياب الخدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" الذي استعمل في تحديد الملف.

يمكن لعملية "تغيير الخدمة الدينامية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" توظيف عمليات "إضافة قاعدة (0) كبث رأسية الحمولة النافعة، وضع قاعدة كبث رأسية الحمولة النافعة (1)، حذف قاعدة كبث رأسية الحمولة النافعة (2)، وحذف جميع قواعد كبث رأسية الحمولة النافعة طبقاً لتحديد RFI لـ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

تصرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لطلبات حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

تسفر معالجة أخطاء كبث رأسية الحمولة النافعة المحددة هنا على آلية مفعول رجعي متطورة جداً بين نظام إنهاء مودم بكبل CMTS الذي يرفض الطلب الأولي كبث رأسية الحمولة النافعة ومكيف MTA الراغب مع الفكرة أن المعلومات الموفرة في جواب الخطأ ستوظف لتسهيل إنجاح مقارنة مختلفة (بمعنى، إدراج ناجح لانسياب UGS بدون حذف أو بقاعدة كبث رأسية الحمولة النافعة أسهل).

عند تلقي طلب DSx مع حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، إذا قرر نظام إنهاء مودم بكبل CMTS عدم قدرته على تحمل الحذف المطلوب (ربما بسبب خصص في المعالجة المحلية أو في موارد الذاكرة) ولكن بإمكانه تحمل خدمة التخصيص غير المطلوبة بدون حذف، يجب عليه إرجاع شفرة إثبات "رفض - حذف - العنوان" في شفرات خطأ حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مع معلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" كما هو محدد أعلاه. يمكن استعمال رسالة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

في حالة عدم قدرة نظام إنهاء مودم بكبل CMTS تحمل حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المعقدة المطلوب، ولكن بإمكانه تحمل عملية أسهل، يجب عليه توفير قالب حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية داخل حقل المعلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

المعلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" = قالب حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

في حالة عدم قدرة نظام إنهاء مودم بكبل CMTS تحمل الحجم المطلوب لحذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، ولكن بإمكانه تحمل حجم حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية أصغر، يجب على CMTS أن يوفر حجماً لحذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية داخل حقل المعلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

معلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" = حجم حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

تصرف E-MTA تجاه طلبات حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

عند تلقي شفرة إثبات "رفض - حذف - عنوان" حيث تدرج المعلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" قالب حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، يمكن ل E-MTA إعادة طلب الشريط المار بدون حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية أو يمكن إعادة تحديد قالب حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية بطريقة تمكن القالب من التوفر على قاعدة حف أسهل (مثلاً، الإشارة إلى كتلة مجاورة من بايتات مخدوفة).

عند تلقي شفرة إثبات "رفض - حذف - عنوان" حيث تدرج المعلمة "خطأ مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" حجم حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، يمكن ل E-MTA إعادة طلب الشريط المار بدون حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

استعمال مكيف E-MTA للعنوان الممتد UGS مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

يجب على مؤشر معلمة "حذف عنوان الحمولة النافعة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" التوفر على قيمة مؤشر كبث رأسية الحمولة النافعة مهياً سابقاً أو صفر 0 عند عدم وجود حذف عنوان الحمولة النافعة المحدد لانسياب الخدمة.

يجب إنشاء معلمة "مؤشر صف الانتظار مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" من طرف المكيف E-MTA كلما وضعت رزمة في صف انتظار الإرسال. وإلا توجب إرجاع تلك القيمة إلى الصفر.

يجب على حقل "تخصيصات نشيطة" للعنوان MAC الممتد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية عكس فقط الانسيابات الفرعية (مع استحضار أن في حالة صيغة "منحل" لا يمكن التوفر إلا على انسياب فرعي واحد) التي لا توجد في حالة "حذف الصمت" ويجب ضبطه في 0 كلما تواجد E-MTA في حالة "حذف الصمت" للكودك الذي يستعمل لانسياب البيانات بمعية انسياب الخدمة المذكور.

4.2.1.6 تشفيرات نوعية الخدمة الدنيا

يجب إنشاء تشفيرات TLV لنوعية الخدمة الدنيا مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية كما هو مشار إليه أسفله. لا ينبغي تحديد أي TLV آخر للتمكين بذلك من استعمال القيم بالعدم. في حالة استعمال أحد TLV من طرف مكيف MTA يجب على نظام إنهاء مودم بكبل CMTS رفض الطلب مع شفرة خطأ "رفض مستمر/رفض إداري".

تحسب معلمات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية الدنيا انطلاقاً من بايت عنوان MAC مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية التالي حتى نهاية CRC. يبلغ فيوض الطبقة MAC (يعني، إترنت Ethernet) 18 بايت (6 بايتات لعنوان المصدر، 6 بايتات لعنوان المقصد، بايتتان للطول، و 4 بايتات ل CRC).

يجب حساب معلمة "حجم رزمة ذات أدنى تدفق محجوز مفترض مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" على أساس ذلك الفيوض على الطريقة التالية:

حجم رزمة ذات أدنى تدفق محجوز مفترض مواصفات السطح البيني
لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية = $18 + m$ - كبث رأسية الحمولة النافعة

نحدد معلمة "أقصى تدفق مستمر للحركة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية"⁵ بالبايتات في الثانية، بما في ذلك طبقة MAC ل Ethernet (وليس مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية). يفرض التحويل انطلاقاً من المعلومات الخاصة ببروتوكول إترنت، التحديد مسبقاً، لسرعة وضع الرزمة بقسمة تدفق الذروة على "الوحدة الدنيا للضبط". ثم تضرب هذه القيمة في حجم الرزمة، مصححة لإدراج فيوض طبقة MAC، ثم يعاير الحاصل من البايتات إلى البتة. يجب حساب التدفق الأقصى المستمر للحركة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية على الشكل التالي:

كبث رأسية الحمولة النافعة التدفق الأقصى المستمر للحركة مواصفات السطح البيني
لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية = $z \times 8 \times (PHS - 18 + m) \times (p/m)$

حيث z هو عدد الانسيابات الفرعية التي يحتوي عليها انسياب الخدمة.

تحسب معلمة "التدفق الأدنى المحجوز للحركة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية"⁵ بكيفية مماثلتها "التدفق الأقصى المستمر للحركة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية"، ما عدا أن في هذه الحالة ينبغي استعمال "تدفق محجوز (R) بدل معلمة "تدفق الذروة (p)".

كبث رأسية الحمولة النافعة "التدفق الأدنى المحجوز للحركة
مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" = $z \times 8 \times (PHS - 18 + m) \times (R/m)$

حيث z هو عدد التخصيصات للفترة المستعملة لانسياب الخدمة العلوي.

يجب ضبط معلمة "أقصى هبة للحركة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في قيمة أكبر من:

(1) مضاعف صحيح لحجم الرزمة بأدنى تدفق محجوز مفترض؛

(2) أدنى قيمة محددة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية من 1522.

أقصى رشقة للحركة مواصفات السطح البيني
لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية = كبث رأسية الحمولة النافعة = $\max((M + 18 - PHS) \times 3 \times z, 1522)$

حيث z هو عدد التخصيصات للفترة المستعملة لانسياب الخدمة العلوي.

يجب ضبط معلمة "أسبقية الحركة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في خمسة.

لا ينبغي استعمال معلمة "فترة الانتظار السفلى مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

5 إذا كانت القيمة كسرية، يجب جبرها.

تستعمل قيمة الممهل "استمهال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية نشيط" لاكتشاف التعطل وبدء استرجاع الموارد لانسيابات الخدمة المدرجة. بما أن انسيابات الخدمة العليا والسفلى، وكذا المنافذ، كلها مدبرة تحت نفس البوابة ID ومحدوفة بالزوجات، ليس من الضروري مراقبة نشاط الانسيابين العلوي والسفلي في نموذج كبل الرزم PacketCable. لهذا، لا تراقب سوى انسيابات الخدمة العليا بفضل استعمال قيمة استمهال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية نشيط. لا ينبغي ملء هذا الحقل من طرف المكيف MTA أو نظام إنهاء مودم بكبل CMTS بالنسبة لانسيابات الخدمة السفلى.

تستعمل قيمة الممهل "استمهال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية نشيط" لاكتشاف التعطل وبدء استرجاع الموارد لانسيابات الخدمة المحجوزة. غير أنه، وطبقاً لنفس المنطق المتبع أعلاه بالنسبة لمعلمة "استمهال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية نشيط"، لا تتحدد مراقبة انسيابات الخدمة السفلى باستعمال معلمة "استمهال مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المقبول" في النموذج IPCablecom. لا ينبغي ملء هذا الحقل من طرف المكيف MTA أو نظام إنهاء مودم بكبل CMTS بالنسبة لانسيابات الخدمة السفلى.

إذا كان المودم الكبلي يعمل بأسلوب قناة الاستقبال المتعدد، يجب أن يتضمن المكيف المدمج للمطراف متعدد الوسائط النوع والطول والقيمة لإعادة التتابع في اتجاه المقصد بقيمة 1 في رسائل الإضافة الدينامية للخدمة/التعديل الدينامي للخدمة.

5.2.1.6 تشفيرات ترتيب الرزمة السفلى

طلبات ترتيب الرزمة السفلى مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

يجب ضبط الأدوات العليا مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية كما هو مشار إليه أسفله. ولا ينبغي تحديد تشفير آخر TLV للترتيب، مما سيسمح باستعمال القيم الأخرى بالعدم. في حالة إدراج أحد TLV الواجب تجاهله من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS رفض الطلب مع شفرة خطأ "رفض مستمر/رفض إداري".

إذا كان محدداً من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS، ينبغي استعمال معلمة "محدد ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" وإلا ينبغي ضبط معلمة "مرجع ملف مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" بقيمة فريدة عن طريق رسالة خدمة دينامية.

ينبغي ضبط معلمة "مرجع انسياب الخدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" بقيمة فريدة E-MTA للرسائل DSA_REQ، ويجب تجاهله في جميع الرسائل الأخرى. ويجب استبداله بمعلمة "محدد انسياب الخدمة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

يجب ضبط معلمة "أسبقية قاعدة مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" بقيمة 128.

يجب وضع معلمة "وضعية تنشيط الترتيب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في وضعية "نشط (1)" وقت إدراج النداء المستعمل لانسياب الخدمة المدرج، وينبغي وضعه في وضعية "غير نشيط (0)"، في جميع الحالات الأخرى.

يمكن للعملية "تغيير الخدمة الدينامية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" استعمال عمليات "ملف إضافة DSC (0)"، "ملف استبدال DSC (1)"، و"ملف حذف DSC (2)" طبقاً لتحديد RFI لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

لا ينبغي استعمال الحقول "TOS IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" والقالب "لا يمكن".

يجب وضع معلمة "بروتوكول مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في UDP (17).

ينبغي وضع معلمة "عنوان IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في نفس العنوان الذي يوجد في قالب المرسل المعكوس، شرط توفير قيمة مغايرة لصفر. إذا كان العنوان المحدد في شارة قالب المرسل المعكوس هو صفر، يجب تجاهل تلك المعلمة.

ينبغي تجاهل معلمة "قالب المصدر IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

يجب منح المعلومات "بداية منفذ IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" و"نهاية منفذ IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" نفس قيمة منفذ النقل المشار إليها في قالب المرسل المعكوس، شرط توفير قيمة مغايرة لصفر. إذا كان منفذ IP للمصدر محدد بقيمة صفر في قالب المرسل المعكوس، ينبغي تجاهل TLV بداية ونهاية منفذ IP لمصدر مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

يجب وضع معلمة "عنوان منفذ IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في نفس العنوان المشار إليه في شارة الدورة المعكوسة.

يجب تجاهل معلمة "قالب مقصد IP مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية".

يجب منح المعلومات "بداية منفذ IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" و"نهاية منفذ IP لمقصد مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" نفس قيمة منفذ النقل المشار إليها في شارة الدورة المعكوسة.

يجب تجاهل تشفيرات ترتيب رزمة LLC Ethernet مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

يجب تجاهل تشفيرات ترتيب رزمة 802.1P/Q مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

تصرف نظام إنهاء مودم بـ CMTS لطلبات ترتيب الرزمة السفلى لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

عند تلقي طلب "إضافة ملف" (مثلاً، عبر مراسلات DSx مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) يجب على CMTS مقارنات إحكامات البوابة المعينة من طرف بوابة ID ببوابة TLV للطلب. في حالة عدم تطابق TLV، يجب على CMTS إرجاع تشفير "خطأ في ترتيب مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" مع المعلومات التالية:

- يجب على معلمة "تشفير خطأ" إدراج "رفض - ترخيص - فشل".
- يجب على معلمة "معلمة خاطئة" الإشارة إلى أول TLV الذي لم يحصل على الترخيص. بما أنه يمكن لتطبيقات مختلفة تصحيح TLV في ترتيب مختلف، يمكن لـ TLV الذي أُرِجِع أن يكون مختلفاً في حالات مماثلة.
- يمكن ملء معلمة "رسالة خطأ".

6.2.1.6 مثل للمطابقة

لنتأمل في المثل التالي. يحدث كودك صوتي انسياً للمعلومات CBR بمخرج 64 kbit/s، يوضع في رزم على فترات من 10 ms، محدثاً بذلك حمولة مفيدة من 80 بايت في كل 10 ms. تدرج الحمولة النافعة باستعمال بروتوكول RTP/UDP/IP، مع 40 بايت إضافية، مما سيسفر عن رزمة من 120 بايت كل 10 ms. يكون TSpec في هذه الحالة كالتالي:

عمق الإناء (b) = 120 بايت

تدفق الإناء (r) = 12 000 بايت/ثانية

تدفق الذروة (p) = 12 000 بايت/ثانية

وحدة دنيا مضبوطة (m) = 120 بايت

الحجم الأقصى للداغرام (M) = 120 بايت

لفرض أن عميلاً طلب حجزاً باستعمال تلك TSpec و RSpec مع $R = r$. ينشئ CMTS الذي يتلقى ذلك الطلب انسياً للخدمة يستعمل خدمة تخصيص غير مطلوبة لأن $p = r$ و $M = b$ ، تشير إلى انسياً CBR. يمكنه استعمال حجماً للتخصيص من M بايت بفترة من $M/R = 10$ ms.

بالنسبة لحساب الارتعاش، لا يعلم مكيف MTA بكم يزيغ على المبتغى نظام CMTS في تصرفه مع البرمجة. يفترض العميل أن نظام CMTS هو مثالي، مما يعني أن الأجل الذي سيتحمله مع TSpec وتدفقه المحجوز $r = R$ هو ببساطة:

بغض النظر عن مدة الانتشار، يستنتج أجل من 10 ms. لنفرض أن عميلاً يقبل بأجل من 15 ms لهذه الدورة (فقط على مسار عميل-CMTS)، سيضع حينئذ مداه لفيض الطول (S) في 15 - 10 = 5 ms. عند تلقيه الحجز، يترجم نظام CMTS ذلك كإشارة أن ارتعاشاً من 5 ms هو مقبول من طرف العميل.

لنفترض أن عميلاً يقبل مدة تأخر تبلغ 25 ms، ويضبط مداه لفيض الطول في 25 - 10 = 15 ms. يمكن لنظام CMTS أن يستعمل تلك المعلومة لتحديد قدرته على استعمال فترة أكبر من التخصيص، مثلاً 20 ms، حيث يمكن لذلك أن يزيد مدة التأخر بما يصل إلى 20 ms بالنسبة لرزمة تصل إلى الكبل - المودم مباشرة بعد التخصيص. وتبقى 5 ms من فيض الطول التي يمكن لنظام CMTS استعمالها لضبط ارتعاش التخصيص.

الجدير بالإشارة أن هذه المقاربة تتيح ليونة كبيرة لنظام CMTS لتلبية طلبات العميل في ما يخص الأجل حسب الكيفية الأكثر تلاؤم مع قدرات نظام CMTS.

3.1.6 ترخيص وتصرف نظام CMTS

ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS عند تلقي طلبات الحجز أو إدراج شريط مار يحتوي على ID للبوابة، أن يقوم بمراقبة القبول حول طلب الشريط المار باستعمال مواد البوابة بمعية ID للبوابة.

يجب على كل طلب DSA أو DSC صادر عن E-MTA لتحمل دورة نداء ما، أن يحتوي على ID للبوابة داخل كتلة الترخيص، وإلا ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS رفض الطلب مع شفرة إثبات 24 (فشل الترخيص). إذا صدر طلب DSC محتوي على ID للبوابة مختلف عن ذلك المتواجد في طلب DSA المستعمل لإنشاء انسياب الخدمة، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS القيام بالإجراءات العادية للتخصيص والقبول باستعمال البوابة المشتركة مع ID للبوابة يكون جديداً.

في حالة عدم استعمال عدة تخصيصات لكل فترة على انسياب في طور التغيير من طرف المكيف MTA، وفي حالة نجاح مراقبة الترخيص والقبول، ينبغي لنظام CMTS إشراك ID للبوابة جديد مع انسياب الخدمة المعدل، واستبدال قيم ممهل الانسياب المقبول وممهل الانسياب النشط مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية لانسياب الخدمة المشترك مع الممهلين T7 و T8 للبوابة العليا الجديدة، وإدراج تلك القيم للممهل في جواب DSC على مكيف MTA. وفي هذه الحالة، ينبغي لنظام CMTS أن يسحب بوابة المصدر فوراً ويخبر المخدم CMS عبر رسالة "بوابة مغلقة" مع تبرير الشفرة الفرعية 0 (عادي).

في حالة استعمال عدة تخصيصات لكل فترة من طرف المكيف MTA، وفي حالة نجاح مراقبة الترخيص والقبول، ينبغي لنظام CMTS إشراك ID للبوابة يكون جديداً مع الانسياب الجديد، بدون تعديل الانسيابات الفرعية النوعية والبوابة أو البوابات المشتركة مع تلك الانسيابات الفرعية. ينبغي لنظام CMTS استبدال قيم ممهل الانسياب المقبول وممهل الانسياب النشط مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية باشتراك مع لانسياب الخدمة المشترك مع الممهلين T7 و T8 للبوابة العليا الجديدة، وإدراج تلك القيم للممهل في جواب DSC على مكيف MTA.

لا ينبغي للعنصرين CMTS و CMS إعادة استعمال بوابة سبق إشراكها مع انسياب خدمة مغاير. ينبغي لنظام CMTS رفض طلب الحجز أو الإدراج لانسياب خدمة جديد بالنسبة لبوابة تسمح بانسياب خدمة مغاير مع شفرة إثبات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية 24 (فشل الترخيص).

في حالة استقبال طلب حجز عرض شريط بون كتلة ترخيص من طرف وحدة نمطية للتخصيص IPCablecom، ينبغي لنظام CMTS رفض الطلب مع شفرة إثبات "24"، فشل الترخيص.

تجدر الإشارة إلى أن الترتيبات أعلاه تنطبق على طلبات الشريط المار المعالجة من طرف وحدة نمطية للتخصيص IPCablecom. ولا تنفي إمكانية استعمال وحدة نمطية للتخصيص مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية لمعالجة طلبات أخرى في غياب كتلة ترخيص. الوحدة النمطية للتخصيص IPCablecom والوحدة النمطية للتخصيص مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية هما دالتان منطقيتان لنظام CMTS تفران أو ترفضان معلومات وملفات QoS. نظرياً، عند وصول

طلب QoS لدى نظام CMTS، تحدد الوحدة النمطية للترخيص مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية ما إذا كانت ستعالج بنفسها ذلك الطلب أو تكلف الوحدة النمطية للترخيص IPCablecom بتلك المهمة.

في حالة عدم قدرة نظام CMTS على إيجاد بوابة مشتركة مع ID للبوابة، ينبغي له إرسال شفرة إثبات "24"، فشل الترخيص "مشيراً إلى فشل ذلك الطلب في سيرورة الترخيص وأنه سيرفض.

إذا صادف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) بوابة مقرونة بمعرف البوابة ID، يجب آنذاك الانصياع لإجراء الترخيص التالي. حتى يتمكن من القيام بمراقبة النفاذ إلى رسائل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (DSx) مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) ومن مقارنة تلك الرسائل، حسب الضوابط، بتلك المرخصة عبر المادة Gatespec (مواصفة البوابة)، توجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) تطبيع مواصفات نوعية الخدمة QoS مع الطبقة الثانية أو الثالثة بالزيادة أو النقصان في فيوض طبقة الربط. تفترض الأمثلة المتوفرة في هذه التوصيات أن التطبيع يفرز مواصفات من الطبقة الثالثة بتحويل مواصفات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) إلى مماثلاتها بروتوكول حجز الموارد RSVP باعتماد الطرق الموصوفة في هذه الفقرة.

- يجب أن يتعدى عمق دلو مواصفة البوابة (b) أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن يتعدى تدفق دلو مواصفة البوابة (r) أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن يتعدى الحجم الأقصى لداتاگرام (datagramme) مواصفة البوابة (M)، أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن يتعدى الحجم الأدنى لداتاگرام (datagramme) مواصفة البوابة (m)، أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن يتعدى تدفق ذروة مواصفة البوابة (p) أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن يتعدى التدفق المخصص لمواصفة البوابة (R) أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف الوسائط النهائي MTA.
- يجب أن يتعدى فيوض الطول لمواصفة البوابة (s) أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن تساوي مراسم مواصفة البوابة أو أن تتعدى القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- يجب أن يتناسب عنوان مقصد مواصفة البوابة مع العنوان المحدد من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA، إذا كانت مواصفة البوابة تحتوي على قيمة مغايرة للصفر. وإذا كانت هناك قيمة صفر يجب تفادي تلك المقارنة.
- يجب أن يتناسب منفذ مقصد مواصفة البوابة والمنفذ المحدد من طرف مكيف الوسائط النهائي MTA، إذا كانت مواصفة البوابة تحتوي على قيمة مغايرة للصفر، وإذا كانت هناك قيمة صفر يجب تفادي تلك المقارنة.
- يجب أن يتناسب عنوان منبع مواصفة البوابة مع العنوان المحدد من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA إذا كانت مواصفة البوابة تحتوي على قيمة مغايرة للصفر. وإذا كانت هناك قيمة صفر يجب تفادي تلك المقارنة.
- يجب أن يتناسب منفذ منبع مواصفة البوابة مع العنوان المحدد من طرف مكيف الوسائط النهائي MTA إذا كانت مواصفة البوابة تحتوي على قيمة مغايرة للصفر. وإذا كانت هناك قيمة صفر يجب تفادي تلك المقارنة.

إذا أخفقت إحدى مقارنات الترخيص المذكورة أعلاه بسبب رسالة طلب جديد لانسياب الخدمات أو تغيير معلمات تخصيص انسياب موجود، لا ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أن يلي الطلب بإحداث انسياب جديد للخدمات أو بتغيير معلمات انسياب الخدمات الموجود. إذا طلب مكيف الوسائط النهائي MTA عملية إطلاق انسياب مخصص، يجب إعطاء الترخيص باستعمال معلمات (مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) وكذا الطريقة المحددة داخل (مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية).

2.6 اعتماد مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية لحجز الموارد

لا توجد أية كيفية محددة ضمن التوصية [ITU-T J.112] لتمرير معلومات ترخيص للمودم بكبل لوحدة الترخيص في نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS). وحدة الترخيص هي وظيفة منطقية لنظام إنهاء مودم بكبل محددة ضمن التوصية [ITU-T J.112]. وتعتمد التوصية الحالية نظام نوعية - مدة - قيمة (TLV) جديد لنظام البيانات بالكبل (مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) يرسل كتلة ترخيص مكونة من سلسلة اعتباطية بطول n لنظام إنهاء مودم بكبل قصد التحليل والمعالجة من طرف وحدة الترخيص فقط.

نموذج نوعية الخدمة QoS دينامي هو نموذج ترخص داخله كل دورة. ويعتمد ترخيص كل دورة أداة معينة لكل من نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) ومكيف وسائط نحائي MTA، تستعمل لمقارنة الطلبات الرخص. هذه الأداة هي معرف البوابة (Gate ID). عند تلقي معلومة تشير إلى نداء، يرسل مكيف الوسائط النهائي MTA معرف البوابة لنظام إنهاء مودم بكبل باستعمال AuthBlock نوعية - مدة - قيمة (TLV) المتواجد داخل رسالة DSA/DSC إضافة خدمات دينامية/تبديل خدمات دينامية.

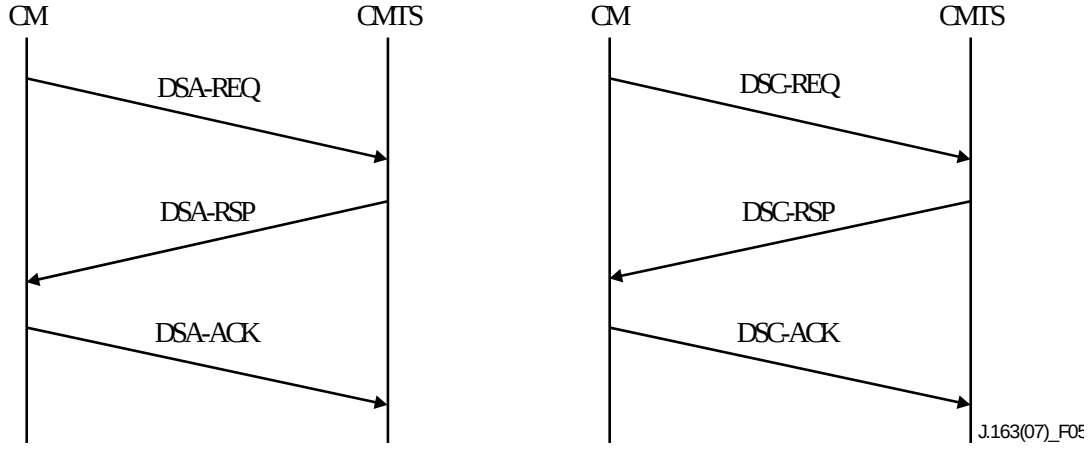
يجب أن يتوفر نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لبروتوكول إنترنت IPCablecom على إمكانيات لتنشيط/لا تنشيط مختلف كفاءات الترخيص لطلب DSx للمودم بكبل لإطلاق و/أو تغيير انسيابات الخدمات. يجب أن يطبق نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لبروتوكول إنترنت IPCablecom أسلوب ترخيص معرف البوابة (ID de porte) ليتمكن من الترخيص سوى للطلبات المحتوية على معرف البوابة (ID de porte) داخل كتلة الترخيص لبروتوكول إنترنت IPCablecom. من المفترض أن يطبق نظام إنهاء مودم بكبل CMTS ترخيص تسمية درجة الخدمة (SCN) التي تمكنه من الترخيص سوى لطلبات DSx لمجموعة مشكلة لتسميات درجة الخدمة محددة من طرفه.

1.2.6 حجز/إطلاق نوعية الخدمة QoS في طورين

يتوفر انسياب الخدمات لنظام البيانات بالكبل (مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) على 3 مجموعات من معلومات نوعية الخدمة المشتركة، محددة في شكل مجموعات معلومات نوعية الخدمة QoS مُمونة مقبولة أو نشيطة العلاقة بين هذه المجموعات مماثلة لبيان الموارد المرخصة، المخصصة والمرتبطة المشار إليها في الفقرة 4.7.5.

تفعل عمليتنا الحجز والارتباط باستعمال رسائل خدمة دينامية لنظام البيانات بالكبل (مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) وذلك بتغيير قيم مجموعة معلومات نوعية الخدمة QoS المقبولة لانسياب الخدمة. وفي رسالة إضافة خدمات دينامية (DSA) أو تبدل خدمات دينامية (DSC) تنجز عملية الحجز بإدراج، داخل ترميزات انسياب الخدمة في الأعلى أو ترميزات لانسياب الخدمة في الأسفل، نظام نوعية - مدة - قيمة (TLV) من صنف مجموعة معلومات نوعية الخدمة QoS بتثبيت القيمة عند مقبول (قيمة 2). وكذا تنجز عملية الارتباط بتثبيت نظام نوعية - مدة - قيمة من صنف مجموعة معلومات نوعية الخدمة QoS عند نشيط (قيمة 4) أو مقبول + نشيط (قيمة 6).

تبادلات إضافة خدمات دينامية (DSA) وتبدل خدمات دينامية (DSC) بين المودم بالكبل ونظام إنهاء مودم بكبل CMTS، هي رسائل بدئ التشغيل بثلاثة مسالك مكونة من رسالة طلب متبوعة بإجابة متبوعة باعتراف بالتوصل. هذا المبدأ موضح في الشكل 5.



الشكل 5 - تبادلات إضافة خدمات دينامية DSA وتبديل خدمات دينامية (DSC) بين مودم بكبل (CM) ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)

مثالاً الرسالة طلب إضافة خدمات دينامية DSA-REQ التالية تحدث قبول انسيابات الخدمة أعلى وأسفل ما يعني أن موارد نوعية الخدمة QoS التي ستستعمل في شبكة نظام البيانات بالكبل (مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) هي محجوزة.

DSA-REQ		
1		TransactionID
1	ServiceFlowReference	UpstreamServiceFlow
Admitted (2)	QoSParameterSetType	
UGS (6)	ServiceFlowScheduling	
10 ms	NominalGrantInterval	
2 ms	ToleratedGrantJitter	
1	GrantsPerInterval	
222	UnsolicitedGrantSize	DownstreamServiceFlow
2	ServiceFlowReference	
Admitted (2)	QoSParameterSetType	
3	TrafficPriority	
12000	MaximumSustainedRate	

مثال آخر، الرسالة طلب إضافة خدمات دينامية DSC-REQ التالية تحدث تنشيط انسيابات الخدمة ما يعني أن موارد نوعية الخدمة QoS المستعملة في شبكة نظام البيانات بالكبل (مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) هي مستخدمة.

1		TransactionID
10288	ServiceFlowID	UpstreamServiceFlow
Admitted + Active (6)	QoSParameterSetType	
UGS (6)	ServiceFlowScheduling	
10 ms	NominalGrantInterval	
2 ms	ToleratedGrantJitter	
1	GrantsPerInterval	
222	UnsolicitedGrantSize	
10289	ServiceFlowID	DownstreamServiceFlow
Admitted + Active (6)	QoSParameterSetType	
3	TrafficPriority	
12000	MaximumSustainedRate	

يتم تحديد مجموعات معلومات نوعية الخدمة QoS مقبولة ومنشطة بمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA عبر الطلبات: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW و MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW. إبان فترة قبول انسياب الخدمة غالباً ما يكون متوفراً على ملف أو ملفات مشتركة. انظر أمثلة أخرى في الملحق 7.

2.2.6 صيانة الحجز

معلومات نوعية الخدمة QoS لانسياب الخدمة (مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) "استمهال معلومات نوعية الخدمة QoS النشطة" و "استمهال معلومات نوعية الخدمة QoS المقبولة" تمكن الدورة من الانتهاء ومن تحرير مواردها بسبب لا فعالية.

المعلومة "استمهال معلومات نوعية الخدمة QoS النشطة" متاحة لاسترجاع الموارد المخصصة لمودمات بالكبل المعطلة، أو التي تعرضت لعجز أو فقدت ارتباطها بشبكة الكبل. يكون البت العادي لرزم من البيانات على انسياب الخدمة كافياً لتفادي عملية استرجاع من هذا القبيل.

في حالة انتهاء صلاحية مؤقت نشاط نظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية إلى نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) لانسياب الخدمة المرخص عبر بوابة (أي انسياب خدمة كبل رزمة PacketCable) يجب على نظام إنهاء مودم بكبل أن يحذف جميع انسيابات الخدمة المرتبطة بالبوابة باستعمال طلب DSD لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيئي لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. ويحدد نظام إنهاء مودم بكبل "مؤقت T8 منته؛ لا فعالية انسياب الخدمة في الاتجاه العلوي" لإخبار مراقب البوابة بإغلاق البوابة.

في حالة تنفيذ مكيف الوسائط النهائي MTA كشف النشاط الصوتي باستعمال برمجية انسياب الخدمة من نوع تكملة/خدمة إسناد غير مطلوبة UGS/AD وفي حالة مراقبة نشيطة من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) لنشاط الانسياب العلوي، وعند امتداد فترات الصمت يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA إرسال رزم من البيانات الدورية على انسياب الخدمة أو تلطيف المؤقت النشط بواسطة تبادل رسائل (DSC) تبديل خدمات دينامية. استمهال معلومات نوعية الخدمة QoS المقبولة متاحة لاسترجاع الموارد غير المدرجة المخصصة لمودم بالكبل. على العموم تكون المعلومات المدرجة ماثلة للمعلومات المخصصة ولا إشكال في ذلك. حين يكون الإدراج أدنى من الحجز يجب إعادة تمهيد مؤقت نظام إنهاء مودم بكبل دورياً. تتم هذه العملية بإنجاز عملية طلب تبديل خدمات دينامية (DSC-REQ) التي تخصص نفس الموارد السابقة.

3.2.6 اعتماد التجميع الدينامي للموارد

يقتضي النموذج الدينامي لنوعية الخدمة QoS إمكانية تعديل دينامي لتجميع الموارد للانسيابات. مثلاً، لضمان استمهال نداء ما، من المستحب تثبيت، في عين المكان، كمية كافية من الموارد لدورة واحدة على شبكة نظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيئي لخدمة

البيانات عبر الأنظمة الكبلية وتفويت تخصيص تلك الموارد من مسائل إلى آخر. لاعتماد هذه الوظيفة، تتم إضافة معرف ID للموارد. معرف ID للموارد هو معرف معتم مولد من طرف العلاقة التي تراقب الموارد يعني في هذه الحالة نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS).

عندما يبعث عميل بطلب لحجز انسياب جديد، يخبر نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) بأن تلك الدورة ترغب في اقتسام الموارد من أجل البوابة الجديدة (البوابة 2) مع بوابة أحدثت سابقاً.

(البوابة 1) بإدراج معرف الموارد في الطلب. طالما تمكنا من الاستجابة لطلب نوعية الخدمة QoS من أجل البوابة الجديدة، مع تخصيص شريط عابر أدنى أو متساوي مع شريط البوابة المتواجدة، لا يحجز أي شريط عابر داخل شبكة نظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. مع ذلك، وعند الضرورة، يمكن حجز شريط عابر داخل الشبكة حسب المسار من أقصاه إلى أقصاه التي سلكته الدورة الجديدة. يتدخل النفاذ إلى الحجز المشترك بكيفية حصرية متبادلة.

التجميع الدينامي للموارد المطلوبة في الفقرة 7.7.5 ينفذ في التوصية [ITU-T J.112]. باستعمال نظام نوعية - مدة - قيمة (TLV) لكتلة الترخيص.

يجب أن يتضمن نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) معرف ID للموارد داخل نظام نوعية - مدة - قيمة (TLV) لكتلة الترخيص في الرسالة إضافة خدمات دينامية (DSA-RSP) التي يبعث بها للعميل. يمكن للعميل أن يدرج معرف ID للموارد ضمن رسائل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المالية لتطبيق ما يتعلق بالموارد المعنية. والأهم من ذلك، إذا رغب العميل في فتح دورة جديدة وإعادة استعمال موارد دورة متواجدة. يجب أن يبطل تنشيط انسيابات الخدمة للدورة الماضية بواسطة طلب تبديل خدمات دينامية (DSC-REQ) ثم يبعثه لنظام إنهاء مودم بكبل.

4.2.6 رسم معلومات نوعية الخدمة QoS للتخصيص

تعلم البوابة المعرفة بمعرف البوابة ID بواسطة انسياب FlowSpec بروتوكول حجز الموارد RSVP (المكون من أدوات RSpec بروتوكول حجز الموارد RSVP وTSPEC) بالنسبة لكل اتجاه. يتعين على وحدة الترخيص، داخل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، تحويل معلومات نوعية الخدمة QoS لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية إلى معلومات بروتوكول حجز الموارد RSVP المقابلة باستعمال القواعد أدناه:

يجب ضبط المعلومات نسق إناء الشارات (b)، النسق الأقصى للرمزة (M) ووحدة مضبوطة دنيا لبروتوكول حجز الموارد RSVP (m) حسب نسق التخصيص غير مطلوب لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية ناقص فيوض خدمة إسناد غير مطلوبة UGS عليا لنظام البيانات بالكبل ناقص مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية⁶ في الاتجاه العلوي و"نسق الرزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" ناقص الفيوض السفلي لنظام خدمة بيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية⁷ في الاتجاه السفلي.

⁶ من المفترض أن يتضمن الفيوض فيوض عنوان إيثرنت من 18 بايت (6 بايتات لعنوان الانطلاق، 6 بايتات لعنوان المقصد، بايتتان للطول، و4 بايتات لمراقبة الفيوض الدوري CRC). تتضمن القيمة، كذلك، فيوض طبقة MAC لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، الذي يحتوي على عنوان قاعدة نظام خدمة بيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (6 بايتات)، العنوان الممدود لخدمة إسناد غير مطلوبة UGS (3 بايتات)، والعنوان الممدود، وسيط خصوصي أساسي BPI+ (5 بايتات). في حالة تشغيل حذف عنوان الحمولة النافعة (كبث رأسية الحمولة النافعة)، يجب إضافة عدد البايتات المحذوفة لنسق التخصيص غير مطلوب لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

⁷ فيوض طبقة MAC لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية من نسق 18 بايت، بايت (6 بايتات لعنوان الانطلاق، 6 بايتات لعنوان المقصد، بايتتان للطول، و4 بايتات لمراقبة الفيوض الدوري CRC). في حالة استعمال حذف عنوان الحمولة النافعة (كبث رأسية الحمولة النافعة) في اتجاه الأسفل، يجب خصم عدد البايتات المحذوفة من نسق الرزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

فيما يخص الاتجاه السفلي، يجب إحصاء معلمات نسق إناء الشارات (r)، وتدفق ذروة البيانات (p) بتحويل التدفق المدعم الأقصى لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، حسب الطبقة 3، واقتسامه على نسق الرزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، والنسبة الاتجاه العلوي، يجب المساواة بين معلمات "نسق إناء الشارات (r)"، و"تدفق ذروة البيانات (p)" وبين مجال التخصيص الاسمي لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، مضروبة في نسق المجال غير المطلوب.

بالنسبة للاتجاه السفلي، يجب إحصاء معلمة تدفق (R)، حسب الطبقة 3، بتحويل تدفق الحركة المحجوزة القصوى لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، واقتسامه على نسق الرزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، والنسبة للاتجاه العلوي، يجب المساواة بين معلمة التدفق (R) وبين مجال التخصيص الاسمي لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، مضروبة في نسق المجال غير المطلوب.

يجب وضع منتهى فائض الطول في "تقلب المجال المسموح به لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية" في الاتجاه العلوي. يجب وضع منتهى فائض الطول في وضعية الصفر في الاتجاه السفلي، مع الإشارة إلى عدم تحديد هذه المعلمة من طرف مكيف الوسائط النهائي MTA.

يجب وضع بروتوكول البيانات ID في بروتوكول نظام خدمة بيانات وبروتوكول إنترنت IP.

يجب وضع عنوان المقصد في عنوان بروتوكول إنترنت IP لمقصد نظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. في حالة إهمال هذه المعلمة، يجب وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب وضع بوابة المقصد في بداية بوابة مقصد نظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. في حالة إهمال هذه المعلمة، يجب وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب وضع عنوان الانطلاق في عنوان بروتوكول إنترنت IP للانطلاق بنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. في حالة إهمال هذه المعلمة، يجب وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب وضع بوابة الانطلاق في بداية بوابة الانطلاق لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية. في حالة إهمال هذه المعلمة، يجب وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب فحص الأدوات بروتوكول حجز الموارد RSVP المحولة التي أنتجت، بالنسبة للبوابة المناظرة باستعمال القواعد التالية:

يجب على جميع المعلمات الضرورية لانسحاب FlowSpec بروتوكول حجز الموارد RSVP ومنتهى فائض الطول أن تكون أصغر من القيم المحددة للبوابات أو مساوية لها.

يجب على جميع المعلمات الضرورية لبروتوكول حجز الموارد RSVP أن تكون مساوية للقيم المحددة للبوابات، عدى في حالة توفر البوابة على قيمة صفر، حينئذ لا ينبغي فحص المعلمات الضرورية المناظرة.

إذا نجح التحقق يجب أن يستمر نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) في معالجة الطلب. وفي حالة إخفاق التحقق يجب على نظام إنهاء مودم بكبل أن يقوم برفض دائم للطلب بسبب عدم الترخيص.

لنفترض مثلاً، حالة مشفر ومفسر شفرات codec مطابق لـ G.711، وفصل بالغرلة من 20 ms مع فيوض طبقة RTP-S MAC بايتين ووسيط خصوصي أساسي BPI+ نشيط:

G.711@ ms 20

تدفق ثنائي اسمي من 64 kbit/s

تدفق بايتات اسمي من 8 kbyte/s

تدفق فصل بالغريلة من 20 ms = 50 رزمة/ثانية

8 kbyte/s = 50 = 160 بايت للرزمة بحمولة مفيدة.

42 بايت للعنوان بروتوكول إنترنت IP/بروتوكول نقل بدون ربط RTP/UDP

160 + 42 = 202 بايت للرزمة في المجموع

10,1 kbyte/s = 50 × 202 من تدفق بايت حقيقي

80,8 kbit/s = 8 × 10,1 من تدفق بايت حقيقي.

معلومات تحديد البوابة GateSpec الناتجة والمعتمدة من طرف مخدم تدبير النداءات CMS قد تكون كالتالي:

عمق الإناء (b) = نسق البيان، بما فيه فيوض العنوان بروتوكول إنترنت IP/بروتوكول نقل بدون ربط RTP-S/UDP = 202 بايت

وحدة مضبوطة دنيا (m) = عمق الإناء (b) = 202 بايت

نسق البيان الأقصى (M) = عمق الإناء (b) = 202 بايت

تدفق الإناء (r) = تدفق البيانات الحقيقي، بما فيه فيوض العنوان بروتوكول إنترنت IP/بروتوكول نقل بدون ربط RTP-S/UDP = 10 100 بايت/ثانية

تدفق الذروة (p) = تدفق الإناء (r) = 10 100 بايت/ثانية

تدفق محجوز (R) = تدفق الإناء (r) = 10 100 بايت لكل ثانية

تتضمن معلومات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية الفيوض القادم من الباي FC عبر مراقبة الفيوض الدوري CRC.

عنوان الأساس لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (من FC إلى HCS، لا عنوان ممتد): 6 بايتات

عنوان ممتد UGS: 3 بايتات

عنوان ممتد وسيط خصوصي أساسي BPI+: 5 بايتات

عنوان إنترنت: 14 بايت

مراقبة الفيوض الدوري CRC: 4 بايتات

مجموع الفيوض في الاتجاه العلوي: 32 بايت للرزمة.

معلومات انسياب الخدمة العلوي

نوع البرمجة في الاتجاه العلوي: UGS

سياسة طلب/نقل (قالب ثنائي): بتات 0 إلى 6 و 8 معتمدة (إثني 10111111)

نسق التخصيص: 234 بايت

تخصيص حسب المجال (كامل): 1

مجال التخصيص: 20 000 ميكروثانية

ارتفاع التخصيص المسموح به: 800 ميكروثانية

يتم إجراء مراقبة نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) كالتالي بالنسبة لمعلومات الاتجاه العلوي:

للمقارنة مع معلومات GateSpec، يجب خصم فيوض طبقة MAC من معلومات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية.

عمق الإناء لتحديد البوابة GateSpec (b) $\leq$ نسق التخصيص غير المطلوب لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية - 32 بايت.

$$202 \text{ بايت} \leq 234 \text{ بايت} - 32 \text{ بايت} = 202 \text{ بايت}$$

تدفق الإناء لتحديد البوابة GateSpec (r) ≤ 1 / مجال التخصيص لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية $\times$ (نسق التخصيص غير المطلوب لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية - 32)

$$10,1 \text{ kbyte/s} \leq 1/20 \text{ ms} \times (234 \text{ بايت} - 32 \text{ بايت}) = 50 \text{ رزمة/ثانية} \times 202 \text{ بايت/رزمة} = 10,1 \text{ kbyte/s}$$

تتضمن معلومات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية للاتجاه السفلي فيوضاً قادمًا من البايتات التابعة لـ HCS عبر مراقبة الفيوض الدوري CRC.

عنوان إترنت: 14 بايت

مراقبة الفيوض الدوري CRC: 4 بايتات

الفيوض السفلي الكامل: 18 بايت لل رزمة

معلومات انسياب الخدمة السفلي لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

هبة الحركة القصوى (القيمة الدنيا من 1 522): 1 522 بايت

أقصى تدفق مستمر: 88 000 بايت/ثانية

نسق الرزمة لأدنى تدفق مخصص مفترض: 220 بايت

أدنى تدفق مخصص: 88 000 بايت/ثانية

أسبقية الحركة: 5

يتم إجراء مراقبة نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) كالتالي بالنسبة لمعلومات الاتجاه السفلي:

يجب خصم الفيوض مرة أخرى من معلومات مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية للمقارنة مع GateSpec. يكمن الإجراء في عملية طرح بسيطة لمعلمة "نسق الرزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية". إلا أن في هذه الحالة تبقى عملية ضبط معلمة "أدنى تدفق مخصص" معقدة بعض الشيء.

أدنى وحدة مضبوطة لتحديد البوابة GateSpec (m) $\leq$ نسق الرزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية - (18*z) بايت.

مثلاً، إذا كانت معلمة التخصيص حسب المجال $1 = z$

$$202 \text{ بايت} \leq 220 \text{ بايت} - 18 \text{ بايت} = 202 \text{ بايت}$$

تدفق الإناء لتحديد البوابة GateSpec (r) $\leq$ أدنى تدفق مخصص لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية / (8 $\times$ نسق الرزمة لأدنى تدفق مخصص مفترض لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية) = (نسق الرزمة لأدنى تدفق مخصص مفترض لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية - (18 $\times$ z)).

مثلاً، إذا كانت معلمة التخصيص حسب المجال $z = 1$

$$10,1 \text{ kbyte/s} \leq (88 \text{ kbit/s} / (8 \times \text{بايت})) \times (200 \text{ بايت} - 18 \text{ بايت}) = 10,1 \text{ kbyte/s}$$

5.2.6 تشفير كتلة الترخيص

كتلة الترخيص هي عبارة عن سلسلة من البايتات. لإعطاء بعض الليونة، يجب تشفير كتلة الترخيص باستعمال مجالات نوع - طول - قيمة (TLV). تكون مجالات TLV غير مرتبة ويمكن أن تكون مركبة. يجب أن تكون قيمة المجال (بالبايت) أكبر من الصفر، ولكل من نسقي مجال النوع والطول بايت واحدة. تجدر الإشارة إلى أن الطول لا يحتوي سوى على مجال القيمة وليس على مجموع المركب نوع - طول - قيمة.

يكون قياس كتلة الترخيص كالتالي:

تشفير كتلة الترخيص لبروتوكول إنترنت IPCablecom

يحدد هذا المجال المعلومات المرتبطة بكتلة الترخيص لبروتوكول إنترنت IPCablecom. تجدر الإشارة إلى أن هذا المجال يتكون من مجالات ثانوية مركبة.

نوع	طول	قيمة
1	n	"انظر المجالات الثانوية أسفله"

تشفير معرف البوابة ID

تحدد قيمة هذا المجال معالجة معرف البوابة المستعمل في الترخيص

نوع	طول	قيمة
1.[1]	4	معرف البوابة ID

تشفير معرف الموارد ID

تحدد قيمة هذا المجال معالجة معرف الموارد المستعمل لتحديد، بكيفية أحادية، مجموع الموارد المشتركة في انسياب الخدمة

نوع	طول	قيمة
1.[1]	4	معرف الموارد ID

حالة انسياب فرعي

نوع	طول	قيمة
1.[1]	1	حالة

تشير هذه الباييت إلى حالة انسياب فرعي من بين 4 حالات ممكنة (0-مقبول، 1-نشيط، 2-محذوف، 3-منقول). يسخر بايت الحالة في مساعدة نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) في مراقبة حالة مختلف البوابات المكن تواجدها داخل نفس انسياب الخدمة. يجب إدراج هذه المعلمة عند كل الطلبات DSx المبعوثة من طرف المودم بكبل والذي تفوق قيمة معلمته "عدة تخصيصات للمجال" عدد 1.

مقبول (0) - الانسياب الفرعي في حالة مقبول

نشيط (1) - الانسياب الفرعي في حالة نشيط

محذوف (2) - يجب حذف البوابة على إثر تبديل الخدمات الدينامية (DSC)

منقول (3) - الانسياب الفرعي في حالة انتقال لانسياب خدمة جديد.

لتمكين نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) من إشراك، بكيفية ملائمة، التعديلات الطارئة على معرف بوابة ما ID، يجب أن يدرج مكيف الوسائط النهائي MTA ما هو في انتظار المعالجة في طبقة الترخيص لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (نوع 30)، عند طلب DSx ما، فقط. قي طبقة الترخيص لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، يجب اعتماد تشفير كتلة الترخيص IPCablecom (نوع 30.1) و TLV نوع - طول - قيمة فرعي لمعرف البوابة ID الضروري (نوع 30.1.1)، وعند الاقتضاء عدة TLV نوع - طول - قيمة أخرى فرعية، يجب إذا اعتمادها بالنسبة لكل انسياب فرعي الانسياب. في حالة استعمال تخصيص واحد للمجال (وبالتالي معرف واحد للبوابة ID)، يبقى حضور كتلة الترخيص ضرورياً كما يجب ترك مجال "حالة الانسياب الفرعي".

للحصول على معلومات إضافية حول ترخيص نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) انظر الفقرة 3.1.6.

6.2.6 معالجة حذف عنوان الحمولة النافعة

مواصفة RFI لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية تحدد قواعد إضافة وإزالة قواعد حذف عنوان الحمولة النافعة (كبث رأسية الحمولة النافعة) المقرونة بملف. إلا أن إجراء تقويم قاعدة (كبث رأسية الحمولة النافعة) التي يصيبها خلل يبقى غامضاً. ولهذا ينبغي اعتماد الإجراء التالي لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) إذا توجب تعديل قاعدة (كبث رأسية الحمولة النافعة) على انسياب صوتي.

في حالة إصابة قاعدة (كبث رأسية الحمولة النافعة) متواجدة بعطب ما، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA إرسال عملية واحدة لتبديل الخدمات الدينامية (DSC) التي:

- تضيف ملفاً جديداً مع قاعدة جديدة (كبث رأسية الحمولة النافعة).
- تكيف غشاء نوعية الخدمة QoS بالنظر للقاعدة الجديدة (كبث رأسية الحمولة النافعة).
- تحذف الملف القديم والقاعدة (كبث رأسية الحمولة النافعة) المشروكة.

3.6 استعمال وسيط خدمة المراقبة MAC لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية

تجدر الإشارة إلى معلومات نوعية الخدمة QoS لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية الذي خصم من وصف SDP لتفعيل انسياب أو انسيابات الخدمة. تصف الفقرة الحالية كيف يمكن فعل ذلك باستعمال وسائط خدمات المراقبة MAC لمواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية (الملحق E بالتوصية [ITU-T J.112-B]).

على صعيد التعليمات الأولية لوسيط خدمة المراقبة MAC لنظام البيانات بالكبل مواصفات السطح البيني لخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية، يشير مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المتكامل بالنسبة لموارد نوعية الخدمة QoS كالتالي:

(1) طلب MAC_CREATE_SERVICE_FLOW:

كما هو مشار إليه في الفقرة 2.3.E.B من التوصية [ITU-T J.112-B]، يمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المتكامل طلب إضافة انسياب خدمة عبر تلك التعليمات الأولية. يمكن كذلك استعمال تلك التعليمات لتحديد الملفات لانسياب الخدمة الجديد، ولكن كذلك لتوفر مجموعات من معلومات نوعية الخدمة QoS مقبولة ونشطة لانسياب الخدمة. يشار إلى نجاح أو إلى إخفاق التعليمات الأولية عبر التعليمات الأولية بجواب: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW.

(2) طلب MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW:

يمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المتكامل تهيئة تغيير داخل مجموعات معلومات نوعية الخدمة QoS المقبولة والنشطة عبر تلك التعليمات الأولية. سيناريو ممكن هو في حالة تنبيه المنادى عليه. يشار إلى نجاح أو إلى إخفاق التعليمات الأولية عبر التعليمات الأولية بجواب: MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW.

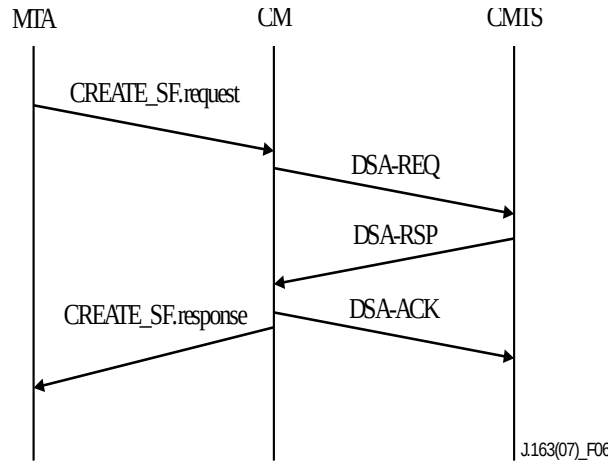
(3) طلب MAC_DELETE_SERVICE_FLOW:

عندما لا يحتاج مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA لانسياب خدمة، يرسل آنذاك طلب MAC_DELETE_SERVICE_FLOW للمودم بكبل المتكامل لوضع في مستوى الصفر مجموعات المعلومات نوعية الخدمة QoS المقبولة والنشطة لانسياب الخدمة.

تطابق معلومات تلك التعليمات الأولية المعلومات المقرونة بالرسائل: DSC DSA و DSD كما يشار إليها في التوصية [ITU-T J.112-B].

1.3.6 إنشاء الحجز

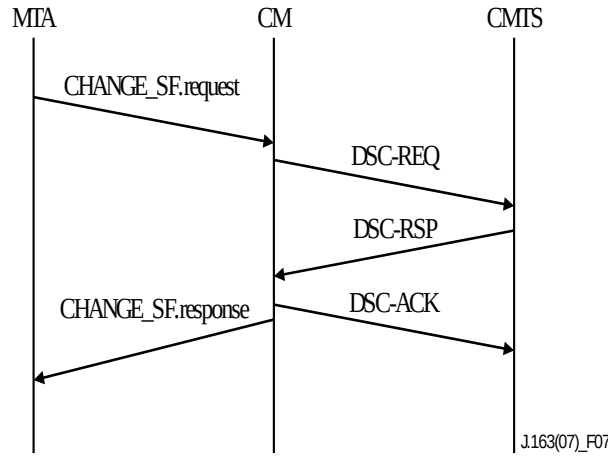
يعطي مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA انطلاق حجز الموارد نوعية الخدمة QoS بفضل استعمال التعليمات الأولية لطلب: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW. يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA إدراج معرف البوابة ID داخل نوع - طول - قيمة TLV لكتلة الترخيص. وعند التوصل بهذه الرسالة، تثير طبقة MAC للمودم بالكبل الإشارة إلى DSA بإرسال طلب REQ-DSA لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS). ثم يتحقق نظام إنهاء مودم بكبل من الترخيص باستناده على معرف البوابة ID (المتواجد داخل نوع - طول - قيمة TLV لكتلة الترخيص)، ويرفض الطلب في حالة عدم صحة البوابة أو إذا كانت الموارد المرخصة غير كافية للطلب. عند التوصل بـ DSA-RSP، من نظام إنهاء مودم بكبل، تشعر خدمة MAC الطبقة العليا باستعمال الجواب: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW، كما ورد في الشكل 6.



الشكل 6 - إنشاء الحجز

2.3.6 تعديل الحجز

يطلق مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA التغييرات في موارد نوعية الخدمة QoS باستعمال التعليمات الأولية للطلب: MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW كما ورد في الشكل 7.

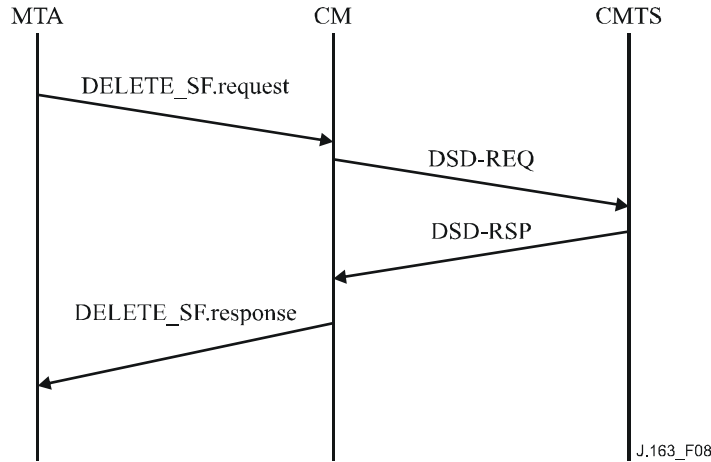


الشكل 7 - تغيير الحجز

وعند التوصل بهذه الرسالة، تثير طبقة MAC للمودم بالكبل الإشارة إلى DSC. عند التوصل بطلب DSC_RSP لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، تشعر خدمة MAC الطبقة العليا باستعمال الجواب: MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW.

3.3.6 حذف الحجز

يطلق مكيف مطراف متعدد الوسائل MTA عملية لا تخصيص الحجز لنوعية الخدمة QoS باستعمال التعليمات الأولية للطلب: MAC_DELETE_SERVICE_FLOW. عند التوصل بهذه الرسالة، تثير طبقة MAC الإشارة إلى DSC. عند التوصل بـ DSD_RSP لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، تشعر خدمة MAC الطبقة العليا باستعمال الجواب: MAC_DELETE_SERVICE_FLOW كما ورد في الشكل 8.



رسم 8 - حذف الحجز

4.3.6 اعتبارات حول تواجد عدة تخصيصات لكل مجال

1.4.3.6 إضافة زوج من انسياب فرعي

بما أن كتلة واحدة للتخصيص هي المسموح بها في رسالة DSx ما، عند إضافة ملف، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائل MTA استعمال نوع - طول - قيمة (TLV) لعملية تغيير الخدمة الدينامية (فضلاً عن "مجال حالة انسياب فرعي" لكتلة الترخيص) بقيمة صفر.

لإضافة زوج من انسياب فرعي، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائل MTA اتخاذ الإجراء التالي:

- بث رسالة DSC مع كتلة ترخيص تشمل معلومات خاصة بجميع بوابات الانسياب الفرعي.

- وضع مجال "حالة انسياب فرعي" لكل بوابة في 0 (حجز) أو في 1 (إدراج).
- إدراج الملفات (علوي وسفلي) المقرونة بالبوابة مع نوع - طول - قيمة (TLV) لعملية تغيير الخدمة الدينامية في وضعية 0 - عملية DSC إضافة ملف. لا يضيف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA سوى الملفات المتعلقة بالبوابة المستعملة في عملية DSC.
- إدراج معلمات نوعية الخدمة QoS العليا مع معلمة التخصيصات حسب المجال بزيادة 1 بالنسبة لجميع معلمات نوعية الخدمة QoS النشطة في حالة إدراج الموارد كذلك.
- تحديث الحد العلوي الأدنى (LUB) لمعلمات نوعية الخدمة QoS السفلى لمعالجة جميع الانسيابات الفرعية السفلى.
- عند التوصل برسالة DSC يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أن يباشر مراقبة النفاذ كما ورد في الفقرة 3.1.6.

2.4.3.6 تعديل زوج من الانسياب الفرعي

- عندما يقتضي الحال تعديل الموارد، لا ينبغي لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA تعديل معلمات نوعية الخدمة QoS لانسياب الخدمة لمواصفات السطح البيني للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المتواجدة. يجب، في المقابل، نقل الانسياب الفرعي داخل انسياب خدمة جديد، أو داخل انسياب فرعي لانسياب خدمة متواجد. لنقل زوجة من الانسياب الفرعي (الانسيابات الفرعية العليا والسفلى مقرونة بمعرف البوابة ID)، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) اتخاذ الإجراء التالي:
- بعث رسالة DSC-REQ لتعديل حالة الانسياب الفرعي في وضعية "نقل"، ضبط حالة الملف في "غير نشيط" وتوقيف إدراج جميع الموارد النشطة لزوجة الانسياب الفرعي.
 - يبعث نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) رسالة DSC-RSP ويفعل المؤقت لمواصفات السطح البيني للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية مواصفات السطح البيني للخدمة البيانات عبر الأنظمة الكبلية المقبول الذي ينبغي وضعه في قيمة المؤقت T7 المشار إليها في رسالة Gate-Set (بوابة محدثة) مقرونة بمعرف البوابة ID المشار إليه في الرسالة DSC-REQ.
 - عند التوصل بالرسالة DSA-REQ يبعث مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) رسالة DSC-ACK ويطلق النقل بإرسال رسالة DSC-REQ (في حالة النقل داخل انسياب خدمة جديد) أو رسالة DSC-REQ (في حالة النقل داخل انسياب خدمة متواجد) لحجز/إدراج الزوج الجديد لانسياب الخدمة (مع نفس معرف البوابة ID).
 - في حالة إنشاء ناجح للزوج الجديدة لانسياب الخدمة، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) بعث رسالة DSC-REQ فوراً لحذف الزوجة القديمة لانسياب الخدمة.
 - في حالة انتهاء صلاحية المؤقت T7 للانسياب الفرعي القديم قبل التوصل برسالة DSA-REQ أو رسالة DSC-REQ بنفس معرف البوابة ID، يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حذف زوجة الانسياب الفرعي الذي انتهت صلاحيته وإغلاق البوابة.
 - في حالة انتهاء صلاحية المؤقت T7 بالنسبة للزوج القديمة للانسياب الفرعي، بعد التوصل برسالة DSA-REQ أو رسالة DSC-REQ (بنفس معلمات نوعية الخدمة QoS المقبول) بنفس معرف البوابة ID، لكن قبل التوصل برسالة DSC-REQ التي تحذف الزوجة القديمة للانسياب الفرعي، يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حذف الانسياب الفرعي الذي انتهت صلاحيته ونقل البوابة داخل انسياب فرعي جديد.

3.4.3.6 حذف زوج انسياب فرعي

- يمكن حذف أزواج الانسياب الفرعي من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) أو بنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS). الإجراءات التي تطبق على كليهما محددة في ما يلي:

حذف بمبادرة مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA)

لحذف زوج انسياب فرعي، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) القيام بالإجراء التالي:

- بعث رسالة DSC مع كتلة ترخيص تشمل المعلومات المتعلقة بجميع بوابات الانسياب الفرعي.
 - تثبيت مجال حالة الانسياب الفرعي في وضعية 2 - محذوف بالنسبة لزوج الانسياب الفرعي الذي سيحذف.
 - إدراج الملفات (علوي وسفلي) المقرونة بالبوابة مع نوع - طول - قيمة TLV لعملية تبديل الخدمة الدينامية في وضعية 2 - عملية DSC حذف ملف بالنسبة لكل ملف. يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط (MTA) إدراج سوى الملفات المتعلقة بالبوابة المستعملة في عملية DSC.
 - إدراج معلومات نوعية الخدمة QoS العليا مع معلمة تخصيصات حسب المجال بإزاحة 1 بالنسبة لكافة معلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة (وعند الاقتضاء جميع معلمات نوعية الخدمة QoS النشطة في حالة تنشيط الموارد).
 - إعادة إحصاء الحد العلوي الأدنى (LUB) بالنسبة للانسياب السفلي مع انسياب محذوف.
- عند التوصل برسالة DSC يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أن يحذف الموارد المقرونة بالبوابة ID، حذف البوابة، بعث رسالة بوابة مغلقة Gate-close إلى المخدم CMS ثم بعث رسالة DSC-RSP.

حذف بمبادرة نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)

حتى وإن كان الإجراء غير مألوف، قد يتحتم أحياناً على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حذف الموارد في الأعلى والأسفل المقرونة بمعرف البوابة ID (بعد التوصل برسالة حذف بوابة Gate delete). ولكي يتمكن نظام إنهاء مودم بكبل من مباشرة هذا الإجراء بالنسبة لانسياب فرعي الذي يقتسم انسياباً معيناً مع انسيابات فرعية أخرى سارية، يجب على نظام إنهاء مودم بكبل CMTS أن:

- يبعث رسالة DSC تشمل ملفات (علوي وسفلي) مقرونة ببوابة مع نوع - طول - قيمة TLV لعملية تبديل الخدمة الدينامية في وضعية 2 - عملية DSC حذف ملف بالنسبة لكل ملف.
- يدرج معلمات نوعية الخدمة QoS العليا مع معلمة تخصيصات حسب المجال بإزاحة 1.
- يعيد إحصاء الحد العلوي الأدنى (LUB) بالنسبة للانسياب السفلي مع انسياب محذوف.
- عند التوصل برسالة DSC، يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA حذف الملف المشار إليه وبعث رسالة DSC-RSP.

إذا كان آخر انسياب فرعي في مرحلة الحذف، يجب استعمال رسالة DSD لحذف الانسياب بأكمله.

4.4.3.6 تجميع انسيابات الخدمة

يمكن إضافة انسيابات فرعية لانسيابات الخدمة المتواجدة بواسطة الآلية المحددة في الفقرة 1.4.3.6. كما يمكن نقل انسيابات فرعية من انسيابات خدمة متواجد إلى انسيابات خدمة جديد بواسطة الآلية المحددة في الفقرة 2.4.3.6. إلا أنه، لتسهيل التنفيذ، لا ينبغي نقل الانسياب المتواجد داخل انسيابات خدمة جديد في شكل انسياب فرعي.

ومن ناحية أخرى، لا ينبغي لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA محاولة اقتسام موارد انسياب الخدمة إلا تحت إشراف إدارة المخدم CMS عبر إدراج معرف البوابة ID للموارد.

7 وصف وسيط الترخيص (pkt-q6)

تصف هذه الفقرة الوسائط بين نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) ومراقب البوابة قصد الترخيص لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA لاستقبال نوعية خدمة عالية. والتشوير ضروري بين مراقب البوابة ونظام إنهاء مودم بكبل للقيام بتدبير بوابات الخدمة لمراقبة النفاذ المتعلق بنوعية الخدمة IP-Cablecom QoS. فضلاً عن ذلك، ففترة العمل الدقيقة تقتضي من نظام إنهاء مودم

بكبّل الإشارة إلى كيفية استعمال الموارد المدرجة فعلاً على أساس الدورة. تصف هذه الفقرة كيفية استعمال بروتوكول COPS لنقل الرسائل المحددة لنوعية الخدمة QoS IPCablecom بين مراقب البوابة ونظام إنهاء مودم بكبّل.

1.7 البوابات: إطار لمراقبة نوعية الخدمة QoS

بوابة نوعية الخدمة QoS دينامية IPCablecom هي وحدة مراقبة السياسة المطبقة على صعيد نظام إنهاء مودم بكبّل (CMTS) لمراقبة النفاذ إلى خدمات نوعية الخدمة QoS أفضل لشبكة نظام خدمة معطيات بكبّل نظام خدمة معطيات بكبّل بانسياب IP وحيد. تكون البوابات أحاديّات الاتجاه بمعنى أن بوابة واحدة تراقب النفاذ إلى الانسياب إما في الاتجاه العلوي أو السفلي. تسمح البوابات بإنشاء ملفات انسياب الخدمة التي تراقب نقل الرزم على انسيابات الخدمة.

رغم توفر البوابة على N-tuple ككل ملف، فإنها لا تكون ماثلة للملف. **يجب** على نظام إنهاء مودم بكبّل (CMTS) تفعيل البوابة عند الترخيص لانسياب ما، حتى حين إزاحة تنشيطها لإنهاء الترخيص لانسياب ما. **يمكن** إنشاء وإشراك ملف نظام خدمة معطيات بكبّل نظام خدمة معطيات بكبّل مع بوابة ما. **يمكن** لبوابة أن تكون متواجدة قبل وبعد الملف المرخص له. يمكن اعتبار البوابة كمقرونة تماماً بصفر أو بملف أو ملفين.

لا ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبّل (CMTS) مطابق لهذه التوصية إنشاء بكيفية دينامية طلب أو جواب لإضافة خدمة دينامية (DSA) ونظام خدمة معطيات بكبّل نظام خدمة معطيات بكبّل إلا إذا رخص له بذلك بتواجد بوابة لذلك الملف. يشرك معرفّ البوابة ID للبوابات. **يمكن** لمعرفة البوابة ID المدير محلياً من طرف نظام إنهاء مودم بكبّل حيث توجد البوابة، أن يشرك بوحدة أو عدة بوابات أحاديّات الاتجاه. بالنسبة لدورة نقطة بنقطة، تتواجد، على العموم، بوابتين أحاديّتي الاتجاه، مقرونة بمعرفّ البوابة ID واحد. فضلاً عن ذلك، هناك ملفات نظام خدمة معطيات بكبّل نظام خدمة معطيات بكبّل متواجدة بالنسبة لكل انسياب أحادي الاتجاه منشأ.

1.1.7 ملف

الملف هو من 6 معطيات:

- اتجاه (علوي سفلي).
- بروتوكول.
- مصدر IP.
- مقصد IP.
- بوابة المقصد.
- بوابة المصدر.

في حالة تواجد انسياب علوي وانسياب سفلي (داخل نفس الدورة)، **يجب** تواجد ملفات منفصلة بالنسبة للانسياب العلوي وللانسياب السفلي. يتم تحديث الملف بواسطة الحجز المعتمد للانسياب العلوي والسفلي. **يجب** على انسياب معطيات الدورة أن يتطابق مع الملف لتلقي نوعية الخدمة المقرونة بالحجز.

يجب على نظام إنهاء مودم بكبّل (CMTS) تطبيق مصفات ترتيب الرزم العليا بالنسبة لانسيابات الخدمة IPCablecom. بمعنى أنه يمكن لنظام إنهاء مودم بكبّل أن يحذف الرزم العليا التي لا تنطبق مع مجموع الملفات العليا لانسياب الخدمة.

تصفية ترتيب الرزم العليا هي ضرورة اختيارية لنظام إنهاء مودم بكبّل (CMTS) في شبكات نظام خدمة معطيات بكبّل 1.1 نظام خدمة معطيات بكبّل. تقتضي هذه التوصية تطبيقه بالنسبة لانسيابات الخدمة المستعملة لنقل انسيابات ميديا IPCablecom. في حالة اختيار نظام إنهاء مودم بكبّل تطبيق مصفات الترتيب العليا فقط على انسيابات الخدمة IPCablecom وليس على انسيابات الخدمة الأخرى، وتبقى كيفية تحديد انسيابات الخدمة IPCablecom الخاصة قراراً من اختصاص صانع نظام إنهاء مودم بكبّل. قد يستطيع هذا النظام، مثلاً، نزع سياسة تخصيص ترتيب الرزم العليا سوى لانسيابات الخدمة العليا لا بدائية.

2.1.7 بوابة

تقرن البوابة بانسياب أحادي الاتجاه وتشمل المعطيات التالية:

- معرف البوابة ID.
- ملف النموذج.
- مختلف بتات أعلام المحددة أسفله.
- غشاء مرخص (تحديد الانسياب).
- غشاء خاصة (تحديد الانسياب).
- معرف المورد.

معرف البوابة ID (المحدد أسفله) هو معرف من 32 ثنائية مخصص انطلاقاً من المجال المحلي على صعيد نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حيث تستقر البوابة. يمكن لبوابتين اقتسام نفس معرف البوابة ID. يمكن لمعرف البوابة ID أن يحدد، عموماً، انسياباً علوياً وانسياباً سفلياً فقط ويطابق دورة واحدة متعددة الوسائط.

يتكون الملف النموذج من نفس ستة عناصر ملف كما هو محدد أعلاه. المصدر بروتوكول إنترنت IP هو العنوان IP (كما هي في منظور نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) للملقي الانسياب. في حالة بوابة عليا على قناة نظام خدمة معطيات بكبل، مصدر بروتوكول إنترنت IP هو العنوان IP لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المحلي. بالنسبة للانسياب السفلي، عنوان بروتوكول إنترنت IP هو العنوان IP لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA البعيد. بالنسبة للمعلومات المختارة للملف النموذجي للبوابة، يمكن السماح بحرف عام. في الإشارة إلى النداء المتعدد الوسائط، ليس هناك إشارة إلى بوابة UDP المصدر، وبالتالي لا تعتبر قيمتها كمعلومة من معلومات البوابة.

يمكن لبوابة المصدر الاستعانة بحرف عام لمعالجة بروتوكولي إشارة النداء (DSC و ITU-T J.162). في حالة استعمال بوابة المصدر لحرف عام، تعادل قيمتها في معلمات البوابة الصفر.

يمكن لعنوان بروتوكول إنترنت IP استعمال حرف عام لمعالجة بروتوكولي إشارة النداء J.162. في حالة استعمال عنوان بروتوكول إنترنت IP لحرف عام، تعادل قيمته في معلمات البوابة الصفر.

الغشاء المرخص له والغشاء المحجوز أجزاء من تحديدات الانسياب (FlowSpec) لبروتوكول حجز الموارد (RSVP Spec و T-Spec R)، كما تم وصفها في الفقرات السابقة.

يجب التحقق من طلب حجز الموارد (كما هو محدد في رسالة إضافة/تغيير انسياب الخدمة الدينامي) بالنسبة لما تم الترخيص له لمعرف البوابة ID مقرون باتجاه طلب المورد. المورد المرخصة محددة داخل الغشاء المرخص له. كما هو محدد الحرف العام داخل البوابة بالنسبة للدخالات الخاصة.

معرف الموارد ID هو محدد محلي من 32 ثنائية مخصص انطلاقاً من المجال المحلي على صعيد نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حيث توجد البوابة. يمكن لأي عدد من البوابات الاشتراك في محدد للموارد وبالتالي اقتسام مجموعة من الموارد المشتركة، مع تحفظ واحد هو أن داخل كل اتجاه بوابة واحدة فقط تتوفر على موارد مدرجة.

3.1.7 تعريف البوابة

معرف البوابة ID هو معرف فريد من 32 بته مخصص محلياً من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حيث تستقر البوابة. ومعرف البوابة هو معرف من 32 بته. يمكن لمعرف البوابة ID الاشتراك مع بوابة واحدة أو عدة بوابات. داخل بروتوكولات نداء الإشارة J.162 و DSC، يقرن معرف البوابة ID بكل جزء من النداء ويتكون من بوابة عليا واحدة وبوابة سفلى واحدة.

يجب إشراك معرف البوابة ID بالمعلومات التالية:

- بوابة أو بوابتان تكون نتيجة الترتيبات التالية:

- بوابة عليا واحدة.
- بوابة سفلى واحدة.
- بوابة عليا واحدة وبوابة سفلى واحدة.

- معلومات المحاسبة والفوترة:

- عنوان: بوابة مخدّم الحفظ الابتدائي للتسجيلات لاستقبال تسجيلات الأحداث.
- عنوان: بوابة مخدّم الحفظ الثانوي للتسجيلات، يستعمل في حالة عدم تواجد مخدّم بدائي.
- شعار يخبر بضرورة بعث رسائل أحداث إلى مخدّم حفظ التسجيلات في الزمن الحقيقي أو بتجميعها في حصص وإرسالها دورياً.
- يرسل محدد ارتباط الفوترة إلى مخدّم حفظ التسجيلات مع كل تسجيل حدث.
- معلومات فوترات إضافية، عند توفرها، تستعمل لتوليد رسائل أحداث: إجابة نداء ونداء غير موصول.
- إهمال معلومات توليد الأحداث (بمعنى مادة معلومة توليد الحدث) يقتضي عدم توليد الحدث من طرف البوابة.

ينبغي أن ينفرد معرف البوابة ID بترخيص من نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) من بين جميع البوابات الأخرى. لا ينبغي انتقاء قيمة 32 بته داخل مجموعة من أعداد صحيحة صغيرة، بما أن امتلاك قيمة معرف البوابة ID هو عنصر مفتاح للتحقيق من صحة الرسائل الآتية من مكيف MTA. يمكن استعمال الخوارزمية التالية لتخصيص قيمات لمعرف البوابة ID: قسمة حرف 32 ثنائية إلى قسمين، قسمة مؤشر وقسمة اعتباطية. قسمة المؤشر تحدد البوابة بفهرسة جدول صغير بينما تضفي القسمة الاعتباطية شيئاً من الضبابية على القيمة. بمعزل عن الخوارزمية، ينبغي على نظام إنهاء مودم بكبل محاولة التقليل من احتمالات الالتباس في معرف البوابة ID بالتأكد من عدم تشغيل أية بوابة داخل الدقائق الثلاث لإغلاقها أو حذفها.

4.1.7 الرسم البياني لتحول البوابات

تعتبر البوابات كأنها في الوضعيات التالية:

- مخصص - الوضعية الأولية للبوابة المنشأة بطلب من GC.
- مرخص - رخص GC للانسياب مع حدود مضبوطة للموارد.
- محجوز - الموارد محجوزة للانسياب.
- مدرج - الموارد في حالة استعمال.

ينبغي على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) تحمل وضعيات وصلات البوابة كما هو مشار إليه في الشكل 9 ومحدد في الفقرة الحالية. يجب على جميع البوابات المخصصة لنفس معرف البوابة ID من طرف نظام إنهاء مودم بكبل المرور جميعها بالحالات المشار إليها في الرسم 49. هذا صحيح حتى في حالة الترخيص لانسياب واحد علوي/سفلي لتمرير الحركة. ولتسهيل الأمور، لا يصف الرسم البياني لوصول بوابات الشكل 9 بصفة كلية جميع الصلات التي يجب إدراجها، رغم ضرورة تطبيق جميع الصلات المضافة كما هو مشار إليه.

تنشأ البوابة داخل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) بواسطة أمر بتخصيص بوابة أو بواسطة أمر بوابة منشأة قادمة من GC. وبالنسبة للحالتين، يخصص نظام إنهاء مودم بكبل معرّفاً محلياً فريداً هو معرف البوابة ID الذي يعاد إرساله إلى GC. في حالة إنشاء البوابة برسالة بوابة منشأة، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل وضع سمة "مرخص" على البوابة ويجب إطلاق المؤقت T1. في حالة إنشاء البوابة برسالة بوابة منشأة، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل وضع سمة "مخصص" على البوابة ويجب إطلاق المؤقت TO، وانتظار الأمر "بوابة منشأة"، آنذاك، يجب أن تكون سمة البوابة في وضعية "مرخص". في حالة انتهاء صلاحية المؤقت TO وسمة البوابة في وضعية "مخصص"

أو في حالة انتهاء صلاحية المؤقت T1 وسمة البوابة في وضعية "مرخص"، ينبغي على نظام إنهاء مودم بكبل حذف البوابة. يحدد المؤقت TO مدة صلاحية معرف البوابة ID بدون أية معلمة بوابة محددة. يحدد المؤقت T1 مدة صلاحية الرخصة.

ينبغي حذف البوابة في وضعية "مرخص" عند التوصل برسالة حذف البوابة. عند حدوث ذلك، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة وإيقاف المؤقت TO. كما ينبغي حذف البوابة في وضعية "مرخص" عند التوصل برسالة حذف البوابة. عند حدوث ذلك، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة وإيقاف المؤقت T1.

تنتظر البوابة في وضعية "مرخص" حتى يقوم العميل بمحاولة حجز الموارد. يقوم العميل بهذه العملية عبر وسيط خدمات المراقبة MAC. عند التوصل بهذا الطلب للحجز، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) التحقق من أن الطلب يتواجد داخل الحدود المسطرة للبوابة والقيام بإجراءات مراقبة القبول.

ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) اعتماد سياستين لمراقبة القبول على الأقل، الأولى للمواصلات الصوتية العادية، والثانية للمواصلات الطارئة. من الضروري أن تتوفر السياستان على معلومات قابلة للتأمين والتي تحدد، على الأقل:

- (1) أقصى مقدار من الموارد الممكن تخصيصها بكيفية لا حصرية لحصص من هذا النوع (يمكن لهذا المقدار أن يبلغ 100% من السعة)؛
- (2) ومقدار من الموارد الممكن تخصيصها بكيفية حصرية لحصص من هذا النوع (يمكن لهذا المقدار أن يبلغ 0% من السعة)؛
- (3) وأقصى مقدار من الموارد الممكن تخصيصها بكيفية لا حصرية لحصص من النوعين.

يمكن لسياسة مراقبة القبول كذلك تحديد مدى استطاعة دورة جديدة من هذا النوع من "الاستعارة" من طبقات الأسبقية السفلى أو ضرورة الإقبال على حذف دورة متواجدة من نوع آخر للاستجابة لضوابط سياسة مراقبة القبول.

إذا كان الغرض من طلب الحجز هو إضافة انسياب فرعي لانسياب خدمة متواجد، ينبغي الموازنة بين معرف ID لطبقة دورة البوابة ومعرف ID لطبقة دورة جميع بوابات الانسيابات الفرعية المتبقية المكونة لانسياب الخدمة المنشود. في حالة عدم تناسب طبقة حصص جميع بوابات الانسيابات، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) رفض طلب الحجز.

في حالة نجاح إجراءات مراقبة القبول، وفي حالة اقتصار الطلب على حجز الموارد، يجب وضع سمة "محجوز" على البوابة. في حالة نجاح إجراءات مراقبة القبول، وفي حالة طلب الحجز وإدراج الموارد في مرحلة واحدة، يجب وضع سمة "مدرج" على البوابة، وينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) بعث رسالة بوابة مفتوحة لمراقب البوابة وإيقاف المؤقت T1.

في حالة عدم نجاح إجراءات مراقبة القبول، ينبغي ترك سمة البوابة في وضعية "مرخص".

تجدر الإشارة إلى أن الحجز الفعلي من طرف العميل يمكن أن يقع على عدد أقل من الموارد المرخص به مثلاً، حجز علوي فقط عند إنشاء زوج من البوابات عبر الترخيص للانسيابات العليا والسفلى.

في وضعية "محجوز"، تنتظر البوابة إدراج العميل للموارد، وبالتالي تنشيطها. الأمر بالإدراج من طرف العميل هي عملية إيجابية لطلب تنشيط انسياب خدمة عبر وسيط خدمات المراقبة MAC. في حالة تواجد البوابة في وضعية "محجوز" وعند انتهاء صلاحية المؤقت T1 (بمعنى أن العميل لم يصدر الأمر بالإدراج)، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) تسريح جميع الموارد المحجوزة وحذف البوابة. في حالة التوصل برسالة حذف البوابة في وضعية "محجوز" ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة، وتسريح جميع الموارد المقرونة بالبوابة ويجب إيقاف المؤقت T1.

لأغراض الرسم البياني الخاص بحالة التحول هذه، "التزام" من عميل عبارة عن رسالة بالالتزام بالانسياب في اتجاه المصدر. فإذا تسلم نظام CMTS طلباً غير متجانس بأن هذه الحركة يمكن أن تمر مع الانسياب في اتجاه المقصد وليس مع الانسياب في اتجاه المصدر، فإنه لا ينبغي لنظام CMTS أن يتحرك خارج الحالة "المحجوزة". ومن ناحية أخرى، إذا تسلم نظام CMTS طلباً غير متجانس بأن هذه الحركة يمكن أن تمر عبر الانسياب في اتجاه المصدر وليس عبر الانسياب في اتجاه المقصد، فإنه ينبغي أن يعامل نظام CMTS الطلب كالتزام على أن يحول حالته طبقاً للوصف الوارد أدناه.

ولسد حاجيات بيان وصل الوضعية، تعتبر رسالة العميل "حذف" كرسالة حذف الانسياب العلوي. في حالة توصل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) برسالة لا متماثلة لحذف الانسياب العلوي وليس الانسياب السفلي، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل معالجة الطلب كحذف وتغيير الوضعية طبقاً لقواعد وصل البوابات.

في حالة انتهاء صلاحية المؤقت TO عند نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) قبل التوصل بأمر بوابة منشأة للمخدم CMS، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل إعادة تكوين رسالة بوابة مغلقة باستعمال "انتهاء صلاحية المؤقت TO؛ لا بوابة منشأة من طرف CMS" كشفرة السبب، ثم إتلاف البوابة المقرونة.

في حالة انتهاء صلاحية المؤقت T1 لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) قبل التوصل بأمر إدراج المكيف MTA، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل إعادة تكوين رسالة بوابة مغلقة باستعمال "انتهاء صلاحية المؤقت T1؛ لا إدراج من طرف MTA" كشفرة السبب، وإتلاف البوابة أو البوابات المقرونة.

في حالة توصل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) بأمر إدراج من العميل، في وضعية "محجوز"، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل وضع سمة "مدرج" للبوابة، ثم إيقاف المؤقت T1، وإطلاق رسالة بوابة مفتوحة.

في حالة انتهاء صلاحية المؤقت T7 حين يكون مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA يستعمل معلمة "عدة تخصيصات للمجال" وعدم إدراج الانسياب الفرعي لانسياب الخدمة المتعلقة بالبوابة أو بالبوابات عبر مرجع معرف البوابة ID المقرون، على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، ينبغي لهذا الأخير إطلاق رسالة بوابة مغلقة باستعمال "انتهاء صلاحية المؤقت T7، انتهاء وقت حجز انسياب الخدمة" كشفرة للسبب، وإتلاف البوابة أو البوابات المقرونة. وإلا، ينبغي على نظام إنهاء مودم بكبل وضع الغشاء المحجوز في نفس المستوى مع الغشاء المدرج بالنسبة للانسيابات المتعلقة بالبوابات عبر مرجع معرف البوابة ID المقرون.

إذا انتهت صلاحية المؤقت T7 عندما يكون مكيف MTA لا يستعمل منح عديدة لكل فترة ولا يوجد التزام بشأن انسياب الخدمة المقابلة للبوابة (البوابات) المشار إليها عبر معرف هوية البوابة GateID المصاحب في نظام CMTS، ينبغي أن يطلق نظام CMTS رسالة "البوابة مغلقة" باستخدام "انتهاء صلاحية المؤقت T7؛ وكذلك" مهلة حجز انسياب الخدمة" كشفرة للسبب وحذف البوابة (البوابات) المصاحبة. ومن جهة أخرى، ينبغي أن يحدد نظام CMTS الغلاف المحجوز بحيث يساوي الغلاف الملتمزم بالنسبة للانسيابات المقابلة للبوابات المشار إليها عبر معرفات هوية البوابات GateID.

في حالة انتهاء صلاحية المؤقت T8 على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) بسبب عدم تشغيل انسياب الخدمة، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل بعث رسالة بوابة مغلقة بالنسبة لكل بوابة مقرونة بالانسياب وذلك باستعمال "انتهاء صلاحية المؤقت T8؛ عدم تشغيل انسياب الخدمة في الاتجاه العلوي" كشفرة للسبب، وإتلاف البوابة المقرونة.

عند بلوغها وضعية "مدرج"، نكون البوابة قد بلغت حالة قارة. يتم تنشيط الموارد عند البوابات المحلية. وتبقى هذه الموارد في حالة تنشيط حتى يرسل العميل أمراً بالتحرير، انتهاء صلاحية المؤقت النشط أو إرسال CMS لأمر حذف البوابة.

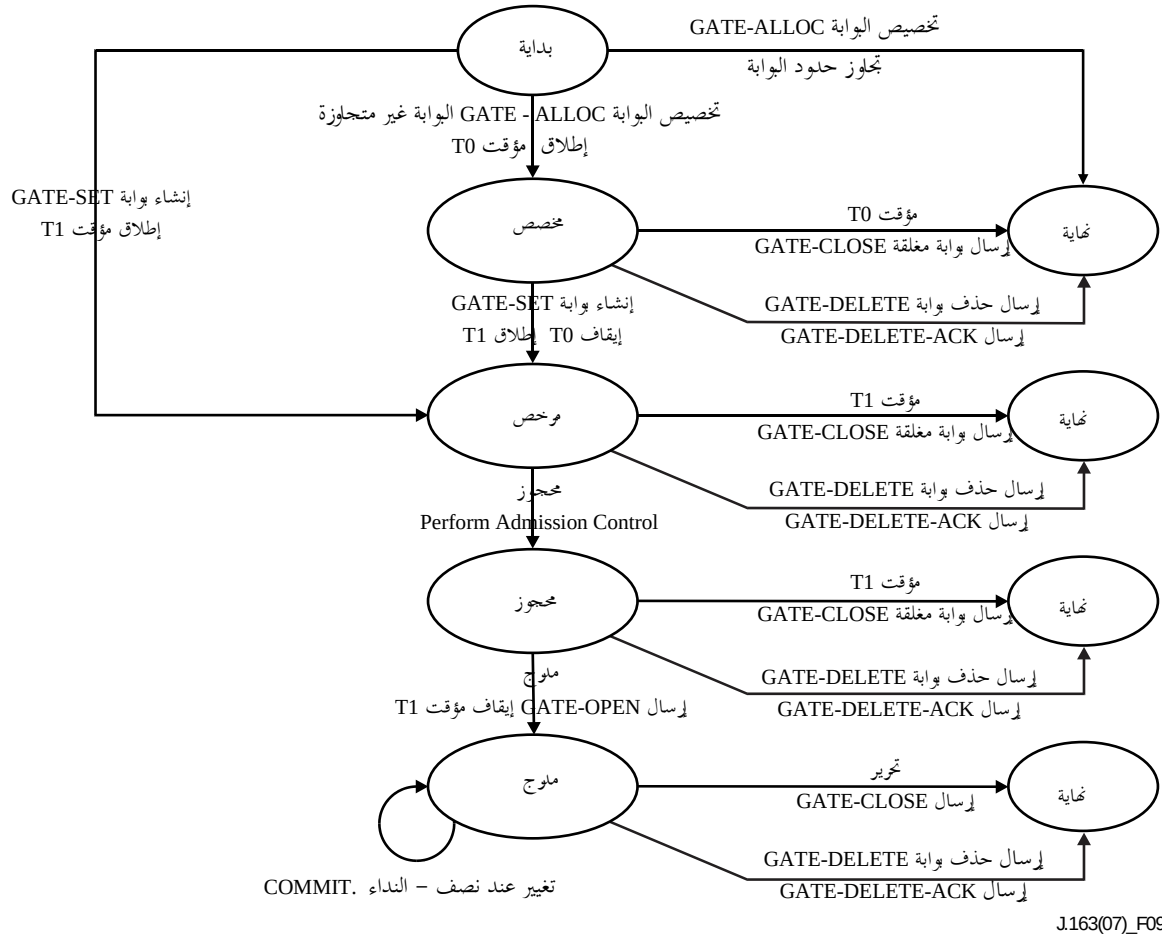
في حالة توصل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)، وذلك في وضعية "مدرج"، بأمر للتحرير من طرف العميل، عبر وسيط خدمات مراقبات MAC، أو عجز العميل في إنعاش الحجز، أو كذلك عبر آليات نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل الداخلية التي تكشف عن عجز العميل، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل إزاحة تنشيط كل الموارد المدرجة للعميل، تحرير كل الموارد المحجوزة، البعث برسالة بوابة مغلقة لوحدة تنسيق البوابة ثم حذف البوابة.

في حالة توصل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) برسالة حذف البوابة، في وضعية "محجوز"، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل إزاحة تنشيط كل الموارد المدرجة للعميل المحلي، تحرير كل الموارد المحجوزة ثم حذف البوابة. فضلاً عن ذلك، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة.

عند تواجده في وضعية "مدرج"، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) السماح للعميل بإعادة القيام بتغييرات في الحجز أو تنشيط الموارد، في حدود مراقبة الترخيص والقبول المحلي.

5.1.7 تنسيق البوابة

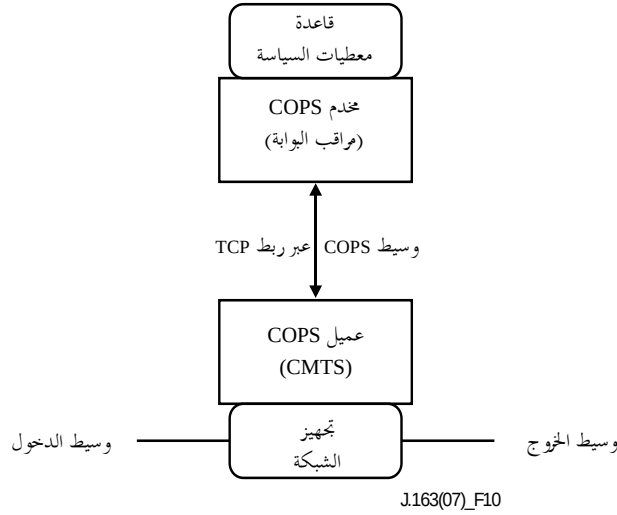
توفر رسائل تنسيق البوابة لوسيط مراقبة البوابة COPS، بوابة مفتوحة وبوابة مغلقة، آلية المراقبة الرجعية لا مرغوبة من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) تجاه المخدم CMS قصد الحفاظ على مزامنة الوضعية بين تلك العناصر. الشيء الذي سيفيد عند طلب الحجز أو حين إدراج مبكر بمبادرة من مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA غير المحفز من طرف المخدم CMS أو في حالة خلل افتراضي في مكيف MTA، مما سيحدث استرجاع الموارد على صعيد نظام إنهاء مودم بكبل. سيتم تحديث الوضعية الداخلية للمخدم CMS بالنظر للاحتمالين الممكنين، وذلك لإبراز تغيير الوضعية الذي حدث على نظام إنهاء مودم بكبل ويمكن للمخدم CMS القيام بالعمل المناسب على أساس تلك المعلومات:



الشكل 9 - بيان وصل وضعيات البوابة

2.7 شكل COPS لبروتوكول إنترنت IPCablecom

مراقبة قبول نوعية الخدمة QoS لبروتوكول إنترنت IPCablecom هي عملية تدبير تخصيص موارد نوعية الخدمة QoS انطلاقاً من سياسات إدارية وموارد متوفرة. تستعمل خدمة مراقبة قبول نوعية الخدمة QoS لبروتوكول إنترنت IPCablecom هندسة عميل/مخدم. يوجد وصف وحدات القياس الوظيفية من مستوى عالي في الشكل 10. تخزن السياسات الإدارية داخل قاعدات المعطيات السياسة وتتم مراقبتها من طرف المخدم COPS. بينما يتيح تطبيق من نوع Intserv لبروتوكول COPS، للمخدم تحديد الموارد المتوفرة، أما تفعيل عملية DiffServ تحيل السياسة على العميل الذي يتمكن بذلك من اتخاذ قرارات مراقبة القبول.



الشكل 10 - ترتيبات مراقبة القبول QS

تنقل إلى العميل قرارات مراقبة القبول نوعية الخدمة QoS المتخذة من طرف المخدم COPS باستعمال COPS يمكن للعميل COPS الإدلاء بطلبات لمراقبة القبول نوعية الخدمة QoS للمخدم COPS بالاستناد إلى أحداث الشبكة التي أطلقها بروتوكول تشوير QoS، إما عبر آليات الكشف عن انسيابات المعطيات، يمكن لحدث الشبكة أن يتجسد في حاجيات تدبير الشريط العابر لـ QoS، مثلاً الوسيط الجديد المتوافق مع نوعية الخدمة QoS يصبح قابلاً للتوظيف.

يمكن لقرارات سياسة نوعية الخدمة QoS المتخذة من طرف المخدم COPS أن تحال على العميل COPS بالاستناد على طلب خدمة نوعية الخدمة QoS خارجي، خارج الشريط، مثلاً، طلب صادر عن نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) للانتهاء أو مراقب البوابة. يمكن تخزين تلك السياسات من كرف العميل COPS في نقطة قرار لسياسة محلية ويمكن لنظام إنهاء مودم بكبل النفاذ إلى معلومات القرار هذه لاتخاذ قرارات مراقبة القبول في شأن طلبات حصص داخلية التي توصل بها نظام إنهاء مودم بكبل.

يمكن بروتوكول COPS لـ مجموعة عمل هندسة الإنترنت من مباشرة عملية التفاعل بين العميل COPS والمخدم COPS لمراقبة قبول QoS. يشمل بروتوكول COPS العمليات التالية:

- عميل مفتوح (OPN)/عميل مقبول (CAT)/عميل مغلق (CC): يبعث العميل COPS برسالة OPN لإعادة بدء الربط بمخدم COPS ويوجب المخدم برسالة CAT لقبول الربط. يبعث المخدم برسالة CC لإنهاء الربط بالعميل.
- طلب (REQ): يبعث العميل برسالة REQ إلى المخدم لطلب معلومات حول قرار مراقبة القبول أو معلومات حول شكل الترتيبات. يحتوى الطلب REQ على معلومات خاصة بالعميل والمستعملة من طرف المخدم، مع المعطيات المتواجدة في قاعدة معطيات سياسة قبول الدورة، لاتخاذ القرارات المركزة على السياسة.
- قرار (DEC): يجب المخدم على الطلبات يبعث رسالة DEC للعميل الذي أرسل الطلب الأصلي. يمكن بعث رسائل DEC فوراً للإجابة على رسالة REQ (يعني DEC مطلوب) أو في أي وقت لاحق لتغيير/تحديث قرار سابق (بمعنى DEC غير مطلوب).
- تقرير الوضعية (RPT): العميل COPS يبعث برسالة RTP إلى المخدم COPS مع الإشارة إلى التغييرات في وضعية الطلب لدى العميل COPS. العميل COPS يبعث هذه الرسالة لإخبار المخدم COPS بالموارد الحقيقية المحجوزة بعد الحصول على قبول المخدم COPS.
- حذف تقرير الوضعية (DEL): العميل COPS يبعث برسالة DEL إلى المخدم COPS قصد تنظيف وضعية الطلب. قد يكون ذلك نتيجة تحرير موارد نوعية الخدمة QoS من طرف العميل COPS.
- الحفاظ على البقاء (KA): مبعوث من طرف العميل COPS ومن طرف المخدم COPS لاكتشاف الأعطاب في التواصل.

- طلب وضعية المزامنة (SSR)/انتهاء وضعية المزامنة (SSC): يبعث المستخدم COPS، SSR لطلب معلومات حول الوضعية الحالية للعميل COPS. يعيد العميل إرسال تساؤلات الطلب للمستخدم لإجراء المزامنة ثم يبعث العميل برسالة SSC للإخبار بإتمام عملية المزامنة. وبما أن GC لا وضعية له، تبقى عمليات SSR/SSC بدون جدوى داخل بروتوكول إنترنت IP-Cablecom ولا تستعمل من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أو GC.

داخل هندسة IP-Cablecom، مراقب البوابة هي نقطة قرار السياسة (PDP) لـ COPS ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) هي وحدة نقطة تطبيق السياسة (PEP) لـ COPS.

توجد تفاصيل بروتوكول COPS في الوثيقة [IETF RFC 2748] وتصف هذه الوثيقة بروتوكول COPS الأساسي، دون اعتبار لنوعية العميل. وتوفر مشاريع إضافية معلومات لاستعمال بروتوكول COPS للخدمات المدججة مع بروتوكول حجز الموارد RSVP وللخدمات المميزة (المقدمة للعملاء). وترد معلومات مفصلة عن بروتوكول COPS في التذييل II.

3.7 أحجام رسائل بروتوكول مراقبة البوابات

تنقل رسائل بروتوكول مراقبة البوابات عبر رسائل بروتوكول COPS. يستعمل بروتوكول COPS الربط TCP بين نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) ومراقب البوابة ويستعمل كذلك الآليات المحددة في التوصية ITU-T J.170 لتأمين مسار التواصل.

1.3.7 نسق الرسالة المشتركة COPS

تتكون كل رسالة COPS من عنوان COPS متبوع بعدد من المواد المنمطة. ويجب أن يتحمل مراقب البوابة ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) عملية تبادل رسائل COPS كما تم تحديده أدناه (انظر الشكل 11):

3	2	1	0
نوعية العميل	شفرة Op-Code	علامات	النسخة
طول الرسالة			

الشكل 11 - عنوان الرسالة المشتركة COPS

النسخة هو مجال من 4 بتات تشير إلى نسخة COPS المستخدمة. يجب أن تأخذ القيمة 1.

العلامات هي مجال من 4 بتات. 1x0 هي علامة الرسالة المطلوبة. عندما تبعث رسالة COPS جواباً لطلب ما، يجب وضع تلك العلامة في وضعية 1. في الحالات الأخرى (مثلاً، قرار غير مطلوب) لا ينبغي تشغيل العلامة (القيمة = 0). يجب وضع جميع العلامات الأخرى في وضعية 0.

شفرة Op-Code هو مجال من بايت واحدة الذي يقدم عملية COPS للإنجاز. العلامات COPS المستعملة في هذا التحديد لبروتوكول إنترنت IP-Cablecom هي كالتالي:

1 = طلب	(REQ)
2 = قرار	(DEC)
3 = تقرير الوضعية	(RTP)
6 = عميل مفتوح	(OPN)
7 = عميل مقبول	(CAT)
9 = الحفاظ على البقاء	(KA)

نوعية العميل (C-type) هو محدد من 16 بته. لاستعمال بروتوكول إنترنت IPCablecom، يجب وضع نوعية العميل عند عميل IPCablecom (0x8008). بالنسبة للرسائل الحفاظ على البقاء (Op-Code=9)، يجب وضع نوعية العميل عند 0، لأن الحفاظ على البقاء (KA) يستعمل للتحقيق في صحة الربط بدلاً من التحقيق في دورة العميل.

طول الرسالة لها قيمة 32 بته تعطي نسق الرسالة بعدد البايتات. يجب تصنيف الرسائل في حدود 4 بايتات، حتى يبلغ الطول مضاعفا لعدد أربعة.

عدد متغير من المواد يتبع العنوان المشترك COPS. تتبنى كل المواد نفس نسق المادة. تتكون كل مادة من حرف أو عدة حروف من 32 بته بعنوان من 4 بايتات، يستعمل النسق التالي (انظر الشكل 12):

3	2	1	0
C-type	C-Num	طول	
(محتوى المادة)			

الشكل 12 - نسق المادة COPS المشترك

الطول له قيمة بايتين التي ينبغي أن تحدد عدد البايتات (بما فيها العنوان) التي تشكل المادة. إذا كان الطول بالبايتات ليس من مضاعفات 4، تجب إضافة حشو في نهاية المادة حتى يتناسب مع الحد التالي من 32 بته. من ناحية الاستقبال، يجب توفير حد للمادة بتصحيح طول المادة السابق في الحد التالي من 32 بته.

يعرف C-Num بطبقة المعلومة المتواجدة داخل المادة. المواد COPS المعيارية (كما هي محددة داخل المشروع [IETF RFC 2748]) المستعملة في التوصية الحالية وقيمها C-Num، هي كالتالي:

1 = مقبض (أداة)

6 = قرار

8 = خطأ

9 = معلومة خاصة بالعميل

10 = مؤقت الراحة

11 = تحديد PEP

2.3.7 مواد COPS إضافية لمراقبة البوابات

كما هو الشأن بالنسبة للعميل PR-COPS وبروتوكول حجز الموارد COPS-RSVP تحدد نوعية العميل IPCablecom عدداً من أحجام المواد. ينبغي وضع تلك المواد داخل مادة قرار، 6 = C-Num، 4 = C-Type (معطيات قرار خاصة بالعميل) عند نقلها من GC إلى نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) في رسالة القرار. يجب كذلك وضعها داخل مادة ClientSI، 9 = C-Num، 1 = C-Type (SI للعميل المشار إليه) عند نقلها من نظام إنهاء مودم بكبل إلى GC في رسالة تقرير. وهي مرموزة بكيفية مماثلة للمواد الخاصة بالعميل بالنسبة لـ COPS-PR. ويشار أسفله إلى تنك الترميزات المفصلة. كما في COPS-PR، ترقيم المواد باستعمال مجال من عدد خاص للعميل مستقل عن مجال عدد مادة COPS من المستوى الأعلى. لهذا السبب تعطى الأرقام وأنواع المواد على التوالي كـ S-Type و S-Num.

المواد COPS الإضافية المحددة للاستعمال من طرف IPCablecom هي كالتالي:

1.2.3.7 معرف ID للمعاملة

تحتوي المادة ID للمعاملة على بديلة تستعمل من طرف GC لتطابق الأجوبة الصادرة عن نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) مع الطلبات السابقة ونوع الطلب الذي يحدد الإجراء أو الجواب.

1 = S-Type	1 = S-Num	طول = 8
نوع الطلب في البوابة		محدد المعاملة

يبلغ طول محدد المعاملة 16 بة ويمكن استعماله من طرف GC لتطابق الأجوبة والطلبات.

نوع طلب البوابة يكون من بين الطلبات التالية:

- 1 تخصيص البوابة (Gate-Alloc)
- 2 إشعار بالتوصل بتخصيص البوابة (Gate-Alloc-Ack)
- 3 خطأ في تخصيص البوابة (Gate-Alloc-Err)
- 4 بوابة منشأة (Gate-Set)
- 5 إشعار بالتوصل بإنشاء البوابة (Gate-Set-Ack)
- 6 خطأ بوابة منشأة (Gate-Set-Err)
- 7 معلومات البوابة (Gate-Info)
- 8 إشعار بالتوصل بمعلومات البوابة (Gate-Info-Ack)
- 9 خطأ في معلومات البوابة (Gate-Info-Err)
- 10 حذف البوابة (Gate-Delete)
- 11 إشعار بالتوصل بحذف البوابة (Gate-Delete-Ack)
- 12 خطأ في حذف البوابة (Gate-Delete-Err)
- 13 بوابة مفتوحة (Gate-Open)
- 14 بوابة مغلقة (Gate-Close)

2.2.3.7 معرف المشترك

المادة معرف المشترك ID تعرف بالمشترك فيما يخص طلب الخدمة. استعمالها الأساسي هو تفادي مختلف هجمات رفض الخدمة.

1 = S-Type	2 = S-Num	طول = 8
عنوان IPv4 (32 بة)		

أو:

2 = S-Type	2 = S-Num	طول = 20
عنوان IPv4 (128 بة)		

3.2.3.7 معرف البوابة ID

تعرف هذه المادة بالبوابة أو مجموعة من البوابات المشار إليها في رسالة الطلب أو مخصصة من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) لرسالة جوابية.

1 = S-Type	3 = S-Num	طول = 8
معرف البوابة ID (32 بة)		

4.2.3.7 حساب النشاط

عندما تستعمل المادة في رسالة GATE-ALLOC، تحدد العدد الأقصى للبوابات التي يمكن تخصيصها بتزامن مع معرف المشترك ID المشار إليه. تحيل هذه المادة، عبر رسالة GATE-SET-ACK أو GATE-ALLOC-ACK، عدد البوابات المخصصة لمشارك واحد. تفيد هذه العملية في إيقاف الهجمات ضد رفض الخدمة.

1 = S-Type	4 = S-Num	8 = طول
حساب (32 ثنائية)		

5.2.3.7 تحديد البوابة

1 = S-Type	5 = S-Num	60 = طول	
طبقة الصحة	رموز	معرف البروتوكول ID	اتجاه
عنوان IP للمصدر (32 بتة)			
عنوان IP للمقصد (32 بتة)			
بوابة المقصد (16 بتة)		بوابة المصدر (16 بتة)	
نقط الشفرة DiffServ (DSCP)			
محجوز		قيمة المؤقت T1	
قيمة المؤقت T8		قيمة المؤقت T7	
تدفق إناء البدائية (r) (عدد بفاصلة غير ثابتة IEEE من 32 بتة)			
نسق إناء البدائي (b) (عدد بفاصلة غير ثابتة IEEE من 32 بتة)			
تدفق ذروة المعطيات (p) (عدد بفاصلة غير ثابتة IEEE من 32 بتة)			
وحدة مضبوطة دنيا [m] (صحيح من 32 بتة)			
نسق أقصى للرزمة [M] (صحيح من 32 بتة)			
تدفق [R] (عدد بفاصلة غير ثابتة IEEE من 32 بتة)			
نهاية فيض الطول [S] (صحيح من 32 بتة)			

يبلغ الاتجاه إما 0 بالنسبة لبوابة سفلى أو 1 بالنسبة لبوابة عليا.

بروتوكول معرف ID هي القيمة المستهدفة في عنوان IP أو 0 في حالة لا تطابق.

تحدد الرموز التالي:

0x01 الوظائف Auto-Commit و Commit-Not-Allowed المشار إليها سابقاً بواسطة مجالات الرموز تم إلغاؤها، مما أفرز حجز البتات 1 و2.

جميع البتات يجب أن تعاد إلى وضعية الصفر.

تعرف طبقة الدورة السياسة الصحيحة لمراقبة القبول أو المعلامات المطبقة لتلك البوابة. القيم المسموح بها هي التالية:

0x00 غير محدد

0x01 دورة VoIP بأسبقية عادية

0x02 دورة VoIP بأسبقية عالية (مثلاً، E911)

جميع القيم الأخرى في اشتغال.

العنوان IP للمصدر والعنوان IP للمقصد يكونان زوج عناوين IPv4 من 32 بتة أو صفر بالنسبة للا تطابق (بمعنى، تحديد حرف عام يتطابق مع كل طلب صادر عن مكيف MTA).

تحدد بوابة المصدر وبوابة المقصد زوج من قيم 16 بتة، أو صفر بالنسبة للا تطابق.

القيم r و b و p و m و M و R موصوفة في الفقرة 1.6. بدلاً من نهاية فيض الطول المحدد في الوثيقة RFC لبروتوكول حجز الموارد RSVP، قد تمثل قيمة S، بالميكرو ثانية، دورة التخصيص الدنيا المسموح بها التي يمكن إدراجها في الاتجاه العلوي، والآجال الأدنى المقبول في الاتجاه السفلي الممكن قبوله.

تعطي فقرات أخرى التعليمات المنمطة بمثابة إكراهات لغشاء الترخيص المحدد من طرف تلك المعلومات. الجدول حول الكودك المتعدد للفقرة 10.6.5 يحدد البعد العلوي لغشاء الترخيص، بينما توضح الفقرة 5.7 لاحقاً في الفقرة الحالية مجموعة من المتطلبات في حدها الأدنى بالنسبة لتلك المعلومات. يرجى من خدام CMS الحفاظ قدر الممكن على معلومات الترخيص كونها أساسية لتحديد وتطبيق سياسات تدبير الشريط العابر لمزودي الخدمات.

يحدد المجال DS في البنية التالية:

7	6	5	4	3	2	1	0
نقطة شفرة مختلفة الخدمات المميزة (DSCP)							
غير مستعمل		غير مستعمل		غير مستعمل			

تحدد [IETF RFC 2474] مجال الخدمات المميزة (DS) كأنه قالب ثنائي في جزأين: نقطة الشفرة للخدمات المميزة (DSCP) من 6 بتات وبتين مخصصتين. وتحدد الوثيقة [IETF RFC 3168] بتتين مخصصتين كأنها ستستعمل لإشعار صريح بازدهام (ECN). تستعمل تلك البتات من طرف الموجه للإشعار بالازدهام وبالتدبير النشط لصف الانتظار. وينبغي للمخدم CMS أن يضع البتتين 6 و 7 في المجال DS عند الصفر. فإذا لم توضع هاتان البتتان عند الصفر عندئذ يجب على النظام CMTS الإجابة على الرسالة بوابة منشأة برسالة خطأ في معلومات البوابة بواسطة شفرة الخطأ 8 (قيمة المجال DS غير قانوني).

بالنسبة للتطابق العلوي مع تفعيلات عادية للنظام واستعمال أفضلية IP كما حددت في الوثائق [IETF RFC 2474] و [IETF RFC 791] من مجموعة عمل هندسة الإنترنت، يمكن للبتات المناسبة لبايت نوعية الخدمة (TOS) لـ IPv4 الممثلة أسفله، أن تدرج في مجال DS. غير أن الإكراهات المطبق لضبط البتات 6 و 7 تبقى قائمة. المجال IP TOS (البتات 3-6) غير معتمد من طرف الشبكات DiffServ.

0	1	2	3	4	5	6	7
أسبقية IP			نوعية الخدمة IP من IPv4				غير مستعمل

المؤقت T1 يعطى بالثنائي، ويستعمل داخل مبيان وصل البوابة كما ورد في الفقرة 4.1.7 وفي حالة ظهور مواد Gate-Spec داخل رسالة واحدة COPS، ينبغي لقيم T1 أن تكون متشابهة داخل كل توارد Gate-Spec. إذا كانت قيم T1 مختلفة بين مواد Gate-Spec للاتجاه العلوي والسفلي، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) استعمال قيمة T1 محددة داخل Gate-Spec العلوي لتدبير زوج البوابات.

المؤقتان T7 و T8 قيمهما بالثنائي ويستعملان في طلب إمهال نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل على التوالي لمعلومات نوعية الخدمة QoS المقبولة ومعلومات نوعية الخدمة QoS النشطة.

6.2.3.7 معلومات البوابة البعيدة

هذه المادة أصبحت غير صالحة. تخصص S-Num 6 لتفادي أي سوء فهم.

1 = S-Type	6 = S-Num	طول 36
عنوان IP ل CMTS (32 بتة)		
رموز، محددة أسفله		بوابة CMTS (16 بتة)
معرف ID للبوابة البعيدة		
مخصص		خوارزمية
مفتاح الأمن (16 بتة)		

7.2.3.7 معلومات توليد الحدث

تحتوي هذه المادة على جميع المعلومات الضرورية لمباشرة رسائل الأحداث كما هي محددة ومطلوبة في التوصية [ITU-T J.164].

1 = S-Type	7 = S-Num	طول 44
عنوان IP لمخدم حفظ التسجيلات الأولي (32 بتة)		
مخصص		بوابة مخدم حفظ التسجيلات الأولي
عنوان IP لمخدم حفظ التسجيلات الثانوي (32 بتة)		
مخصص		بوابة مخدم حفظ التسجيلات الثانوي
معرف صلة الفوترة (24 بتة)		

عنوان IP لمخدم الحفظ الأولي للتسجيلات هو عنوان مخدم حفظ التسجيلات الذي سيتلقى تسجيلات الأحداث.

بوابة مخدم حفظ التسجيلات الأولي هو رقم البوابة لتسجيلات الأحداث المرسل.

قيم الرموز هي كالتالي:

0x01 مؤشر المعالجة بالدورة. في حالة تشغيله، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) جمع تسجيلات الأحداث كجزء من ملف الدفعة وإرساله إلى مخدم حفظ السجلات في فترات دورية. وإذا كان حراً يجب على النظام CMTS أن يرسل سجلات الأحداث إلى مخدم حفظ السجلات في الوقت الفعلي.

البقية مخصصة ويعاد وضعها في الصفر.

عنوان IP لمخدم حفظ التسجيلات الثانوي هو عنوان مخدم حفظ التسجيلات الثانوي الذي سيتلقى تسجيلات الأحداث إذا كان مخدم حفظ التسجيلات الأولي غير جاهز.

بوابة مخدم حفظ التسجيلات الثانوي هو رقم البوابة بالنسبة لتسجيلات الأحداث المرسل.

المعرف ID لصلة الفوترة هو المعرف المعتمد من قبل المخدم CMS بالنسبة للتسجيلات المقرونة بتلك الدورة.

8.2.3.7 Media-Connection-Event-Info

لم تعد هذه المادة ضرورية. S-Num 8 مخصص لتفادي أي سوء فهم.

9.2.3.7 سبب IPCablecom

تحتوي هذه المادة على سبب حذف البوابة.

1 = S-Type	13 = S-Num	طول 8
شفرة فرعية للخطأ		شفرة الخطأ

قيم شفرة السبب المحددة في هذه التوصية هي كالتالي:

0: عملية حذف البوابة

1: عملية بوابة مغلقة

الرموز الفرعية للسبب محددة حسب الكيفية التالية:

عملية حذف البوابة:

0 = اشتغال عادي

1 = تنسيق محلي للبوابة غير مكتمل

2 = تنسيق بعيد للبوابة غير مكتمل

3 = ترخيص ملغى

4 = فتح غير منتظر للبوابة

5 = البوابة المحلية-فشل إغلاق

127 = آخر، خطأ غير محدد

عملية بوابة مغلقة:

0 = تحرير بمبادرة العميل (اشتغال عادي)

1 = إعادة تخصيص الحجز (مثلاً بالنسبة لدورة ذات أسبقية)

2 = خلل في صيانة الحجز (مثلاً، إعادة تأهيل وسائط خدمات المراقبة (MAC)

3 = عدم الاستجابة لطبقة نظام خدمة معطيات بكبل MAC نظام خدمة معطيات بكبل (مثلاً، صيانة المحطة)

4 = انتهاء صلاحية المؤقت T0، لم يتوصل CMS ببوابة منشأة

5 = انتهاء صلاحية المؤقت T1، لم يتوصل مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA

6 = انتهاء صلاحية المؤقت T7، نهاية آجال حجز انسياب الخدمة

7 = انتهاء صلاحية المؤقت T8، عدم اشتغال انسياب الخدمة العلوي

127 = آخر، خطأ غير محدد

10.2.3.7 خطأ IPCablecom

مادة خطأ خاصة العميل محددة كالتالي:

1 = S-Type	9 = S-Num	8 = طول
شفرة فرعية للخطأ		شفرة الخطأ

قيم شفرة الخطأ المحددة في هذه التوصية هي كالتالي:

1 = عتبة البوابة المتوفرة حالياً

2 = معرف البوابة ID مجهول

3 = قيمة طبقة الدورة غير مقبولة

4 = تعدى المشترك العدد المحدد للبوابة

5 = بوابة سبق إنشاؤها

6 = مادة ضرورية ناقصة

7 = مادة غير صحيحة

8 = قيمة مجال DS غير مقبولة

9 = معرف هوية المشترك غير صالح

10 = نظام انتهاء المودم الكبللي غير متاح

127 = آخر، خطأ غير محدد

ينبغي أن تكون جميع شفرات الأخطاء ذاتية التفسير مع استثناء ممكن للشفرة 10 (نظام انتهاء المودم الكبللي غير متاح). وقد ينتج هذا الخطأ عن جهاز يرسل الرسائل DQoS عندما يكون التوصيل COPS بالنظام CMTS الذي يجب تسيير الرسالة DQoS إليه في حالة عطل.

يستعمل مجال الشفرة الفرعية للخطأ لتوفير المزيد من المعلومات حول الخطأ. بالنسبة لشفرات الخطأ من 6 إلى 7، يشتمل هذا المجال من 16 بتة، في شكل قيمتين من 8 بتات، على S-num و S-type للمادة الناقصة أو المغلوطة. يجب أن يتناسب ترتيب قيم S-num و S-type، داخل الشفرة الفرعية للخطأ، مع ترتيب الرسالة الأصلية. في حالة توفر عدة بدائل صحيحة بالنسبة ل S-type مادة ناقصة، يجب وضع تلك الدورة من الشفرة الفرعية في وضعية الصفر.

11.2.3.7 معلومات المراقبة الإلكترونية

يشتمل موضوع معلومات المراقبة الإلكترونية على كل المعلومات الضرورية لمباشرة المراقبة الإلكترونية ويمكن إدراج هذا الموضوع في مجموعة البوابة لتفعيل المراقبة الإلكترونية. ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) قبول تلك المادة في الرسالة بوابة منشأة والقيام بالإجراءات المناسبة المحددة أسفله:

1 = S-Type	10 = S-Num	24 = طول
عنوان (وظيفة توفير المراقبة الإلكترونية IP-DF ل CDC (32 بتة)		
رموز محددة أسفله	بوابة DF ل CDC (16 بتة)	
بوابة DF ل CCC (16 بتة)		
ID ل CCC (32 بتة)		
معرف صلة الفوترة (24 بايت)		

العنوان IP-DF (وظيفة توفير المراقبة الإلكترونية) ل CDC هو عنوان وظيفة توفير المراقبة الإلكترونية الذي ينبغي الإرسال إليه رسائل الأحداث المضاعفة.

بوابة DF ل CDC هو رقم البوابة لرسائل الأحداث المضاعفة.

تحدد الرموز كالتالي:

0x0001 DUP-EVENT (نسخة من الحدث). في حالة تفعيله، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) إرسال نسخة مزدوجة من جميع رسائل الأحداث المتعلقة بتلك البوابة إلى العنوان IP DF ل CDC.

0x0002 DUP-CONTENT (نسخة من المحتوى) في حالة تفعيله، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) إرسال نسخة من جميع الرزم المتعلقة بالملف أو الملفات لتلك البوابة إلى العنوان IP DF ل CCC وإلى البوابة DF ل CCC. يحدد النسق المناسب للرزم المعترضة كالتالي.

أما الباقي فقد تم حجزه وينبغي وضعه في الصفر.

وفيما يخص عنوان بروتوكول الإنترنت DF لمراقبة ربط مغلق فهو عنوان وظيفة توفير المراقبة الإلكترونية حيث ينبغي إرسال رسائل إحداث تمت إعدادتها.

إرسال DF لمراقبة ربط مغلق هو رقم الإرسال لمضمون نداء تمت إعادته.

ومعرف مراقبة دورة مغلقة هو المعرف من أجل رزم مضمون نداء تمت إعادته.

ومعرف علاقة الفوترة هو المعرف الخاضع بمخدم نظام مودم بكبل من أجل كافة التسجيلات المتعلقة بهذه الدورة. انظر [التوصية ITU-T J.164] عن النسق. ويسمح إدماج معرف علاقة الفوترة بتقديم رسائل إحداث إلى DF دون الحاجة إلى إدماج شارة الإعلام المؤدى إلى إنشاء الحدث (انظر الفقرة 7.2.3.7) وعلى مخدم نظام مودم بكبل الصهر على أن يكون معرف وعلاقة الفوترة على نفس النمط عندما تكون شارة مقاييس المراقبة الإلكترونية وشارة إعلام إنشاء الحدث كلاهما مدججين.

وينبغي للرمز المنسوخة أن ترسل في شكل تدفق داتاغرام UDP/IP مرسل إلى عنوان بروتوكول الإنترنت وإلى رقم الإرسال المشار إليه في شارة مقاييس المراقبة الإلكترونية. وينبغي على الحمولة النافعة UDP/IP أن تلتزم بالنسق الآتي:

الجدول 2 - الحمولة النافعة لداتاغرام الربط من أجل مضمون النداء

معرف مراقبة دارة مغلقة (4 بتات)
اعتراض معلومات (طول اعتباطي)

التزام المعلومات RTP باعتراض بالنسق الآتي:

الجدول 3 - معلومات باعتراض

رأسية بروتوكول الإنترنت الابتدائي (20 بايتات)
رأسية UDP ابتدائي (8 بايتات)
رأسية RTP ابتدائية (طول متغير 12-72 بايت)
حمولة نافعة ابتدائية (طول اعتباطي)

والجدير بالذكر أن بروتوكولات صنف مختلف على RTP يمكن أن تكون اعتراضاً من أجل ترحيل معطيات النسخ T.38.

12.2.3.7 مقاييس وصف الدورة

لم تعد تستعمل هذه الشارة. ويحجز رقم النظام 11 من أجل تفادي كل سوء فهم.

طول =	رقم النظام = 11	صنف النظام = 1

3.3.7 تحديد رسائل مراقبة البوابة

يجب على الرسائل التي تقوم بمراقبة البوابة بين مجموعة الدورات ونظام إنهاء مودم بكبل أن تحدد وتوضع في الأنساق كما سيلي ويلاحظ أن رسائل مجموعة الدورات الموجهة لنظام CMTS تكون رسائل قرارات COPS، وأن رسائل نظام CMTS إلى مجموعة الدورات هي رسائل تقرير COPS.

```

<Gate-Control-Cmd> := <COPS-Common-Header> <Handle>
                        <Context> <Decision Flags>
                        <ClientSI-Data>

<ClientSI-Data>      := <Gate-Alloc> | <Gate-Set> | <Gate-Info> |
                        <Gate-Delete>

<Gate-Control-Response> ::= <COPS-Common-Header> <Handle>
                        <Report-Type> <ClientSI-Object>

<ClientSI-Object>    ::= <Gate-Alloc-Ack> | <Gate-Alloc-Err> |
                        <Gate-Set-Ack> | <Gate-Set-Err> |
                        <Gate-Info-Ack> | <Gate-Info-Err> |
                        <Gate-Delete-Ack> | <Gate-Delete-Err>

<Gate-Alloc>         := <Decision-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID>
                        [<Activity-Count>]

<Gate-Alloc-Ack>     ::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID>
                        <Gate-ID> <Activity-Count>

<Gate-Alloc-Err>     ::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID>
                        <IPcablecom-Error>

<Gate-Set>           ::= <Decision-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID>
                        [<Activity-Count>] [<Gate-ID>]
                        [<Event-Generation-Info>]
                        [<Electronic-Surveillance-Parameters>]
                        <Gate-Spec> [<Gate-Spec>]

<Gate-Set-Ack>       ::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> <Gate-ID>
                        <Activity-Count>

<Gate-Set-Err>       ::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID>
                        <IPcablecom-Error>

<Gate-Info>          := <Decision-Header> <Transaction-ID> [<SubscriberID>] <Gate-ID>

<Gate-Info-Ack>      := <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> <Gate-ID>
                        [<Event-Generation-Info>] [<Electronic-Surveillance-Parameters>]
                        [<Gate-Spec>] [<Gate-Spec>]

<Gate-Info-Err>      ::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID>
                        <IPcablecom-Err>

<Gate-Delete>        ::= <Decision-Header> <Transaction-ID> [<SubscriberID>]
                        <Gate-ID> <IPcablecom reason>

<Gate-Delete-Ack>    := <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID>

<Gate-Delete-Err>    := <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID>
                        <IPcablecom-Err>

<Gate-Open>          ::= <ClientSI-Header> <TransactionID> [<SubscriberID>] <GateID>

<Gate-Close>         ::= <ClientSI-Header> <TransactionID> [<SubscriberID>] <GateID>
                        <IPcablecom-Reason>

```

تكون لشارة السياق (1 = C-TYPE، 2 = C-NUM) في رسالة قرار خدمة مشتركة لسياسة منفحة قيمة R-TYPE (شارة صنف الطلب) مزودة إلى 0x08 (طلب الترميط) وقيمة M-TYPE مزودة إلى صفر أما حقل شفرة الأمر في الشارة الأزيمة اشارات القرار (1 = C-TYPE، 6 = C-NUM) فهو مزود إلى 1 (ترميط الإنشاء) ويسفر عن قيم أخرى لنظام إنهاء مودم بكبل أن تنشأ رسالة التقرير تشير إلى فشل. وتتوفر شارة صنف التقرير (1 = C-TYPE، 12 = C-NUM) المدمج في رسالة تقرير نظام مشترك لسياسة منفحة على حقل صنف التقرير المزود إلى 1 (نجاح) أو 2 (فشل) وفق ما أدت إليه قيادة التحكم في البوابة. ويجب على كافة رسائل التقرير الناقلة لجواب التحكم في البوابة أن تتوفر على بته شارة الرسالة المطلوبة التي وضعت في رأسية خدمة مشتركة لسياسة منفحة. ويجب على كافة رسائل القرار (DEC)، ماعدا الأول، أن تتوفر على شارة الرسالة المطلوبة وضعت خطأ في رأسية خدمة مشتركة لسياسة منفحة. ويجب على رسالة القرار الأولى التي بثت انطلاقاً من المخدم CMS إلى نظام إنهاء مودم بكبل أن تتوفر على شارة (الرسالة) المطلوبة وضعت عنوة. وتقاس قيم هذه الشارة لتلائم مواصفة خدمة مشتركة لسياسة منفحة. ولا ينبغي أن تسوء تسيير بروتوكول التحكم في البوابة.

وإذا تضمنت شارة قد استقبلت في رسالة تحكم في البوابة ما معناه S-NUM أو S-TYPE غير معترف به أو غير معروف ولكن غير مطلوب لرسالة التحكم في البوابة التي استقبلت فيها، يجب تجاهل هذه الشارة. فتواجد مثل هذه الشارة في رسالة تحكم في بوابة لا ينبغي معالجته كخطأ شرط أن عقب وضع هذا القياس جانباً، نرى تواجد كافة الشارات اللازمة في الرسالة.

وقد أضيف إلى النسخة السابقة من التوصية (المراجعة 1) شرط تجاهل الأشياء المعروفة ولكن غير المتوقعة داخل رسالة التحكم في البوابة. وعلى هذا النحو، ليس ثمة ما يضمن أن مخدم إدارة النداء (CMS) المنتشر أو عمليات التنفيذ CMTS DQoS المتوافقة مع النسخة السابقة من هذه التوصية أو النسخة الأصلية ستكون متوافقة مع هذا الشرط. ولضمان التوافق مع عمليات التنفيذ الحالية، يجب أن يوفر تنفيذ المخدم CMS أو النظام CMTS المتوافق مع التوصية آلية بواسطة إعدادات تشكيلة على سبيل المثال، لضمان ألا يدرج معرف هوية المشترك في رسالة معلومات البوابة (Gate-Info) أو حذف البوابة (Gate-Delete)، أو بوابة مفتوحة (Gate-Open)، أو بوابة مغلقة (Gate-Close) رسالة إلى جهاز غير قادر على تفسير مثل هذه الرسالة.

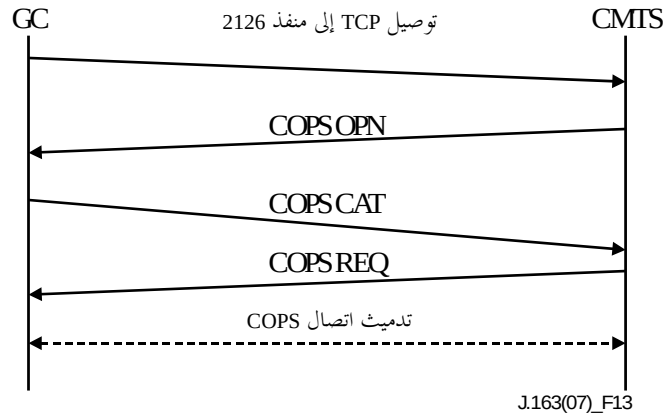
4.7 اشتغال بروتوكول مراقبة البوابات

1.4.7 تتابع التمهيد (التدميث)

في اللحظة التي يتم التمهيد له، يجب على نظام (أي COPS-PEP) أن ينصت إلى توصيلات COPS عند منفذ TCP رقم 2126 (بتكليف من IANA). ويجب على كل مراقب بوابة له حاجة الاتصال بنظام أن ينشئ إيصال TCP بنظام لهذا النقل. والمتنظر أن عديداً من مراقبي البوابة ينشئون إيصالات بنظام واحد. وعندما ينشأ إيصال نقطة مراقبة الوقت TCP بين نظام ومراقبة بوابة مغلقة GC. يبعث نظام المعلومات عنه إلى مراقبة بوابة في شكل رسالة عميل - مفتوح CLIENT-OPEN. وتتضمن هذه المعلومات معرف نظام المغدّى في موضوع تعريف نقطة تطبيق السياسة (PEPID). وينبغي على نظام إسقاط موضوع آخر عنوان نقطة قرار السياسة PDP لرسالة عميل مفتوح (CLIENT-OPEN).

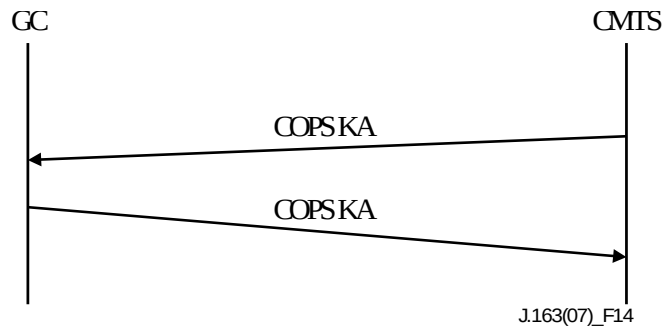
وجواباً عن ذلك، يرسل مراقب البوابة رسالة عميل - مقبول (CLIENT-ACCEPT). وتتضمن هذه الرسالة مؤجل مدة البقاء التي تشير إلى نظام أقصى تباين بين رسائل الحفاظ على البقاء.

حينذاك يبعث نظام رسالة طلب REQUEST، تشمل موضوعي أداة وسياق. ويمكن لموضوع سياق (2 = C-NUM، 1 = TYPE-C) أن يتوفر على قيمة R-Type (راية صنف الطلب) تضبط على صفر مضاعف صفر بايت 0x08 (طلب الترميم) وعلى قيمة M-Type تضبط على صفر. ويحتوي موضوع أداة رقماً يختاره نظام. هناك مطلباً واحداً يفرض على هذا الرقم هو أن نظام لا يجب أن يستعمل نفس الرقم من أجل طلبين مختلفين على إيصال واحد. في مجال IPCablecom ليس لقيمتها الأداة الرقمية معنى آخر في البروتوكول. وهذا يكمل تتابع التدميث الذي يمثله الشكل 13.



الشكل 13 - إنشاء اتصال COPS

يجب على نظام إرسال رسالة بصفة دورية KEEP-ALIVE إلى مراقب بوابة وعند استقبال رسالة حفاظ على البقاء COPS KA، يجب على مخدم CMS إعادة إرسال رسالة حفاظ على البقاء COPS KA إلى نظام. ويقدم الشكل 14 هذه المعاملة التي لديها كامل المعلومات الموثقة في [IETF RFC 2748]. ويجب مباشرة ذلك بشكل دوري كما هو وارد في موضوع حفاظ على البقاء أعيد إرساله في رسالة عميل -مقبول (CLIENT-ACCEPT). ترسل رسالة الحفاظ على البقاء مع صنف العميل يضبط على الصفر.



الشكل 14 - تبادل رسائل الحفاظ على البناء

2.4.7 تسلسل التشغيل

يستجيب البروتوكول بين مراقب البوابة ونظام إنهاء مودم بكبل لحاجيات مراقبة الموارد وتوزيعها. وينفذ مراقب البوابة كافة سياسات التوزيع ويستعمل هذه المعلومات لتدبير مجموع البوابات المنفذة في نظام إنهاء مودم يكمل. ويمهد مراقب البوابة البوابات متوخياً الإكراهات الخاصة على مستوى المصدر والمقصد وتمير النطاق. وبعد التمهيد يستطيع لمكيف مطراف متعدد الوسائط طلب توزيع الموارد المتواجدة في الحدود التي يفرضها مراقب البوابة.

وتتضمن الرسائل التي يمهدها مراقب البوابة توزيع البوابة ووضع البوابة ومعلومات البوابة وحذف البوابة. أما الإجراءات المتعلقة بهذه الرسائل فوصفها في الفقرات الموالية.

تبعث الرسائل التي يمهدها مراقب البوابة باستعمال الموضوعات الخاصة بالعميل في موضوع قرار الرسائل DECISION. تبعث الأجوبة على الرسائل التي يمهدها مراقب البوابة كرسالة REPORT-STATE مع موضوعات تخص العميل في موضوع ClientSI بنظام إنهاء مودم بكبل. فيما يتعلق برسائل إشعار بالاستلام (ACK) فإن قيمة صنف تقرير تكون 1 وبالنسبة لرسائل خطأ (ERR) فإن صنف التقرير يجب أن يكون على 2. ويجب إرسال بوابة مغلقة وبوابة مفتوحة كرسالة REPORT-STATE غير مرغوب فيها بمعرف المعاملة على صغر، مع موضوعات العميل الخاصة في موضوع Client SI، باستعمال صنف التقرير 3 لمخدم العميل بواسطة توصيل TCP الذي استعمل في إنشاء البوابة في الأصل. وعند عدم جدوى إيصال TCP يجب على نظام إنهاء مودم يكمل ترك رسائل مراقب البوابة.

يجب على الرسائل DECISION وعلى الرسائل REPORT-STATE أن تتضمن نفس الأداة التي استعملت في الطلب الأول الذي بعثه نظام إنهاء مودم بكبل عند تمهيد توصيل العميل.

يقر توزيع البوابة (GATE-ALLOC) صلاحية عدد الدورات الموازية التي يمكن وضعها انطلاقاً من مكيف مطراق متعدد الوسائط ويوزع معرف بوابة لاستعماله في كافة الرسائل المستقبلية بخصوص هذه البوابة أو مجموع البوابات.

يمهد وضع بوابة (GATE-SET) ويعدل كافة معلمات السياسة والمرور بالنسبة للبوابة أو مجموع البوابات ويضبط المعلومات الخاصة بالفوترة وتنسيق البوابة.

وتمثل معلومات البوابة آلية بواسطتها يستطيع مراقب البوابة العمل على ضبط كل المعلمات والوضعية الحالية لبوابة أو مجموع البوابات المتواجدة. وينبغي على نظام إنهاء مودم بكبل إرسال رسالة بصفة دورية (الحفاظ على البقاء) KA-GC لتسهيل الكشف على اختلالات توصيل نقطة مراقبة الوقت TCP. ويحتفظ مراقب البوابة على أثر لحظة استلام رسائل الحفاظ على البناء. وعندما لم يتوصل مراقب بوابة على رسالة الحفاظ على البقاء لنظام إنهاء مودم بكبل في الوقت المشار إليه في وثيقة [IETF RFC 2748] أو إذا توصل مراقب بوابة بإشارة خطأ في توصيل TCP، عندئذ يجب عليه إنهاء وصلة TCP والعمل على إنعاشها قبل الطلب الموالي لتوزيع بوابة لنظام إنهاء مودم بكبل هذا.

وفي بعض الظروف، يمكن حذف البوابة Gate-Delete لمراقب بوابة حذف بوابة تم توزيعها في السابق.

أما البوابة المفتوحة فهي تمكن لنظام إنهاء مودم بكبل إشعار مراقب البوابة بالتزام موارد البوابة. إن رسالة البوابة المفتوحة بمساعدة رسالة البوابة المغلقة التي يتم وصفها أسفله تمد طريقتاً لاسترداد نظام إنهاء مودم بكبل لمخدم مكيف مطراق متعدد الوسائط وذلك لتمكين تدبير حكيم لوضعية النداء إلى عنصر مكيف مطراق متعدد الوسائط.

أما البوابة المغلقة فهي تساعد نظام إنهاء مودم بكبل على إشعار مراقب البوابة أن البوابة قد حذفت بسبب تفاعل مع مكيف مطراق متعدد الوسائط أو بسبب انعدام النشاط.

3.4.7 إجراءات توزيع بوابة جديدة

يرسل مراقب رسالة توزيع البوابة إلى نظام إنهاء مودم بكبل في اللحظة التي تبعث فيها الرسالة "نداء أنشئ" انطلاقاً من مكيف مطراق متعدد الوسائط الأصلي كما هو مشار إليه في الشكل 14.

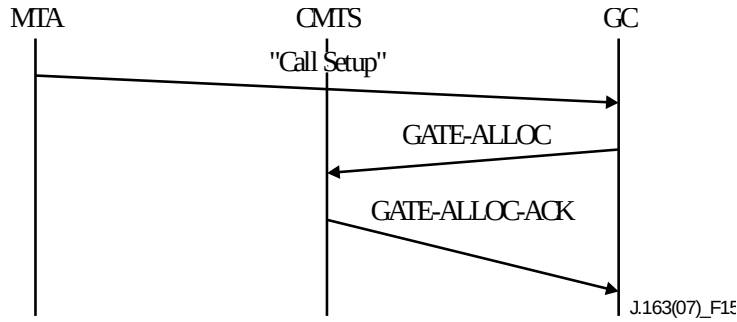
ويضمن استعمال توزيع البوابة أن عدداً وافراً من الدورات لم يطلب في نفس الوقت انطلاقاً من مكيف مطراق متعدد الوسائط ومحدد. ويمكن استعمال هذه الآلية من أجل مراقبة هجوم امتناع خدمة آتية من مكيف مطراق متعدد الوسائط. فنظام إنهاء مودم بكبل في جوابه لرسالة توزيع البوابة، يقارن عدد البوابات التي وزعت حالياً لمعرف المشترك المشار إليه مع مجال الحساب لموضوع حساب النشاط في رسالة توزيع البوابة. وإذا كان عدد البوابات الحالية أعلى أو متساوي بالنسبة لمجال الحساب في توزيع البوابة حينذاك يجب على نظام إنهاء مودم بكبل إرسال رسالة من جديد خطأ في توزيع البوابة. وإذا كان عدد البوابات الحالية أعلى من مجال الحساب في توزيع البوابة. حينذاك من المحتمل أن يكون المشترك قد زود من جديد حتى يتوفر على حدة من البوابة تكون أضعف مما سبق. وفي هاته الحالة، لن تتأثر الدورات الحالية للمشارك إلا أن كل دورة جديدة لهذا المشترك سيرفضها نظام إنهاء مودم بكبل طالما لم ينزل حساب دورة المشارك إلى قيمة أقل من القيمة المذكورة في مجال الحساب.

ويعتبر تحديد القيمة الحقيقية التي يجب على مجال الحساب تضمينها مسألة تدبير العمل. ينبغي أن يكون مرتفعاً بكفاية حتى لا تتأثر أي تركيبة نداء شرعي، وإن يكون منخفضاً بكفاية لمنع شن هجوم لامتناع خدمة يكون له جدوى.

وإذا لم يتم حضور موضوع حساب النشاط، فإن نظام إنهاء مودم بكبل لا يباشر مراقبة حدود البوابة. ويمكن لمراقب البوابة (GC) الذي يسعى إلى خفض وقت إنشاء نداء إقرار تنفيذ مراقبة حدود البوابة عند استلام الرسالة هاته: إشعار باستلام توزيع البوابة بدل أن يباشر نظام إنهاء مودم بكبل الخاصة بالبحث عن مشترك السياسة الموازية. وعندما تتوفر نتائج العمليتين، يستطيع GC مباشرة مراقبة حدود البوابات. وإذا فشلت هذه المراقبة ينبغي على GC إرسال رسالة حذف بوابة إلى نظام إنهاء مودم بكبل من أجل

حذف البوابة الموزعة عن خطأ (انظر الفقرة 7.4.8) ويمكن ل GC تضمين موضوع حساب النشاط في رسائل توزيع البوابة الموالين بالنسبة لهذا المشترك فور برمجة السياسة.

يمثل البيان التالي (الشكل 15) نموذجاً لتشوير توزيع البوابة:



ملاحظة - كمثال، تشير رسالة Call Setup، في هذا السياق إلى رسالة "NOTIFY" (برفع السماع، بالأرقام).

الشكل 15 - مثال تشوير توزيع البوابة

يجب على نظام إنهاء مودم بكبل الجواب على رسالة توزيع البوابة مع إشعار بالاستلام (مشيراً إلى النجاح)، أو على رسالة خطأ في توزيع البوابة (مشيراً إلى الفشل). ويجب على معرف المعاملة أن يتطابق في جوابه مع معرف المعاملة في الطلب.

ويتم استشعار الأخطاء عند توزيع البوابات بجواب خطأ في توزيع البوابة. ويشمل موضوع خطأ IPCablecom أحد شفرات الخطأ الآتية.

1 = لا تتوفر أي بوابة حالياً

4 = تجاوز المشترك حدود البوابات

6 = الموضوع المطلوب غائب

7 = موضوع غير ذي جدوى

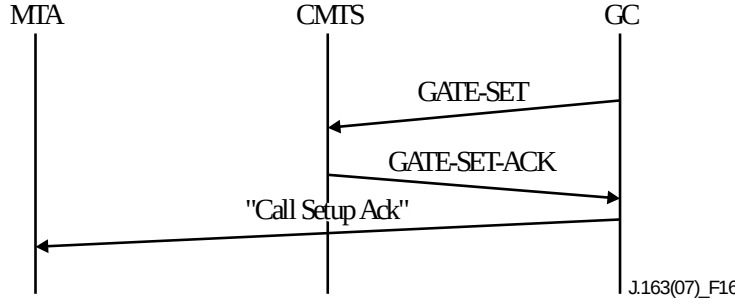
9 = معرف هوية المشترك غير صالح

10 = نظام انتهاء المودم الكبلي غير متاح

127 = أشياء أخرى، خطأ غير موصوف.

4.4.7 إجراءات لترخيص الموارد عبر البوابة

يبحث مراقب البوابة رسالة بوابة أنشئت إلى نظام إنهاء مودم بكبل لتمهيد وتعديل المعلومات التنفيذية لبوابة أو بوابات. ويمثل الشكل 16 نموذج تشوير إنشاء البوابة.



ملاحظة - كمثال، تشير رسالة "Call Setup Ack"، في هذا السياق إلى الرسالة "200 OK" المعادة من المكيف E-MTA استجابة للأمر CRCX.

الشكل 16 - مثال تشوير إنشاء بوابة

إذا كان الكائن GateID Object موجوداً في رسالة توزيع البوابة، عندئذ، يشمل الطلب تعديل بوابة موجودة. وإذا كان الكائن GateID Object غير موجود في الرسالة Gate-Set، عندئذ، يشمل الطلب تخصيص بوابة جديدة، ويمكن أن يكون Activity-Count Object موجوداً بحيث يتسنى للنظام CMIS أن يحدد ما إذا كان المشترك قد تجاوز العدد الأقصى للبوابات المتزامنة أم لا (انظر الفقرة 3.4.7).

يجب أن تحتوي رسالة توزيع البوابة بالضبط على شيء أو شيئين من Gate-Spec لوصف انعدام وجود بوابة أو وجود بوابة واحدة باتجاه صاعد وانعدام وجود بوابة أو وجود بوابة واحدة باتجاه هابط.

يجب على نظام إنهاء مودم بكبل الجواب على رسالة توزيع البوابة مع إشعار بالاستلام (مشيراً إلى النجاح)، أو على رسالة خطأ في توزيع البوابة (مشيراً إلى الفشل). ويجب على معرف المعاملة أن يتطابق في جوابه مع معرف المعاملة في الطلب.

ويتم استشعار الأخطاء عند توزيع البوابات بجواب خطأ في توزيع البوابة. ويشمل موضوع خطأ IPCablecom أحد شفرات الخطأ الآتية.

- 1 = لا تتوفر أي بوابة حالياً
- 2 = معرف هوية بوابة مجهول
- 3 = قيمة صنف دورة غير شرعية
- 4 = تجاوز المشترك حدود البوابات
- 5 = البوابة محددة بالفعل
- 6 = الموضوع المطلوب غائب
- 7 = موضوع غير ذي جدوى
- 8 = قيمة المجال DS غير قانوني
- 9 = معرف هوية المشترك غير صالح
- 10 = نظام انتهاء المودم الكبلي غير متاح
- 127 = أشياء أخرى، خطأ غير موصوف.

عند معالجة طلب حجز من مكيف مطراق متعدد الوسائط يجب على نظام إنهاء مودم بكبل تحديد البوابة المناسبة باستعمال وقت - طول - قيمة (TLV) لكثلة الترخيص. يجب على نظام إنهاء مودم بكبل مراقبة أن طلب الحجز يوجد في الحدود المخصص لها والمخصصة للبوابة.

عندئذ يعمل نظام إنهاء مودم بكبل على تحسين طلب الحجز انطلاقاً من معلمات البوابة فيدخل مجموع معلمات نوعية الخدمة (2)، **يجب** على نظام إنهاء مودم بكبل ضبط التأجيل بالنسبة لمعلمات نوعية الخدمة المسموح بها على قيمة المؤجل T7. **يجب** على نظام إنهاء مودم بكبل استعمال قيمة نقطة الشفرة Diffserv أو قيمة صنف الخدمة لاسترداد الأثمونة من صنف خدمة بروتوكول الانترنت قبل إرسال الرزم.

ويجب على نظام إنهاء مودم بكبل تنفيذ وظيفة مراقبة الدخول، القائمة على معلمات السياسة الممنوحة وعلى قيمة صنف دورة البوابة. للإشارة فإن رسالة بوابة منشأة يمكن استعمالها لتوزيع وإنشاء بوابة بدل رسالة توزيع بوابة. وفي هذه الظروف، بالإمكان ألا يتوفر رقم النقل الذي تستعمله البوابة النائية لاستقبال رسالة تنسيق البوابة إلى مراقب البوابة. في تلك الحالة، يضبط إلى الصفر نقل نظام إنهاء مودم بكبل في موضوع معلومات البوابة النائية (محمول في رسالة إنشاء بوابة). الأمر الذي يؤدي إلى تجاهل نظام إنهاء مودم بكبل لرقم نقل تنسيق البوابة. غير أنه يأخذ مراقب البوابة علماً (فيما بعد) برقم النقل الذي تستعمله البوابة النائية، **يجب** إرسال رسالة أخرى بوابة منشأة (مع رقم النقل في موضوع معلومات البوابة النائية) لإشعار نظام إنهاء مودم بكبل حول هذا النقل الذي تستعمله البوابة النائية، **يجب** إرسال رسالة أخرى بوابة منشأة (مع رقم النقل في موضوع معلومات البوابة النائية) لإشعار نظام إنهاء مودم بكبل حول هذا النقل.

إن هدف رسالة إنشاء البوابة هو أن القيم الجد أخيرة للمعلمات تستعمل من أجل مراقبة الدخول عندما تمر بوابة من حالة مرخص لها إلى حالة محجوزة. وعند حجز الموارد يتوفر مكيف المطارق المتعدد الوسائط على ضمان أن عملية الالتزام داخل الغلاف المحجوز ستنتج بكامليها. عندئذ (في اللحظة التي تكون فيها وضعية البوابة "محجوز أو ملزم") **يجب** على البوابة أن تبقى في نفس الحالة. وكل رسالة بوابة منشأة من أجل بوابة في وضعية "محجوز أو ملزم" لا بد وأن يرفضها نظام إنهاء مودم بكبل. وإذا أصبحت معلمات البوابة غير كافية من جراء إحداث خارجية (تعديل الكودك، تعديل البوابة RTP أو عنوان IP الخ) لنقل الوسيط الآتي، **فيجب** على مراقب البوابة أن يحاول إنشاء بوابة جديدة لمعالجة تدفق الوسيط المعدل.

5.4.7 إجراءات مساءلة بوابة

عندما يريد مراقب بوابة أن يحصل على قيم معلمات بوابة تكون في طور العمل، يرسل إلى نظام إنهاء مودم بكبل رسالة معلومات بوابة (مشيراً إلى النجاح) أو خطأً عن معلومات بوابة (مشيراً إلى الفشل). وينبغي أن يطابق معرف المعاملة في الجواب معرف المعاملة في الطلب. **وينبغي** على موضوع أو موضوعات Gatespec أن تكون ضمن الإشعار باستلام معلومة البوابة إذا توفرت في السابق إلى نظام إنهاء مودم بكبل بالتناقص مع بوابة.

ويتم الإشعار بالأخطاء في مساءلة البوابة عبر جواب خطأً عن معلومة بوابة ويتضمن موضوع خطأً إحدى شفرات الخطأ الآتية:

2 = معرف بوابة مجهول

6 = الموضوع المطلوب غائب

7 = موضوع غير صالح

9 = معرف هوية المشترك غير صالح

10 = نظام انتهاء المودم الكبلي غير متاح

127 = شيء آخر، خطأً غير منصوص.

6.4.7 إجراءات للإلزام بوابة

عندما يباشر مكيف مطراف متعدد الوسائط بنجاح عملية الإلزام الأولية لبوابة (كما تصفه الفقرة 1.2.6 لمكيف مطراف وسائط مدمج) **يجب** على نظام إنهاء مودم بكبل إرسال رسالة بوابة مفتوحة.

7.4.7 إجراءات من أجل غلق بوابة

يجب على نظام إنهاء مودم بكبل تحرير كافة الموارد المشتركة ببوابة حذف البوابة، حذف تدفق أو تدفقات خدمة مشتركة باستعمال رسالة معطيات خدمة دينامية DSD لنظام خدمة معطيات بكبل DOCSIS وإرسال رسالة بوابة مغلقة عندما يتوصل برسالة واضحة تشير إلى تحرير من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط (كما تصفه الفقرة 3.3.6 لـ MTA المدججة) أو عندما يكشف أن العميل غير نشيط لإنشاء الرزم وأنه لا ينشئ تحديدات صحيحة للتدفق المشترك ببوابة.

8.4.7 إجراءات من أجل حذف بوابة

في تدفق نداء عادي، تحذف بوابة بنظام عندما تستقبل رسالة DSD-REQ طلب معطيات خدمة دينامية. ويحذف أيضاً نظام إنهاء مودم بكبل لبوابة استقبال رسالة بوابة مغلقة.

وإن كانت كلا البوابتين العليا والسفلى محجوزتين وملزمتين يجب على نظام احترام القواعد الآتية:

- بالنسبة لرسالة DSD-REQ أرسلها مكيف E-MTA تتضمن معرفي تدفق خدمة عليا وسفلى فاعلة إلى بوابة فاعلة، فإن على نظام حذف تدفقات خدمة عليا وسفلى وتحرير كافة الموارد المشتركة بالبوابة.
- بالنسبة لرسالة DSD-REQ أرسلها مكيف E-MTA لا تتضمن إلا معرف واحد لتدفق خدمة عليا وسفلى ولا تتضمن أي معرف تدفق خدمة عليا متعلقة ببوابة فاعلة، فإنه يجب على نظام حذف تدفقات خدمة عليا وسفلى. وينبغي على نظام إرسال رسالة DSD-REQ من أجل تدفق خدمة سفلي مشتركة بمكيف E-MTA وتحرير كافة الموارد المشتركة مع البوابة.
- بالنسبة لرسالة DSD-REQ أرسلها مكيف E-MTA لا تتضمن إلا معرف تدفق خدمة سفلي فاعلة ولا تتضمن أي معرف تدفق خدمة عليا مشتركة مع بوابة فاعلة، يجب على نظام حذف فقط تدفق خدمة سفلي على نظام انتظار المؤجل T8 في الأعلى والمشارك أن تنتهي صلاحيته في حالة اشتغاله، أو انتظار رسالة DSD-REQ بالنسبة لتدفق خدمة عليا أو انتظار تحرير موارد متعلقة بالبوابة.

لا يمهّد مراقب بوابة، عامة، عملية حذف بوابة ويمكن لعدد من الحالات العادية أن تحصل من خلالها يضطر مراقب البوابة حذف بوابة في نظام. فمثلاً إذا أشعر مراقب بوابة (عند استقبال جواب إشعار بتوزيع بوابة) أن مشتركاً تجاوز حدود البوابات، قد يريد حذف البوابة التي وزعت جد أخيراً على CMTS. في مثل هذه الحالات، من هذا الصنف، يلزم عليه إرسال رسالة حذف بوابة إلى نظام بدل السماح إلى البوابة أن تباشر تأجيلاً. وقد تكون حالات أخرى من خلالها تضحي وظيفة الحذف نافعة.

يجب على نظام الإجابة على رسالة حذف البوابة برسالة إشعار بحذف بوابة (مشيراً إلى النجاح) أو رسالة خطأ في حذف بوابة (مشيراً إلى الفشل). وينبغي على معرف المعاملة في الجواب أن يطابق معرف معاملة الطلب. ويتم الإشعار بالأخطاء في حذف البوابات بجواب خطأ في حذف البوابة. ويحتوي موضوع خطأ إحدى شفرات الخطأ الآتية:

2 = معرف بوابة مجهول

6 = الموضوع المطلوب غائب

7 = موضوع غير صالح

9 = معرف هوية المشترك غير صالح

10 = نظام انتهاء المودم الكبلي غير متاح

127 = شيء آخر، خطأ غير منصوص عليه.

9.4.7 مرحلة الإنهاء

عندما يغلق نظام إبعاله TCP نحو بوابة مغلقة GC يمكنه أولاً إرسال رسالة حذف طلب الحالة (محتويًا موضوع أداة مستعمل في رسالة طلب). يمكن لنظام أن يتبع برسالة عميل مغلق تكون هذه الرسائل اختيارية لأن (GC) دون حالة ولأن بروتوكول يطلب من مخدم حذف تلقائياً كل حالة متعلقة بنظام عندما ينتهي إيصال TCP.

عندما يصبح مراقب البوابة متوقفاً، ينبغي عليه أن يرسل رسالة عميل مغلق إلى نظام. في هذه الرسالة لا ينبغي لمراقب البوابة إرسال موضوع عنوان لإعادة الاتجاه PDP <PDPRedirAddr> إذا استقبل نظام رسالة CC من طرف مراقب البوابة مع موضوع <PDPRedirAddr> يجب عليه تجاهل <PDPRedirAddr> عند معالجة CC.

10.4.7 سيناريو الفشل

عندما يكشف نظام عن ضياع مراقب البوابة لإيصال TCP أو مثلاً، وإذا حصل خلل كارثي ل GC يجب على نظام الحفاظ على كافة البوابات المنشأة في المكان وتمثل طريقة الحفاظ على حالة إيصال TCP أو OPS باستعمال رسائل للحفاظ على البقاء. في تلك الحالة، إذا لم يبعث له مخدم C رسالة الحفاظ على البقاء في الآونة الحفاظ على حالة الإيصال يجب على نظام اعتبار إيصال ضائعة كما عليه التصنت في انتظار إعادة تمهيد دعامة TCP في نقل 2126.

وتبقى البوابات الملزمة سابقاً في هذه الوضعية وتبقى البوابات في الحالات الأخرى في وضعيتها إلى أن تتغير هذه الوضعية بصفة نشيطة أو أن تنتهي صلاحية المؤجلين الملائمين. بالحفاظ على البوابات خلال خلل في GC/CMS يمكن أي تدفق حرج (في نداء مستعجل) البقاء في المكان.

5.7 استعمال بروتوكول البوابة من طرف نظام مودم بكبل CMS

يجب على نظام CMS أن يضمن أن كافة الكودكات المقبولة خلال العملية يحتويها غلاف الموارد المطلوبة من نظام مستعملاً بوابة الاتصال. ويجب أن يستعمل نظام CMS لوجاريتم LUB المنصوص عليه في الفقرة 1.1.6 لتحديد قيم p و r و b و m و M.

كما على نظام CMS أن يضمن أن رسالة أمر لاستعمال البوابة الذي تم إشعاره لنظام CMS تحتوي على عناوين ونقل بروتوكول الانترنت IP لنقطة الإنهاء الملائمة بصفة تمكن معرفة نقط إنهاء النداء تفادي احتمال سرقة خدمة.

وينبغي على نظام CMS وضع عبارة فوق الطول على قيمة 800 μ s في الاتجاه العلوي إذا لم يرسل معلمة معدة التوزيع العلوي إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط. وإلا فإن القيمة المستعملة في البوابة عليها أن تكون أسفل من القيمة المرسلة إلى MTA أو أن تساويها حتى يستعملها كمعلمة المعدة DOCSIS المسموح بها. أما بالنسبة للاتجاه السفلي، يجب على نظام CMS أن يضع القيمة على الصفر.

6.7 تنسيق البوابة

يحتفظ مراقب البوابة بوضعية كل بوابة. وينشئ بوابة على نظام باستعمال رسالة توزيع البوابة أو بوابة منشأة. يمكن لمراقب البوابة حذف بوابة بواسطة معدة التحكم في حذف البوابة ومساءلة نظام عن المعلومات المتعلقة ببوابة معنية باستعمال رسالة معلومات عن بوابة. يشعر نظام مراقب البوابة عن تعديلات في الوضعية التي تمت جراء رسائل MTA أو جراء انعدام النشاط باستعمال رسائل بوابة مفتوحة وبوابة مغلقة.

وينشأ نظام رسالة بوابة مفتوحة عندما يلزم نظام MTA موارد نوعية الخدمة منطلقاً النداء. وتشير رسالة بوابة مغلقة غلق البوابة إلى نظام وتحرير موارد نوعية خدمة متعلقة. وكلا رسالة بوابة مفتوحة ورسالة بوابة مغلقة تشكلان رسالتي معلومات بخصوص تغيرات عن الوضعية لنظام بالنسبة لبوابة معنية ولا تتطلبان أن يسترد مخدم CMS نشاطه.

يجب على الحدثين بوابة مفتوحة وبوابة مغلقة لنقطتي الانتهاء المحلي والنائي أن يكونا متزامنين لتفادي احتمال سيناريوهات سرقة خدمة. وينجز هذا التزامن باستعمال المنطق الداخلي ل CMS أو في حالة تعدد CMS باستعمال تشوير CMS إلى CMS.

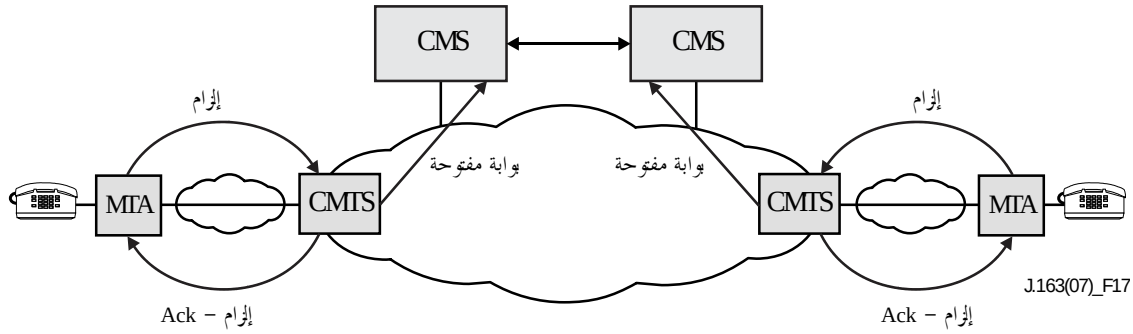
1.6.7 إيصال نداء

ويتطلب نجاح إيصال نداء عادي أن تتعاقب ثلاثة أحداث بسرعة:

- يطلب نظام CMS إلزام موارد إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط محلي؛
- يشير نظام إلى إلزام موارد من مكيف مطراف متعدد الوسائط محلي؛

- ينسق إلزام مورد محلي ونائي على صعيد التشوير.

انظر الشكل 17.



الشكل 17 - تنسيق إيصال نداء

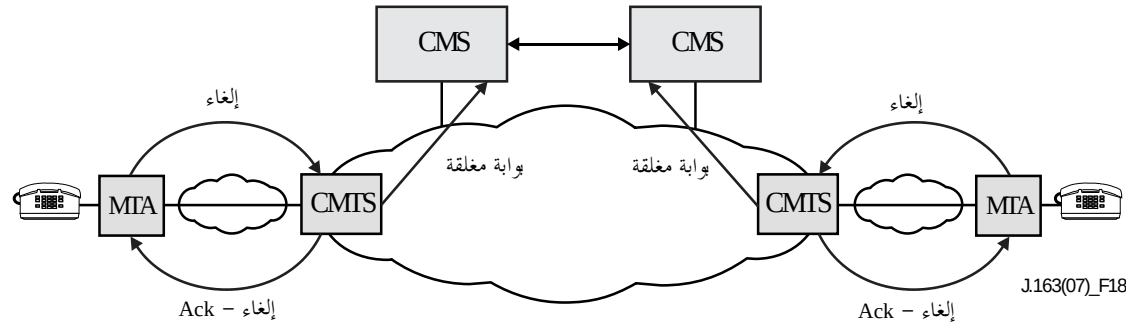
إذا استقبل مخدّم CMS رسالة بوابة مفتوحة بالنسبة لبوابة لم تشعر بأن موارد ستلتزم، يجب على نظام CMS حذف البوابة بسند: فتح غير مرتقب لبوابة كما تصفه شفرة الأسباب.

2.6.7 نهاية نداء

يتطلب نهاية نداء، كما هو الحال في الإيصال، أن تتعاقب ثلاثة أحداث في وقت موجز من الوقت:

- يطلب نظام CMS تحرير موارد إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط محلي؛
- يشير نظام أن الموارد أطلقها مكيف مطراف وسائط محلي؛
- ينسق تحرير مورد محلي ونائي على صعيد التشوير.

انظر الشكل 18.



الشكل 18 - تنسيق نهاية نداء

عندما يرسل نظام CMS رسالة إلى مكيف MTA لحذف الإيصال، يجب على CMS استعمال مؤجل لفترات T5. وعند انتهاء صلاحية المؤجل إذا لم يشر نظام غلق البوابة، عندئذ يجب على مخدّم CMS توفير رسالة البوابة من أجل حذف البوابة ليسند: فشل محلي لغلق البوابة، كما تصفه شفرة الأسباب.

وعندما يستقبل مخدّم CMS رسالة بوابة مغلقة، فعليه تحيين حالته الداخلية لبلورة انسحاب البوابة من نظام.

الملحق A

تعريف وقيم المؤقت

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

تشير هذه التوصية إلى العديد من المؤقتات ويتضمن هذا المرفق قائمة بهذه المؤقتات وقيمهم التي يوصي بها.

مؤقت T0

يتم تطبيق هذا المؤقت على نظام في جهاز حالة البوابة ويحد من الفترة التي توزع فيها بوابة دون ضبط معلمات البوابة. وذلك ما يمكن نظام استرداد موارد معرف البوابة عندما لا يستطيع نظام تدبير نداء تنفيذ مرحلة التشوير من أجل دورة جديدة.

يبدأ هذا المؤقت العمل عندما توزع بوابة.

ويعاود تصفير المؤقت عندما تضبط معلمات البوابة.

وعند انتهاء صلاحية هذه المؤقت، يجب على نظام أن يعتبر أن معرف البوابة الذي وزع هو غير فاعل.

وتبلغ القيمة الموصى بها لهذا المؤقت 30 ثانية.

مؤقت T1

يتم تطبيق هذا المؤقت على نظام في جهاز حالة البوابة ويحد من الفترة التي تمتد بين الترخيص لعملية الإلزام وتنفيذها

يبدأ هذا المؤقت العمل كلما أنشئت بوابة.

ويعاد تصفير هذا المؤقت عندما تنتقل البوابة إلى حالة ملزم.

وعند انتهاء صلاحية هذا المؤقت، يجب على نظام تحرير كافة الموارد المحجوزة لدى من أجل هذه البوابة ورفض كافة حجوزات المكيف المطراف المتعدد الوسائط التي رخصتها هذه البوابة بالإشارة إلى المورد بكبل عبر تبديل خدمة دينامية أو معطيات خدمة دينامية DSC أو DSD أن يتم تحرير الموارد التي كان قد احتجزها وإرسال رسالة بوابة مغلقة من أجل البوابة.

ينبغي ضبط المؤقت T1 على القيمة المذكورة في رسالة بوابة منشأة. إذا كانت هذه القيمة صفر، يجب ضبط المؤقت T1 على قيمة يجب توفيرها. وتوجد هذه القيمة بالتغيب الموصى بها في سلم من 200 إلى 300 ثانية.

وإذا كانت قيمة المؤقت T1 في رسالة بوابة منشأة صفر، فيجب على النظام استرداد قيمة T1 التي توفرت لنظام أو صفر من أجل T1 في موضوع مواصفات البوابة لرسالة إشعار باستلام معلومات البوابة. وتكون القيمة المتوفرة من أجل T1 هي القيمة المفضلة في هذه الحالة.

المؤقت T2

لم يعد يستعمل هذا المؤقت.

المؤقت T3

لم يعد يستعمل هذا المؤقت.

المؤقت T4

لم يعد يستعمل هذا المؤقت.

المؤقت T5

يتم تطبيق هذا المؤقت على نظام CMS. وهو يتحكم في التزامن بين تحرير الموارد لدى MTA المحلي ومراقبة CMTS لدى غلق البوابة المحلية.

عندما يرسل CMS نظام MTA إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط رسالة بحذف الإيصال يجب على مخدم CMS ضمان أن البوابة مغلقة أمام في الحيز الزمني ل T5. ويعاد هذا المؤقت إلى الصفر عندما يستقبل CMS ان غلق البوابة المحلية عبر رسالة بوابة مغلقة يتأكد.

وبانتهاء صلاحية هذا المؤقت، يحذف مخدم CMS البوابة أمام CMTS باستعمال رسالة حذف البوابة مع "فشل غلق البوابة المحلية". كما تصفها شفرة السبب.

وتتمثل القيمة الموصى بها لهذا المؤقت في خمس ثوان.

المؤقت T6

لم يعد يستعمل هذا المؤقت.

المؤقت T7

يجب على نظام CMTS ضبط التأجيل لمعاملات QoS نوعية خدمة مسموح بها من أجل تدفق خدمة بقيمة مختصة بهذا المؤقت. وفي حالة تدفق يشمل عدة تدفقات فرعية، يوضع التأجيل لمعاملات نوعية خدمة بها لهذا التدفق بقيمة المؤقت T7 المذكور في رسالة بوابة منشأة تتوفر في آخر تاريخ تدفق فرعي للتدفق. ويجد التأجيل لمعاملات نوعية خدمة مسموح بها من الفترة التي ينبغي خلالها على نظام الحفاظ على الموارد من أجل مجموعة معاملات نوعية خدمة مسموح بها لتدفق خدمة عندما تكون هذه المعاملات فائضة بالنسبة لمجموعتها من معاملات نوعية خدمة نشيطة. انظر الملحق C بالتوصية [ITU-T J.112-B] التفاصيل الإضافية عن استعمال التأجيل لمعاملات نوعية خدمة مسموح بها.

ولتمكين E-MTA تحديد هذا المؤقت، يشعر نظام CMTS نظام E-MTA للتأجيل بقيمة معاملات نوعية خدمة مسموح بها في الجواب (في DSA-RSP) بناء على طلب الحجر من E-MTA.

وتكون القيمة الموصى بها لهذا المؤقت 200 ثانية.

المؤقت T8

يجب على نظام CMTS ضبط التأجيل لمعاملات نوعية خدمة نشيطة من أجل تدفق خدمة بالقيمة المخصصة لهذا المؤقت. وفي حالة تدفق يشمل عدة تدفقات فرعية، يوضع التأجيل لمعاملات نوعية خدمة نشيطة من أجل هذا التدفق بقيمة المؤقت T8 المذكور في رسالة بوابة منشأة في آخر تاريخ تدفق فرعي للتدفق. ويجد التأجيل لمعاملات نوعية خدمة مسموح بها الفترة التي تبقى خلالها الموارد غير مستعملة من أجل تدفق خدمة نشيطة انظر الملحق C بالتوصية [ITU-T J.112-B] التفاصيل الإضافية عن استعمال التأجيل لمعاملات نوعية خدمة نشيطة.

ولتمكين EMTA تحديد هذا المؤقت، يجب على نظام CMTS إشعار نظام EMTA عن التأجيل بقيمة معاملات نوعية خدمة نشيطة في الجواب (DSA-RSP) على طلب الحجز من نظام EMTA.

وتكون القيمة بالغياب لهذا المؤقت الصفر، الذي يشير إلى نظام CMTS ألا يسائل عن نشاط تدفق خدمة.

التذليل I

سيناريوهات سرقة خدمة

(لا يشكل هذا التذليل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

والجدير بالذكر هنا الخطوط العريضة لعدة سيناريوهات محتملة لسرقة خدمة حتى نقف على ضرورة ترخيص دينامي وعلى ضرورة بروتوكول حجز الموارد في طورين، وضرورة البوابات وضرورة تنسيق البوابة. فمفهوم النظام يضع جزءاً كبيراً من مخاطر التحكم في الدورة على مستوى العملاء. حيث تباشر بسهولة وتتطور مع التكنولوجيا وتوفر خدمات جديدة ومبدعة. إن التوفر على نظام يبرهن عن جدواه المستقبلية هو هدف لوضع المفهوم، غير أنه يجب الاعتراف أن في هذه الحالة، تبقى الباب مفتوحاً على مصراعيه أمام مجموعة هائلة من السرقات. ويدرس هذا الملحق بعضاً من هذا الاحتمالات وكيف يمكن تفاديها بتركيبة تشوير نوعية الخدمة. وفرضية المنطلق هي أن نظام MTA لا يخلو من أخطار السرقة من طرف المشترك وأن الميول البارزة في صالح خدمة مجانية تؤدي إلى محاولات جد جريئة للاستهتار بكل تحكم في الشبكة التي تعمل بنظام MTA. هذه السرقة من طرف المشترك تخص مثلاً فتح اللعبة وتبديل البرامج ذات قراءة واحدة، وتبديل الدارات المدججة، وتحليل وفك ما هو في قلب نظام MTA وحتى التبديل الشامل لهذا النظام ببرنامج خاص مصدره السوق السوداء. وبينما توجد حلول تقنية لضمان الأمن المادي لـ MTA (مثلاً خدمة اللعبة بغازات قاتلة) فهي غير مقبولة عامة.

وبما أن نظام MTA لا يمكن تمييزه إلا باتصاله عبر شبكة DOCSIS. فبالإمكان ومن المحتمل أن برنامج حاسوب شخصي يستطيع مزاحمة نشاط MTA. وقد يكون مستحيلاً التمييز بين هذا الحاسوب ونظام MTA حقيقي. وفي هذه الحالة يقع نشاط البرنامج الحاسوبي على عاتق العميل وعلي تحكمه الشامل.

فضلاً عن ذلك، من المنتظر أن يتم تطبيق خدمات جديدة في نظام MTA وأن محتوى برنامج هذه الخدمات الجديدة، سيوفرها العديد من الصناعيين. وهذا البرنامج، بعد وضعه، تتم تعبئته في نظام MTA، مع الاحتمال أن عملاء يعبثون برامج خاصة مقرصنة توفر خدمة بالمجان، ولن تتناول إشكالية "حصان طروادة" في هذه البرامج المعبئة عن بعد، لأن هذه القضية تشبه وضعية العملاء الذين يطلعون على رقم بطاقتهم للقرض و/أو رقم تعريفهم الخاص (PIN). وسنعالج أيضاً إشكالية العميل الذي يعبث عن بعد وعن نية برنامجاً خاصاً لا يعمل إلا لصالح هذا العميل.

1.I سيناريو 1: عملاء ينشئون بأنفسهم اتصالات ذات نوعية خدمة مرتفعة

يستطيع نظام MTA، بفضل عبقريته، تذكر وجهات المقاصد الماضية وعنوان المقصد أو استعمال آلية أخرى لتحديد عنوان بروتوكول الإنترنت لمقصد ما. ويستطيع فيما بعد إشارة هذا المقصد بتدقيق (بالتعاون مع العميل الآخر) والتفاوض بشأن إيصال خدمة ذات نوعية عالية عن طريق السطح البيني DOCSIS من أجل عميل مندمج. وبما أنه لا يستعمل أي عميل شبكة لتمهيد الدورة، لن يباشر أي تدوين متعلق بالفاتورة. ويتم تفادي هذا السيناريو بطلب ترخيص دينامي على صعيد نظام CMTS؛ وبدون الترخيص، تفشل محاولة الحصول على نوعية خدمة عالية.

يطلب هذا السيناريو مساعدة نظامين معدلين لـ MTA ويمكن تفعيل نفس سرقة خدمة بتغيير واحد للمرسل. إذا استعمل نظام MTA الأصلي نداء شبكة لإنشاء دورة، بالإشعار بصفة عادية مقصد الدورة الملزمة. وإذا دبر أمر نوعية خدمة عالية دقيقة، لن يكون أي تدوين للفاتورة المترتبة عن ذلك ويحصل المرسل على دورة مجانية. إلا أن الحل يتمثل في طلب استعمال البوابات في نظام CMTS.

2.I سيناريو 2: عملاء يستعملون نوعية خدمة من أجل تطبيقات غير صوتية

لا يمكن لنوعية خدمة متوفرة بصفة قارة إلا التعرف على عميل كفرد مرخص له من أجل نوعية خدمة عالية. وليس هناك قيود على استعمال هذه الخدمة. ويمكن لعميل مشترك في خدمة اتصالات صوتية من صنف تجاري والذي يكون بذلك مرخص له لتنشيط

إيصالات ذات وقت انتظار قليل وتمير نطاق شريط مرتفع على شبكة DOCSIS، استعمال هذه الإمكانية للتجول على موقع الويب web أو من أجل تطبيقات حاسوبية أخرى. ويتم تفادي هذا السيناريو بمطلب ترخيص دينامي على صعيد نظام، وبدون ترخيص، تفشل محاولة الحصول على نوعية خدمة عالية.

3.I سيناريو 3: نظام MTA يغير عنوان المقصد في الرزمات الصوتية

ثمة مثلاً آخر وهو نظامي MTA متباعدين، ينشئ كل واحد دورة محلية. ومتى أنشئ تمرير النطاق والاتصال، يغير نظاماً MTA عناوين IP في تدفق RTP للتعرف الواحد على الآخر. ويستمر نظام الفوترة على فوترة كل واحد منهما من أجل دورة محلية، في حين يكون العملاء ملزمون في الحقيقة في دورة طويلة المسافة. والمفترض من ذلك حضور آليات على مستوى أنظمة CMTS التي توفر النفاذ إلى نوعية أعلى تقوم فقط على مرشاح الرزم المرخصة لها سابقاً. وفضلاً عن تدبير بطورين، يبرز هذا السيناريو ضرورة تركيب مرشاح الرزم على صعيد البوابات.

4.I سيناريو 4: استعمال نصف الإيصالات

يتعلق الأمر بنوع من سرقة خدمة يحصل في غياب تنسيق البوابة. نفترض في دورة يلزم عميل موارد الدورة والآخر لا يلزمها. يلزم عميل المقصد موارده - افتراضاً - لكنه لا يستطيع إرسال رسالة التشوير صحيحاً، فيلزم عميل الانطلاق موارده. في هذه الحالة؛ تفتح بوابة ثم يبقى المستعملون والشبكة على نصف إيصال. ولما كان المشترك الأصلي لم يلزم موارده، فإن الشبكة لا يمكنها شرعياً فوترة المستعمل على نصف إيصال. لكن بالإمكان لعميلين متواطئين إرسال نصف إيصالين، غير قابلين للفوترة، يمكن ازدواجهما لتوفير إيصال كامل بين الطرفين. يترتب عن ذلك دورة مجانية. ولا نستطيع تفادي هذا الصنف من السرقة إلا بتزامن تشغيل البوابات.

5.I سيناريو 5: إنهاء سريع يبقى على أثره نصف إيصال سارياً

يطلب تنسيق البوابة إضافي نهاية الدورة. ينادي MTA_O - افتراضاً - MTA_T ويؤدي على الدورة. بما أن MTA_O يؤدي على الدورة، فهو يشجع بوضوح على إرسال رسالة تحرير إلى $CMTA_O$ من أجل غلق بوابته وإيقاف الفوترة. غير أنه إذا لم يرسل MTA_T رسالة تحرير لغلق البوابة على صعيد $CMTA_T$ يبقى نصف إيصال سارياً. في هذه الحالة، يمكن ل MTA_T أن يستمر في إرسال الصوت و/أو المعطيات إلى MTA_O دون فوترة الدورة. لذلك يجب على رسالة بوابة مغلقة أن ترسل من بوابة من جهة الانطلاق على MTA_O لغلق البوابة من جهة الوصول على صعيد $CMTA_T$.

6.I سيناريو 6: رسائل تنسيق البوابة مزيفة

كل نظام MTA هو على علم بتعريف نظامه ويعرف الخمس ثوائم التي يستعملها نظامه للتعرف على معرف البوابة. ويمكن لأنظمة MTA مباشرة مختلف إشكال المفاوضات الخاصة بالاطراف قبل طلب الموارد. ويمكنهما على الخصوص تبادل المعلومات بسهولة حول معرفهما للبوابة. ويمكن لنظام MTA تزييف رسالة بوابة مفتوحة مرسله للطرف النهائي الذي لا يؤدي عليه والحصول على إيصال في خط لا يؤدي عليه. وهذه العملية إذا أعيدت مرتين تمت إيصالاً كاملاً لا تتم فوترته. وتتمثل إحدى الحلول للإشكالية بالنسبة لمراقب البوابة أن يمنح مفتاحاً لنظام يستعمل من أجل رسائل من إلى على أساس دورة بدورة (أو بوابة).

7.I سيناريو 7: سرقة موجهة ضد المنادين غير المرغوب فيهم

بالإمكان، وذلك بسبب تفضيل تركيبة إنشاء النداء، أن يتم ترخيص تمرير النطاق على صعيد المقصد بصفة أكثر سماحة من المصدر. لذلك بالإمكان بالنسبة للمنادي عليه حجز وتوزيع تمرير النطاق يتجاوز بكثير الكم النهائي المتفاوض عليه، الأمر الذي يترتب عنه فوترة المنادي أكثر مما هو لازم. وإذا توفرت هذه الإمكانية فذلك قابل بدون شك للاستعمال ضد وكلاء البيع بالهاتف لمحاربة المنادين غير المرغوب فيهم في أوقات الطعام. ولأن مخدم نظام CMS يرخص لموارد الدورة قبل أن يطلب المكيف MTA هذه الموارد هو ضمان أن نظام سيسهر على الحد من طلبات الموارد بكمية عدد الموارد المرخص لها.

التذييل II

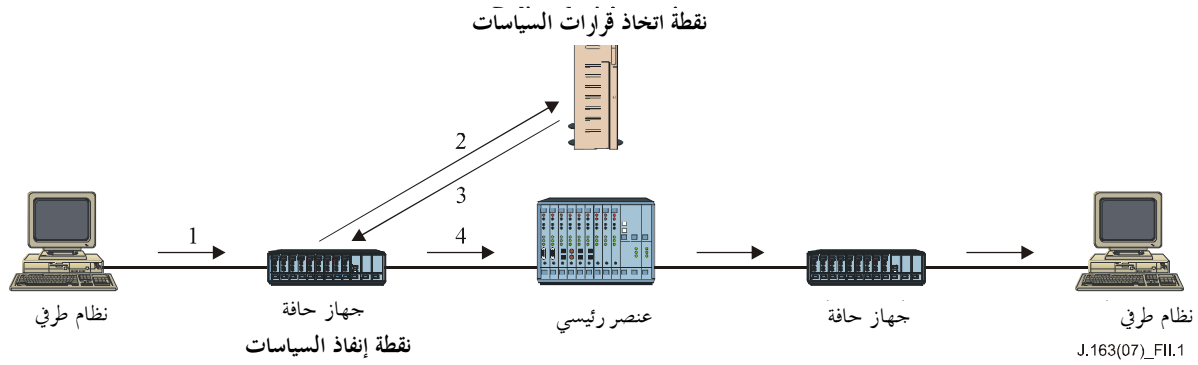
خدمة مشتركة لسياسة مفتوحة (COPS)

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

1.II إجراءات ومبادئ

هذا المرفق هو بمثابة وصف لإجراءات ومبادئ بروتوكول COPS والكيفية التي يتم إشراكه بروتوكولات أخرى مثل LDAP حيث يكون بروتوكول خدمة مشتركة لسياسة مفتوحة (COPS) هو بروتوكول عميل/مستخدم يحدد لقابلية الاستعمال في التحكم في قبول شبكات بنوعية خدمة QS-RSVP/IntServ و DiffServe ويعمل بروتوكول على نظام TCP/IP باستعمال رقم بوابة جد معروف 3288. قد تقيم كيانات على صعيد معدة على حاشية شبكة مخدوم سياسة. ويتم تحديد ثلاثة كيانات وظيفية:

- نقطة قرار السياسة (PDP) - يتخذ كيان مخدوم COPS القرار النهائي لقبول أو رفض دورة قائم على معلومات السياسة التي ينفذ إليها. وينتظر تطبيقه بوصفه تطبيقاً على مُعدة مخدوم مستقل.
 - نقطة تطبيق السياسة (PEP) - هو كيان العميل COPS الذي يستشير بنقطة قرار السياسة PDP لاتخاذ قرارات السياسة أو للحصول على معلومات السياسة القابلة للاستعمال منه من أجل اتخاذ قرارات حول القبول. ويمكن لنقطة تطبيق السياسة PEP استقبال طلبات خدمة والتمهيد لطلب نقطة السياسة PDP التي ينتج عنها جواب "كل أو لا شيء". يمكن أيضاً لنقطة تطبيق السياسة PEP إشعار نقطة قرار السياسة أنها تريد الحصول على القرارات والمعلومات المتعلقة بالسياسة دون طلب مسبق.
 - نقطة قرار محلي (LDP) - هو نص محلي لنقطة قرار السياسة يمكنه اتخاذ قرارات انطلاقاً من معلومات محلية أو معلومات عن قرارات سابقة احتفظ بها في برنامج الحاسوب. ولقرار PDP الأولوية على نقطة قرار محلي LPD.
- ويوجد تقديم تتابع COPS. كما تستعمل في بيئة RSVP/IntServ في الشكل 1.II.



الشكل 1.II - بروتوكول COPS

في تتابع COPS، يكون العميل نقطة تطبيق السياسة PEP المسؤول على الإنشاء الأولي للدورة مع نقطة قرار السياسة PDP، باستعمال المعلومات التي رتب في نقطة تطبيق السياسة أو حددت بطرق أخرى. وعند إنشاء الدورة، إذا استقبلت مُعدة الحاشية رسالة RSVP، يولد طلباً للمعالجة في نقطة قرار السياسة PDP (2) الذي يصف سياق الطلب، وينقل المعلومات عن الطلب. تجيب آنذاك نقطة قرار السياسة (3) بقرار قبول أو رفض الطلب وفي حالة القبول، تتحكم مُعدة الحاشية بإرسال رسالة RSVP في الشبكة (4).

ويبقى على كل دورة بواسطة رسالة الحفاظ على البقاء الذي يراقب أن الدورة ما تزال نشيطة في حالة عدم التوصل برسالة في الآونة الأخيرة. وتعرف كل رسالة RSVP أو كل طلب آخر عن طريق أداة قابلة للاستعمال لإشراك الجواب والأجوبة اللاحقة غير المطلوبة والمحو.

يمكن توسيع رسائل البروتوكول لمهام أخرى. وتتألف من كود يعرف إذا كانت الرسالة طلباً أو جواباً أو من صنف آخر تتبعه موضوعات مثل التعرف الذاتي، كل واحد يحتوي على صنف موضوع ومعرف النص. وكل موضوع يتضمن رقم الصنف الذي يحدد ما هو الموضوع مثلاً موضوع مؤقت أو موضوع قرار، إضافة إلى صنف النوع الذي يعرف الصنف الفرعي أو نص النوع المستعمل. وتتضمن أنواع أخرى من الموضوعات معطيات توزيع تمرير النطاق الضرورية للتعرف على الموارد المطلوبة من المستعمل وموضوعات السياسة التي يمكن نقلها إلى نقطة قرار السياسة لتضمينها في رسالة RSVP عندما يرسل إلى الشبكة.

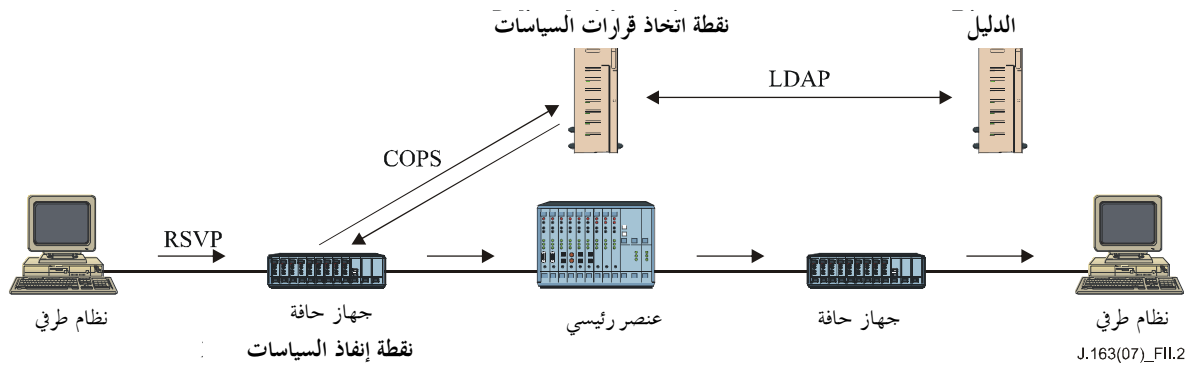
2.II مقارنة COPS و LDAP من أجل السياسة

يتشارك بروتوكول و بروتوكول LDAP في التدبير القائم على السياسة، إلا أنه يجب عليهما توفير وظائف جد مختلفة.

وتم تصميم بروتوكول COPS حتى يطلب عميل قراراً لنقطة قرار السياسة PDP وحتى يتفاعل مع PDP للمشاركة بصفة نشيطة في تدبير السياسة وفي المشاكل المتعلقة بالسياسة. ويمكن لنقطة تطبيق السياسة PEP التي تباشر الطلب ألا تتوفر على أي معرفة عن السياسات وأن تقوم على PDP لاتخاذ قرارات على أساس معرفتها للسياسات. ويمكن البروتوكول نقطة تطبيق السياسة نقل المعلومات عن الطلب الموجه إلى نقطة قرار السياسة PDP ويمكن نقطة قرار السياسة تمرير سياسة من جديد لقبول أو رفض الطلب.

وتم تصميم بروتوكول نقطة قرار محلي LDAP حتى يطلب العميل تسجيلاً انطلاقاً من دليل تليفوني. وتتوقف وظيفة استعمال التسجيل على العميل الذي عليه أن يستطيع إدراك التسجيل المستخرج وتقرير كيفية استعمال المعلومات. وعلى المخدم أن يستطيع العثور على التسجيل الصحيح انطلاقاً من المعلومات المنضمة في الطلب التي يمكنها الاستناد إلى وظيفة البحث عن عدة تسجيلات أو استخراجها.

ويمكن للبروتوكولين COPS و LDAP أن يستعملوا في سياق التحكم في قبول RSVP. ويكون بروتوكول COPS قابلاً للاستعمال بين نقطة تطبيق السياسة PEP ونقطة قرار السياسة PDP لإرسال طلب من أجل تحليل قائم على السياسة ويكون بروتوكول LDAP قابلاً للاستعمال بين نقطة قرار السياسة PDP ومخدم دليل لاستخراج تسجيلات السياسة متعلقة بعناوين الانطلاق والوصول بالنسبة لطلب RSVP. آنذاك قد تأخذ نقطة قرار السياسة PDP قراراً قائماً على معلومات السياسة المستخرجة وقد تستعمل بروتوكول COPS لتمرير هذا القرار من جديد إلى نقطة تطبيق السياسة. انظر الشكل 2.II.



الشكل 2.II - نموذج COPS و LDAP

التذييل III

ملاحظات حول بروتوكول TCP

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية)

تحدد هذه التوصية وسيطاً بين مراقب بوابة (GC) ونظام إنهاء مودم بكبل (COPS) قابل للاستعمال لترخيص البوابة، الذي يتكفل أساساً ببروتوكول قائم على المعاملات تكون كل معاملة فيه مستقلة. ويمكن استعمال بروتوكول TCP بمثابة نقل لتبادل الرسائل هذا. إلا أنه وضعت أسئلة تخص تطبيقات استعمال TCP على الأداء. ويدرس هذا المرفق بعضاً من هذه الأسئلة ويقترح بعض الحلول المحتملة التي يمكن أن توفر النقل المقبول عن طريق تطبيقات أقصى وضبط بروتوكول TCP.

وعلى تصميم هذه الشبكة التكفل بدرجة الجدوى المرغوب فيها وأداء الوقت الفعلي.

1.III متطلبات

في البداية، يجب اعتبار المتطلبات حول بروتوكول النقل من أجل التفاعل بين مراقبة أو التحكم في البوابة ونظام CMTS:

- (1) من المتطلب إيداع الرسائل المتبادلة بين مراقب البوابة ونظام CMTS بصفة مجددة.
- (2) يجب التوفر على وقت تبادل الرسائل يجب أن يكون منخفضاً قليلاً (بعض الألف من الثانية) في الحالة العادية (دون فقد رزم) ومن الضروري أيضاً التوفر على وقت انتظار قليل يكون معقولاً حتى في حالة إضاعة الرزم (عشرة من الألف من ثانية).
- (3) المراد هو أن تبقى عدة طلبات معلقة في آن واحد. ذلك لأن من المحتمل أن عدة مؤسسات النداء تعمل في نفس الوقت.
- (4) إذا كان السد عند رأس الخط محتملاً، فينبغي تفاديه.
- (5) من المحتمل أن يكون تشارك طويل (على الأقل عدة دقائق) بين مراقب البوابة ونظام CMTS. إلا أنه عندما يحصل عطب في مراقب البوابة، لا ينبغي على إجراء الإنشاء إيصال جديد بنظام CMTS أن يأخذ وقتاً متجاوزاً. ويصح ذلك بالخصوص عندما يحصل إنشاء إيصال جديد في ذات الوقت الذي يتم فيه إنشاء نداء.

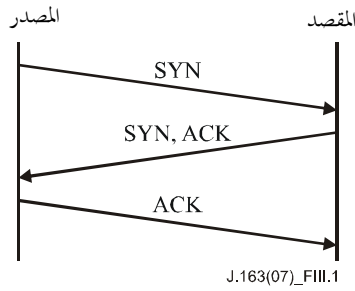
2.III تغييرات يوصى بها

يوصى بإيجاز بالتغييرات التالية عند التطبيق العادي لـ TCI:

- (1) تغيير آلية التأجيل من أجل إنشاء الايصالات (جعله أكثر حدة).
 - (2) تمكين نافذة أوسع بعد إنشاء إيصال.
 - (3) التوفر على عدة ايصالات TCP بالازدواج GC-CMTS من أجل العمل على مشاكل محتملة في رأس الخط (استعمالها على أساس دوري).
 - (4) تخفيض نسبة الجزئيات بخمس مائة ألف من الثانية في التأجيل.
 - (5) عدم تنشيط الغوريتم نكل على طرف الإرسال من أجل التقليل من وقت الانتظار.
 - (6) التوفر على سطح بياني أو وسيط غير ساد بين التطبيق وعمود TCP.
- بصف باقي هذا المرفق التفاصيل عن كيفية إمكانية تطبيق هذه التغييرات.

3.III إنشاء إيصال TCP له تأثير على مدة بعد الترتيم

يستعمل إنشاء إيصال TCP اتصالاً بثلاثة خطوط تحدد كالاتي (انظر الشكل 1.III)



الشكل 1.III - إنشاء إيصال TCP

يرسل نظام TCP من جديد الأجزاء المعتقد أنها ضاعت حسب تقدير وقت الانتشار ذهاباً وإياباً، A، ومتوسط تباعد، D، من A وتحدد عامة قيمة تأجيل إعادة الإرسال RTO باستعمال القاعدة:

$$RTO = A + 4 D$$

لكن إعادة الإرسال RTO الأولى يحسب باستعمال القاعدة:

$$RTO = A + 2D$$

حيث A و D يتم تمهيدهما على صفر ثانية وثلاث ثوان على التوالي. وعندما يقع إعادة إرسال يطبق تأجيل دليلي يستعمل مضاعف 2 بالقيمة السارية لـ RTO وهكذا يحسب إعادة الإرسال RTO في الجزء الأول كالاتي:

$$RTO = 0 + 2 \times 3 = 6$$

وإذا كان الجزء الأول قد ضاع، لن يحصل إعادة الإرسال إلا بعد 6 ثوان. ويحسب في تلك الآونة إعادة الإرسال RTO:

$$RTO = 0 + 4 \times 3 = 12$$

ويطبق تأجيل دليلي 2 مؤدياً إلى قيمة جديدة لتأجيل إعادة الإرسال بـ 24 ثانية. فإذا ضاعت أيضاً إعادة الإرسال يمر وقت 30 ثانية قبل إعادة إرسال الثالثة.

وتتوقف أهمية هذه الإشكالية على التردد الذي يصاحب إنشاء إيصال CMTS → GC خلال الفترة بعد الترتيم. ففي السيناريوهات المقترحة عادة، يجدر أن تكون هذه الواقعة الاستثناء وليس القاعدة. إن وقت إنشاء الإيصال ذات التأثير على المدة بعد الترتيم علة مهمة لتفادي الحصول على إنشاء إيصال في حيز المدة بعد الترتيم. ويمكن استعمال إشارة Diffserv على الرزم من اجل كل من وقت الانتظار واحتمال الضياع، يشبه ذلك ما يقع في حركة المرور اليوم لتخفيض مدد إنشاء الإيصال بسبب رزم ضائعة.

4.III ضرورة قلة وقت الانتظار من أجل الرزم بين مراقبة البوابة GC ونظام، حتى في حالة الضياع

يحتاج المطلب (2)، المعالج لاسترداد ضياع الرزم إلى بعض الحلول المتوفرة لدى TEP نقطة مراقبة الوقت TCP لاسترداد الضياع بسرعة. عندما ترسل بعض الرزم فقط ولا يستطيع المرسل إليه توليد عدد كاف من استنساخ الإشعار بالاستلام يتم استرداد الرزم انطلاقاً من تأجيل إعادة الإرسال. ويقوم ألغريتم إعادة إرسال TCP على صقل متوسط وقت الانتشار ذهاباً وإياباً RTT الملاحظ، A، ورقم قياسي تفاضلي ومتوسط الفرق في الوقت ذهاباً وإياباً RTT. وكما هي موصوفة أعلاه، تضبط قيمة تأجيل إعادة الإرسال كالاتي:

$$RTO = A + 4D$$

إذا كان يعمل المؤقت وإذا أعيد إرسال الجزء المعني وإذا أجل وقت إعادة الإرسال بصفة مضاعفة باستعمال مضاعف 2^8 لحد أعلى (بسقف 64 ثانية) من أجل إعادة الإرسال RTO. وفور إرسال جزء إلى نقطة TCP، يرسل جزء بنجاح حتى مقصده أو أن الاتصال مغلق بعد فترة معينة (عادة فترة طويلة من 2 إلى 9 دقيقة).

وفيما أن استراتيجية إعادة الإرسال أعلاه تعتبر مرغوبة فيها نعتقد أن لها مشكلتين (مشتركتين) بالنسبة للسطح البيئي المعني.

(1) إذا لم يسلم الجزء بنجاح في وقت وجيز، فإن النداء الساري للإنشاء سيتك لا محالة وعليه تنقطع المعاملة.

(2) لا يلائم سقف 64 ثانية من أجل تأجيل إعادة الإرسال بالنسبة للاتصال في وقت الفعلي ولذلك أوجب ضبطها إلى الأسفل.

وثمة إشكالية منفصلة إلا أنها باتساق وهي نسبة الجزئيات في إعادة الإرسال RTO. فبينما مواصفة TCP لا تنص بالذات على نسبة الجزئيات في إعادة الإرسال RTO، من الشائع جداً أن تكون نسبة الجزئيات 500 ms في أنظمة الاستثمار التجارية. وهكذا لن يكشف عن الجزء الضائع في أقل من 500 ms ولن يكشف عن جزأين ضائعين في أقل من 500 ms + 1 000 ms ما يعادل ثانية واحدة ونصف.

ومن أجل استرداد ضياع الرزم بسرعة في تتابع الرزم (دون التوقف على عدة إشعارات بالاستلام مزدوجة لإطلاق إعادة إرسال سريع أو الانتظار طالما يعمل المؤقت RTO يستحب تطبيق TCP-SAC الذي يساعد على الاسترداد ذاته إذا كان سقف إعادة الإرسال السريع لم يحقق. ويوصي أيضاً أن يستعمل تطبيق TCP نسبة جزئيات المؤقت أقل (بإمكان أقل من 500 ms).

5.III سد رأس الخط

يعود سد رأس الخط إلى أن نقطة مراقبة الوقت TCP توفر خدمة منح المعطيات بالترتيب حيث يمكن لجزء ضائع سد الأجزاء الموالية للسد بحيث يمنعها أن تمنح للتطبيق. إذا أرسل الجزأين (1) و(2) من (A) و(B) وإذا ضاع الجزء (1) فإن الجزء (2) لا يمكن منحه للتطبيق حتى يعاد إرسال الجزء (1) بنجاح.

بالنسبة للوسيط المعني، يمكن احتمال تدليل سد رأس الخط هذا بهامش مرضي نسبياً بالتوفر على إيصالات TCP متعددة تنشأ بين مراقبة البوابة GC ونظام CMTS، ثم باستعمال مجموع إيصالات TCP مثلاً بصفة دورية من أجل المعاملات. ذلك أنه إذا ضاع جزء في الإيصال، لا يؤثر على الأجزاء أي على المعاملات المرسل على إيصالات أخرى.

إلا أن سلبيات هذه المناولة تتمثل في أن جزءاً ضائعاً لا يعاد إرساله مبدئياً طالما يعمل مؤقتة (عكس إشعار بالاستلام مكرر يتم التوصل به) حيث لن تكون أجزاء إضافية ينبغي إعادة إرسالها لحد تلك الآونة.

6.III الانطلاق البطيء ل TCP

تحد أحياناً آلية الانطلاق البطيء ل TCP من قدرة نقطة مراقبة الوقت TCP على انطلاق إعادة إرسال تدفق رزم معطيات، خاصة عندما يمثل التدفق رقماً ضئيلاً (أعلى من 1) من رزم المعطيات. ويستحب اختيار نافذة أولية تكون أكبر من 1 (في كلا حالتي بداية مدة بقاء الإيصال وبعد استرداد الازدحام عقب ضياع رزمة واحدة). ويعتبر اختيار سعة النافذة الأولية من 2 إلى 4 ألف من الثانية مستحباً. إلا أنه من المهم التأكد ألا تتجاوز النافذة الأولية 4 ألف من الثانية بسبب احتمال إحداث ازدحام.

7.III تأخير الرزم: الغوريتم نكل

تم تصميم بروتوكول TCP/IP في الأصل للتكفل بعدة دورات المستعمل على شبكة بطيئة. ومن أجل استعمال الشبكة إلى أقصى حد ممكن، فقد أدخل اللوغاريتم نكل للمستعملين الذين يباشرون دخولهم إلى مدى الصوت. وبإيجاز، فإن هذا اللوغاريتم يؤخر إرسال رزمة لحد تكس صمام الإرسال ذي أهمية كافية أو لحد مرور فترة زمنية (عامة 200 ms تقريباً).

⁸ علاوة على ذلك، تستعمل النقطة TCP نسخاً من إشعارات ACK لإطلاق إعادة إرسال أي أجزاء قد تكون مفقودة، ولكننا سنهمل ذلك فيما يتعلق بهذا الجزء من المناقشة.

ويوصى، من جراء طبيعة حركة المرور في الوقت الفعلي، عدم تنشيط اللوغاريتم نكل من اجل اتصال GC-CMTS، ويمكن إزالة تنشيط اللوغاريتم نكل على معظم أرضيات Unix، بإرسال النداء إلى النظام التالي واصف مجموعة جذاذات السند.

المثال 1: ضبط بديلة TCP-NODELAY

```
/* set TCP No-delay flag (disable Nagle algorithm) */
int flag = 1;
setsockopt(fd, IPPROTO_TCP, TCP_NODELAY, &flag, sizeof(flag));
```

معظم اللغات والأرضيات الأخرى لديها وظيفة متشابهة لإزالة تنشيط اللوغاريتم نكل وهو المعروف عادة تحت اسم بديلة TCP-NODELAY.

8.III سطح بيني غير ساد

توفر معظم أنظمة التشغيل سطح بيني ساد لسندات TCP/IP. وذلك ما يمكن تصميمه أحسن لاسترداد الأخطاء، لكنه يؤثر على أداء قناة الاتصال.

ولا يرجع نداء نظام بالأساس مثل أرسل send() مع سطح بيني ساد طالما لم يؤكد التشغيل أنه تم تخزين الرسالة بنجاح في وقت الإرسال. ويمكن تفضيل استعمال سطح بيني غير ساد لتحسين الأداء وللتكفل بأحداث لاتزامنية باستعمال نداء تشغيل الاختيار select() على هندسة تقوم على UNIX. ويمكن إنشاء سطح بيني سند غير ساد باستعمال النداء التالي على سند أنشئ من جديد.

المثال 2: ضبط بديلة O_NONBLOCK

```
/* set the socket to non blocking */
fcntl( fd, F_SETFL, O_NONBLOCK );
```

ومعظم اللغات والأرضيات الأخرى لديها خصائص مشابهة.

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريف 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 المطراية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطارييف 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 بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات