الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T J.163

(2005/11)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

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

الاتصالات الكبلية عبر بروتوكول الإنترنت (IPCablecom)

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

التوصيـــة ITU-T J.163

الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصيـــة ITU-T J.163

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

ملخص

تتعلق هذه التوصية بالشروط الخاصة بطلب جهاز زبون لنوعية خدمة من أجل النفاذ إلى موارد شبكة وتخص آليات شاملة من أجل طلب جهاز زبون لنوعية خدمة مركزة انطلاقاً من شبكة نظام خدمة معطيات بكبل. وتشهد أمثلة عدة بتطبيق هذه التوصية. ويحدد مجال هذه التوصية هندسة نوعية خدمة لجزء" النفاذ"من شبكة بكبل لبروتوكول الإنترنت تقدم من أجل تطبيقات مطلوبة على أساس كل تدفق على حدة. ويحدد جزء نفاذ الشبكة أن تكون بين مكيف مطراف متعدد الوسائط ونظام إنهاء مودم بكبل بما في ذلك نظام خدمة معطيات بكبل. ولم تحدد وسيلة توزيع نوعية الخدمة على البنية الأساسية في هذه الوثيقة كما لا تدخل في نطاق السطح البيني مع البنية الأساسية لبروتوكول الإنترنت وقضايا أخرى متعلقة بالتوزيع المتعدد عبر بروتوكول إنترنت. وتقر هذه التوصية أن حجز التدفق الواحد قد يطلب في مكان الزبون ويتعلق البروتوكول الذي وضع لهذا الغرض بهذه الخدمة المحتملة.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 9 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 29 نوفمبر 2005 على التوصية ITU-T J.163 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

تمهيـــد

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

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

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

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

ملاحظة

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

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

حقوق الملكية الفكرية

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

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

© ITU 2006

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

جـــدول المحتـــويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
1.2 المراجع المعيارية 1
2.2 المراجع الإعلامية 2
3 المصطلحات والمفاهيم 2
4 عبارات مختصرة ومبادئ معمول بها 2
1.4 عبارات مختصرة بالحروف الأولى 2
2.4 مبادئ معمول بها 3
5 موجز تقني 3
1.5 متطلبات خاصة بنوعية الخدمات في تركيبة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت 4
2.5 عناصر شبكة للنفاذ إلى نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت 7
3.5 هندسة نوعية الخدمات الدينامية لاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت 8
4.5 سطح بيني نوعية الخدمة 9
5.5 إطار عام من أجل نوعية الخدمة للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت 11
6.5 متطلبات من أجل تدبير موارد شبكات النفاذ 13
7.5 نظرية التوظيف 17
6 إدراج مكيف مطراف الوسائط MTA في بروتوكول QoS لكبل مودم (pkt-q1) 23
1.6 انسياب FlowSpec لبروتوكول حجز الموارد RSVP 23
2.6 اعتماد نظام خدمة معطيات بكبل لحجز الموارد 35
3.6 استعمال وسيط خدمة المراقبة MAC لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل 43
7 وصف وسيط الترخيص (pkt-q6) 47
1.7 البوابات: إطار لمراقبة نوعية الخدمة QoS 47
2.7 شكل COPS لبروتوكول إنترنت IPCablecom 53
3.7 أحجام رسائل بروتوكول مراقبة البوابات 55
4.7 اشتغال بروتوكول مراقبة البوابات 66
5.7 استعمال بروتوكول البوابة من طرف نظام مودم بكبل CMS 71
6.7 تنسيق البوابة 72
الملحق ألف – مفاهيم وقيم المؤجلين 74
التذييلات من I إلى VII وXI 76
التذييل IX – سيناريوهات سرفة خدمة 76
1.IX سيناريو 1: زبناء ينشئون بأنفسهم اتصالات ذات نوعية خدمة مرتفعة 76
2.IX سيناريو 2: زبناء يستعملون نوعية خدمة من اجل تطبيقات غير صوتية 76
3.IX سيناريو 3: نظام MTA يغير عنوان المقصد في الرزمات الصوتية 77
4.IX سيناريو 4: استعمال نصف الايصالات 77

الصفحة

5.IX سيناريو 5: إنهاء سريع يبقى على اثره نصف إيصال سارياً 77
6.IX سيناريو 6: رسائل تنسيق البوابة مزيفة 77
7.IX سيناريو 7: سرقة موجهة ضد المنادين غير المرغوب فيهم 78
التذييل X – خدمة مشتركة لسياسة مفتوحة (COPS) 78
1.X إجراءات ومبادئ 78
2.X مقارنة COPS وLDAP من أجل السياسة..... 79
التذييل XII – ملاحظات حول بروتوكول TCP 81
1.XII متطلبات 81
2.XII تغييرات يوصى بها..... 81
3.XII إنشاء إيصال TCP له تأثير على مدة بعد الترقيم. يستعمل إنشاء إيصال TCP اتصالاً بثلاثة خطوط تحدد كالآتي 82
4.XII ضرورة قلة وقت الانتظار من أجل الحزمات بين مراقبة البوابة GC ونظام، حتى في حالة الضياع.. 82
5.XII سد رأس الخط..... 83
6.XII الانطلاق البطيء لـ TCP 83
7.XII تأخير الحزمات: الغوريتم نكل..... 84
8.XII سطح بيني غير ساد..... 84

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 زبون لنوعية خدمة من أجل النفاذ إلى موارد شبكة وتخص آليات شاملة من أجل طلب جهاز زبون لنوعية خدمة مركزة انطلاقاً من شبكة نظام خدمة معطيات بكبل. وتشهد أمثلة عدة بتطبيق هذه التوصية. ويحدد مجال هذه التوصية هندسة نوعية خدمة لجزء" النفاذ" من شبكة بكبل لبروتوكول الإنترنت تقدم من أجل تطبيقات مطلوبة على أساس كل تدفق على حدة. ويحدد جزء نفاذ الشبكة أن تكون بين مكيف مطراف متعدد الوسائط ونظام إنهاء مودم بكبل بما في ذلك نظام خدمة معطيات بكبل. ولم تحدد وسيلة توزيع نوعية الخدمة على البنية الأساسية في هذه الوثيقة كما لا تدخل في نطاق السطح البيني مع البنية الأساسية لبروتوكول الإنترنت وقضايا أخرى متعلقة بالتوزيع المتعدد عبر بروتوكول إنترنت. وتقر هذه التوصية أن حجز التدفق الواحد قد يطلب في مكان الزبون ويتعلق البروتوكول الذي وضع لهذا الغرض بهذه الخدمة المحتملة.

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 الطبعات 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. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.83 (1997)، *أنظمة رقمية متعددة البرامج للتوزيع بكبل الخدمات التلفزية، الصوت والمعطيات.*
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J. 112 (1998)، *أنظمة الإرسال من أجل خدمات بينية نشيطة للتلفزيون بكبل*
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.112 مرفق A (2001)، *إذاعة فيديو رقمية: قناة بينية نشيطة من أجل أنظمة توزيع تلفزي بكبل.*
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.112 مرفق B (2004)، *مواصفات سطح بيني خدمة إرسال معطيات بكبل: سطح بيني كهرورراديوي*
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.160 (2002)، *إطار معماري لتقديم الخدمات الحرجة زمنياً على شبكات التلفزيون الكبلي باستخدام المودمات الكبلية.*
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.161 (2001)، *متطلبات أجهزة التشفير وفك التشفير (الكودك) السمعية من أجل تقديم خدمة سمعية ثنائية الاتجاه على شبكات التلفزيون الكبلي باستخدام المودمات الكبلية.*

2.2 المراجع الإعلامية

- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات G.114 (2003)، *وقت الإرسالات في اتجاه واحد*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات G.711 (1988)، *تشوير ببتات وتشفير بذبذبات صوتية*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات G.726 (1990)، *تشوير ببتات وتشفير تباييني قابل للتكيف إلى 40، 32، 24، 16 kbit/s*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات G.728 (1992)، *تشفير الكلام لحد 16 kbit/s باستعمال السبق الخطي له مدة ضئيلة باستشعار مشفر*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات G729 مرفق E (1989)، *الغريتم للتشفير الصوتي إلى 11,8 kbit/s*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.162 (2005)، *بروتوكول تشوير نداء الشبكة لتقديم الخدمات الحرجة زمنياً على شبكات التلفزيون الكبلي باستخدام المودمات الكبلية*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.164 (2005)، *متطلبات رسائل الحدث لدعم تقديم الخدمات في الوقت الفعلي على شبكات التلفزيون باستعمال مودمات كبلية*.
- توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.170 (2005)، *مواصفات السلامة على كبل بروتوكول الإنترنت*.
- IETF-RFC 791 (1981) *بروتوكول الإنترنت – برنامج إنترنت DARPA – مواصفة البروتوكول*.
- IETF-RFC 3551 (2003) *نموذج بروتوكول RTP لمؤتمر سمعي ومؤتمر بصري بأدنى مراقبة*.
- مجموعة عمل هندسة الإنترنت RFC 2327 (1998)، *بروتوكول وصف دورة*.
- مجموعة عمل هندسة الإنترنت RFC 2474 (1998)، *تحديد نطاق الخدمة المميزة (نطاق خدمة دينامية) في المبدءات IPv4 وIPv6*.
- مجموعة عمل هندسة الإنترنت RFC 2753 (2000)، *إطار من أجل مراقبة الدخول يقوم على السياسة*.

3 المصطلحات والمفاهيم

تحدد التوصية مفهوم المصطلحات الآتية:

1.3 مودم بكبل: هو جهاز إنهائي لطبقة 2 ينهي توصيل طرف الزبون (J.112 أو J.122).

2.3 تدفق نظام خدمة معطيات بكبل: هو تدفق رزم معطيات أحادية أو ثنائية الاتجاه يخضع إلى تشوير طبقة MAC وإلى منح نوعية خدمة وفق توصية قطاع التقييس للاتحاد J.112 أو J.122.

3.3 كبل بروتوكول إنترنت: هو مشروع قطاع التقييس للاتحاد الدولي للمواصفات يضم هندسة مجموعة توصيات تمكن تقديم خدمات في وقت فعلي على شبكات تلفزية 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 الزبون (*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 (*Media Terminal Adaptor*)

NCS تشوير نداء قائم على شبكة (*Network-based Call Signalling*)

PHS كبت رأسية الحمولة المفيدة (*Payload Header Suppression*)

RTPC شبكة هاتف عمومي مبدل (*Public Switched Telephone Network*)

QS نوعية خدمة (*Quality of Service*)

RPA 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 موجز تقني

تصبح نوعية الخدمة المعززة ضرورية للتكفل بتطبيقات متعددة الوسائط متفاعلة. يمكن أن تكون الموارد ضئيلة في أجزاء الشبكة وتجعل من توزيع الموارد في الشبكة ضرورياً. أما مجال تطبيق هذه التوصية فهو بتحديد هندسة نوعية الخدمة بالنسبة للجزء "نفاذ" شبكة بكبل بروتوكول الإنترنت. ويحدد جزء نفاذ الشبكة في وضعيته بين مكيف مطراف متعدد الوسائط

ونظام إنهاء مودم بكبل، بما في ذلك شبكة نظام خدمة معطيات بكبل. وتتعلق أيضاً هذه التوصية باحتمال ضرورة الحجز بتدفق داخل مكان الزبون.أي أن كافة البروتوكولات المنصوص عليها في التوصية، تعالج هذا الاحتياج المحتمل. وبالرغم من أن بعض قطع البنية الأساسية للشبكة 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 نظام خدمة معطيات بكبل 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 لمعطيات ثنائي الاتجاه بين زبونين. وعندما يحتاج تطبيق متعدد الوسائط عدة تدفقات معطيات 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 معطيات ثنائية الاتجاه فقط، بتقديم خدمات بث واستقبال فقط بين طرفين بدورة واحدة في حين تقام اتصالات متعددة الأطراف ومعقدة التركيبة (نداءات مؤتمر) عن طريق دورات آنية متعددة.

ويستعمل بروتوكول تشوير نداء بكبل بروتوكول الإنترنت المحدد لتشوير نداء قائم على شبكة (التوصية ITU-T J.162). وتكون مواصفات نوعية خدمة دينامية البنية المستمدة من نوعية الخدمة بالنسبة للتدفقات المتعلقة بدورة بالتشارك مع بروتوكول التشوير.

وتدخل هذه التوصية مفهوم بنية نوعية الخدمة قطعة بقطعة. وتستفيد من المعلومات المتاحة في بروتوكولات التشوير للقيام بتوزيع نوعية الخدمة على القطعة المحلية" (في شبكة نظام خدمة معطيات بكبل القريبة من الجزء الأصلي) وعلى القطعة النائية (شبكة نظام خدمة معطيات بكبل 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 الجزافية 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 برتوكولات تشوير النداء وتشوير نوعية الخدمة والتي تسعى تفادى 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 نظام خدمة معطيات بكبل. لذلك من الضروري تحديد ومتابعة المعلومات التي تساعد على مزج استعمال موارد نوعية الخدمة في شبكة نظام خدمة معطيات بكبل ونشاط دورة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت.

2) *نموذج تنشيط نوعية الخدمة، بطورين (حجز – التزام) وبطور واحد (التزام)*

في نطاق مراقبة التطبيقات بالإمكان استعمال نموذج تنشيط نوعية الخدمة بطورين أو بطور 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 معطيات بكبل تتوفر الموارد المحجوزة لكن غير ملزمة من أجل توزيع مؤقت لتدفقات أخرى للخدمة (مثلاً "الأجود"). وتقدم هذه التوصية آليات تنشيط بطورين وبطور واحد مكيفات وسائط مندمجة.

3) *توفير سياسات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت تكون محددة للتحكم في نوعية الخدمة في شبكة خدمة معطيات 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 كبلاً، 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 الزبائن (مثلاً نوعية الخدمة عليا لمشتركي خدمة أعمال في أوقات معينة من النهار مقارنة بزبائن مقيمين) أو أنواع مختلفة من التطبيقات من أجل زبون واحد.

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

حُدد نوعان من الاستعمال المفرط لنوعية الخدمة: الاستعمال المؤدي عليه بتدقيق لكن يترتب عنه رفض الخدمة لآخرين والاستعمال الذي لا يؤدى 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 نظام خدمة معطيات بكبل من المفترض تطبيقها من أجل النفاذ عن طريق الاشتراك في نوعية الخدمة لا بد من إيجاد آليات تنميط 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 نظام خدمة معطيات بكبل*

من الجدير أن تخضر نوعية الخدمة صعوداً ونزولاً إلى التحكم في الدخول في كل دورة على حدة.

6) *نوعية الخدمة لنظام خدمة معطيات بكبل*

بالإمكان ضبط (برسم الرزمات أو التخلي عنها أو تأخيرها) كافة جوانب نوعية الخدمة تحدد على مستوى نظام إنهاء مودم بكبل باستعمال آليات نوعية الخدمة بنظام خدمة معطيات بكبل. 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) *تطبق السياسة بنظام إنهاء بمودم بكبل*

يعهد آخر تحكم في السياسة العامة إلى نظام إنهاء بمودم بكبل ومبدؤه كل زبون 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 للبدائيات والمعلمات الخاصة بنوعية خدمة بنظام خدمة معطيات بكبل من أجل اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت*

كما هو الحال في كل تطبيق تستعمل شبكة بروتوكول الإنترنت، يكون هدف التركيب هو الخفض 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 تسربات في ربط نظام خدمة معطيات بكبل. مثلاً إذا لم توظف وحدة زبون لمواصلات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت، ينبغي تحرير كافة موارد نوعية خدمة لنظام خدمة معطيات بكبل 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 بقدرة تغيير مستوى خدمة زبون 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 تمكّن تشجيع وتحسين الخبرة لدى مستعمل الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية وتقديم نفس الجودة، بل أعلى جودة، من أجل معلمات 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 بمضمام 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 معلمات مشفر – مفكك ملائمة (تلزم 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 نظام خدمة معطيات بكبل) ويتكفل التشوير من جانب الشبكة نماذج التطبيق من نوع زبون – مزود (مزود موثوق به)، ومن المنتظر أن يتعايش النموذجان في شبكات اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت (وكل تطبيق آخر) وتتعلق 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 نظام خدمة معطيات بكبل.

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 زبون شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت أو مكيف مطراف متعدد الوسائط أن يكون ضمن الأجهزة الآتية وتوجد هذه الأجهزة على موقع الزبون وهي موصولة بالشبكة عبر قناة بنظام خدمة معطيات بكبل، ويعتقد أن كافة المكيفات لمطراف متعدد الوسائط تعمل على تطبيق بعض بروتوكولات التشوير متعدد الوسائط كما في التوصية 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.

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

1) **مكيف مدمج** وهو مطراف زبون متعدد الوظائف يدمج سطحاً بين طبقة مطراف وسائط نظام خدمة معطيات بكبل في شبكة نظام خدمة معطيات بكبل.

2) **مكيف مستقل** وهو مطراف زبون يطبق وظيفة تعدد الوسائط دون إدماج سطح بيني طبقة مطراف وسائط بنظام خدمة معطيات بكبل. وهذا المكيف المستقل يستعمل عادة Ethernet، USB أو IEEE 1394 كتوصيل بيني لمودم بكبل. وبإمكان المكيف المستقل أن يصل شبكة زبون ويستعمل معدات نقل شبكة زبون (مسيرون وسطاء لبروتوكول الإنترنت) لإنشاء دورات على شبكة بنظام خدمة معطيات بكبل.

2.2.5 مودم بكبل (CM)

هو عنصر شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت تحدده توصيات الاتحاد الدولي للاتصالات J.112 أو J.122 فالمودم بكبل مسؤول عن الترتيب وعن الضبط بوساطة سياسية مرسومة وعن وسم الحزمات 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 وفق اتفاقية بروتوكول توزيع الموارد الخاص بمجموعة عمل هندسة الإنترنت (RFC 2753).

يضع النظام المذكور بوابة دينامية لنوعية الخدمة للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت (فيما بعد تسمى البوابة) بين شبكة نظام خدمة معطيات بكبل وبنية أساسية لشبكة بروتوكول الإنترنت، وتوضع البوابة باستعمال وظائف ترتيب الرزم والترشيح المنصوص عليها في توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي ITU-T J.112 وITU-T J.122.

ويمكن لنظام إنهاء مودم بكبل ترتيبه ككيان "الحد IS-DS" ولا يمكن تركيبه على السواء. والحد IS-DS ينشئ السطح البيني مع شبكة بينية باستعمال نموذج خدمات مدمجة للتحكم في نوعية الخدمة ونماذج أخرى مثل خدمات متخالفة.

4.2.5 مزوّد 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 اتفاقية بروتوكول توزيع الموارد الخاص بـ IETF.

5.2.5 خادم التخزين (RKS)

إن خادم 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 مزوّد التخزين كمزوّد للفاتورة أو أداة للتشخيص ... إلخ.

3.5 هندسة نوعية الخدمات الدينامية لاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت

تقوم هندسة نوعية الخدمة الدينامية للاتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت على توصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T J.112 وعلى بروتوكول حجز الموارد الخاص بمجموعة عمل هندسة الإنترنت IETF ونوعية الخدمة مضمونة من أجل خدمات مجموعة عمل هندسة الإنترنت ومجموعة عمل هندسة الإنترنت المدمجة.

وهذه الهندسة المذكورة تستعمل البروتوكول المنصوص عليه في التوصية المذكورة داخل الشبكة التلفزية بكبل. وتتكفل برسائل الإنشاء السكوني والديناميكي لمصنفي الرزم (طيف المرشاح) وآليات برمجة التدفق (طيف التدفق) لتوفير نوعية الخدمة المعززة. ويقوم أيضاً نظام خدمة معطيات بكبل QoS على الموضوعات التي تنص عليها مواصفات حركة المرور والتدفق وهي شبيهة بموضوعات Tspec وRspec، كما ينص عليها بروتوكول حجز موارد مجموعة عمل هندسة الإنترنت وذلك ما يساعد على تحديد حجوزات موارد نوعية الخدمة بكل تدفق على حدة.

في هندسة نظام خدمة معطيات بكبل 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 معبأً 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 بنظام خدمة معطيات بكبل.

ويتكفل نظام إنهاء مودم بكبل بالوظائف الآتية:

- تقديم نوعية الخدمة المطلوبة لمودم بكبل تبعاً لتركيبة 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.

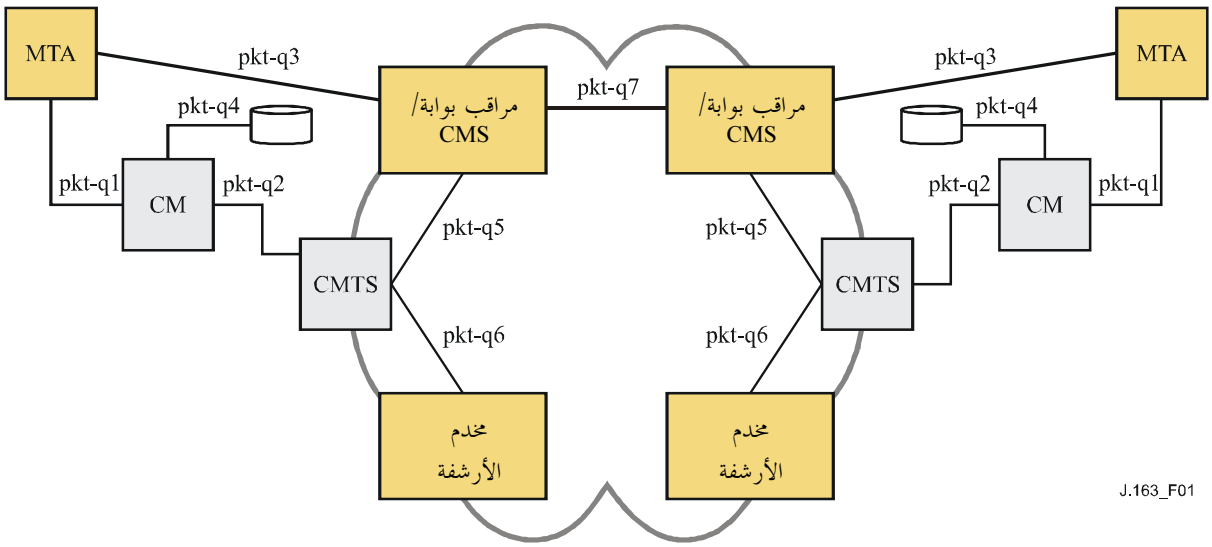
- تنفيذ إنشاء وضبط حركة المرور تبعاً لوصفة التدفق.
- إرسال رزم نزولاً إلى شبكة نظام خدمة معطيات بكبل باستعمال نوعية الخدمة الموزعة.
- إرسال رزم هبوطاً إلى أجهزة البنية الأساسية باستعمال نوعية الخدمة الموزعة.
- الحفاظ على الوضعية بالنسبة للتدفقات النشيطة.

كما يمكن للبنية الأساسية للشبكة استعمال الآليات التي تقوم على خدمة مجموعة عمل هندسة الإنترنت المدمجة أو على آليات خدمات مجموعة عمل هندسة الإنترنت المميزة. ضمن البنية الأساسية لشبكة خدمات مميزة، يرسل مسيرو الشبكة رزمة بتوفير نوعية الخدمة عبر بروتوكول الإنترنت الملائمة، وفق ضبط مجال صنف الخدمة. وضمن البنية الأساسية لشبكة خدمات مميزة، لا توجد وضعية لكل تدفق على حدة ذات الضرورة في أجهزة الشبكة المركزية.

4.5 سطح بيني 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 (معلمات بروتوكول الخدمة المميزة) لطبقة الشبكة. (أو مثلاً بروتوكول حجز الموارد) ولطبقة ربط المعطيات (مثلاً نوعية الخدمة بنظام خدمة معطيات بكبل). فضلاً عن ذلك، ينشأ متطلب تطبيق السياسة العامة وربط الأنظمة بين توفير الخدمة لمشترك OSS والتحكم في الدخول إلى البنية الأساسية لشبكة الإنترنت الذي تتم إدارته والتحكم في الدخول إلى شبكة بنظام خدمة معطيات بكبل والحاجة لسطوح بينية إضافية بين مركبات شبكة نظام خدمة معطيات بكبل اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت.

يمثل الشكل 1 بالنسبة لنوعية الخدمة إطار هندسة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت، حيث تنص التوصية ITU-T J.160 على الشروحات المفصلة.



الشكل J.163/1 – السطوح البينة لتشوير نوعية الخدمة في شبكة اتصالات بكبل عبر بروتوكول الإنترنت

تتوفر السطوح البينة من ptt-q1 إلى pkt-q7 للتحكم في نوعية الخدمة ومعالجتها. ولا تستعمل كافة السطوح البينة في تغيرات التركيبات والبروتوكول. لكن كافة السطوح البينة باستثناء pkt.q5 تستعملها نوعية الخدمة الدينامية. ويشخص الجدول 1 كل سطح بيني على حدة باختصار مبيناً كيف يستعمل كل سطح بيني على حدة وصفة نوعية الخدمة الدينامية.

الجدول J.163/1 – 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	استهلال-DOCSIS QoS, 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 نظام خدمة معطيات بكبل ومعلمات 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 بنظام خدمة معطيات بكبل بين مودم بكبل ونظام إنهاء مودم بكبل

يتعلق الأمر بالسطح البيني لنوعية الخدمة بنظام خدمة معطيات بكبل (تحكم 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 نظام خدمة معطيات بكبل ويحدد السطح البيني هذا في التوصية ITU-T J.112.

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

يُشار إلى عديد من المعلمات من خلال السطح البيني هذا، مثل تدفق الوسائط وعناوين بروتوكول الإنترنت وأرقام النقل واقتناء مواصفات الكودك ووضع الرزم. مثال على ذلك تشوير طبقة التطبيق: تشوير نداء موزع وتشوير نداء قائم على الشبكة.

pkt-q4: تشوير تزويد IPCablecom/ نظام خدمة معطيات بكبل لمودم بكبل

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

pkt-q5: السطح البيني بينGC/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 مزود التخزين

يستعمل السطح البيني هذا بنظام إنهاء بمودم 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 الإتحاد الدولي للاتصالات بالنسبة لخدمة هاتف عادية تستعمل شبكة هاتفية عمومية مبدلة، حيزاً زمنياً للإرسال ذهاباً وإياباً أقل أو ما يعادل 300 ثانية من الألف[1] 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 يصبها خلل بكيفية ملحوظة. وحيث أن خوارزميات حجب التسربات يمكن استعمالها لإعادة إنتاج كلمة واضحة حتى في حالة تسربات 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 أكتر صرامة من تلك الخاصة بالصوت.

- يقل وقت الانتظار بعد الترقيم: من الضروري أن تكون المدة الزمنية قصيرة بين اللحظة التي يمهد فيها المستعمل طلب الربط والذي يستقبل فيها التفعيل الإيجابي للشبكة حتى لا يشعر المستعمل تبايناً في المدة الزمنية بعد الترقيم 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 الزبون) ولا تعمل الفوترة في هذه الحالة إلا عندما يرفع المرسل الذي أخذ المكالمة، السماعة.

---

[1] تقر 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 و المعطيات يمكن أن يلحقها انحطاط 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.

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 المعطيات، يمكن للمستعمل إبطال تحكم نوعية الخدمة والحصول على خدمة مجانية إذا أنهى الزبون الذي يؤدي عليها الدورة مثلاً، ولم ينهها الزبون الذي لا يؤدي عليها، يبقى "نصف خط" قائماً، يمكن استعماله لتحويل المعطيات 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 البروتوكول في الوقت الفعلي لدى مجموعة عمل هندسة الإنترنت من أجل تمرير معطيات متعددة الوسائط وقد انتقلت على وحدة معطيات مكتفية لمستعمل IETF وينتقل تشوير الشريط البيني لإنشاء نوعية الخدمة باستعمال رسائل نوعية الخدمة الدينامية بنظام خدمة معطيات بكبل.

وعلى هندسة نوعية الخدمة أن توفر تطبيقات جديدة نامية مستقلة عن تقديم معطيات متعددة البث وبالرغم من أن الأمر لا يتعلق بمتطلب صارم في هندسة 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 متباينة: 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 نظام خدمة معطيات بكبل 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 مدمجة 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 بمودم بكبل ويتألف من أصناف الرزم ومن ضابط حركة المرور وبالسطح البيني بكيان يجمع معطيات قارة وأحداث (توجد كافة هذه المكونات في شبكة نظام خدمة معطيات بكبل). 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 زبون من أجل دورة شخصية ويمكن أن يؤدي إلى الحاجة إلى حجز الموارد في الشبكة من أجل الدورة. ويمكن مرشاح الحزم صعوداً في بوابة تدفق الرزم الحصول على نوعية الخدمة المعززة من أجل دورة من طرف مصدر عنوان بروتوكول الإنترنت ومن رقم نقل كلاهما خاصين ويمكّن 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. يشرك 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 "قفل" البوابة، فإن المعطيات في أعلى/أسفل اتجاه شبكة نفاذ نظام خدمة معطيات بكبل 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 المعطيات 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 وبمفهوم 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 معلمات 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 زبائن الخدمة معلمات 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 بنظام خدمة معطيات بكبل، تبقى قدرة الشبكة محدودة ومن الضروري القيام بتدبير الموارد على أساس كل تدفق على حدة. وفي البنية الأساسية للشبكة 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 وبالخصوص:

- 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 السماعة، 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 فوترة نوعية الخدمة للمزود. وهذه العملية تتفادى سيناريوهات سرقة الخدمة حيث يوجد وصفها في الملحق.

وتعالج هذه التوصية وتوصيات أخرى سيناريوهات احتمال سرقة الخدمة. وهي تحث على بعض الهندسات 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 السماعة، 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 السماعة، 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 هندسة 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 الحجوزات 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 الترقيم) ويتفادى المس بوقت مرور الصوت (تقليص المدة الزمنية بعد أخذ النداء).

والتوزيع يقلص بصفة كامنة قيمة وضع الحجز للتخزين إذا كان الزبون في الطرف الآخر جسر الشبكة الهاتفية العمومية التبديلية.

عقب طور تشوير النداء الأول يكون الزبونان قد عملا على تدبير أمر القدرات ويعلمان ما هي الموارد الضرورية من طرف لآخر. ثم يبعث الزبونان رسائل تدبير الموارد مستعملان سطح بيني خدمات التحكم MAC ينقل بعدها نظام إنهاء مودم بكبل رسائل تدبير الموارد إلى بروتوكول تدبير الموارد يستعمل على بنية الشبكة الأساسية (مثلاً الخدمة المتميزة لمجموعة عمل هندسة الإنترنت) كما ينقل رسالة تدبير الموارد إلى بروتوكول تدبير الموارد المستعملة في ربط النفاذ بنظام خدمة معطيات بكبل.

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 معطيات الفيديو إلى دورة تنطلق بالصوت فقط.

5.6.5 اشتراك المودم الدينامي

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

ومن المهم إدراك الخطوة الكامنة بترع 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 زبائن آخرين.

6.6.5 أداء نوعية الخدمة الدينامية

يتم إرسال رسالة ذات نوعية الخدمة في الوقت الفعلي بينما ينتظر المنادون 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 بنظام خدمة معطيات بكبل صعوداً.

وتنقل بأقصى جهد رسائل التدبير بنظام خدمة معطيات بكبل ورسائل تشوير النداء (المسماة عادة رسائل التشوير) على شبكة موصفات السطح البيني لخدمة معطيات بكبل وإذا تكفل المودم بكبل بخدمات المعطيات، 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 موصفات السطح البيني لخدمة معطيات بكبل **ويمكنه** ضم مصنفات لحد أن تواجده 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 المثنى وكيل النداء) مراقب البوابة الأصلي في اللحظة التي يتم فيها طب الدورة الأولية.

8.6.5 التكفل بالشبكة الوسيطة

لا يجب على الهندسة منع الشبكات الوسيطة بين مكيف مطراف الوسائط أو الضيف المتعدد الوسائط ومودم بكبل (مثلاً شبكة الزبون) ورغم أن الشبكة الوسيطة لا تسقط في مجال أو مسؤولية مشغل الكبل الإدارية، فإن بالإمكان توزيع شريط التمرير في شبكة مشغل الكبل بنظام خدمة معطيات بكبل 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 نظام خدمة معطيات بكبل غير أن الهندسة توفر السطوح البينية مفتوحة وعامة تتلاءم وعدد من آليات نوعية الخدمة المعروفة لدى بنيات 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 بعديد 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 لمعلمات 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 لمعلمات LCO تبعاً للائحة 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 الشريط 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 الشريط 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 J.162/7.6.

ملاحظة – إذا كان الشريط المحجوز أعلى من الشريط الملزم يجب ملاءمته بإشارة إضافة خدمة دينامية ترسل إلى نظام إنهاء مودم بكبل.

- عرض الربط 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 J.162/7.6.

ويضمن هذا الإجراء أن طلب نظام مودم بكبل للمرور عبر الكودك في اللائحة المتفاوض عليها سلبي. 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 حدد الكودك المتعدد لأن الحدود السفلى/العليا تم حجزها وقبولية نفاذها مضمونة من أجل ارتباط لاحق.

11.6.5 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 نظام خدمة معطيات بكبل تنص على أن المودم بكبل لا يجب إرسال رزمات على شبكة نظام خدمة معطيات بكبل. 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.

و**يستوجب** على مزود نظام مودم بكبل التعرف على النداءات من بوابة إلى بوابة. كما يستوجب عليها تجاه التحكم في البوابة نحو نظام إنهاء بمودم 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 مغلوق 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".

12.6.5 توزيع متعدد بتواتر

ولغرض استعمال موارد نظام خدمة معطيات بكبل استعمالاً فعالاً **يمكن** لمكيف مطراف متعدد الوسائط اختيار وضع تدفقات فرعية عديدة ذات نفس مجموعات معلمات نوعية الخدمة على نفس تدفق الخدمة. وبالنظر إلى أن نوع برمجة تدفق الخدمة جزء من مجموعة معلمات نوعية الخدمة، **فعليه** أن يكون مشتركاً مع كافة التدفقات الفرعية التي تستعمل نفس تدفق خدمة نظام خدمة معطيات بكبل، 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.

والتكفل بقابلية وظيفة مكيف مطراف متعدد الوسائط هذه غير ملزم. **ويستوجب** على نظام 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 رسالة DSx (ليس بإمكان مبرمج 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).

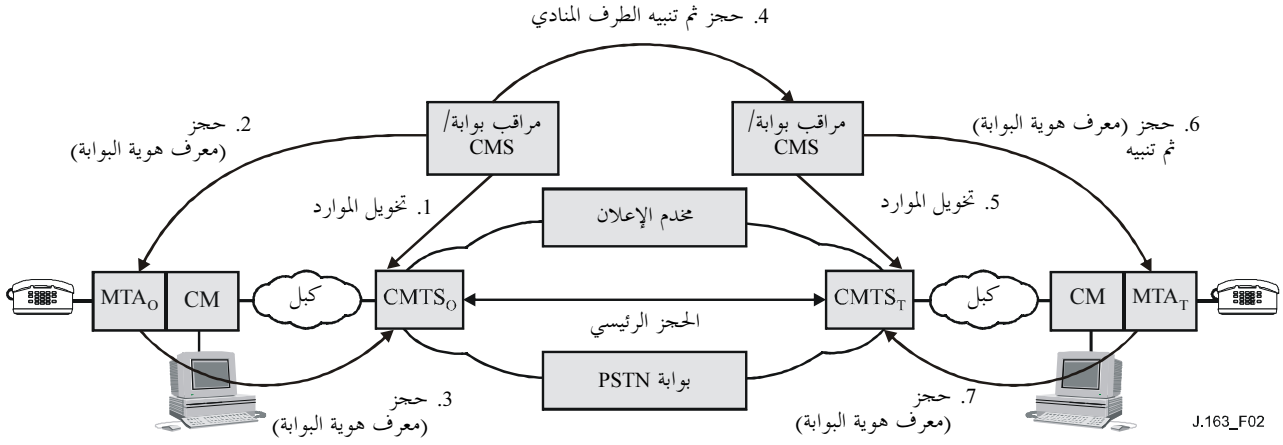
ويستعمل مجال التوزيع النشيط بتواتر عنوان MCA الموسع لتسجيل التوزيع النشيط على تدفق خدمة تحتوي على تدفقات فرعية. مثلاً، إذا كان لديهم نداءان نشيطان وإذا أصبح أحدهما في وضعية محو الصمت، يتقلص عدد التوزيعات النشيطة في عنوان MCA الموسع من 2 إلى 1 وفي هذا السيناريو، ليس من الضروري إنعاش إشارة الخدمة الدينامية على التدفق، لأن كشف النشاط يتم حسب التدفق وليس حسب التوزيع. ويبقى عدد التوزيعات بتواتر في إشارة الخدمة الدينامية اثنين (2) بالنسبة للمعلمات: "قبل ونشيط". وليس بالضروري إنعاش التدفق إلا عندما يمر عدد التوزيعات النشيطة إلى الصفر وعندما تمر كافة التدفقات الفرعية إلى وضعية محو الصمت **ويجب** على عدد التوزيعات النشيطة 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

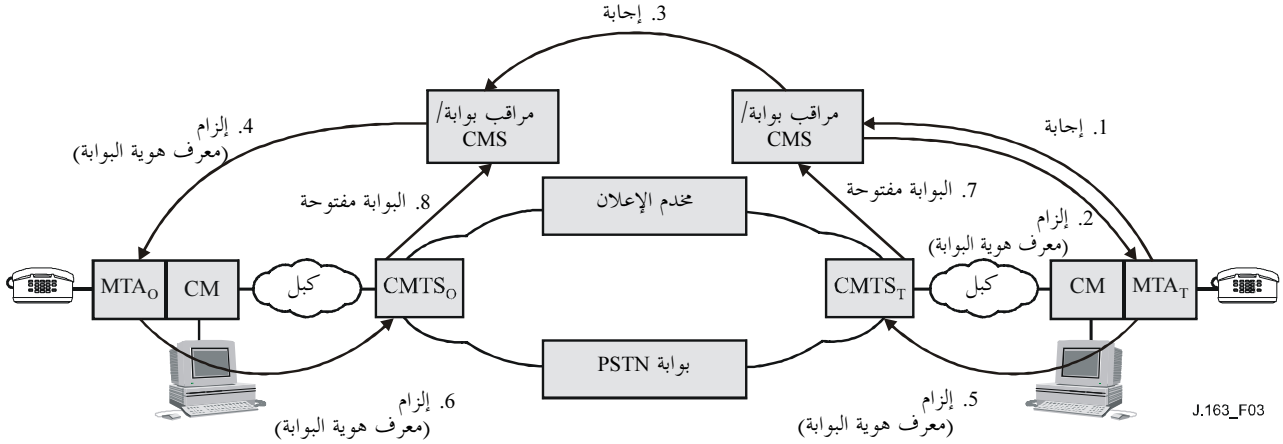
ينقسم حجز الموارد إلى طورين منفصلين: حجز وإلزام (في روابط بنظام خدمة معطيات بكبل تقبل تدفقات الخدمة في كل صوب) في آخر الطور الأول تحجز الموارد لكنها غير متيسرة بعد على مستوى تكيف مطراف متعدد الوسائط وفي آخر الطور الثاني تصبح الموارد متيسرة على مستوى مكيف مطراف متعدد الوسائط ويمهد تسجيل الاستعمال حتى تتم فوترة المستعمل. (تكون تدفقات الخدمة نشيطة على روابط بنظام خدمة معطيات بكبل).



الشكل J.163/2 – 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 ووصوله نراهما في الجدول 2. فمكيف مطراف الوسائط "O" ومكيف مطراف الوسائط "T" يطلبان حجز الموارد (تشوير خدمات دينامية لنظام خدمة معطيات بكبل من أجل زبائن 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 للتشفير من أجل حجز الموارد في بنية الشبكة الأساسية) كما يبعثان جواباً إلى كلا المكيّفين–المطرافين حيث يقومان بدورهما بالإجابة إلى خادم 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 المنادى عليه السماعة، 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" يؤدى بها إلى فتح بوابتها وإلى بدء المحاسبة الخاصة باستعمال الموارد. ومن أجل تفادي سرقة الخدمة تنسق أنظمة إنهاء مودم بكبل فتح البوابات بتبادل رسائل "بوابة" مفتوحة.



الشكل J.163/3 – الطور 2 لتدبير الموارد

2.7.5 تنسيق البوابات

يؤدي تشوير نوعية الخدمة إلى إنشاء بوابة على مستوى كل نظام إنهاء مودم بكبل مرتبط بزبون يشترك في الدورة وتضمين كل بوابة معطيات الاستعمال من أجل الدورة وتراقب إذا ما استقبل الرزم المترتبة عن الزبون المشرك النفاذ إلى نوعية الخدمة المعززة. ومن الضروري تنسيق البوابات لتفادي التحايل والسرقة بخصوص الخدمة في وضعيات لا يرسل زبون لديه عطب أو

معدل رسائل تشوير منتظرة. ومن الضروري أن تقاوم آليات البروتوكول التجاوزات[2] ويضمن بروتوكول تنسيق البوابات النقط الآتية:

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

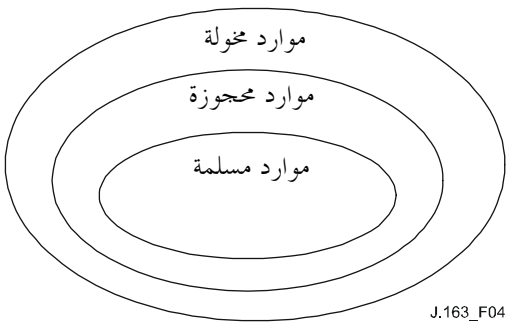
3.7.5 تعديل مصنفي الرزم بإشراك بوابة

كلما أنشئت بوابتان اثنتان، يمكن للزبائن الاتصال على الشبكة بنوعية الخدمة المعززة. وتفترض وظائف عديدة ضرورية لخدمة تجارية للاتصال الصوتي تبديل الزبائن المشاركين في دورة، مثلاً عندما تنقل دورة أو يعاد وجهتها أو خلال نداء ثلاثي الجانب. وذلك يلزم تعديل مصنفي الرزم بارتباط بوابة لإعلان عنوان الزبون الجديد. إضافة إلى ذلك، كون تغيير المطارف المشتركة في دورة يؤثر على نوعية الفوترة 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 والملزمة. وتمثل مجموعة موارد بفضاء ذي أبعاد *(n)* (ممثلة هنا بفضاء ذي بعدين) حيث *(n)* هو عدد المعلمات (مثلاً شريط التمرير، حجم الرشقات مصنفون) الضرورية لوصف الموارد وتنص توصية الاتحاد 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 زبون بحجز من أجل دورة، يحجز كمية من المواد التي لا تتعدى الموارد التي رخصت له. وعندما تتأهب الدورة للاشتعال يلزم الزبون كمية من الموارد التي لا تتعدى الموارد المحجوزة. وتمثل الموارد الملزمة الموارد التي هي في طور الاستعمال من طرف الدورة النشيطة في حين تمثل الموارد التي يجمدها الزبون والتي أحدثت من المجموعة لأغراض التحكم في الدخول والتي لا يستعملها الزبون بالضرورة.



الشكل J.163/4 - 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 الملزمة متيسرة للنظام فقط بالنسبة للاستعمالات قصيرة المدى، كمعالجة المعطيات "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 لعديد من السيناريوهات لسرقة الخدمة.

وتتحرر الموارد الفائضة، المحجوزة ما فوق تلك التي التزمت، سوى إذا طالب الزبون 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 النشيط) 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 المعلمات 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% و70% 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 المشركة في دورة خلال مدة حياة الدورة. مثال عن ذلك، أن زبائن يمكنهم بدء اتصال باستعمال كودك سمعي بصبيب مزدوج ضعيف. وبإمكانهم المرور إلى كودك بصبيب 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 الزبائن، 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 موالياً. ولا بد أن تكون طلبات الحجز التي تتعدى التحكم في الدخول موافقة للحجم المرخص له.

7.7.5 اشتراك الموارد الدينامية

تدرك هندسة 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 الزبون 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. وتمكن بدائيات التشوير أن *تقتسم* الموارد المشتركة ببوابة مع بوابة آخر 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 زبون 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 الزبون 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 المعطيات وأنها تسهم في التفاعلات البينية المتعلقة بتدبير الموارد مع زبون، 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 زبون. ومن الأهمية بمكان أن تتم محاسبة الاستعمال في نظام إنهاء مودم بكبل لمواجهة ما هو غائب عند الزبون. إذا وقع عطب لزبون 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 المعطيات 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 سيؤدى 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 معطيات 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 بعث 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 نظام خدمة معطيات بكبل حيث التسيير منظم ويستعمل نموذج أحادي الاتجاه لحجز الموارد في بنية الشبكة الأساسية، الأمر الذي يساعد على التناسق 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 نظام خدمة معطيات بكبل وأن لديه شريط تمرير ملائم في بنيات 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 مميزة 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 طلوعاً باستعمالات البتات الحالية لبروتوكول الإنترنت لحد تصدير الأثمون من صنف خدمة البرتوكول الإنترنت في مجموعة عمل هندسة الإنترنت IETE (RFC 2474). ومن المستحسن التمكّن 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 يمكّن 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. ويبعث نظام مودم بكبل هذه السياسات إلى نظام إنهاء مودم بكبل في بروتوكول إنشاء البوابات.

ومن أجل فعالية التطبيق، فإن المعلمات 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 المرخص لها.

8.5 قلب عينات من بيانات قاعدة معطيات 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 تهيئ دورة متعددة الوسائط طبقاً لـــ IETF RFC 2327 ومجموعة عمل هندسة الإنترنت مجموعة عمل هندسة الإنترنت (*Internet Engineering Task Force*). تصف الفقرة الحالية آلية لمطابقة بيانات قاعدة معطيات الخدمة (SDP) (*Service Data Point*) مع انسياب (FlowSpec) لبروتوكول حجز الموارد (RSVP).

يشتمل الوصف العادي لبروتوكول قاعدة معطيات 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.). المكونان الحاسمان لقلب بيان بروتوكول قاعدة معطيات 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 (user datagram protocol) المستقبل للوسيط (منفذ 3456). يشير المدى الثالث إلى أن ذلك الانسياب هو من نوع سمعي/بصري لبروتوكول RTP. أما المدى الأخير فهو نوع الحمولة المفيدة للوسيط كما هو محدد في النوع السمعي/البصري لبروتوكول RTP (انظر الوثيقة RFC 3551 لمجموعة عمل هندسة الإنترنت). وفي هذه الحالة يمثل 0 نوعاً من الحمولة المفيدة والسكونية من التشفير MIC قانون μ على قناة سمعية واحدة من قالب KHz 8. على خط خاصية الوسيط (a)، يحدد المدى الأول وقت تكوين الحزمة (ms 10).

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

m = audio 3456 RTP/AVP 96
a = rtpmap:96 G726-32/8000

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

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

أ) وفي هذه الحالة، يجب على بروتوكول قاعدة معطيات الخدمة (SDP) (*Service Data Point*) 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 خادم 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 المفيدة المستعمل في ربط نظام خدمة معطيات بكبل 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 J.161/2.

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

يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) تبني الوسيطة MAC نظام خدمة معطيات بكبل 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 RFI نظام خدمة معطيات بكبل (J.122/J.112). يعرب مكيف مطراف الوسائط MTA المدمج عن مستلزماته، من نوعية الخدمة QoS لمستوى الدورة في بروتوكولات إشارة 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 نظام خدمة معطيات بكبل للحصول على إنشاء، وتغيير و/أو حذف انسياب أو انسيابات الخدمة وتخصيص موارد نظام خدمة معطيات بكبل. 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 نظام خدمة معطيات بكبل 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 نظام خدمة معطيات بكبل. تتطرق الفقرات المقبلة لدراسة تحويل متطلبات نوعية الخدمة QoS لمستوى الدورة إلى مثيلتها من نظام خدمة معطيات بكبل، من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA، تبني نظام خدمة معطيات بكبل لحجز/إدراج في مرحلتين واستعمال وسيطة مصلحة المراقبة MAC نظام خدمة معطيات بكبل.

1.6 انسياب (FlowSpec) لبروتوكول حجز الموارد (RSVP)

تستعمل هندسة الخدمات المدمجة مجموعة عمل هندسة الإنترنت مجموعة عمل هندسة الإنترنت (*Internet Engineering Task Force*) 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 نظام خدمة معطيات بكبل، ينبغي تحديد مطابقة بين FlowSpec المستقلة عن الطبقة 2 والمعلمات الخاصة للطبقة 2. كما حددت مطابقات أخرى بالنسبة لعدد كبير من التكنولوجيات (ATM, LAN 802.3).

تحدد خاصيات أخرى (مثلاً خاصية كودك IPCablecom من التوصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.167) متطلبات المطابقة بين بيانات خدمة الطبقة العليا (مثلاً SDP كما هو مستعمل في تطبيقات VoIP) وFlowSpec. تبين الفقرة الحالية كيف ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS ومكيف مطراف الوسائط MTA مطابقة FlowSpec لمعلمات الطبقة 2.

تحدد المصالح المدمجة 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 لداتاغرام (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 يبث به المصدر ويمثل (M) الحجم الأقصى للحزمة (بما فيها عنوان IP وعنوان الطبقة العليا) المولدة من طرف المصدر. الوحدة المضبوطة الدنيا (m) تمثل عادة حجم الحزمة الأدنى الذي يولده المصدر، إذا أرسل المصدر حزمة أصغر، ستعتبر بمثابة حزمة من حجم (m) لحاجيات الضبط.

من المفيد معرفة طريقة حساب الأجل في محيط خدمات مدمجة لفهم RSpec. الأجل الأقصى من حد إلى آخر الذي تتحمل الحزمة عند تلقي الخدمة هو:

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

حيث يكون b وR كما هما معرفان أعلاه ويمثل C_{tot} وD_{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 للانسياب. ويجب أن يكون أكبر أو يساوي r لـ TSpec للحفاظ على حدود الأجل. هكذا يبين كلياً حدود أجل الانسياب باختيار R؛ قد يسخر استعمال قيمة R أكبر من r في تقليص الأجل الذي يتحمله الانسياب.

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:

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

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

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 مرسلة على الحد العلوي الأدنى (LUB, *least upper bound*) من معلمات الانسياب الضرورية لانسياب المكون.

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

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

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

LUB(A, B) ≡ { bLUB(A, B) ≡ MAX(bA, bB),
r LUB(A, B) ≡ (M LUB(A, B)/P LUB(A, B)),
p LUB(A, B) ≡ MAX(pA, pB, r LUB(A, B)),
m LUB(A, B) ≡ MAX(mA, mB),
M LUB(A, B) ≡ MAX(MA, MB)
}

حيث:

p LUB(A, B) ≡ GCF(PA, PB)؛

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

الدالة MAX(x, y, z) ≡ 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, ...)، تثنية كالتالي:

LUB(n1, n2, ..., N) ≡ LUB(n1, LUB(n2, ..., N))

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

SLUB(A, B) ≡ 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 ms) and G728(10 ms)

2) يبلغ عمق الإناء LUB للكودكات المختارة:

G711(20ms) = (8000/50) + 40 = 200 bytes
G728(10ms) = (2000/100) + 40 = 60 bytes
b[LUB] = m[LUB] = M[LUB] = MAX(200, 60) = 200 bytes

3) يبلغ تدفق الإناء LUB للكودكات المختارة:

P [LUB] = GCF(10ms, 20ms) = 10ms = 0.01 second
r[LUB] = M × 1/P = 200 × 1/0.01 = 20,000 bytes per second
r[G711(20ms)] = 200 × 1/0.02 = 10,000 bytes per second
r[G728(10ms)] = 60 × 1/0.01 = 6,000 bytes per second
p[LUB] = MAX(10000, 6000, 20000) = 20,000 bytes per second

2.1.6 مطابقة FlowSpecRSVP مع معلمات RSVP لـ QoS نظام خدمة معطيات بكبل

ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS عند تلقي طلب حجز، استعمال الخوارزميات التالية لمطابقة FlowSpec RSVP مع معلمات RSVP لـ QoS نظام خدمة معطيات بكبل.

ينبغي لمكيف مطراف الوسائط MTA استعمال التعليمات المحددة في الفقرة التالية لمطابقة تعليمات QoS لمستوى الدورة مع معلمات RSVP لـ QoS نظام خدمة معطيات بكبل.

فضلاً عن التعليمات المحددة، **يجب** على مكيفات مطراف الوسائط MTA إدماج عنوانها الخاص والمنافذ المرسلة (يعني من المصدر العلوي) والقادمة (يعني في اتجاه الأسفل) في كل TLV للترتيب المزودة في مقابل الرسائل DSx. يمكن لعناوين الطرف البعيد ولمنافذ الاستقبال أن تكون جنسية عامة في حالة عدم توفير الطرف البعيد والقيم عبر اختيارات الربط المحلي LCO (local connection options). 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 معطيات الخدمة SDP.

تجدر الإشارة إلى أن الأمثلة المتوفرة في هذه الفقرة لا تحتوي على فيوض مشتركة مع العنوان الممتد +BPI لنظام خدمة معطيات بكبل، كما تنص عليه توصية الأمان (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 نظام خدمة معطيات بكبل 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 *نظام خدمة معطيات بكبل* النشيط " 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 لـ DSA/DSC. لا ينبغي ملء ذلك الحقل من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA.

تستعمل قيمة الممهل "تمهل *نظام خدمة معطيات بكبل* 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 لـ DSA/DSC. **لا ينبغي** ملء ذلك الحقل من طرف مكيف مطراف الوسائط MTA.

لا ينبغي إنشاء معلمة حجم الحزمة ذات تدفق محجوز *"أدنى نظام خدمة معطيات بكبل مفترض"*، بالنسبة للانسيابات العالية.

في حالة اعتماد عدة تخصيصات بنسبة تواتر من طرف جهاز ما، ينبغي ضبط معلمة *"تخصيصات نظام خدمة معطيات بكبل بنسبة تواتر"* في قيمة صحيحة أكبر من 1. في حالة عدم اعتماد أو اختيار هذا الجهاز عدة تخصيصات بنسبة تواتر، **ينبغي** ضبط معلمة *"تخصيصات نظام خدمة معطيات بكبل بنسبة تواتر"* في 1.

يجب ضبط معلمة *"نسبة تواتر التخصيص الاسمي نظام خدمة معطيات بكبل"* في فترة إنشاء حزمة الكودك.

معلمة *"نسبة تواتر التخصيص الاسمي نظام خدمة معطيات بكبل"* = 10000 أو 20000 أو 30000

يجب ضبط معلمة *"اضطراب تخصيص نظام خدمة معطيات بكبل المسموح به"* في قيمة محددة من طرف خادم CMS مبنية على معلومات كلفة الحمولة. يتواجد السلم المقبول لهذه المعلمة بين 0 وضعفي فترة إنشاء الحزمات. في حالة عدم تحديد تلك القيمة من طرف خادم CMS، **يجب** اعتماد قيمة بالعدم من 800 مايكروثانية.

لا ينبغي تحديد معلمة *"فترة مساءلة نظام خدمة معطيات بكبل الاسمي"* لانسيابات الخدمة UGS **ويجب** ضبطها في قيمة تساوي مضاعفاً صحيحاً لفترة إنشاء حزمات الكودك لانسيابات خدمة UGS/AD.

لا ينبغي تحديد معلمة *"اضطراب تخصيص نظام خدمة معطيات بكبل المسموح به"* بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS. ويجب ضبطها في قيمة تساوي مضاعفاً صحيحاً لفترة إنشاء حزمات الكودك لانسيابات خدمة UGS/AD.

تعتبر معلمة *"سياسة طلب/إرسال نظام خدمة معطيات بكبل"* قالباً ثنائياً **وينبغي** ضبط البتات من 0 إلى 6 و8 بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS وUGS/AD.

لا ينبغي استعمال معلمة *"تجاوز TOS* نظام خدمة معطيات بكبل". حتى ولو حددت تلك المعلمة من طرف نظام خدمة معطيات بكبل، يمنع استعمال ذلك الحقل من طرف كبل الحزم PacketCable.

ينبغي احتساب معلمة *"حجم تخصيص غير مطلوب نظام خدمة معطيات بكبل"* انطلاقاً من FC لعنوان MAC نظام خدمة معطيات بكبل 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 و4 بايتات لمراقبة الفيوض الدوري CRC). تحتوي كذلك تلك القيمة على فيوض طبقة MAC نظام خدمة معطيات بكبل، بما في ذلك عنوان قاعدة نظام خدمة معطيات بكبل (6 بايتات)، العنوان الممتد UGS (3 بايتات)، والعنوان الممتد +BPI. (5 بايتات). في حالة تنشيط حذف عنوان الحمولة النافعة) كبث رأسية الحمولة المفيدة (**لا ينبغي** إدراج عدد البايتات المحذوفة. مع الإشارة إلى أنه لا ينبغي إدراج العنوان الممتد لحذف كبث رأسية الحمولة المفيدة (بايتتان) بالنسبة لانسيابات الخدمة UGS أو UGS/AD، بما أن المعلومات المناسبة هي مدرجة في العنوان الممتد UGS.

$$\text{DOCSIS Unsolicited Grant Size}\hat{}8,9 = M + 32 - PHS^{3,4}$$

حجم التخصيص غير مطلوب نظام خدمة معطيات بكبل-$M + 32 = 8,9\hat{}$ كبث رأسية الحمولة المفيدة [3،4]

ينبغي وضع معلمة "نوع البرمجة العلوية نظام خدمة معطيات بكبل" 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 لـ UGS/AD وإدراج مواصفات الكودك النشيط فقط، كما ورد أعلاه.

2.2.1.6 تشفيرات ترتيب الحزمة العليا

طلبات ترتيب الحزمات العليا نظام خدمة معطيات بكبل

يجب إنشاء الأدوات العليا نظام خدمة معطيات بكبل كما هو مشار إليه أسفله. **لا ينبغي** تحديد إي تشفير آخر لـ 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 الحزم PacketCable.

[4] حذف كبث رأسية الحمولة المفيدة المستعمل في هذا المثل موضح في تحديد RFI لـ DOCSIS، الفقرة 4.10.2.2.C. B للملحق B من التوصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات J.112.

في حالة تحديديه من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS **ينبغي** استعمال معلمة *"محدد ترتيب نظام خدمة معطيات بكبل"*. وإلا **يجب** ضبط معلمة *"مرجع ترتيب نظام خدمة معطيات بكبل"* بقيمة فريدة عن طريق رسالة خدمة دينامية.

يجب ضبط معلمة *"مرجع انسياب الخدمة نظام خدمة معطيات بكبل"* بقيمة فريدة E-MTA بالنسبة للنداءات المتواجدة في رسائل DSA_REQ **وينبغي** تجاهلها في جميع الرسائل الأخرى. **ويجب** استبدالها بمعلمة "محدد انسياب الخدمة نظام خدمة معطيات بكبل" لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS.

يجب ضبط معلمة *"أسبقية مسطرة نظام خدمة معطيات بكبل"* في 128.

يجب ضبط معلمة *"حالة تنشيط ترتيب نظام خدمة معطيات بكبل"* في "نشيط" (1) وقت إدراج نداء انسياب الخدمة، وفي جميع الحالات الأخرى، **يجب** ضبطه في "غير نشيط" (0).

يمكن *"لعملية تغيير الخدمة الدينامية نظام خدمة معطيات بكبل" استعمال عمليات تغيير الخدمة الدينامية* "إضافة ملف (0)، استبدال ملف (1) وحذف ملف (2) حسب تحديد RFI لنظام خدمة معطيات بكبل.

يمكن تجاهل *"نوع خدمة IP نظام خدمة معطيات بكبل"* وحقول القالب، في حالة عدم إدراج كبل الحزم PacketCable لمعلمات نوع الخدمة في تصنيفه. وإلا، إذا تم إدراج تلك المعلمة، **يجب** أن تتطابق مع قيمة نوعية الخدمة المحددة من طرف الخادم CMS أو مع قيمة مضمونة بالنسبة لانسيابات الخدمة الصوتية.

يجب ضبط معلمة *"بروتوكول IP نظام خدمة معطيات بكبل"* في UDP (17).

يجب ضبط معلمة *"عنوان IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل"* 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 نظام خدمة معطيات بكبل"* في "تجاهل".

يجب ضبط معلمات *"بداية منفذ IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل"* و*"نهاية منفذ IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل"* في نفس قيمة منفذ النقل لقالب المرسل.

يجب ضبط معلمة *"عنوان IP لمقصد نظام خدمة معطيات بكبل"* 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 نظام خدمة معطيات بكبل"* في "تجاهل".

يجب ضبط معلمات *"بداية منفذ IP لمقصد نظام خدمة معطيات بكبل"* و*"نهاية منفذ IP لمقصد نظام خدمة معطيات بكبل"* 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 نظام خدمة معطيات بكبل.

يجب تجاهل معلمات *"تشفيرات تصنيف حزمة LLC Ethernet نظام خدمة معطيات بكبل"*.

يجب تجاهل معلمات *"تشفيرات تصنيف حزمة 802.1P/Q نظام خدمة معطيات بكبل"*.

تصرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لطلبات تصنيف الحزمة العليا نظام خدمة معطيات بكبل

عند تلقي طلب "إضافة ملف" (مثلاً، عبر إرسالية DSx نظام خدمة معطيات بكبل) يجب على نظام إنهاء مودم بكبل 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 نظام خدمة معطيات بكبل" 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 أرجع أن يكون مختلفاً في ظروف مماثلة؛
- **يمكن** ملء معلمة "*رسالة خطأ*".

3.2.1.6 تشفيرات حذف عنوان الحمولة المفيدة

طلبات حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل

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

تحيل معلمة "*حقل حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل*" على بايتات العناوين **الواجب** حذفها من طرف الوحدة المرسلة، وإعادة تنشيطها من طرف الوحدة المستقبلة.

يجب على معلمة "*حجم حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل*" أن تكون متساوية مع عدد بايتات حقل حذف عنوان الحمولة المفيدة كبث رأسية الحمولة المفيدة F.

يجب على معلمة "*قالب حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل*" الإشارة إلى البايتات التي ستحذف.

يجب ضبط معلمة "*مراجعة حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل*" في قيمة 0 (مراجعة).

يجب استعمال معلمة "*محدد ملف نظام خدمة معطيات بكبل*" في حالة تحديده من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS. وإلا توجب استعمال معلمة "*مرجع ملف نظام خدمة معطيات بكبل*" الذي استعمل في تحديد الملف.

يجب استعمال معلمة "*مرجع ملف نظام خدمة معطيات بكبل*" في حالة عدم تحديد "محدد ملف نظام خدمة معطيات بكبل" من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS. وإلا، **توجب** استعمال معلمة "محدد ملف نظام خدمة معطيات بكبل" الذي استعمل في تحديد الملف.

يجب استعمال معلمة "محدد انسياب الخدمة نظام خدمة معطيات بكبل" في حالة تحديده من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS. وإلا، **توجب** استعمال معلمة "مرجع انسياب الخدمة نظام خدمة معطيات بكبل" الذي استعمل في تحديد الملف.

يمكن لعملية "*تغيير الخدمة الدينامية نظام خدمة معطيات بكبل*" توظيف عمليات "إضافة قاعدة (0) كبث رأسية الحمولة المفيدة، وضع قاعدة كبث رأسية الحمولة المفيدة (1)، حذف قاعدة كبث رأسية الحمولة المفيدة (2)، وحذف جميع قواعد كبث رأسية الحمولة المفيدة طبقاً لتحديد RFI لـ نظام خدمة معطيات بكبل.

تصرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لطلبات حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل

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

عند تلقي طلب DSx مع حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل، 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 الإثبات "رفض – حذف – العنوان" في شفرات خطأ حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل مع معلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل" كما هو محدد أعلاه. **يمكن** استعمال رسالة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل".

في حالة عدم قدرة نظام إنهاء مودم بكبل CMTS تحمل حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل المعقدة المطلوب، ولكن بإمكانه تحمل عملية أسهل، **يجب** عليه توفير قالب حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل داخل حقل المعلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل".

المعلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل" = قالب حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل.

في حالة عدم قدرة نظام إنهاء مودم بكبل CMTS تحمل الحجم المطلوب لحذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل، ولكن بإمكانه تحمل حجم حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل أصغر، **يجب** على CMTS أن يوفر حجماً لحذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل داخل حقل المعلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل".

معلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل" = حجم حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل.

تصرف E-MTA تجاه طلبات حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل

عند تلقي شفرة إثبات "رفض–حذف–عنوان" حيث تدرج المعلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل" قالب حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل، **يمكن** لـ E-MTA إعادة طلب الشريط المار بدون حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل أو **يمكن** إعادة تحديد قالب حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل بطريقة تمكن القالب من التوفر على قاعدة حف أسهل (مثلاً، الإشارة إلى كتلة مجاورة من بايتات محذوفة).

عند تلقي شفرة إثبات "رفض – حذف – عنوان" حيث تدرج المعلمة "خطأ نظام خدمة معطيات بكبل" حجم حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل، **يمكن** لـ E-MTA إعادة طلب الشريط المار بدون حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل.

استعمال مكيف E-MTA للعنوان الممتد UGS نظام خدمة معطيات بكبل

يجب على مؤشر معلمة "حذف عنوان الحمولة المفيدة نظام خدمة معطيات بكبل" التوفر على قيمة مؤشر كبث رأسية الحمولة المفيدة مهيأ سابقاً أو صفر 0 عند عدم وجود حذف عنوان الحمولة المفيدة المحدد لانسياب الخدمة.

يجب إنشاء معلمة "مؤشر صف الانتظار نظام خدمة معطيات بكبل" من طرف المكيف E-MTA كلما وضعت حزمة في صف انتظار الإرسال. وإلا **توجب** إرجاع تلك القيمة إلى الصفر.

يجب على حقل "تخصيصات نشيطة" للعنوان MAC الممتد نظام خدمة معطيات بكبل 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 المعطيات بمعية انسياب الخدمة المذكور.

4.2.1.6 تشفيرات نوعية الخدمة الدنيا

يجب إنشاء تشفيرات TLV لنوعية الخدمة الدنيا نظام خدمة معطيات بكبل 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 نظام خدمة معطيات بكبل الدنيا انطلاقاً من بايت عنوان MAC نظام خدمة معطيات بكبل التالي حتى نهاية CRC. يبلغ فيوض الطبقة MAC (يعني، إثرنت Ethernet) 18 بايت (6 بايتات لعنوان المصدر، 6 بايتات لعنوان المقصد، بايتتان للطول، و4 بايتات لـ CRC).

يجب حساب معلمة "حجم حزمة ذات أدنى تدفق محجوز مفترض نظام خدمة معطيات بكبل" على أساس ذلك الفيوض على الطريقة التالية:

حجم حزمة ذات أدنى تدفق محجوز مفترض نظام خدمة معطيات بكبل = m + 18 – كبث رأسية الحمولة المفيدة

تحدد معلمة "أقصى تدفق مستمر للحركة نظام خدمة معطيات بكبل"[5] بالبايتات في الثانية، بما في ذلك طبقة MAC لـ Ethernet (وليس نظام خدمة معطيات بكبل). يفرض التحويل انطلاقاً من المعلمات الخاصة ببروتوكول إنترنت، التحديد مسبقاً، لسرعة وضع الحزمة بقسمة تدفق الذروة على "الوحدة الدنيا للضبط". ثم تضرب هذه القيمة في حجم الحزمة، مصححة لإدراج فيوض طبقة MAC، ثم يعاير الحاصل من البايتات إلى البتة. يجب حساب التدفق الأقصى المستمر للحركة نظام خدمة معطيات بكبل على الشكل التالي:

كبث رأسية الحمولة المفيدة التدفق الأقصى المستمر للحركة نظام خدمة معطيات بكبل = $z \times 8 \times (PHS - 18 + m) \times (p/m)$

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

تحسب معلمة "التدفق الأدنى المحجوز للحركة نظام خدمة معطيات بكبل"[5] بكيفية مماثلتها "التدفق الأقصى المستمر للحركة نظام خدمة معطيات بكبل"، ما عدا أن في هذه الحالة ينبغي استعمال "تدفق محجوز(R)" بدل معلمة "تدفق الذروة (p)".

كبث رأسية الحمولة المفيدة "التدفق الأدنى المحجوز للحركة نظام خدمة معطيات بكبل" = $z \times 8 \times (PHS - 18 + m) \times (R/m)$

حيث z هو عدد التخصيصات للفترة المستعملة لانسياب الخدمة العلوي.

يجب ضبط معلمة *"أقصى هبة للحركة نظام خدمة معطيات بكبل"* في قيمة أكبر من:

1) مضاعف صحيح لحجم الحزمة بأدنى تدفق محجوز مفترض؛

2) أدنى قيمة محددة نظام خدمة معطيات بكبل من 1522.

أقصى رشقة للحركة نظام خدمة معطيات بكبل = كبث رأسية الحمولة المفيدة = $\max((M + 18 – PHS) \times 3 \times z, 1522)$

حيث z هو عدد التخصيصات للفترة المستعملة لانسياب الخدمة العلوي.

يجب ضبط معلمة *"أسبقية الحركة نظام خدمة معطيات بكبل"* في خمسة.

لا ينبغي استعمال معلمة *"فترة الانتظار السفلى نظام خدمة معطيات بكبل"*.

تستعمل قيمة الممهل *"استمهال نظام خدمة معطيات بكبل نشيط"* لاكتشاف التعطل وبدء استرجاع الموارد لانسيابات الخدمة المدرجة. بما أن انسيابات الخدمة العليا والسفلى، وكذا المنافذ، كلها مدبرة تحت نفس البوابة ID ومحذوفة بالزوجات، ليس من الضروري مراقبة نشاط الانسيابين العلوي والسفلي في نموذج كبل الحزم PacketCable. لهذا، لا تراقب سوى انسيابات الخدمة العليا بفضل استعمال قيمة استمهال نظام خدمة معطيات بكبل نشيطة. **لا ينبغي** ملء هذا الحقل من طرف المكيف MTA أو نظام إنهاء مودم بكبل CMTS بالنسبة لانسيابات الخدمة السفلى.

تستعمل قيمة الممهل *"استمهال نظام خدمة معطيات بكبل نشيط"* لاكتشاف التعطل وبدء استرجاع الموارد لانسيابات الخدمة المحجوزة. غير أنه، وطبقاً لنفس المنطق المتبع أعلاه بالنسبة لمعلمة "استمهال نظام خدمة معطيات بكبل نشيط"، لا تحدد مراقبة انسيابات الخدمة السفلى باستعمال معلمة "استمهال نظام خدمة معطيات بكبل المقبول" في النموذج IPCablecom. **لا ينبغي** ملء هذا الحقل من طرف المكيف MTA أو نظام إنهاء مودم بكبل CMTS بالنسبة لانسيابات الخدمة السفلى.

5.2.1.6 تشفيرات ترتيب الحزمة السفلى

طلبات ترتيب الحزمة السفلى نظام خدمة معطيات بكبل

يجب ضبط الأدوات العليا نظام خدمة معطيات بكبل 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 خطئ "رفض مستمر/رفض إداري".

---

[5] إذا كانت القيمة كسرية، يجب جبرها.

إذا كان محدداً من طرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS، ينبغي استعمال معلمة "*محدد ملف نظام خدمة معطيات بكبل*" وإلا ينبغي ضبط معلمة "*مرجع ملف نظام خدمة معطيات بكبل*" بقيمة فريدة عن طريق رسالة خدمة دينامية.

ينبغي ضبط معلمة "*مرجع انسياب الخدمة نظام خدمة معطيات بكبل*" بقيمة فريدة E-MTA للرسائل DSA_REQ، ويجب تجاهله في جميع الرسائل الأخرى. يجب استبداله بمعلمة "*محدد انسياب الخدمة نظام خدمة معطيات بكبل*".

يجب ضبط معلمة "*أسبقية قاعدة نظام خدمة معطيات بكبل*" بقيمة 128.

يجب وضع معلمة "*وضعية تنشيط الترتيب نظام خدمة معطيات بكبل*" في وضعية "نشيط (1)" وقت إدراج النداء المستعمل لانسياب الخدمة المدرج، وينبغي وضعه في وضعية "غير نشيط (0)"، في جميع الحالات الأخرى.

يمكن للعملية "*تغيير الخدمة الدينامية نظام خدمة معطيات بكبل*" استعمال عمليات "ملف إضافة DSC (0)"، "ملف استبدال DSC (1)"، و"ملف حذف DSC (2)" طبقا لتحديد RFI لـ نظام خدمة معطيات بكبل.

لا ينبغي استعمال الحقول "*TOS IP نظام خدمة معطيات بكبل*" والقالب "لا يمكن".

يجب وضع معلمة "*بروتوكول نظام خدمة معطيات بكبل*" في UDP (17).

ينبغي وضع معلمة "*عنوان IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل*" 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 نظام خدمة معطيات بكبل*".

يجب منح المعلمات "*بداية منفذ IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل*" و"*نهاية منفذ IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل*" نفس قيمة منفذ النقل المشار إليها في قالب المرسل المعكوس، شرط توفير قيمة مغايرة لصفر. إذا كان منفذ IP للمصدر محدد كقيمة صفر في قالب المرسل المعكوس، **ينبغي** تجاهل TLV بداية ونهاية منفذ IP لمصدر نظام خدمة معطيات بكبل".

يجب وضع معلمة "*عنوان منفذ IP لمقصد نظام خدمة معطيات بكبل*" في نفس العنوان المشار إليه في شارة الدورة المعكوسة.

يجب تجاهل معلمة "*قالب مقصد IP نظام خدمة معطيات بكبل*".

يجب منح المعلمات "*بداية منفذ IP لمقصد نظام خدمة معطيات بكبل*" و"*نهاية منفذ IP لمقصد نظام خدمة معطيات بكبل*" نفس قيمة منفذ النقل المشار إليها في شارة الدورة المعكوسة.

يجب تجاهل *تشفيرات ترتيب حزمة LLC Ethernet نظام خدمة معطيات بكبل*.

يجب تجاهل *تشفيرات ترتيب حزمة 802.1P/Q نظام خدمة معطيات بكبل*.

تصرف نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لطلبات ترتيب الحزمة السفلى لنظام خدمة معطيات بكبل

عند تلقي طلب "إضافة ملف" (مثلاً، عبر مراسلات DSxنظام خدمة معطيات بكبل) **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 نظام خدمة معطيات بكبل" 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 أرجع أن يكون مختلفاً في حالات مماثلة.
- **يمكن** ملء معلمة "رسالة خطأ".

6.2.1.6 مثل للمطابقة

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

عمق الإناء (b) = 120 بايت

تدفق الإناء (r) = 000 12 بايت/ثانية

تدفق الذروة (p) = 000 12 بايت/ثانية

وحدة دنيا مضبوطة (m) = 120 بايت

الحجم الأقصى للداتاغرام (M) = 120 بايت

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

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

b/r + مدة الانتشار

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

لنفرض أن زبوناً يقبل بأجل من 25 ms، ويضبط مداه لفيض الطول في 15 – 10 = 5 ms. يمكن لنظام CMTS أن يستعمل تلك المعلومة لتحديد قدرته على استعمال فترة أكبر من التخصيص، مثلاً من 20 ms بالنسبة لحزمة تصل إلى الكبل– مودم مباشرة بعد التخصيص. وتبقى 5 ms من فيض الطول التي يمكن لنظام CMTS استعمالها لإنشاء اضطراب للتخصيص.

الجدير بالإشارة أن هذه المقاربة تتيح ليونة كبيرة لنظام CMTS لتلبية طلبات الزبون 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 محتويا على ID للبوابة مختلف عن ذلك المتواجد في طلب DSA المستعمل لإنشاء انسياب الخدمة، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل CMTS القيام بالإجراءات العادية للترخيص 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 النشيط نظام خدمة معطيات بكبل لانسياب الخدمة المشترك مع الممهلين T7 وT8 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 الخادم 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 النشيط نظام خدمة معطيات بكبل باشتراك مع لانسياب الخدمة المشترك مع الممهلين T7 وT8 للبوابة العليا الجديدة، وإدراج تلك القيم للممهل في جواب DSC على مكيف MTA.

لا ينبغي للعنصرين CMTS وCMS 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 نظام خدمة معطيات بكبل 24 (فشل الترخيص).

في حالة استقبال طلب حجز عرض شريط بون كتلة ترخيص من طرف وحدة نمطية للترخيص 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 للترخيص IPCablecom. ولا تنفي إمكانية استعمال وحدة نمطية للترخيص نظام خدمة معطيات بكبل لمعالجة طلبات أخرى في غياب كتلة ترخيص. الوحدة النمطية للترخيص IPCablecom والوحدة النمطية للترخيص نظام خدمة معطيات بكبل هما دالّتان منطقيتان لنظام CMTS تقران أو ترفضان معلمات وملفات QoS. نظرياً، عند وصول طلب QoS لدى نظام CMTS، تحدد الوحدة النمطية للترخيص نظام خدمة معطيات بكبل 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 بمعرِّف البوابة ID، يجب آنذاك الانصياع لإجراء الترخيص التالي. حتى يتمكن من القيام بمراقبة النفاذ إلى رسائل نظام خدمة معطيات بكبل (DSx نظام خدمة معطيات بكبل) 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 نظام خدمة معطيات بكبل (نظام خدمة معطيات بكبل) 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 لداتاغرام (datagramme) مواصفة البوابة (M)، أو أن يساوي القيمة المحددة من طرف مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA.
- **يجب** أن يتعدى الحجم الأدنى لداتاغرام (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 يلبي 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 (نظام خدمة معطيات بكبل) وكذا الطريقة المحددة داخل (نظام خدمة معطيات بكبل).

2.6 اعتماد نظام خدمة معطيات بكبل 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 (CMTS) محددة ضمن التوصية ITU-T J.112. وتعتمد التوصية الحالية نظام نوعية– مدة–قيمة (TLV) جديد لنظام المعطيات بالكبل (نظام خدمة معطيات بكبل) يرسل كتلة ترخيص مكونة من سلسلة اعتباطية بطول n لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) 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 نهائي 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 (CMTS) باستعمال AuthBlock نوعية–مدة–قيمة (TLV) المتواجد داخل رسالة DSA/DSC إضافة خدمات دينامية/تبديل خدمات دينامية.

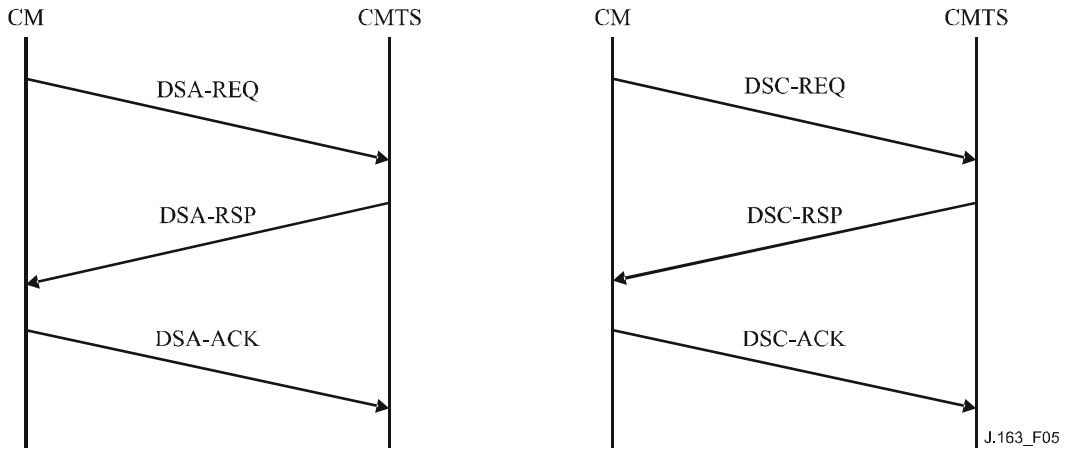
يجب أن يتوفر نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لبروتوكول إنترنت IPCablecom على إمكانيات لتنشيط/لا تنشيط مختلف كيفيات الترخيص لطلب DSx للمودم بكبل لإطلاق و/أو تغيير انسيابات الخدمات. **يجب** أن يطبق نظام إنهاء مودم بكبل CMTS لبروتوكول إنترنت IPCablecom أسلوب ترخيص معرِّف البوابة (ID de porte) ليمكنه من الترخيص سوى للطلبات المحتوية على معرِّف 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 المعطيات بالكبل (نظام خدمة معطيات بكبل) على 3 مجموعات من معلمات نوعية الخدمة المشتركة، محددة في شكل مجموعات معلمات نوعية الخدمة QoS ممونة مقبولة أو نشيطة العلاقة بين هذه المجموعات مماثلة لبيان الموارد المرخصة، المخصصة والمرتبطة المشار إليها في الفقرة 4.7.5.

تفعل عمليتا الحجز والارتباط باستعمال رسائل خدمة دينامية لنظام المعطيات بالكبل (نظام خدمة معطيات بكبل) وذلك بتغيير قيم مجموعة معلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة لانسياب الخدمة. وفي رسالة إضافة خدمات دينامية (DSA) أو تبديل 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 معلمات نوعية الخدمة QoS بتثبيت القيمة عند مقبول (قيمة 2). وكذا تنجز عملية الارتباط بتثبيت نظام نوعية – مدة – قيمة (TLV) من صنف مجموعة معلمات نوعية الخدمة QoS عند نشيط (قيمة 4) أو مقبول + نشيط (قيمة 6).

تبادلات إضافة خدمات دينامية (DSA) وتبديل 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 J.163/5 – تبادلات إضافة خدمات دينامية DSA وتبديل خدمات دينامية (DSC) بين مودم بكبل (CM) ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS)

مثلاً الرسالة طلب إضافة خدمات دينامية DSC-REQ التالية تحدث قبول انسيابات الخدمة أعلى وأسفل ما يعني أن موارد نوعية الخدمة QoS التي ستستعمل في شبكة نظام المعطيات بالكبل (نظام خدمة معطيات بكبل) هي محجوزة.

طلب إضافة خدمات دينامية DSC-REQ

DSA-REQ

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

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 المعطيات بالكبل (نظام خدمة معطيات بكبل) هي مستخدمة.

طلب تبديل خدمات دينامية (DSC-REQ)

DSC-REQ

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

يمر تحديد مجموعات معلمات نوعية الخدمة QoS مقبولة ومنشطة بمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA عبر الطلبات: MCA_CREATE_SERVICE_FLOW وMAC_CHANGE_SERVICE_FL OW. 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

معلمات نوعية الخدمة QoS لانسياب الخدمة (نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل) "استمهال معلمات نوعية الخدمة QoS النشيطة" و"استمهال معلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة" تمكن الدورة من الانتهاء ومن تحرير مواردها بسبب لا فعالية.

المعلمة "استمهال معلمات نوعية الخدمة QoS النشيطة" متاحة لاسترجاع الموارد المخصصة لمودمات بالكبل المعطلة، أو التي تعرضت لعجز أو فقدت ارتباطها بشبكة الكبل. يكون البت العادي لحزمات من المعطيات على انسياب الخدمة كافياً لتفادي عملية استرجاع من هذا القبيل.

في حالة انتهاء صلاحية مؤقت نشاط نظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل إلى نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) لانسياب الخدمة المرخص عبر بوابة (أي انسياب خدمة كبل حزمة PacketCable) يجب على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أن يحذف جميع انسيابات الخدمة المرتبطة بالبوابة باستعمال طلب DSD لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل. ويحدد نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) "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 برمجة 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 حزم من المعطيات الدورية على انسياب الخدمة أو تلطيف المؤقت النشيط بواسطة تبادل رسائل (DSC) تبديل خدمات دينامية. استمهال معلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة متاحة لاسترجاع الموارد غير المدرجة المخصصة لمودم بالكبل. على العموم تكون المعلمات المدرجة مماثلة للمعلمات المخصصة ولا إشكال في ذلك. حين يكون الإدراج أدنى من الحجز يجب إعادة تمهيد مؤقت نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) دورياً. تتم هذه العملية بإنجاز عملية طلب تبديل خدمات دينامية (REQ–DSC) 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 المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل وتفويت تخصيص تلك الموارد من مسائل إلى آخر. لاعتماد هذه الوظيفة، تتم إضافة معرِّف ID للموارد. معرِّف ID للموارد هو معرِّف معتم مولد من طرف العلاقة التي تراقب الموارد يعني في هذه الحالة نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS).

عندما يبعث زبون 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 المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل. 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 قي التوصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T J.112. باستعمال نظام نوعية – مدة – قيمة (TLV) لكتلة الترخيص.

يجب أن يتضمن نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) معرِّف ID للموارد داخل نظام نوعية – مدة – قيمة (TLV) لكتلة الترخيص في الرسالة إضافة خدمات دينامية (DSA-RSP) التي يبعث بها للزبون. **يمكن** للزبون أن يدرج معرِّف ID للموارد ضمن رسائل نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل الموالية لتطبيق ما يتعلق بالموارد المعنية. والأهم من ذلك، إذا رغب الزبون في فتح دورة جديدة وإعادة استعمال موارد دورة متواجدة. **يجب** أن يبطل تنشيط انسيابات الخدمة للدورة الماضية بواسطة طلب تبديل خدمات دينامية (REQ–DSC) ثم يبعثه لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS).

4.2.6 رسم معلمات نوعية الخدمة QoS للترخيص

تعلم البوابة المعرفة بمعرِّف 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 معلمات نوعية الخدمة QoS لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل إلى معلمات بروتوكول حجز الموارد RSVP المقابلة باستعمال القواعد أدناه:

يجب ضبط المعلمات نسق إناء الشارات (b)، النسق الأقصى للحزمة (M) ووحدة مضبوطة دنيا لبروتوكول حجز الموارد RSVP (m) حسب نسق التخصيص غير مطلوب لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل ناقص فيوض خدمة إسناد غير مطلوبة UGS عليا لنظام المعطيات بالكبل ناقص نظام خدمة معطيات بكبل[6] في الاتجاه العلوي و"نسق الحزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل" ناقص الفيوض السفلي لنظام خدمة معطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل[7] 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 المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل، الذي يحتوي على عنوان قاعدة نظام خدمة معطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل (6 بايتات)، العنوان الممدود لخدمة إسناد غير مطلوبة UGS (3 بايتات)، و العنوان الممدود، وسيط خصوصي أساسي +BPI (5 بايتات). في حالة تشغيل حذف عنوان الحمولة النافعة (paylod header suppression كبث رأسية الحمولة المفيدة)، يجب إضافة عدد البايتات المحذوفة لنسق التخصيص غير مطلوب لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل.

[7] فيوض طبقة MAC لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل 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 المفيدة) في اتجاه الأسفل، يجب خصم عدد البايتات المحذوفة من نسق الحزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل.

فيما يخص الاتجاه السفلي، **يجب** *إحصاء معلمات نسق إناء الشارات (r)، وتدفق ذروة المعطيات (p)* بتحويل التدفق المدعم الأقصى لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل، حسب الطبقة 3، واقتسامه على نسق الحزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل ثم ضرب الناتج بالنسق الأقصى للحزمة المحصاة سابقاً. بالنسبة الاتجاه العلوي، **يجب** المساواة بين معلمات "*نسق إناء الشارات* (r)"، و"*تدفق ذروة المعطيات* (p)" وبين مجال التخصيص الاسمي لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل، مضروبة في بنسق المجال غير المطلوب.

بالنسبة للاتجاه السفلي، **يجب** إحصاء معلمة تدفق (R)، حسب الطبقة 3، بتحويل تدفق الحركة المحجوزة القصوى لنظام خدمة معطيات بكبل *نظام خدمة معطيات بكبل*، واقتسامه على *نسق الحزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل* ثم ضرب الناتج *بالوحدة المضبوطة القصوى* المحصاة سابقاً. بالنسبة للاتجاه العلوي، **يجب** المساواة بين معلمة التدفق (R) وبين مجال التخصيص الاسمي *لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل*، مضروبة في *نسق المجال غير المطلوب*.

يجب وضع *منتهى فائض الطول* في "*تقلب المجال المسموح به لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل*" 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 المعطيات ID في بروتوكول نظام خدمة معطيات وبروتوكول إنترنت IP*.

يجب وضع *عنوان المقصد في عنوان بروتوكول إنترنت IP لمقصد نظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل*. في حالة إهمال هذه المعلمة، يجب وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب وضع *بوابة المقصد في بداية بوابة مقصد نظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل*. في حالة إهمال هذه المعلمة، يجب وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب وضع *عنوان الانطلاق في عنوان بروتوكول إنترنت IP للانطلاق بنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل*. في حالة إهمال هذه المعلمة، **يجب** وضع القيمة في خانة الصفر.

يجب وضع *بوابة الانطلاق في بداية بوابة الانطلاق لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل*. 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 *لانسياب FlowSpec بروتوكول حجز الموارد RSVP* ومنتهى فائض الطول أن تكون أصغر من القيم المحددة للبوابات أو مساوية لها.

يجب على جميع المعلمات الضرورية *TSpec 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 التحقيق **يجب** أن يستمر نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) في معالجة الطلب. وفي حالة إخفاق التحقيق **يجب** على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أن يقوم برفض دائم للطلب بسبب عدم الترخيص.

لنفترض مثلاً، حالة مشفر ومفسر شفرات codec مطابق لـ G.711، وفصل بالغربلة من 20 ms مع فيوض طبقة RTP-S MAC ببايتين 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 بالغربلة من 20 ms = 50 حزمة/ثانية

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

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

42+160 = 202 بايت للحزمة في المجموع

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

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

معلمات تحديد البوابة GateSpec الناتجة والمعتمدة من طرف خادم تدبير النداءات CMS قد تكون كالتالي:

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

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

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

تدفق الإناء (r) = تدفق المعطيات الحقيقي، بما فيه فيوض العنوان بروتوكول إنترنت IP/ بروتوكول نقل بدون ربط UDP/ RTP-S = 10100 بايت/ثانية

تدفق الذروة (p) = تدفق الإناء (r) = 10100 بايت/ثانية

تدفق محجوز (R) = تدفق الإناء (r) = 10100 بايت لكل ثانية

تتضمن معلمات نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل الفيوض القادم من البايت FC عبر مراقبة الفيوض الدوري CRC.

عنوان الأساس لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل (من FC إلى HCS، لا عنوان ممتد): 6 بايتات

عنوان ممتد UGS: 3 بايتات

عنوان ممتد وسيط خصوصي أساسي +BPI: 5 بايتات

عنوان إثرنت: 14 بايت

مراقبة الفيوض الدوري CRC: 4 بايتات

مجموع الفيوض في الاتجاه العلوي: 32 بايت للحزمة.

معلمات انسياب الخدمة العلوي

نوع البرمجة في الاتجاه العلوي: UGS

سياسة طلب/نقل (قالب ثنائي): بتات 0 إلى 6 و8 معتمدة (إثنينـــي 101111111)

نسق التخصيص: 234 بايت

تخصيص حسب المجال (كامل): 1

مجال التخصيص: 20000 us

ارتعاش التخصيص المسموح به: 800 us

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

للمقارنة مع معلمات GateSpec، يجب خصم فيوض طبقة MAC من معلمات نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل.

عمق الإناء لتحديد البوابة GateSpec (b) ≤ نسق التخصيص غير المطلوب لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل – 32 بايت.

202 بايت ≤ 234 بايت – 32 بايت = 202 بايت

تدفق الإناء لتحديد البوابة GateSpec (r) ≤ 1/ مجال التخصيص لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل x(نسق التخصيص غير المطلوب لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل – 32)

kbyte/s 0,1 ≤ 1/20 ms x (234 بايت – 32 بايت) = 50 حزمة/ثانية x 202 بايت/حزمة = 10,1 kbyte/s

تتضمن معلمات نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل للاتجاه السفلي فيوضاً قادماً من البايتات التابعة لـ HCS عبر مراقبة الفيوض الدوري CRC.

عنوان إثرنت: 14 بايت

مراقبة الفيوض الدوري CRC: 4 بايتات

الفيوض السفلي الكامل: 18 بايت للحزمة

معلمات انسياب الخدمة السفلي لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل

هبة الحركة القصوى (القيمة الدنيا من 1522): 1522 بايت

أقصى تدفق مستمر: 88000 بايت/ثانية

نسق الحزمة لأدنى تدفق مخصص مفترض: 220 بايت

أدنى تدفق مخصص: 88000 بايت/ثانية

أسبقية الحركة: 5

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

يجب خصم الفيوض مرة أخرى من معلمات نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل للتمكين من المقارنة مع GateSpec. يكمن الإجراء في عملية طرح بسيطة لمعلمة " نسق الحزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل ". إلا أن في هذه الحالة تبقى عملية ضبط معلمة "أدنى تدفق مخصص" معقدة بعض الشيء.

أدنى وحدة مضبوطة لتحديد البوابة GateSpec (m) ≤ نسق الحزمة بتدفق محجوز أدنى مفترض لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل – (18*z) بايت.

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

202 بايت ≤ 220 بايت – 18 بايت = 202 بايت

تدفق الإناء لتحديد البوابة GateSpec (r) ≤ أدنى تدفق مخصص لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل/ (8 x نسق الحزمة لأدنى تدفق مخصص مفترض لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل) = (نسق الحزمة لأدنى تدفق مخصص مفترض لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل – 18*z).

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

kbyte/s 10,1 ≤ (88 kbit/s/(8 × بايت)) × (200 بايت – 18 بايت) = 10,1 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 (TLV).

يكون قياس كتلة الترخيص كالتالي:

تشفير كتلة الترخيص لبروتوكول لإنترنت IPCablecom

يحدد هذا المجال المعلمات 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
2.[1]	4	معرف الموارد ID

حالة انسياب فرعي

نوع	طول	قيمة
3.[1]	1	حالة

تشير هذه البايت 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 لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل (نوع 30)، عند طلب DSx ما، فقط. قي طبقة الترخيص لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل،

يجب اعتماد تشفير كتلة الترخيص IPCablecom (نوع 30.1) وTLV نوع – طول – قيمة فرعي لمعرِّف 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 لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل تحدد قواعد إضافة وإزالة قواعد حذف عنوان الحمولة النافعة (كبث رأسية الحمولة المفيدة) المقرونة بملف. إلا أن إجراء تقويم قاعدة (كبث رأسية الحمولة المفيدة) 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 المفيدة) على انسياب صوتي.

في حالة إصابة قاعدة (كبث رأسية الحمولة المفيدة) 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 المفيدة).
- تكيف غشاء نوعية الخدمة QoS بالنظر للقاعدة الجديدة (كبث رأسية الحمولة المفيدة).
- تحذف الملف القديم والقاعدة (كبث رأسية الحمولة المفيدة) المشروكة.

3.6 استعمال وسيط خدمة المراقبة MAC لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل

تجدر الإشارة إلى معلمات نوعية الخدمة QoS لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل لانسياب الخدمة الذي خصم من وصف SDP لتفعيل انسياب أو انسيابات الخدمة. تصف الفقرة الحالية كيف يمكن فعل ذلك باستعمال وسائط خدمات المراقبة MAC لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل (الملحق E في الملحق J.112/B).

على صعيد التعليمات الأولية لوسيط خدمة المراقبة MAC لنظام المعطيات بالكبل نظام خدمة معطيات بكبل، 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 J.112/2.3.E.B، يمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المتكامل طلب إضافة انسياب خدمة عبر تلك التعليمة الأولية. يمكن كذلك استعمال تلك التعليمة لتحديد الملفات لانسياب الخدمة الجديد، ولكن كذلك لتوفر مجموعات من معلمات نوعية الخدمة QoS مقبولة ونشيطة لانسياب الخدمة. يشار إلى نجاح أو إلى إخفاق التعليمة الأولية عبر التعليمة الأولية بجواب: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW.

2) طلب MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW:

يمكن لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المتكامل تمييز تغيير داخل مجموعات معلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة والنشيطة عبر تلك التعليمة الأولية. سيناريو ممكن هو في حالة تنبيه المنادى عليه. يشار إلى نجاح أو إلى إخفاق التعليمة الأولية عبر التعليمة الأولية بجواب: MAC_CHANGE _SERVICE_FL OW.

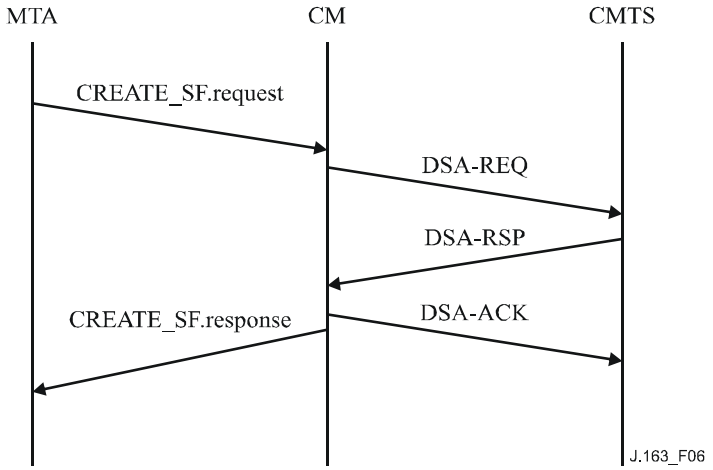
3) طلب MAC_ DELETE_SERVICE_FLOW:

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 المعلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة والنشيطة لانسياب الخدمة.

تطابق معلمات تلك التعليمات الأولية المعلمات المقرونة بالرسائل: DSC DSA وDSD كما يشار إليها في الملحق J.112/B.

1.3.6 إنشاء الحجز

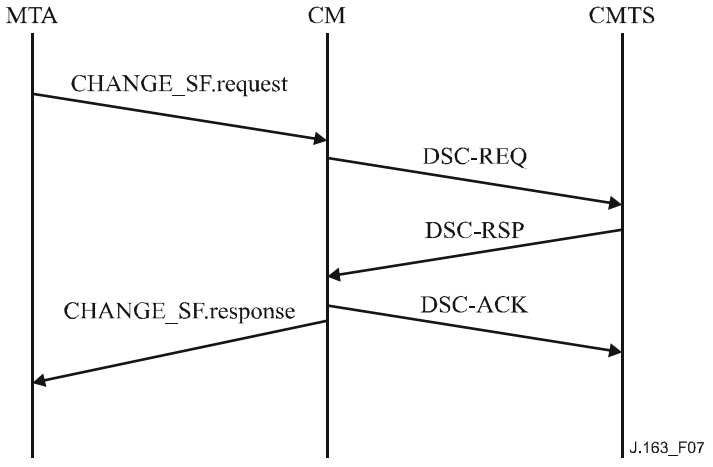
يعطي مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA انطلاق حجز الموارد نوعية الخدمة QoS بفضل استعمال التعليمة الأولية لطلب: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW. يجب على مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA إدراج معرف البوابة ID داخل نوع – طول – قيمة TLV لكتلة الترخيص. وعند التوصل بهذه الرسالة، تثير طبقة MAC للمودم بالكبل الإشارة إلى DSA بإرسال طلب REQ-DSA لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS). ثم يتحقق نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) من الترخيص باستناده على معرِّف 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 (CMTS)، تشعر خدمة MAC الطبقة العليا باستعمال الجواب: MAC_CREATE_SERVICE_FLOW، كما ورد في الشكل 6.



الشكل J.163/6 – إنشاء الحجز

2.3.6 تعديل الحجز

يطلق مكيف مطراف متعدد الوسائط MTA التغييرات في موارد نوعية الخدمة QoS باستعمال التعليمة الأولية للطلب: MAC_ CHANGE _SERVICE_FLOW كما ورد في الشكل 7.

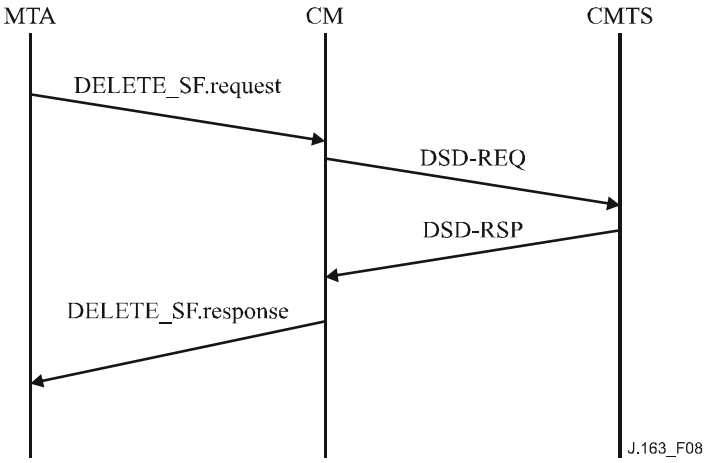


الشكل J.163/7 – تغيير الحجز

وعند التوصل بهذه الرسالة، تثير طبقة MAC للمودم بالكبل الإشارة إلى DSC. عند التوصل بطلب REQ-DSC 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 التعليمة 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 J.136/8 – 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 للترخيص هي المسموح بها في رسالة DSx ما، عند إضافة ملف، **يجب** على مكيف مطراف متعدد الوسائط 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 الوسائط MTA اتخاذ الإجراء التالي:

- بعث 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 النشيطة 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 لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل 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 النشيطة لزوجة الانسياب الفرعي.
- يبعث نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) رسالة DSC –RSP ويفعل المؤقت لنظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل المقبول الذي **ينبغي** وضعه في قيمة المؤقت T7 المشار إليها في رسالة Gate-Set (بوابة محدثة) مقرونة بمعرِّف 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 للزوجة 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 للزوجة 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 معلمات 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 النشيطة 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 الخادم 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 بمعرِّف البوابة ID (بعد التوصل برسالة حذف بوابة Gate delete). ولكي يتمكن نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) 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 الخادم CMS عبر إدراج معرِّف 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 باستقبال نوعية خدمة عالية. الإشارة ضروري بين مراقب البوابة ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) للقيام بتدبير بوابات الخدمة لمراقبة النفاذ المتعلق بنوعية الخدمة IPCablecom QoS. فضلاً عن ذلك، فوترة الزبون الدقيقة تقتضي من نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) الإشارة إلى كيفية استعمال الموارد المدرجة فعلاً على أساس الدورة. تصف هذه الفقرة كيفية استعمال بروتوكول COPS لنقل الرسائل المحددة لنوعية الخدمة IPCablecom QoS بين مراقب البوابة ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS).

1.7 البوابات: إطار لمراقبة نوعية الخدمة QoS

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

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

لا ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) مطابق لهذه التوصية إنشاء بكيفية دينامية طلب أو جواب لإضافة خدمة دينامية (DSA) ونظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل إلا إذا رخص له بذلك بتواجد بوابة لذلك الملف. يشرك معرِّف البوابة ID للبوابات. **يمكن** لمعرف البوابة ID المدبر محليا من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) حيث توجد البوابة، أن يشرك بواحدة أو عدة بوابات أحاديات الاتجاه. بالنسبة لدورة نقطة بنقطة، تتواجد، على العموم، بوابتين أحاديتي الاتجاه، مقرونة بمعرِّف البوابة ID واحد. فضلاً عن ذلك، هناك ملفات نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل 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 بكبل (CMTS) تطبيق مصفات ترتيب الحزمات العليا بالنسبة لانسيابات الخدمة IPCablecom. بمعنى أنه يمكن لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أن يحذف الحزمات العليا التي لا تنطبق مع مجموع الملفات العليا لانسياب الخدمة.

تصفية ترتيب الحزمات العليا هي ضرورة اختيارية لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) في شبكات نظام خدمة معطيات بكبل 1,1 نظام خدمة معطيات بكبل. تقتضي هذه التوصية تطبيقه بالنسبة لانسيابات الخدمة المستعملة لنقل انسيابات ميديا IPCablecom. في حالة اختيار نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) 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 بكبل (CMTS). قد يستطيع هذا النظام، مثلاً، نهج سياسة تخصيص ترتيب الحزمات 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.

معرِّف 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** لمعرِّف البوابة ID أن يحدد، عموماً، انسياباً علوياً وانسياباً سفلياً فقط ويطابق دورة واحدة متعددة الوسائط.

يتكون الملف النموذج من نفس ستة عناصر لملف كما هو محدد أعلاه. المصدر بروتوكول إنترنت IP هو العنوان IP (كما هي في منظور نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) لملقي الانسياب. في حالة بوابة عليا على قناة نظام خدمة معطيات بكبل، مصدر بروتوكول إنترنت IP هو العنوانIP لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA المحلي. بالنسبة للانسياب السفلي، عنوان بروتوكول إنترنت IP هو العنوان IP لمكيف مطراف متعدد الوسائط MTA البعيد. بالنسبة للمعلمات 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 IPCableom (DSC والتوصية قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات 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 (T-Spec وSpec وR)، كما تم وصفها في الفقرات السابقة.

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

معرِّف 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

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

يجب إشراك معرِّف 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 خادم الحفظ الابتدائي للتسجيلات لاستقبال تسجيلات الأحداث.
  - عنوان: بوابة خادم الحفظ الثانوي للتسجيلات، يستعمل في حالة عدم تواجد خادم بدائي.

- شعار يخبر بضرورة بعث رسائل أحداث إلى خادم حفظ التسجيلات في الزمن الحقيقي أو بتجميعها في حصص وإرسالها دورياً.
- يرسل محدد ارتباط الفوترة إلى خادم 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 معرِّف البوابة ID بترخيص من نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) من بين جميع البوابات الأخرى. لا ينبغي انتقاء قيمة 32 بتة داخل مجموعة من أعداد صحيحة صغيرة، بما أن امتلاك قيمة معرِّف البوابة ID هو عنصر مفتاح للتحقيق من صحة الرسائل الآتية من مكيف MTA. يمكن استعمال الخوارزمية التالية لتخصيص قيمات لمعرِّف البوابة ID: قسمة حرف 32 ثنائية إلى قسمين، قسمة مؤشر وقسمة اعتباطية. قسمة المؤشر تحدد البوابة بفهرسة جدول صغير بينما تضفي القسمة الاعتباطية شيئا من الضبابية على القيمة. بمعزل عن الخوارزمية، **ينبغي** على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) محاولة التقليل من احتمالات الالتباس في معرِّف 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 معرِّف البوابة ID من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) 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 لوصل 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 (CMTS) معرفاً محلياً فريداً هو معرِّف البوابة ID الذي يعاد إرساله إلى GC. في حالة إنشاء البوابة برسالة بوابة منشأة، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) وضع سمة "مرخص" على البوابة و**يجب** إطلاق المؤقت T1. في حالة إنشاء البوابة برسالة بوابة منشأة، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) وضع سمة "مخصص" على البوابة و**يجب** 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 (CMTS) حذف البوابة. يحدد المؤقت TO مدة صلاحية معرِّف 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 (CMTS) الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة وإيقاف المؤقت T1.

تنتظر البوابة في وضعية "مرخص" حتى يقوم الزبون بمحاولة حجز الموارد. يقوم الزبون 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 معلمات قابلة للتموين 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** الموازاة بين معرِّف ID لطبقة دورة البوابة ومعرِّف 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، و**ينبغي** 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 الزبون 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 الزبون للموارد، وبالتالي تنشيطها. الأمر بالإدراج من طرف الزبون 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 الزبون 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 (CMTS) الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة، وتسريح جميع الموارد المقرونة بالبوابة و**يجب** 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 الزبون "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 (CMTS) 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 للخادم CMS، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) 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 (CMTS) 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 الزبون، في وضعية "محجوز"، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) 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 المتعلق بالبوابة أو بالبوابات عبر مرجع معرِّف 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 (CMTS) وضع الغشاء المحجوز في نفس المستوى مع الغشاء المدرج بالنسبة للانسيابات المتعلقة بالبوابات عبر مرجع معرِّف 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 الملتزم 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 (CMTS) 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 الزبون أمراً بالتحرير، انتهاء صلاحية المؤقت النشيط أو إرسال CMS لأمر حذف البوابة.

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

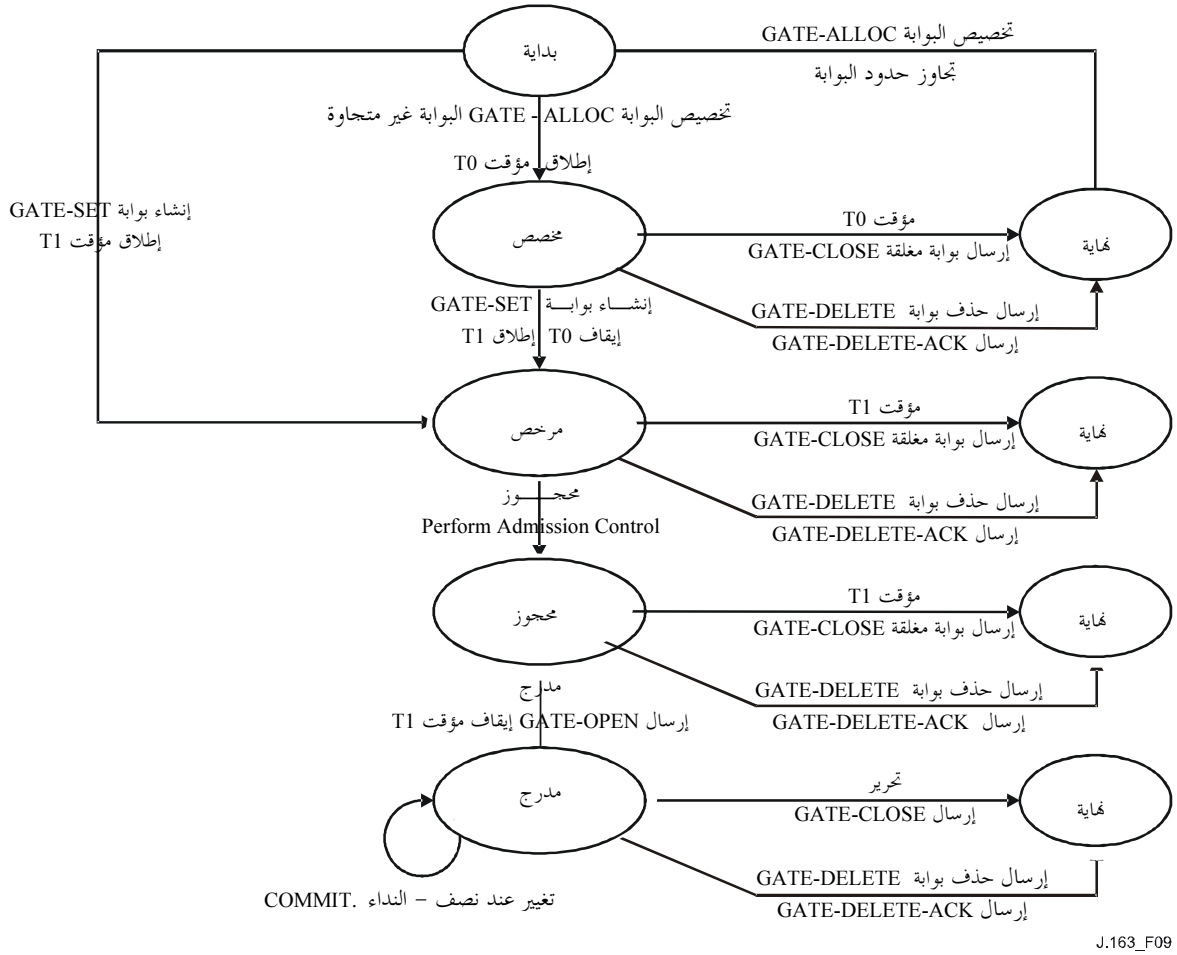
في حالة توصل نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) برسالة حذف البوابة، في وضعية "محجوز"، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) إزاحة تنشيط كل الموارد المدرجة للزبون المحلي، تحرير كل الموارد المحجوزة ثم حذف البوابة. فضلاً عن ذلك، ينبغي لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) الإجابة برسالة إشعار بالتوصل بحذف البوابة.

عند تواجده في وضعية "مدرج"، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) السماح للزبون 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 الخادم 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 الغير محفز من طرف الخادم CMS

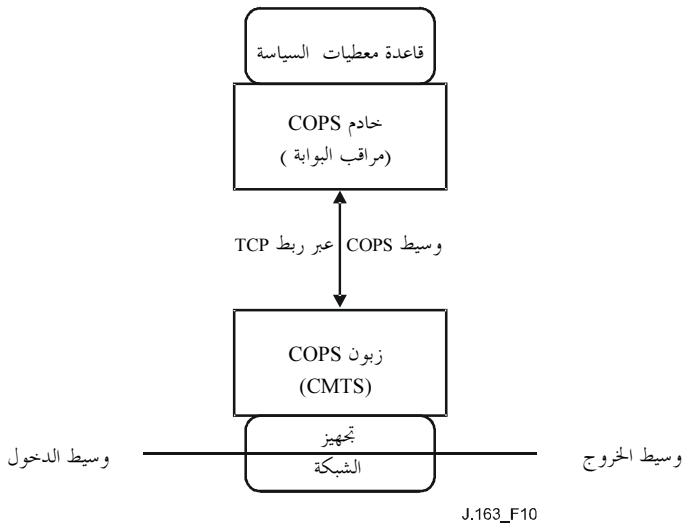
أو في حالة خلل افتراضي في مكيف MTA، مما سيحدث استرجاع الموارد على صعيد نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS). سيتم تحديث الوضعية الداخلية للخادم CMS بالنظر للاحتمالين الممكنين، وذلك لإبراز تغيير الوضعية الذي حدث على نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) ويمكن للخادم CMS القيام بالعمل المناسب على أساس تلك المعلومات:



الشكل J.163/9 – 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 زبون/خادم. يوجد وصف وحدات القياس الوظيفية من مستوى عالي في الشكل 10. تخزن السياسات الإدارية داخل قاعدات لمعطيات السياسة وتتم مراقبتها من طرف الخادم COPS. بينما يتيح تطبيق من نوع Intserv لبروتوكول COPS، للخادم تحديد الموارد المتوفرة، أما تفعيل عملية DiffServ تحيل السياسة على الزبون الذي يتمكن بذلك من اتخاذ قرارات مراقبة القبول.



الشكل J.163/10 – ترتيبات مراقبة القبول QS

تنقل إلى الزبون قرارات مراقبة القبول نوعية الخدمة QoS المتخذة من طرف الخادم COPS باستعمال COPS يمكن للزبون COPS الإدلاء بطلبات لمراقبة القبول نوعية الخدمة QoS للخادم 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 الخادم COPS أن تحال على الزبون 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 الزبون COPS في نقطة قرار لسياسة محلية ويمكن لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) النفاذ إلى معلومات القرار هذه لاتخاذ قرارات مراقبة القبول في شأن طلبات حصص داخلة التي توصل بها نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS).

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

- زبون مفتوح (OPN client-open)/زبون مقبول (CAT, client-accept)/زبون مغلق (CC) client-close)): يبعث الزبون COPS برسالة OPN لإعادة بدء الربط بخادم COPS ويجيب الخادم برسالة CAT لقبول الربط. يبعث الخادم برسالة CC لإنهاء الربط بالزبون.
- طلب (REQ), request)): يبعث الزبون برسالة REQ إلى الخادم لطلب معلومات حول قرار مراقبة القبول أو معلومات حول شكل الترتيبات. يحتوى الطلب REQ على معلومات خاصة بالزبون والمستعملة من طرف الخادم، مع المعطيات المتواجدة في قاعدة معطيات سياسة قبول الدورة، لاتخاذ القرارات المرتكزة على السياسة.
- قرار (DEC): يجيب الخادم على الطلبات ببعث رسالة DEC للزبون 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), report state)): الزبون COPS يبعث برسالة RTP إلى الخادم COPS مع الإشارة إلى التغييرات في وضعية الطلب لدى الزبون COPS. الزبون COPS يبعث هذه الرسالة لإخبار الخادم COPS بالموارد الحقيقية المحجوزة بعد الحصول على قبول الخادم COPS.
- حذف تقرير الوضعية (DEL), delete request state)): الزبون COPS يبعث برسالة DEL إلى الخادم COPS قصد تنظيف وضعية الطلب. قد يكون ذلك نتيجة تحرير موارد نوعية الخدمة QoS من طرف الزبون COPS.

- الحفاظ على البقاء (keep alive ,(KA))): مبعوث من طرف الزبون COPS ومن طرف الخادم COPS لاكتشاف الأعطاب في التواصل.
- طلب وضعية المزامنة (synchronize state request ,(SSR))/انتهاء وضعية المزامنة (synchronize state complete ,(SSC)): يبعث الخادم COPS، SSR لطلب معلومات حول الوضعية الحالية للزبون COPS. يعيد الزبون إرسال تساؤلات الطلب للخادم لإجراء المزامنة ثم يبعث الزبون برسالة SSC للإخبار بإتمام عملية المزامنة. وبما أن GC لا وضعية له، تبقى عمليات SSR/SSC بدون جدوى داخل بروتوكول إنترنت IPCablecom ولا تستعمل من طرف نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) أو GC.

داخل هندسة IPCablecom، مراقب البوابة هو نقطة قرار السياسة (PDP) لـ COPS ونظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) هي وحدة نقطة تطبيق السياسة (PEP, policyenforcement point) لـ COPS.

توجد تفاصيل بروتوكول COPS داخل مشروع RFC 2748 وهو مشروع مجموعة عمل هندسة الإنترنت الذي يصف بروتوكول COPS الأساسي، دون اعتبار نوعية الزبون. توفر مشاريع إضافية معلومات لاستعمال بروتوكول COPS للخدمات المدمجة مع بروتوكول حجز الموارد RSVP وللخدمات المميزة (التي تموّن الزبائن). توجد لمحة مفصلة عن بروتوكول COPS في الملحق X.

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 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):

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

الشكل J.163/11 – 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 IPCablecom هي كالتالي:

1 = طلب (REQ)

2 = قرار (DEC)

3 = تقرير الوضعية (RTP)

6 = زبون مفتوح (OPN)

7 = زبون مقبول (CAT)

9 = الحفاظ على البقاء (KA)

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

طول الرسالة لها قيمة 32 بتة تعطي نسق الرسالة بعدد البايتات. يجب تصفيف 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 بتة بعنوان من 4 بايتات، يستعمل النسق التالي (انظر الشكل 12)

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

الشكل J.163/11 – نسق المادة COPS المشترك

الطول له قيمة بايتتين 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 بتة. من ناحية الاستقبال، **يجب** توفير حد للمادة بتصحيح طول المادة السابق في الحد التالي من 32 بتة.

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

1 = مقبض (أداة)

6 = قرار

8 = خطأ

9 = معلومة خاصة بالزبون

10 = مؤقت الراحة

11 = تحديد PEP

2.3.7 مواد COPS إضافية لمراقبة البوابات

كما هو الشأن بالنسبة للزبون PR-COPS وبروتوكول حجز الموارد RSVP–COPS تحدد نوعية الزبون IPCablecom عدداً من أحجام المواد. **ينبغي** وضع تلك المواد داخل مادة قرار، 6 = C-Num، 4 = C-Type (معطيات قرار خاصة بالزبون) 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 للزبون المشار إليه) عند نقلها من نظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) إلى GC في رسالة تقرير. وهي مرموزة بكيفية مماثلة للمواد الخاصة بالزبون بالنسبة لـ COPS-PR. ويشار أسفله إلى تنك الترميزات المفصلة. كما فيCOPS-PR ، ترقم المواد باستعمال مجال من عدد خاص للزبون مستقل عن مجال عدد مادة COPS من المستوى الأعلى. لهذا السبب تعطى الأرقام وأنواع المواد على التوالي كـ S-Num وS-Type.

المواد COPS الإضافية المحددة للاستعمال من طرف IPCablecom هي كالتالي:

1.2.3.7 معرِّف 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.

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

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

نوع طلب البوابة يكون من بين الطلبات التالية:

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

2.2.3.7 معرف المشترك

المادة معرِّف 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 بتة)		

أو:

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

3.2.3.7 معرف البوابة ID

تعرف هذه المادة بالبوابة أو بمجموعة 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 بتة)		

4.2.3.7 حساب النشاط

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

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

5.2.3.7 تحديد البوابة

1 = S-Type	5 = S-Num	طول = 60	
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 للحزمة [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 معرِّف ID هي القيمة المستهدفة في عنوان IP أو 0 في حالة لا تطابق.

تحدد الرموز التالي:

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

جميع البتات **يجب** أن تعاد إلى وضعية الصفر.

تعرف طبقة الدورة السياسة الصحيحة لمراقبة القبول أو المعلمات 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 للاتطابق (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 للاتطابق.

القيم r وb وp وm وM وR موصوفة في الفقرة 1.6. بدلاً من نهاية فيض الطول المحدد في الوثيقة RFC لبروتوكول حجز الموارد RSVP، قد تمثل قيمة S، بالمايكرو 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 المعلمات. الجدل 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 المعلمات. يرجى من خدام CMS الحفاظ قدر الممكن على معلمات الترخيص كونها أساسية لتحديد وتطبيق سياسات تدبير الشريط العابر لمزودي الخدمات.

يحدد المجال DS في البنية التالية:

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

تحدد RFC 2474 مجال الخدمات المميزة (DS) كأنه قالب ثنائي في جزأين: نقطة الشفرة للخدمات المميزة (DSCP) من 6 بتات وبتتين مخصصتين. وتحدد الوثيقة RFC 3168 بتتين مخصصتين كأنها ستستعمل لإشعار صريح بازدحام (explicit congestion notification (ECN)). تستعمل تلك البتات من طرف الموجه للإشعار بالازدحام وبالتدبير النشيط لصف الانتظار. **وينبغي** للخادم CMS أن يضع البتتين 6 و7 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 RFC 2474 وRFC 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 و7 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 بالثواني، 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 وT8 قيمهما بالثواني ويستعملان في طلب إمهال نظام خدمة معطيات بكبل نظام خدمة معطيات بكبل على التوالي لمعلمات نوعية الخدمة QoS المقبولة ومعلمات نوعية الخدمة QoS النشيطة.

6.2.3.7 معلومات البوابة البعيدة

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

طول 36	6 = S-Num	1 = S-Type
عنوان IP لـ CMTS (32 بتة)		
بوابة CMTS (16 بتة)	رموز، محددة أسفله	
معرف ID للبوابة البعيدة		
خوارزمية	مخصص	
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 قطاع التقييس للاتحاد الدولي للاتصالات ITU-T J.164.

طول 44	7 = S-Num	1 = S-Type
عنوان IP لخادم حفظ التسجيلات الأولي (32 بتة)		
بوابة خادم حفظ التسجيلات الأولي	الرموز، انظر أسفله	مخصص
عنوان IP لخادم حفظ التسجيلات الثانوي (32 بتة)		
بوابة خادم حفظ التسجيلات الثانوي	مخصص	
معرف صلة الفوترة (24 بتة)		

عنوان IP لخادم الحفظ الأولي للتسجيلات هو عنوان خادم حفظ التسجيلات الذي سيتلقى تسجيلات الأحداث.

بوابة خادم حفظ التسجيلات الأولي هو رقم البوابة لتسجيلات الأحداث المرسلة.

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 حرّاً يجب على النظام CMTS أن يرسل سجلات الأحداث إلى مخدم حفظ السجلات في الوقت الفعلي.

البقية مخصصة ويعاد وضعها في الصفر.

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

بوابة خادم حفظ التسجيلات الثانوي هو رقم البوابة بالنسبة لتسجيلات الأحداث المرسلة.

المعرف ID لصلة الفوترة هو المعرف المعتمد من قبل الخادم 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.

S-Type = 1	S-Num = 13	طول = 8
Reason Sub-code		Reason-code

قيم شفرة السبب المحددة ي 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 الزبون (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 الزبون محددة كالتالي:

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

قيم شفرة الخطأ المحددة في هذه التوصية هي كالتالي:

1 = عتبة البوابة المتوفرة حالياً

2 = معرِّف البوابة ID مجهول

3 = قيمة طبقة الدورة غير مقبولة

4 = تعدى المشترك العدد المحدد للبوابات

5 = بوابة سبق إنشاؤها

6 = مادة ضرورية ناقصة

7 = مادة غير صحيحة

8 = قيمة مجال DS غير مقبولة

127= آخر، خطأ غير محدد

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

11.3.2.7 معلمات المراقبة الإلكترونية

يشتمل موضوع *معلمات 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:

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

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

بوابة DF لـ 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 لـ CDC.

0x0002 DUP-CONTENT (نسخة من المحتوى) في حالة تفعيله، **ينبغي** لنظام إنهاء مودم بكبل (CMTS) إرسال نسخة من جميع الحزمات المتعلقة بالملف أو الملفات لتلك البوابة إلى العنوان IP DF لـ CCC وإلى البوابة DF لـ CCC. يحدد النسق المناسب للحزمات 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 إعادتها.

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 بخادم نظام مودم بكبل من أجل كافة التسجيلات المتعلقة بهذه الدورة. انظر التوصية ITU-T J.164 عن النسق. ويسمح إدماج معرف علاقة الفوترة تقديم رسائل إحداث إلى DF دون الحاجة إلى إدماج شارة الإعلام المؤدى إلى إنشاء الحدث (انظر الفقرة 7.2.3.7) وعلى خادم نظام مودم بكبل الصهر على أن يكون معرف وعلاقة الفوترة على نفس النمط عندما تكون شارة مقاييس المراقبة الالكترونية وشارة إعلام إنشاء الحدث كلاهما مدمجين.

وينبغي للرزم المنسوخة أن ترسل في شكل تدفق داتاغرام UDP/IP مرسلة 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 J.163/2 – 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 J.163/3 – 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> <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> <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> <GateID>

<Gate-Close>                :: = <ClientSI-Header> <TransactionID> <GateID>
                            <IPCablecom-Reason>
```

تكون لشارة السياق (C-TYPE =1، C-NUM=2) في رسالة قرار خدمة مشتركة لسياسة منفتحة قيمة R-TYPE (شارة صنف الطلب) مزودة إلى 0x08 (طلب التنميط) وقيمة M-TYPE مزودة إلى صفر أما حقل شفرة الأمر في الشارة الأزمة

شارات القرار (C-TYPE =1، C-NUM=6) فهو مزود إلى 1 (تنميط الإنشاء) ويسفر عن قيم أخرى لنظام إنهاء مودم بكبل أن تنشأ رسالة التقرير تشير إلى فشل. وتتوفر شارة صنف التقرير (C-TYPE =1، C-NUM=12) المدمج في رسالة تقرير نظام مشترك لسياسة منفتحة 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 بتة شارة الرسالة المطلوبة التي وضعت في رأسية خدمة مشتركة لسياسة منفتحة. ويجب على كافة رسائل القرار(DEC)، ماعدا الأول، أن تتوفر على شارة الرسالة المطلوبة وضعت خطأ في رأسية خدمة مشتركة لسياسة منفتحة. ويجب على رسالة القرار الأولى التي بثت انطلاقاً من الخادم CMS إلى نظام إنهاء مودم بكبل أن تتوفر على شارة (الرسالة) المطلوبة وضعت عنوة. وتقاس قيم هذه الشارة لتلائم مواصفة خدمة مشتركة لسياسة منفتحة. 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، **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.

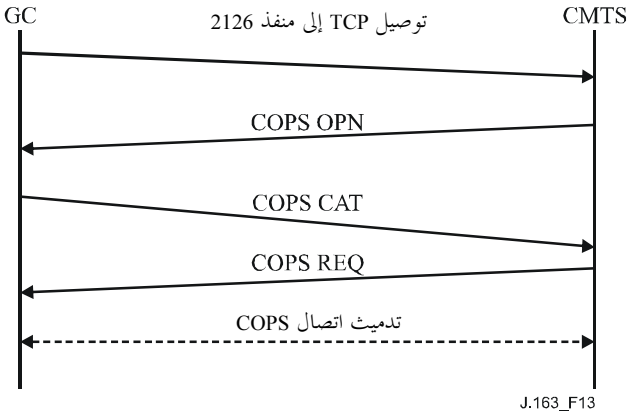
4.7 اشتغال بروتوكول مراقبة البوابات

1.4.7 تتابع التهميد (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 ايصال TCP بنظام لهذا النقل. والمنتظر أن عديداً من مراقبي البوابة ينشئون إيصالات بنظام واحد. وعندما ينشأ إيصال نقطة مراقبة الوقت TCP بين نظام ومراقبة بوابة بوابة مغلقة GC. يبعث نظام معلومات عنه إلى مراقبة بوابة في شكل رسالة زبون – مفتوح CLIENT-OPEN. وتتضمن هذه المعلومات معرف نظام المغدى في موضوع تعريف نقطة تطبيق السياسة (PEPID). وينبغي على نظام إسقاط موضوع آخر عنوان نقطة قرار السياسة PDP لرسالة زبون مفتوح (CLIENT-OPEN).

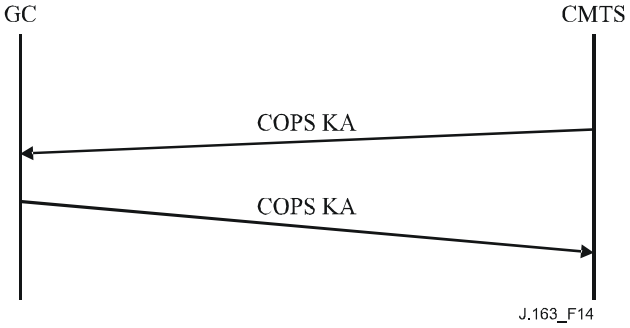
وجواباً عن ذلك، يرسل مراقب البوابة رسالة زبون–مقبول (CLIENT-ACCEPT). وتتضمن هذه الرسالة مؤجل مدة البقاء التي تشير إلى نظام أقصى تباين بين رسائل الحفاظ على البقاء.

حينذاك يبعث نظام رسالة طلب REQUEST، تشمل موضوعي أداة وسياق. ويمكن لموضوع سياق (C-UN=2, C-TXPE=1) أن يتوفر على قيمة R-Type (راية صنف الطلب) تضبط على صفر مضاعف صفر بايت 0x08 (طلب الترسيم) وعلى قيمة M-Type تضبط على صفر. ويحتوي موضوع أداة رقما 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 لقيمته الأداة الرقمية معنى آخر في البروتوكول. وهذا يكمل تتابع التدميث الذي يمثله الشكل 13.



الشكل J.163/13 – 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 خادم CMS إعادة إرسال رسالة حفاظ على البقاء COPS KA إلى نظام. ويقدم الشكل 14 هذه المعالمة 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 زبون–مقبول (CLIENT-ACCEPT). ترسل رسالة الحفاظ على البقاء مع صنف الزبون يضبط على الصفر.



الشكل J.163/14 – 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 وتمرير 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 بالزبون في موضوع قرار الرسائل DECISION. تبعث الأجوبة على الرسائل التي يمهدها مراقب البوابة كرسالة REPORT-STATE مع موضوعات تخص الزبون 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. و**يجب** إرسال بوابة مغلقة وبوابة مفتوحة كرسالة REPORT-STATE غير مرغوب فيها بمعرف المعاملة على صغر، مع موضوعات الزبون الخاصة في موضوع Client SI، باستعمال صنف التقرير 3 لخادم الزبون بواسطة توصيل TCP الذي استعمل في إنشاء البوابة في الأصل. وعند عدم جدوى إيصال TCP **يجب** على نظام إنهاء مودم يكل 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 الزبون.

يقر توزيع البوابة (GATE-ALLOC) صلاحية عدد الدورات الموازية التي يمكن وضعها انطلاقا 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 وبتنسيق البوابة.

وتمثل معلومات البوابة آلية بواسطتها يستطيع مراقب البوابة العمل على ضبط كل المعلمات والوضعية الحالية لبوابة أو مجموع البوابات المتواجدة.

و**ينبغي** 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 طريقاً لاسترداد نظام إنهاء مودم بكبل لخادم مكيف مطراق متعدد الوسائط وذلك لتمكن 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

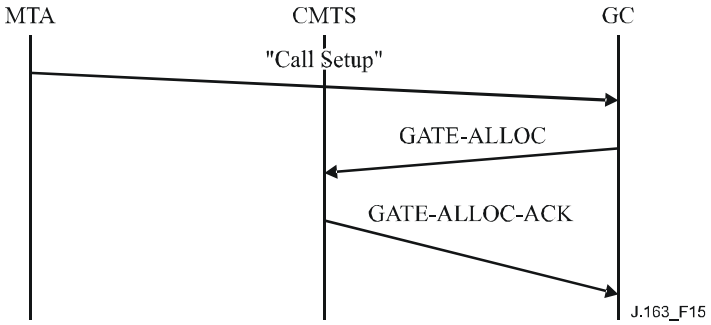
يرسل مراقب رسالة توزيع البوابة إلى نظام إنهاء مودم بكبل في اللحظة التي تبعث فيها الرسالة "نداء أنشئ" انطلاقاً من مكيف مطراف متعدد الوسائط الأصلي كما هو مشار إليه في الشكل 14.

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 اجل 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 للمشترك إلا أن كل دورة جديدة لهذا المشترك سيرفضها نظام إنهاء مودم بكبل طالما لم ينـــزل حساب دورة المشترك 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، وان 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. و**يمكن** 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 مشتركي 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 اجل حذف البوابة الموزعة عن خطأ (انظر الفقرة 8.4.8) و**يمكن** لـــ 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 "دعوة بالرنين/بدون رنين" عند استخدام DCS.

الشكل J.163/15 – 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). و**يجب** 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.

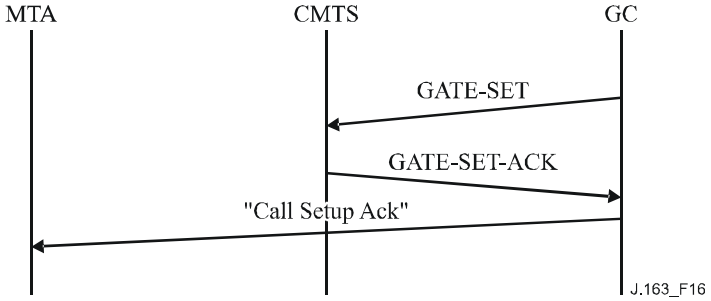
6 = الموضوع المطلوب غائب.

7 = موضوع غير ذي جدوى.

127 = أشياء أخرى، خطأ غير موصوف.

4.4.7 إجراءات لترخيص الموارد عبر البوابة

يبعث مراقب البوابة رسالة بوابة أنشئت إلى نظام إنهاء مودم بكبل لتمهيد وتعديل المعلمات 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 "دعوة بالرنين/بدون رنين" عند استخدام DCS

الشكل J.163/16 – مثال تشوير إنشاء بوابة

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). و**يجب** 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.

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) لكتلة الترخيص. **يجب** على نظام إنهاء مودم بكبل مراقبة أن طلب الحجز يوجد في الحدود المرخص لها والمخصصة للبوابة.

عندئذ يعمل نظام إنهاء مودم بكبل على تحسين طلب الحجز انطلاقا 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 الانترنيت قبل إرسال الحزمات.

و**يجب** 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 المطراق المتعدد الوسائط على ضمان أن عملية الالتزام داخل الغلاف المحجوز ستنجح بكاملها. عندئذ (في اللحظة التي تكون فيها وضعية البوابة "محجوز أو ملزم") يجب على البوابة أن تبقى في نفس الحالة. وكل رسالة بوابة منشأة من اجل بوابة في وضعية "محجوز أو ملزم" لا بد وان 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 خطأ 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 بالتناسق مع بوابة.

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

2 = معرّف بوابة مجهول.

127 = شيء آخر، خطأ غير منصوص.

6.4.7 إجراءات لإلزام بوابة

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

7.4.7 إجراءات من اجل 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 المدمجة) أو عندما يكشف أن الزبون غير نشيط لإنشاء الحزمات وانه 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، فانه يجب على نظام حذف تدفقات خدمة عليا وسفلى. وينبغي على نظام إرسال رسالة DSD-REQ من اجل 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 سفلى على نظام انتظار المؤجل T8 في الأعلى والمشترك أن تنتهي صلاحيته في حالة اشتغاله، أو انتظار رسالة DSD-REQ بالنسبة لتدفق خدمة عليا أو انتظار تحرير موارد متعلقة بالبوابة.

لا يمهد 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 تأجيلا). وقد تكون حالات أخرى من خلالها تضحى 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 = معرّف بوابة مجهول.

127 = شيء آخر، خطأ غير منصوص عليه.

9.4.7 مرحلة الإنهاء

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

عندما يصبح مراقب البوابة متوقفاً، **ينبغي** عليه أن يرسل رسالة زبون 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 لـ GC يجب على نظام الحفاظ على كافة البوابات المنشأة في المكان وتتمثل طريقة الحفاظ على حالة إيصال TCP أو OPS باستعمال رسائل للحفاظ على البقاء. في تلك الحالة، إذا لم يبعث له خادم 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 سابقا 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. و**يجب** أن يستعمل نظام CMS لوغاريتم LUB المنصوص عليه في الفقرة 1.1.6 لتحديد قيم b و r و p 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 الانترنيت IP لنقطة الإنهاء الملائمة بصفة تمكن معرفة نقط إنهاء النداء تفادي احتمال سرقة خدمة.

و**ينبغي** على نظام CMS وضع عبارة فوق الطول على قيمة 800 µS في الاتجاه العلوي إذا لم يرسل معلمة معدة التوزيع العلوي إلى مكيف مطراف متعدد الوسائط. وإلا فان 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 خادم CMS نشاطه.

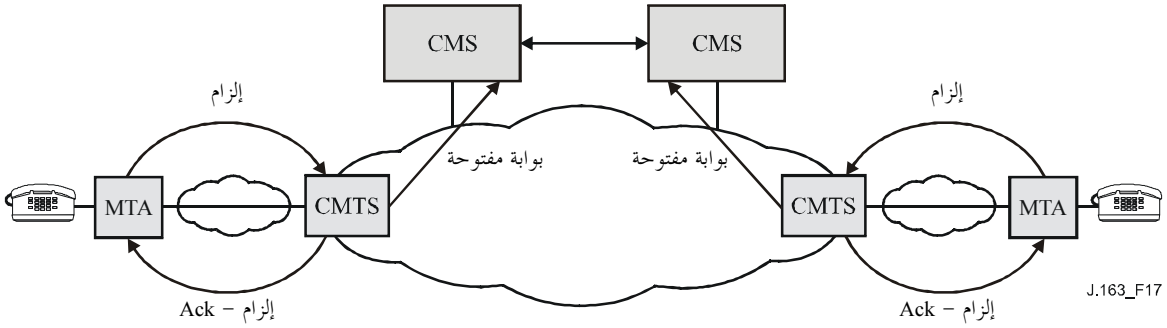
يجب على الحدثين بوابة مفتوحة وبوابة مغلقة لنقطتي الانتهاء المحلي والنائي أن يكونا متزامنين لتفادي احتمال سيناريوهات سرقة خدمة. وينجز هذا التزامن باستعمال المنطق الداخلي ل CMS أو في حالة تعدد CMS باستعمال تشوير CMS إلى CMS.

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 J.163/17 – تنسيق إيصال نداء

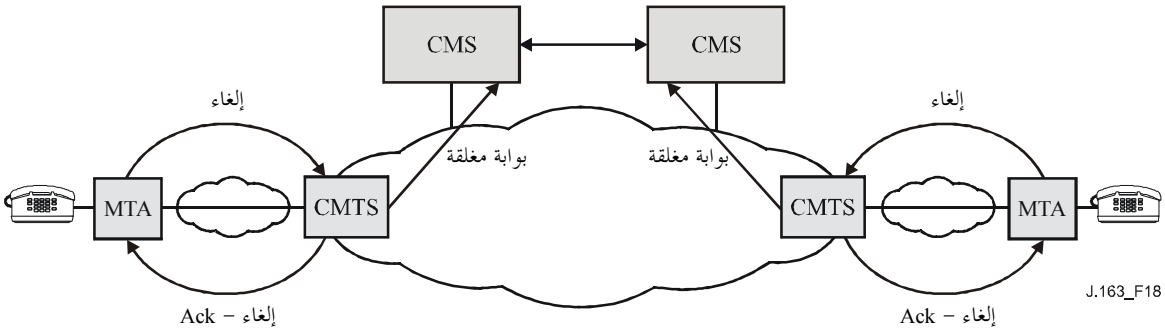
إذا استقبل خادم CMS رسالة بوابة مفتوحة بالنسبة لبوابة لم تشعر بان موارد ستلتزم، **يجب** على نظام CMS حذف البوابة بسند: فتح غير مرتقب لبوابة كما تصفه شفرة الأسباب.

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 J.163/18 – 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 خادم CMS توفير رسالة البوابة من أجل حذف البوابة ليسند: فشل محلي لغلق البوابة، كما تصفه شفرة الأسباب.

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

الملحـــق ألف

تعاريف وقيم المؤقت

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 الموصي 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 بهدف حذف الإيصال **يجب** على خادم 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 خادم 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 لمعلمات QoS نوعية خدمة مسموح بها من أجل تدفق خدمة بقيمة مختصة بهذا المؤقت. وفي حالة تدفق يشمل عدة تدفقات فرعية، يوضع التأجيل لمعلمات نوعية خدمة بها لهذا التدفق بقيمة المؤقت T7 المذكور في رسالة بوابة منشأة تتوفر في آخر تاريخ تدفق فرعي للتدفق. ويحد التأجيل لمعلمات نوعية خدمة مسموح بها من الفترة التي ينبغي خلالها على نظام الحفاظ على الموارد من أجل مجموعة معلمات نوعية خدمة مسموح بها لتدفق خدمة عندما تكون هذه المعلمات فائضة بالنسبة لمجموعتها من معلمات نوعية خدمة نشيطة. انظر الملحق C من الملحق J.112/B التفاصيل الإضافية عن استعمال التأجيل لمعلمات نوعية خدمة مسموح بها.

ولتمكين EMTA تحديد هذا المؤقت، يشعر نظام CMTS نظام EMTA للتأجيل بقيمة معلمات نوعية خدمة مسموح بها في الجواب (في DSA-RSP) بناء على طلب الحجز من EMTA.

وتكون القيمة الموصى بها لهذا المؤقت 200 ثانية.

المؤقت T8

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

ولتمكن نظام EMTA تحديد هذا المؤقت، **يجب** على نظام CMTS إشعار نظام EMTA عن التأجيل بقيمة معلمات 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.

التذييلات من I إلى VIII وXI

يجب إدماجه لاحقاً.

التذييل IX

سيناريوهات سرقة خدمة

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 مخابرات 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 العلبة وتبديل البرامج ذات قراءة واحدة، وتبديل الدارات المدمجة، 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 ل MTA (مثلاً خدمة العلبة 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 الزبون 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 يعبئون 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 علي رقم بطاقتهم للقرض و/أو رقم تعريفهم الخاص (PIN). وسنعالج أيضاً إشكالية العميل الذي يعبئ عن بعد وعن نية برنامجاً خاصاً لا يعمل إلا لصالح هذا العميل.

1.IX 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 ل 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.IX سيناريو 2: عملاء يستعملون نوعية خدمة من اجل 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 وتمرير 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.IX سيناريو 3: نظام MTA يغير عنوان المقصد في الرزمات الصوتية

ثمة مثالاً آخر وهو نظامي MTA متباعدين، ينشئ كل واحد دورة محلية. ومتى أنشئ تمرير النطاق والاتصال، يغير نظاماً MTA عناوين IP في تدفق RTP للتعارف 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 الحزمات المرخصة لها سابقاً. وفضلاً عن تدبير بطورين، يبرز هذا السيناريو ضرورة تركيب مراشيح الحزمي على صعيد البوابات.

4.IX 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 زبون المقصد موارده- افتراضاً-لكنه لا يستطيع إرسال رسالة التشوير صحيحاً، فيلزم زبون لانطلاق 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 لزبونين 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.IX 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.IX 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 مرسلة للطرف النهائي الذي لا يؤدي عليه والحصول على إيصال في خط لا يؤدى عليه. وهذه العملية إذا أعيدت مرتين تمد 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.IX 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 خادم 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 X

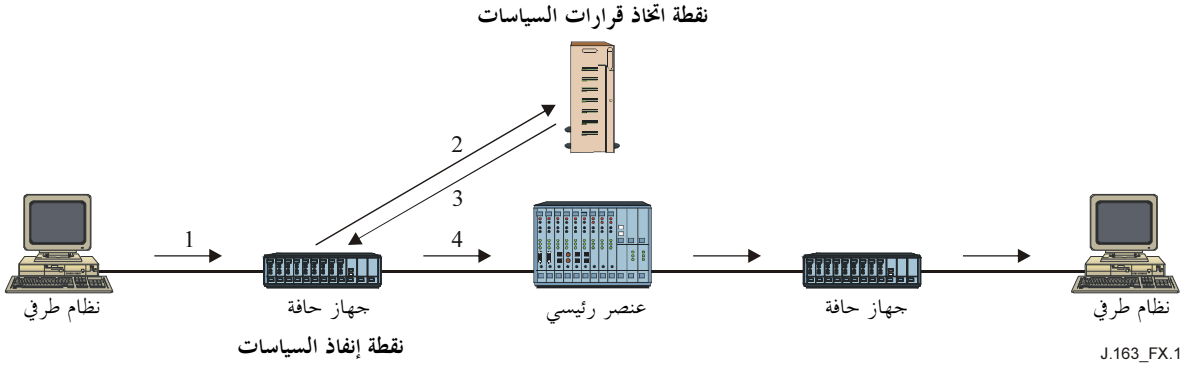
خدمة مشتركة لسياسة مفتوحة (COPS)

1.X 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 ببروتوكول زبون/مستخدم يحدد لقابلية الاستعمال في التحكم في قبول شبكات بنوعية خدمة QS-RSVP/IntServ.DiffServe ويعمل بروتوكول على نظام TCP/IP باستعمال رقم بوابة جد معروف 3288. قد تقيم كيانات على صعيد معدة على حاشية شبكة خادم سياسة. ويتم تحديد ثلاثة كيانات وظيفية:

- نقطة قرار السياسة (PDP) – يتخذ كيان خادم COPS القرار النهائي لقبول أو رفض دورة قائم على معلومات السياسة التي ينفذ إليها. وينتظر تطبيقه بوصفه تطبيقا على مُعدة خادم مستقل.
- نقطة تطبيق السياسة (PEP) – هو كيان الزبون 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.X.



الشكل J.163/1.X – بروتوكول COPS

في تتابع COPS، يكون الزبون نقطة تطبيق السياسة PEP المسؤول على الإنشاء الأولي للدورة مع نقطة قرار السياسة PDP، باستعمال المعلومات التي رتبت 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 معدة 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 وللمحو.

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 مثلا 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.

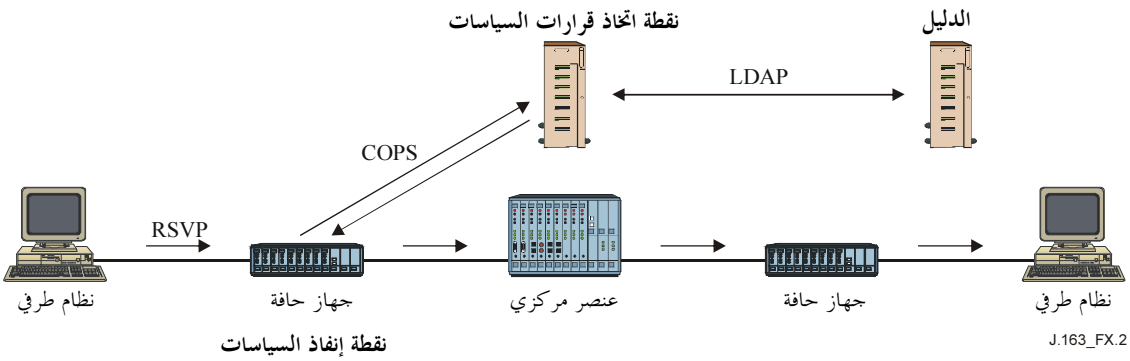
2.X مقارنة COPS وLDAP من أجل السياسة

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

وتم تصميم بروتوكول COPS حتى يطلب زبون 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 الزبون تسجيلاً انطلاقاً من دليل تليفوني. وتتوقف وظيفة استعمال التسجيل على الزبون الذي عليه أن يستطيع إدراك التسجيل المستخرج وتقرير كيفية استعمال المعلومات. وعلى الخادم 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 وLDAP أن يستعملا 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 وخادم 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.X.



الشكل J.163/2.X – نموذج COPS وLDAP

التذييل XII

ملاحظات حول بروتوكول TCP

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.XII 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 مجدية.

2) **يجب** التوفر على وقت تبادل الرسائل يجب أن يكون منخفضاً قليلاً (بعض الألف من الثانية) في الحالة العادية (دون فقد حزم) ومن الضروري أيضا التوفر على وقت انتظار قليل يكون معقولاً حتى في حالة إضاعة الحزمات (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.XII 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 الجزيئات بخمس مائة ألف من الثانية في التأجيل.

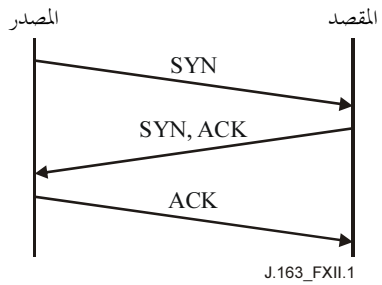
5) عدم تنشيط الغوريتم نكل على طرف الإرسال من أجل التقليل من وقت الانتظار.

6) التوفر على سطح بيني أو وسيط غير ساد بين التطبيق وعمود TCP.

بصف باقي هذا المرفق التفاصيل عن كيفية إمكانية تطبيق هذه التغييرات.

3.XII إنشاء إيصال TCP له تأثير على مدة بعد الترقيم.

يستعمل إنشاء إيصال TCP اتصالاً بثلاثة خطوط تحدد كالآتي (انظر الشكل 1.XII)



الشكل J.163/1.XII – إنشاء إيصال TCP

يرسل نظام TCP من جديد الأجزاء المعتقد أنها ضاعت حسب تقدير وقت الانتشار ذهاباً وإياباً – A – ومتوسط تباعـــد – 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 وD يتم تمهيدهما على صفر ثانية وثلاث ثوان على التوالي. وعندما يقع إعادة إرسال يطبق تأجيل دليلي يستعمل مضاعف 2 بالقيمة السارية ل RTO وهكذا يحسب إعادة الإرسال RTO في الجزء الأول كالآتي:

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

وإذا كان الجزء الأولي 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 ثالثة.

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

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

يحتاج المطلب (2)، المعالج لاسترداد ضياع الحزمات إلى بعض الحلول المتوفرة لدى TEP نقطة مراقبة الوقت TCP لاسترداد الضياع بسرعة. عندما ترسل بعض الحزمات فقط ولا يستطيع المرسل إليه توليد عدد كاف من استنساخ الإشعار بالاستلام يتم استرداد الحزمات 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 كالآتي:

$$RTO = A + 4D$$

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 الايصال 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 (مشتركين) بالنسبة للسطح البيني المعني.

1) إذا لم يسلم الجزء بنجاح في وقت وجيز، فان النداء الساري للإنشاء سيترك 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 الجزيئات في إعادة الإرسال RTO. فبينما مواصفة TCP لا تنص بالذات على نسبة الجزيئات في إعادة الإرسال RTO، من الشائع جداً أن تكون نسبة الجزيئات 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 + 1000 ms ما يعادل ثانية واحدة ونصف.

ومن أجل استرداد ضياع الحزمات بسرعة في تتابع الحزمات (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 جزيئات المؤقت أقل (بالإمكان أقل من 500 ms).

5.XII 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 مرضى نسبيا بالتوفر على إيصالات TCP متعددة تنشأ بين مراقبة البوابة GC ونظام CMTS، ثم باستعمال مجموع ايصالات TCP مثلاً بصفة دورية من أجل المعاملات. ذلك أنه إذا ضاع جزء في الإيصال، لا يؤثر على الأجزاء أي على المعاملات المرسلة على إيصالات أخرى.

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

6.XII الانطلاق البطيء لـ TCP

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

[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.

7.XII تأخير الحزمات: 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 حزمة لحد تكدس صمام الإرسال ذى أهمية كافية أو لحد مرور فترة زمنية (عامة 200 ms تقريباً).

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.XII سطح بيني غير ساد

توفر معظم أنظمة التشغيل سطح بيني ساد لسندات TCP/IP. وذلك ما يمكّن تصميماً 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	المبادئ العامة للتعريفة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	**الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط**
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2007