الاتحـــــــاد الـــدولـــــــي للاتصـــــــالات

ITU-T

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

Y.2111

(2006/09)

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

شبكات الجيل التالي – جودة الخدمة والأداء

مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي

التوصيـــة ITU-T Y.2111

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	Y.199 – Y.100
الخدمات والتطبيقات، والبرمجيات الوسيطة	Y.299 – Y.200
الجوانب الخاصة بالشبكات	Y.399 – Y.300
السطوح البينية والبروتوكولات	Y.499 – Y.400
الترقيم والعنونة والتسمية	Y.599 – Y.500
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.699 – Y.600
الأمن	Y.799 – Y.700
مستويات الأداء	Y.899 – Y.800
جوانب متعلقة ببروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	Y.1099 – Y.1000
الخدمات والتطبيقات	Y.1199 – Y.1100
المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	Y.1299 – Y.1200
النقل	Y.1399 – Y.1300
التشغيل البيني	Y.1499 – Y.1400
جودة الخدمة وأداء الشبكة	Y.1599 – Y.1500
التشوير	Y.1699 – Y.1600
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.1799 – Y.1700
الترسيم	Y.1899 – Y.1800
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	Y.2099 – Y.2000
جودة الخدمة والأداء	**Y.2199 – Y.2100**
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	Y.2249 – Y.2200
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات	Y.2299 – Y.2250
الترقيم والتسمية والعنونة	Y.2399 – Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499 – Y.2400
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	Y.2599 – Y.2500
الأمن	Y.2799 – Y.2700
التنقلية المعممة	Y.2899 – Y.2800

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

التوصيـــة ITU-T Y.2111

مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي

الملخص

تحدد هذه التوصية المعمارية الوظيفية ومتطلبات مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي التي يمكن أن تتضمن مختلف تكنولوجيات النفاذ ونقل اللب وميادين متعددة. ويوفر مورد ووظائف تحكم القبول (RACF) إدارة مورد نقل لوقت فعلي دافعها التطبيق على أساس السياسات لدعم نوعية خدمة (QoS) من طرف إلى طرف وتحكم في بوابة وترجمة عنوان شبكة ومترجمين عنوان شبكة بعيدة مستعرضة. إن RACF ليست خدمة محددة. ويمكن للخدمات أن تستفيد من RACF سواء كان النظام الفرعي متعدد الوسائط لبروتوكول الإنترنت متضمناً أم لا.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 13 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 سبتمبر 2006 على التوصية ITU-T Y.2111 بموجب الإجراء المحدد في التوصية ITU-T A.8.

تمهيد

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

© ITU 2007

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

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 1
3 التعاريف 1
4 المختصرات 3
5 نظرة شاملة ومتطلبات 5
1.5 نظرة شاملة 5
2.5 متطلبات عالية المستوى 5
6 آليات وسيناريوهات RACF 7
1.6 آليات وسيناريوهات التحكم في مورد QoS 7
2.6 تحكم NAPT وآليات وسيناريوهات مستعرض NAT 11
7 المعمارية الوظيفية 12
1.7 نظرة شاملة 13
2.7 وصف كيان وظيفي 14
3.7 الآليات 19
8 النقاط المرجعية 20
1.8 النقطة المرجعية Rs 20
2.8 النقطة المرجعية Rw 31
3.8 النقطة المرجعية Rc 47
4.8 النقطة المرجعية Ru 47
5.8 النقطة المرجعية Rt 52
6.8 النقطة المرجعية Rp 66
7.8 النقطة المرجعية Ri 73
8.8 النقطة المرجعية Rd 73
9.8 موجز 74
9 الإجراءات 74
1.9 إجراءات لتحكم QoS 74
2.9 إجراءات لتحكم NAPT ومستعرض NAT 82
10 اتصالات بين المشغلين لتحكم QoS من طرف إلى طرف 85
11 اعتبارات ومتطلبات الأمن 86
1.11 نظرة شاملة على التهديدات والهجمات المحتملة 86
2.11 متطلبات الأمن 87
التذييل I – أمثلة تنفيذ معمارية RACF 88
التذييل II – TRC-FE عبر تكنولوجيات نقل مختلفة 90
1.II TRC-FE عبر شبكة IP 90

2.II TRC-FE عبر شبكة MPLS 90
3.II TRC-FE عبر شبكة إثرنت..... 90
4.II TRC-FE عبر شبكة لا سلكية لنطاق عريض..... 91
التذييل III – مثال طرق كشف وتحديد توافر مورد في TRC-FE..... 91
ببليوغرافيا 93

مورد ووظائف تحكم القبول في شبكات الجيل التالي

1 مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية مورد ووظائف تحكم القبول (RACF) لدعم نوعية خدمة (QoS) من طرف–إلى–طرف وتحكم حدود شبكة (عند لب نفاذ وحدود ميدان داخلي) في شبكات الجيل التالي (NGN). وتهدف RACF إلى توفير إدارة مورد نقل لوقت فعلي دافعه التطبيق وعلى أساس سياسة مدى واسع من الخدمات لتكنولوجيات نقل متنوعة (ثابتة ومتنقلة وما إلى ذلك). ويمكن للخدمات أن تستفيد من RACF سواء أكان النظام الفرعي متعدد الوسائط لبروتوكول الإنترنت (IP) متضمناً أم لا. وتعرّف هذه التوصية المتطلبات ذات العلاقة ومعمارية تشغيل تشمل جوانب مثل حجز مورد والتحكم في القبول والتحكم في بوابة وترجمة منفذ عنوان شبكة (NAPT) والتحكم في الجدار الناري ومستعرض لمترجم عنوان شبكة (NAT).

وتعرف أيضاً النقاط المرجعية بين كيانات تشغيلية مختلفة ومتطلبات المرحلة 2 ذات العلاقة وتصف إجراءات تحكم في مورد نقل له علاقة بـ QoS وتحكم NAPT ومستعرض NAT.

توصف المواصفات المتعلقة بالبروتوكول في توصيات منفصلة. وتحتاج تدفقات معلومات من طرف–إلى–طرف لتطبيقات ممثلة، مثل VoIP ونقل بيانات بجملتها وفيديو بناء على الطلب إلى مزيد من الدراسة.

لاحظ أن وظيفية إدارة شبكة هي خارج مدى هذه التوصية.

يمكن أن تطلب الإدارات أن يأخذ المشغلون وموفرو الخدمات في عين الاعتبار المتطلبات الناظمة الوطنية والسياسة الوطنية عند تنفيذ هذه التوصيات.

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، 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.

[Y.1291] ITU-T Recommendation Y.1291 (2004), *An architectural framework for support of Quality of Service in packet networks*.

[Y.2001] ITU-T Recommendation Y.2001 (2004), *General overview of NGN*.

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

[Y.2012] ITU-T Recommendation Y.2012 (2006), *Functional requirements and architecture of the NGN*.

3 التعاريف

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.3 QoS مطلق (absolute QoS): تسليم الحركة مع توثيقات رقمية على بعض أو جميع معلمات QoS. ويمكن أن تكون هذه التوثيقات حدوداً مادية أو حدوداً مفروضة مثل التي يجري مواجهتها خلال آليات مثل رقابة معدل. وقد تنتج التوثيقات من تعيين صنف لأهداف أداء شبكة نقل رزمة.

2.3 QoS نسبي (relative QoS): تسليم حركة حيث التوثيقات على معلمات QoS مثل التأخير وما إلى ذلك لا يعبر عنها بأرقام مطلقة. وتصف الظروف حيث أصناف معينة من الحركة يجري مناولتها بطريقة مختلفة عن أصناف أخرى للحركة، وتحقق الأصناف مستويات مختلفة من QoS.

3.3 البوابة (gate): بنية مستخدمة لتمكين أو عدم تمكين إرسال رزم IP إلى الأمام على أساس مقرر السياسة. وتعرف بوابة بواسطة معرف (مثل IPv4 5-tuple) واتجاه تدفق الوسائط أو زمرة من تدفقات وسائط تكون متطابقة مع نفس مجموعة مقررات السياسة.

4.3 تحكم البوابة (gate control): عملية فتح أو غلق بوابة. وعندما تفتح بوابة، يسمح للرزم في تدفقات الوسائط بالمرور؛ وعندما تغلق بوابة، لا يسمح للرزم في الوسائط بالمرور.

5.3 تدفق وسائط (media flow): تدفق وسائط وحيد الاتجاه، يحدده معرفان لنقطتين طرفيتين وعرض النطاق وكذلك صنف الخدمة، إذا طلب.

6.3 اختيار أسلوب عمل جدار ناري (firewall working mode selection): عملية اختبار أسلوب تفتيش الرزمة (مثل IP أو رأسية TCP/UDP أو طبقة أعلى) لجدار ناري قائم على ترشيح رزمة لقبول أو رفض رزم تدفق وسائط على أساس متطلبات الخدمة ذات العلاقة والأمن.

7.3 ترجمة عنوان شبكة (network address translation): العملية التي تترجم بواسطتها عناوين بروتوكول الإنترنت (متقابل) من ميدان عنوان واحد إلى ميدان عنوان آخر.

8.3 ترجمة منفذ عنوان شبكة (network address port translation) (NAPT): العملية التي يترجم بواسطتها عناوين بروتوكول الإنترنت ومعرفات النقل أو المنفذ مثل أرقام منفذ TCP وUDP (متقابلة) من ميدان عنوان واحد إلى ميدان عنوان آخر.

9.3 مترجم عنوان الشبكة (network address translator) (NAT): كيان ينفذ ترجمة عنوان شبكة أو وظيفة NAPT. ويتألف من نمطين لـ NATs: NAT طرف قريب يمكن أن يتحكم فيه مشغلون مباشرة وNAT (بعيد) طرف بعيد لا يمكن أن يتحكم فيه مشغلون مباشرة.

10.3 تحكم ترجمة منفذ عنوان الشبكة (NAPT control): عملية توفير معلومات تقابل عنوان شبكة وقواعد سياسة NAT إلى طرف قريب NAT في تدفق وسائط.

11.3 مستعرض مترجم عنوان الشبكة (NAT traversal): عملية تكييف عناوين بروتوكول الإنترنت يمكن فيها لرزم في تدفق وسائط المرور إلى NAT (بعيد) طرف بعيد.

12.3 تشوير نوعية الخدمة المقترن بالمسير (path-coupled QoS signalling): أسلوب تشوير حيث تتبع رسائل التشوير مسير مرتبط برزم المعطيات. وتسير رسائل التشوير فقط من خلال عقد تكون في مسير المعطيات.

13.3 حالة صلبة (hard state): حالة تكون مستدامة حتى يتم سحبها صراحة.

14.3 حالة لينة (soft state): الحالة تكون لها حياة زمنية وتتطلب تجديداً لبقائها حية.

15.3 وظائف تحكم في الموارد تتوقف على التكنولوجيا (technology dependent resource control functions): الوظائف التي تتطلب معرفة محددة لتكنولوجيا وصلة طبقة مستخدمة لأداء التحكم في مورد.

16.3 وظائف تحكم في الموارد لا تتوقف على التكنولوجيا (technology independent resource control functions): الوظائف التي لا تتطلب معرفة محددة لتكنولوجيا وصلة طبقة مستخدمة لأداء التحكم في مورد.

4 المختصرات

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

AAA الاستيقان والتخويل والمحاسبة (*Authentication, Authorization and Accounting*)

ATM أسلوب نقل لا تزامني (*Asynchronous Transfer Mode*)

CDMA نفاذ متعدد بتقسيم شفري (*Code Division Multiple Access*)

CMTS نظام إنهاء مودم بكبل (*Cable Modem Termination System*)

CNPS اختيار مسيّر شبكة لب (*Core Network Path Selection*)

CPE تجهيزات مقر زبون (*Customer Premises Equipment*)

CPN شبكة مقر زبون (*Customer Premises Network*)

DiffServ خدمات متفاضلة (*Differentiated Services*)

DoS رفض الخدمة (*Denial of Service*)

DSCP نقطة شفرة خدمات متفاضلة (*Differentiated Services CodePoint*)

DSL خط رقمي لمشترك (*Digital Subscriber Line*)

DSLAM خط رقمي لمشترك لنفاذ متعدد الإرسال (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*)

ERC التحكم في مورد عنصر (*Element Resource Control*)

ETS خدمة اتصالات الطوارئ (*Emergency Telecommunications Service*)

FDP نقطة القرار النهائي (*Final Decision Point*)

FWMS اختيار أسلوب عمل جدار ناري (*Firewall Working Mode Selection*)

GC التحكم في بوابة (*Gate Control*)

GGSN عقدة دعم GPRS لبوابة (*Gateway GPRS Support Node*)

GTP بروتوكول نفقي GPRS (*GPRS Tunnelling Protocol*)

HTTP بروتوكول نقل نص موسوعي (*Hypertext Transfer Protocol*)

ID معرف (*Identifier*)

IMS نظام فرعي متعدد الوسائل لبروتوكول الإنترنت (*IP Multimedia Subsystem*)

IP بروتوكول الإنترنت (*Internet Protocol*)

IPMC التحكم في ترقيم رزم بروتوكول الإنترنت (*IP Packet Marking Control*)

LAN شبكة منطقة محلية (*Local Area Network*)

LSP مسير وسم مبدل (*Label Switched Path*)

LTN شبكة نقل منطقية (*Logical Transport Network*)

MPLS تبديل وسم بروتوكول متعدد (*Multi-Protocol Label Switching*)

NACF وظائف التحكم في مرفق شبكة (*Network Attachment Control Functions*)

NAPT ترجمة منفذ عنوان شبكة (*Network Address Port Translation*)

NAPTC تحكم في NAPT (*NAPT Control*)

NAT مترجم عنوان شبكة (*Network Address Translator*)

NGN شبكة الجيل التالي (*Next Generation Network*)

NRM صيانة مورد شبكة (*Network Resource Maintenance*)

NS اختيار شبكة (*Network Selection*)

NTM صيانة طبولوجيا شبكة (*Network Topology Maintenance*)

NTRD طبولوجيا الشبكة وقاعدة معطيات الموارد (*Network Topology and Resource Database*)

P-CSCF وظيفة تحكم في دورة نداء بالوكالة (*Proxy-Call Session Control Function*)

PD-FE كيان وظيفي لقرار السياسة (*Policy Decision Functional Entity*)

PE-FE قرار وظيفي لتنفيذ السياسة (*Policy Enforcement Functional Entity*)

PNNI سطح بيني من شبكة خاصة–إلى–شبكة (*Private Network-to-Network Interface*)

PPP بروتوكول من نقطة–إلى–نقطة (*Point-to-Point Protocol*)

QMTD تقابل QoS – تكنولوجيا معالة (*QoS Mapping – Technology Dependent*)

QMTI تقابل QoS – تكنولوجيا مستقلة (*QoS Mapping – Technology Independent*)

QoS نوعية الخدمة (*Quality of Service*)

RACF موارد ووظيفة التحكم في القبول (*Resource and Admission Control Function*)

RDR طلب مقرر مورد (*Resource Decision Request*)

RIP استجابة تمهيد مورد (*Resource Initiation Response*)

RIR طلب تمهيد مورد (*Resource Initiation Request*)

RLC التحكم في تحديد معدل (*Rate Limiting Control*)

RMR طلب تعديل مورد (*Resource Modification Request*)

RRR طلب تحرير مورد (*Resource Release Request*)

RSVP بروتوكول ReSerVation مورد (*Resource ReSerVation Protocol*)

RTCP بروتوكول تحكم RTP (*RTP Control Protocol*)

RTP نقل وقت فعلي (*Real-Time Transport*)

SCF وظيفة التحكم في خدمة (*Service Control Function*)

SLA اتفاق مستوى خدمة (*Service Level Agreement*)

TCP بروتوكول التحكم في الإرسال (*Transmission Control Protocol*)

TDDP نقطة قرار تكنولوجيا معانة (*Technology Dependent Decision Point*)

TDR اتصالات للإغاثة من الكوارث (*Telecommunications for Disaster Relief*)

TLS أمن طبقة نقل (*Transport Layer Security*)

TRC-FE كيان وظيفي للتحكم في مورد نقل (*Transport Resource Control Functional Entity*)

TRE-FE كيان وظيفي لتنفيذ مورد نقل (*Transport Resource Enforcement Functional Entity*)

UDP بروتوكول مستعمل Datagram (*User Datagram Protocol*)

UE تجهيزات مستعمل (*User Equipment*)

UMTS النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (*Universal Mobile Telecommunications System*)

VCI معرف قناة افتراضية (*Virtual Channel Identifier*)

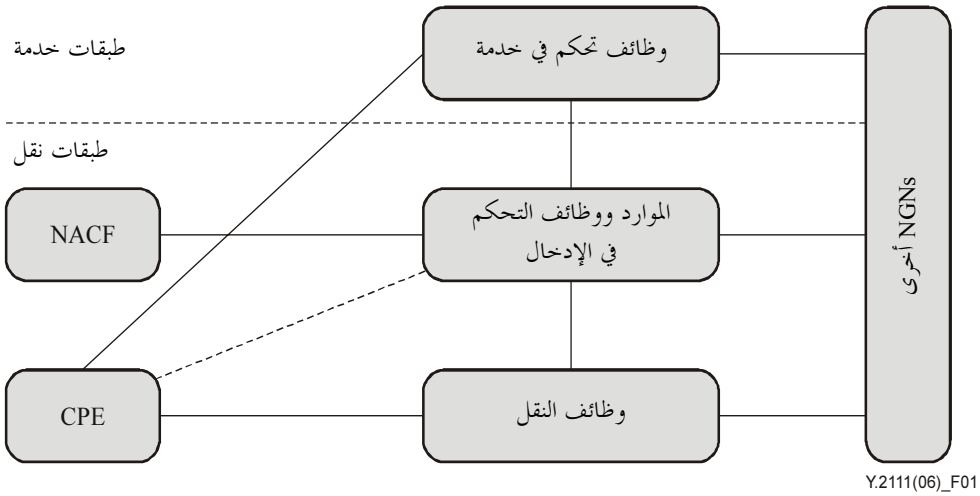
VPI معرف مسير افتراضي (*Virtual Path Identifier*)

VPN شبكة خاصة افتراضية (*Virtual Private Network*)

5 نظرة شاملة ومتطلبات

1.5 نظرة شاملة

في داخل معمارية NGN [Y.2001] [Y.2011]، تعمل (RACF) كحكم بين (SCF) ووظائف نقل [Y.1291] QoS للتحكم في مورد نقل له علاقة داخل شبكات نفاذ ولب. وتقوم قرارات السياسة من قبل RACF على أساس معلومات اشتراك في النقل، SLAs، وقواعد سياسة الشبكة وأولوية الخدمة (مثلاً، المعرفة من قبل [Y.2171]) وحالة مورد النقل ومعلومات الاستخدام. ويوضح الشكل 1 نظرة تخطيطية لـ RACF في معمارية NGN الشاملة.



ملاحظة – النقطة المرجعية بين CPE وRACF تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

الشكل Y.2111/1 – RACF داخل معمارية NGN

توفر RACF نظرة مجردة للبنية الأساسية لشبكة نقل إلى SCF وتجعل موفري الخدمات لا يدركون تفاصيل مرافق النقل مثل الطبولوجيا والتوصيلية واستخدام الموارد وآليات/تكنولوجيات QoS وما إلى ذلك. وتتفاعل RACF مع SCF ووظائف النقل لمختلف التطبيقات (مثل نداء على أساس SIP [RFC 3261] وتدفق فيديوي وما إلى ذلك) التي تتطلب تحكماً في موارد نقل NGN، بما في ذلك تحكم في NGN وتحكم في جدار ناري/NAPT ومستعرض NAT.

تنفذ RACF تحكماً في موارد نقل على أساس السياسة عند طلب SCF، وتحدد توافر مورد النقل وتتخذ قرارات القبول وتطبيق التحكم في وظائف النقل لتنفيذ قرارات السياسة. وتتفاعل RACF مع وظائف النقل لغرض التحكم في وظيفة واحدة أو أكثر من الوظائف التالية في طبقة النقل: حجز عرض النطاق وتوزيعه وترشيح رزمة؛ تصنيف الحركة وتحديدها ومراقبة ومناولة الأولوية؛ عنوان الشبكة وترجمة منفذ؛ جدار ناري .

تأخذ RACF في عين الاعتبار مقدرات شبكات النقل ومعلومات اشتراك في النقل المتصاحب مع المشتركين في دعم التحكم في مورد النقل. وتتفاعل RACF مع وظائف التحكم في مرفق شبكة RACF، بما في ذلك تسجيل نفاذ الشبكة والاستيقان والتخويل وتشكيل المعلمات وما إلى ذلك، للتأكد من معلومات الاشتراك في النقل.

ولتسليم هذه الخدمات عبر موفرين أو مشغلين متعددين، SCF وRACF، يمكن لوظائف النقل أن تتفاعل مع الوظائف المتوافقة في NGNs آخرين.

2.5 متطلبات عالية المستوى

إن المعمارية التشغيلية لمورد والتحكم في القبول تواجه المتطلبات الإلزامية التالية عالية المستوى:

1) التحكم في مورد نقل متعلق بـ QoS داخل شبكات الرزم وحدود الشبكة طبقاً لمقدراتها.

2) دعم تكنولوجيات نفاذ مختلفة ونقل اللب (مثل xDSL، UMTS، CDMA2000، cable، LAN، WLAN، Ethernet، MPLS، IP، ATM)، بينما تخفي التفاصيل التكنولوجية والإدارية (طبولوجيا الشبكة والتوصيلية وآلية التحكم) عن SCF.

3) دعم ذكاء ومقدرة CPE's المختلفة. فمثلاً، يمكن أن يدعم CPE نقل تشوير QoS (مثل، تشوير إدارة دورة (GPRS) [TS 123 207]، [RSVP [RFC 2205 بينما لا يدعم آخرون.

4) دعم التحكم في مورد والقبول داخل ميدان إداري وحيد بين ميادين إدارية.

5) العمل كمحكم للتفاوض مع مورد نقل متعلق بـ QoS بين SCF ووظائف نقل في شبكات نفاذ ولب.

6) دعم كل من تحكم QoS نسبي وتحكم QoS مطلق.

7) التحقق من توافر مورد نقل على أساس من طرف إلى طرف. ويمكن أن يكون التحكم طليقاً أو صارماً، يعتمد على ما إذا كان الطلب هو لـ QoS نسبي أو مطلق. ويمكن أن تعمل RACF على حجز المورد.

8) دعم تفاضل QoS عبر فئات مختلفة لحركة رزمة بما في ذلك تدفقات نمط رزمة (أي، يمكن أن تستقبل تدفقات نمط رزمة مختلفة معالجات QoS مختلفة) وتعيينات المستعمل (أي، يمكن لحركة مستعمل مختلفة استقبال معالجات QoS مختلفة يعتمد على تصنيفات المستعمل).

9) دعم تشوير QoS [Q.Sup51]. ويمكن أن يشمل هذا القدرة على أداء تحكم القبول على أساس أداء مقدر متحقق على طول المسير، امتثالاً لأهداف QoS.

10) تخويل طلبات لـ QoS والعمل فقط على طلبات مخولة لـ QoS، مثلاً، باستخدام معلومات مشتقة من معلومات اشتراك في نقل وأولوية خدمة وقواعد سياسة الشبكة.

11) دعم تحكم NAPT طرف قريب دينامي واختيار أسلوب عمل للجدار الناري.

12) دعم مستعرض في NAT (عن بُعد) طرف بعيد.

13) دعم معماريات تحكم في مورد نقل موزعة ومركزية.

ينبغي أن تلبي المعمارية التشغيلية للتحكم في مورد والقبول المتطلبات الخيارية التالية عالية المستوى:

أ) تصدير معلومات لدعم التغيير على أساس استخدام مورد و/أو معالجات QoS.

ب) دعم طرق لتحكم قبول على أساس مورد.

ج) الحصول على نفاذ والاستفادة من المعلومات التي توفرها إدارة الشبكة عن رصد الأداء للمساعدة في اتخاذ مقررات قبول على أساس مورد.

د) الحصول على نفاذ والاستفادة من معلومات حالة الشبكة التي توفرها البنية الأساسية للشبكة في دعم QoS من طرف–إلى–طرف عند كشف وظائف نقل والإبلاغ عن العطل.

هـ) الاستفادة من معلومات أولوية الخدمة لمناولة الأولوية (مثل تحكم القبول على أساس معلومات أولوية الخدمة). ويشمل هذا تمرير معلومات أولوية الخدمة بين الكيانات عندما تنطبق.

و) دعم اختيار مسير بين نقطتي الإدخال والخروج داخل ميدان وحيد لتلبية متطلبات مورد QoS.

6 آليات وسيناريوهات RACF

1.6 آليات وسيناريوهات التحكم في مورد QoS

1.1.6 آليات تحكم في مورد QoS

مقدرة QoS لـ CPE

طبقاً لمقدرة تفاوض QoS، يمكن تجزئة CPE إلى الفئات التالية:

- النمط 1 – CPE دون مقدرة تفاوض QoS (مثل، vanilla soft phone, gaming consoles).

ليس لدى CPE أي مقدرة تفاوض QoS عند طبقة النقل أو طبقة الخدمة. ويمكن أن يتصل مع SCF لتمهيد الخدمة والتفاوض، ولكن لا يمكنه طلب موارد QoS مباشرة.

- النمط 2 – CPE مع مقدرة تفاوض QoS – عند طبقة الخدمة (مثل هاتف SIP مع SDP [RFC 4566]/SIP QoS extensions [RFC 3312]).

يمكن لـ CPE أداء تفاوض خدمة QoS (مثل عرض النطاق) من خلال خدمة التشوير، ولكنه ليس على وعي بنعوت QoS المحددة للنقل. وتتعلق خدمة QoS بالخاصيات المتعلقة بالتطبيق.

- النمط 3 – CPE مع مقدرة تفوض QoS عند طبقة النقل (مثل، UMTS UE).

يدعم CPE شبيه RSVP أو تشوير نقل آخر (مثل تشوير إدارة دورة GPRS وATM PNNI/Q.931). ويمكنه مباشرة أداء نقل تفاوض QoS من خلال مرافق نقل (مثل DSLAM، CMTS، SGSN/GGSN).

لاحظ أن SCF يمكنه تنفيذ عملية تحكم في مورد لجميع أنماط CPE.

أساليب التحكم في مورد

لمناولة أنماط مختلفة لـ CPE ومقدرات QoS للنقل، تدعم RACF أساليب التحكم في مورد QoS التالية كجزء من مناولته لطلب مورد من SCF:

- أسلوب الدفع: يجعل RACF التخويل ومقرر التحكم في مورد قائماً على أساس قواعد السياسة ويوجه على نحو مستقل وظائف النقل لتنفيذ مقرر السياسة.
- أسلوب الشد: يجعل RACF مقرر التخويل قائماً على قواعد السياسة، وبناء على طلب وظائف النقل، يعيد تخويل الطلب المورد والاستجابات مع مقرر السياسة النهائي للتنفيذ.

إن أسلوب الدفع يناسب النمطين الأوليين لـ CPE. وبالنسبة للنمط 1 CPE، يحدد SCF متطلبات QoS للخدمة المطلوبة نيابة عن CPE؛ وبالنسبة للنمط 2 CPE، يستخرج SCF متطلبات QoS من تشوير خدمة. ويناسب أسلوب الشد النمط 3 CPE، الذي يطلب صراحة حجز مورد QoS من خلال نقل تشوير QoS.

حالات التحكم في مورد

بغض النظر عن مقدرة تفاوض QoS لـ CPE معين واستخدام أسلوب تحكم في مورد معين، تتألف عملية التحكم في مورد QoS من ثلاث حالات منطقية:

- تخويل (مخوّل): يخول مورد QoS على أساس قواعد السياسة. ويوثق QoS المخولة المقدار الأقصى لموارد حجز مورد.
- حجز (محجوز): يحجز مورد QoS على أساس مورد مخول وتوافر مورد. ويمكن استخدام مورد محجوز من قبل أفضل تدفقات وسائط عندما لا يكون المورد في وظائف النقل مضموناً.

- ضمان (مضمون): يضمن مورد QoS لتدفقات وسائط مطلوبة عندما تكون البوابة مفتوحة ومقررات القبول الأخرى (مثل تعيين عرض النطاق) تنفذ في وظائف النقل.

وتكون المعايير العامة للتحكم في مورد هي:

- لا يكون مقدار موارد مضمونة أكبر من مقدار الموارد المحجوزة.
- لا يكون مقدار الموارد المحجوزة أكبر من مقدار الموارد المخولة.

لاحظ أن مقدار الموارد المضمونة يساوي مقدار الموارد المحجوزة.

مخططات التحكم في مورد

بناء على تنوع خصائص التطبيق ومتطلبات الأداء، يدعم RACF ثلاثة مخططات للتحكم في مورد:

- مخطط طور وحيد: يؤدي التخويل والحجز والضمان في خطوة واحدة. ويجري ضمان المورد المطلوب فوراً عند التخويل والحجز الناجحين. ويناسب مخطط الطور الوحيد تطبيقات تشبه المخدم-الزبون لتقليل التأخير إلى أدنى حد بين طلب الخدمة والاستقبال التالي للمحتوى.
- مخطط ثنائي الطور: يؤدى التخويل والحجز في خطوة واحدة، يتبعها ضمان في خطوة أخرى. وبديلاً عن ذلك، يؤدى التخويل في خطوة واحدة، يتبعها حجز وضمان في خطوة أخرى. ويناسب مخطط ثنائي الطور التطبيقات التفاعلية، التي لها متطلبات أداء صارمة وتحتاج إلى موارد نقل كافية متاحة.
- مخطط ثلاثي الطور: يؤدى التخويل والحجز والضمان في ثلاث خطوات متتابعة. ويناسب المخطط ثلاثي الطور خدمات تستضيف شبكة في بيئة حيث موارد النقل نادرة.

معلومات للتحكم في مورد

يؤدي RACF التحكم في مورد على أساس المعلومات التالية:

- معلومات خدمة: مجموعة من المعطيات يوفرها SCF لطلب تحكم في مورد ومشتقة من معلومات اشتراك في خدمة ومتطلب خدمة QoS وقواعد سياسة خدمة.
- معلومات شبكة نقل: مجموعة معطيات جمعت من شبكات نقل يمكن أن تتألف من قرارات مورد نقل وقواعد سياسة الشبكة.
- معلومات اشتراك في نقل: مجموعة معطيات لمظهر جانبي لاشتراك في نقل مثل المقدرة القصوى للنقل لكل مشترك.

قواعد سياسة لتنفيذ نتائج تحكم في مورد

يمكن أن يساعد RACF في تركيب نمطين من قواعد السياسة التي تتعلق بتنفيذ نتائج تحكم في مورد:

- قرار السياسة: مجموعة من شروط السياسة وأعمال لتنفيذ نتائج التحكم في المورد على أساس كل تدفق ينتج دينامياً بناء على طلب مورد من SCF. ويتخذ RACF قرارات السياسة على أساس معلومات تحكم في مورد في الفقرة أعلاه أو فرض قرار السياسة على وظائف النقل بشكل مستقل أو بناء على طلب وظائف النقل. ويمكن تعديل قرار السياسة وتحيينه طوال فترة حياة دورة التحكم في المورد.
- تشكيل السياسة: مجموعة من قواعد السياسة سكونية لتشكيل مورد شبكة بالتغيب. ويحدد تشكيل السياسة مسبقاً من قبل مشغلي شبكة ولا يتفاوت عن طلب مورد فردي. ويمكن توفير تشكيل سياسة مسبقة سكونية في وظائف النقل، مثل، قواعد تقابل طبقة IP QoS لوصل طبقة QoS. وفي بعض الحالات، يمكن أن يساعد RACF في فرض

التشكيل الأولي لسياسة التحكم في المورد مثل تشكيل في مورد بالتغيب (مثل، ضبط بوابة بالتغيب). وتحتاج التفاصيل ذات العلاقة إلى مزيد من الدراسة.

لاحظ أن RACF يمكن أن يستخدم حالة مبرمجة (حالة لها فترة حياة وتتطلب تجديداً للحفاظ عليها حية) أو منهج حالة مفروضة (حالة تكون مداومة حتى تسحب بوضوح) لدعم تحكم في مورد نقل.

2.1.6 سيناريوهات تحكم في مورد QoS

بناء على مقدرات QoS لـ CPE وشبكات النقل، يرد وصف سيناريوهين للتحكم في مورد QoS كمثالين.

لاحظ أن القصد من هذين المثالين هو توضيح العلاقة بين RACF والكيانات ذات العلاقة. وبالنسبة للسيناريوهين التاليين، يجرى توضيح CPE الأصلي فقط من أجل التبسيط.

السيناريو 1: سيناريو تحكم في مورد QoS بأسلوب الدفع

ينطبق سيناريو تحكم في مورد QoS المستخدم لأسلوب الدفع على جميع أنماط CPE.

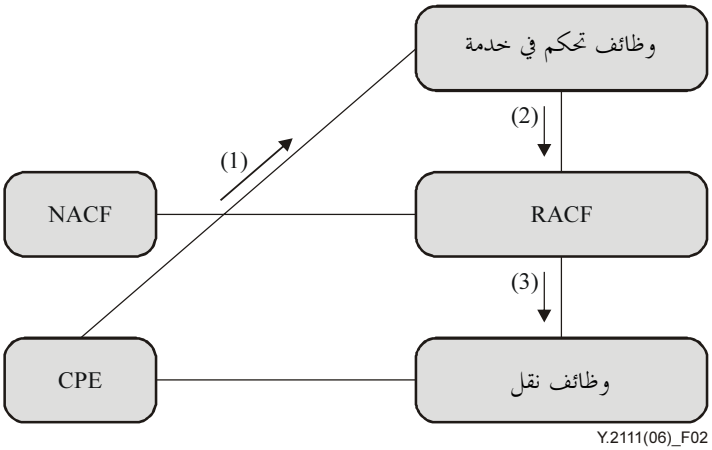
إن النمط 1 CPE ليس لديه أي مقدرة تفاوض QoS. ولا يمكنه تمهيد طلب QoS صريح. ويكون SCF (بما في ذلك IMS [TS 123 228] وغير IMS) مسؤولاً عن اشتقاق احتياجات QoS لخدمة مطلوبة وإرسال طلب إلى RACF لتخويل وحجز مورد QoS.

يدعم نمط 2 CPE تفاوض QoS عند طبقة الخدمة. ويمكنه تمهيد طلب QoS لخدمة واضحة من خلال تشوير الخدمة مع تمديدات QoS (مثل، تمديدات SDP/SIP لتطبيق متطلبات QoS) أو من خلال تشوير QoS لطبقة تطبيق مخصصة مستخدمة لبروتوكولات تشوير التطبيق هذه دون تمديدات QoS أو صعوبة في التمديد. ويكون SCF (مثل P-CSCF in IMS) مسؤولاً عن استخراج متطلبات QoS لخدمة وإرسال طلب إلى RACF لتخويل وحجز مورد QoS.

CPE مع تشوير QoS لمسير مقترن في طبقات نقل، أي، يمكن دعم نمط 3 CPE في أسلوب الدفع. وفي هذه الحالة، ينفذ تخويل وحجز مورد QoS بنفس طريقة أسلوب الدفع، حيث ينبغي دفع معلومات مورد QoS المخولة و/أو المحجوزة إلى وظائف النقل مسبقاً. ويمكن استخدام تشوير QoS لمسير مقترن لتنفيذ ضمان مورد عند وظيفة النقل، وبدوره، يتفاعل مع RACF أو يمكن أن يكون في الاتجاه المعاكس ليدل على نتيجة ضمان مورد لـ CPE.

وفي هذا السيناريو، يمكن استخدام مخطط تحكم في مورد لطور وحيد أو ثنائي الطور.

يبين الشكل 2 إجراء تحكم في مورد QoS عالي المستوى للسيناريو 1. وتوجد تدفقات المعلومات التفصيلية في 1.1.9.



الشكل Y.2111/2 – رسم بياني لتدفق السيناريو 1

1) يطلب CPE خدمة تطبيق محددة بواسطة إرسال طلب خدمة (مثل SIP Invite، HTTP Get) إلى SCF ويمكن أن يرسل أيضاً طلب تشوير QoS لطبقة تطبيق مخصصة. ويمكن أن يحتوي طلب الخدمة أو لا يحتوي على أي معلمات متطلب QoS لخدمة واضحة.

2) يستخرج أو يشتق SCF معلمات متطلب QoS لخدمة (مثل عرض النطاق) للخدمة المطلوبة، ثم يطلب تخويل وحجز مورد QoS من RACF بواسطة إرسال طلب لحجز مورد يحتوي على معلمات متطلب QoS واضحة.

3) يؤدي RACF التخويل وتحكم القبول على أساس قواعد السياسة وقرار قبول مورد والمظهر الجانبي لاشتراك في نقل المخزن في NACF. وإذا منح الطلب، يدفع RACF التحكم في البوابة وتحديد الرزمة ومقررات تعيين عرض النطاق لوظائف النقل.

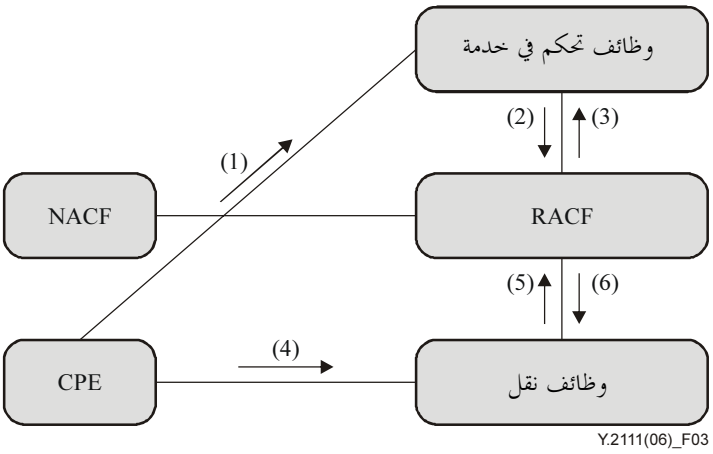
السيناريو 2: سيناريو تحكم في مورد QoS بأسلوب الشد

ينطبق سيناريو تحكم في مورد QoS المستخدم لأسلوب الشد على CPE وشبكات نقل تدعم تشوير QoS لنقل مسير مقترن، مثل نمط CPE 3.

يدعم نمط CPE 3 تشوير QoS لنقل مسير مقترن (مثل، تشوير إدارة دورة GPRS، وRSVP) الذي يمر فقط من خلال عقد على مسير معطيات ويمكن أن يمهد طلب QoS واضح (طلب حجز مورد في الحقيقة) مباشرة لوظائف النقل. ولكن يحتاج حجز مورد QoS إلى تخويل مسبق عبر SCF.

وفي هذا السيناريو، يمكن استخدام مخطط تحكم في مورد ثنائي الطور وثلاثي الطور للتنسيق بين تشوير الخدمة وتشوير QoS لنقل مسير مقترن مخصص.

يوضح الشكل 3 خطوات تحكم في مورد QoS عالي المستوى لسيناريو 2. وتوجد تدفقات معلومات تفصيلية في 2.1.9.



الشكل Y.2111/3 – رسم بياني لتدفق سيناريو 2

1) يطلب CPE خدمة تطبيق محددة بواسطة إرسال طلب خدمة (مثل، SIP Invite، HTTP Get) إلى SCF. ويمكن أن يحتوي طلب الخدمة أو لا يحتوي على أي متطلبات QoS لخدمة (تطبيق) واضحة.

2) يستخرج المشتق SCF متطلبات QoS لخدمة (مثل عرض النطاق) لخدمة مطلوبة. ويرسل طلب تخويل إلى RACF يحتوي على متطلبات QoS واضحة.

3) يتأكد RACF من التخويل على أساس قواعد سياسة الشبكة. وإذا كانت الموارد مخولة، تعين إذنة تخويل إلى هذه الخدمة ويخطر [RFC 3520]. واستخدام إذنة التخويل خيارياً. ومن الممكن أداء التخويل دون استخدام إذنة.

4) يمهد طلب CPE واضح لحجز مورد مباشرة لوظائف النقل خلال تشوير QoS لنقل مسير مقترن مخصص. ويحتوي طلب QoS هذا على معلمات متطلب QoS لنقل واضح لخدمة تطبيق محددة. ويمكن أن يحتوي أيضاً على إذنة تخويل معينة في الطور الأول.

5) عند استلام طلب QoS، ترسل وظائف النقل عند حافة الشبكة طلباً إلى RACF لحجز مورد وتحكم قبول يمكن أن يحتوي على إذنة تخويل كخيار.

6) يقوم RACF بحجز واتخاذ قرار تحكم قبول على أساس مظهر جانبي لاشتراك في نقل محتفظ به في NACF ومعلومات خدمة وقواعد سياسة شبكة وتوافر مورد. وإذا منح الطلب، يوفر RACF تحكماً في البوابة وتحديد الرزم وقرارات تعيين عرض النطاق لوظائف النقل.

2.6 تحكم NAPT وآليات وسيناريوهات مستعرض NAT

1.2.6 تحكم NAPT وسيناريوهات مستعرض NAT

يوفر RACF وظيفة التحكم لدعم سيناريوهات NAPT التالية.

تحكم NAPT طرف قريب

لإخفاء عناوين شبكة نقل بين شبكات فرعية مختلفة و/أو ميادين لتدبير أمن، أو استخدام عناوين خاصة نتيجة لنقص عناوين عمومية، تطلب أجهزة NAT طرف قريب يتحكم فيه المشغلون لأداء NAPT عند حدود نفاذ إلى لب و/أو حدود من لب إلى لب. وتتضمن جميع تقنيات NAPT لدعم عنوان شبكة يخفي في النهاية إنشاء إسنادات عناوين في أجهزة NAPT، وتعديل رسائل تشوير تطبيق لتعكس إسنادات بواسطة NAPT.

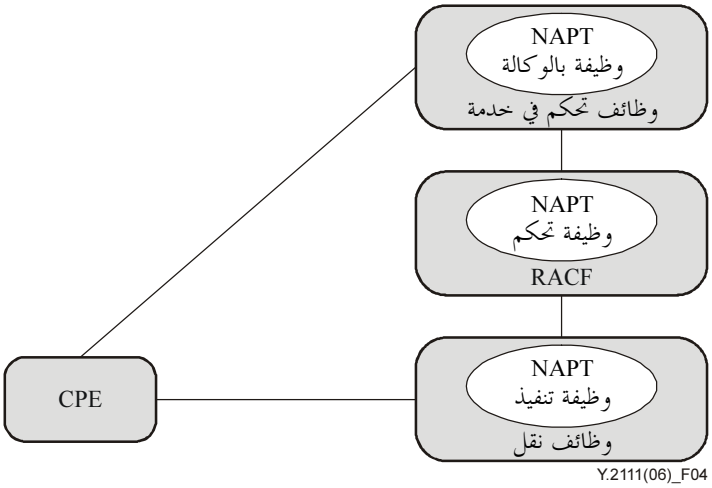
مستعرض NAT (بعيد) طرف بعيد

توزع أجهزة NAT (بعيدة) طرف بعيد على نطاق واسع في الشركات والشبكات السكانية لحماية شبكات مقار الزبائن. ويتعين على كل من التشوير ووسائل التطبيق أن تمر من خلال أجهزة NAT هذه، إن وجدت. وبالتغيب، تفترض التطبيقات أن عنوان الشبكة المحلية لـ CPE's هو وحيد ويمكن الوصول إليه عالمياً؛ ويستخدم تشوير التطبيق هذا العنوان المحلي لإنشاء توصيل من طرف إلى طرف. ومع ذلك، يكون NAT طرف بعيد قد كسر هذه الخواص بسبب أن عنوان الشبكة لرزم وسائط يتغير بواسطة NAT طرف بعيد. ولا يعمل التطبيق خلال NAT طرف بعيد، وتطلب آليات مستعرضة NAT. وتتضمن جميع تقنيات مستعرض NAT في النهاية تعديل رسائل بروتوكول تطبيق لتعكس تقابل عنوان يطلبه NAT طرف بعيد.

2.2.6 تحكم NAPT وآليات مستعرض NAT

يتفاعل RACF مع SCF ووظائف نقل لأداء تحكم NAPT ووظائف مستعرض NAT. ويمكن أن يدعم كل من تحكم NAPT ومستعرض NAT بواسطة نفس مجموعة كيانات وظيفية. ويرد وصف الوظائف ذات العلاقة في SCF، RACF ويرد في الشكل 4 وظائف النقل:

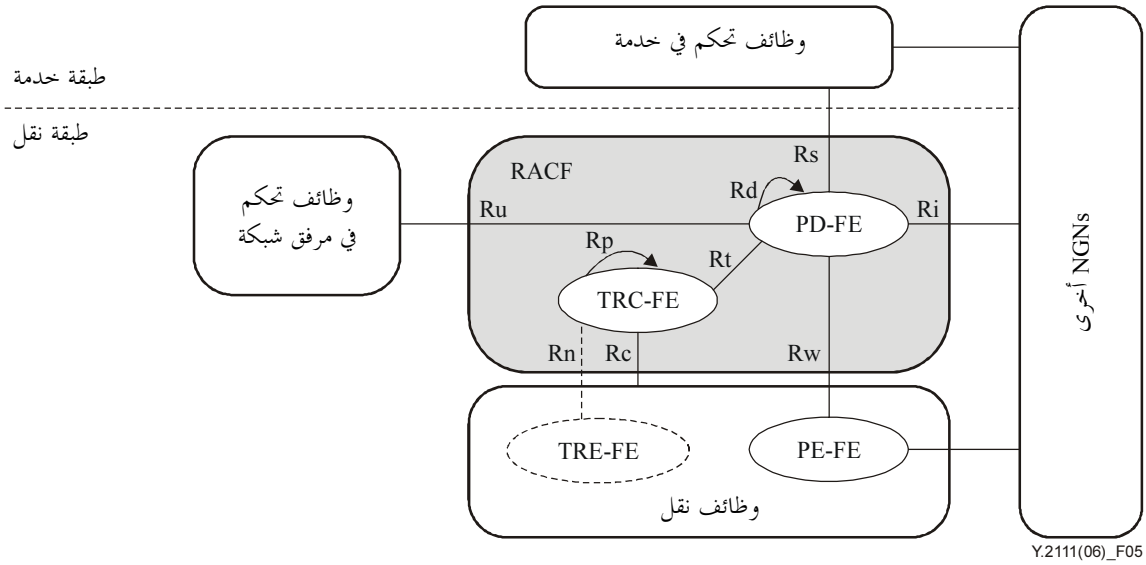
- وظيفة NAPT بالوكالة: هي وظيفة طبقة خدمة تعدل العنوان و/أو منفذ في جسم رسالة تشوير تطبيق لتعكس معلومات إسناد عنوان خلقته وظيفة تنفيذ NAPT المعرفة أدناه.
- وظيفة تحكم NAPT: تحصل على معلومات إسناد العنوان وتؤدي تحكم في سياسة NAPT مع تحكم في بوابة (أي، يوجه فتح/غلق بوابة).
- وظيفة تنفيذ NAPT: هي وظيفة طبقة نقل تنفذ NAPT وترحيل وسائط (عنوان إسقاط) لتغيير العنوان ورقم منفذ لرزم وسائط.



الشكل Y.2111/4 – آليات تحكم مستعرض NAPT وNAT

توفر وظيفة التحكم NAPT في RACF وظائف تحكم المستعرض NAPT وNAT لإسناد عنوان/منفذ وتحكم في سياسة NAPT مع تحكم في بوابة؛ وتتفاعل مع وظيفة بالوكالة NAPT في SCF لتعديل جسم رسائل تشوير تطبيق؛ وتتفاعل مع وظيفة تنفيذ NAPT في وظائف نقل طلب معلومات ترجمة عنوان/منفذ شبكة.

7 المعمارية الوظيفية



الشكل Y.2111/5 – مورد تنوعي ومعمارية وظيفية تحكم قبول في NGN

يصف الشكل 5 المعمارية الوظيفية مع كيانات وظيفية ونقاط مرجعية ذات علاقة. وتشمل هذه المعمارية:

- SCF (وظائف تحكم في خدمة)؛
- PD-FE (كيان وظيفي لقرار سياسة)؛
- TRC-FE (كيان وظيفي لتحكم في مورد نقل)؛
- TRE-FE (كيان وظيفي لتنفيذ مورد نقل)؛
- PE-FE (كيان وظيفي لتنفيذ سياسة)؛
- NACF (وظائف تحكم في مرفق شبكة).

يمكن توصيل CPE/CPN بـ PE-FE في ميادين شبكة نفاذ ويمكن أن يوجد PE-FE عند حدود شبكة للتوصيل البيني مع NGNs آخرين. ويمكن أن يشمل NGNs الآخرين شبكات نفاذ فقط أو شبكات لب فقط أو كلاهما. ويمكن أن تنطبق وظائف النقل أيضاً على شبكات نفاذ وشبكات لب. وينبغي أن يسمح NGN لكل من IPv4 وIPv6، بحيث أن آثار NATs على المعمارية والنقاط المرجعية (مثل، Rs وRw) ينظر إليها ككل. ويوصل NACF بـ PD-FE في ميادين شبكة نفاذ. والخط المتقطع لـ TRE-FE والنقطة المرجعية Rn هما لمزيد من الدراسة. ولاحظ أن النقطة المرجعية Rc يمكن أن توصل بأي مطابقات لوظائف النقل حسب الحاجة، بما في ذلك PE-FE، TRE-FE وكيانات وظيفية لمعالجة النقل في طبقة النقل المعرفة في [Y.2012] للحصول على معلومات ذات علاقة.

لا تمثل الميادين الإدارية في الشكل 5. وينتشر PD-FE واحد على الأقل في كل ميدان إداري لشبكة (مثل، ميدان شبكة نفاذ و/أو ميدان شبكة لب) مع تصاحب PE-FE وTRC-FE. واعتماداً على نموذج الأعمال وخيارات التنفيذ، يمكن أن يوجد RACF في ميدان شبكة نفاذ أو ميدان شبكة لب أو موجود في ميادين شبكة نفاذ ولب. إن التنفيذ والتشكيل المادي لـ PD-FE وTRC-FE مرنين، ويمكن توزيعهما أو تركيزهما ويمكن أن يكونا جهازا وحيدا أو جزء من جهاز متكامل. ويوضح التذييل الأول بعض أمثلة التنفيذ.

1.7 نظرة شاملة

تتألف RACF من نمطين من كيانات وظيفية لتحكم في مورد وقبوله: PD-FE (كيان وظيفي لقرار سياسة) وTRC-FE (كيان وظيفي للتحكم في مورد نقل). وتمكّن التجزئة هذه لـ PD-FE وTRC-FE أن يدعم RACF شبكات نفاذ ولب مختلفة (مثل، شبكات نفاذ ثابتة ومتنقلة) داخل إطار تحكم في مورد عام.

- يوفر PD-FE نقطة اتصال وحيدة إلى SCF ويخفي تفاصيل شبكة نقل لـ SCF. ويتخذ PD-FE القرار النهائي فيما يتعلق بمورد شبكة والتحكم في قبول على أساس قواعد سياسة الشبكة، SLAs، ومعلومات الخدمة التي يوفرها SCF ومعلومات اشتراك في النقل التي يوفرها NACF في شبكات النقل ونتائج قرار القبول القائم على مورد التي يوفرها TRC-FE. ويتحكم PD-FE في البوابات في PE-FEs حسب مستوى كل تدفق. ويتألف PD-FE من وظائف تحكم في مورد تكنولوجيا مستقلة وهو مستقل عن SCF كذلك. إن قواعد السياسة التي يستخدمها PD-FE هي قائمة على خدمة ويفترض أن يوفرها مشغلو الشبكة.
  - يمكن أن يقوم مطابق PD-FE واحد بخدمة موفرين عديدين للخدمة.
  - يمكن أن يقوم مطابق PD-FE واحد بالتحكم في جميع أو مجموعة فرعية لمطابقات PF-FE تخص نفس الميدان.
  - يمكن التوصيل البيني لمطابقات PD-FE متعددة داخل ميدان مشغل نفس الشبكة من خلال النقطة المرجعية Rd.
- يتناول TRC-FE تنوعاً من تكنولوجيات نقل ويوفر نتائج قرار تحكم في قبول على أساس مورد إلى PD-FE. ويكون TRC-FE مستقل الخدمة ويتألف من وظائف تحكم في مورد تكنولوجيا معالة. ويطلب PD-FE مطابقات TRC-FE في شبكات نقل متضمنة من خلال النقطة المرجعية Rt لكشف وتحديد مورد QoS المطلوب مع مسير تدفق وسائط. ويمكن أن يجمع TRC-FE ويحتفظ بطبولوجيا شبكة النقل ومعلومات حالة مورد نقل ويخول التحكم في قبول مورد لشبكة نقل على أساس معلومات الشبكة مثل الطبولوجيا و/أو التوصيلية، والشبكة وتوافر مورد عنصر وكذلك معلومات اشتراك في النقل في شبكات النفاذ.
  - يمكن أن توجد مطابقات TRC-FE متعددة في نفس الوقت في شبكة نقل للتحكم في ميادين فرعية مختلفة أو مجالات دون تراكب.
  - يمكن التوصيل البيني لمطابقات TRC-FE متعددة في نفس شبكة نقل لب من خلال النقطة المرجعية Rp.
  - تتفاعل مطابقات TRC-FE في ميادين مشغلين مختلفين بطريقة غير مباشرة من خلال مطابقات PD-FE.
  - يمكن أن يتصل PD-FE فقط بمطابق TRC-FE واحد معين، ثم تتصل مطابقات TRC-FE مع بعضها بعضاً من خلال النقطة المرجعية Rp لكشف وتحديد مورد QoS المطلوب من حافة إلى حافة في الشبكة المتضمنة؛ أو

- يمكن أن يتصل PD-FE بمطابقات TRC-FE متعددة ويحدد مورد QoS المطلوب من حافة إلى حافة في الشبكة المتضمنة.
- وداخل ميدان وحيد، يمكن أن يتفاعل مطابق TRC-FE ما مع مطابقات PD-FE متعددة؛ ويمكن لمطابق PD-FE ما أن يتفاعل مع مطابقات TRC-FE عديدة.

يمثل SCF فكرة مجردة لكيانات وظيفية في طبقة خدمة NGN التي تطلب مورد NGN [Y.2012] وتحكم في قبول تدفقات وسائط لخدمة ما عبر النقطة المرجعية Rs.

يشمل NACF مجموعة من الكيانات الوظيفية التي توفر تنوعاً من الوظائف لإدارة شبكة نفاذ مستعمل وتشكيل قائم على مظاهر جانبية لمستعمل.

يجري تقاسم بنية نقل أساسية فيما بين مطابقات SCF متعددة وحتى يمكن التقاسم فيما بين موفري خدمة متعددين. ويمكن استخدام آليات فصل مورد نقل (أي، L1/L2/L3 VPN) فيما بين مطابقات SCF من أجل الأمن وأداء الشبكة.

إن PE-FE (كيان وظيفي لتنفيذ سياسة) في طبقة النقل هو بوابة من رزمة إلى رزمة عند حد شبكات رزمة مختلفة و/أو بين CPE وشبكة نفاذ. ويتعين على عقدة حقن رئيسية تنفيذ QoS الدينامي وتحكم في مورد وتحكم NAPT ومستعرض NAT.

ينفذ TRE-FE (كيان وظيفي لتنفيذ مورد نقل) في طبقة النقل قواعد سياسة مورد نقل يوجهها TRC-FE عند مستوى مجمع لتكنولوجيا معالة. ولاحظ أن مدى ووظائف TRE-FE والنقطة المرجعية Rn تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

2.7 وصف كيان وظيفي

1.2.7 وظائف تحكم في خدمة

يمكن أن يتفاعل SCF في ميادين مختلفة مع PD-FE عبر النقطة المرجعية Rs. وتقدم SCF طلبات موارد نقل ويمكن أن تستقبل تبليغات عندما تحجز الموارد وتحرر.

- يوفر SCF معلومات إلى PD-FE للتعرف على تدفقات وسائط وخصائص QoS المطلوبة (مثل، صنف الخدمة وعرض النطاق).
- يمكن أن يوفر SCF معلومات أولية لخدمة إلى PD-FE لتيسير مناولة أولوية ملائمة (مثل، معالجة أولوية لطلب مورد واستباق مورد إذا طلب).
- يمكن أن يطلب SCF معلومات استخدام مورد من خلال PD-FE لترسيم أو لترسيم استخدام آخر.
- يمكن أن يوفر SCF معلومات خدمة إلى PD-FE لتيسير اختيار أسلوب عمل لجدار ناري دينامي ملائم.
- يدل SCF على متى يتم ضمان المورد (أي، فتح البوابة وتوزيع عرض النطاق). ويمكن أن يكون مورد مضمون فوراً أو محجوز لضمان لاحق.
- عندما تطلب وظيفة NAPT، يطلب SCF معلومات إسناد عنوان (تقابل) ويؤدي التعديلات المطلوبة في رسائل التشوير. ويشمل هذا أي تعديلات على معلومات عنوان قد تطلب للإسناد.
- عندما يستخدم أسلوب شد مع آلية حجز مورد مسير مقترن، يدل SCF على أن PD-FE ينبغي أن يبلغ عندما يجري حجز مورد أو يعدل أو يحرر.
- عندما تستخدم آلية إذنة تخويل، يمكن أن يوفر PD-FE إلى SCF إذنة واحدة أو أكثر لتخويل، تتضمن في رسالة تشوير إلى CPE.

2.2.7 وظائف تحكم في مرفق شبكة

توفر وظائف تحكم في مرفق شبكة ما يلي:

- توفير ضماني لعنوان NACF معلمات تشكيل تجهيزات مستعمل آخر.
- استيقان لشبكة نفاذ مستعمل، قبل أو خلال إجراء توزيع عنوان IP.
- تخويل لشبكة نفاذ مستعمل، على أساس مظاهر جانبية لمستعمل (مثل، اشتراك في نقل نفاذ).
- تشكيل شبكة نفاذ على أساس مظاهر جانبية لمستعمل.
- إدارة تحديد موقع.

يتفاعل PD-FE في شبكة النفاذ مع NACF عبر النقطة المرجعية Ru للحصول على معلومات اشتراك في النقل ومعلومات الإسناد لعنوان منفذ منطقي/مادي لعنوان IP معين.

3.2.7 وظائف تحكم في مورد وقبول

1.3.2.7 نظرة شاملة

يوجز الجدولان 1 و2 المورد الأولي ووظائف التحكم في القبول، على التوالي لـ PD-FE وTRC-FE. وفي الوصف التالي، تكون وظائف التكنولوجيا المعالة هي وظائف تتطلب معرفة محددة لتكنولوجيا وصلة – طبقة مستخدمة. وتكون وظائف التكنولوجيا المستقلة هي وظائف لا تتطلب معرفة محددة لتكنولوجيا وصلة–طبقة مستخدمة.

الجدول Y.2111/1 – وظائف أولية لـ PD-FE

المختصر	الوظيفة	الوصف
FDP	نقطة قرار نهائي	تتخذ قرارات القبول النهائية (بما في ذلك اعتبارات الأولوية) على أساس موارد الشبكة والتحكم في القبول على أساس طلب من SCF.
QMTI	تقابل QoS – تكنولوجيا مستقلة	تقابل متطلبات QoS والأولوية المستقبلة من SCF إلى معلمات QoS للشبكة (مثل، Y.1541 و[Y.1541]) وأولوية.
GC	تحكم في بوابة	تحكم في فتح وغلق بوابة.
IPMC	تحكم في تحديد رزمة IP	يقرر تحديد وإعادة تحديد رزمة لتدفقات IP
NAPTC	تحكم NAPT ومستعرض NAT	يتحكم في ترجمة عنوان شبكة لكل من NA(P)T طرف قريب وNA(P)T طرف بعيد.
RLC	معدل تحديد التحكم	يقرر حد عرض النطاق للتدفقات (مثلاً، للرقابة).
FWMS	اختيار أسلوب عمل جدار ناري	يختار أسلوب عمل جدار ناري على أساس معلومات الخدمة ذات العلاقة.
CNPS	اختيار مسير شبكة لب	يختار مسير إدخال و/أو خروج شبكة اللب عند حد الشبكة على أساس معلومات الخدمة وقواعد سياسة تكنولوجيا مستقلة.
NS	اختيار شبكة	يحدد مواقع شبكات اللب وPE-FE المتضمنة لتنفيذ قرارات القبول النهائية.

الجدول Y.2111/2 – وظائف أولية لـ TRC-FE

المختصر	الوظيفة	الوصف
QMTD	تقابل QoS – تكنولوجيا معالة	يتقابل مع معلمات QoS لشبكة نقل معلمات QoS (تكنولوجيا معالة).
TDDP	نقطة قرار تكنولوجيا معالة	يحدد التكنولوجيا المعالة وقرارات قبول على أساس مورد.
NTM	الاحتفاظ بطوبولوجيا شبكة	يجمع ويحتفظ بمعلومات طوبولوجيا شبكة النقل.
NRM	الاحتفاظ بمورد شبكة	يجمع ويحتفظ بمعلومات حالة مورد نقل.
ERC	تحكم في مورد أولي	يتحكم في موارد متعلقة بـ QoS في عناصر الشبكة عند مستوى مجمع (مثل، VLAN، VPN، LSP).
ملاحظة – يحتاج ERC لمزيد من الدراسة.		

2.3.2.7 كيان وظيفي لقرار السياسة (PD-FE)

يناول PD-FE طلبات مورد QoS المستقبلة من SCF عبر النقطة المرجعية Rs أو من PE-FE عبر النقطة المرجعية Rw. ويحتوي PD-FE على الوظائف التالية:

- نقطة القرار النهائي (FDP): تتأكد هذه الوظيفة أولاً من مورد QoS المطلوب على أساس معلومات الخدمة وقواعد سياسة الشبكة ومعلومات اشتراك في النقل ثم تتفاعل مع TRC-FE عبر النقطة المرجعية Rt لكشف وتحديد مورد QoS المطلوب داخل شبكات نفاذ و/أو نقل لب.
  - يتخذ FDP قرار القبول النهائي لتدفقات الوسائط لخدمة ما على أساس قواعد سياسة الشبكة ومعلومات الخدمة ومعلومات اشتراك في النقل والقرار بشأن توافر مورد.
  - يدل FDP على خسارة التوصيلية: يبلّغ SCF أن التوصيلية لمورد النقل الذي منح في السابق قد فقد. ويمكن أن يطلب SCF إلى PD-FE التخلي عن جميع الموارد المتصاحبة مع الدورة.
- تقابل QoS – تكنولوجيا مستقلة (QMTI): تتقابل هذه الوظيفة مع معلمات QoS للخدمة والأولوية المستقبلة من SCF عبر النقطة المرجعية Rs إلى معلمات QoS الشبكة (مثل Y.1541) والأولوية القائمة على قواعد سياسة الشبكة.
- التحكم في بوابة (GC): تتحكم هذه الوظيفة في PE-FE لتركيب وتنفيذ قرارات قبول نهائية عبر النقطة المرجعية Rw (مثل فتح أو غلق البوابة). ويقوم العمل بتمرير أو التخلي عن رزم IP على أساس مجموعة من بوابات IP (مصنفو رزم، مثل IPv4 5-tuple) ومعلومات تعريف سطح بيني للنقل (مثل VLAN/VPN ID) حسب الحاجة.
- التحكم في تحديد رزمة NAT و(NAPTC): تتخذ هذه الوظيفة قرارات بشأن تحديد وإعادة تحديد تدفقات. وقد ينظر التحديد في أولوية التدفق ومعلمات هندسة الحركة.
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (NAPTC): تتفاعل هذه الوظيفة مع PE-FE وSCF لتوفير معلومات إسناد العنوان لتحكم NAPT ومستعرض NAT حسب الحاجة.
- تحكم في تحديد معدل (RLC): تتخذ هذه الوظيفة قرارات بشأن حدود عرض النطاق للتدفقات (مثلاً للرقابة).
- اختيار أسلوب عمل جدار ناري (FWMS): تختار هذه الوظيفة أسلوب عمل للجدار الناري على أساس معلومات الخدمة. ويمكن تحديد أربعة أساليب لتفتيش الرزم (ترشيح رزمة سكونية وترشيح رزمة دينامية وتفتيش statful وتفتيش رزمة عميقة، انظر أيضاً 1.4.2.7).
- اختيار مسير شبكة لب (CNPS): تختار هذه الوظيفة مسير قبول و/أو خروج شبكة لب لتدفق وسائط على أساس معلومات الخدمة وقواعد سياسة تكنولوجيا مستقلة عند PD-FE متضمن.
- اختيار شبكة (NS): تحدد هذه الوظيفة موقع شبكات اللب المتضمنة لتوفير مورد QoS المطلوب. وتحدد موقع تطابقات PE-FE المتضمنة لتنفيذ قرارات القبول النهائية.

يتخذ PD-FE قرارات السياسة النهائية على أساس معلومات الخدمة (مثل، نمط الخدمة ووصف التدفق وعرض النطاق والأولوية) ومعلومات شبكة النقل (مثل، المقدرة القصوى الصاعدة/الهابطة). ويوفر قرار السياسة معلومات كافية لتجعل PE-FE يؤدي عملية التحكم في مورد (مثل فتح/غلق بوابة وتوزيع عرض النطاق وحدود المعدل وتحديد رزمة والرقابة/تشكيل الحركة NAPT وإسقاط عنوان). ويمكن أن تتألف قرارات السياسة من تدفق عناوين ID وIP وعرض النطاق وحالة البوابة وحد الزمن/الحجم وواصف الحركة وما إلى ذلك.

يمكن أن يكون PD-FE إما stateful أو stateless يعتمد على تعقيد بيئة شبكة محددة وخصائص التطبيق ومعمارية الانتشار.

- يحتفظ stateless PD-FE بمعلومات حالة المعاملة، مثل الاحتفاظ بالحالة طوال مدة عملية طلب – استجابة. ولكي تكون stateless، يولد PD-FE معلومات دورة تحكم في مورد لكل طلب تحكم في مورد من SCF، الذي يمكن تخزينه في SCF أو TRC-FE أو PE-FE ويستخدم لاسترداد معلومات الحالة مع تدفقات معلومات ذات علاقة.
- يحتفظ stateful PD-FE بمعلومات دورة تحكم في مورد مختلف داخل PD-FE، مثل مدة الدورة ومعلومات دورة تحكم في مورد (مثل، التصاحب بين SCF وPD-FE، PD-FE وTRC-FE، PD-FE وPE-FE)، وحد حجز المورد (مثل حد الزمن/حد الحجم) وحالة حجز مورد (أي، مخول أو محجوز أو مضمون) ومعرّف توصيل مادي/منطقي.

3.3.2.7 كيان وظيفي لتحكم في مورد نقل (TRC-FE)

يكون TRC-FE مسؤولاً عن تحكم في مورد نقل تكنولوجيا معالة كما يلي:

- يجمع TRC-FE ويحتفظ بمعلومات الشبكة ومعلومات حالة مورد. ويمكن أن تكون معلومات حالة المورد محددة لمخطط تحكم في قبول على أساس مورد يستخدمه TRC-FE، أي، ما إذا كان يعتمد عليه أو خارج مقاييس نطاق أو مقاييس في نطاق أو قائم على حجز.
- التحكم في القبول على أساس مورد:
عند استقبال طلب مورد من PD-FE، يؤدي TRC-FE التحكم في قبول قائم على مورد على QoS ومتطلبات الأولوية المستقبلة من PD-FE (مثل، عرض النطاق وصنف Y.1541)، بالتزامن مع معلومات استخدام المورد وقواعد سياسة تكنولوجيا معالة وتحيّن حالة المورد ويعيد النتيجة إلى PD-FE.
- التحكم في سياسة نقل معالة:
إن قواعد سياسة نقل معالة هي مجموعة من قواعد محددة لشبكة فرعية وتكنولوجيا للنقل. ويضمن TRC-FE أن الطلب من PD-FE يتواءم مع قواعد سياسة محددة للنقل (مثل، قواعد سياسة وصلة نفاذ وقواعد سياسة شبكة لب للنقل) نظراً لأن PD-FE متعدد يمكنهما طلب موارد من نفس TRC-FE. وينسق TRC-FE طلبات المورد من PD-FEs ويأخذ في الاعتبار قواعد سياسة نقل معالة لتحديد إذا كان من الممكن دعم طلبات المورد (مثل، استخدام/قيود على صنف QoS لنقل خاص ومجموع مقدرة).

يوفر TRC-FE الوظائف الأساسية التالية:

- تقابل QoS – تكنولوجيا معالة (QMTD): تتقابل هذه الوظيفة مع معلمات QoS للشبكة والأصناف المستقبلة من PD-FE عبر النقطة المرجعية Rt إلى معلمات QoS لنقل (تكنولوجيا معالة) وأصناف على أساس قواعد سياسة نقل محددة واستيعاب تنوع من تكنولوجيات النقل.
  - عند تقابل معلمات QoS لشبكة مع معلمات QoS نقل (تكنولوجيا معالة)، ينظر TRC-FE في تكنولوجيا النقل. ويمكن أن تتقابل مجموعة من معلمات QoS لشبكة مع معلمات QoS لنقل (تكنولوجيا معالة) على أساس تكنولوجيات نقل. ولدى TRC-FE معرفة بخاصيات متعلقة بـ QoS لشبكة النقل وتتقابل مع معلمات QoS لشبكة مع أفضل ملاءمة لمعلمات QoS لنقل (تكنولوجيا معالة) تكنولوجيا نقل معينة. وتحتاج قواعد سياسة التقابل إلى أن يوفرها مشغلو الشبكة.
- نقطة قرار تكنولوجيا معالة (TDDP): تستقبل هذه الوظيفة وتستجيب لطلب مورد QoS من PD-FE عبر النقطة المرجعية Rt. وتكشف هذه الوظيفة وتحدد توافر موارد QoS المطلوبة على أساس طبولوجيا الشبكة ومعلومات حالة مورد، وكذلك معلومات اشتراك في النقل في شبكات النفاذ. ويمكن أن تقرر اختيار مسيّر بين نقاط قبول وخروج داخل ميدانها الفرعي لتلبية متطلبات مورد QoS. وإذا كان المورد المطلوب متاحاً، تحين هذه الوظيفة حالة المورد لتشمل طلب تطبيق جديد ويستجيب PD-FE إيجابياً (مثل المورد متاح)؛ وإلا تستجيب سلبياً (مثل المورد غير متاح).

- الاحتفاظ بطبولوجيا الشبكة (NTM): تجمع هذه الوظيفة وتحتفظ بمعلومات طبولوجيا شبكة النقل عبر النقطة المرجعية Rc. ولاحظ أن النقطة المرجعية Rc يمكن توصيلها بأي وظائف نقل بما في ذلك TRE-FE وPE-FE وكيانات أخرى معرفة في [Y.2012] للحصول على معلومات مورد ذات علاقة.
- الاحتفاظ بمورد شبكة (NRM): تجمع هذه الوظيفة وتحتفظ بمعلومات عن حالة مورد النقل عبر النقطة المرجعية Rc.
- التحكم في مورد عنصر (ERC): تتحكم هذه الوظيفة في موارد متعلقة بـ QoS في عناصر نقل مباشرة عند مستوى مجمع (مثل VLAN، VPN، LSP). ولاحظ أن ERC يحتاج إلى مزيد من الدراسة.

يمكن أن يكون تنفيذ TRC-FE في شبكات نفاذ متنوعة مختلفاً طبقاً لتكنولوجيات نقل النفاذ وآليات QoS المتوافقة في مستوى المعطيات. ويمكن أن يكون تنفيذ TRC-FE مختلفاً في شبكات لب متنوعة طبقاً لتكنولوجيات نقل اللب وآليات QoS المتوافقة في مستوى المعطيات. ويوضح التذييل الثاني بشأن TRC-FE عبر تكنولوجيات نقل مختلفة.

أمثلة لطرق كشف وتحديد توافر مورد في TRC-FE: ارجع إلى التذييل III.

4.2.7 وظائف النقل

لاحظ أن وظائف النقل الواردة في الفقرات الفرعية التالية تتعلق بكيانات تتفاعل مع RACF.

1.4.2.7 كيان وظيفي لتنفيذ سياسة (PE-FE)

ينفذ PE-FE قواعد سياسة الشبكة يوجهها PD-FE بناء على كل مشترك وعلى أساس كل تدفق IP. وينبغي أن يتمكن من تأدية الوظائف التالية على أساس معلومات تدفق مثل مصنف (مثل، IPv4 5-tuple) واتجاه تدفق، وكذلك معلومات تعريف السطح البيني للنقل (مثل، VLAN/VPN ID، LSP Lable) حسب الحاجة. وتشمل وظائف PE-FE:

- فتح وغلق بوابة: لإقرار أو عدم إقرار صلاحية ترشيح رزمة لتدفق وسائط IP.

  تكون بوابة ذات اتجاه واحد، متصاحبة مع تدفق وسائط سواء في الاتجاه الصاعد أو الهابط. وعندما تفتح بوابة، يسمح لجميع الرزم المتصاحبة مع تدفق بالمرور؛ وعندما تغلق بوابة، تسد الرزم المتصاحبة مع التدفق وتترك.
- تحديد معدل وتوزيع عرض النطاق.
- تصنيف الحركة وتحديدها.
- الرقابة على الحركة وتشغيلها.
- تقابل طبقة IP لمعلومات QoS في معلومات QoS طبقة الوصلة على أساس قواعد سياسة سكونية معرفة مسبقاً (مثل، ضبط قيم أولوية 802.1p).
- عنوان شبكة وترجمة منفذ.
- ترحيل وسائط (أي، إسقاط عنوان) لمستعرض NAT.
- جمع معلومات استخدام مورد وإبلاغها (مثل، وقت البدء ووقت النهاية وأثمونات لمعطيات مرسلة).
- جدار ناري قائم على ترشيح رزمة: تفتيش وتخلي عن رزم على أساس قواعد سياسة أمن سكونية معرفة مسبقاً وبوابات قام بتركيبها PD-FE.

  توجد أربعة أساليب تفتيش على رزمة جدار ناري قائم على ترشيح رزمة:

  – ترشيح رزمة سكونية: تفتيش معلومات رأسية رزمة والتخلي عن رزم على أساس قواعد سياسة سكونية. وهذا هو أسلوب تفتيش رزمة بالتغيب مطبق على جميع التدفقات.

- ترشيح رزمة دينامية: تفتيش معلومات رأسية رزمة والتخلي عن رزم على أساس قواعد سياسة أمن سكونية وحالة بوابة سكونية.
- تفتيش Stateful: تفتيش معلومات رأسية رزمة وكذلك معلومات حالة توصيل TCP/UDP والتخلي عن رزم على أساس قواعد سياسة أمن سكونية وحالة بوابة دينامية.
- تفتيش رزمة عميقة: تفتيش معلومات رأسية رزمة ومعلومات حالة توصيل TCP/UDP ومحتوى حمولة نافعة معاً، والتخلي عن رزم على أساس قواعد سياسة أمن سكونية وحالة بوابة دينامية.

2.4.2.7 كيان وظيفي لتنفيذ مورد نقل TRE-FE

ينفذ TRE-FE قواعد سياسة مورد النقل الموجهة من TRC-FE عند مستوى مجمع تكنولوجيا معالة (مثل، VLAN وVPN وMPLS). وينبغي أن يكون قادراً على أداء الوظائف على أساس معلومات وصلة نقل فقط (مثل، VLAN/VPN ID وLSP Lable). فمثلاً، يمكن أن يستخدم TRE-FE لتعديل عرض النطاق المتصاحب مع LSP أو ضبط معطيات إدارة حركة ATM مثل معدل خلية أو حجم تفجر.

لاحظ أن مدى ووظائف TRE-FE تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

3.7 الآليات

1.3.7 آليات الاختيار

لنقل طلب تحكم في مورد بين كيانات وظيفية ذات علاقة (مثلاً بين SCF وPDE-FE، PD-FE وTRC-FE، PD-FE وPE-FE، TRC-FE وTRC-FE أو PD-FE وPD-FE)، يحتاج أولاً الكيان الوظيفي إلى اختيار طرف اتصالات على أساس المعلومات التي وفرتها آلية سكونية أو دينامية:

- آلية سكونية: يمكن أن يعرف كيان وظيفي طرف الاتصالات المستهدف (مثل، SCF إلى PD-FE، PD-FE إلى TRC-FE) من خلال معلومات تحديد موقع مشكل سكونياً يشمل إما عنوان IP أو الاسم الكامل للميدان المؤهل (FQDN). وينبغي معالجة هذه المعلومات من خلال مثلاً DNS.
- آلية دينامية: يمكن أن يعرف كيان وظيفي طرف الاتصالات المستهدف ويحدد عنوان شبكته أوتوماتياً من خلال معلومات مثل نمط خدمة ومجموعة نعوت خدمة أو استفهام، مثلاً، DNS المستخدم لمعرف المستعمل النهائي لطرف الاتصالات المستهدف في ميدان عنوان معين.

في هذه التوصية، تكون الآلية السكونية إلزامية وتكون الآلية الدينامية خيارية. وتطلب النقاط المرجعية ذات العلاقة معرف PD-FE ومعرف دورة تحكم في المورد ومعلومات عنوان IP وحيد عالمياً (أو معرف مشترك في نقل) (مثل Rs وRw وRt وRi وRd وRp) لدعم آلية الاختيار.

2.3.7 آليات الإسناد

يستخدم RACF واحدة من الآليات التالية لإسناد طلب QoS لتدفق وسائط مع معلومات قرار السياسة لدعم تنفيذ سياسة في PE-FE عندما يطبق تشوير نقل لترع معلومات قرار السياسة من PD-FE:

1) إذنة تخويل: يولد PD-FE إذنة تخويل بناء على طلب مورد من SCF. وتحتوي إذنة التخويل على الاسم الكامل للميدان المؤهل لـ PD-FE ومعرف دورة في PD-FE، الذي يسمح لـ PD-FE بتعريف طلب المورد بشكل وحيد.
2) عنوان مصدر لتدفق وسائط (مثل عنوان IP وحيد عالمياً): عندما لا يوزع NAPT طرف قريب أو NAPT طرف بعيد بين CPE وSCF، يستخدم عنوان IP المستعمل النهائي الوحيد عالمياً للإسناد. وإلا، يستخدم عنوان مصدر لتدفق وسائط المستقبل من قبل بوابة النفاذ للإسناد. ويمكن اشتقاق الاسم الكامل للميدان المؤهل لـ PD-FE ومعرف الدورة على أساس عنوان مصدر تدفق الوسائط.

3) عنوان مصدر لتدفق وسائط ومرشحات أخرى (مثل مصنف تدفق وسائط): عندما تتوفر تدفقات وسائط متعددة في نفس الوقت في دورة، قد لا يكون عنوان المصدر كافياً لتعريف إسناد وحيد؛ ويمكن استخدام مرشحات أخرى مثل رقم منفذ عنوان مصدر وعنوان مقصد ورقم منفذ ورقم بروتوكول مع عنوان مصدر للإسناد. ويشتق الاسم الكامل للميدان المؤهل لـ PD-FE ومعرف الدورة على أساس عنوان مصدر تدفق وسائط ومعلومات مرشاح منطبق آخر.

4) معرف مشترك في نقل: عندما يطلب RACF معلومات اشتراك في النقل لقرار سياسة وتحكم في مورد، يمكن استخدام معرف مشترك في النقل للنفاذ إلى مظهر جانبي الاشتراك في NACF مباشرة.

8 النقاط المرجعية

ملاحظة – بالتغيب، تعتبر جميع معلومات المكونات في تدفق المعلومات المعرفة في هذا القسم "إلزامية" ما لم ينص صراحة على أنها "خيارية".

1.8 النقطة المرجعية Rs

تسمح النقطة المرجعية Rs لمعلومات طلب مورد QoS المطلوبة لتخويل وحجز مورد QoS للتبادل بين PD-FE وSCF. ويمكن استخدام إما أسلوب الدفع أو أسلوب الشد. وتتمكن النقاط الفرعية Rs من دعم التحكم في مورد لكل من الشبكات الثابتة والمتنقلة، وينبغي أن تدعم تحكم جدار ناري NAPT ومستعرض NAT عند PE-FE حسب الحاجة.

يمكن أن تعمل النقطة المرجعية Rs كنقطة مرجعية لميدان داخلي وبين الميادين.

1.1.8 المتطلبات الوظيفية

1.1.1.8 المتطلبات الوظيفية للتحكم في مورد

توفر النقطة المرجعية Rs لمقدرة أن يقدم SCF طلبات:

- لتحويل وحجز مورد لتدفق وسائط؛
- لمناولة QoS؛
- لمناولة أولوية؛
- للتحكم في بوابة تدفق وسائط؛
- لإدراج وظيفة NAPT وطلب معلومات تقابل عنوان؛
- لاختيار أسلوب عمل جدار ناري دينامي؛
- معلومات استخدام مورد.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يطلب SCF التبليغ عن أحداث.

2.1.1.8 المتطلبات الوظيفية لمعالجة دورة تحكم في مورد

لضمان الاعتمادية وأداء عمليات دورة تحكم في مورد عبر النقطة المرجعية Rs، تطلب المقدرات التالية:

تحكم في حمولة زائدة: توفر النقطة المرجعية Rs المقدرة على دعم التحكم في حمولة زائدة لمنع التدفق الزائد لرسائل المعلومات المتبادلة بين SCF وPD-FE.

التزامن والتدقيق: توفر النقطة المرجعية Rs المقدرة على دعم التزامن والتدقيق لحالة دورة تحكم في مورد لدعم الاسترجاع وإحصائيات المعلومات التشغيلية والتدقيق.

الاحتفاظ بحالة الدورة: عندما يستخدم stateful PD-FE، يكون قادراً على الاحتفاظ بحالة الدورة مستخدماً مناهج حالة مبرمجة أو حالة مفروضة. ويحدد زمن الاحتفاظ بالحجز حدود الوقت لدعم استرجاع شاذ. وعندما يستخدم stateless PD-FE، يمرر SCF أو PE-FE معلومات دورة التحكم في مورد لتستخدم لاشتقاق حالة الدورة والمعلومات ذات العلاقة.

2.1.8 متطلبات تبادل المعلومات

يوفر هذا القسم وصفاً موجزاً لمتطلبات تبادل المعلومات للنقطة المرجعية Rs.

معاملات طلب – استجابة: ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية لـ SCF طلب معاملة ليؤديها PD-FE والحصول بدوره على استجابة (يمكن أن ترتبط بالطلب).

التبليغات: تدعم النقطة المرجعية تبليغ الأحداث اللاتزامنية (من PD-FE إلى SCF).

التسليم المعتمد عليه: توفر النقطة المرجعية تسليماً للرسائل يعتمد عليه.

المقدرات: يجب أن يكون SCF قادراً على تحديد مقدرات عند طلب موارد ووظائف مستوى نقل عبر PD-FE.

الأمن: يجري استيقان جميع الرسائل بين SCF وPD-FE مثل الطلبات إلى PD-FE من مصادر غير استيقانية لا تؤدى ومثل التي يمكن لـ SCF أن يتحقق من مصدر تبليغات مرسلة من PD-FE.

من واحد–إلى–كثيرين/من كثيرين–إلى–واحد: يدعم أسلوبان:

1) أسلوب من واحد–إلى–كثيرين: يكون SCF قادراً على الاتصال بـ PD-FEs متعددين؛

2) أسلوب من كثيرين–إلى–واحد: تكون متطابقات SCF متعدد للتقدم بطلبات إلى PD-FE معين.

ويقدم SCF واحد فقط طلب لـ PD-FE معين لدورة خاصة.

3.1.8 مكون معلومات

تنقسم مكونات المعلومات المتبادلة عبر النقطة المرجعية Rs إلى الفئات التالية:

1.3.1.8 مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد

ترد مكونات معلومات لمعالجة طلب تحكم في مورد (مثل استكشاف وإسناد وتحكم حمولة زائدة والحفاظ على الحالة) في الجدول 3.

الجدول Y.2111/3 – مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد (Rs)

مكونات المعلومات	الوصف
معرف SCF	معرف وحيد لمتطابقات مختلفة لـ SCF داخل نفس الميدان الإداري لطالب وحيد.
معرف دورة تحكم في مورد	معرف للدورة، يمكن أن يتألف من تدفقات وسائط متعددة ترسل طلبات حجز مورد إلى RACF. ويجب أن يكون المعرف وحيداً في نفس متطابق SCF.
معلومات عنوان IP وحيد عالمياً (خياري، انظر الملاحظة 1)	مجموعة من معلومات عنوان IP مستخدمة لتحديد موقع شبكة عنوان يطلب فيه CPE مورد النقل.
– عنوان IP وحيد	عنوان IP لتعريف CPE.
– ميدان عنوان	ميدان عنونة لعنوان IP (مثل سابقة شبكة فرعية أو CPE).
معرف مشترك في نقل (خياري، الملاحظة 1)	معرف وحيد عالمياً لطلب IP لمورد نقل. ويمكن استخدام هذا المعرف لتحديد موقع معلومات اشتراك في نقل لـ VPN ID.
معرف طالب مورد	معرف للطالب (أي، مالك CPE (مثل، موفر خدمة) لخدمة تحكم في مورد. وهو وحيد عبر الطالبين المرسلين لطلبات التحكم في مورد إلى نفس ميدان CPE.

مكونات المعلومات	الوصف
أولوية طلب مورد (خيارية)	دلالة أهمية طلب تحكم في مورد. ويمكن أن تستخدم لمعالجة طلبات في نفس الوقت بواسطة PD-FE على أساس مستوى الأولوية.
وقت الاحتفاظ بحجز (خياري)	قيمة الفترة الزمنية التي يحجز المورد لها والتي يمكن أن يمهد لها SCF على أساس متطلب خدمة و/أو ممنوحة بواسطة PD-FE على أساس قرار سياسة الشبكة. ويحرر PD-FE الدورة عند انقضاء زمن الاحتفاظ.
معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)	سجل معلومات دورة التحكم في مورد. ويستخدم هذا لاشتقاق حالة الدورة ومعلومات أخرى (مثل تصاحب SCF وPD-FE) وله أهمية محلية بين PD-FE وSCF. وينطبق هذا المكون فقط عند توزيع stateless PD-FE.
الملاحظة 1 – ينبغي وجود عنوان IP وحيد عالمي أو معرف مشترك في نقل.	
الملاحظة 2 – يستدل على المكون التشغيلي فقط بصراحة. ويشير أيضا استخدام كل مكون معلومات (أي، إلزامي أو خياري) إلى رسائل معلومات محددة في 4.1.8	
الملاحظة 3 – إن كيفية حصول SCF على معلومات معرف مشترك في نقل هي مسألة وظيفية طبقة خدمة.	

2.3.1.8 مكونات معلومات مورد QoS

يرد في الجدول 4 مكونات فرعية لمعلومات مورد QoS وتدفقات وسائط.

الجدول Y.2111/4 – مكونات فرعية لمعلومات مورد لـ QoS (Rs)

مكون معلومات	الوصف
مظهر جانبي لوسائط	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات دورة وسائط يمكن أن تتألف من تدفقات معطيات وتدفقات تحكم (مثل، تدفقات RTP وRTCP لنداء VoIP). ويمكن تمثيل المكونات الفرعية في مظهر جانبي لوسائط بواسطة سجل طائش حسب الحاجة.
– عدد الوسائط	معرف لدورة وسائط (مثل رقم تركيبي لموضع خط "m=" في SDP).
– نمط الخطة	دلالة نمط خدمة لتدفق معطيات وسائط (مثل صوت أو هاتف فيديوي أو فيديو دفقة).
– صنف تطبيق لخدمة (خياري)	إن صنف خدمة التطبيق للوسائط (مثل صنف أولي) له أهمية محلية بين زبائن طلب مورد (أي، مالك SCF) ومالك PD-FE ويتحول بواسطة PD-FE إلى صنف شبكة خدمة (مثل، صنف Y.1541 لمتطلب أداء) على أساس SLA وقواعد سياسة شبكة.
– أولوية وسائط (خيارية)	معلومات مناولة أولوية (مثل، TDR/ETS).
– وصف تدفق وسائط	مجموعة مكونات فرعية لتدفقات فردية أو زمرة وسائط داخل دورة وسائط.

يرد في الجدول 5 مكونات فرعية لمعلومات وصف تدفق وسائط.

الجدول Y.2111/5 – مكونات فرعية لوصف تدفق وسائط (Rs)

مكون معلومات	الوصف
وصف تدفق وسائط	مجموعة من مكونات فرعية لتدفقات وسائط فردية أو زمرة من تدفقات وسائط داخل دورة وسائط. ويمكن أن تمثل مكونات فرعية لوصف تدفق وسائط مسجل طائش حسب الحاجة
– اتجاه التدفق (in→out، out→in ثنائي الاتجاه)	توجيه تدفق وسائط حيث "in" يشير إلى داخل شبكة لب بحيث يشير "out→in" إلى الاتجاه نحو شبكة اللب.
– عدد التدفق	معرف لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– حالة التدفق	توجيه ودلالة حالة أقرت صلاحيتها أو عدم إقرار صلاحيتها لتدفق وسائط.
– صيغة التدفق	صيغة مصدر ومقصد وحيد لبروتوكول عنوان شبكة (مثل IPv4 أو IPv6).

مكون معلومات	الوصف
– عنوان IP	عناوين مصدر ومقصد شبكة.
– منافذ	أرقام منفذ المصدر والمقصد. ودعم أمدية منفذ (مثل، منفذان متواليان لـ RTP، RTCP).
– رقم البروتوكول	معرف البروتوكول (مثل، UDP، TCP).
– عرض النطاق	عرض النطاق الأقصى المطلوب. ينبغي توفير BW الصاعد والهابط على نحو منفصل.

3.3.1.8 مكونات معلومات إذنة تخويل

يرد في الجدول 6 مكون معلومات مستخدم لغرض الإسناد في أسلوب الشد.

الجدول Y.2111/6 – مكون معلومات إذنة تخويل (Rs)

مكون المعلومات	الوصف
إذنة تخويل (خيارية)	معرف وحيد مستخدم في أسلوب شد سياسة. ويطلب SCF الإذنة ويوفر PD-FE استجابة.

4.3.1.8 مكون معلومات ترابط ترسيم

يوفر مكون المعلومات هذا معلومات استخدام المورد، انظر الجدول 7.

الجدول Y.2111/7 – مكون معلومات ترابط ترسيم (Rs)

مكون معلومات	الوصف
معلومات ترابط الترسيم (خيارية)	معلومات ترابط ترسيم مثل ترسيم ID لـ SCF وشبكات ومعلومات استخدام مورد.

5.3.1.8 مكونات معلومات إجراء تحكم في مورد

تستخدم مبينات متنوعة لطلب إجراء تحكم في مورد محدد لكل حدث/وضع شبكة، انظر الجدول 8.

الجدول Y.2111/8 – مكون معلومات إجراء تحكم في مورد (Rs)

مكون المعلومات	الوصف
أسلوب حجز مورد	دلالة أسلوب حجز مورد (مثل دون حجز أو حجز فقط أو حجز + ضمان). وفي أسلوب الشد لسيناريو تحكم QoS، يستخدم خيار "دون حجز" في أسلوب الدفع، ويستخدم خيار إما "حجز فقط" أو "حجز + ضمان".
أسلوب عمل جدار ناري دينامي (خياري)	معلومات خدمة لاختيار أسلوب عمل جدار ناري دينامي (مثل، مستوى الأمن).
نتيجة طلب مورد	دلالة نتيجة طلب مورد (التمهيد والتعديل والتحرير).
Timestamp	وقت فقدان المورد.
السبب	معلومات تصف سبب حدث (مثل حدث إجهاض).
دلالة تبليغ حدث (خيارية)	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات تدل على استفهام وتبليغ عن حدث نقل. لاحظ أن المكونات الفرعية الواردة يمكن ألا تشمل جميع التبليغات عن أحداث. ويمكن إضافة أحداث إضافية.
– مبين معلومات مورد	دلالة طلب معلومات مورد. وتستخدمها SCF لتطلب من PD-FE أن يضمن معلومات خدمة معدلة (مثل توافر عرض النطاق) في رسالة الاستجابة أو يستخدمها PD-FE لاسترداد معلومات الخدمة الأصلية عند حدوث حدث (مثل عطل عقدة).
– مبين خسارة نقل	اشتراك SCF في التبليغ عن أحداث خسارة نقل أو التبليغ عن حدث خسارة نقل إلى SCF.

الجدول Y.2111/8 – مكون معلومات إجراء تحكم في مورد (Rs) (*تابع*)

مكون المعلومات	الوصف
– مبين استرجاع نقل	اشتراك SCF في أحداث استرجاع النقل أو التبليغ عن حدث استرجاع نقل.
– مبين تحرير نقل	اشتراك SCF في أحداث تحرير النقل أو تبليغ SCF عن حدث تحرير نقل.
دلالة تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطية)	مجموعة مكونات فرعية لمعلومات تدل على وجود NAPTs طرف قريب/طرف بعيد. وأحداث تحكم NAPT ومستعرض NAT هي حصرية على نحو متبادل. ويمكن أن تستخدم في نفس تدفق المعلومات.
– أمر ترجمة عنوان	دلالة لـ SCF لتعديل رسالة تشوير لـ NAPT طرف قريب. ويمكن أن يؤدي PD-FE تحكم NAPT والحصول على معلومات إسناد عنوان ويطلب من SCF أن يعدل رسائل تشوير بناء على ذلك على أساس قرار سياسة إخفاء عنوان شبكة.
– طلب معلومات إسناد عنوان	دلالة على وجود مستعرض NAT طرف بعيد أصدره SCF. ويمكن أن يطلب SCF من RACF عنوان الشبكة ومعلومات ترجمة منفذ (مثل إسقاط عنوان) لدعم مستعرض NAT طرف بعيد.
– استجابة معلومات إسناد عنوان	دلالة إلى SCF للاستجابة لإسقاط عنوان مستعرض NAT طرف بعيد. يحصل PD-FE على معلومات NAPT ويولد معلومات إسناد عنوان ويرسله إلى مطابق SCF المتعلق. ويعدل SCF جسم الرسالة لتشوير تطبيق بناء على ذلك.

4.1.8 تدفقات المعلومات المتبادلة عبر Rs

يصف هذا القسم تدفقات المعلومات (أساساً الطلبات والاستجابات) المتبادلة عبر Rs.

1.4.1.8 طلب تمهيد مورد

يرسل SCF تدفق معلومات طلب تمهيد مورد إلى PD-FE لتمهيد دورة تحكم في مورد. واعتمادا على أسلوب حجز المورد المرغوب، يمكن استخدام طلب تمهيد مورد وحيد للتخويل فقط أو الحجز فقط أو الضمان فقط أو تركيب من أعلاه. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، انظر الملاحظة)
  - عنوان IP وحيد
  - حقل عنوان
- معرف مشترك في نقل (خياري، انظر الملاحظة)
- معرف طالب مورد
- أولوية طلب مورد (خياري)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خياري)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- إذنة تخويل (خيارية)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)

- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة
  - صنف تطبيق الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه الوسائط
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
- أسلوب حجز مورد
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT
  - طلب معلومات إسناد عنوان

ملاحظة – ينبغي وجود واحد من هذه.

2.4.1.8 استجابة تمهيد مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات استجابة تمهيد مورد إلى SCF للتأكيد على طلب تمهيد مورد لـ SCF. وتحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خياري)
- نتيجة طلب مورد
- إذنة تخويل (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)

- عدد الوسائط
- نمط الخدمة
- صنف تطبيق الخدمة (خياري)
- أولوية الوسائط (خيارية)
- وصف تدفق الوسائط
  - اتجاه التدفق
  - عدد التدفق
  - حالة التدفق
  - صيغة البروتوكول
  - عناوين IP
  - المنافذ
  - رقم البروتوكول
  - عرض النطاق
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - أمر ترجمة عنوان
  - استجابة معلومات إسناد عنوان

3.4.1.8 طلب تعديل مورد

يرسل SCF تدفق معلومات طلب تعديل مورد إلى PD-FE ليطلب تعديل موارد معينة لإنشاء دورة. ويمكن استرداد حالة الدورة مع معلومات دورة تحكم في مورد يوفرها SCF إذا استخدم stateless PD-FE. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- أولوية طلب مورد (خياري)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة
  - صنف تطبيق الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق

- عدد التدفق
- حالة التدفق
- صيغة البروتوكول
- عناوين IP
- المنافذ
- رقم البروتوكول
- عرض النطاق

- أسلوب حجز مورد
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT
  - طلب معلومات إسناد عنوان

4.4.1.8 استجابة تعديل مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات استجابة تعديل مورد إلى SCF لتأكيد أن طلب تعديل مورد قد استقبله SCF ويشير إلى نتيجة. والمعلومات داخل هذا التدفق هي نفسها في تدفق معلومات استجابة تمهيد المورد.

5.4.1.8 طلب عمل مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب عمل مورد إلى SCF حسب الحاجة ليطلب عمل تحكم في مورد محدد (مثل، استرداد معلومات المورد) لإنشاء دورة. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة
  - صنف تطبيق الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق

- حالة التدفق
- صيغة البروتوكول
- عناوين IP
- المنافذ
- رقم البروتوكول
- عرض النطاق

- أسلوب حجز مورد
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - أمر ترجمة عنوان
  - استجابة معلومات إسناد عنوان

6.4.1.8 استجابة عمل مورد

يرسل SCF تدفق معلومات استجابة عمل المورد إلى PD-FE لتأكيد أن طلب عمل محدد قد استقبل ويوفر معلومات الخدمة المطلوبة. وتحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة
  - صنف تطبيق الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP

- المنافذ
- رقم البروتوكول
- عرض النطاق

- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - استجابة معلومات إسناد عنوان

7.4.1.8 تبليغ عن مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات تبليغ عن مورد لتبليغ SCF عن أحداث مورد نقل. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- معلومات دورة تحكم في مورد (خياري)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة
  - صنف تطبيق الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
- دلالة تبليغ حدث
  - مبين معلومات مورد

- مبين خسارة نقل
- مبين استرجاع نقل
- مبين تحرير نقل

ملاحظة – إن استخدام تدفق هذه المعلومات لتبليغ معلومات استخدام مورد تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

8.4.1.8 طلب تحرير مورد

يرسل SCF تدفق معلومات طلب تحرير مورد إلى PD-FE ليطلب تحرير مورد معين لإنشاء دورة أو تدفق وسائط فردي. ويمكن أن يكون تحرير المورد قائماً على دورة تحكم في مورد، وأساس تدفق، ويستخدم سجل متوحش ليدل على تحرير جميع الدورات المتعلقة بهذا الزبون. وعندما يستقبل الطلب، يجرى تحرير جميع الموارد ذات العلاقة بما في ذلك إنشاء تبليغ عن حدث نقل. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طلب مورد
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة
  - صنف تطبيق الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق

9.4.1.8 استجابة تحرير مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات استجابة تحرير مورد إلى SCF ليتأكد من استقبال طلب تحرير مورد ويشير إلى النتائج. وتحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- نتيجة طلب مورد

10.4.1.8 طلب إجهاض مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب إجهاض مورد إلى SCF ليدل على خسارة جميع الموارد لإنشاء دورة إلى SCF. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طلب مورد
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- Timestamp
- السبب

11.4.1.8 استجابة طلب اجهاض

يرسل SCF استجابة طلب إجهاض مورد إلى PD-FE ليؤكد طلب إجهاض مورد. ويحتوي على مكونات: المعلومات التالية:

- معرف SCF
- معرف دورة تحكم في مورد
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)

2.8 النقطة المرجعية Rw

تسمح النقطة المرجعية Rw بقرارات قبول نهائية لتركيبها (سواء مدفوعة أو مشدودة) إلى PE-FE من PD-FE. وتكون النقطة المرجعية هذه قادرة على دعم تحكم في مورد لكل من شبكات النفاذ الثابتة والمتنقلة وينبغي أن تدعم تحكم NAPT/جدار ناري ومستعرض NAT عند PE-FE حسب الحاجة.

تكون النقطة المرجعية Rw نقطة مرجعية لميدان داخلي.

1.2.8 المتطلبات الوظيفية

1.1.2.8 المتطلبات الوظيفية للتحكم في مورد

تسمح النقطة المرجعية Rw لـ PD-FE أن يدفع قرارات قبول إلى PE-FE وتسمح أيضا لـ PE-FE أن يطلب قرارات قبول عندما تستخدم آليات حجز مورد لمسير مقترن. ويمكن أن يحدد PD-FE:

- حجز و/أو ضمان موارد لتدفق وسائط؛
- مناولة QoS مثل تحديد رزمة ورقابة للاستخدام؛

- تحكم في بوابة (فتح/غلق) لتدفق وسائط؛
- إدراج وظيفة NAPT وطلب معلومات تقابل عنوان ضروري؛
- طلب معلومات استخدام مورد وإبلاغ لتدفق الوسائط؛
- اختيار أسلوب عمل جدار ناري دينامي لتدفق وسائط؛
- معلومات مسير إدخال/خروج شبكة لب لتكنولوجيا مستقلة لتدفق وسائط.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يطلب PD-FE التبليغ عن أحداث ويمكن أن يستقبل طلب من PE-FE للتحقق من حجز المورد الذي استقبله من CPE.

لاحظ أن وظيفة NAPT يمكن أن تتضمن داخل نفس تدفق معلومات أو مختلفة عن الوظيفة الموفرة لحجز عرض النطاق. وينبغي أن تسمح النقطة المرجعية Rw بالمرونة هذه.

2.1.2.8 المتطلبات الوظيفية لمعالجة دورة تحكم في مورد

لضمان الاعتمادية وأداء عمليات دورة تحكم في مورد عبر النقطة المرجعية Rw، تطلب المقدرات التالية:

تحكم في حمولة زائدة: توفر النقطة المرجعية Rw المقدرة على دعم التحكم في حمولة زائدة لمنع التدفق الزائد لرسائل المعلومات المتبادلة بين PD-FE وPE-FE.

التزامن والتدقيق: توفر النقطة المرجعية Rw المقدرة على دعم التزامن والتدقيق لحالة دورة تحكم في مورد لدعم الاسترجاع وإحصائيات المعلومات التشغيلية والتدقيق.

الاحتفاظ بحالة الدورة: عندما يستخدم stateful PD-FE، يكون قادراً على الاحتفاظ بحالة الدورة مستخدماً مناهج حالة مبرمجة أو حالة مفروضة. ويحدد زمن الاحتفاظ بالحجز حدود الوقت لدعم استرجاع شاذ. وعندما يستخدم stateless PD-FE، يمرر SCF أو PE-FE معلومات دورة التحكم في مورد لتستخدم لاشتقاق حالة الدورة والمعلومات ذات العلاقة.

2.2.8 متطلبات تبادل المعلومات

يوفر هذا القسم وصفاً موجزاً لمتطلبات تبادل المعلومات للنقطة المرجعية Rw.

معاملات طلب–استجابة: ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية لـ PD-FE طلب معاملة ليؤديها PE-FE والحصول بدوره على استجابة (يمكن أن ترتبط بالطلب).

التبليغات: يجب أن تسمح النقطة المرجعية تبليغ أحداث لاتزامنية (من PE-FE إلى PD-FE).

التسليم المعتمد عليه: توفر النقطة المرجعية تسليماً للرسائل يعتمد عليه.

المقدرات: يجب أن يكون PD-FE قادراً على تحديد مقدرات عند طلب موارد ووظائف مستوى نقل عبر PE-FE.

الأمن: يجري استيقان جميع الرسائل بين PD-FE وPE-FE مثل الطلبات إلى PE-FE من مصادر غير استيقانية لا تؤدى مثل المرسلة من PE-FE إلى PD-FE لضمان أنها جاءت من مصدر PE-FE تم استيقانه.

من واحد–إلى–كثيرين/من كثيرين–إلى–واحد: يدعم أسلوبان:

1) أسلوب من واحد–إلى–كثيرين: يكون PD-FE قادراً على الاتصال بـ PE-FEs متعددين؛
2) أسلوب من كثيرين–إلى–واحد: تكون PD-FE متعددين قادرين على تقديم طلب إلى PE-FE من أجل دورة خاصة.

وبالنسبة لأي من الأسلوبين، يقدم PD-FE وحيد فقط طلب إلى PE-FE من أجل دورة معينة.

3.2.8 مكون معلومات

إن غالبية مكونات معلومات عند النقطة المرجعية Rw هي مماثلة للتي عند Rs. ومع ذلك، يمكن أن تتغير القيمة والمعني في PD-FE نتيجة لقرار سياسة المشغل وتقابل QoS. وبالإضافة إلى ذلك، لا تنطبق بعض المكونات وتطلب بعض المعلمات الجديدة عند Rw.

1.3.2.8 مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد

يرد في الجدول 9 مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد.

الجدول Y.2111/9 – مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد (Rw)

مكون معلومات	الوصف
معرف PD-FE	معرف وحيد لمتطابقات مختلفة لـ PD-FE داخل نفس الميدان الإداري لطالب وحيد.
معرف قدرة تحكم في مورد	معرف للدورة، يمكن أن يتألف من تدفقات وسائط متعددة ترسل طلبات حجز مورد إلى PE-FE. ويجب أن يكون المعرف وحيداً في نفس متطابق PD-FE.
معرف طالب مورد (خياري، الملاحظة 2)	معرف للطالب (أي، مالك SCF (مثل، موفر خدمة) لخدمة تحكم في مورد. وهو وحيد عبر الطالبين المرسلين لطلبات التحكم في مورد إلى نفس ميدان RACF.
أولوية طلب مورد (خيارية)	دلالة أهمية طلب تحكم في مورد. ويمكن أن تستخدم لمعالجة طلبات في نفس الوقت بواسطة PE-FE على أساس مستوى الأولوية.
وقت الاحتفاظ بحجز (اختياري، الملاحظة 3)	قيمة الفترة الزمنية التي يحجز المورد لها والتي يمكن أن يمهد لها SCF على أساس متطلب خدمة و/أو ممنوحة بواسطة PD-FE على أساس قرار سياسة الشبكة. ويحرر PD-FE الدورة عند انقضاء زمن الاحتفاظ.
معلومات دورة تحكم في مورد (اختيارية، الملاحظة 4)	سجل معلومات دورة التحكم في مورد. ويستخدم هذا لاشتقاق حالة الدورة ومعلومات أخرى (مثل تصاحب PD-FE وPE-FE) وله أهمية محلية بين PD-FE. وينطبق هذا المكون فقط عند توزيع PD-FE.

الملاحظة 1 – يستدل على مكون خياري فقط صراحة. ويشير أيضاً استخدام كل مكون معلومات (أي، إلزامي أو خياري) إلى رسائل معلومات محددة في 4.2.8.

الملاحظة 2 – يمكن استخدام معرف طالب مورد لمساعدة PD-FE في التعرف على العلاقة الوحيدة بين دورة تحكم في مورد وطالب SCF.

الملاحظة 3 – يمكن أن يستخدم PE-FE وقت الاحتفاظ بحجز لمساعدة PD-FE في رصد إمهال و/أو حالة دورة تحكم في مورد.

الملاحظة 4 – عندما يكون stateless PD-FE مستخدما، يدرج معرف PD-FE في مكون معلومات دورة تحكم في مورد ويرسل إلى كيانات ذات علاقة (مثل، PE-FE أو TRC-FE).

2.3.2.8 مكونات معلومات مورد QoS

يرد في الجدول 10 مكونات فرعية لمعلومات مورد QoS لدورة وسائط وتدفقات وسائط.

الجدول Y.2111/10 – مكونات فرعية لمعلومات مورد لـ QoS (Rw)

مكون معلومات	الوصف
مظهر جانبي لوسائط	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات دورة وسائط يمكن أن تتألف من تدفقات معطيات وتدفقات تحكم (مثل، تدفقات RTP وRTCP لنداء VoIP).
– عدد الوسائط	معرف لدورة وسائط (مثل رقم تركيبي لموضع خط "m=" في SDP).

الجدول Y.2111/10 – مكونات فرعية لمعلومات مورد لـ QoS (Rw)

مكون معلومات	الوصف
– صنف شبكة خدمة (خياري)	يمثل صنف خدمة شبكة يصفها CPE (مثل Premium وGold وSilver وRegular). ويمكن أن يشمل صنف أداء QoS (مثل، Y.1541). إن المعلمة هذه ذات أهمية محلية للمشغل الوحيد الذي يمتلك مورد نقل، الذي يمكن أن يتقابل من تطبيق CoS أصدره SCF على أساس قواعد سياسة شبكة وSLA ويمكن أن يستخدم للتحكم في مورد نقلل وتخويل اشتراك في نقل.
– أولوية الوسائط (خيارية)	معلومات لمناولة أولوية (مثل، TDR-ETS).
– معلومات اختيار مسير (خيارية)	معلومات مسير إدخال/خروج شبكة لب لتكنولوجيا مستقلة عند PE-FE لتدفق وسائط (مثل، VPN ID)
– وصف تدفق وسائط	مجموعة مكونات فرعية لتدفقات فردية أو زمرة وسائط داخل دورة وسائط.
معرف توصيل مادي (خياري)	معرف محلي لتوصيل مادي لشبكة نقل نفاذ يرفق بها CPE (مثل، عنوان IP) جهاز PE-FE وعنوان MAC أو معرف وصلة ومعرف منفذ مادي. وهو نفسه كما عرف عند النقطة المرجعية Ru.
معرف توصيل منطقي (خياري)	معرف محلي لتوصيل منطقي لشبكة نقل نفاذ يوصل بها CPE (مثل، ATM VPI/VCI، PPP، MPLS Lable أو نفق GTP أو منفذ منطقي). ويمكن أن يستخدمه PE-FE لتحديد توصيل طبقة 2 في الشبكة ذات العلاقة.
ملاحظة – يتقابل صنف تطبيق شبكة ونمط خدمة في صنف شبكة خدمة والمكونات الفرعية لوصف تدفق وسائط (مثل، صنف مناولة IP QoS وواصف الحركة).	

يرد في الجدول 11 مكونات فرعية لمعلومات وصف تدفق وسائط.

الجدول Y.2111/11 – مكونات فرعية لوصف تدفق وسائط (Rw)

مكون معلومات	الوصف
وصف تدفق وسائط	مجموعة معلمات لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– اتجاه التدفق (in→out، out→in ثنائي الاتجاه)	توجيه تدفق وسائط حيث "in" يشير إلى داخل شبكة لب بحيث يشير "out→in" إلى الاتجاه نحو شبكة اللب.
– عدد التدفق	معرف لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– حالة بوابة	توجيه ودلالة حالة فتح أو غلق بوابة لتدفق وسائط أو زمرة تدفقات وسائط يؤدي PD-FE تحكم في البوابة على أساس حالة التدفق المستقبلة من SCF.
– صيغة البروتوكول	صيغة مصدر ومقصد وحيد لبروتوكول عنوان شبكة (مثل IPv4 أو IPv6).
– عناوين IP	عناوين مصدر ومقصد شبكة.
– منافذ	أرقام منفذ المصدر والمقصد. ودعم أمدية منفذ (مثل، منفذان متواليان لـ RTP، RTCP).
– رقم البروتوكول	معرف البروتوكول (مثل، UDP، TCP).
– عرض النطاق	عرض النطاق الأقصى المطلوب. ينبغي توفير BW الصاعد والهابط على نحو منفصل.
– صنف مناولة IP QoS (خياري)	معلمة QoS لتحديد رزمة IP ومناولة في PE-FE (مثل، IPv4 DSCP وصنف حركة IPv6). ويمكن أن تشتق من معلومات خدمة وشبكة CoS وقواعد سياسة شبكة.
– إذنة تخويل (خيارية)	وصف خصائص التدفق (مثل، معدل ذروة المعطيات ومعدل معطيات مستدامة والحد الأقصى للتفجر المحدد في [Y.1221]).

3.3.2.8 مكون معلومات إذنة تخويل

يرد في الجدول 12 مكون معلومات مستخدم لغرض الإسناد في أسلوب الشد.

الجدول Y.2111/12 – مكون معلومات إذنة تخويل (Rw)

مكون معلومات	الوصف
إذنة تخويل (خيارية)	معرف وحيد مستخدم في أسلوب شد سياسة. وينتج PD-FE الإذنة ويمكن أن يعيدها PE-FE إلى PD-FE لإعادة تخويل طلب مورد في أسلوب شد.
ملاحظة – ينطبق فقط على أسلوب سد للسياسة كطريقة إسناد خيارية.	

4.3.2.8 مكون معلومات ترابط ترسيم

الجدول Y.2111/13 – مكون معلومات ترابط ترسيم (Rw)

مكون معلومات	الوصف
معلومات ترابط الترسيم (خيارية)	معلومات ترابط ترسيم مثل ترسيم ID لـ SCF وشبكات ومعلومات استخدام مورد.

5.3.2.8 مكونات معلومات عمل تحكم في مورد

الجدول Y.2111/14 – مكون معلومات عمل تحكم في مورد (Rw)

مكون معلومات	الوصف
أسلوب حجز مورد	دلالة أسلوب حجز مورد (مثل دون حجز أو حجز فقط أو حجز + ضمان). وفي أسلوب الشد لسيناريو تحكم QoS، يستخدم خيار "دون حجز" في أسلوب الدفع، ويستخدم خيار إما "حجز فقط" أو "حجز + ضمان".
أسلوب عمل جدار ناري دينامي (خياري)	معلومات خدمة لاختيار أسلوب عمل جدار ناري دينامي (مثل، مستوى الأمن).
نتيجة طلب مورد	دلالة نتيجة طلب مورد (التمهيد والتعديل والتحرير).
Timestamp	وقت فقدان المورد.
السبب	معلومات تصف سبب حدث (مثل حدث إجهاض).
دلالة تبليغ حدث (خيارية)	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات تدل على استفهام وتبليغ عن حدث نقل.
– مبين معلومات مورد	لاحظ أن المكونات الفرعية الواردة يمكن ألا تشمل جميع التبليغات عن أحداث. ويمكن إضافة أحداث إضافية.
– مبين خسارة نقل	دلالة طلب معلومات مورد. وتستخدمها PD-FE لتطلب من PE-FE أن يضمن معلومات خدمة معدلة (مثل توافر عرض النطاق) في رسالة الاستجابة أو يستخدمها PE-FE لاسترداد معلومات الخدمة الأصلية عند حدوث حدث (مثل عطل عقدة).
– مبين استرجاع نقل	اشتراك PD-FE في التبليغ عن أحداث خسارة نقل أو التبليغ عن حدث خسارة نقل إلى PD-FE.
– مبين تحرير نقل	اشتراك PD-FE في أحداث استرجاع النقل أو التبليغ عن حدث استرجاع نقل.
دلالة تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطية)	اشتراك PD-FE في أحداث تحرير النقل أو تبليغ PD-FE عن حدث تحرير نقل. ——— مجموعة مكونات فرعية لمعلومات تدل على وجود NAPT طرف قريب/طرف بعيد. وأحداث تحكم NAPT ومستعرض NAT هي حصرية على نحو متبادل. ويمكن أن تستخدم في نفس تدفق المعلومات.

الجدول Y.2111/14 – مكون معلومات عمل تحكم في مورد (Rw)

مكون معلومات	الوصف
– أمر ترجمة عنوان	دلالة لـ PD-FE لتعديل رسالة تشوير لـ NAPT طرف قريب. ويمكن أن يؤدي PE-FE تحكم NAPT والحصول على معلومات إسناد عنوان ويطلب من PD-FE أن يعدل رسائل تشوير بناء على ذلك على أساس قرار سياسة إخفاء عنوان شبكة.
– طلب معلومات إسناد عنوان	دلالة على وجود مستعرض NAT طرف بعيد أصدره PD-FE. ويمكن أن يطلب PD-FE من PE-FE عنوان الشبكة ومعلومات ترجمة منفذ (مثل إسقاط عنوان) لدعم مستعرض NAT طرف بعيد.
– استجابة معلومات إسناد عنوان	دلالة إلى PD-FE للاستجابة لإسقاط عنوان مستعرض NAT طرف بعيد. يحصل PE-FE على معلومات NAPT ويولد معلومات إسناد عنوان ويرسله إلى مطابق PD-FE المتعلق. ويعدل SCF جسم الرسالة لتشوير تطبيق بناء على ذلك.

4.2.8 الرسائل المتبادلة عبر Rw

يصف هذا القسم تدفقات المعلومات (أساسا الطلبات والاستجابات) المتبادلة عبر Rw.

1.4.2.8 طلب تمهيد مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب تمهيد مورد إلى PE-FE لتمهيد دورة تحكم في مورد. واعتمادا على أسلوب حجز المورد المرغوب، يمكن استخدام طلب تمهيد مورد وحيد للتخويل فقط أو الحجز والضمان. ويمكن اشتقاق حالة الدورة من خلال معلومات دورة تحكم في مورد التي وفرها PD-FE إذا استخدم stateless PE-FE. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خياري)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق

- حالة التدفق
- صيغة البروتوكول
- عناوين IP
- المنافذ
- رقم البروتوكول
- عرض النطاق
- صنف مناولة IP QoS (خياري)
- واصف الحركة (خياري)

- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- أسلوب حجز مورد (خياري)
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT
  - طلب معلومات إسناد عنوان

2.4.2.8 استجابة تمهيد مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات استجابة تمهيد مورد إلى PD-FE للتأكيد على طلب تمهيد مورد. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- نتيجة طلب مورد
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط

- صنف شبكة الخدمة (خياري)
- أولوية الوسائط (خيارية)
- وصف تدفق الوسائط
  - اتجاه التدفق
  - عدد التدفق
  - حالة التدفق
  - صيغة البروتوكول
  - عناوين IP
  - المنافذ
  - رقم البروتوكول
  - عرض النطاق
  - صنف مناولة IP QoS (خياري)
  - واصف الحركة (خياري)
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - أمر ترجمة عنوان
  - استجابة معلومات إسناد عنوان

3.4.2.8 طلب تعديل مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب تعديل مورد إلى PE-FE ليطلب تعديل مورد لإنشاء دورة. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)

- معلومات اختيار مسير (خيارية)
- وصف تدفق وسائط
  - اتجاه التدفق
  - عدد التدفق
  - حالة التدفق
  - صيغة البروتوكول
  - عناوين IP
  - المنافذ
  - رقم البروتوكول
  - عرض النطاق
  - صنف مناولة IP QoS
  - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- أسلوب حجز مورد
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (خياري)
  - طلب معلومات إسناد عنوان

4.4.2.8 استجابة تعديل مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات استجابة تعديل مورد إلى PD-FE لتأكيد طلب تعديل مورد. ومكونات المعلومات هي نفسها في استجابة تمهيد المورد.

5.4.2.8 طلب عمل مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات طلب عمل مورد إلى PD-FE ليطلب عمل تحكم في مورد محدد (مثل، استرداد معلومات المورد). ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)

- إذنة تخويل (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق وسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- أسلوب حجز مورد
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - أمر ترجمة عنوان
  - استجابة معلومات إسناد عنوان

6.4.2.8 استجابة عمل مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات استجابة عمل المورد إلى PE-FE حسب الحاجة لتأكيد طلب عمل محدد ويوفر معلومات الخدمة. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE

- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- إذنة تخويل (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق وسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- أسلوب حجز مورد
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - طلب معلومات إسناد عنوان

7.4.2.8 تبليغ مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات تبليغ مورد ليبلغ PD-FE بأحداث مورد نقل. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - وصف تدفق وسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS
    - واصف الحركة (خياري)
- دلالة تبليغ حدث
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

8.4.2.8 طلب قرار مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات طلب قرار مورد إلى PD-FE ليطلب تخويل ومعلومات قرار سياسة ذات علاقة في أسلوب شد سياسة في الأطوار الأولية والتعديل. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- إذنة تخويل (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق وسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة البوابة
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- أسلوب حجز مورد
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - أمر ترجمة عنوان

- استجابة معلومات إسناد عنوان

9.4.2.8 استجابة قرار مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب استجابة قرار مورد لتخويل طلب وتوفير معلومات إلى PE-FE في أسلوب شد سياسة في الأطوار الأولية والتعديل. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- أولوية طلب مورد (خيارية)
- إذنة تخويل (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- معلومات ترابط ترسيم (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق وسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة البوابة
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- أسلوب حجز مورد

- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - طلب معلومات إسناد عنوان

10.4.2.8 طلب تحرير مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب تحرير مورد إلى PE-FE ليطلب تحرير مورد لإنشاء دورة أو تدفق وسائط فردية.. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
  - وصف تدفق وسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة البوابة
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)

- معرف توصيل منطقي (خياري)
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل
- تحكم NAPT ومستعرض NAT (شرطي)
  - طلب معلومات إسناد عنوان

11.4.2.8 استجابة تحرير مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات استجابة تحرير مورد إلى PD-FE ليؤكد طلب تحرير مورد. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- نتيجة طلب مورد

12.4.2.8 طلب إجهاض مورد

يرسل PE-FE تدفق معلومات طلب إجهاض مورد إلى PD-FE ليدل على خسارة جميع الموارد لإنشاء دورة. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- إذنة تخويل (خيارية)
- Timestamp
- السبب

13.4.2.8 استجابة إجهاض مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات استجابة إجهاض مورد ليؤكد طلب إجهاض مورد. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)

3.8 النقطة المرجعية Rc

ملاحظة – تحتاج تفاصيل النقطة المرجعية Rc إلى مزيد من الدراسة.

تسمح النقطة المرجعية Rc لـ TRC-FE جمع طوبولوجيا الشبكة ومعلومات حالة مورد شبكة نفاذ أو لب. وهي ذات علاقة بالكيان الوظيفي لنقل عند حدود الشبكة أو داخل الشبكة. ولاحظ أن النقطة المرجعية Rc يمكن أن توصل بأي مطابقات لوظائف نقل حسب الحاجة، بما في ذلك PE-FE وTRE-FE والكيانات الوظيفية في طبقة النقل المعرفة في [Y.2012] للحصول على المعلومات ذات العلاقة.

النقطة المرجعية Rc هي نقطة مرجعية لميدان داخلي.

1.3.8 المتطلبات الوظيفية

توفر النقطة المرجعية Rc مقدرة لـ TRC-FE لطلب جميع عناصر نقل داخل نطاقه:

- لجمع معلومات طوبولوجيا الشبكة؛
- لجمع معلومات عن حالة المورد.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يطلب TRC-FE تبليغا عن أحداث (مثل، عطل وصلة أو منفذ) من عنصر نقل لتحيين معلومات عن حالة المورد.

2.3.8 متطلبات تبادل المعلومات

يوفر هذا القسم وصفاً موجزاً لمتطلبات تبادل المعلومات للنقطة المرجعية Rc.

معاملات طلب–استجابة: ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية لـ TRC-FE طلب معاملة ليؤديها الحصول بدوره على استجابة (يمكن أن ترتبط بالطلب).

التبليغات: يجب أن تسمح النقطة المرجعية تبليغ الأحداث اللاتزامنية (من عنصر نقل إلى TRC-FE).

التسليم المعتمد عليه: ينبغي أن توفر النقطة المرجعية تسليماً للرسائل يعتمد عليه.

المقدرات: يجب أن يكون TRC-FE قادراً على تحديد مقدرات عند طلب موارد ووظائف مستوى نقل من عنصر نقل.

الأمن: ينبغي استيقان جميع الرسائل بين TRC-FE وعناصر نقل مثل طلبات إلى عناصر نقل من مصادر غير استيقانية لا تؤدى ومثل التي يمكن لـ TRC-FE أن يضمن أنها تأتي من مصدر تم استيقانه.

3.3.8 المعلومات المتبادلة

ينبغي أن تشمل معلومات عن حالة مورد موارد موفرة مسبقا لتطبيقات ومقدار حركة فعلية باستخدام موارد.

تحدد معلومات حالة مورد بالنسبة إلى تكنولوجيات النقل L2/L3 للشبكة.

يمكن أن تحدد هذه المعلومات لكل صنف حركة في وظائف النقل إذا دعمت أصناف حركة مختلفة.

ويمكن تحديد معلومات حالة مورد لمخطط تحكم قبول متعلق بمورد يقوم باستخدامه TRC-FE، أي، ما إذا كان يأتي من مقاييس خارج نطاق أو مقاييس في نطاق أو قائم على حجز. ولاحظ أن TRC-FE يمكن أن يستخدم طريقة تحكم قبول متعلقة بمورد واحد في نفس الوقت ويستخدم معلومات ذات علاقة على أساس طريقة قابلة للتطبيق.

4.8 النقطة المرجعية Ru

تسمح النقطة المرجعية Ru لـ PD-FE بالتفاعل مع NACF للتأكد من معلومات اشتراك في نقل CPE ومعلومات إسناد لعنوان منفذ منطقي/مادي لعنوان IP معين.

النقطة المرجعية Ru هي نقطة مرجعية لميدان داخلي.

1.4.8 المتطلبات الوظيفية

1.1.4.8 المتطلبات الوظيفية للتحكم في مورد

توفر النقطة المرجعية Ru مقدرة لـ RACF للنفاذ إلى مظهر جانبي لمستعمل من أجل:

- استرداد معلومات تشكيل لتحديد موقع شبكة نقل نفاذ لمشترك في نقل؛
- استرداد معلومات اشتراك شبكة نقل نفاذ لأداء تحكم قبول قائم على مورد.

2.1.4.8 المتطلبات الوظيفية لمعالجة دورة تحكم في مورد

لضمان الاعتمادية وأداء عمليات دورة تحكم في مورد عبر النقطة المرجعية Ru، تطلب المقدرات التالية:

تحكم في حمولة زائدة: توفر النقطة المرجعية Ru المقدرة على دعم التحكم في حمولة زائدة لمنع التدفق الزائد لرسائل المعلومات المتبادلة بين PD-FE وNACF.

التزامن والتدقيق: توفر النقطة المرجعية Ru المقدرة على دعم التزامن والتدقيق لحالة دورة تحكم في مورد لدعم الاسترجاع وإحصائيات المعلومات التشغيلية والتدقيق.

الاحتفاظ بحالة الدورة: عندما يستخدم stateful PD-FE، يكون قادراً على الاحتفاظ بحالة الدورة مستخدماً مناهج حالة مبرمجة أو حالة مفروضة. ويحدد زمن الاحتفاظ بالحجز حدود الوقت لدعم استرجاع شاذ. وعندما يستخدم stateless PD-FE، يمرر SCF أو PE-FE معلومات دورة التحكم في مورد تستخدم لاشتقاق حالة الدورة والمعلومات ذات العلاقة.

2.4.8 متطلبات تبادل المعلومات

يوفر هذا القسم وصفاً موجزاً لمتطلبات تبادل المعلومات للنقطة المرجعية Ru.

معاملات طلب–استجابة: ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية لـ PD-FE طلب معاملة ليؤديها NACF والحصول بدوره على استجابة (يمكن أن ترتبط بالطلب).

التبليغات: تدعم النقطة المرجعية تبليغ الأحداث اللاتزامنية (من NACF إلى PD-FE).

التسليم المعتمد عليه: توفر النقطة المرجعية تسليماً للرسائل يعتمد عليه.

المقدرات: يجب أن يكون PD-FE قادراً على تحديد مقدرات عند طلب موارد ووظائف مستوى نقل عبر PD-FE.

الأمن: يجري استيقان جميع الرسائل بين PD-FE وNACF مثل طلبات إلى NACF من مصادر غير استيقانية لا تؤدى ومثل التي يمكن لـ PD-FE أن يتحقق من مصدر تبليغات مرسلة من NACF.

من كثيرين–إلى–واحد: من كثيرين إلى واحد، تكون متطابقات PD-FE متعددة قادرة على تقديم طلبات إلى NACF. ويقدم PD-FE واحد طلب إلى NACF من أجل دورة خاصة.

3.4.8 مكونات معلومات

تتألف مكونات معلومات من التي توجد في الجداول من 15 إلى 17.

الجدول Y.2111/15 – مكونات معلومات مشترك في مورد نقل نفاذ Ru

مكون معلومات	الوصف
معلومات عنوان IP وحيد عالمي	مجموعة من معلومات عنوان IP مستخدمة لتحديد موقع شبكة عنوان يطلب فيه CPE مورد النقل.
– عنوان IP وحيد	عنوان IP لتعريف CPE.
– ميدان عنوان	ميدان عنونة لعنوان IP (مثل سابقة شبكة فرعية أو VPN ID).
معرف مشترك في نقل	معرف وحيد عالمياً لطلب CPE لمورد نقل. ويمكن استخدام هذا المعرف لتحديد موقع معلومات اشتراك في نقل لـ CPE.
معرف توصيل مادي (خياري)	معرف محلي لتوصيل مادي لشبكة نقل نفاذ مرفق بـ CPE (مثل، عنوان IP لجهاز PE-FE وعنوان MAC ومعرف وصلة ومنفذ مادي)
معرف توصيل منطقي	معرف محلي لتوصيل مادي لشبكة نقل نفاذ موصل بـ CPE (مثل، ATM VPI/VCI وPPP وMPLS Lable ونفق GTP ومنفذ منطقي). ويمكن أن يستخدم لتحديد موقع توصيل طبقة 2 وأجهزة شبكة متعلقة لطلب CPE خاص لمورد نقل نفاذ.
نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)	نمط شبكة نفاذ يرفق به CPE.

الجدول Y.2111/16 – مكونات فرعية لمعلومات تشكيل مورد نقل نفاذ بالتغيب Ru

مكون معلومات	الوصف
تشكيل بالتغيب (خياري)	
– قائمة تحكم في نفاذ بالتغيب	قائمة عناوين IP لمقصد ومنافذ وسابقات وأمدية منافذ يسمح لها بالنفاذ بالتغيب
– عرض النطاق الصاعد بالتغيب	عرض النطاق الأقصى الذي يمكن استخدامه لتوصيلات صاعدة بالتغيب
– عرض النطاق الهابط بالتغيب	عرض النطاق الأقصى الذي يمكن استخدامه لتوصيلات هابطة بالتغيب

الجدول Y.2111/17 – مكونات فرعية لمعلومات اشتراك في مورد نقل نفاذ Ru

مكون معلومات	الوصف
اشتراك مورد نقل (خياري)	
– صنف شبكة خدمة	يمثل صنف خدمة شبكة يشترك فيها CPE (مثل، Premium، Gold، Silver، Regular). ويمكن أن تشمل صنف أداء QoS (مثل، صنف Y.1541). هذه المعلمة مهمة محلياً لمشغل وحيد يمتلك مورد نقل يمكنه التقابل من تطبيق CoS بواسطة SCF على أساس قواعد سياسة شبكة وSLA ويمكن أن يستخدم للتحكم في مورد نقل وتخويل اشتراك في نقل.
– عرض النطاق الصاعد المشترك	عرض النطاق الأقصى الذي يمكن استخدامه لتوصيلات صاعدة بالتغيب
– عرض النطاق الهابط المشترك	عرض النطاق الأقصى الذي يمكن استخدامه لتوصيلات هابطة بالتغيب
– مستوى الأولوية	المستوى الأقصى للأولوية المسموح بها لطلب حجز.

4.4.8 المعلومات المتبادلة عبر Ru

ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية Ru بتبادل المعلومات التالية:

- يدفع NACF معلومات مظهر جانبي إلى PD-FE.
- يشد PD-FE معلومات مظهر جانبي من NACF.

ينبغي أن يستخدم PD-FE وNACF آلية واحدة من آليتي اختيار، سواء تشكيل سكوني محلي أو استرجاع دينامي، على أساس عنوان IP وحيد عالمي و/أو معرف مشترك في نقل لتحديد موقع كيانات الاتصال PD-FE → NACF أو NACF → PD-FE.

ينبغي تبادل المعلومات التالية من خلال النقطة المرجعية Ru:

1.4.4.8 طلب معلومات مورد نقل

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب معلومات مورد نقل إلى NACF ليطلب معلومات مظهر جانبي لشبكة نقل نفاذ. وينبغي استخدام معلومات عنوان IP وحيد عالمياً و/أو معرف مشترك في نقل لاكتشاف NACF وتحديد المظهر الجانبي لمستعمل يستخدم مناهج تشكيل سكوني أو اكتشاف دينامي. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، انظر الملاحظة)
  - عنوان IP وحيد
  - حقل عنوان
- معرف مشترك في نقل (خياري، انظر الملاحظة)

ملاحظة – يكون واحد منهم موجوداً.

2.4.4.8 استجابة معلومات مورد نقل

يرسل NACF تدفق معلومات طلب معلومات مورد نقل إلى PD-FE ليوفر معلومات مظهر جانبي لشبكة نقل نفاذ. خلال إما طلب تمهيد مورد جديد من SCF أو إجراء استرجاع عطل الشبكة. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، انظر الملاحظة)
  - عنوان IP وحيد
  - حقل عنوان
- معرف مشترك في نقل (خياري، انظر الملاحظة)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- اشتراك في مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق الصاعد المشترك فيه
  - عرض النطاق الهابط المشترك فيه

- مستوى الأولوية

ملاحظة – يكون واحد منهم موجوداً.

3.4.4.8 دلالة معلومات مورد نقل

يرسل NACF تدفق معلومات طلب معلومات مورد نقل إلى PD-FE ليدفع معلومات مظهر جانبي لشبكة نقل نفاذ. عندما يعين عنوان IP إلى مشترك أو مظهر جانبي له علاقة يتغير بعد إرسال معلومات مظهر جانبي إلى PD-FE. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، انظر الملاحظة)
  - عنوان IP وحيد
  - حقل عنوان
- معرف مشترك في نقل (خياري، انظر الملاحظة)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- اشتراك في مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق الصاعد المشترك فيه
  - عرض النطاق الهابط المشترك فيه
  - مستوى الأولوية
- تشكيل بالتغيب (خياري)
  - قائمة تحكم في نفاذ بالتغيب
  - عرض النطاق الصاعد بالتغيب
  - عرض النطاق الهابط بالتغيب

ملاحظة – يكون واحد منهم موجوداً.

4.4.4.8 تبليغ تحرير مورد نقل

يرسل NACF تدفق معلومات تبليغ تحرير مورد نقل إلى PD-FE ليبلغ PD-FE بسحب معلومات المظهر الجانبي لمورد من المودع لديه المحلي عند تحرير عنوان IP معين (مثل، انتهاء صلاحية مؤقت مؤجر DHCP أو تحرير موارد نقل نفاذ). ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، انظر الملاحظة)
  - عنوان IP وحيد
  - حقل عنوان

معرف مشترك في نقل (خياري، انظر الملاحظة)

ملاحظة – يكون واحد منهم موجوداً.

5.8 النقطة المرجعية Rt

تسمح النقطة المرجعية Rt لـ PD-FE بالتفاعل مع TRC-FE لكشف وتحديد مورد QoS المطلوب في شبكة نفاذ متضمنة وشبكة لب لتدفقات وسائط على طول مسير تدفق وسائط. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تعتمد على معلومات شبكة نفاذ من NACF إلى TRC-FE من خلال PD-FE.

النقطة المرجعية Rt هي نقطة مرجعية لميدان داخلي.

1.5.8 المتطلبات الوظيفية

1.1.5.8 المتطلبات الوظيفية للتحكم في مورد

توفر النقطة المرجعية Rt مقدرة لـ PD-FE لطلب كيانات TRC-FE في الشبكات المتضمنة لكشف وتحديد مورد QoS المطلوب لتدفق وسائط معين. ويمكن أن يطلب PD-FE أيضاً من TRC-FE أن يوفر معلومات اختيار مسير لتدفق معين في شبكة اللب.

2.1.5.8 المتطلبات الوظيفية لمعالجة دورة تحكم في مورد

لضمان الاعتمادية وأداء عمليات دورة تحكم في مورد عبر النقطة المرجعية Rt، تطلب المقدرات التالية:

تحكم في حمولة زائدة: توفر النقطة المرجعية Rt المقدرة على دعم التحكم في حمولة زائدة لمنع التدفق الزائد لرسائل المعلومات المتبادلة بين PD-FE وTRC-FE.

التزامن والتدقيق: توفر النقطة المرجعية Rt المقدرة على دعم التزامن والتدقيق لحالة دورة تحكم في مورد لدعم الاسترجاع وإحصائيات المعلومات التشغيلية والتدقيق.

الاحتفاظ بحالة الدورة: عندما يستخدم stateful PD-FE، يكون قادراً على الاحتفاظ بحالة الدورة مستخدماً مناهج حالة مبرمجة أو حالة مفروضة. ويحدد زمن الاحتفاظ بالحجز حدود الوقت لدعم استرجاع شاذ. وعندما يستخدم stateless PD-FE، يمرر SCF أو PE-FE معلومات دورة التحكم في مورد لتستخدم لاشتقاق حالة الدورة والمعلومات ذات العلاقة.

2.5.8 متطلبات تبادل المعلومات

يوفر هذا القسم وصفاً موجزاً لمتطلبات تبادل المعلومات للنقطة المرجعية Rt.

معاملات طلب–استجابة: ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية لـ PD-FE طلب معاملة ليؤديها TRC-FE والحصول بدوره على استجابة (يمكن أن ترتبط بالطلب).

التبليغات: يجب أن تسمح النقطة المرجعية تبليغ الأحداث اللاتزامنية (من TRC-FE إلى PD-FE).

التسليم المعتمد عليه: يجب أن توفر النقطة المرجعية تسليماً للرسائل يعتمد عليه.

المقدرات: يجب أن يكون PD-FE قادراً على تحديد مقدرات عند طلب موارد ووظائف مستوى نقل من TRC-FE.

الأمن: يجري استيقان جميع الرسائل بين PD-FE وTRC-FE مثل طلبات إلى TRC-FE من مصادر غير استيقانية لا تؤدى ومثل التبليغات المرسلة من TRC-FE إلى PD-FE لضمان أنها أتت من مصدر PE-FE تم استيقانه.

من واحد–إلى–كثيرين/من كثيرين–إلى–واحد: يدعم أسلوبان:

1) أسلوب من واحد–إلى–كثيرين: يكون PD-FE قادراً على الاتصال بـ TRC-FE متعددين؛

2) أسلوب من كثيرين–إلى–واحد: تكون PD-FE متعددين قادرين على التقدم بطلبات إلى TRC-FE معين.

3.5.8 مكونات معلومات

إن غالبية مكونات معلومات عند النقطة المرجعية Rt هي مماثلة للتي عند Rs. ومع ذلك، يمكن أن تتغير.القيمة والمعني في PD-FE نتيجة لقرار سياسة الشبكة وتقابل QoS. وبالإضافة إلى ذلك، لا تنطبق بعض المكونات وتطلب بعض المعلومات الجديدة عند Rt.

1.3.5.8 مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد

يرد في الجدول 18 مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد.

الجدول Y.2111/18 – مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد Rt

مكون معلومات	الوصف
معرف PD-FE	معرف وحيد لمتطابقات مختلفة لـ PD-FE داخل نفس الميدان الإداري لطالب وحيد.
معرف دورة تحكم في مورد	معرف للدورة، يمكن أن يتألف من تدفقات وسائط متعددة ترسل طلبات حجز مورد إلى TRC-FE. ويجب أن يكون المعرف وحيداً في نفس متطابق PD-FE.
معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، الملاحظة 1)	مجموعة معلومات عنوان IP مستخدمة لتحديد موقع شبكة يطلب فيها CPE مورد النقل.
– عنوان IP وحيد	عنوان IP لتعريف CPE.
– ميدان عنوان	ميدان عنونة عنوان IP (مثل، سابقة شبكة فرعية أو VPN ID)
معرف مشترك في نقل (خياري، الملاحظة 2)	معرف وحيد عالميا لـ CPE اذي يطلب مورد نقل. ويمكن أن يستخدم هذا المعرف لتحديد موقع معلومات اشتراك في نقل لـ CPE.
معرف طالب مورد (خياري، الملاحظة 3)	معرف للطالب أي، مالك SCF (مثل، موفر خدمة) لخدمة تحكم في مورد. وهو وحيد عبر الطالبين المرسلين لطلبات التحكم في مورد إلى نفس ميدان RACF.
أولوية طلب مورد (خياري)	دلالة أهمية طلب تحكم في مورد. ويمكن أن تستخدم لمعالجة طلبات في نفس الوقت بواسطة TRC-FE على أساس مستوى الأولوية.
وقت الاحتفاظ بحجز (خياري، الملاحظة 4)	قيمة الفترة الزمنية التي يحجز المورد لها والتي يمكن أن يمهد لها SCF على أساس متطلب خدمة و/أو ممنوحة بواسطة PD-FE على أساس قرار سياسة الشبكة. ويحرر PD-FE الدورة عند انقضاء زمن الاحتفاظ.
معلومات دورة تحكم في مورد (خياري، الملاحظة 5)	سجل معلومات دورة التحكم في مورد. ويستخدم هذا لاشتقاق حالة الدورة ومعلومات أخرى (مثل تصاحب PD-FE وTRC-FE) وله أهمية محلية بين PD-FE. وينطبق هذا المكون فقط عند توزيع stateless PD-FE.
الملاحظة 1 – يستدل على مكون خياري فقط صراحة. ويشير أيضاً استخدام كل مكون معلومات (أي، إلزامي أو خياري) إلى رسائل معلومات محددة في 4.5.8.	
الملاحظة 2 – ينبغي وجود واحد منهم.	
الملاحظة 3 – يمكن استخدام معرف طالب مورد لمساعدة PD-FE في التعرف على العلاقة الوحيدة بين دورة تحكم في مورد وطالب SCF.	
الملاحظة 4 – يمكن أن يستخدم PE-FE وقت الاحتفاظ بحجز لمساعدة PD-FE في رصد إمهال و/أو حالة دورة تحكم في مورد.	
الملاحظة 5 – عندما يكون stateless PD-FE مستخدماً، يدرج معرف PD-FE في مكون معلومات دورة تحكم في مورد ويرسل إلى كيانات ذات علاقة (مثل، PE-FE أو TRC-FE).	

2.3.5.8 مكونات معلومات مورد QoS

ترد في الجدول 19 مكونات فرعية لمعلومات مورد QoS لدورة وسائط وتدفقات وسائط.

الجدول Y.2111/19 – مكونات فرعية لمعلومات مورد QoS (Rt)

مكون معلومات	الوصف
مظهر جانبي لوسائط	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات دورة وسائط يمكن أن تتألف من تدفقات معطيات وتدفقات تحكم (مثل، تدفقات RTP وRTCP لنداء VoIP).
– عدد الوسائط	معرف لدورة وسائط (مثل رقم تركيبي لموضع خط "m=" في SDP).
– نمط الخدمة	دلالة نمط خدمة لتدفق معطيات وسائط (مثل، هاتف صوتي فيديوي، أو تدفق فيديوي)
– صنف شبكة الخدمة (خياري)	يمثل صنف خدمة شبكة يصفها CPE (مثل، Premium، Gold، Silver، Regular). ويمكن أن يشمل صنف أداء QoS (مثل، صنف Y.1541). إن المعلمة هذه ذات أهمية محلية للمشغل الوحيد الذي يمتلك مورد نقل، الذي يمكن أن يتقابل من تطبيق CoS أصدره SCF على أساس قواعد سياسة شبكة وSLA ويمكن أن يستخدم للتحكم في مورد نقلل وتخويل اشتراك في نقل.
– أولوية وسائط (خيارية)	معلومات لمناولة أولوية (مثل، TDR/ETS).
– معرف إدخال (خياري)	عنوان IP لقبول PE-FE حيث التدفق المتضمن يدخل الميدان الفرعي.
– معرف الخروج (خياري)	عنوان IP لخروج PE-FE حيث التدفق المتضمن يترك الميدان الفرعي.
– حالة الأداء (خيارية)	مستوى أداء مقدر لميدان محلي يقارن بمتطلب أداء شبكة مرغوبة (مثل، صنف Y.1541).
– معلومات اختيار مسير (خيارية)	بالنسبة لطلبات، معلومات مسير قبول/خروج شبكة لب لتكنولوجيا مستقلة عند PE-FE لتدفق وسائط (مثل، VPN ID). وبالنسبة للاستجابات، يمكن أن يكون أيضاً معلومات اختيار مسير لتدفق وسائط داخل شبكة لب.
– وصف تدفق وسائط	مجموعة مكونات فرعية لتدفقات وسائط فردية أو زمرة داخل دورة وسائط.
معرف توصيل مادي (خياري)	معرف محلي لتوصيل مادي لشبكة نقل نفاذ يرفق بها CPE (مثل، عنوان IP لجهاز PE-FE وعنوان MAC أو معرف وصلة Link ID ومعرف منفذ مادي. وهو نفسه كما عرف عند النقطة المرجعية Ru.
معرف توصيل منطقي (خياري)	معرف محلي لتوصيل منطقي لشبكة نقل نفاذ يوصل بها CPE (مثل، ATM VPI/VCI، PPP، MPLS Label أو نفق GTP Tunnel أو منفذ منطقي). ويمكن أن يستخدمه PE-FE لتحديد توصيل طبقة 2 في أجهزة الشبكة ذات العلاقة لطلب CPE خاص لمورد نقل نفاذ. وهو نفسه كما عرفته النقطة المرجعية Ru.
نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)	نمط شبكة نفاذ يرفق بـ CPE
وصف مورد نقل (خياري)	
– صنف شبكة الخدمة	يمثل صنف خدمة شبكة يصفها CPE (مثل، Premium، Gold، Silver، Regular). ويمكن أن يشمل صنف أداء QoS (مثل، صنف Y.1541). إن المعلمة هذه ذات أهمية محلية للمشغل الوحيد الذي يمتلك مورد نقل، الذي يمكن أن يتقابل من تطبيق CoS أصدره SCF على أساس قواعد سياسة شبكة وSLA ويمكن أن يستخدم للتحكم في مورد نقلل وتخويل اشتراك في نقل
– عرض النطاق الصاعد المشترك	عرض النطاق الأقصى الذي يشترك فيه CPE لتوصيلات صاعدة
– عرض النطاق الهابط المشترك	المقدار الأقصى لعرض النطاق الأقصى الذي يشترك فيه CPE لتوصيلات هابطة
– مستوى الأولوية	المستوى الأقصى للأولوية المسموح بها لطلب حجز.
ملاحظة – يتقابل صنف تطبيق خدمة ونمط خدمة في صنف شبكة خدمة والمكونات الفرعية لوصف تدفق وسائط (مثل، صنف مناولة IP QoS وواصف الحركة).	

يرد في الجدول 20 مكونات فرعية لمعلومات وصف تدفق وسائط.

الجدول Y.2111/20 – مكونات فرعية لوصف تدفق وسائط (Rt)

مكون معلومات	الوصف
وصف تدفق وسائط	مجموعة معلمات لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– اتجاه التدفق (in→out، out→in ثنائي الاتجاه)	توجيه تدفق وسائط حيث "in" يشير إلى داخل شبكة لب بحيث يشير "out→in" إلى الاتجاه نحو شبكة اللب.
– عدد التدفق	معرف لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– حالة التدفق	توجيه ودلالة لحالة تمكين أو عدم تمكين لتدفق وسائط.
– صيغة البروتوكول	صيغة مصدر ومقصد وحيد لبروتوكول عنوان شبكة (مثل IPv4 أو IPv6).
– عناوين IP	عناوين مصدر ومقصد شبكة.
– منافذ	أرقام منفذ المصدر والمقصد. ودعم أمدية منفذ (مثل، منفذان متواليان لـ RTP، RTCP).
– رقم البروتوكول	معرف البروتوكول ID (مثل UDP، TCP).
– عرض النطاق	عرض النطاق الأقصى المطلوب. ينبغي توفير BW الصاعد والهابط على نحو منفصل.
– صنف مناولة IP QoS (خياري)	معلمة QoS لتحديد رزمة IP ومناولة في PE-FE (مثل، IPv4 DSCP وصنف حركة IPv6). ويمكن أن تشتق من معلومات خدمة وشبكة CoS وقواعد سياسة شبكة.
– واصف حركة (خياري)	وصف خصائص التدفق (مثل، معدل ذروة المعطيات ومعدل معطيات مستدامة والحد الأقصى للتفجر المحدد في [Y.1221]).

3.3.5.8 مكون معلومات إذنة تخويل

لا يتاح.

4.3.5.8 مكون معلومات ترابط ترسيم

لا يتاح.

5.3.5.8 مكون معلومات عمل تحكم في مورد

الجدول Y.2111/21 – مكون معلومات عمل تحكم في مورد (Rt)

مكون معلومات	الوصف
أسلوب حجز مورد	دلالة أسلوب حجز مورد (مثل دون حجز أو حجز فقط أو حجز + ضمان). وفي أسلوب الشد لسيناريو تحكم QoS، يستخدم خيار "دون حجز" في أسلوب الدفع، ويستخدم خيار إما "حجز فقط" أو "حجز + ضمان".
نتيجة طلب مورد	دلالة نتيجة طلب مورد (التمهيد والتعديل والتحرير).
Timestamp	الوقت عندما يفقد المورد.
السبب	معلومات تصف سبب حدث (مثل حدث إجهاض).
دلالة تبليغ حدث (خيارية)	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات تدل على استفهام وتبليغ عن حدث نقل. لاحظ أن المكونات الفرعية الواردة يمكن ألا تشمل جميع التبليغات عن أحداث. ويمكن إضافة أحداث إضافية.
– مبين معلومات مورد	دلالة طلب معلومات مورد. وتستخدمها PD-FE لتطلب من TRC-FE أن يضمن معلومات خدمة معدلة (مثل توافر عرض النطاق) في رسالة الاستجابة أو يستخدمها TRC-FE لاسترداد معلومات الخدمة الأصلية عند حدوث حدث (مثل عطل عقدة).

الجدول Y.2111/21 – مكون معلومات عمل تحكم في مورد (Rt)

مكون معلومات	الوصف
– مبين خسارة نقل	اشتراك PD-FE في التبليغ عن أحداث خسارة نقل أو التبليغ عن حدث خسارة نقل إلى PD-FE.
– مبين استرجاع نقل	اشتراك PD-FE في أحداث استرجاع النقل أو التبليغ عن حدث استرجاع نقل.
– مبين تحرير نقل	اشتراك PD-FE في أحداث تحرير نقل أو تبليغ حدث تحرير نقل إلى PD-FE.

4.5.8 معلومات متبادلة عبر Rt

يصف هذا القسم معلومات (أساساً طلبات واستجابات) متبادلة عبر Rt.

1.4.5.8 طلب تمهيد مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب تمهيد مورد إلى TRC-FE ليطلب تحكم في مورد نقل(مثل، قبول مورد وقرار). ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معلومات عنوان IP وحيد عالمي (خياري، انظر الملاحظة)
  - عنوان IP وحيد
  - حقل عنوان
- معرف مشترك نقل (خياري، انظر الملاحظة)
- معرف طالب مورد (خياري)
- أولوية طلب مورد (خياري)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط

- اتجاه التدفق
- عدد التدفق
- حالة التدفق
- صيغة البروتوكول
- عناوين IP
- المنافذ
- رقم البروتوكول
- عرض النطاق
- صنف مناولة IP QoS (خياري)
- واصف الحركة (خياري)

- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- وصف مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق المشترك إلى أعلي
  - عرض النطاق المشترك إلى أسفل
  - مستوي الأولوية
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

ملاحظة – ينبغي وجود واحد من هذه.

2.4.5.8 استجابة تمهيد مورد

يرسل TRC-FE تدفق معلومات استجابة تمهيد مورد إلى PD-FE ليؤكد طلب تمهيد مورد. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)

- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- نتيجة طلب مورد
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - حالة الأداء (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)

3.4.5.8 طلب تعديل مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب تعديل مورد إلى TRC-FE ليطلب تعديل موارد لإنشاء دورة. ويمكن توفير حالة دورة عبر معلومات دورة تحكم في مورد إذا استخدم stateless TRC-FE. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد
- أولوية طلب مورد (خيارية)

- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- وصف مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق مشترك إلى أعلي
  - عرض النطاق مشترك إلى أسفل
  - مستوي الأولوية
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)

- مبين معلومات مورد
- مبين خسارة نقل
- مبين استرجاع نقل
- مبين تحرير نقل

4.4.5.8 استجابة تعديل مورد

يرسل TRC-FE تدفق معلومات استجابة تعديل مورد إلى PD-FE لتأكيد طلب تعديل مورد. ومكونات المعلومات هي نفسها في استجابة تمهيد المورد.

5.4.5.8 طلب عمل مورد

يرسل TRC-FE تدفق معلومات طلب عمل مورد إلى PD-FE حسب الحاجة ليطلب عمل تحكم في مورد محدد (مثل، استرداد المعلومات). ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق

- صنف مناولة IP QoS (خياري)
- واصف الحركة (خياري)

- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- وصف مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق مشترك إلى أعلي
  - عرض النطاق مشترك إلى أسفل
  - مستوي الأولوية
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

6.4.5.8 استجابة عمل مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات استجابة عمل مورد إلى TRC-FE حسب الحاجة لتأكيد طلب عمل محدد وتوفير معلومات. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)

- حالة الأداء (خيارية)
- وصف تدفق الوسائط
  - اتجاه التدفق
  - عدد التدفق
  - حالة التدفق
  - صيغة البروتوكول
  - عناوين IP
  - المنافذ
  - رقم البروتوكول
  - عرض النطاق
  - صنف مناولة IP QoS (خياري)
  - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- وصف مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق مشترك إلى أعلي
  - عرض النطاق مشترك إلى أسفل
  - مستوي الأولوية
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

7.4.5.8 تبليغ مورد

يرسل TRC-FE تدفق معلومات طلب تبليغ مورد ليبلغ PD-FE بأحداث مورد نقل. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد

- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- أسلوب عمل لجدار ناري دينامي (خياري)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

8.4.5.8 طلب تحرير مورد

يرسل PD-FE تدفق معلومات طلب تحرير مورد إلى TRC-FE ليطلب تحرير موردلإنشاء دورة أو تدفق وسائط فردية. ويمكن توفير حالة الدورة عبر معلومات دورة تحكم في مورد، إذا استخدم stateless TRC-FE. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- معرف توصيل مادي (خياري)
- معرف توصيل منطقي (خياري)
- نمط شبكة نقل نفاذ (خياري)
- وصف مورد نقل (خياري)
  - صنف شبكة خدمة
  - عرض النطاق مشترك إلى أعلي
  - عرض النطاق مشترك إلى أسفل

- مستوي الأولوية

- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

9.4.5.8 استجابة تحرير مورد

يرسل TRC-FE تدفق معلومات استجابة تحرير مورد إلى PD-FE ليؤكد طلب تحرير مورد ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- نتيجة طلب مورد

10.4.5.8 طلب إجهاض مورد

يرسل TRC-FE تدفق معلومات طلب إجهاض مورد إلى PD-FE ليدل على خسارة جميع الموارد لإنشاء دورة. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- Timestamp
- السبب

11.4.5.8 استجابة إجهاض مورد

يرسل PD-FE رسالة استجابة إجهاض مورد إلى TRC-FE لتأكيد طلب إجهاض مورد. ويحتوي على مكونات المعلومات التالية:

- معرف PD-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)

6.8 النقطة المرجعية Rp

يمكن أن يكون لشبكة لب المشغل ميادين فرعية متعددة. ويمكن أن تستخدم متطابقات TRC-FE متعددة للتحكم في ميادين فرعية مختلفة.

وتوفر بعض ميادين فرعية فقط وظائف نقل دون عقد دعم خدمة. وفي NGN، لا يكون مسير تشوير بين SCF لدورة مقترن دائماً مع مسير المعطيات. وبالنسبة لدورة فردية، يتضمن عادة SCF فقط في ميادين مصدر ومقصد في تشوير تحكم في دورة، بينما لا تكون ميادين أخري على طول مسير المعطيات. ويمكن أن يكون من الصعب على SCF في ميادين المصدر والمقصد تحديد جميع متطابقات TRC-FE والاتصال بها بجانب مسير تدفق وسائط داخل كامل شبكة المشغل لكشف وتحديد المورد المطلوب، نظراً لأن كل من SCF وPD-FE ليس لديهما معرفة بتفاصيل مسير تدفق الوسائط ومعلومات حالة مورد لشبكة نقل معالة داخل شبكة المشغل. وتمكن SCF الاتصالات بين متطابقات TRC-FE فقط الاتصال بمطابق TRC-FE واحد فقط من خلال PD-FE.

والنقطة المرجعية Rp هي نقطة مرجعية ميدان داخلي.

1.6.8 المتطلبات الوظيفية

1.1.6.8 المتطلبات الوظيفية للتحكم في مورد

تسمح النقطة المرجعية Rp لمتطابقات لـ TRC-FE بالاتصال مع بعضها بعضاً لكشف وتحديد توافر مورد QoS المطلوب لتدفق وسائط من حافة إلى حافة داخل شبكة لب المشغل ولاختيار مسير. ويكون Rp قابل للتطبيق على تطابقات TRC-FE تحت نفس تحكم PD-FE.

2.1.6.8 المتطلبات الوظيفية لمعالجة دورة تحكم في مورد

لضمان الاعتمادية وأداء عمليات دورة تحكم في مورد عبر النقطة المرجعية Rp، تطلب المقدرات التالية:

تحكم في حمولة زائدة: توفر النقطة المرجعية Rp المقدرة على دعم التحكم في حمولة زائدة لمنع التدفق الزائد لرسائل المعلومات المتبادلة بين متطابقات TRC-FE.

التزامن والتدقيق: توفر النقطة المرجعية Rp المقدرة على دعم التزامن والتدقيق لحالة دورة تحكم في مورد لدعم الاسترجاع وإحصائيات المعلومات التشغيلية والتدقيق.

الاحتفاظ بحالة الدورة: عندما يستخدم stateful PD-FE، يكون قادراً على الاحتفاظ بحالة الدورة مستخدماً مناهج حالة مبرمجة أو حالة مفروضة. ويحدد زمن الاحتفاظ بالحجز حدود الوقت لدعم استرجاع شاذ. وعندما يستخدم stateless PD-FE، يمرر SCF أو PE-FE معلومات دورة التحكم في مورد لتستخدم لاشتقاق حالة الدورة والمعلومات ذات العلاقة.

2.6.8 متطلبات تبادل المعلومات

يوفر هذا القسم وصفاً موجزاً لمتطلبات تبادل المعلومات للنقطة المرجعية Rp.

معاملات طلب–استجابة: ينبغي أن تسمح النقطة المرجعية لـ TRC-FE طلب معاملة ليؤديها TRC-FE آخر والحصول بدوره على استجابة (يمكن أن ترتبط بالطلب).

التبليغات: يجب أن تسمح النقطة المرجعية تبليغ الأحداث اللاتزامنية (من TRC-FE إلى TRC-FE آخر).

التسليم المعتمد عليه: يجب أن توفر النقطة المرجعية تسليماً للرسائل يعتمد عليه.

المقدرات: يجب أن يكون TRC-FE قادراً على تحديد مقدرات عند طلب موارد ووظائف مستوى نقل من TRC-FE آخر.

الأمن: يجري استيقان جميع الرسائل بين متطابقات TRC-FE مثل طلبات إلى TRC-FE من مصادر غير استيقانية لا تؤدى ومثل التبليغات المرسلة من TRC-FE إلى TRC-FE آخر لضمان أنها أتت من مصدر تم استيقانه.

3.6.8 مكونات معلومات

1.3.6.8 مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد

يرد في الجدول 22 أدناه مكونات معلومات لمعالجة طلب، وتوفر معلومات مستخدمة للاستكشاف والإسناد وتحكم في تدفق (تحكم في حمولة زائدة) والاحتفاظ بحالة وما إلى ذلك:

الجدول Y.2111/22 – مكونات معلومات معالجة تحكم في مورد Rp

مكون معلومات	الوصف
معرف TRC-FE	معرف وحيد لمتطابقات مختلفة لـ TRC-FE داخل نفس الميدان الإداري لمشغل شبكة وحيد.
معرف دورة تحكم في مورد	معرف للدورة، يمكن أن يتألف من تدفقات وسائط متعددة ترسل طلبات حجز مورد إلى TRC-FE. ويجب أن يكون المعرف وحيداً في نفس متطابق PD-FE.
وقت الاحتفاظ بحجز (خياري)	قيمة الفترة الزمنية التي يحجز المورد لها والتي يمكن أن يمهد لها SCF على أساس متطلب خدمة و/أو ممنوحة بواسطة PD-FE على أساس قرار سياسة الشبكة. ويحرر PD-FE الدورة عند انقضاء زمن الاحتفاظ.
معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)	سجل معلومات دورة التحكم في مورد. ويستخدم هذا لاشتقاق حالة الدورة ومعلومات أخرى (مثل تصاحب لمتطابقات TRC-FE) وله أهمية محلية بين تطابقات TRC-FE. وينطبق هذا المكون فقط عند توزيع stateless PD-FE.

2.3.6.8 مكونات معلومات مورد QoS

ترد في الجدول 23 مكونات فرعية لمعلومات مورد QoS لدورة وسائط وتدفقات وسائط.

الجدول Y.2111/23 – مكونات فرعية لمعلومات مورد Rp

مكون معلومات	الوصف
مظهر جانبي لوسائط	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات دورة وسائط يمكن أن تتألف من تدفقات معطيات وتدفقات تحكم (مثل، تدفقات RTP وRTCP لنداء VoIP).
– عدد الوسائط	معرف لدورة وسائط (مثل رقم تركيبي لموضع خط "m=" في SDP).
– نمط الخدمة	دلالة نمط خدمة لتدفق معطيات وسائط(صوت أو هاتف فيديوي أو فيديو متدفق).
– نمط شبكة الخدمة (خياري)	يمثل صنف خدمة شبكة يصفها CPE (مثل، Premium، Gold، Silver، Regular). ويمكن أن يشمل صنف أداء QoS (مثل، صنف Y.1541). إن المعلمة هذه ذات أهمية محلية للمشغل الوحيد الذي يمتلك مورد نقل، الذي يمكن أن يتقابل من تطبيق CoS أصدره SCF على أساس قواعد سياسة شبكة وSLA ويمكن أن يستخدم للتحكم في مورد نقلل وتخويل اشتراك في نقل.
– أولوية وسائط (خيارية)	معلومات لمناولة أولوية (مثل، TDR/ETS).
– معرف إدخال (خياري)	عنوان IP لقبول PE-FE حيث التدفق المتضمن يدخل ميدان فرعي.
– معرف الخروج (خياري)	عنوان IP لخروج PE-FE حيث التدفق المتضمن يترك ميدان فرعي.
– معلومات اختيار مسير (خيارية)	بالنسبة لطلبات، معلومات مسير قبول/خروج شبكة لب لتكنولوجيا مستقلة عند PE-FE لتدفق وسائط (مثل، VPN ID). وبالنسبة للاستجابات، يمكن أن يكون أيضا معلومات اختيار مسير لتدفق وسائط داخل شبكة لب.
– وصف تدفق وسائط	مجموعة مكونات فرعية لتدفقات وسائط فردية أو زمرة داخل دورة وسائط.

يرد في الجدول 24 مكونات فرعية لمعلومات لوصف تدفق وسائط.

الجدول Y.2111/24 – مكونات فرعية لوصف تدفق وسائط Rp

مكون معلومات	الوصف
وصف تدفق وسائط	مجموعة معلمات لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– اتجاه التدفق (in→out، out→in، ثنائي الاتجاه)	توجيه تدفق وسائط حيث "in" يشير إلى داخل شبكة لب بحيث يشير "out→in" إلى الاتجاه نحو شبكة اللب.
– عدد التدفق	معرف لتدفق وسائط فردي داخل دورة وسائط.
– حالة التدفق	توجيه ودلالة لحالة تمكين أو عدم تمكين لتدفق وسائط.
– صيغة البروتوكول	صيغة مصدر ومقصد وحيد لبروتوكول عنوان شبكة (مثل IPv4 أو IPv6).
– عناوين IP	عناوين مصدر ومقصد شبكة.
– منافذ	أرقام منفذ المصدر والمقصد. ودعم أمدية منفذ (مثل، منفذان متواليان لـ RTP، RTCP).
– رقم البروتوكول	معرف البروتوكول ID (مثل UDP، TCP).
– عرض النطاق	عرض النطاق الأقصى المطلوب. ينبغي توفير BW الصاعد والهابط على نحو منفصل.
– صنف مناولة IP QoS (خياري)	معلمة QoS لتحديد رزمة IP ومناولة في PE-FE (مثل، IPv4 DSCP وصنف حركة IPv6). ويمكن أن تشتق من معلومات خدمة وشبكة CoS وقواعد سياسة شبكة.
– واصف حركة (خياري)	وصف خصائص التدفق (مثل، معدل ذروة المعطيات ومعدل معطيات مستدامة والحد الأقصي للتفجر المحدد في [Y.1221]).

3.3.6.8 مكونات معلومات إذنة تخويل

لا تتاح.

4.3.6.8 مكونات معلومات ترابط ترسيم

لا تتاح.

5.3.6.8 مكونات معلومات عمل تحكم في مورد

الجدول Y.2111/25 – مكونات معلومات عمل تحكم في مورد Rp

مكون معلومات	الوصف
أسلوب حجز مورد	دلالة أسلوب حجز مورد (مثل دون حجز أو حجز فقط أو حجز + ضمان). وفي أسلوب الشد لسيناريو تحكم QoS، يستخدم خيار "دون حجز" في أسلوب الدفع، ويستخدم خيار إما "حجز فقط" أو "حجز + ضمان".
نتيجة طلب مورد	دلالة نتيجة طلب مورد (التمهيد والتعديل والتحرير).
Timestamp	وقت فقدان المورد.
السبب	معلومات تصف سبب حدث (مثل حدث إجهاض).
دلالة تبليغ حدث (خياري)	مجموعة من مكونات فرعية لمعلومات تدل على استفهام وتبليغ عن حدث نقل. لاحظ أن المكونات الفرعية الواردة يمكن ألا تشمل جميع التبليغات عن أحداث. ويمكن إضافة أحداث إضافية.
– مبين معلومات مورد	دلالة طلب معلومات مورد. وتستخدمها TRC-FE لتطلب من TRC-FE أن يضمن معلومات خدمة معدلة (مثل توافر عرض النطاق) في رسالة الاستجابة أو يستخدمها TRC-FE لاسترداد معلومات الخدمة الأصلية عند حدوث حدث (مثل عطل عقدة).
– مبين خسارة نقل	اشتراك TRC-FE في التبليغ عن أحداث خسارة نقل أو التبليغ عن حدث خسارة نقل إلى TRC-FE.
– مبين استرجاع نقل	اشتراك TRC-FE في أحداث استرجاع النقل أو التبليغ عن حدث استرجاع نقل.
– مبين تحرير نقل	اشتراك TRC-FE في أحداث تحرير نقل أو تبليغ أحداث تحرير نقل إلى TRC-FE.

4.6.8 معلومات متبادلة عبر Rp

يصف هذا القسم معلومات متبادلة عبر Rp.

1.4.6.8 طلب تمهيد مورد

يمكن أن يطلب TRC-FE واحد من مطابق TRC-FE آخر في شبكة فرعية هابطة أن يتأكد من توافر مورد QoS المطلوب وتحيين معلومات حالة المورد. والطلب، أي، تدفق معلومات، يوصل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - حالة الأداء (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد

- مبين خسارة نقل
- مبين استرجاع نقل
- مبين تحرير نقل

2.4.6.8 استجابة تمهيد مورد

يمكن أن يستجيب TRC-FE واحد إلى مطابق TRC-FE آخر في شبكة فرعية صاعدة أن يتأكد من طلب تمهيد المورد. والاستجابة، أي، تدفق معلومات، توصل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- نتيجة طلب مورد
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - حالة الأداء (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)

3.4.6.8 طلب تعديل مورد

يمكن أن يطلب TRC-FE واحد من TRC-FE آخر في شبكة فرعية هابطة أن يتأكد من توافر مورد QoS المعدل المطلوب وتحيين معلومات حالة المورد. والطلب، أي، تدفق معلومات، يوصل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- وقت الاحتفاظ بالحجز (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- المظهر الجانبي لوسائط (خياري)
  - عدد الوسائط
  - نمط الخدمة (خياري)
  - صنف شبكة الخدمة (خياري)
  - أولوية الوسائط (خيارية)
  - معرف قبول (خياري)
  - معرف خروج (خياري)
  - معلومات اختيار مسير (خيارية)
  - حالة الأداء (خيارية)
  - وصف تدفق الوسائط
    - اتجاه التدفق
    - عدد التدفق
    - حالة التدفق
    - صيغة البروتوكول
    - عناوين IP
    - المنافذ
    - رقم البروتوكول
    - عرض النطاق
    - صنف مناولة IP QoS (خياري)
    - واصف الحركة (خياري)
- دلالة تبليغ حدث (خيارية)
  - مبين معلومات مورد
  - مبين خسارة نقل
  - مبين استرجاع نقل
  - مبين تحرير نقل

4.4.6.8 استجابة تعديل مورد

يمكن أن يستجيب مطابق TRC-FE واحد من مطابق TRC-FE آخر في شبكة فرعية صاعدة أن يتأكد من طلب تعديل مورد. ومكونات المعلومات في الاستجابة، أي، تدفق معلومات، هي نفسها في استجابة تمهيد المورد.

5.4.6.8 حقن طلب مورد

يمكن أن يستجيب TRC-FE من TRC-FE آخر في شبكة فرعية صاعدة أن مورد QoS المطلوب متاح. والاستجابة، أي، تدفق معلومات، توصل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- السبب

6.4.6.8 دلالة عدم توافر مورد

يمكن أن يبلغ TRC-FE في شبكة فرعية صاعدة أن مورد QoS المطلوب لم يعد متاحاً. والاستجابة، أي، تدفق معلومات، توصل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- السبب

7.4.6.8 طلب تحرير مورد

يمكن أن يطلب مطابق TRC-FE واحد من مطابق TRC-FE آخر في شبكة فرعية هابطة تحرير مورد QoS المطلوب. والطلب، أي، تدفق معلومات، يرسل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد
- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- السبب

8.4.6.8 استجابة تحرير مورد

يمكن أن يستجيب مطابق TRC-FE واحد لمطابق TRC-FE آخر في شبكة فرعية صاعدة أن يبلغ عن العمل المتخذ لطلب تحرير مورد. والاستجابة، أي، تدفق معلومات، توصل المعلومات التالية:

- معرف TRC-FE
- معرف دورة تحكم في مورد

- معرف طالب مورد (خياري)
- معلومات دورة تحكم في مورد (خيارية)
- السبب

7.8 النقطة المرجعية Ri

النقطة المرجعية Ri هي نقطة مرجعية ضمن الميادين.

يمكن أن تنقل النقطة المرجعية Ri معلومات QoS شبكة بين الميادين. ويحتاج نسق ومحتوى هذه المعلومات إلى مزيد من الدراسة.

تستخدم النقطة المرجعية Ri لدعم اتصالات PD-FE لميدان بين مشغلين عندما يكون SCF غير قابل للتفاعل مع PD-FE في كل ميدان يتقاطع مع تدفق وسائط.

فمثلاً:

- عندما يتفاعل SCF مع PD-FE فقط عند ميادين شبكة أصلية ونهائية، يمكن استخدام النقطة المرجعية Ri لطلب مورد وتحكم قبول عبر ميدان عبور طرف ثالث مباشرة.
- عندما توجد شبكة نفاذ ومشغلين لشبكة لب منفصلين يتفاعل SCF فقط مع شبكة لب PD-FE، يمكن استخدام Ri لطلب مورد والتحكم في قبول عبر ميدان النفاذ.

لاحظ أن تفاصيل النقطة المرجعية Ri تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

1.7.8 المتطلبات الوظيفية

إن المتطلبات الوظيفية على Ri مماثلة للمتطلبات على Rs في العلاقات النظيرة بين المشغلين، ويمكن أن يتفاعل متطابق PD-FE مع متطابقات PD-FE لمشغلين آخرين.

8.8 النقطة المرجعية Rd

لاحظ أن تفاصيل النقطة المرجعية Rd تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

يوفر PD-FE نقطة اتصال وحيدة لـ SCF عبر Rs. ومن أجل التدريج في ميادين أكبر، يمكن استخدام متطابقات متعددة PD-FE، يناول كل واحد مجموعة فرعية لـ PE-FE. ونتيجة هذا، لا يتمكن مطابق PD-FE الذي يستقبل طلب عبر النقطة الفرعية Rs من الوصول مباشرة إلى PE-FE المعني. ومن ثم، تحتاج متطابقات PD-FE إلى توصيل داخلي عبر Rd. ولاحظ أن المتطابقات المتعددة لـ PD-FE يمكن أن توزع دون استخدام النقطة المرجعية Rd، مثل، حيث جميع متطابقات PE-FE يمكن الوصول إليها مباشرة من مطابق PD-FE معين، أو حيث يرسل SCF مباشرة الطلب إلى مطابق PD-FE الذي يناول PE-FE المعني.

النقطة الفرعية Rd هي نقطة فرعية داخلية.

1.8.8 المتطلبات الوظيفيةإن المتطلبات الوظيفية على Rd مماثلة لمتطلبات Rs باستثناء متطلبات الأمن التي لا تنطبق على عمليات ميدان داخلي. وتحتاج Rd إلى دعم إرسال معلومات جزئية فقط تتعلق بوظائف محددة لـ PD-FE.

9.8 موجز

الجدول Y.2111/26 – النقاط الفرعية ونعوت ميدان

النقطة المرجعية	ميدان داخلي	بين الميادين
Rs	X	X
Rw		X
Rc		X
Rp		X
Rt		X
Ru		X
Rd		X
Ri	X	
ملاحظة – في هذه التوصية، يمكن أن تتوافق كل نقطة فرعية مع سطح بيني.		

9 الإجراءات

يعرف هذا القسم الإجراءات الأساسية لبدء حدث وحيد (مثل طلب تمهيد دورة). ويمكن تجزئة الإجراءات الأساسية هذه إلى أي إجراءات مركبة ممكنة تبدأها سلسلة من الأحداث.

1.9 إجراءات لتحكم QoS

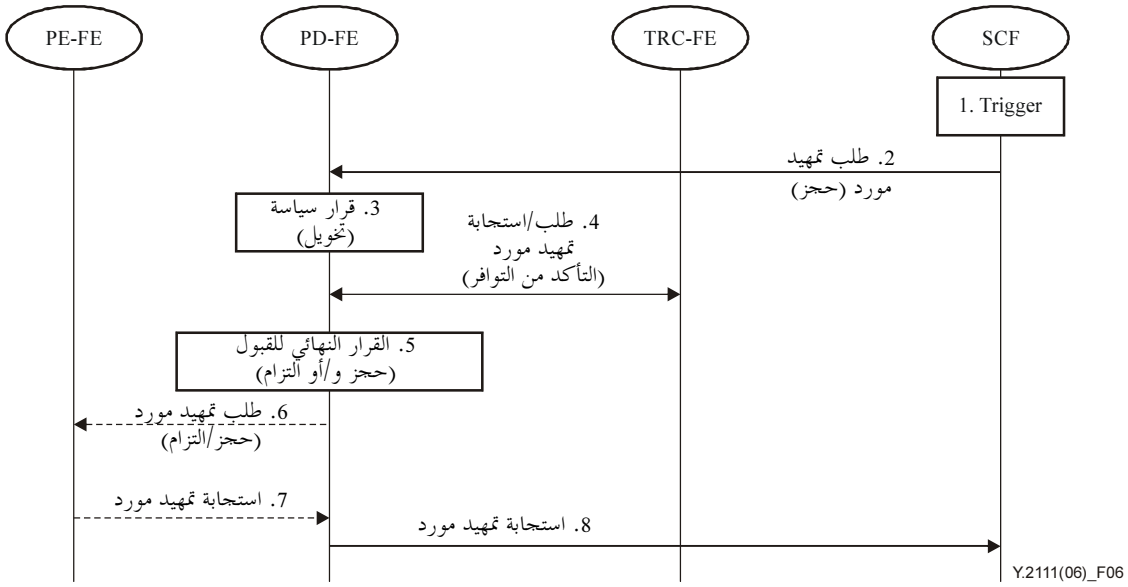
1.1.9 إجراءات تحكم SCF طلبها QoS

يستخدم سيناريو 1 الوارد في 1.6 آلية حجز مورد SCF طلبه QoS، أي، يرسل SCF إلى RACF طلب تمهيد مورد لتنفيذ تخويل مورد QoS وحجزه. ويدفع RACF قرارات تحكم القبول إلى عقد الشبكة (مثل، بوابة حد أو عقدة حافة أو عقدة نفاذ) إذا تم تخويل طلب المورد وقبوله.

1.1.1.9 إجراءات أساسية

1.1.1.1.9 إجراء حجز مورد QoS

إن إجراء حجز مورد SCF طلبه QoS الموضح في الشكل 6 يمهده طلب تمهيد مورد من SCF.



الشكل Y.2111/6 – إجراء حجز مورد SCF طلبه QoS

1) يبدأ عادة طلب تمهيد مورد (أي، RIP (حجز)) بواسطة حدث إنشاء خدمة أو عمل داخلي في SCF. ومثال حدث هو أن رسالة تشوير خدمة تستقبل عند SCF أو يولدها.

2) يحدد أو يشتق SCF معلمات متطلب QoS (مثل عرض النطاق وصنف خدمة) لتدفقات وسائط لخدمة معينة. ثم يرسل RIR (حجز) مع وصف تدفق الوسائط ومعلمات QoS إلى PD-FE عبر النقطة المرجعية Rs لتخويل مورد QoS وحجزه.

3) عند استقبال RIR (حجز)، يخول PD-FE مورد QoS المطلوبة لتدفق الوسائط. ويتأكد PD-FE إذا كان وصف تدفق الوسائط وموارد QoS المطلوبة تتماشى مع قواعد سياسة شبكة محتفظ بها في PD-FE ومعلومات اشتراك في نقل محتفظ بها في NACF.

4) يقرر PD-FE ويحدد أي شبكات نفاذ وشبكات لب تشترك في تدفق الوسائط. وإذا وجدت مطابقات TRC-FE متضمنة في شبكة، يرسل PD-FE (تأكد من توافر) RIR إلى أحد مطابقات TRC-FE المسجلين في PD-FE للتأكد من توافر مورد في الشبكة المتضمنة. وإذا وجدت مطابقات TRC-FE متعددة في الشبكة المتضمنة، تتصل مع بعضها لتحديد إذا كان مورد QoS المطلوب متاحاً من حافة إلى حافة في الشبكة المتضمنة. ويعيد مطابق TRC-FE الذي استقبل RIR (تأكد من توافر) استجابة تمهيد مورد (أي، RIP) إلى PD-FE.

5) يتخذ PD-FE القرار النهائي بالقبول على أساس نتائج الخطوتين 3 و4. وإذا قبل تدفق الوسائط، يرسل PD-FE وRIP مع سبب الحكم إلى SCF.

6) يمكن أن يرسل PD-FE وRIR لاتخاذ القرارات النهائية بالقبول إلى PE-FE.

ويمكن أن يطلب RIR من PD-FE قرارات قبول لفرضها فوراً (أي، RIR (حجز + التزام)) أو يمكن أن يطلب اتخاذ قرارات بالقبول (أي، طلب تمهيد مورد (حجز فقط)) وينتظر RIR منفصل (التزام) فيما بعد لفتح بوابة وتوزيع مورد. ويرد في 2.1.1.1.9 إجراء تفصيلي لـ RIR منفصل (التزام).

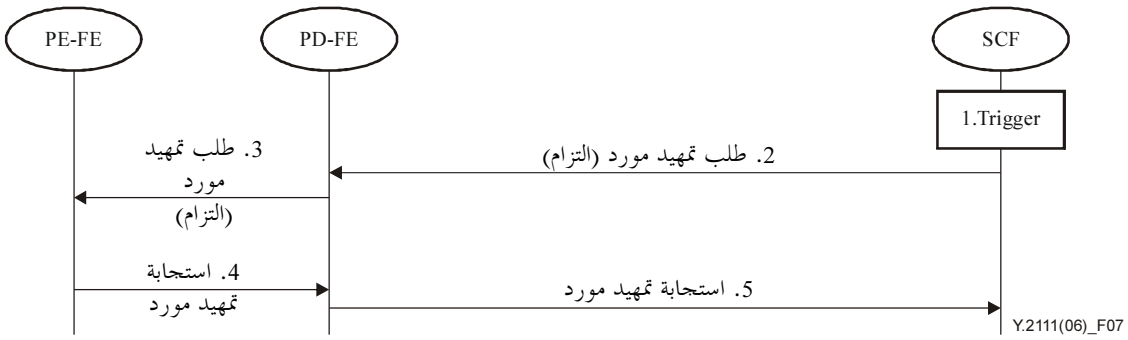
7) يركب PE-FE (ويفرض) القرارات النهائية بالقبول من PD-FE ويعيد RIP إلى PD-FE.

8) يعيد PD-FE وRIP إلى SCF.

2.1.1.1.9 إجراء تنشيط قرار قبول

اعتماداً على قواعد سياسة شبكة ومتطلب خدمة، تطبق مخططات التزام مورد سواء بطور وحيد أو ثاني الطور. وفي مخطط طور وحيد، تفتح البوابات ويوزع المورد المطلوب فوراً عند تركيب القرارات النهائية بالقبول في PE-FE.

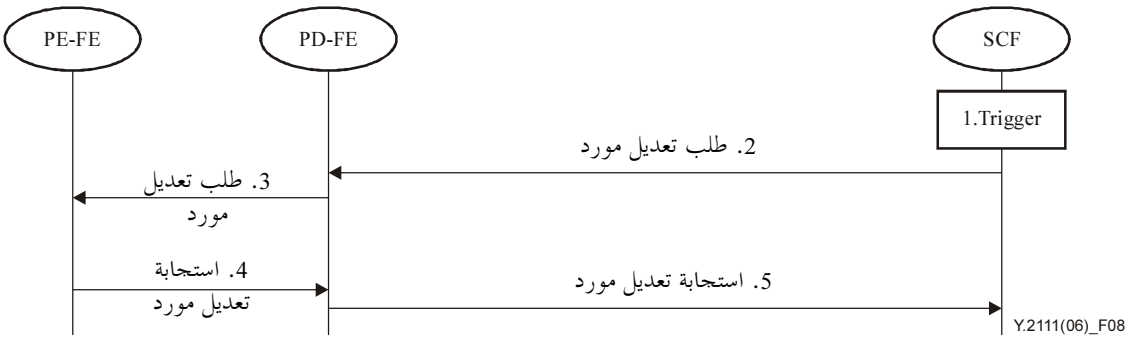
وفي مخطط ثنائي الطور، تركب القرارات النهائية بالقبول في PE-FE أولاً؛ ومع ذلك، لا تفرض قرارات القبول حتى يستقبل RIR (التزام) من SCF. ويوضح الشكل 7 إجراء تنشيط قرار قبول لمخطط ثنائي الطور.



الشكل Y.2111/7 – إجراء تنشيط قرار قبول

3.1.1.1.9 إجراء إخماد قرار قبول

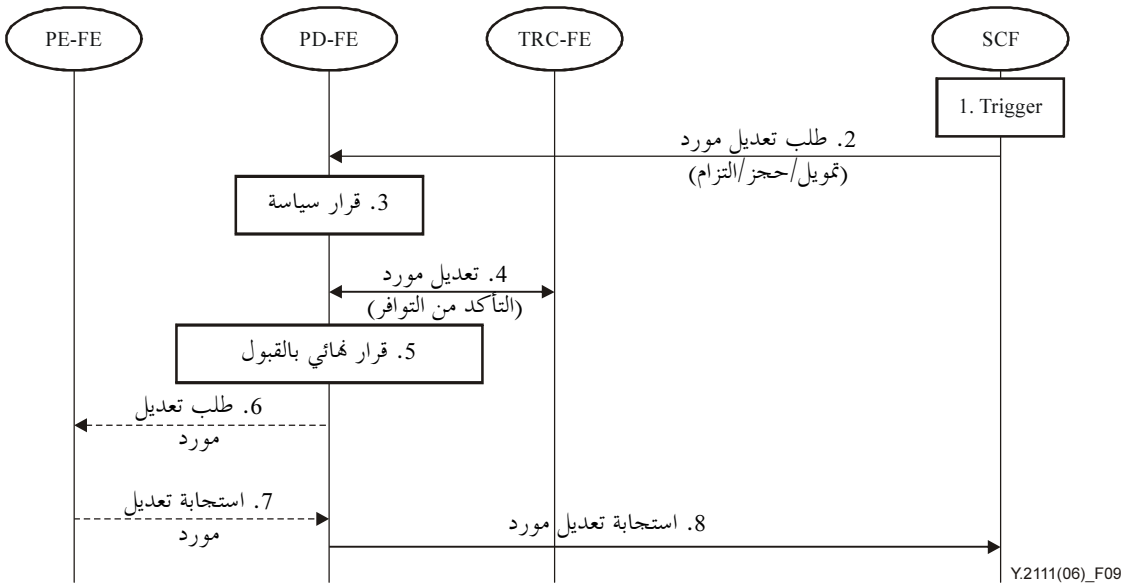
ينفذ إجراء إخماد قرار قبول الموضح في الشكل 8 طلب تعديل مورد (أي، RMR (إخماد)) من SCF. ويسبب لـ PE-FE وقف فرض قرارات قبول تم تركيبها في السابق لتدفق وسائط، ولكن لم يتم شطب أو سحب قرارات قبول من PE-FE. هناك حاجة لإجراء إخماد فقط عندما يحتاج تدفق وسائط إلى أن يكون عاجزاً.



الشكل Y.2111/8 – إجراء إخماد قرار قبول

4.1.1.1.9 إجراء تعديل مورد QoS

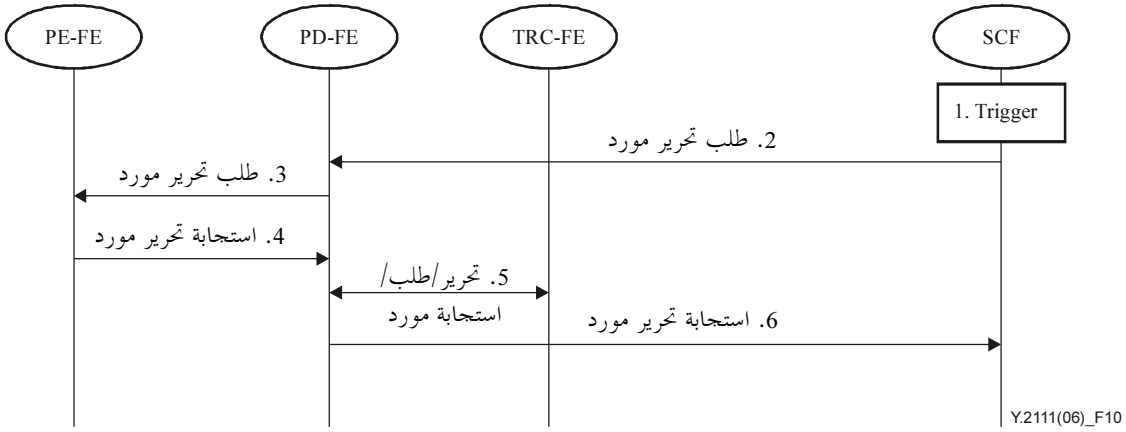
ينفذ إجراء تعديل مورد SCF طلبه QoS الموضح في الشكل 9 طلب تعديل مورد (أي، RMR (تعديل) من SCF. ويجعل PD-FE القيام بتعديل قرارات القبول (مثل نعوت QoS). ويبدأ RMR عادة (تعديل) بواسطة حدث تفاوض وسائط أو عمل داخلي في SCF. ومثال حدث هو أن رسالة تشوير خدمة يستقبلها SCF أو يولدها. ويمكن أن يطبق RMR (تعديل) على أطوار تخويل أو حجز أو التزام.



الشكل Y.2111/9 – إجراء تعديل مورد SCF طلبه QoS

5.1.1.1.9 إجراء تحرير مورد QoS

ينفذ إجراء تحرير مورد SCF طلبه QoS الموضح في الشكل 10 طلب تحرير مورد (أي، RRR) من SCF لخدمة معينة. ويبدأ RRR عادة بواسطة حدث إنهاء خدمة أو حدث إعادة تفاوت وسائط أو عمل داخلي في SCF. ومثال حدث هو أن رسالة تشوير خدمة يستقبلها SCF أو يولدها.



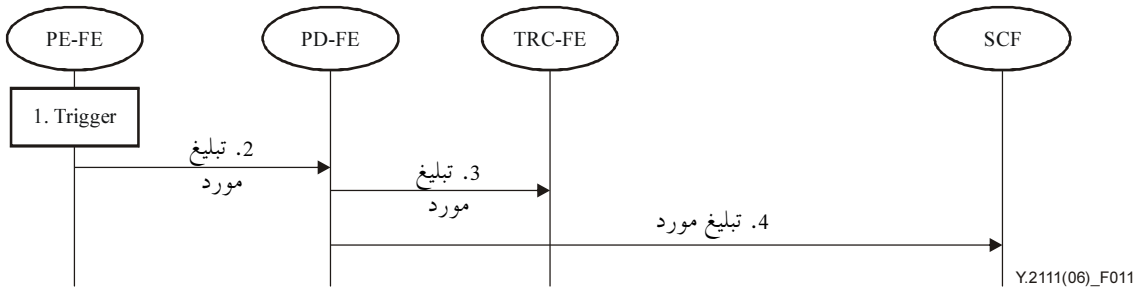
الشكل Y.2111/10 – إجراء تحرير مورد QoS طلبه SCF

2.1.1.9 مناولة عطل

ملاحظة – يحتاج تعقيد توفير دلالات عطل شبكة إلى SCF إلى مزيد من الدراسة.

1.2.1.1.9 إجراء تبليغ حدث دل عليه PE-FE

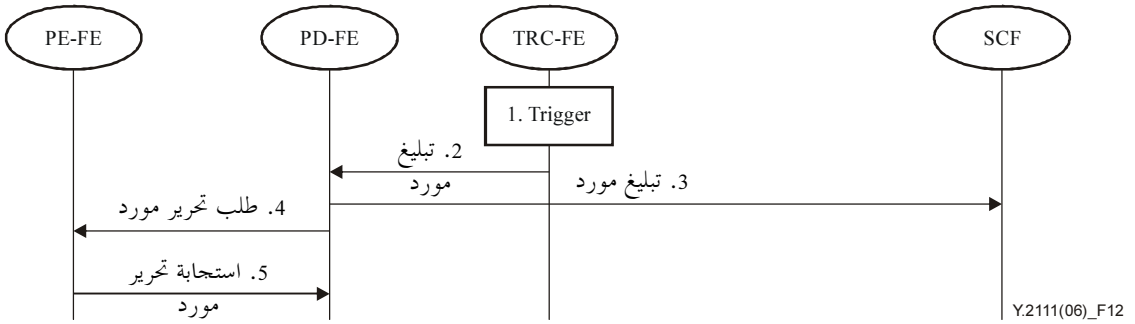
خلال تنفيذ تدفق وسائط، إذا لم يعد من الممكن لـ PE-FE توفير مورد QoS المطلوب لتدفق وسائط نتيجة لأحداث خاصة، مثل، عطل مسير النقطة المرجعية. ويرسل PE-FE تبليغ مورد إلى PD-FE بناء على مبادرته. ويرسل PD-FE تبليغ مورد إلى SCF المعني لتحذير الدورات المتأثرة كما يوضح الشكل 11.



الشكل Y.2111/11 – إجراء تبليغ حدث دل عليه PE-FE

2.2.1.1.9 إجراء تبليغ حدث دل عليه TRC-FE

خلال تنفيذ تدفق وسائط، إذا لم يعد من الممكن لـ TRC-FE توفير مورد QoS المطلوب لتدفق وسائط نتيجة لأحداث خاصة، مثل، عطل شبكة، يرسل TRC-FE تبليغ مورد إلى PD-FE بناء على مبادرته. ويرسل PD-FE تبليغ مورد إلى SCF المعني لتحذير الدورات المتأثرة. ويمكن أن يرسل PD-FE طلب تحرير مورد (RRR) إلى PE-FE المتأثر لتحرير مورد الشبكة كما يوضح الشكل 12.



الشكل Y.2111/12 – إجراء تبليغ حدث دل عليه TRC-FE

2.1.9 إجراء تحكم QoS طلبه CPE

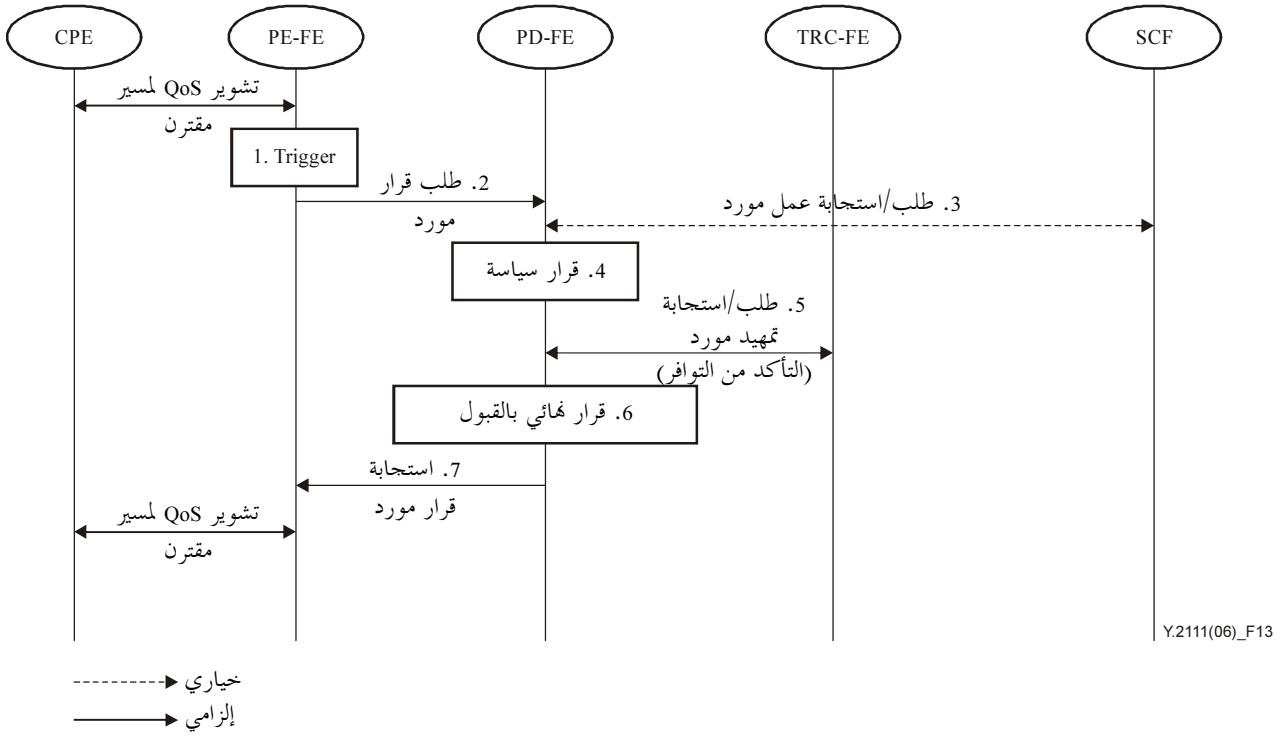
يستخدم سيناريو 2 الوارد في 1.6 آلية حجز مورد CPE طلبه QoS، أي، يرسل CPE 'طلب QoS' عبر تشوير QoS لمسير مقترن مخصص لتنفيذ حجز مورد QoS لتدفق معين. وعلى أساس 'طلب QoS' من CPE، تكون عقدة حد الشبكة مسؤولة عن إرسال طلب قرار مورد RACF (أي، RDR) لجذب قرارات تحكم القبول من RACF.

إن الإجراءات التالية هي لدعم آلية حجز مورد QoS طلبه CPE.

1.2.1.9 إجراءات أساسية

1.1.2.1.9 إجراء حجز مورد QoS طلبه CPE

ينفذ إجراء حجز مورد QoS طلبه CPE الموضح في الشكل 13 رسالة تشوير QoS لمسير مقترن مخصص من CPE لتدفق معين.



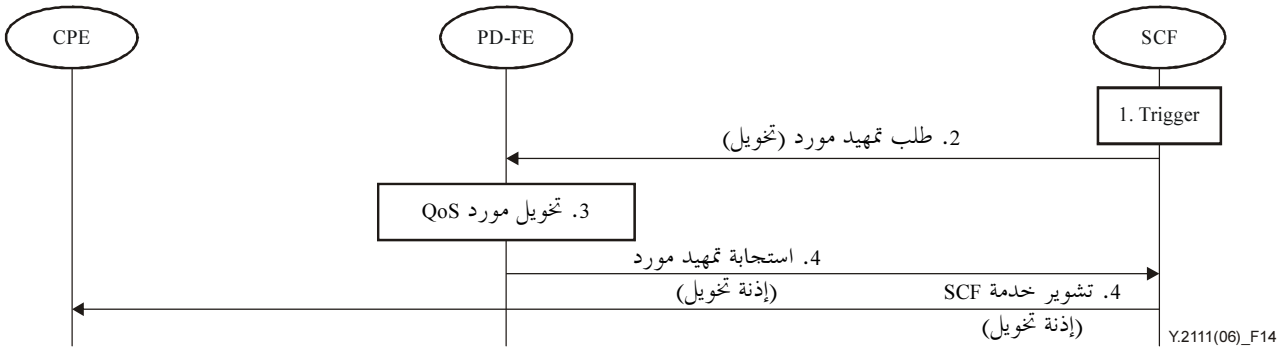
الشكل Y.2111/13 – إجراء حجز مورد QoS طلبه CPE

1) يبدأ طلب قرار مورد (أي، RDR) عادة بواسطة طلب يستدل عليه من خلال تشوير QoS من CPE لحجز مورد QoS مطلوب لتدفق معين. ويمكن لعقد أخرى في شبكات نفاذ أو لب إرسال رسائل تشوير QoS بشفافية أو تؤدي حجز QoS على طول المسير.

2) على أساس 'طلب QoS' من CPE، PE-FE يرسل RDR مع وصف التدفق ومعلمات QoS إلى PD-FE عبر النقطة المرجعية Rw لجذب قرارات تحكم قبول من PD-FE. ويكون PE-FE قادراً على ترشيح رسائل طلبات QoS مستنسخة أو خبيثة، وخاصة إذا تم تحديد تشوير QoS دورياً.

3) عند استقبال RDR (إذا كان SCF قد طلب في السابق تخويل أولي QoS متعلق بالتدفق)، يرسل PD-FE طلب عمل مورد (أي، RAR) إلى SCF لاسترداد معلومات الخدمة للتدفق.

ويبدأ عادة إجراء تخويل أولي QoS طلبه SCF بواسطة رسالة تشوير إنشاء خدمة. وخيارياً، يمكن أن يولد PD-FE إذنة تخويل لخدمة معينة ويرسلها إلى SCF ويمكن أن يرسل SCF إذنة التخويل في رسالة تشوير الخدمة إلى CPE كما يوضح الشكل 14.



الشكل Y.2111/14 – إجراء تخويل أولي QoS طلبه SCF

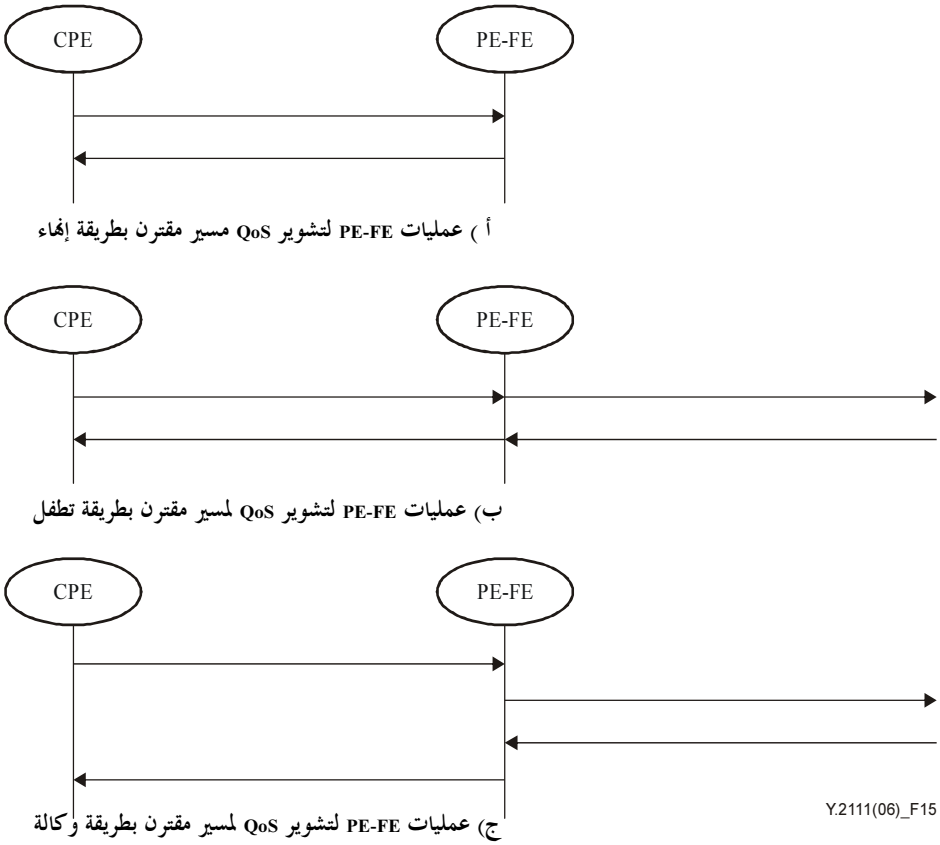
4) يتأكد PD-FE إذا كان وصف التدفق وموارد QoS المطلوبة ومعلومات الخدمة تتماشى مع قواعد سياسة الشبكة المحتفظ بها في PD-FE ومعلومات الاشتراك في نقل المحتفظ بها في NACF.

5) يعرف PD-FE ويحدد أي شبكات نفاذ وشبكات لب تتضمن في تدفق الوسائط. وإذا كانت هناك مطابقات TRC-FE متضمنة في شبكة يرسل PD-FE RIR (التأكد من التوافر) إلى مطابق من مطابقات TRC-FE المسجلة في PD-FE للتأكد إذا كان مورد QoS المطلوب متاحاً في الشبكة المتضمنة. وإذا وجدت مطابقات TRC-FE متعددة في الشبكة المتضمنة، يمكن أن تتصل مع بعضها لتحديد إذا كان مورد QoS المطلوب متاحاً في الشبكة المتضمنة. ثم يرسل مطابق TRC-FE الذي استقبل RIR (التأكد من التوافر) RIP إلى PD-FE.

6) يتخذ PD-FE القرار النهائي بالقبول على أساس نتائج الخطوتين 4 و5.

7) إذا قبل RDR من PE-FE، يرسل PD-FE استجابة قرار مورد (التزام) (أي، RDP) لتركيب القرارات النهائية بالقبول في PE-FE.

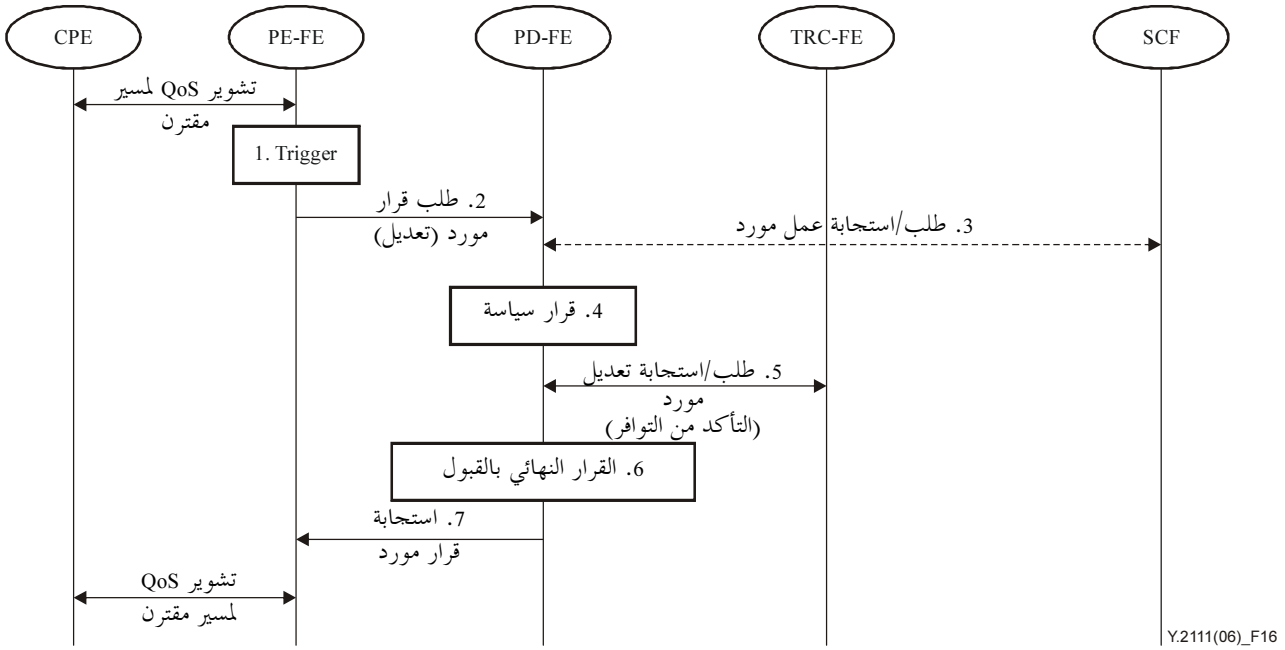
لاحظ أن من الممكن فرض قرارات القبول المركبة أوتوماتياً ومباشرة أو يمكن أن ينتظر RIR (التزام) لفتح بوابة وتوزيع موارد. ويمكن أن يعالج PE-FE رسائل تشوير QoS بطريقة إنهاء أو تطفل أو وكالة. ارجع إلى الشكل 15 أ) وب) وج) على التوالي. وإذا كانت المعالجة بطريقة الوكالة، يمكن أن يعدل PE-FE ويجمع ويوقف تجميع رسائل تشوير QoS.



الشكل Y.2111/15 – ثلاثة طرق ممكنة لمعالجة تشوير عند QoS (غير كاملة)

2.1.2.1.9 إجراء تعديل مورد QoS طلبه CPE

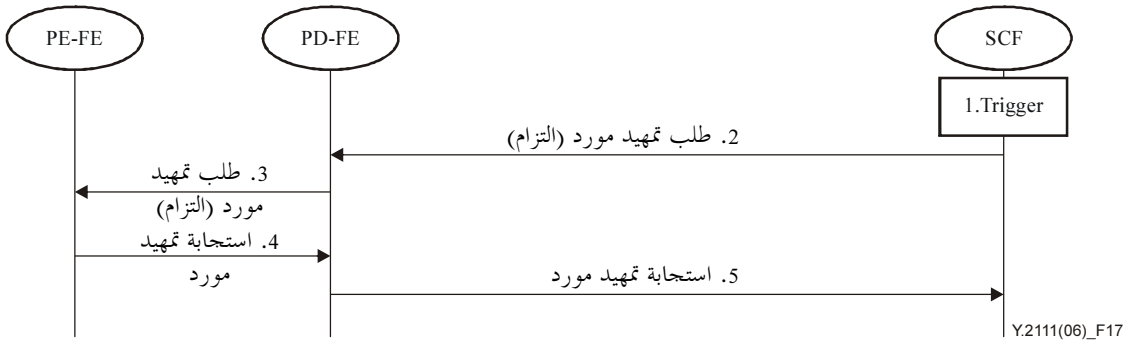
ينفذ إجراء تعديل مورد CPE طلبه QoS الموضح في الشكل 16 طلب قرار مورد، أي، RDR من PE-FE لتدفق معين. ويبدأ RDR عادة بواسطة طلب يدل عليه من خلال تشوير QoS من CPE لتعديل مورد محجوز لتدفق.



الشكل Y.2111/16 – إجراء تعديل مورد QoS طلبه CPE

3.1.2.1.9 إجراء تنشيط قرار قبول

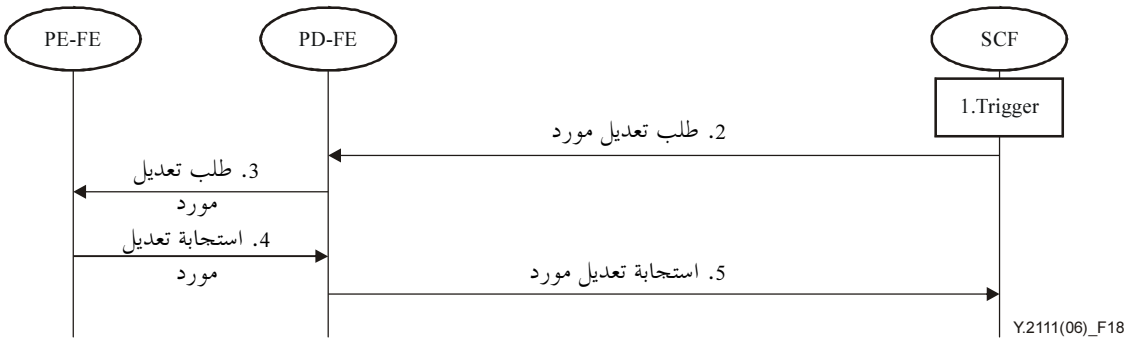
في مخطط تحكم ثنائي الطور أو ثلاثي الطور، يفتح PD-FE البوابات وينشط قرار القبول المركبة في PE-FE فقط عند استقبال طلب تنشيط قبول من SCF. ويطلب إجراء تنشيط قرار قبول فقط عندما يأمر PD-FE SCF انتظار RIR (التزام). وينفذ إجراء تنشيط قرار قبول RIR (التزام) من SCF لخدمة معينة كما يوضح الشكل 17.



الشكل Y.2111/17 – إجراء تنشيط قرار قبول

4.1.2.1.9 إجراء إخماد قرار قبول

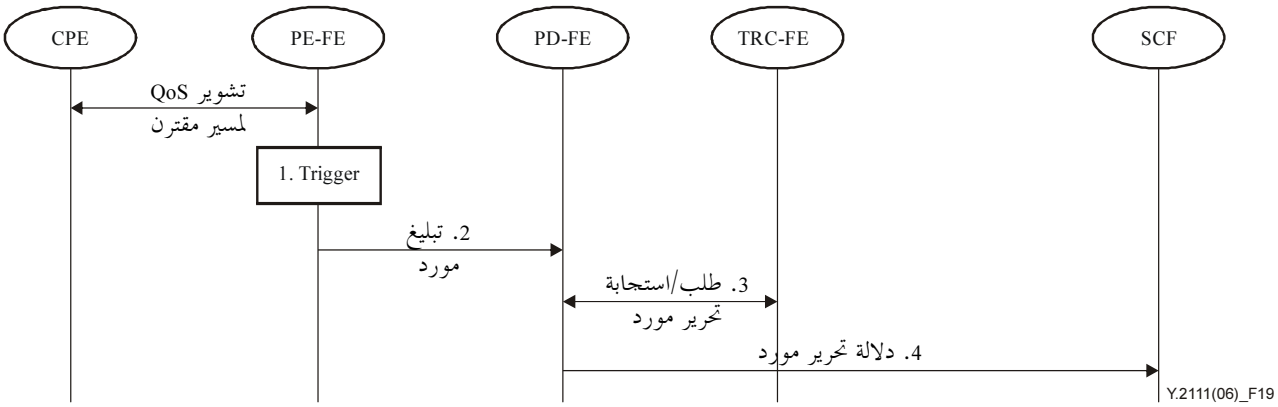
ينفذ إجراء إخماد قرار قبول الموضح في الشكل RMR 18 من SCF لخدمة معينة ويسبب توقف PE-FE عن فرض قرارات قبول ركبت في السابق لتدفق وسائط الخدمة، ولكن لا تشطب أو تسحب قرارات القبول من PE-FE. وهناك حاجة لإجراء الإخماد عندما يحتاج تدفق وسائط لخدمة معينة إلى أن يكون عاجزاً.



الشكل Y.2111/18 – إجراء إخماد قرار قبول

5.1.2.1.9 إجراء تحرير مورد QoS طلبه CPE

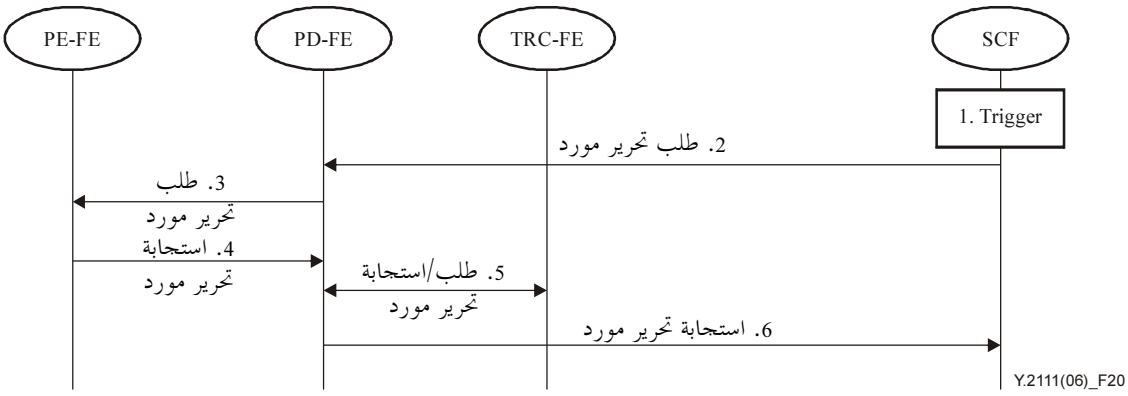
ينفذ إجراء تحرير مورد QoS طلبه CPE الموضح في الشكل 19 تبليغ مورد من PE-FE لتدفق معين. ويبدأ عادة تبليغ المورد بواسطة طلب يستدل عليه من خلال تشوير QoS من CPE لتحرير مورد محجوز للتدفق.



الشكل Y.2111/19 – إجراء تحرير مورد QoS طلبه CPE

6.1.2.1.9 إجراء تحرير مورد QoS طلبه SCF

ينفذ إجراء تحرير مورد QoS طلبه SCF الموضح في الشكل 20 RRR من SCF لخدمة معينة. ويبدأ RRR عادة بواسطة حدث إنهاء خدمة أو حدث تفاوض وسائط أو عمل داخلي في SCF. ومثال حدث هو أن رسالة تشوير خدمة يستقبلها SCF أو يولدها.



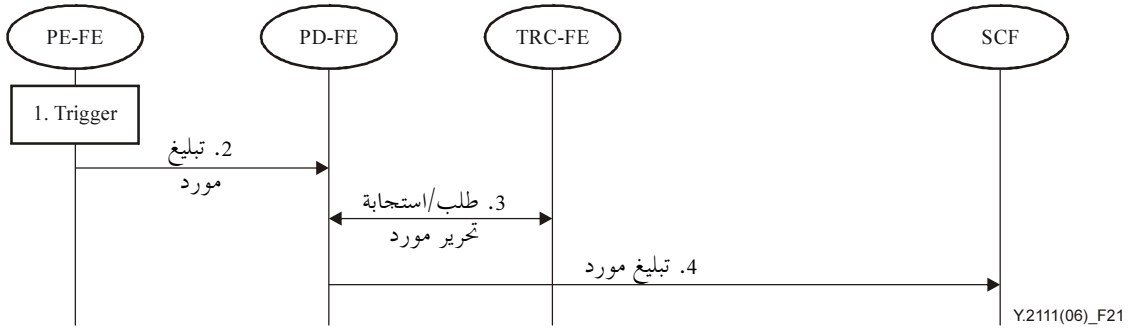
الشكل Y.2111/20 – إجراء تحرير مورد QoS طلبه SCF

2.2.1.9 مناولة عطل

ملاحظة – يحتاج تعقيد توفير دلالات عطل شبكة إلى SCF إلى مزيد من الدراسة.

1.2.2.1.9 إجراء تبليغ حدث دل عليه PE-FE

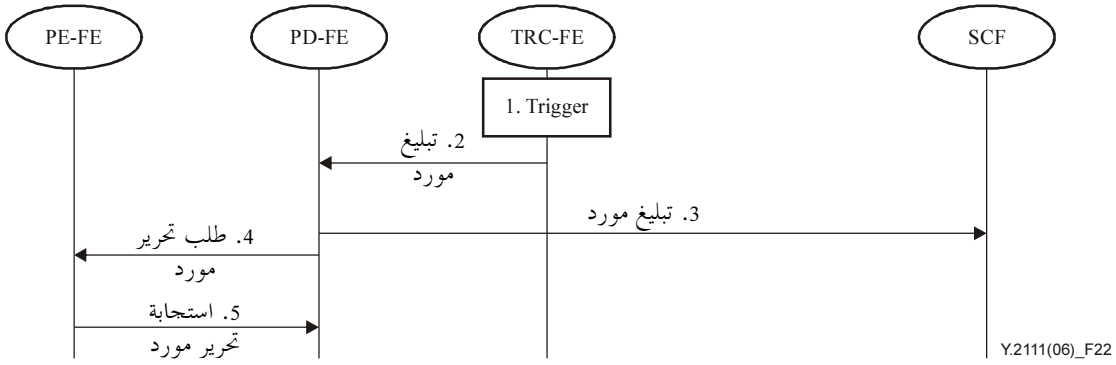
خلال تنفيذ تدفق وسائط إذا لم يعد من الممكن لـ PE-FE توفير مورد QoS محجوز لتدفق وسائط نتيجة لعطل مسير النقطة المرجعية، يرسل PE-FE تبليغ مورد إلى PD-FE بناء على مبادرته. وإذا كان مورد QoS المحجوز له علاقة بدورة SCF، يرسل PD-FE تبليغ المورد إلى SCF كما يوضح الشكل 21.



الشكل Y.2111/21 – إجراء تبليغ حدث دل عليه PE-FE

2.2.2.1.9 إجراء تبليغ حدث دل عليه TRC-FE

خلال تنفيذ تدفق وسائط، إذا كشف TRC-FE أن الشبكة لم يعد في إمكانها توفير مورد ؛ QoS محجوز لتدفق وسائط نتيجة لعطل الشبكة، يرسل TRC-FE تبليغ مورد إلى PD-FE بناء على مبادرته. وإذا كان مورد QoS المحجوز له علاقة بدورة SCF، يرسل RN PD-FE إلى SCF كما يوضح الشكل 22.



الشكل Y.2111/22 – إجراء تبليغ حدث دل عليه TRC-FE

2.9 إجراءات لتحكم NAPT ومستعرض NAT

1.2.9 إجراءات تحكم NAPT

يصف هذا القسم إجراءات التحكم في عنوان IP و/أو ترجمة منفذ في مسير وسائط عند الحدود بين شبكات نفاذ ولب وبين شبكات لب. ويتضمن SCF (مثل، SCPF) وPD-FE وTRC-FE وPE-FE في أداء عنوان IP و/أو ترجمة منفذ.

ينفذ إجراء تحكم NAPT بواسطة RACF (مثل، PD-FE) على أساس قواعد سياسة أمن الشبكة (مثل، قواعد إخفاء عنوان شبكة). ويكون SCF قادراً على أداء تبليغ جسم رسالة لـ NAPT بناء على حالة تدفق نداء من طرف إلى طرف، مثل عندما تستقبل رسالة تشوير خدمة لطلب وتستجيب لإنشاء دورة (مثل SIP INVITE وSession Progress 183) ويوفر PD-FE

دلالة تحكم NAPT. ويؤدي PD-FE تحكم سياسة NAPT ويحصل على معلومات إسناد العنوان ويؤدي تحكم في بوابة لفتح/غلق "البوابة".

1.1.2.9 عند استقبال طلب تمهيد دورة

1) يستخرج SCF مصدر ومقصد عناوين شبكة وأرقام منفذ من جسم رسالة التشوير المستقبل من النقطة الطرفية للطرف الطالب، يرسلها إلى PD-FE ويطلب معلومات إسناد عنوان إذا كان مستعرض NAT طرف بعيد مطلوباً.

2) عند استقبال مصدر/مقصد عنوان ومنفذ الشبكة ومعلومات ذات علاقة من SCF، يتأكد PD-FE من قواعد سياسة NAPT ليقرر إجراء تحكم NAPT، مثل، ما إذا كان إخفاء عنوان شبكة مطلوباً أم لا (مثل، بين شبكات نفاذ ولب).

3) إذا تطلب NAPT أن يكون عند الحدود بين شبكة نفاذ ولب، يحدد PD-FE موقع PE-FE على أساس عنوان الشبكة من SCF ويحصل على عنوان/منفذ شبكة محلية وعنوان/منفذ شبكة عمومية لـ PE-FE مختار. وإذا كانت النقطة الطرفية لمقصد في ميدان مشغل آخر، يحصل PD-FE على عنوان شبكة عمومية ورقم منفذ من مجمع عنوان شبكة عمومية لشبكة المشغل هذا.

4) يولد PD-FE معلومات إسناد العنوان لـ PE-FE مختار لتدفقات الوسائط المطلوبة، ويمكن أن يخزن معلومات إسناد العنوان إذا كان PD-FE وstateful. ويعيد PD-FE معلومات إسناد عنوان الشبكة إلى SCF.

5) عند استقبال استجابة RACF، يعدل SCF عناوين و/أو منافذ محتوية في جسم رسالة تشوير تطبيق على أساس معلومات عنوان عمومي ويوفر NAPT قرار سياسة RACF ويمكن أن يخزن معلومات إسناد العنوان إذا استخدم stateful SCF بالوكالة.

2.1.2.9 عند استقبال استجابة تمهيد دورة

1) يستخرج SCF مصدر ومقصد عناوين شبكة وأرقام منفذ من جسم رسالة التشوير المستقبل من النقطة الطرفية للطرف المطلوب، ويرسلها إلى PD-FE.

2) عند استقبال مصدر/مقصد عنوان ومنفذ شبكة ومعلومات ذات علاقة من SCF، يتأكد PD-FE من قواعد سياسة NAPT ليقرر إجراء تحكم NAPT، مثل ما إذا كان إخفاء عنوان شبكة مطلوباً أم لا (مثل، بين شبكات لب).

3) إذا تطلب NAPT أن يكون عند الحدود بين شبكة لب، يحدد PD-FE موقع PE-FE على أساس معلومات عنوان الشبكة المستقبل من SCF ويحصل على عنوان/منفذ شبكة محلية وعنوان/منفذ شبكة عمومية لـ PE-FE مختار.

4) يولد PD-FE معلومات إسناد عنوان الشبكة لـ PE-FE مختار لتدفقات وسائط مطلوبة، ويمكن أن يخزن معلومات إسناد العنوان إذا كان PD-FE هو كيان وظيفي stateful ويعيد PD-FE معلومات إسناد عنوان الشبكة إلى SCF. وفي الشبكة الأصلية، يعيد PD-FE معلومات إسناد عنوان شبكة عمومية لـ PE-FE مختار إلى SCF. وعند شبكة الإنهاء، يعيد PD-FE معلومات إسناد عنوان الشبكة لـ PE-FE مختار إلى SCF.

5) عند استقبال معلومات NAPT من PD-FE، يعدل SCF العناوين و/أو المنافذ المحتوية في جسم رسالة تشوير التطبيق على أساس معلومات العنوان وقرار سياسة NAPT الذي يوفره RACF، ويمكن أن يخزن معلومات إسناد العنوان إذا استخدم stateful SCF بالوكالة.

3.1.2.9 عند استقبال طلب تغيير توصيل وسائط لدورة منشأة

يقرر SCF التغيير الممكن لتوصيل وسائط على أساس معلومات إسناد عنوان شبكة مسجل إذا استخدم stateful SCF بالوكالة، و/أو يطلب من PD-FE أن يتخذ قراراً ويؤدي إجراء تحكم NAPT ملائم. وتشمل السيناريوهات الممكنة:

1) عنوان (عناوين) شبكة جديدة و/أو رقم (أرقام) منفذ أضيفت: ويوفر SCF/RACF إسناد (إسنادات) إضافي كما فصلت الإجراءات الوارد ذكرها؛

2) عنوان (عناوين) شبكة حالية و/أو رقم (أرقام) منفذ تم القضاء عليها: يحرر SCF/RACF الإسناد (الإسنادات) ذات العلاقة؛

3) عنوان (عناوين) شبكة ورقم (أرقام) منفذ قد تم الالتزام به لمستعملين: يعكس إسناد (إسنادات) إعادة التوزيع؛

4) لن يتم إجراء تغيير لعنوان (عناوين) شبكة ورقم (أرقام) منفذ: لا يتم إجراء عملية للإسناد (إسنادات) الحالي.

4.1.2.9 عند استقبال طلب تحرير دورة

1) يطلب SCF من RACF أن يحرر الإسنادات التي أنشئت للدورة.

2.2.9 إجراء مستعرض NAT

يصف هذا القسم إجراء لتحكم المستعرض لـ NAT طرف بعيد لكل من تدفقات تشوير وتدفقات وسائط عند الحدود بين شبكة نفاذ ولب. وتتضمن SCF وPD-FE وTRC-FEs وPE-FEs في أداء عنوان IP و/أو ترجمة منفذ طبقاً للإجراء.

1.2.2.9 إجراء مستعرض NAT لتدفقات تشوير

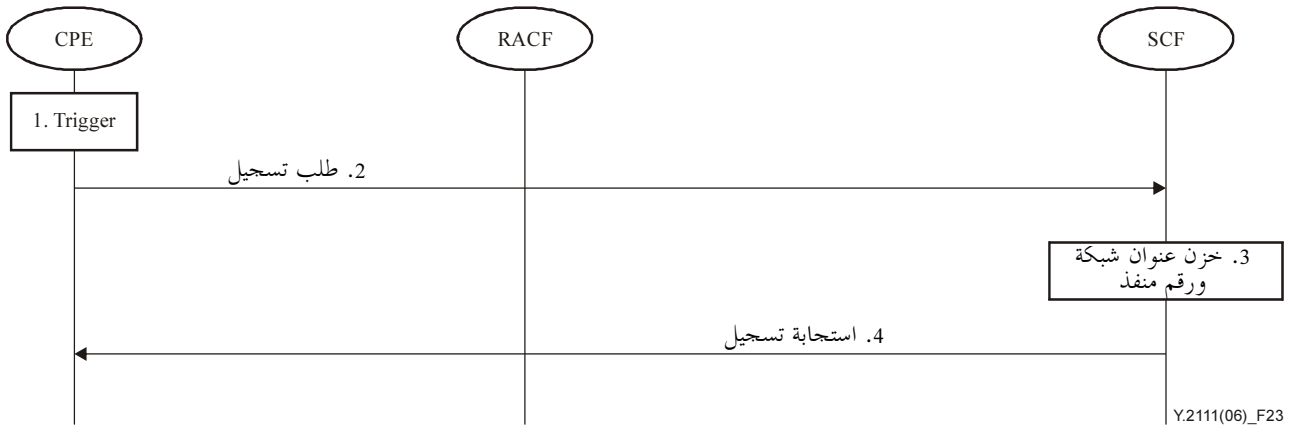
يدعم إجراء مستعرض NAT لتدفقات تشوير، يعيد SCF رزم تشوير التطبيق إلى CPE على نفس عنوان ورقم منفذ أرسلت منه رزم التشوير.

تؤدى العمليات ذات العلاقة في المراحل التالية كما يوضحها الشكل 23:

التسجيل

1) عندما يستقبل SCF طلب تسجيل، يخزن عنوان الشبكة ومعلومات رقم منفذ لـ CPE الطالب في رسالة تسجيل (مثل، رأسية اتصال في تسجيل SIP).

2) يمكن أن يطلب SCF فترة تسجيل أقصر من الاحتفاظ بوقت حي للبوابة في NAT طرف بعيد.

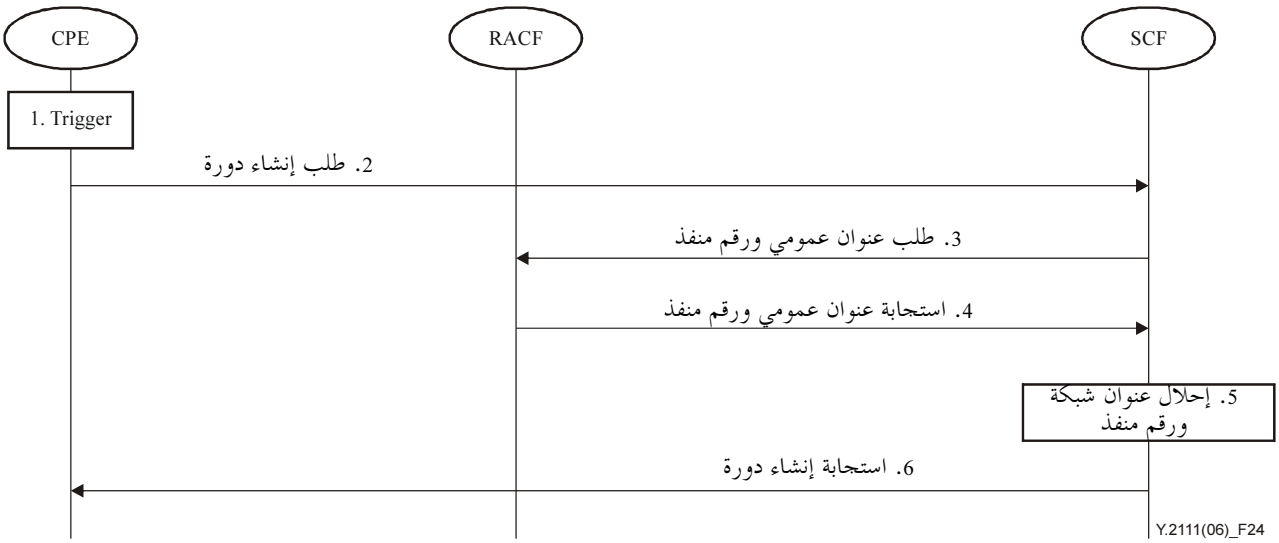


الشكل Y.2111/23 – إجراء مستعرض NAT لتدفقات تسجيل تشوير

عملية إنشاء دورة كما يوضحها الشكل 24

1) عندما تستقبل رسالة تشوير طلب إنشاء دورة، يطلب مطابق SCF المتعلق من RACF الحصول على عنوان شبكة عمومية ورقم منفذ، ويستبدل عنوان الشبكة ورقم المنفذ (مثل، رأسية اتصال في SDP) للنقطة الطرفية الأصلية مع عنوان الشبكة المطلوب ورقم المنفذ.

2) عندما تستقبل استجابة إنشاء دورة، يعدل مطابق SCF عنوان الشبكة ومجال رقم منفذ لـ CPE الطالب في جسم الرسالة ويستبدله بمعلومات عنوان الشبكة الأصلية لـ CPE، ويرسل رسالة معدلة إلى CPE.



الشكل Y.2111/24 – إجراء مستعرض NAT لتدفقات إنشاء دورة تشوير

2.2.2.9 إجراء مستعرض NAT لتدفقات وسائط

إن إجراء مستعرض NAT لتدفقات وسائط مماثل لإجراء تحكم NAPT بين شبكات نفاذ ولب كما ورد في 1.2.9. ومع ذلك، ينفذ إجراء مستعرض، بناء على شبكة نفاذ و/أو تشكيلات CPN، بدلاً من بواسطة PD-FE على أساس قواعد سياسة أمن شبكة. ويقوم PE-FE بدور نقطة إرساء لدعم وظيفة ترحيل وسائط لإرسال تدفقات وسائط أبعد من NAT طرف بعيد. وتحكم وسائط متصاحبة نفس الإجراء (مثل RTP وRTCP لـ VoIP).

3.2.2.9 الترابط بين إجراءات تحكم QoS ومستعرض NAT لتدفقات وسائط

عندما يوزع NAT طرف بعيد في CPN، لا تستخدم عناوين IP لمستعمل طرفي مباشرة عند عناوين المصدر والمقصد في إجراء تحكم QoS يتضمن كيانات متعلقة بـ RACF (مثل SCF وPD-FE وTRC-FE وPE-FE). وبدلاً من ذلك، تستخدم عناوين مصدر عمومي ومقصد لتدفق وسائط متضمن استقبله PE-FE في مسير الوسائط.

10 اتصالات بين المشغلين لتحكم QoS من طرف إلى طرف

يوجد سيناريوهان لتحرير معلومات QoS إلى خدمة معينة عبر مسير من طرف إلى طرف.

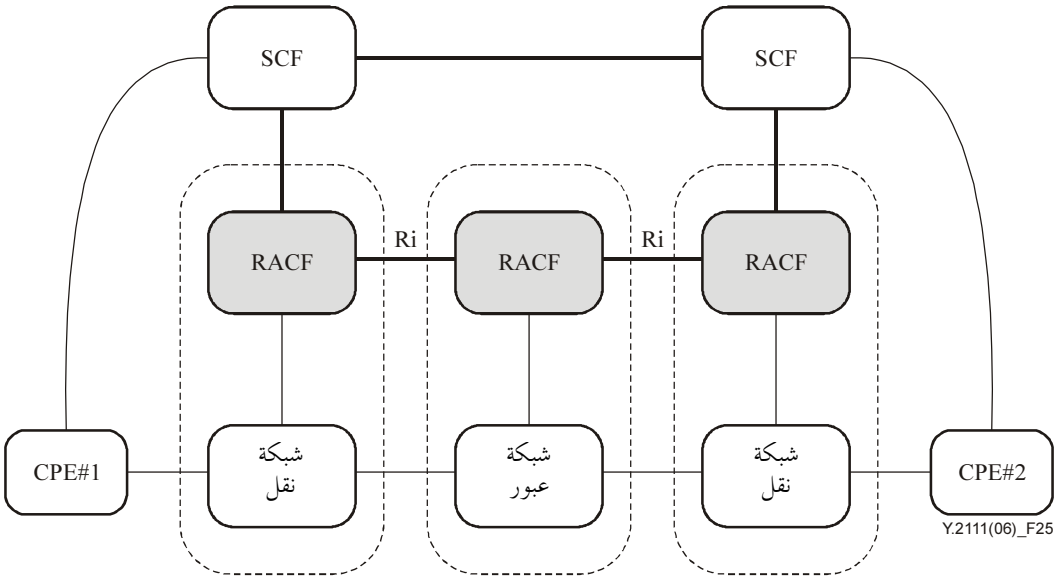
1) في سيناريو 1، يمكن أن تمر متطلبات QoS لخدمة معينة عبر مسير من طرف إلى طرف من خلال تشوير طبقة تطبيق أو من خلال النقطة المرجعية Ri.

2) في سيناريو 2، يمكن أن تمر متطلبات QoS لخدمة معينة عبر مسير من طرف إلى طرف من خلال تشوير QoS لمسير مقترن (مثل، شبيه RSVP).

وفي كلا السيناريوهين، إذا لم ينقل تدفق الوسائط من خلال شبكة عبور يملكها مشغل طرف ثالث، يمكن ألا تكون هناك حاجة لاتصالات RACF فيما بين المشغلين. وبسبب أن تشوير طبقة تطبيق أو تشوير QoS لمسير مقترن يمكن أن يمرر معلومات QoS بين مختلف ميادين مشغلين، يمكن أن يعمل RACF في كل ميدان مشغل على نحو مستقل، دون أي اتصالات RACF فيما بين المشغلين عبر النقطة المرجعية Ri.

ومع ذلك، في سيناريو 1، إذا نقل تدفق الوسائط من خلال شبكة عبور يمتلكها مشغل طرف ثالث، لا يمكن أن تمر معلومات QoS لخدمة معينة من خلال تشوير طبقة تطبيق إلى RACF في شبكة العبور. ويطلب RACF في شبكة العبور لـ QoS من طرف إلى طرف، ولكن عامة لا توجد وظائف تطبيق في شبكة العبور. وفي هذه الحالة، تكون هناك حاجة لاتصالات RACF فيما بين المشغلين عبر النقطة المرجعية Ri لتنفيذ RACF في شبكة العبور مع طلبات مورد، انظر الشكل 25.

في السيناريو 2، إذا نقل تدفق وسائط من خلال شبكة عبور يمتلكها مشغل طرف ثالث، قد لا تكون هناك حاجة لاتصالات RACF فيما بين المشغلين. وبسبب أن تشوير QoS لمسير مقترن يمكن أن تمرر معلومات QoS إلى شبكة العبور، ويمكن أن يعمل RACF في كل ميدان مشغل على نحو مستقل، دون أي اتصالات RACF فيما بين المشغلين عبر النقطة المرجعية Ri.



الشكل Y.2111/25 – اتصالات RACF فيما بين المشغلين

11 اعتبارات ومتطلبات الأمن

يصف هذا القسم التهديدات على الأمن والهجمات المحتملة وتعريف متطلبات الأمن لـ RACF. وتقوم متطلبات الأمن على أساس [Y.2701]. والاعتبارات هذه ذات علاقة فقط بالنقاط المرجعية ذات العلاقة؛ ويتحكم في الأمن الداخلي لكل RACF قواعد سياسة الأمن التي وضعها مالك شبكة محددة.

1.11 نظرة شاملة على التهديدات والهجمات المحتملة

يكون تصنيف التهديدات التنوعية وتطبيقها على RACF كما يلي:

تدمير المعلومات: يشير هذا التهديد إلى شطب معلومات متعلقة بعمليات RACF مثل معلومات حالة معاملة أو معلومات استخدام مورد أو معلومات حسابية أو معلومات طبولوجيا أو قواعد سياسة. ومثال النتائج المحتملة هي أن عندما تدمر معلومات حول وجود (أو توافر) مورد معين، يصبح المورد غير متاح فعلياً. (هذا جانب واحد من انقطاع أو رفض خدمات الوارد أدناه).

إفساد أو تعديل معلومات: توجد ثلاثة جوانب لهذا التهديد:

1) إفساد معلومات مورد مسجلة (أو قواعد سياسة) حيث تصبح المعطيات دون معنى أو لا يمكن استخدامها. وينتج عن هذا خسارة كاملة لمعلومات مورد أو قواعد سياسة، التي تشكل في حد ذاتها تهديداً على اعتمادية RACF.
2) تعديل غير مكتشف لمعلومات مورد مسجلة أو قواعد سياسة بحيث تظهر هذه المعطيات أن لها معنى. وينتج عن هذا سرقة خدمة أو تدهور خدمة أو خسارة خدمة أو حسابات احتيالية أو أي مجموعة مما سبق.
3) فساد أو تعديل رسالة تشوير مع نفس النتائج أعلاه.

سرقة المعلومات أو سحبها أو خسارتها: يشير هذا التهديد إلى السرقة أو خسارة معلومات مورد مسجلة. ويمكن أن ينتج عنها:

1) انتهاك سرية مشترك (في حالة سرقة معلومات مشترك)؛
2) سرقة خدمة؛
3) تدهور وإفساد وعدم توافر خدمة في النهاية (في حالة خسارة معلومات).

يمكن تحقيق سرقة خدمة من خلال *الإنكار*، أي رفض حدوث أي معاملة.

إفشاء معلومات: يمكن أن يحدث هذا بسبب فساد رسائل التشوير أو بسبب منح نفاذ إلى مستعمل غير شرعي. وتكون النتيجة نفسها كما في حالة سرقة أو سحب أو خسارة معلومات.

انقطاع الخدمات: يتحقق هذا التهديد من خلال هجوم رفض خدمة (DoS). ويمكن أن يجعل هذا الهجوم RACF غير متاح جزئياً أو كلياً. وخاصة، يمكن استهلاك الموارد (بما في ذلك القدرة الحاسوبية) من خلال اضطرارها لمعالجة طلبات كثيرة جداً أو بواسطة تخويل أسئلة غير مشروعة. وتتضمن القليل من هجمات:

1) *تكرار* رسائل طلب مورد (أو استجابة)؛

2) *حقن* أو *تعديل* رسائل طلب مورد (أو استجابة)؛

3) *الغمر*، حيث يرسل الخصم عدداً كبيراً من طلبات مورد. ويمكن أن تستهلك معالجة هذه الطلبات الموارد وتصبح غير متاحة لطلبات QoS من مستعملين شرعيين.

إن عدداً من آليات الأمن المعروفة جيداً إما ثبت ملاءمتها أو يبدو أنها ملائمة لاستيقان متبادل وتوفير السلامة والسرية ويستخدم أمن طبقة نقل (TLS) [RFC 2246] وIPsec [RFC 4301] و[RFC 2403] و[RFC 2404] و[RFC 2405] و[RFC 4304] و[RFC 4305] و[RFC 4307] و[RFC 4308] و[RFC 2410] و[RFC 2412] بروتوكولات تستخدم فعلاً هذه الآليات لتوفير أمن نقل وطبقة شبكة على التوالي. ويرد في [Y.2701] جوانب مختلفة لاستخدام هذه البروتوكولات أيضاً. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تستخدم الشبكات موفرين لدعم الاستيقان والتخويل والحساب (AAA) يحتفظون بالمعلومات الضرورية لهذه الوظائف.

ومع ذلك، يمكن منع هجمات رفض خدمة (DoS). ويمكن التخفيف منها فقط.

2.11 متطلبات الأمن

إن متطلبات الأمن الرئيسية لـ RACF هي:

1) حماية تبادل التشوير لدعم طلبات مورد.

2) حماية المعلومات المحتوية في جميع كيانات RACF المتضمنة في هذا التبادل.

3) ضمان توافر الأداء الشامل المتوقع لـ RACF.

4) منع النفاذ غير المشروع إلى RACF:

- يأخذ RACF التهديدات المعرفة في 1.11 في عين الاعتبار، ويجب أن يشمل تدابير لمواجهة الهجمات ذات العلاقة.
- وبصورة خاصة، ينبغي تعريف الآليات بصراحة للتخفيف من فيضان الهجمات. وحتى في وجود هجمة DoS، يجب على RACF أن يحتفظ بتوافره.
- يجب على أي كيانين موجودين في بيئات ثقة مختلفة (مثل PD-FE وSCF) القيام باستيقان كل منهم الآخر قبل إنشاء تصاحب أمن. ويتطلب هذا معاملة خاصة لدعم الإطناب (الذي يمكن بدوره أن يطلب لضمان الاعتمادية أو الأداء أو كلاهما). وإذا تم استنساخ خدمة RACF أو أي من مكوناتها، ينبغي على الكيان الذي يتصل بهذه النسخ استخدام نفس معلومات الاستيقان وبهذا، لا يمكن للمتصنت أن يكرر تنظيم اتصال الاستيقان المسجل مع نسخ أخرى.
- خلال التصاحب، يجب حماية جميع الرسائل من الإدراج أو الشطب أو التكرار.
- يعتمد على نقطة مرجعية محددة، يجب ترك حماية سرية الرسائل خيارية؛ ومع ذلك، يجب حماية سلامة جميع الرسائل. وينبغي اتخاذ قرارات لنقاط مرجعية محددة وينبغي أن تترك مفتوحة لاختيار خوارزميات تجفير معيارية تستخدم لدعم السرية أو السلامة.
- يجب دعم عدم الإنكار لجميع الطلبات (ما لم تبطلها قاعدة سياسة PD-FE فعلاً).

- ينبغي على نقطة مرجعية بين ميادين ليست موثوقة أن تستفيد من وظائف الجدار الناري المستخدمة عموماً.
- باستثناء هجمة غمر DoS، التي تكون منتظمة، ينبغي تنفيذ المتطلبات أعلاه لاستخدام آليات قناة آمنة موجودة مثل TLS أو IPsec (أو كلاهما) لضمان استخدام آليات أمن مختبرة جيداً.

التذييل I

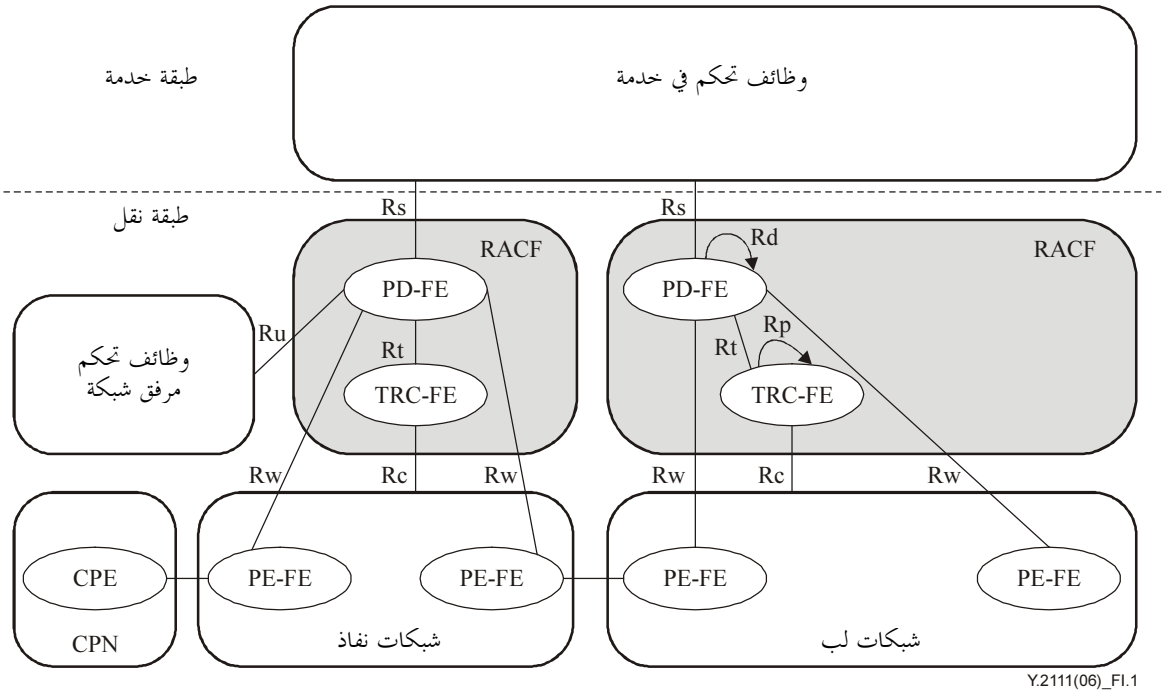
أمثلة تنفيذ معمارية RACF

يوفر هذا التذييل أمثلة لتنفيذ معمارية RACF.

من وجهة نظر تصاحب من طرف إلى طرف بين كيانات وظيفية لـ RACF، توجد مناهج مختلفة لتحكم QoS. وأحد هذه المناهج هو الذي يؤدي فيه RACF تحكم QoS مع وساطة SCF (الشكل I.1). والمنهج الآخر الذي يؤدي فيه RACF تنسيق QoS عند مستوى RACF دون وساطة لـ SCF (الشكل I.2). وتوجد أيضاً حالة محددة حيث يقوم نفس المشغل بإدارة شبكتي النفاذ واللب (الشكل I.3). إن التنفيذ والتشكيل المادي لـ PE-FE في وظائف النقل مرنة وهي خارج مدى هذا التذييل.

المثال 1 (الشكل I.1)

إن شبكات النفاذ وشبكات اللب هي في ميادين إدارية منفصلة، ويتصل SCF مع PD-FE ويتحكم في كل من PD-FEs في شبكات النفاذ واللب عبر النقطة الفرعية Rs. ولا يوجد تبادل للمعلومات بين PD-FE في شبكات النفاذ واللب. ويؤدى تنسيق QoS عند مستوى SCF.

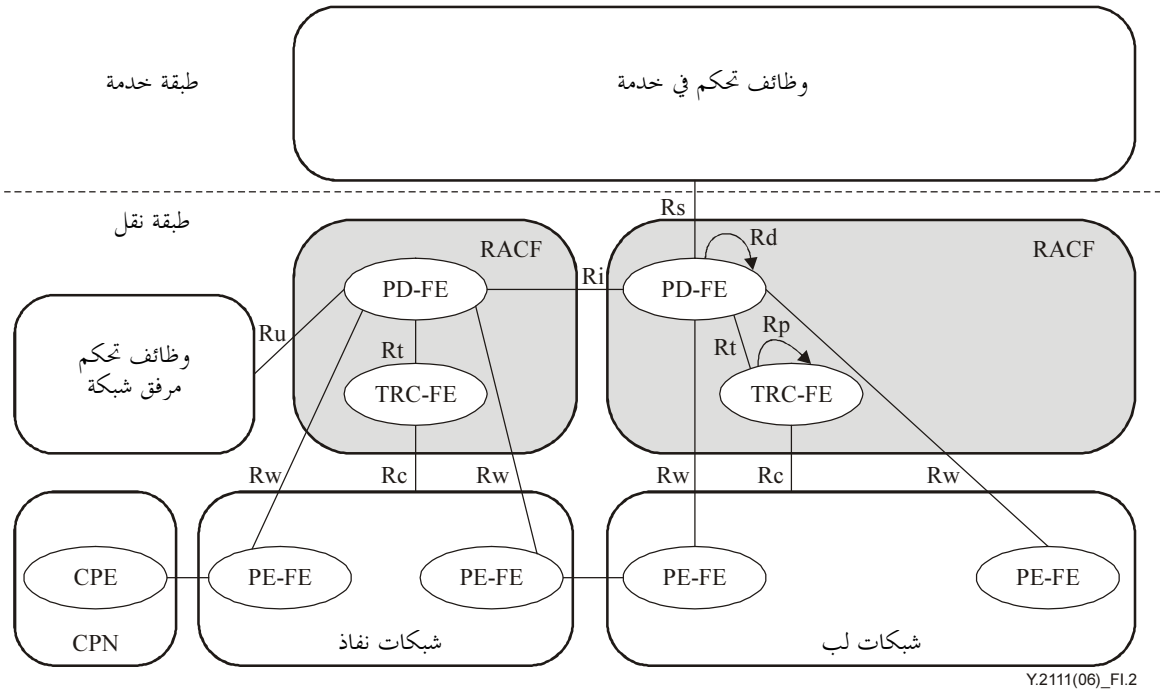


الشكل I.1/Y.2111 – المثال 1

المثال 2 (الشكل I.2)

إن شبكات النفاذ وشبكات اللب هي في ميادين إدارية منفصلة. ولا يوجد تبادل معلومات بين SCF وPD-FE في شبكات النفاذ ويتصل SCF مع PD-FE فقط عبر PD-FE في شبكات اللب. ويتصل PD-FE في شبكات النفاذ واللب عبر النقطة المرجعية Ri. ويؤدى تنسيق QoS عند مستوى RACF.

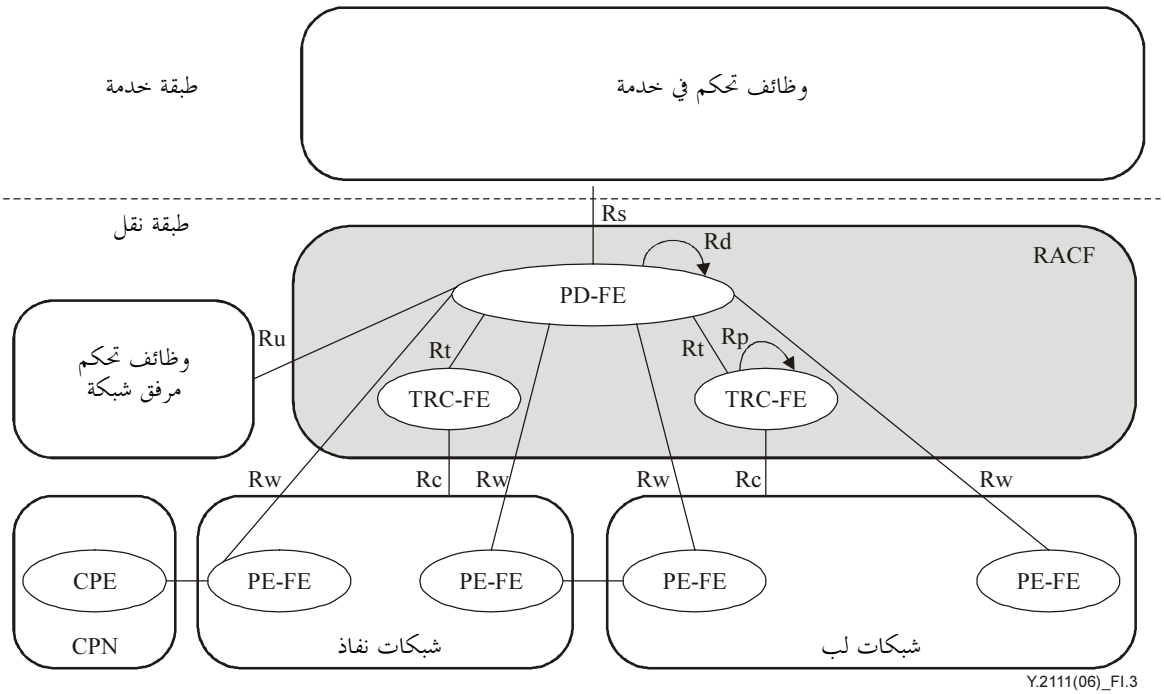
لاحظ أن تفاصيل السطح البيني Ri تحتاج إلى مزيد من الدراسة.



الشكل Y.2111/2.I – المثال 2

المثال 3 (الشكل 3.I)

يصف هذا المثال حالة محددة حيث يقوم نفس المشغل بإدارة شبكات النفاذ واللب (توجد شبكات النفاذ وشبكات اللب في ميدان إداري واحد). ويتصل PD-FE ويتحكم في كل من TRC-FE في شبكات النفاذ واللب ويتحكم PD-FE في كل من PE-FE في شبكات النفاذ واللب.



الشكل Y.2111/3.I – المثال 3

التذييل II

TRC-FE عبر تكنولوجيات نقل مختلفة

يصف هذا التذييل أمثلة لتنفيذ TRC-FE عبر تكنولوجيات نقل مختلفة، بما في ذلك IP، MPLS وإثرنت ولا سلكي نطاق عريض.

1.II TRC-FE عبر شبكة IP

في شبكة IP دون دعم MPLS، يمكن لمعظم العقد مناولة رزم بطريقة تسيير تقليدية. ويكون تسيير وسريان كل الحركة تحت تحكم بروتوكولات تسيير IP تقليدية و[RFC 2475] IP Diffserv. وإذا نفّذ TRC-FE، ينطبق تحكم قبول وتوزيع مورد دينامياً مع حجز مورد وصلة بوصلة.

وينتشر مطابق TRC-FE واحد أو متعدد ليدير مباشرة جميع موارد وصلة مادية داخل ميدان إداري. ويحتفظ مطابق TRC-FE بطبولوجيا شبكة وقاعدة معطيات مورد (NTRD) لميدان فرعي أو منطقة داخل نطاقه. وعلى أساس المعلومات في NTRD، يناول مطابق TRC-FE بحث طريق تسيير وتوزيع مورد وصلة بوصلة وتحكم قبول لكل تدفق وسائط يتطلب ضمان QoS. وإذا قبل تدفق وسائط مع أولوية عليا، لا يتدخل مع حركة أخرى. وإذا وزعت متطابقات TRC-FE في ميدان، تتفاعل مع بعضها من خلال النقطة المرجعية Rp.

2.II TRC-FE عبر شبكة MPLS

في شبكة رزم مع دعم MPLS، يمكن لمعظم العقد مناولة رزم بطريقة تبديل وسم. وتستخدم تكنولوجيا LSP لتوفير مسبق لشبكة نقل MPLS افتراضية (VMTN) لكل نمط خدمة عبر بنية أساسية لشبكة رزمة، سواء يدوياً أو أوتوماتياً من خلال بروتوكول RSVP-TE أو CR-LDP. ويمكن تطبيق [RFC 2702] MPLS TE (Diffser-aware) و[RFC 3272] و[RFC 3346] و[RFC 3564] و[RFC 4124] للحصول على أمثل أداء لشبكة. ويعتمد تخطيط الطبولوجيا وحجز عرض النطاق لـ VMTN على قياس وتوزيع الحركة، وقواعد سياسة شبكة وSLA. ولأغراض حماية LSP، تتغير المقدرة والحد الأمثل لأداء شبكة. ويمكن تعديل VMTN أوتوماتياً أو يدوياً طبقاً لقيود هندسة الحركة. ويجري تناول تحكم القبول واختيار طريق تسيير وتوزيع مورد وسريان وسم بتدفقات وسائط تخص نمط خدمة داخل نفس VMTN.

يوزع متطابق TRC-FE أو متطابقات متعددة لإدارة موارد عرض النطاق لكل VMTN أو جميع VMTNs داخل ميدان إداري. ويسجل مطابق TRC-FE ويحتفظ بطبولوجيا شبكة وقاعدة معطيات مورد (NTRD) على نحو منفصل لكل VMTN داخل نطاقه. وعلى أساس NTRD وقواعد السياسة، يقوم مطابق TRC-FE باختيار تسيير ميدان داخلي وتوزيع مورد وتحكم قبول وتحكم في تدفق وسائط داخل VMTN المتوافق. وإذا وزعت مطابقات TRC-FE متعددة لـ VMTN واحد في ميدان، تتفاعل مع بعضها من خلال النقطة الفرعية Rp.

إن مسير QoS لتدفق وسائط حدده مطابق TRC-FE هو بطارية وسم تمثل مجموعة LSP متسلسلة. ويحتوي مسير حافة الرزم مع بطارية وسم التي تقوم بدورها بمسيرات عبور وسيط إلى إرسال رزم إلى الأمام لتدفق وسائط على طول مسير محدد مع أولوية محددة.

3.II TRC-FE عبر شبكة إثرنت

في شبكة إثرنت، تتناول معظم العقد في إثرنت تفرع MAC أو طريقة متفرعة افتراضية. وعامة، تكون عقد حافة قادرة على IP. ويطبق تحكم قبول وتوزيع مورد دينامياً مع إثرنت حجز مورد وصلة بوصلة.

يوزع متطابق TRC-FE أو مطابقات متعددة لإدارة جميع موارد وصلة مادية مع شبكة إثرنت. ويحتفظ مطابق TRC-FE بطبولوجيا شبكة طبقة وصلة وقاعدة معطيات (NTRD) لكامل الشبكة. وعلى أساس المعلومات في NTRD، يقرر مطابق

TRC-FE تحكم القبول وتوزيع مورد لضمان موارد كافية متاحة داخل الشبكة لتدفقات مقبولة. وإذا وزعت مطابقات TRC-FE متعددة في ميدان، تتفاعل مع بعضها من خلال بروتوكول الاتصالات الرئيسية/احتياطية أو توازن حمولة.

4.II TRC-FE عبر شبكة لا سلكية لنطاق عريض

في شبكة لا سلكية لنطاق عريض، تناول عقد متنقلة رزماً من خلال بروتوكول MAC لا سلكي. ويوفر بروتوكول MAC اللاسلكي لنطاق عريض آليات تشوير QoS مثل إنشاء توصيل معلومات وصلة عليا لطلب عرض النطاق. وتعرف أصناف QoS لتشوير QoS أربع خدمات QoS: خدمة منحة غير ملتمسة (UGS) مستخدمة لتدفقات خدمة تشبه CBR وخدمة مجمع وقت فعلي (rtPS) مستخدمة لتدفقات خدمة rt-VBR-like وخدمة تجميع وقت فعلي (nrtPS) مستخدمة لتدفقات غير وقت فعلي وخدمة أفضل جهد (BE). ويمكن لقواعد اصطفاف سياسة لأصناف QoS مختلفة أن تدعم جدولة أولوية وتوزيع عرض النطاق الدينامي.

ولهذا، يمكن تطبيق TRC-FE لتحكم في مورد لتوفير جدولة أولوية وتوزيع عبر النطاق الدينامي. ويدير TRC-FE مورد نقل نفاذ على أساس طبولوجيا شبكة وقاعدة معطيات مورد (NTRD). ونتيجة ذلك، يطبق تحكم قبول وتوزيع موارد دينامياً طبقاً لكل تدفق وسائط مع متطلبات QoS مختلفة.

يوزع مطابق TRC-FE أو مطابقات متعددة لإدارة مباشرة لموارد عرض نطاق داخل ميدان إداري. ويسجل مطابق TRC-FE ويحتفظ بطبولوجيا شبكة وقاعدة معطيات مورد (NTRD) لكامل الشبكة. وعلى أساس المعلومات في NTRD، يدرك مطابق TRC-FE تحكم القبول وتوزيع مورد للحفاظ على مستويات QoS وعدالة تدفقات وسائط لتطبيقات مختلفة، ومن ثم تحقيق استخدام عال لموارد. وإذا وزعت مطابقات TRC-FE متعددة في ميدان، تتفاعل مع بعضها من خلال النقطة المرجعية Rp لاتصالات رئيسية/احتياطية أو توازن حمولة.

التذييل III

مثال طرق كشف وتحديد توافر مورد في TRC-FE

يوفر هذا التذييل وصفاً عالي المستوى لمثال طرق يمكن عن طريقها TRC-FE كشف وتحديد ما إذا كانت الموارد المطلوبة متاحة.

وإذا وزعت طريقة على أساس حساب، يتأكد TRC-FE ما إذا كانت موارد كافية متاحة في وظيفة النقل عن طريق مقارنة مقدرة وظيفة نقل مع عرض النطاق (أو عدد الدورات) قد تم تعيينها فعلاً. وإذا كانت وظيفة النقل لها موارد مطلوبة، يحين TRC-FE معلومات حالة المورد لتشمل طلب تطبيق جديد وإعادة استجابة إيجابية إلى PD-FE. وإذا لم يكن لدى وظيفة النقل الموارد المطلوبة، يعيد TRC-FE استجابة سلبية إلى PD-FE.

إذا وزعت طريقة قائمة على مقياس خارج النطاق، يقبل TRC-FE طلبات خدمة على أساس معلومات حالة مورد تم الحصول عليها من خلال تجميع دوري للمسيرات أو التبديلات. ولمناولة طلبات خدمة ذات حجم كبير. يمكن لـ TRC-FE حساب قواعد القبول على أساس أكثر قياسات مورد حديثة وتطبق هذه القواعد عندما يطلب PD-FE التأكد من توافر مورد. ومثال لقواعد قبول TRC-FE هو سد وظيفة معينة لطلبات خدمة بين زوجي PE-FEs. وتحين قواعد قبول TRC-FE على أساس معلومات استخدام مورد وظيفة نقل ثم الحصول عليها من خلال قياسات خارج النطاق. ولاحظ أن في الطريقة القائمة على قياس خارج النطاق، ليست هناك حاجة لحجز مورد لكل طلب خدمة. وفضلاً عن ذلك، يمكن تحميل قواعد القبول على TRC-FE بحيث يمكن لـ PD-FE تطبيق القواعد محلياً دون استشارة TRC-FE لكل طلب خدمة. وتحين القواعد المختفية في PD-FE بواسطة TRC-FE لتعكس التغييرات في استخدام المورد في وظيفة النقل.

إذا وزعت طريقة قائمة على قياس داخل النطاق، يقبل TRC-FE طلبات خدمة على أساس معلومات أداء شبكة تم الحصول عليها باستخدام فحص نشيط أو آليات قياس أداء في نطاق. ويتم الفحص عندما يطلب PD-FE التأكد من توافر مورد أو يمكن أن يتم بشكل مستقل دورياً لطلبات PD-FE. وفي الحالة الأخيرة، يمكن أن يحسب TRC-FE قواعد قبول مماثلة للتي تقترحها طريقة قائمة على قياس خارج النطاق. ويمكن إخفاء هذه القواعد وتحين لتعكس تغييرات القاعدة. ولاحظ أن مع طريقة قائمة على قياس في نطاق، ليست هناك حاجة لحجز موارد لكل طلب خدمة. وهذا الإخفاء هو تحد لـ PD-FE بسبب وجود مطابقات TRC-FE كثيرة في شبكات نفاذ وشبكات لب مع تكنولوجيات نقل مختلفة.

ومع طريقة قائمة على حجز، يطلب TRC-FE صراحة حجز عرض النطاق من وظائف النقل. ولمناولة طلبات خدمة حجم كبير، يمكن أن يحسب TRC-FE قواعد القبول على أساس حجز مورد لكل مجمع وتطبق هذه القواعد عندما يطلب PD-FE التأكد من توافر مورد. ولاحظ أن حجز مورد لكل دورة هو غير كفء، ولهذا يطبق حجز مورد لكل مجمع بطريقة تشكيل مسبق ويمكن تعديله على أساس استخدام المورد.

ببليوغرافيا

[Q.Sup51] ITU-T Q-series Supplement 51 (2004), *Signalling requirements for IP-QoS*.

[Y.1221] ITU-T Recommendation Y.1221 (2002), *Traffic control and congestion control in IP-based networks*.

[Y.1541] ITU-T Recommendation Y.1541 (2006), *Network performance objectives for IP-based services*.

[Y.2171] ITU-T Recommendation Y.2171 (2006), *Admission control priority levels in Next Generation Networks*.

[Y.2701] *Draft ITU-T Recommendation Y.2701, Security requirements for NGN release 1 (http://www.itu.int/md/T05-SG13-R-0024/en)*.

[RFC 2205] IETF RFC 2205 (1997), *Resource ReSerVation Protocol (RSVP) – Version 1 Functional Specification*.

[RFC 2246] IETF RFC 2246 (1999), *The TLS Protocol Version 1.0*.

[RFC 2403] IETF RFC 2403 (1998), *The Use of HMAC-MD5-96 within ESP and AH*.

[RFC 2404] IETF RFC 2404 (1998), *The Use of HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH*.

[RFC 2405] IETF RFC 2405 (1998), *The ESP DES-CBC Cipher Algorithm With Explicit IV*.

[RFC 2410] IETF RFC 2410 (1998), *The NULL Encryption Algorithm and Its Use With IPsec*.

[RFC 2412] IETF RFC 2412 (1998), *The OAKLEY Key Determination Protocol*.

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

[RFC 2702] IETF RFC 2702 (1999), *Requirements for Traffic Engineering Over MPLS*.

[RFC 3261] IETF RFC 3261 (2002), *SIP: Session Initiation Protocol*.

[RFC 3272] IETF RFC 3272 (2002), *Overview and Principles of Internet Traffic Engineering*.

[RFC 3312] IETF RFC 3312 (2002), *Integration of Resource Management and Session Initiation Protocol (SIP)*.

[RFC 3346] IETF RFC 3346 (2002), *Applicability Statement for Traffic Engineering with MPLS*.

[RFC 3520] IETF RFC 3520 (2003), *Session Authorization Policy Element*.

[RFC 3564] IETF RFC 3564 (2003), *Requirements for Support of Differentiated Services-aware MPLS Traffic Engineering*.

[RFC 4124] IETF RFC 4124 (2005), *Protocol Extensions for Support of Diffserv-aware MPLS Traffic Engineering*.

[RFC 4301] IETF RFC 4301 (2005), *Security Architecture for the Internet Protocol*.

[RFC 4304] IETF RFC 4304 (2005), *Extended Sequence Number (ESN) Addendum to IPsec Domain of Interpretation (DOI) for Internet Security Association and Key Management Protocol (ISAKMP)*.

[RFC 4305] IETF RFC 4305 (2005), *Cryptographic Algorithm Implementation Requirements for Encapsulating Security Payload (ESP) and Authentication Header (AH)*.

[RFC 4306] IETF RFC 4306 (2005), *Internet Key Exchange (IKEv2) Protocol*.

[RFC 4307] IETF RFC 4307 (2005), *Cryptographic Algorithms for Use in the Internet Key Exchange Version 2 (IKEv2)*.

[RFC 4308] IETF RFC 4308 (2005), *Cryptographic Suites for IPsec*.

[RFC 4566] IETF RFC 4566 (2006), *SDP: Session Description Protocol*.

[TS 123 207] ETSI TS 123 207 V6.6.0 (2005), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); End-to-end Quality of Service (QoS) concept and architecture*.

[TS 123 228] ETSI TS 123 228 V7.3.0 (2006), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2*.

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 البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية 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 والأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبع في سويسرا
جنيف، 2007