国 际 电 信 联 盟

ITU-T Y.2111

国际电信联盟
电信标准化部门

(09/2006)

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络

下一代网络 — 服务质量和性能

下一代网络的资源和允许控制功能

ITU-T Y.2111建议书

国际电信联盟

ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络

全球信息基础设施	
概要	Y.100-Y.199
业务、应用和中间件	Y.200-Y.299
网络方面	Y.300-Y.399
接口和协议	Y.400-Y.499
编号、寻址和命名	Y.500-Y.599
运营、管理和维护	Y.600-Y.699
安全	Y.700-Y.799
性能	Y.800-Y.899
互联网的协议问题	
概要	Y.1000-Y.1099
业务和应用	Y.1100-Y.1199
体系、接入、网络能力和资源管理	Y.1200-Y.1299
传输	Y.1300-Y.1399
互通	Y.1400-Y.1499
服务质量和网络性能	Y.1500-Y.1599
信令	Y.1600-Y.1699
运营、管理和维护	Y.1700-Y.1799
计费	Y.1800-Y.1899
下一代网络	
框架和功能体系模型	Y.2000-Y.2099
服务质量和性能	**Y.2100-Y.2199**
业务方面：业务能力和业务体系	Y.2200-Y.2249
业务方面：NGN中业务和网络的互操作性	Y.2250-Y.2299
编号、命名和寻址	Y.2300-Y.2399
网络管理	Y.2400-Y.2499
网络控制体系和协议	Y.2500-Y.2599
安全	Y.2700-Y.2799
通用移动性	Y.2800-Y.2899

欲了解更详细信息，请查阅*ITU-T*建议书目录。

ITU-T Y.2111建议书

下一代网络的资源和允许控制功能

摘　要

本建议书规范下一代网络资源和允许控制功能（RACF）的功能结构和对它的要求，它会牵涉到多种多样的接入和核心的传送技术和多个管理区域。RACF 将提供实时的，应用驱动和基于策略的传送资源的管理，来支持端到端的服务质量（QoS）、关口控制、网络地址转换和穿越远程的网络地址转换器。RACF 并不是服务所特定的。服务可利用 RACF，不管它是否牵涉到 IP 多媒体子系统。

来　源

ITU-T 第 13 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2006 年 9 月 13 日批准了 ITU-T Y.2111 建议书。

前　言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联已收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：http://www.itu.int/ITU-T/ipr/。

目 录

页码

页码

ITU-T Y.2111建议书

下一代网络的资源和允许控制功能

1 范围

本建议书规范下一代网络（NGN）中的资源和允许控制功能（RACF），以支持端到端的服务质量（QoS）和网络的边界控制（在接入至核心，以及区域间的边界处）。RACF 的目标是提供实时的，应用驱动和基于政策的传送资源管理，能适用于范围广泛的服务和多种多样的传送技术（固定的，移动的等）。服务可利用 RACF，不管它是否牵涉到 IP 多媒体子系统。本建议书定义了相关的要求和功能结构，包括了诸如资源预留、允许控制和关口控制、网络地址端口转换（NAPT）和防火墙控制，以及网络地址转换器（NAT）的穿越。

它还定义了不同功能实体之间的参考点，阶段 2 相关的要求，并描述了 QoS 相关的传送资源控制，NAPT 控制以及穿越 NAT 的规程。

适当的协议规范将在分别的建议书中描述。一些代表性应用，如 VoIP，批量数据传送，电视点播的端到端的信息流还有待进一步研究。

请注意：网络管理的功能特性不属于本建议书的范围。

在实施本建议书时，管理部门可能会要求运营商和服务提供商将本国的法规和政策要求考虑进去。

2 参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其它参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其它参考文献的最新版本。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

[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 定义

本建议书规定了下列术语：

3.1 absolute QoS 绝对的 QoS：是对一些或全部的 **QoS** 参数有数值限制的业务流传递。这些限制可以是物理的限制，或者是速率管制机制中所遭遇的那些强加的限制。这种限制可能是通过为数据包的传送设定网络性能指标等级而形成的。

3.2 relative QoS 相对的 QoS：是对时延等 **QoS** 参数的限制不使用绝对条件进行表达的那种业务流传递。它描述如下环境：在此某些业务流等级得到的处理将不同于其它的业务流等级，因而不同等级将实现不同水平的 QoS。

3.3 gate 关口：是一个依据策略决定对 IP 包的转发进行打开和关闭的构件。关口是由分类器（例如 IPv4 的第 5 数组），媒体流方向或遵守同一套策略决定的一组媒体流的方向来标识的。

3.4 gate control 关口控制：是打开和关闭关口的操作。当一个关口打开时，媒体流中的数据包将允许通过；而当关口关闭时，媒体流中的数据包将不允许通过。

3.5 media flow 媒体流：是一个单向的媒体信号流，它由两个端点的识别码和带宽一起加以说明，需要时还有服务等级。

3.6 firewall working mode selection 防火墙工作模式的选择：是为基于包过滤防火墙选择数据包检查模式（例如 IP，TCP/UDP 包头或较高层）的操作，它依据相关的服务和安全要求对一个媒体流的数据包加以接受或拒绝。

3.7 network address translation 网络地址转换：是将 IP 地址从一个地址域转换（映射）到另一个地址域的操作。

3.8 network address port translation (NAPT) 网络地址端口转换(NAPT)：是将 IP 地址和传送或端口识别码，如 TCP 和 UDP 的端口号码，从一个地址域转换（映射）到另一个地址域的操作。

3.9 network address translator (NAT) 网络地址转换器(NAT)：是实现网络地址转换或 NAPT 功能的一个实体。它由两种类型的 NAT 给成：由运营商直接控制的近端的 NAT，和运营商不能直接控制的远端（远程的）的 NAT。

3.10 NAPT control NAPT 控制：是一种给媒体流近端 NAT 提供网络地址映射信息和 NAPT 政策规则的操作。

3.11 NAT traversal NAT 的穿越：是一种对 IP 地址进行适配，以使媒体流中的数据包能够通过远端（远程的）NAT 的操作。

3.12 path-coupled QoS signalling 与通道相随的 QoS 信令：是一种信令模式，在此信令消息遵循的通道与数据包是相联系的。信令消息所走的路由只通过数据通道中的那些节点。

3.13 hard state 硬状态：是一种一直持续的状态，直到明确地加以清除为止。

3.14 soft state 软状态：是一种有生命期的状态，需要更新才能保持存活。

3.15 technology dependent resource control functions 与技术有关的资源控制功能：为了执行资源控制，这种功能需要掌握所使用的链路层技术的特定知识。

3.16 technology independent resource control functions 与技术无关的资源控制功能：为了执行资源控制，这种功能不需要掌握所使用的链路层技术的特定知识。

4 缩写

本建议书采用下列缩写：

AAA 认证、授权和记账

ATM 异步传送模式

CDMA 码分多址

CMTS 电缆调制解调器终端系统

CNPS 核心网络通道的选择

CPE	客户驻地设备
CPN	客户驻地网络
DiffServ	差别服务
DoS	拒绝服务
DSCP	差别服务码点
DSL	数字用户线
DSLAM	数字用户线接入复用器
ERC	网元资源控制
ETS	应急电信服务
FDP	最终决定点
FWMS	防火墙工作模式的选择
GC	关口控制
GGSN	网关 GPRS 支持节点
GTP	GPRS 隧道协议
HTTP	超文本传送协议
ID	识别码
IMS	IP 多媒体子系统
IP	互联网协议
IPMC	IP 包标识控制
LAN	局域网
LSP	标签交换通道
LTN	逻辑的传送网络
MPLS	多协议标签交换
NACF	网络联网控制功能
NAPT	网络地址端口转换
NAPTC	NAPT 控制
NAT	网络地址转换器
NGN	下一代网络
NRM	网络资源的保持
NS	网络选择
NTM	网络拓扑的保持
NTRD	网络拓扑和资源的数据库
P-CSCF	代理的呼叫会话控制功能
PD-FE	策略决定功能实体
PE-FE	策略执行功能实体
PNNI	专用的网络到网络接口
PPP	点到点协议

QMTD QoS 映射 — 与技术有关的

QMTI QoS 映射 — 与技术无关的

QoS 服务质量

RACF 资源和允许控制功能

RDR 资源决定请求

RIP 资源发起响应

RIR 资源发起请求

RLC 速率限制控制

RMR 资源修改请求

RRR 资源释放请求

RSVP 资源预留协议

RTCP 实时传送控制协议

RTP 实时传送

SCF 服务控制功能

SLA 服务水平协定

TCP 传输控制协议

TDDP 与技术有关的决定点

TDR 减灾通信

TLS 传送层安全性

TRC-FE 传送资源控制功能实体

TRE-FE 传送资源执行功能实体

UDP 用户数据报协议

UE 用户设备

UMTS 通用移动电信系统

VCI 虚通路识别码

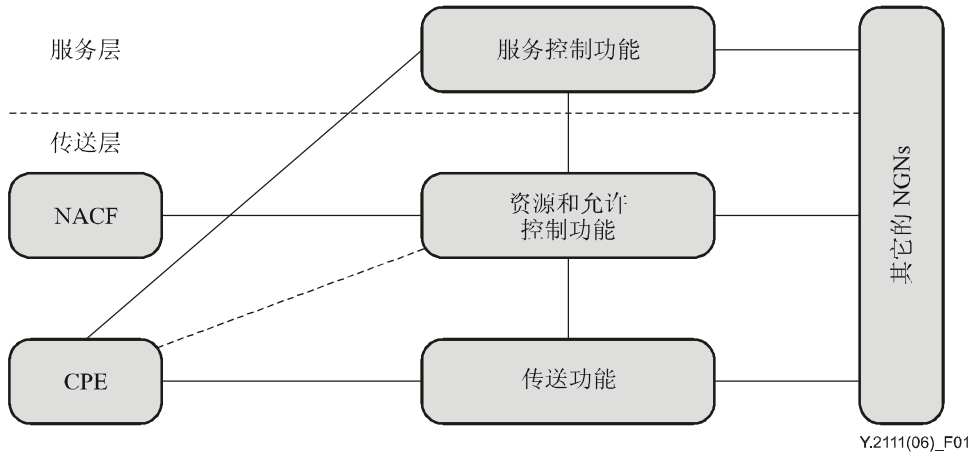
VPI 虚通道识别码

VPN 虚拟专用网

5 概述和要求

5.1 概述

在 NGN 的架构中[Y.2001] [Y.2011]，资源和允许控制功能（RACF）在服务控制功能（SCF）和传送功能之间，就接入和核心网络中与 QoS [Y.1291]有关的传送资源控制充当着的仲裁者的角色。由 RACF 做出的策略决定是基于传送的预订信息、SLA、网络策略规则、服务的优先等级（例如由[Y.2171]所定义的），以及传送资源的状态和使用信息。图 1 描述了在整个 NGN 架构中 RACF 的一个方案示意图。



注— CPE和RACF之间的参考点待进一步研究。

图 1/Y.2111－在NGN架构中的RACF

对于 SCF，RACF 为传送网络基础设施提供了一个抽象视图，它使服务提供商对于传送设施的细节，如网络拓扑、连通性、资源的利用，以及 QoS 的机制/技术等成为不可知论者。RACF 与 SCF 以及传送功能进行互动，适用于多种多样的应用（如基于 SIP 的呼叫[RFC 3261]，电视媒体流等），这些应用都需要对 NGN 的传送资源进行控制，包括 QoS 控制、NAPT/防火墙控制，以及 NAT 的穿越。

RACF 在 SCF 的请求下执行基于策略的传送资源控制，它确定传送资源的可用性，做出允许的决定，并将控制施加于传送功能，来执行该策略决定。RACF 要与传送功能互动，目的在于控制传送层中如下的一个或多个功能：带宽预留和分配，数据包过滤；业务流分类、标识、管制和优先级处理；网址和端口的转换；以及防火墙。

在支持传送资源控制的过程中，RACF 将考虑传送网络的能力，以及用户的相关的传送预订信息。RACF 将与网络联网控制功能（NACF）互动，包括网络接入的注册、认证和授权、参数的配置等，用以核对传送的预订信息。

为了能跨越多个提供商或运营商提供那些服务，SCF、RACF 和传送功能将会与其它 NGN 中对应的功能进行互动。

5.2 高层要求

资源和允许控制的功能结构必须要满足以下必备的高层要求：

1） 在数据包网络内以及在网络边界处，依据它们的能力，控制与 QoS 相关的传送资源。

2） 在对 SCF 隐藏网络的技术细节和管理细节（如网络的拓扑、连通性和控制机制）的同时，支持不同的接入与核心的传送技术（如：xDSL、UMTS、CDMA2000、电缆、LAN、WLAN、以太网、MPLS、IP、ATM）。

3） 支持 CPE 不同的智能和能力。例如某些 CPE 能支持传送的 QoS 信令（例如 GPRS 的会话管理信令[TS 123 207]，RSVP[RFC 2205]），而其它可能不支持。

4） 能在单个管辖区域内和管辖区域之间支持资源和允许控制。

5） 在 SCF 和传送功能之间，为与 QoS 相关的传送资源的磋商，充当仲裁者。

6） 既支持相对的 QoS 控制，又支持绝对的 QoS 控制。

7） 能在端到端的基础上检验传送资源的可用性。这种检验可以是宽松的或严格的，具体取决于所请求的是相对的，还是绝对的 QoS 控制。RACF 可以采取行动预留资源。

8） 对于各种类别的包业务流，包括各种包类型的信流（也即不同包类型的信流可以接受不同的 QoS 处理）和各种用户的设定（也即不同的用户业务流，依据用户的类别，可以接受不同的 QoS 处理），支持 QoS 的差别化。

9） 支持 QoS 信令[Q.Sup51]。包括依据路径上估计可以达到的符合 QoS 指标的性能，来执行允许控制的能力。

10） 为 QoS 的请求授权，并仅为授权的 QoS 请求进行操作，为此，可使用诸如从传送预订信息中得到的信息，服务的优先级和网络的策略规则。

11） 支持近端 NAPT 的动态控制和对防火墙工作模式的选择。

12） 支持对远端（远程的）NAT 的穿越。

13） 支持分布的和集中的传送资源控制结构。

资源和允许控制的功能结构应该满足以下可任选的高层要求：

a） 能输出信息，支持基于资源使用和/或 QoS 处理的资费。

b） 能支持基于资源的允许控制的方法。

c） 能够接入和利用由网络管理提供的关于性能监测的信息，来协助做出基于资源的允许决定。

d） 在支持端到端 QoS 的过程中，能够在传送功能检测和报告故障时，接入和利用由下层网络基础设施提供的网络的状态信息。

e） 利用服务的优先级信息进行优先级处理（例如基于服务优先级信息的允许控制）。这也包括在适用的实体之间传递服务的优先级信息。

f） 能在单个区域内支持入口和出口点之间路径的选择，以满足 QoS 的资源要求。

6 RACF 的机制和情景

6.1 QoS 的资源控制机制和情景

6.1.1 QoS 的资源控制机制

CPE 的 QoS 能力

依据 QoS 磋商的能力，可以将 CPE 进行如下的分类：

- 类型 1 — 没有 QoS 磋商能力的 CPE（例如：一般性的软件电话，游戏控制台）。

这种 CPE 无论在传送层，还是服务层都没有任何 QoS 的磋商能力。它能与 SCF 通信进行服务的发起和商议，但不能直接地请求 QoS 资源。

- 类型 2 — 具有服务层 QoS 磋商能力的 CPE（例如：具有 SDP [RFC 4566] / SIP QoS 扩展[RFC 3312] 的 SIP 电话）。

  这种 CPE 能通过服务信令执行服务的 QoS 磋商（例如带宽），但它不能辨别传送特定的 QoS 属性。服务的 QoS 涉及到与应用相关的特性。

- 类型 3 — 具有传送层 QoS 磋商能力的 CPE（例如 UMTS UE）。

  这种 CPE 支持类似于 RSVP 的或其它的传送信令（例如：GPRS 会话管理信令，ATM PNNI/Q.931）。它能通过传送设施直接进行传送的 QoS 磋商（例如：DSLAM、CMTS、SGSN/GGSN）。

请注意：SCF 应该能为所有种类的 CPE 发起资源控制的进程。

资源控制模式

为了能处理不同类型的 CPE 和传送的 QoS 能力，RACF，作为其处理来自 SCE 的资源请求的一部分，应该能支持如下的 QoS 资源控制模式：

- 推动模式：RACF 依据策略规则做出授权和资源控制的决定，并自主地指示传送功能执行策略决定。
- 拉动模式：RACF 依据策略规则，并在传送功能的请求下做出授权的决定，为资源请求重新授权，并以最终的策略决定做出响应，以供执行。

推动模式适用于头两个类型的 CPE。对于类型 1 的 CPE，SCF 将代替 CPE 确定所请求的服务的 QoS 要求；对于类型 2 的 CPE，SCF 将从服务信令中抽取 QoS 要求。拉动模式适用于类型 3 的 CPE，它能通过传送的 QoS 信令明确地请求 QoS 的资源预留。

资源控制状态

一个具体的 CPE，不管它有什么 QoS 搓商能力，也不管使用哪个资源控制模式，QoS 的资源控制进程将由三个逻辑的状态所组成：

- 授权（已授权的）：QoS 资源已经依据策略规则进行了授权。已授权的 QoS 将为资源预留限定一个最大的资源数量。
- 预留（已预留的）：QoS 资源已经基于授权的资源和资源的可用性进行了预留。在传送功能中，预留的资源在它还没有交付使用时，可以供尽力而为的媒体流使用。
- 交付（已交付的）：QoS 资源已经交付给请求的媒体流，此时关口已经打开，其它的允许决定（例如带宽分配）也已经在传送功能中执行。

一般的资源控制准则应该是：

- 交付的资源数量不得大于预留的资源数量。
- 预留的资源数量不得大于已授权的资源数量。

请注意：交付的资源数量通常等于预留的资源数量。

资源控制方案

考虑到多种多样的应用特性和性能要求，RACF 要支持三种资源控制方案：

- 一阶段方案：授权、预留和交付将在一步中完成。所请求的资源将在成功的授权和预留时立即交付。一阶段方案适合于客户 — 服务器类型的应用，使得服务请求和有保证的内容接收之间时延能最小化。
- 两阶段方案：授权和预留在一步中完成，随后在另一步中进行交付。或者，授权在一步中完成，随后在另一步中进行预留和交付。两阶段方案适合于交互式的应用，它有严格的性能要求，并需要有充足的传送资源可用。
- 三阶段方案：授权、预留和交付是在顺序的三步中完成的。三阶段方案适合于，在传送资源不充足的环境中，以网络为主机的服务。

资源控制的信息

RACF 将基于如下的信息来执行资源的控制：

- 服务信息：是一组由 SCF 提供的用于资源控制请求的数据，它是从服务预订信息，服务的 QoS 要求以及服务的策略规则中得到的。
- 传送网络的信息：是一组从传送网络收集的数据，它可能由传送资源允许的判断和网络的策略规则所组成。
- 传送的预订信息：是传送预订条目的一组数据，如每个用户最大的传送能力等。

资源控制结果执行的策略规则

RACF 可以邦助设置与资源控制结果的执行相关的两种类型的策略规则：

- 策略决定：是一组以逐个信流为基础用于资源控制结果执行的策略条件和动作，它是依据 SCF 的各个资源请求动态地生成的。RACF 应该依据上一段落中描述的资源控制的信息做出策略决定，并独立地或在传送功能的请求下在传送功能上设置策略决定。策略决定在一次资源控制会话的生命期中可以修改和更新。
- 策略配置：是一组静态的策略规则，用于默认的网络资源配置。策略配置是由网络运营商预先定义的，并不会因各个资源的请求而改变。策略配置可以在传送功能中静态地先行指配，例如从 IP 层的 QoS 到链路层 QoS 的映射。在某些情况下，RACF 可以邦助进行资源控制初始的策略配置，如默认的资源控制配置（例如默认的关口设置）。相关的细节还有待进一步研究。

请注意：RACF 可以使用软状态（有生命期，需要更新来保持存活的状态）或者硬状态（在明确撤销前始终保持的状态）的方法来支持传送资源的控制。

6.1.2 QoS资源控制的情景

考虑到 CPE 和传送网络的不同的 QoS 能力，这里作为例子描述了两个 QoS 资源控制的情景。

请注意：这些例子意在说明 RACF 和相关实体之间的关系。为了简单，在下面例举的情景中仅显示了始发的 CPE。

情景 1：推动模式 QoS 资源控制的情景

使用推动模式的 QoS 资源控制情景必须能应用于所有类型的 CPE。

类型 1 的 CPE 并不具有任何 QoS 的磋商能力。它不能发出明确的 QoS 请求。SCF（包括 IMS [TS 123 228] 和非 IMS）将负责从请求的服务中导出 QoS 的需求，并向 RACF 发送 QoS 资源授权和预留的请求。

类型 2 的 CPE 支持服务层上的 QoS 磋商。它能通过具有 QoS 扩展的服务信令（例如 SDP/SIP 用于应用 QoS 要求的扩展）明确地发出服务的 QoS 请求，或者通过专门的应用层的 QoS 信令来发出请求，后者用于那些不带 QoS 扩展或难以扩展的应用的信令协议。SCF（例如 IMS 中的 P-CSCF）将负责抽取服务的 QoS 要求，并向 RACF 发送 QoS 资源授权和预留的请求。

具有传送层中与通道相随的 QoS 信令的 CPE，也即类型 3 的 CPE，也可以用推动模式加以支持。在这种情况下，QoS 的资源授权和预留可以用与通常的推动模式同样的方式来进行，在此，已授权和/或已预留的 QoS 资源信息必须预先推送到传送功能。与通道相随的 QoS 信令可以用于请求传送功能中资源的交付，使传送功能随后和 RACF 互动，或者用于在反方向向 CPE 指示资源交付的结果。

在这一情景中，可以使用一阶段或者两阶段的资源控制方案。

图 2 描述了情景 1 中高层的 QoS 资源控制过程。详细的信息流可以在 9.1.1 中找到。

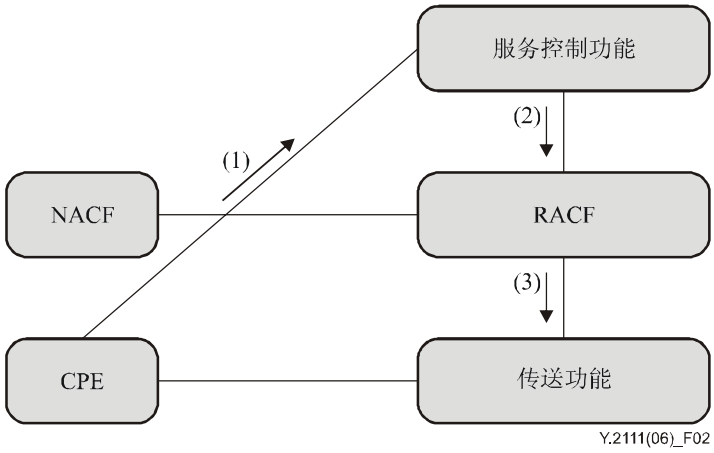


图 2/Y.2111－情景1的流程图

1） CPE 通过向 SCF 发送服务请求（例如：SIP Invite, HTTP Get）请求一个应用特定的服务，也可以发送一个专门的应用层 QoS 信令的请求。该服务请求可以包含，或不包含任何明确的服务的 QoS 要求参数。

2） SCF 抽取或导出所请求服务的 QoS 要求参数（例如带宽），然后通过发送包含有明确的 QoS 要求参数的资源预留请求，向 RACF 请求 QoS 资源的授权和预留。

3） RACF 执行授权和允许控制，依据的是策略规则，资源允许决定和储存在 NACF 中的传送预订条目。如果请求被准许，RACF 就向传送功能推送关口控制，数据包标识和带宽分配的决定。

情景 2：拉动模式 QoS 资源控制的情景

采用拉动模式的 QoS 资源控制情景适合于支持与通道相随的传送 QoS 信令的 CPE 和传送网络，例如类型 3 的 CPE。

类型 3 的 CPE 支持专门的与通道相随的传送的 QoS 信令（例如：GPRS 会话管理信令，RSVP），它只能通过数据路径中的节点。它可以直接向传送功能发出明确的 QoS 请求（实际是一个资源预留请求）。但这种 QoS 的资源预留需要经由 SCF 的预先授权。

在这一情景中，可以使用两阶段或三阶段的资源控制方案，在服务信令和专门的与通道相随的传送 QoS 信令之间进行调配。

图 3 描述了情景 2 中高层的 QoS 资源控制步骤。详细的信息流可以在 9.1.2 中找到。

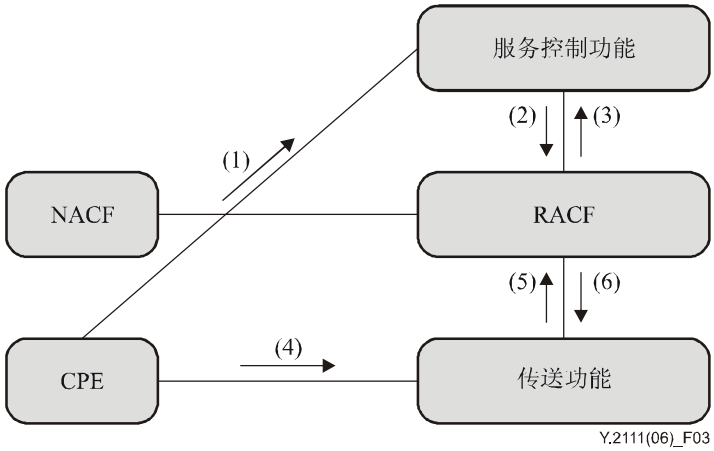


图 3/Y.2111－情景2的流程图

1） CPE 通过向 SCF 发送服务请求（例如：SIP Invite, HTTP Get）请求一个应用特定的服务。该服务请求可以包含，或不包含任何明确的（应用）服务的 QoS 要求。

2） SCF 抽取或导出所请求服务的 QoS 要求（例如带宽），然后向 RACF 发送包含有明确 QoS 要求的授权请求。

3） RACF 基于网络的策略规则对授权进行检查。如果给予资源授权，将为这一服务分配一个授权令牌 [RFC 3520]，并通知 CPE。授权令牌的使用是任选的，也可以进行授权而不使用令牌。

4） CPE 将通过一个专门的与通道相随的传送 QoS 信令直接地向传送功能发出 QoS 资源预留的明确请求。这一 QoS 请求将带有明确的传送的 QoS 要求参数，用于一个应用特定的服务。它也可能包含第一阶段中分配的授权令牌。

5） 在收到 QoS 请求后，网络边缘的传送功能将向 RACF 发送资源预留和允许控制的请求，作为一个可选项，请求中可以带有授权令牌。

6） RACF 将做出预留和允许控制的决定，依据的是保存在 NACF 中的传送预订条目，服务信息，网络策略规则，和资源的可用性。如果请求被认可，RACF 将向传送功能提供关口控制，数据包标识，以及带宽分配的决定。

6.2 NAPT控制和NAT穿越的机制和情景

6.2.1 NAPT控制和NAT穿越的情景

RACF 应提供控制功能，支持如下的 NAPT 情景

近端的 NAPT 控制

为了在不同的子网络和/或区域之间，作为安全对策，需要隐藏传送网络的地址时，或者由于公网地址不足而要使用专用的地址时，需要有运营商所控制的近端 NAT 装置，在接入至核心和/或核心至核心的边界上执行 NAPT。所有支持网络地址隐藏的 NAPT 技术最终都将涉及到在 NAPT 装置中对地址的绑定进行设置，并要对应用的信令消息进行修改来反映该 NAPT 建立的绑定。

远端（远程）NAT 的穿越

为了保护用户驻地网络，远端（远程）NAT 装置已被广泛地部署在企业和住宅网络中。因而在 NAT 存在时，信令和应用的媒体流必须要穿越这种 NAT 装置。当 NAT 不在时应用假设：CPE 本地的网络地址是唯一的和全球可通达的；应用信令将使用这种本地地址来建立端到端的连接。然而，远端的 NAT 打破了这些特性，因为媒体数据包的网络地址将会被远端的 NAT 所改变。应用将不能通过远端 NAT，需要有 NAT 的穿越机制。所有的 NAT 穿越技术最终将涉及到对应用协议消息的修改，来反映远端 NAT 所需要的地址映射。

6.2.2 NAPT控制和NAT穿越的机制

RACF 应该与 SCF 和传送功能进行互动来执行 NAPT 控制和 NAT 的穿越功能。不论是 NAPT 控制，还是 NAT 穿越都可以由同一组功能实体来支持。如图 4 所示，相关的功能将分布于 SCF，RACF 和传送功能之中：

- NAPT 代理功能：这是一种服务层的功能，它修改应用信令消息体中的地址和/或端口，来反映由下面的 NAPT 执行功能所建立的地址绑定信息。
- NAPT 控制功能：它取得地址绑定信息并和关口控制（即关口打开/关闭的指令）一起来执行 NAPT 的策略控制。
- NAPT 执行功能：这是一种传送层的功能，它执行 NAPT 和媒体中继（地址锁存）来改变媒体数据包中的地址和端口号码。

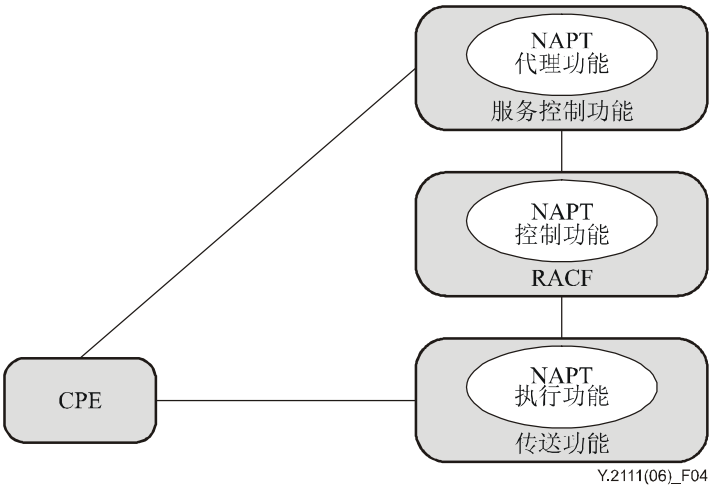


图 4/Y.2111－NAPT和NAT穿越的控制机制

RACF中的NAPT控制功能应该为地址/端口的绑定，NAPT的策略控制以及关口控制提供NAPT和NAT穿越的控制功能；它与SCF中NAPT的代理功能互动来修改应用信令的消息体；与传送功能中NAPT的执行功能互动来请求网络地址/端口的转换信息。

7 功能结构

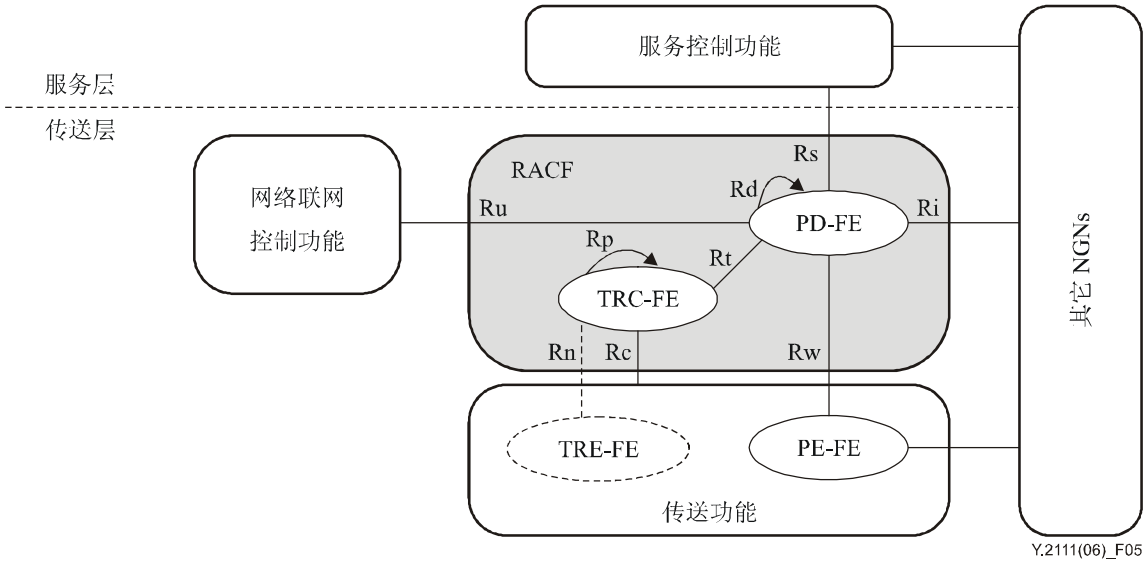


图 5/Y.2111－NGN资源和允许控制一般化的功能结构

图5用功能实体和相关的参考点描述了功能结构。这一结构包括：

- SCF（服务控制功能）；
- PD-FE（策略决定功能实体）；
- TRC-FE（传送资源控制功能实体）；
- TRE-FE（传送资源执行功能实体）；

- PE-FE（策略执行功能实体）；
- NACF（网络联网控制功能）。

CPE/CPN 可以在接入网络区域中和 PE-FE 相连，而 PE-FE 可以位于网络的边界，和其它的 NGNs 互连。其它 NGNs 可以只包括接入网络或核心网络，也可以同时包括两者。传送功能也适用于接入网络和核心网络。NGN 应该支持 IPv4 和 IPv6 两者，因此 NATs 对结构和参考点（例如 Rs 和 Rw）的影响应作为一个整体来加以考虑。NACF 必须在接入网络区域中连接到 PD-FE。用于 TRE-FE 和参考点 Rn 的虚线部分还待进一步考虑。请注意：Rc 参考点可以依据需要连接到传送功能中的任何实例，包括 PE-FE，TRE-FE 和[Y.2012]中定义的传送层中其它的传送处理功能实体，以取得适当的信息。

在图 5 中没有对管辖区域进行描述。每一个网络的管辖区域中必须至少要部署一个 PD-EF（例如接入网络区域和/或核心网络区域），将它和 PE-FE 及 TRC-FE 相联合。依据业务模型和对实现的选择，RACF 可以存在于接入网络区域或者核心网络区域，也可以同时存在于接入和核心网络区域。PD-FE 和 TRC-FE 的实现和物理配置是灵活的；可以是分布的或集中的，可以是一个独立的装置，或者是一个集成装置的组成部分。附录一将对一些实现的例子进行描述。

7.1 总体描述

RACF 由两个类型的资源和允许控制功能实体所组成：PD-FE（策略决定功能实体）和 TRC-FE（传送资源控制功能实体）。PD-FE 和 TRC-FE 的这种分解使得 RACF，在一个一般化的资源控制框架内，能支持多种多样的接入和核心网络（例如固定的和移动的接入网络）。

- PD-FE 提供与 SCF 的单个接触点，并向 SCF 隐藏传送网络的细节。PD-FE 就网络资源和允许控制做出最终的决定，依据的是网络的策略规则，SLAs，SCF 提供的服务信息，接入网络中 NACF 提供的传送预订信息，以及 TRC-FE 提供的基于资源的允许判断的结果。PD-FE 在逐个信流的基础上控制 PE-FE 中的关口。PD-FE 将由独立于传送技术的资源控制功能组成，同时也独立于 SCF。PD-FE 使用的策略规则是以服务为基础的，并假设将由网络运营商来提供。
  - 一个 PD-FE 的实例可以服务于多个服务提供商。
  - 一个 PD-FE 的实例可以控制属于同一区域的 PE-FE 的全部实例或它的一个子集。
  - 在同一网络运营商区域内的多个 PD-FE 的实例可以通过 Rd 参考点相互连接。
- TRC-FE 处理下层传送技术的多样性，向 PD-FE 提供基于资源的允许控制判断的结果。TRC-FE 是独立于服务的，并由与传送技术相关的资源控制功能组成。PD-FE 将在相关的传送网络中经由 Rt 参考点请求 TRC-FE 的实例，以便在媒体流的路径上检测和确定所请求的 QoS 资源。TRC-FE 可以收集和保持传送网络拓扑和传送资源状态的信息，并依据诸如拓扑和/或连通性，网络和网元资源的可用性以及接入网络中的传送预订信息等网络信息，为一个传送网的资源允许控制进行授权。

— 在一个传送网络中可以有多个 TRC-FE 的实例一起并存，用于控制不相重叠的不同的子区域或地域。

— 同一个核心网络中的多个 TRC-FE 的实例可以经由 Rp 参考点相互连接。

— 不同运营商区域的 TRC-FE 的实例可以经由 PD-FE 的实例简接地进行互动。

— PD-FE 可以只与一个指定的 TRC-FE 的实例进行接触，然后 TRC-FE 的实例经由 Rp 参考点相互通信，以检测和确定相关网络中所请求的从边缘到边缘的 QoS 资源；或者

— PD-FE 可以与多个 TRC-FE 的实例进行接触，来确定相关网络中所请求的从边缘到边缘的 QoS 资源。

— 在单个区域以内，一个给定的 TRC-FE 的实例可以与多个 PD-FE 的实例进行互动；一个给定的 PD-FE 的实例也可以与多个 TRC-FE 的实例进行互动。

SCF 代表了 NGN 服务层中功能实体的一个抽象概念[Y.2012]，它经由 Rs 参考点为一个给定服务的媒体流请求 QoS 资源和允许控制。

NACF 包含了功能实体的一个集合，它提供用于用户接入网络的管理和基于用户特征条目进行配置的多种功能。

传送的基础设施是多个 SCF 实例所共享的，甚至可能在多个服务提供商之间共享。可以在 SCF 实例之间使用传送资源的分隔机制（也即 L1/L2/L3 VPN）来实现安全和网络性能。

传送层中的 PE-FE（策略执行功能实体）是一个包到包的网关，处在不同数据包网络的边界和/或 CPE 与接入网络之间的边界上。它对于执行动态的 QoS 和资源控制，NAPT 控制和 NAT 的穿越是一个关键的注入节点。

传送层中的 TRE-FE（传送资源执行功能实体），在与技术有关的汇聚层次上，执行由 TRC-FE 指令的传送资源策略规则。请注意：TRE-FE 的范围与功能，以及 Rn 参考点还有待进一步研究。

7.2 功能实体的描述

7.2.1 服务控制功能

不同区域的 SCF 可以经由 Rs 参考点与 PD-FE 互动。SCF 发出传送资源的请求，并且会在资源已经预留和释放时收到通知。

- SCF 必须向 PD-FE 提供信息来标识媒体流和它们的 QoS 特性（例如服务等级，带宽）。
- SCF 可以向 PD-FE 提供服务优先级的信息，以方便适当的优先级处理（例如资源请求的优先级处理，需要时的资源预占）。
- SCF 可以经由 PD-FE 请求资源使用的信息，用于资费或其它使用的计量。

- SCF 可以向 PD-FE 提供服务信息，以便于适当的防火墙工作模式的动态选择。
- SCF 在资源要交付时（即打开关口和分配带宽时）必须做出指示。资源可以立即交付，也可以只是预留，待稍后再交付。
- 当需要 NAPT 功能时，SCF 必须请求地址绑定（映射）的信息，并执行信令消息必要的修改。包括绑定可能需要的任何地址信息的修改。
- 当使用拉动模式，连同与路径相随的资源预留机制时，SCF 必须向 PD-FE 指示：它在资源预留、修改和释放时是否应得到通知。
- 当使用授权令牌机制时，PD-FE 可以向 SCF 提供一个或多个授权令牌，它们将包含在给 CPE 的信令消息中。

7.2.2 网络联网控制功能

网络联网控制功能（NACF）提供以下能力：

- IP 地址和其它用户设备配置参数的动态指配。
- 在 IP 地址分配规程期间或之前，对用户接入网络进行认证。
- 依据用户的特征条目（例如接入传送的预订），为用户接入网络授权。
- 依据用户的特征条目进行接入网络的配置。
- 位置管理。

接入网络中的 PD-FE 经由 Ru 参考点与 NACF 进行互动，以得到传送的预订信息，以及逻辑/物理的端口地址到分配的 IP 地址间的绑定信息。

7.2.3 资源和允许控制功能

7.2.3.1 概述

表 1 和表 2 为 PD-FE 和 TRC-FE 分别地归纳了基本的资源和允许控制功能。在以下的描述中，与技术有关的功能是一些需要知道所用链路层技术的特定知识的功能。与技术无关的功能是一些不需要知道所用链路层技术特定知识的功能。

表 1/Y.2111－PD-FE 的基本功能

缩 写 词	功 能	描 述
FDP	最终决定点	依据 SCF 的请求，就网络资源和允许控制做出最终的允许决定（包括优先级的考虑）。
QMTI	QoS 映射 — 与技术无关的	将从 SCF 收到的服务的 QoS 要求和优先级映射到网络的 QoS 参数（例如 Y.1541 的等级 [Y.1541]）和优先级。
GC	关口控制	控制关口的开放和关闭。
IPMC	IP 包标识控制	就 IP 信流数据包的标识和再标识做出决定。
NAPTC	NAPT 控制和 NAT 的穿越	控制近端 NA（P）T 和远端 NA（P）T 的网络地址转换。

表 1/Y.2111－PD-FE 的基本功能

缩 写 词	功 能	描 述
RLC	速率限制控制	对信流的带宽限制做出决定（如用于执行）。
FWMS	防火墙工作模式选择	依据相关的服务信息选择防火墙的工作模式。
CNPS	核心网络路径选择	依据服务信息和与技术无关的策略规则在网络边界上选择核心网络的入口和/或出口路径。
NS	网络选择	对执行最终允许决定所要涉及到的核心网络和 PE-FE 进行定位。

表 2/Y.2111－TRC-FE的基本功能

缩 写 词	功 能	描 述
QMTD	QoS 映射 — 与技术有关的	将网络的 QoS 参数映射到传送的（与技术有关的）QoS 参数。
TDDP	与技术有关的决定点	做出与技术有关的和基于资源的允许决定。
NTM	网络拓扑的保持	收集和保持传送网络的拓扑信息。
NRM	网络资源的保持	收集和保持传送资源的状态信息。
ERC	网元资源的控制	在汇聚的层次上（例如：VLAN, VPN, LSP）控制传送网元中与 QoS 相关的资源。
注 — ERC 还有待进一步研究。		

7.2.3.2 策略决定功能实体（PD-FE）

PD-FE 处理，从 SCF 经由 Rs 参考点或者从 PE-FE 经由 Rw 参考点，接收到的 QoS 资源请求。PD-FE 具有如下功能：

- 最终决定点（FDP）：这一功能首先对 QoS 资源请求进行检查，依据的是服务信息，网络策略规则和传送预订信息；然后经由 Rt 参考点和 TRC-FE 互动，以便在相关的接入和/或核心传送网络内检测和确定所请求的 QoS 资源。
  - — FDP 为一个给定服务的媒体流做出最终的允许决定，依据的是网络策略规则，服务信息，传送预订信息，以及对资源可用性的判断。
  - — FDP 指示连通性的丢失：它通知 SCF 以前曾准许的传送资源已经丢失。SCF 可以请求 PD-FE 放弃与会话相联系的所有资源。
- QoS 映射 — 与技术无关的（QMTI）：这一功能将从 SCF 经由 Rs 参考点接收到的服务的 QoS 参数和优先级，基于网络的策略规则，映射到网络的 QoS 参数（例如 Y.1541 的等级）和优先级。
- 关口控制（GC）：这一功能经由 Rw 参考点控制 PE-FE，以设置和执行最终的允许决定（例如打开或关闭关口）。将 IP 数据包依据需要进行传递或丢弃的动作将基于一组 IP 关口（数据包分类器，例如 IPv4 的第 5 数组）和传送接口的识别信息（例如 VLAN/VPN ID）。

- IP 包标识控制（IPMC）：这一功能为信流做出数据包标识和重新标识的决定。标识可以照顾到信流的优先级和业务流的工程参数。
- NAPT 控制和 NAT 的穿越（NAPTC）：这一功能与 PE-FE 和 SCF 互动，依据需要提供 NAPT 控制和 NAT 穿越的地址绑定信息。
- 速率限制控制（RLC）：这一功能对信流的带宽限额做出决定（例如用于执行）。
- 防火墙工作模式选择（FWMS）：这一功能依据服务信息对防火墙的工作模式进行选择。可以辨别出数据包检查的四种模式（静态的数据包过滤，动态的数据包过滤，无状态检查和深度的数据包检查。请参看 7.2.4.1）。
- 核心网络路径选择（CNPS）：这一功能依据服务信息和与技术无关的策略规则，在相关的 PD-FE 中，为媒体流选择核心网络的入口和/或出口的路径。
- 网络选择（NS）：这一功能对提供所请求的 QoS 资源的相关核心网络进行定位。它确定相关的 PE-FE 实例的位置，以执行最终的允许决定。

PD-FE 必须依据服务信息（如服务类型、信流描述、带宽、优先级），传送网络信息（如资源允许的结果，网络的策略规则）和传送的预订信息（如最大的上行/下行的能力）做出最终的允许决定。这一策略决定必须提供足够的信息，使 PE-FE 能执行资源控制的操作（例如：关口的打开/关闭，带宽分配/速率限制，数据包标识，业务流的管制/整形，NAPT 和地址锁存）。这种策略决定可以由信流 ID、IP 地址、带宽、关口状态、时间/容量限额和业务流描述语等组成。

PD-FE 可以是有状态的或无状态的，具体取决于特定的网络环境，应用特征以及网络部署的复杂程度。

- 无状态的 PD-FE 只保持交易的状态信息，例如在请求到响应操作期间所持有的状态。为了成为无状态的，PD-FE 必须为来自 SCF 的每一个资源控制请求生成一段资源控制会话的信息，它可以储存在 SCF，TRC-FE 或 PE-FE 之中，用于索取和相关信息流一起的状态信息。
- 有状态的 PD-FE 可以在 PD-FE 中保持多种多样的资源控制会话信息，如会话持续时间，资源控制会话的信息（如 SCF 和 PD-FE，PD-FE 和 TRC-FE，以及 PD-FE 和 PE-FE 之间的关联），资源预留的限额（如时间限额/容量限额），资源预留的状态（如已授权的，预留的或交付的），以及物理/逻辑的连接 ID。

7.2.3.3 传送资源控制功能实体（TRC-FE）

TRC-FE 负责如下与传送技术有关的资源控制：

- 资源状态的监测和网络信息的收集：

  TRC-FE 收集和保持网络信息和资源的状态信息。资源状态信息可能是 TRC-FE 要使用的基于资源的允许控制方案所特定的，也即它是否是记账的，带外测量的，带内测量的，或者是基于预留的。

- 基于资源的允许控制：

  当从 PD-FE 接收到资源的请求，TRC-FE 必须依据从 PD-FE 接收到的 QoS 和优先级要求（例如带宽和 Y.1541 的等级），连同资源的使用信息和与传送技术有关的策略规则，执行基于资源的允许控制；还必须更新资源的状态并将结果返回给 PD-FE。

- 与传送技术有关的策略控制：

  与传送技术有关的策略规则是一组为传送子网络与技术所特定的规则。TRC-FE 将确保：来自 PD-FE 的请求能与传送特定的策略规则相匹配（例如接入链路的策略规则，核心网络的策略规则），因为多个 PD-FE 能向同一个 TRC-FE 请求资源。TRC-FE 必须协调来自 PD-FE 的资源请求，考虑与传送有关的策略规则，以确定能否支持那些资源请求（例如传送 QoS 特定等级的使用/限制，以及总的能力）。

TRC-FE 提供如下基本的功能：

- QoS 映射 — 与技术有关的（QMTD）：这一功能将从 PD-FE 经由 Rt 参考点接收到的网络的 QoS 参数和等级映射到传送的（与技术有关的）QoS 参数和等级，它基于特定的传送的策略规则，并适应于传送技术的多样性。

  — 在将网络的 QoS 参数映射到传送的（与技术有关的）QoS 参数时，TRC-FE 要顾及到下层的传送技术。一组网络的 QoS 参数，依据传送的技术，可以映射到不同的传送的（与技术有关的）QoS 参数组。对于一种给定的网络技术，TRC-FE 具备下层传送网络中与 QoS 相关的特征的知识，能将网络的 QoS 参数映射到最为匹配的传送的（与技术有关的）QoS 参数。这种映射的策略规则需要由网络运营商来提供。

- 与技术有关的决定点（TDDP）：这一功能经由 Rt 参考点从 PD-FE 接收 QoS 的资源请求和对它做出响应。这一功能，依据网络拓扑、资源的状态信息以及接入网络中传送的预订信息，检测和确定所请求的 QoS 资源的可用性。它可以，在它的子区域范围以内的入口和出口点之间，进行路径的选择，来满足 QoS 的资源要求。如果所请求的资源可用，这一功能将更新资源状态，加入新的应用请求，并对 PD-FE 做出肯定的响应（例如资源可用）；否则，它将对 PD-FE 做出反面的响应（例如资源不可用）。

- 网络拓扑保持（NTM）：这一功能经由 Rc 参考点收集和保持传送网络的拓扑。请注意：Rc 参考点可以连接到任何的传送功能，包括 PE-FE，TRE-FE 和其它的在[Y.2012]中定义的实体，以得到相关的资源信息。

- 网络资源保持（NRM）：这一功能经由 Rc 参考点收集和保持传送资源的状态信息。

- 网元资源控制（ERC）：这一功能在中间的的传送网元中在汇聚的层次上（例如：VLAN, VPN, LSP）控制与 QoS 相关的资源。请注意：ERC 还有待进一步研究。

在各种接入网络中，TRC-FE 的实现，按照接入传送的技术和数据平面中对应的 QoS 机制，可能是不相同的。在各种核心网络中，TRC-FE 的实现，依据核心传送的技术和数据平面中对应的 QoS 机制，也是不相同的。附录二对载于不同传送技术上的 TRC-FE 进行了详细的描述。

有关 TRC-FE 中检测和确定资源可用性的方法的例子，请参看附录三。

7.2.4 传送功能

请注意：以下小节中描述的传送功能仅适合于和 RACF 互动的实体。

7.2.4.1 策略执行功能实体（PE-FE）

PE-FE 在逐个用户和逐个 IP 信流的基础上执行由 PD-FE 指示的网络策略规则。依据需要，它根据信流的信息，如分类器（例如 IPv4 第 5 个数组）和信流方向，以及传送接口的识别信息（如 VLAN/VPN ID，LSP 标签），应该能执行如下的功能。PE-FE 的功能包括：

- 打开和关闭关口：打开或关闭 IP 媒体流的数据包过滤。

  一个关口是单向的，并与一个媒体流在上行或下行方向相关联。当一个关口开放时，与信流相关的所有数据包都将允许通过；而当关口关闭时，与信流相关的所有数据包将被阻塞和丢弃。

- 速率限制和带宽分配。
- 业务流的分类和标识。
- 对业务流的强制执行和整形。
- 依据预先规定的静态的策略规则（例如设置 802.1p 的优先级数值）将 IP 层的 QoS 信息映射到链路层的 QoS 信息。
- 网络地址和端口的转换。
- 用于 NAT 穿越的媒体中继（也即地址锁存）。
- 收集和报告资源的使用信息（如开始时间，终了时间和送出数据的字节数）。
- 基于数据包过滤的防火墙：依据预先规定的静态的安全策略规则和由 PD-FE 设置的关口，检查和丢弃数据包。

  对基于数据包过滤的防火墙有四种数据包的检查模式：

  — 静态的数据包过滤：检查数据包包头信息，并基于静态的安全策略规则丢弃数据包。这是应用于所有信流的默认的数据包检查模式。

  — 动态的数据包过滤：检查数据包包头信息，并基于静态的安全策略规则和动态的关口状态丢弃数据包。

  — 有状态的检查：检查数据包包头信息以及 TCP/UDP 连接的状态信息，并基于静态的安全策略规则和动态的关口状态丢弃数据包。

  — 深度的数据包检查：对数据包包头信息，TCP/UDP 连接的状态信息，和有效负荷的内容一起进行检查，并基于静态的安全策略规则和动态的关口状态丢弃数据包。

7.2.4.2 传送资源执行功能实体（TRE-FE）

TRE-FE 在与技术有关的汇聚层次（例如：VLAN, VPN 和 MPLS）执行由 TRC-FE 指示的传送资源策略规则。仅仅依据传送链路的信息（例如：VLAN/VPN ID，和 LSP 标记）它就应该能执行这些功能。例如，TRE-FE 可以用于修改与 LSP 相关联的带宽，或者设置 ATM 的业务流管理参数，如信元速率，或突发的长度等。

请注意：TRE-FE 的范围和功能还有待进一步研究。

7.3 机制

7.3.1 选择机制

为了在相关的功能实体之间（例如在 SCF 和 PD-FE，PD-FE 和 TRC-FE，PD-FE 和 PE-FE，TRC-FE 和 TRC-FE，或者 PD-FE 和 PD-FE 之间）传送资源控制的请求，一个功能实体首先需要，基于一种静态或动态机制提供的信息，选择通信的对方：

- 静态机制：功能实体可以通过静态配置的位置信息来标识目标的通信方（例如：SCF 至 PD-FE，PD-FE 至 TRC-FE），这种信息包括 IP 地址，或者充分认定的域名（FQDN）。举例来说，这种信息可以通过 DNS 来处理。
- 动态机制：功能实体可以通过一些信息，如服务类型和一组服务的属性，或者通过询问，例如使用目标通信方在一个特定地址区段中的末端用户的识别码对 DNS 进行查询来标识目标的通信方并自动地确定它的网络地址。

在本建议书中，静态机制是必备的，动态机制是可任选的。对于相关的参考点（如：Rs，Rw，Rt，Ri，Rd 和 Rp）需要有 PD-FE 识别码，资源控制会话识别码和全球唯一的 IP 地址信息（或传送用户的识别码），来支持选择机制。

7.3.2 绑定机制

当运用传送信令从 PD-FE 中拉出策略决定信息时，RACF 必须使用如下机制中的一个，用于将媒体流的 QoS 请求与策略决定信息相绑定，来支持 PE-FE 中策略的执行：

1） 授权令牌：PD-FE 为来自 SCF 的资源请求生成一个授权令牌。该授权令牌包含 PD-FE 充分认定的域名和 PD-FE 中一个会话的 ID，它使得 PD-FE 能唯一地识别资源请求。

2） 媒体流的源地址（例如全球唯一的 IP 地址）：当在 CPE 和 SCF 之间，既没有部署近端 NAPT，又没有远端的 NAPT 时，将拿末端用户全球唯一的 IP 地址用于绑定。否则，必须将接入网关接收到的媒体流的源地址用于绑定。PD-FE 充分认定的域名和会话 ID 可以依据媒体流的源地址推导。

3） 媒体流的源地址和其它过滤器（例如媒体流的分类器）：当一个会话用于多个同时的媒体流时，源地址可能不足以标识唯一的绑定；为此其它的过滤器，如源地址的端口号，目的地地址和端口号，协议编号等可以和源地址一起用于绑定。PD-FE 充分认定的域名和会话 ID 可以依据媒体流的源地址和使用的其它的过滤器信息来推导。

4） 传送用户识别码：在 RACF 需要传送的预订信息用于策略决定和资源控制时，可以使用传送用户的识别码来直接接入 NACF 中预订的特征条目。

8 参考点

注 — 作为默认的设置，本条款中定义的信息流中的所有信息成分都将被认为是“必备的”，除非明确地标识是“任选的”。

8.1 参考点Rs

Rs 参考点使得在 PD-FE 和 SCF 之间可以交换 QoS 资源授权和预留所需要的 QoS 资源请求信息。推动或拉动模式都可能使用。Rs 参考点对于固定和移动网络的资源控制必须都能够支持，还应该依据需要能支持 PE-FE 中 NAPT/防火墙的控制和 NAT 的穿越。

Rs 参考点可以作为域内的参考点或者域间的参考点进行操作。

8.1.1 功能要求

8.1.1.1 资源控制的功能要求

Rs 参考点向 SCF 提供能力能做出以下的请求：

- 为媒体流请求资源授权和预留；
- 请求 QoS 的处理；
- 请求优先级的处理；
- 请求媒体流的关口控制；
- 插入 NAPT 功能和请求地址映射信息；
- 请求防火墙工作模式的动态选择；
- 请求资源使用的信息。

此外，SCF 还可以请求得到事件的通知。

8.1.1.2 资源控制会话处理的功能实体

为了保证跨越 Rs 参考点进行资源控制会话操作的可靠性和性能，需要有如下的能力：

过载控制：Rs 参考点必须提供支持过载控制的能力，以防止 SCF 和 PD-FE 之间交换的信息消息发生溢出。

同步和审计：Rs 参考点必须提供能力支持资源控制会话状态的同步和审计，以支持恢复，操作信息的统计和审计。

会话状态的保持：当使用有状态的 PD-FE 时，必须能保持会话的状态，为此可采用软状态或者硬状态的方法。预留的保持时间将说明支持从异常中恢复的时间限额。当使用无状态 PD-FE 时，可以用 SCF 或 PE-FE 传送的资源控制会话信息来导出会话状态和相关的信息。

8.1.2 信息交换的要求

本条款对 Rs 参考点信息交换的要求进行简要的描述。

请求与响应的交易：参考点必须允许 SCF 能请求由 PD-FE 执行的交易，并得到响应（它与请求可以是相关的）作为回应。

通知：参考点必须支持异步事件（从 PD-FE 到 SCF）的通知。

可靠传递：参考点必须支持消息的可靠传递。

能力：SCF 在经由 PD-FE 请求资源和其它传送平面的功能时必须能够确定能力。

安全：SCF 和 PD-FE 之间的所有消息都必须认证，使得那些未经认证过的源点向 PD-FE 的请求将不予执行，同时 SCF 也要对 PD-FE 发送的通知的源点进行检验。

一对多/多对一：必须支持两种模式：

1） 一对多的模式：一个 SCF 必须能够与多个 PD-FE 进行通信；

2） 多对一的模式：多个 SCF 的实例必须能够向一个给定的 PD-FE 发出请求。

对于一个具体的会话，将只有单个 SCF 能向一个给定的 PD-FE 发出请求。

8.1.3 信息成分

经由 Rs 参考点交换的信息成分可以分类如下：

8.1.3.1 资源控制处理的信息成分

对资源控制的请求进行处理（例如：发现、绑定、过载控制和状态保持）的信息成分如表 3 所描述。

表 3/Y.2111－资源控制处理的信息成分（Rs）

信 息 成 分	描　　述
SCF 识别码	是单个请求者的同一个管辖区域内 SCF 不同实例的唯一的识别码。
资源控制会话识别码	是会话的一个识别码。该会话可以由向 RACF 发送过资源预留请求的多个媒体流所组成。该识别码在同一个 SCF 实例中必须是唯一的。
全球唯一的 IP 地址信息（任选的，注 1）	用于对请求传送资源的 CPE 所在的接入网络进行定位的一组 IP 地址信息。
— 唯一的 IP 地址	识别 CPE 的 IP 地址。
— 地址区段	IP 地址的地址区段（例如子网络前缀，或 VPN ID）。
传送用户识别码（任选的，注 1）	请求传送资源的 CPE 的全球唯一的识别码。这一识别码可以用于对 CPE 的传送预订信息进行定位。
资源请求者识别码	是资源控制服务请求者（也即 SCF 的拥有者（例如服务提供商））的识别码。它在向同一个 RACF 区域发送资源控制请求的请求者中是唯一的。
资源请求优先级（任选的）	是对资源控制请求重要性的一个指示。它可以由 PD-FE 依据优先等级对同时的请求进行处理。
预留保持时间（任选的）	是资源被预留的时间间隔的数值，它可以由 SCF 依据服务的要求进行初始赋值，和/或由 PD-FE 依据网络的策略决定给予准许。当保持时间超时时，PD-FE 必须将会话释放。

信息成分	描　述
资源控制会话信息（任选的）	是资源控制会话信息的一个记录。它可用于导出会话的状态和其它信息（例如 SCF 和 PD-FE 之间的联系），它只在局部，在 SCF 和 PD-FE 之间，才有意义。这一成分只适用于部署无状态的 PD-FE 时。
注 1 — 应该给出全球唯一的 IP 地址信息，或者传送用户识别码中的一个。 注 2 — 只对任选的成分才明确加以指示。每一个信息成分的使用（即必备的或任选的）也将涉及到 8.1.4 中特定的信息消息。 注 3 — SCF 如何能得到传送用户 ID 的信息是服务层功能特性中的一个问题。	

8.1.3.2 QoS资源的信息成分

媒体会话和媒体流 QoS 资源信息的子成分如表 4 所描述。

表 4/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rs）

信息成分	描　述
媒体的特征条目	是媒体会话的一组信息子成分，它可以由数据流和控制流（例如 VoIP 呼叫的 RTP 和 RTCP 流）所组成。媒体特征条目的这种子成分依据需要可以用通配符来表示。
— 媒体编号	是媒体会话的一个识别码（例如 SDP 中"m="行位置的普通序号）。
— 服务类型	媒体数据流服务类型的指示（例如：语声，电视电话或电视流媒体）。
— 应用的服务等级（任选的）	媒体应用的服务等级（例如第一等）只在资源请求的客户方（也即 SCF 的拥有者）和 PD-FE 的拥有者之间具体局部的意义，它要依据 SLA 和网络的策略规则，由 PD-FE 转换为网络的服务等级（例如用于性能要求的 Y.1541 等级）。
— 媒体优先级（任选的）	优先级处理的信息（例如：TDR/ETS）。
— 媒体流描述	一个媒体会话中单个或一组媒体流的一组子成分。

媒体流描述的信息子成分如表 5 所描述。

表 5/Y.2111－媒体流描述的子成分（Rs）

信 息 成 分	描　　述
媒体流描述	一个媒体会话中单个或一组媒体流的一组子成分。媒体流描述的子成分依据需要可以用通配符来表示。
— 流向（入→出，出→入，单向）	媒体流的方向，在此“入”是指核心网络以内，因此“出→入”是指走向核心网络的方向。
— 信流编号	一个媒体会话中单个媒体流的一个识别码。
— 信流状态	媒体流开放或开闭状态的指令或指示。
— 协议版本	源地址和目的地地址单播网址协议的版本（例如：IPv4 或 IPv6）。
— IP 地址	信源和目的地的网络地址。
— 端口	信源和目的地端口的号码。必须要支持端口的一些范围（例如 RTP 和 RTCP 两个顺序的端口）。
— 协议编号	协议的 ID（例如：UDP，TCP）。
— 带宽	所请求的最大带宽。上行和下行的带宽应该分别地提供。

8.1.3.3 授权令牌信息成分

在拉动模式中用于绑定用途的信息成分如表 6 所描述。

表 6/Y.2111－授权令牌信息成分（Rs）

信 息 成 分	描　　述
授权令牌（任选的）	策略拉动模式中使用的唯一的识别码。令牌由 SCF 请求，由 PD-FE 在响应中提供。

8.1.3.4 资费相关性信息成分

这一信息成分提供资源使用的信息，请参看表 7。

表 7/Y.2111－资费相关性信息成分（Rs）

信 息 成 分	描　　述
资费相关性信息（任选的）	资费相关性信息，如 SCF 和网络的 ID，资源的使用信息。

8.1.3.5 资源控制动作的信息成分

有多种指示器可用于依据网络事件/条件来请求一个特定的资源控制动作，请参看表 8。

表 8/Y.2111－资源控制动作的信息成分（Rs）

信息成分	描　述
资源预留模式	对资源预留模式的指示（例如：未预留，只做了预留或预留 + 交付）。在 QoS 控制情景的拉动模式中，将使用“未预留”这一选项。在推动模式中，将使用“只做了预留”或者“预留 + 交付”的模式。
动态的防火墙工作模式（任选的）	防火墙工作模式动态选择的服务信息（例如安全等级）。
资源请求结果	对资源请求结果（发起，修改，释放）的指示。
时间标签	资源被丢失的时间。
原因	描述一个事件原因的信息（例如：Abort 事件）。
事件通知指示（任选的）	指示传送事件的询问和通知的一组信息子成分。 请注意：列出的子成分可能并未包括全部的事件通知。可以对额外的事件进行补充。
— 资源信息指示器	对资源信息请求的指示。它可以由 SCF 用于向 PD-FE 请求在响应消息中放入修改后的服务信息（例如可用的带宽），或者由 PD-FE 用于，在发生事件（例如节点故障）时，索取原先的服务信息。
— 传送丢失指示器	SCF 对传送丢失事件通知的预订，或者就传送丢失事件通知 SCF。
— 传送恢复指示器	SCF 对传送恢复事件通知的预订，或者就传送恢复事件通知 SCF。
— 传送释放指示器	SCF 对传送释放事件通知的预订，或者就传送释放事件通知 SCF。
NAPT 控制和 NAT 穿越的指示（有条件的）	指示近端和/或远端 NAPTs 存在的一组信息子成分。 NAPT 控制和 NAT 穿越的事件是并不相互排斥的。它们可以用于同一个信息流。
— 地址转换命令	向 SCF 指示信令消息因近端 NAPT 所作的修改。 PD-FE 可以执行 NAPT 控制，获得地址绑定信息，并依据网址隐藏的策略决定请求 SCF 对应地修改信令消息。
— 地址绑定信息的请求	由 SCF 发出的存在远端 NAT 穿越的指示。SCF 可以向 RACF 询问网络地址和端口的转换信息（例如地址锁存），来支持远端 NAT 的穿越。
— 地址绑定信息的响应	向 SCF 提供的远端 NAT 穿越地址锁存响应的指示。 PD-FE 必须获得 NAPT 信息，生成地址绑定信息，并将它发送给相关的 SCF。SCF 必须对应地修改应用信令的消息体。

8.1.4 经由Rs交换的信息流

本节描述经由 Rs 交换的信息流（即请求和响应）。

8.1.4.1 资源发起请求

资源发起请求的信息流由 SCF 送往 PD-FE，用于发起一个资源控制会话。依据要求的资源预留模式，单个的资源发起请求可以仅用于授权，仅用于预留，仅用于交付，也可以用于上述项目的某种组合。它包含有如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 全球唯一的 IP 地址信息（任选的，请参看注）
  - — 唯一的 IP 地址
  - — 地址区段
- 传送用户识别码（任选的，请参看注）
- 资源请求者识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 授权令牌（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型
  - — 应用的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 信流状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
- 资源预留模式
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器

- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  - — 地址绑定信息请求

注 — 应该提供它们之中的一个。

8.1.4.2 资源发起响应

资源发起响应信息流由 PD-FE 送往 SCF，用于对 SCF 的资源发起请求加以认可。它包含有如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 资源请求结果
- 授权令牌（任选的）
- 媒体的特征条目（任选的）
  - — 媒体编号
  - — 服务类型
  - — 应用的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 信流状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  - — 地址转换命令
  - — 地址绑定信息响应

8.1.4.3 资源修改请求

资源修改请求信息流由 SCF 送往 PD-FE，用于请求对分配给已建立的会话的资源进行修改。如果 PD-FE 是无状态的，会话状态可以用由 SCF 提供的资源控制会话信息来索取。它包含有如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）

- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型
  - — 应用的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 信流状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
- 资源预留模式
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  - — 地址绑定信息请求

8.1.4.4 资源修改响应

资源修改响应信息流是由 PD-FE 送往 SCF，用于确认 SCF 发出的资源修改请求已经收到，并指示其结果。这一信流中的信息与资源发起响应信息流是相同的。

8.1.4.5 资源动作请求

资源动作请求信息流由 PD-FE 依据需要送往 SCF，用于为一个已建立的会话请求一个特定的资源控制动作（例如索取资源信息）。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型
  - — 应用的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）

— 媒体流描述
  - 信流方向
  - 信流编号
  - 信流状态
  - 协议版本
  - IP 地址
  - 端口
  - 协议编号
  - 带宽
- 事件通知指示（任选的）
  — 资源信息指示器
  — 传送丢失指示器
  — 传送恢复指示器
  — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  — 地址转换命令
  — 地址绑定信息响应

8.1.4.6 资源动作响应

资源动作响应信息流由 SCF 送往 PD-FE，用于确认特定动作的请求已经收到，并提供所请求的服务信息。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目（任选的）
  — 媒体编号
  — 服务类型
  — 应用的服务等级（任选的）
  — 媒体优先级（任选的）
  — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 信流状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号

        - 带宽
- 事件通知指示（任选的）
    - 资源信息指示器
    - 传送丢失指示器
    - 传送恢复指示器
    - 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
    - 地址绑定信息请求

8.1.4.7 资源通知

资源通知信息流由 PD-FE 送出，向 SCF 通知资源的事件。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
    - 媒体编号
    - 服务类型
    - 应用的服务等级（任选的）
    - 媒体优先级（任选的）
    - 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 信流状态
        - 协议版本
        - IP 地址
        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
- 事件通知指示（任选的）
    - 资源信息指示器
    - 传送丢失指示器
    - 传送恢复指示器
    - 传送释放指示器

注 — 这一信息流对于通知资源使用信息的使用还有待进一步研究。

8.1.4.8 资源释放请求

资源释放请求信息流是由 SCF 送往 PD-FE，用于请求释放分配给已建立会话，或单个媒体流的资源。资源的释放可以是基于资源控制的会话的，基于信流的；用通配符可以指示释放与那个客户相关的所有的会话。在接收到一个请求时，所有相关的资源都将释放，包括传送事件通知的设置。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型
  - — 应用的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 信流状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽

8.1.4.9 资源释放响应

资源释放响应信息流是由 PD-FE 送往 SCF，用于确认资源释放的请求已经收到，并指示结果。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 资源请求结果

8.1.4.10 中断资源请求

中断资源请求信息流由 PD-FE 送往 SCF，用于向 SCF 指示一个已建立会话的所有资源已经失去。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码
- 资源控制会话信息（任选的）

- 时间标签
- 原因

8.1.4.11 中断资源响应

中断资源响应信息流由 SCF 送往 PD-FE，用于认可一个中断资源请求。它包含如下的信息成分：

- SCF 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源控制会话信息（任选的）

8.2 参考点Rw

Rw 参考点使得最终的允许决定能够由 PD-FE 设置（用推动或拉动）到 PE-FE。对于固定或移动的接入网络，这一参考点必须能够支持，它还应该依据需要在 PE-FE 支持 NAPT/防火墙的控制和 NAT 的穿越。

Rw 参考点是一个域内的参考点。

8.2.1 功能要求

8.2.1.1 资源控制的功能要求

Rw 参考点使得 PD-FE 能够将允许的决定推向 PE-FE，当与路径相随的资源预留机制在使用时，它还允许 PE-FE 能请求允许的决定。PD-FE 可以指定：

- 要为媒体流预留和/或交付的资源；
- 要使用的 QoS 处理，如数据包标识和强制执行；
- 媒体流的关口控制（打开/关闭）；
- 请求需要的地址映射信息，插入 NAPT 功能；
- 媒体流资源使用信息的请求和报告；
- 媒体流防火墙工作模式的动态选择；
- 媒体流与技术无关的核心网络入口/出口路径的信息。

此外，PD-FE 能够请求事件的通知，可以接收来自 PE-FE 的请求，对它从 CPE 接收的资源预留进行核对。

请注意：NAPT 功能可能会包含在来自于提供带宽预留的功能的同一个或不同的信息流之中。Rw 参考点应该提供这种灵活性。

8.2.1.2 资源控制会话处理的功能要求

为了确保经由 Rw 参考点进行资源控制会话操作的可靠性和性能，将需要以下的能力：

过载控制：Rw 参考点必须提供支持过载控制的能力，以防止 PD-FE 和 PE-FE 之间交换的信息消息发生溢出。

同步和审计：Rw 参考点必须提供能力支持资源控制会话状态的同步和审计，以支持恢复，操作信息的统计和审计。

会话状态的保持：当使用有状态的 PD-FE 时，必须能保持会话的状态，为此可采用软状态或者硬状态的方法。预留的保持时间将说明支持从异常中恢复的时间限额。当使用无状态 PD-FE 时，可以用 SCF 或 PE-FE 传送的资源控制会话信息来导出会话状态和相关的信息。

8.2.2 信息交换的要求

本条款对 Rw 参考点信息交换的要求进行简要的描述。

请求与响应的交易：参考点必须允许 PD-FE 请求由 PE-FE 执行的交易，并得到响应（它与请求可以是相关的）作为回应。

通知：参考点必须允许异步事件（从 PE-FE 到 PD-FF）的通知。

可靠传递：参考点应该提供消息的可靠传递。

能力：PD-FE 在从 PE-FE 请求资源和其它传送平面的功能时必须能确定能力。

安全：PD-FE 和 PE-FE 之间的所有消息都必须认证，使得那些未认证过的源点向 PE-FE 的请求将不予执行，同时由 PE-FE 送往 PD-FE 的通知可确保是来自经过认证的 PE-FE 源。

一对多/多对一：必须支持两种模式：

1） 一对多的模式：一个 PD-FE 必须能够与多个 PE-FE 进行通信；

2） 多对一的模式：多个 PD-FE 必须能够向一个给定的 PE-FE 发出请求。

不论是何种模式，对于一个具体的会话，将只有单个 PD-FE 能向一个给定的 PE-FE 发出请求。

8.2.3 信息成分

在 Rw 参考点的大部分信息成分类似于 Rs 的信息成分。然而，它们在 PD-FE 中的取值和意义会由于运营商的策略决定和 QoS 映射而发生改变。此外，某些成分在 Rw 并不适用，但同时会需要一些新的参数。

8.2.3.1 资源控制处理的信息成分

在 Rw 资源控制处理的信息成分如表 9 所描述。

表 9/Y.2111－资源控制处理的信息成分（Rw）

信 息 成 分	描　　述
PD-FE 识别码	是单个网络运营商同一个管辖区域内 PD-FE 不同实例的唯一的识别码。
资源控制会话识别码	是会话的一个识别码。该会话可以由向 PE-FE 发送过资源预留请求的多个媒体流所组成。该识别码在同一个 PD-FE 实例中必须是唯一的。
资源请求者识别码 （任选的，注 2）	是资源控制服务请求者（也即 SCF 的拥有者（例如服务提供商））的识别码。它在向同一个 RACF 区域发送资源控制请求的请求者中是唯一的。
资源请求优先级 （任选的）	是对资源控制请求重要性的一个指示。它可以由 PE-FE 依据优先等级对同时的请求进行处理。

表 9/Y.2111－资源控制处理的信息成分（Rw）

信 息 成 分	描　　述
预留保持时间 （任选的，注 3）	是资源被预留的时间间隔的数值，它可以由 SCF 依据服务的要求进行初始赋值，和/或由 PD-FE 依据网络的策略决定给予准许。当保持时间超时时，PD-FE 必须将会话释放。
资源控制会话信息（任选的，注 4）	是资源控制会话信息的一个记录。它可用于导出会话的状态和其它信息（例如 PD-FE 和 PE-FE 之间的联系），它只在 PD-FE 和相关的各方之间具有局部的意义。这一成分只适用于部署无状态的 PD-FE 时。
注 1 — 只对任选的成分才明确加以指示。每一个信息成分的使用（即必备的或任选的）也将涉及到 8.2.4 中特定的信息消息。 注 2 — 资源请求者识别码可用于帮助 PD-FE 对资源控制会话和 SCF 请求者间的唯一关系进行识别。 注 3 — 预留保持时间可以由 PE-FE 用于帮助 PD-FE 监测资源控制会话的超时和/或状态。 注 4 — 当使用无状态的 PD-FE 时，PD-FE 识别码必须插入到资源控制会话信息成分中，送往相关的实体（例如 PE-FE 或 TRC-FE）。	

8.2.3.2 QoS资源的信息成分

媒体会话和媒体流QoS资源信息的子成分如表10所描述。

表 10/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rw）

信 息 成 分	描　　述
媒体的特征条目	是媒体会话的一组信息子成分，它可以由数据流和控制流（例如 VoIP 呼叫的 RTP 和 RTCP 流）所组成。
—　媒体编号	是媒体会话的一个识别码（例如 SDP 中"m="行位置的普通序号）。
—　网络的服务等级（任选的）	它代表由 CPE 预订的网络服务等级（例如超级、金级、银级和一般的）。它可以包括 QoS 的性能等级（例如 Y.1541 的等级）。 这一参数仅在局部，对拥有传送资源的单个运营商，才有意义，它可以从由 SCF 发出的应用 CoS，依据网络的策略规则和 SLA，映射而来，可以用于传送资源的控制和传送预订的授权。
—　媒体优先级（任选的）	用于优先级处理的信息（例如 TDR/ETS）。
—　路径选择信息（任选的）	PE-FE 处一个媒体流的与技术无关的核心网络入口/出口路径的信息（例如 VPN ID）。
—　媒体流描述	媒体会话中单个或一组媒体流的一组子成分。
物理连接的识别码（任选的）	CPE 联网的接入传送网络中一个物理连接的本地识别码（例如：PE-FE 装置的 IP 地址，MAC 地址或链路 ID，和物理端口的 ID）。它与 Ru 参考点处所定义的相同。

表 10/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rw）

信 息 成 分	描　　述
逻辑连接的识别码（任选的）	CPE 所连接的接入传送网络中逻辑连接的一个本地识别码（例如：ATM VPI/VCI，PPP，MPLS 标签，GTP 隧道或逻辑端口）。它可以由 PE-FE 用于在相关的网络装置中识别请求接入传送资源的一个特定 CPE 的 2 层连接。它与 Ru 参考点处所定义的相同。
注 — 应用的服务等级和服务类型要映射到网络的服务等级和相关的媒体流描述子成分（例如：IP QoS 处理等级和业务流描述语）。	

媒体流描述的信息子成分如表 11 所描述。

表 11/Y.2111－媒体流描述的子成分（Rw）

信 息 成 分	描　　述
媒体流描述	媒体会话中单个媒体流的一组参数。
—　信流方向（入→出，出→入，单向）	媒体流的方向，在此“入”是指核心网络以内，因此“出→入”是指走向核心网络的方向。
—　信流编号	媒体会话中单个媒体流的一个识别码。
—　关口状态	是对一个媒体流或一组媒体流的关口打开或关闭状态的指令和指示。 PD-FE 必须依据从 SCF 接收到的信流状态执行关口控制。
—　协议版本	信源和目的地单播网络地址协议的版本（例如 IPv4 或 IPv6）。
—　IP 地址	信源和目的地的网络地址。
—　端口	信源和目的地端口的号码。必须要支持端口的一些范围（例如 RTP 和 RTCP 两个顺序的端口）。
—　协议编号	协议的 ID（例如：UDP, TCP）。
—　带宽	所请求的最大带宽。上行和下行的带宽应该分别地提供。
—　IP QoS 处理等级（任选的）	用于在 PE-FE 中进行 IP 数据包标识和处理的一个 QoS 参数（例如：IPv4 的 DSCP 和 IPv6 业务流等级）。它可以从服务信息，网络的 CoS 以及网络的策略规则中导出。
—　业务流描述语（任选的）	是对信流特征的描述（例如在[Y.1221]中规范的峰值数据速率，持续性数据速率和最大的突发长度）。

8.2.3.3　授权令牌信息成分

表 12/Y.2111－授权令牌信息成分（Rw）

信 息 成 分	描　　述
授权令牌（任选的）	策略拉动模式中使用的唯一性识别码。该令牌是由 PD-FE 产生的，并可以由 PE-FE 回送给 PD-FE，用于拉动模式中资源请求的再授权。

信息成分	描　　述
注 — 仅作为任选的绑定方法应用于策略拉动模式。	

8.2.3.4 资费相关性信息成分

表 13/Y.2111－资费相关性信息成分（Rw）

信息成分	描　　述
资费相关性信息（任选的）	资费相关性信息，如 SCF 和网络的资费 ID，和资源使用信息。

8.2.3.5 资源控制动作的信息成分

表 14/Y.2111－资源控制动作的信息成分（Rw）

信息成分	描　　述
资源预留模式	对资源预留模式的指示（例如：未预留，只做了预留或预留 + 交付）。在 QoS 控制情景的拉动模式中，将使用“未预留”这一选项。在推动模式中，将使用“只做了预留”或者“预留 + 交付”的模式。
动态的防火墙工作模式（任选的）	防火墙工作模式动态选择的服务信息（例如安全等级）。
资源请求结果	对资源请求结果（发起，修改，释放）的指示。
时间标签	资源被丢失的时间。
原因	描述一个事件原因的信息（例如：Abort 事件）。
事件通知指示（任选的）	指示传送事件的询问和通知的一组信息子成分。 请注意：列出的子成分可能并未包括全部的事件通知。可以对额外的事件进行补充。
— 资源信息指示器	对资源信息请求的指示。它可以由 PD-FE 用于向 PE-FE 请求在响应消息中放入修改后的资源信息（例如可用的带宽），或者由 PE-FE 用于，在发生事件（例如节点故障）时，索取策略决定信息。
— 传送丢失指示器	PD-FE 对传送丢失事件通知的预订，或者就传送丢失事件通知 PD-FE。
— 传送恢复指示器	PD-FE 对传送恢复事件通知的预订，或者就传送恢复事件通知 PD-FE。
— 传送释放指示器	PD-FE 对传送释放事件通知的预订，或者就传送释放事件通知 PD-FE。
NAPT 控制和 NAT 穿越的指示（有条件的）	指示近端和/或远端 NAPTs 存在的一组信息子成分。 NAPT 控制和 NAT 穿越的事件是并不相互排斥的。它们可以用于同一个信息流。

表 14/Y.2111－资源控制动作的信息成分（Rw）

信息成分	描　述
— 地址转换命令	向 PD-FE 指示信令消息因近端 NAPT 所作的修改。 PE-FE 可以强制执行 NAPT，并要求 PD-FE 依据网址隐藏的策略决定请求 SCF 对应地修改信令消息。
— 地址绑定信息的请求	由 PD-FE 发出的存在远端 NAT 穿越的指示。PD-FE 可以向 PE-FE 询问网络地址和端口的转换信息（例如地址锁存），来支持远端 NAT 的穿越。
— 地址绑定信息的响应	向 PD-FE 提供的远端 NAT 穿越地址锁存响应的指示。 PE-FE 必须获得 NAPT 信息，生成地址绑定信息，并将它发送给相关 PD-FE 的实例。PD-FE 必须对应地要求相关的 SCF 实例修改应用信令的消息体。

8.2.4 经由Rw交换的消息

本节描述经由 Rw 交换的信息流（即请求和响应）。

8.2.4.1 资源发起请求

资源发起请求的信息流由 PD-FE 送往 PE-FE，用于发起一个资源控制会话。依据要求的资源预留模式，单个的资源发起请求可以仅用于预留，或者预留加上交付。在使用无状态的 PE-FE 时，会话的状态可以从 PD-FE 提供的资源控制会话信息中导出。它包含有如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 路径选择信息（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 关口状态

        - 协议版本
        - IP 地址
        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 资源预留模式（任选的）
- 事件通知指示（任选的）
    — 资源信息指示器
    — 传送丢失指示器
    — 传送恢复指示器
    — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
    — 地址绑定信息请求

8.2.4.2 资源发起响应

资源发起响应信息流由 PE-FE 送往 PD-FE，用于对资源发起请求加以认可。它包含有如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 资源请求结果
- 媒体的特征条目（任选的）
    — 媒体编号
    — 网络的服务等级（任选的）
    — 媒体优先级（任选的）
    — 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 关口状态
        - 协议版本
        - IP 地址
        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）

- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  - — 地址转换命令
  - — 地址绑定信息响应

8.2.4.3 资源修改请求

资源修改请求信息流由 PD-FE 送往 PE-FE，用于请求对已建立会话的资源进行修改。它包含有如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源请求优先级（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 路径选择信息（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 关口状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
    - IP QoS 处理等级（任选的）
    - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 资源预留模式（任选的）
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（任选的）
  - — 地址绑定信息请求

8.2.4.4 资源修改响应

资源修改响应信息流是由 PE-FE 送往 PD-FE，用于认可资源修改的请求。这一信息成分与资源发起响应中那些是相同的。

8.2.4.5 资源动作请求

资源动作请求信息流由 PE-FE 送往 PD-FE，用于请求一个特定的资源控制动作（例如索取资源信息）。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 授权令牌（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 媒体的特征条目（任选的）
  - — 媒体编号
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 路径选择信息（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 关口状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
    - IP QoS 处理等级（任选的）
    - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 资源预留模式
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  - — 地址转换命令
  - — 地址绑定信息响应

8.2.4.6 资源动作响应

资源动作响应信息流由 PD-FE 依据需要送往 PE-FE，用于认可特定动作的请求，并提供服务信息。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源请求优先级（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 授权令牌（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目（任选的）
  - — 媒体编号
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 路径选择信息（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 关口状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
    - IP QoS 处理等级（任选的）
    - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 资源预留模式
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  - — 地址绑定信息请求

8.2.4.7 资源通知

资源通知信息流由 PE-FE 用于就传送资源事件通知 PD-FE。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 资费相关性信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 关口状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
    - IP QoS 处理等级（任选的）
    - 业务流描述语（任选的）
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器

8.2.4.8 资源决定请求

资源决定请求信息流由 PE-FE 送往 PD-FE，它在策略拉动模式中在初始和修改阶段，用于请求授权和相关的策略决定信息。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源请求优先级（任选的）
- 授权令牌（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号

— 网络的服务等级（任选的）
— 媒体优先级（任选的）
— 路径选择信息（任选的）
— 媒体流描述
  • 信流方向
  • 信流编号
  • 关口状态
  • 协议版本
  • IP 地址
  • 端口
  • 协议编号
  • 带宽
  • IP QoS 处理等级（任选的）
  • 业务流描述语（任选的）
• 物理连接的识别码（任选的）
• 逻辑连接的识别码（任选的）
• 资源预留模式
• NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
— 地址转换命令
— 地址绑定信息响应

8.2.4.9 资源决定响应

资源决定响应信息流由 PD-FE 送往 PE-FE，它在策略拉动模式中在初始和修改阶段，用于为请求授权并提供信息。它包含如下的信息成分：

• PD-FE 识别码
• 资源控制会话识别码
• 资源请求者识别码（任选的）
• 资源请求优先级（任选的）
• 资源控制会话信息（任选的）
• 授权令牌（任选的）
• 动态的防火墙工作模式（任选的）
• 资费相关性信息（任选的）
• 媒体的特征条目
— 媒体编号
— 网络的服务等级（任选的）
— 媒体优先级（任选的）
— 路径选择信息（任选的）
— 媒体流描述
  • 信流方向
  • 信流编号
  • 关口状态

        - 协议版本
        - IP 地址
        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 资源预留模式
- 事件通知指示（任选的）
    — 资源信息指示器
    — 传送丢失指示器
    — 传送恢复指示器
    — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
    — 地址绑定信息请求

8.2.4.10 资源释放请求

资源释放请求信息流是由 PD-FE 送往 PE-FE，用于请求释放分配给已建立会话，或单个媒体流的资源。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目（任选的）
    — 媒体编号
    — 网络的服务等级（任选的）
    — 媒体优先级（任选的）
    — 动态的防火墙工作模式（任选的）
    — 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 关口状态
        - 协议版本

- IP 地址
- 端口
- 协议编号
- 带宽
- IP QoS 处理等级（任选的）
- 业务流描述语（任选的）

- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 事件通知指示（任选的）
  — 资源信息指示器
  — 传送丢失指示器
  — 传送恢复指示器
  — 传送释放指示器
- NAPT 控制和 NAT 穿越（有条件的）
  — 地址绑定信息请求

8.2.4.11 资源释放响应

资源释放响应信息流由 PE-FE 送往 PD-FE，用于认可资源释放的请求。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 资源请求结果

8.2.4.12 中断资源请求

中断资源请求信息流由 PE-FE 送往 PD-FE，用于指示一个已建立会话的所有资源已经失去。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 授权令牌（任选的）
- 时间标签
- 原因

8.2.4.13 中断资源响应

中断资源响应信息流由 PD-FE 送出，用于对资源中断请求进行认可。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）

8.3 参考点Rc

注 — Rc 参考点的细节还有待进一步研究。

Rc 参考点使得 TRC-FE 能收集接入或核心网络的网络拓扑和资源状态信息。它在网络边界或网络内部与一个传送功能实体相关。请注意：Rc 参考点依据需要可以与传送功能的任何实例进行连接，包括 PE-FE，TRE-FE，以及[Y.2012]中定义的传送层中的其它功能实体，以获得相关的信息。

Rc 参考点是一个域内的参考点。

8.3.1 功能要求

Rc 参考点为 TRC-FE 提供能力，可以在其范围以内向所有的传送网元进行请求来收集：

- 网络拓扑信息；
- 资源状态信息。

此外，TRC-FE 可以向传送网元请求事件的通知（例如链路或端口的故障），以更新资源的状态信息。

8.3.2 信息交换的要求

这一条款对 Rc 参考点信息交换的要求进行简要的描述。

请求与响应的交易：参考点必须允许 TRC-FE 能请求由传送网元执行的交易，并得到响应（它与请求可以是相关的）作为回应。

通知：参考点必须支持异步事件（从传送网元到 TRC-FE）的通知。

可靠传递：参考点必须支持消息的可靠传递。

能力：TRC-FE 在请求资源和其它传送平面的功能时必须能够确定能力。

安全：TRC-FE 和传送网元之间的所有消息都必须认证，使得那些未经认证过的源点向传送网元的请求将不予执行，同时要确保传送网元送给 TRC-FE 的通知是来自经过认证的源点。

8.3.3 要交换的信息

资源状态信息应该包括预先为应用指配的资源，和实际使用资源的业务流的数量。

资源状态信息是 L2/L3 网络传送技术所特定的。

如果要支持不同的业务流等级，这种信息对于各个业务流等级可能是特定的。

资源状态信息对 TRC-FE 所用的与资源相关的允许控制方案而言是特定的，也即它是否是记账的，带外测量的，带内测量的，或者是基于预留的。请注意：TRC-FE 可以同时使用多于一个的与资源相关的允许控制方案，并基于所用的方法使用相关的信息。

8.4 参考点Ru

Ru 参考点使得 PD-FE 能够和 NACF 互动来检查 CPE 的传送预订信息和逻辑/物理端口地址到所分配 IP 地址的绑定信息。

Ru 参考点是一个域内的参考点。

8.4.1 功能要求

8.4.1.1 资源控制的功能要求

Ru 参考点为 RACF 提供接入用户的特征条目的能力，用于：

- 索取配置信息，以便对传送用户的接入传送网络进行定位；
- 索取接入传送网络的预订信息，以便执行基于资源的允许控制。

8.4.1.2 资源控制会话处理的功能要求

为了确保经由 Ru 参考点进行资源控制会话操作的可靠性和性能，将需要以下的能力：

过载控制：Ru 参考点必须提供支持过载控制的能力，以防止 PD-FE 和 NACF 之间交换的信息消息发生溢出。

同步和审计：Ru 参考点必须提供能力支持资源控制会话状态的同步和审计，以支持恢复，操作信息的统计和审计。

会话状态的保持：当使用有状态的 PD-FE 时，必须能保持会话的状态，为此可采用软状态或者硬状态的方法。预留的保持时间将说明支持从异常中恢复的时间限额。当使用无状态 PD-FE 时，可以用 SCF 或 PE-FE 传送的资源控制会话信息来导出会话状态和相关的信息。

8.4.2 信息交换的要求

本节对 Ru 参考点信息交换的要求进行简要的描述。

请求与响应的交易：参考点必须允许 PD-FE 请求由 NACF 执行的交易，并得到响应（它与请求可以是相关的）作为回应。

通知：参考点必须允许异步事件（从 NACF 到 PD-FE）的通知。

可靠传递：参考点应该提供消息的可靠传递。

能力：PD-FE 在经由 PD-FE 请求资源和其它传送平面的功能时必须能确定能力。

安全：PD-FE 和 NACF 之间的所有消息都必须认证，使得那些未经认证过的源点向 NACF 的请求将不予执行，同时 PD-FE 能对自 NACF 送出的通知的源点进行检验。

多个对一个：多个对一个的模式，多个 PD-FE 的实例必须能向一个给定的 NACF 发出请求。对于一个具体的会话，将只有单个 PD-FE 可以向一个给定的 NACF 发出请求。

8.4.3 信息成分

信息成分将由表 15 至 17 中的那些所组成。

表 15/Y.2111－接入传送资源的用户信息成分（Ru）

信息成分	描　述
全球唯一的 IP 地址信息	用于对请求传送资源的 CPE 所在的接入网络进行定位的一组 IP 地址信息。
— 唯一的 IP 地址	识别 CPE 的 IP 地址。
— 地址区段	IP 地址的寻址区域（例如子网前缀或 VPN ID）。
传送用户识别码	请求传送资源的 CPE 的全球唯一的识别码。这一识别码可以用于对 CPE 的传送预订信息进行定位。
物理连接的识别码（任选的）	CPE 联网的接入传送网络中一个物理连接的本地识别码（例如：PE-FE 装置的 IP 地址，MAC 地址或链路 ID，和物理端口）。
逻辑连接的识别码	CPE 所连接的接入传送网络中逻辑连接的一个本地识别码（例如：ATM VPI/VCI，PPP，MPLS 标签，GTP 隧道或逻辑端口）。它可以用于对请求接入传送资源的一个特定 CPE 的 2 层连接和相关的网络装置进行定位。
接入传送网络的类型（任选的）	CPE 联网的接入网络的类型。

表 16/Y.2111－默认的接入传送资源配置信息的子成分（Ru）

信息成分	描　述
默认的配置（任选的）	
— 默认的接入控制列表	默认允许直通的目的地 IP 地址，端口，前缀和端口范围的列表。
— 默认的上行带宽	可以用于上行连接的默认的最大带宽。
— 默认的下行带宽	可以用于下行连接的默认的最大带宽。

表 17/Y.2111－接入传送资源预订的信息子成分（Ru）

信息成分	描　述
传送资源预订（任选的）	
— 网络的服务等级	它代表由 CPE 预订的网络服务等级（例如超级，金级、银级和一般的）。它可以包括 QoS 的性能等级（例如 Y.1541 的等级）。 这一参数仅在局部，对拥有传送资源的单个运营商，才有意义，它可以从由 SCF 发出的应用 CoS，依据网络的策略规则和 SLA，映射而来，可以用于传送资源的控制和传送预订的授权。
— 预订的上行带宽	由 CPE 预订的用于上行连接的最大带宽。
— 预订的下行带宽	由 CPE 预订的用于下行连接的带宽的最大数量。
— 优先等级	对任何预留请求所允许的最高的优先等级。

8.4.4 经由Ru交换的信息

Ru 参考点应该允许如下的信息交换：

- 由 NACF 推送给 PD-FE 的特征条目信息。
- 由 PD-FE 从 NACF 拉得的特征条目信息。

PD-FE 和 NACF 应该使用两种选择机制中的一个，或者是本地的静态配置，或者是动态的发现，依据全球唯一的 IP 地址和/或传送用户识别码，对各个通信实体（也即 PD-FE → NACF，或者 NACF → PD-FE）进行定位。

将有如下信息经由 Ru 参考点进行交换：

8.4.4.1 传送资源信息的请求

传送资源信息请求的信息流由 PD-FE 送往 NACF，用于请求接入传送网络的特征条目信息。应该使用全球唯一的 IP 地址和/或传送用户识别码来发现 NACF，使用静态配置或者动态发现的方法来识别用户的特征条目。它包含如下的信息成分：

- 全球唯一的 IP 地址信息（任选的，参看注）
  - — 唯一的 IP 地址
  - — 地址区段
- 传送用户识别码（任选的，参看注）

注 — 它们之中必须有一个存在。

8.4.4.2 传送资源信息的响应

传送资源信息响应的信息流由 NACF 送往 PD-FE，用于在 SCF 发出新的资源发起请求期间或者在网络故障恢复过程中，提供接入传送网络的特征条目信息。它包含如下的信息成分：

- 全球唯一的 IP 地址信息（任选的，参看注）
  - — 唯一的 IP 地址
  - — 地址区段
- 传送用户识别码（任选的，参看注）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码
- 接入传送网络的类型（任选的）
- 传送资源预订（任选的）
  - — 网络的服务等级
  - — 预订的上行带宽
  - — 预订的下行带宽
  - — 优先等级

注 — 它们之中必须有一个存在。

8.4.4.3 传送资源信息的指示

传送资源信息指示的信息流由 NACF 送往 PD-FE，用于在给一个用户分配 IP 地址时，或者在相关的特征条目信息已经送给 PD-FE 之后要改变时，推送接入传送网络的特征条目信息。它包含如下的信息成分：

- 全球唯一的 IP 地址信息（任选的，参看注）
  - — 唯一的 IP 地址
  - — 地址区段
- 传送用户识别码（任选的，参看注）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码
- 接入传送网络的类型（任选的）
- 传送资源预订（任选的）
  - — 网络的服务等级
  - — 预订的上行带宽
  - — 预订的下行带宽
  - — 优先等级
- 默认的配置（任选的）
  - — 默认的接入控制列表
  - — 默认的上行带宽
  - — 默认的下行带宽

注 — 它们之中必须有一个存在。

8.4.4.4 传送资源释放的通知

传送资源释放通知的信息流由 NACF 发送，用于在分配的 IP 地址已经释放时（例如 DHCP 租用的定时器发生超时，或者接入的传送资源被释放），通知 PD-FE 从本地的储存中删除资源的特征条目信息。它包含如下的信息成分：

- 全球唯一的 IP 地址信息（任选的，参看注）
  - — 唯一的 IP 地址
  - — 地址区段
- 传送用户识别码（任选的，参看注）

注 — 它们之中必须有一个存在。

8.5 参考点Rt

Rt 参考点使得 PD-FE 能够与 TRC-FE 互动，以便在相关的接入和核心网络中沿着媒体流路径，为媒体流检测和确定所请求的 QoS 资源。此外，它可以从 NACF 到 TRC-FE 经由 PD-FE 中转接入网络的信息。

Rt 参考点是一个域内的参考点。

8.5.1 功能要求

8.5.1.1 资源控制的功能要求

Rt 参考点为 PD-FE 提供能力，可以向相关网络中的 TRC-FE 实体发出请求，为一个给定媒体流检测和确定所请求的 QoS 资源。PD-FE 也可以请求 TRC-FE 为核心网络中一个给定媒体流提供路径选择信息。

8.5.1.2 资源控制会话处理的功能要求

为了确保经由 Rt 参考点进行资源控制会话操作的可靠性和性能，将需要以下的能力：

过载控制：Rt 参考点必须提供支持过载控制的能力，以防止 PD-FE 和 TRC-FE 之间交换的信息消息发生溢出。

同步和审计：Rt 参考点必须提供能力支持资源控制会话状态的同步和审计，以支持恢复，操作信息的统计和审计。

会话状态的保持：当使用有状态的 PD-FE 时，必须能保持会话的状态，为此可采用软状态或者硬状态的方法。预留的保持时间将说明支持从异常中恢复的时间限额。当使用无状态 PD-FE 时，可以用 SCF 或 PE-FE 传送的资源控制会话信息来导出会话状态和相关的信息。

8.5.2 信息交换的要求

本条款对 Rt 参考点信息交换的要求进行简要的描述。

请求与响应的交易：参考点必须允许 PD-FE 请求由 TRC -FE 执行的交易，并得到响应（它与请求可以是相关的）作为回应。

通知：参考点必须允许异步事件（从 TRC -FE 到 PD-FE）的通知。

可靠传递：参考点应该提供消息的可靠传递。

能力：PD-FE 在从 TRC -FE 请求资源和其它传送平面的功能时必须能确定能力。

安全：PD-FE 和 TRC-FE 之间的所有消息都必须认证，使得那些未经认证过的源点向 TRC-FE 的请求将不予执行，同时由 TRC-FE 送往 PD-FE 的通知可确保是来自经过认证的 PE-FE 源。

一对多/多对一：必须支持两种模式：

1） 一对多的模式：一个 PD-FE 必须能够与多个 TRC-FE 进行通信；

2） 多对一的模式：多个 PD-FE 必须能够向一个给定的 TRC-FE 发出请求。

8.5.3 信息成分

在 Rt 参考点的大部分信息成分类似于 Rs 的信息成分。然而，它们在 PD-FE 中的取值和意义会由于网络的策略决定和 QoS 映射而发生改变。此外，某些成分在 Rt 并不适用，但同时会需要一些新的信息成分。

8.5.3.1 资源控制处理的信息成分

Rt 参考点资源控制处理的信息成分如表 18 所描述。

表 18/Y.2111－资源控制处理的信息成分（Rt）

信 息 成 分	描　　述
PD-FE 识别码	是单个网络运营商同一个管辖区域内 PD-FE 不同实例的唯一的识别码。
资源控制会话识别码	是会话的一个识别码。该会话可以由向 TRC-FE 发送过资源预留请求的多个媒体流所组成。该识别码在同一个 PD-FE 实例中必须是唯一的。
全球唯一的 IP 地址信息（任选的，注 1）	用于对请求传送资源的 CPE 所在的接入网络进行定位的一组 IP 地址信息。
— 唯一的 IP 地址	识别 CPE 的 IP 地址。
— 地址区段	IP 地址的寻址区域（例如子网的前缀或 VPN ID）。
传送用户识别码（任选的，注 2）	请求传送资源的 CPE 的全球唯一的识别码。这一识别码可以用于对 CPE 的传送预订信息进行定位。
资源请求者识别码（任选的，注 3）	是资源控制服务请求者（也即 SCF 的拥有者（例如服务提供商））的识别码。它在向同一个 RACF 区域发送资源控制请求的请求者中是唯一的。
资源请求优先级（任选的）	是对资源控制请求重要性的一个指示。它可以由 TRC-FE 依据优先等级对同时的请求进行处理。
预留保持时间（任选的，注 4）	是资源被预留的时间间隔的数值，它可以由 SCF 依据服务的要求进行初始赋值，和/或由 PD-FE 依据网络的策略决定给予准许。当保持时间超时时，PD-FE 必须将会话释放。

表 18/Y.2111－资源控制处理的信息成分（Rt）

信息成分	描　述
资源控制会话信息（任选的，注 5）	是资源控制会话信息的一个记录。它可用于导出会话的状态和其它信息（例如 PD-FE 和 TRC-FE 之间的联系），它只在局部，在 PD-FE 和相关的对方之间，才有意义。这一成分只适用于部署无状态的 PD-FE 时。
注 1 — 只对任选的成分才明确加以指示。每一个信息成分的使用（即必备的或任选的）也将涉及 8.5.4 中特定的信息消息。 注 2 — 它们之中的一个必须存在。 注 3 — 资源请求者识别码可用于帮助 PD-FE 对资源控制会话和 SCF 请求者间的唯一关系进行识别。 注 4 — 预留保持时间可以由 PE-FE 用于帮助 PD-FE 监测资源控制会话的超时和/或状态。 注 5 — 当使用无状态的 PD-FE 时，PD-FE 识别码必须插入到资源控制会话信息成分中，送往相关的实体（例如 PE-FE 或 TRC-FE）。	

8.5.3.2 QoS资源的信息成分

媒体会话和媒体流 QoS 资源信息的子成分如表 19 所描述。

表 19/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rt）

信息成分	描　述
媒体的特征条目	是媒体会话的一组信息子成分，它可以由数据流和控制流（例如 VoIP 呼叫的 RTP 和 RTCP 流）所组成。
—　媒体编号	是媒体会话的一个识别码（例如 SDP 中"m="行位置的普通序号）。
—　服务类型	媒体数据流服务类型的指示（例如：语声，电视电话或电视流媒体）。
—　网络的服务等级（任选的）	它代表由 CPE 预订的网络服务等级（例如超级，金级、银级和一般的）。它可以包括 QoS 的性能等级（例如 Y.1541 的等级）。 这一参数仅在局部，对拥有传送资源的单个运营商，才有意义，它可以从由 SCF 发出的应用 CoS，依据网络的策略规则和 SLA，映射而来，可以用于传送资源的控制和传送预订的授权。
—　媒体优先级（任选的）	用于优先级处理的信息（例如 TDR/ETS）。
—　入口识别码（任选的）	入口 PE-FE 的 IP 地址，在此相关的信流进入一个子区域。
—　出口识别码（任选的）	出口 PE-FE 的 IP 地址，在此相关的信流离开一个子区域。
—　性能状态（任选的）	本地区域一个估计的性能水平，它要与要求的网络性能要求（例如 Y.1541 等级）进行比较。

表 19/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rt）

信息成分	描　述
— 路径选择信息（任选的）	对于请求，它是 PE-FE 处一个媒体流的与技术无关的核心网络入口/出口路径的信息（例如 VPN ID）。对于响应，它还可能是媒体流在核心网络内的路径选择信息。
— 媒体流描述	媒体会话中单个或一组媒体流的一组子成分。
物理连接的识别码（任选的）	CPE 联网的接入传送网络中一个物理连接的本地识别码（例如：PE-FE 装置的 IP 地址，MAC 地址或链路 ID，和物理端口的 ID）。它与 Ru 参考点处所定义的相同。
逻辑连接的识别码（任选的）	CPE 所连接的接入传送网络中逻辑连接的一个本地识别码（例如：ATM VPI/VCI，PPP，MPLS 标签，GTP 隧道或逻辑端口）。它可以由 PE-FE 用于在相关的网络装置中识别请求接入传送资源的一个特定CPE的2层连接。它与 Ru 参考点处所定义的相同。
接入传送网络的类型（任选的）	CPE 联网接入网络的类型。
传送资源预订（任选的）	
— 网络的服务等级	它代表由 CPE 预订的网络服务等级（例如超级，金级、银级和一般的）。它可以包括 QoS 的性能等级（例如 Y.1541 的等级）。 这一参数仅在局部，对拥有传送资源的单个运营商，才有意义，它可以从由 SCF 发出的应用 CoS，依据网络的策略规则和 SLA，映射而来，可以用于传送资源的控制和传送预订的授权。
— 预订的上行带宽	由 CPE 预订的用于上行连接的最大带宽。
— 预订的下行带宽	由 CPE 预订的用于下行连接的带宽的最大数量。
— 优先等级	对任何预留请求所允许的最高的优先等级。
注 — 应用的服务等级和服务类型要映射到网络的服务等级和相关的媒体流描述子成分（例如：IP QoS 处理等级和业务流描述语）。	

媒体流描述的信息子成分在表 20 中描述。

表 20/Y.2111－媒体流描述的子成分（Rt）

信息成分	描　述
媒体流描述	一个媒体会话中单个媒体流的一组参数。
— 流向（入→出，出→入，单向）	媒体流的方向，在此“入”是指核心网络以内，因此“出→入”是指走向核心网络的方向。
— 信流编号	一个媒体会话中单个媒体流的一个识别码。
— 信流状态	媒体流开放或开闭状态的指令或指示。
— 协议版本	源地址和目的地地址单播网址协议的版本（例如：IPv4 或 IPv6）。
— IP 地址	信源和目的地的网络地址。
— 端口	信源和目的地端口的号码。必须要支持端口的一些范围（例如 RTP 和 RTCP 两个顺序的端口）。
— 协议编号	协议 ID（例如 UDP，TCP）。
— 带宽	所请求的最大带宽。上行和下行的带宽应该分别地提供。
— IP QoS 处理等级（任选的）	用于在 PE-FE 中进行 IP 数据包标识和处理的一个 QoS 参数（例如：IPv4 的 DSCP 和 IPv6 业务流等级）。它可以从服务信息，网络的 CoS 以及网络的策略规则中导出。
— 业务流描述语（任选的）	是对信流特征的描述（例如在[Y.1221]中规范的峰值数据速率，持续性数据速率和最大的突发长度）。

8.5.3.3 授权令牌信息成分

N/A。

8.5.3.4 资费相关性信息成分

N/A。

8.5.3.5 资源控制动作的信息成分

表 21/Y.2111－资源控制动作的信息成分（Rt）

信息成分	描　述
资源预留模式	对资源预留模式的指示（例如：未预留，只做了预留或预留 + 交付）。在 QoS 控制情景的拉动模式中，将使用“未预留”这一选项。在推动模式中，将使用“只做了预留”或者“预留 + 交付”的选项。
资源请求结果	对资源请求结果（发起，修改，释放）的指示。
时间标签	资源被丢失的时间。
原因	描述一个事件原因的信息（例如：Abort 事件）。

表 21/Y.2111－资源控制动作的信息成分（Rt）

信息成分	描　述
事件通知指示（任选的）	指示传送事件的询问和通知的一组信息子成分。 请注意：列出的子成分可能并未包括全部的事件通知。可以对额外的事件进行补充。
— 资源信息指示器	对资源信息请求的指示。它可以由 PD-FE 用于要求 TRC-FE 在响应的消息中放入资源的信息（例如可用的带宽），或者由 TRC-FE 用于，在发生事件（例如节点故障）时，索取被处理过的服务信息。
— 传送丢失指示器	PD-FE 对传送丢失事件通知的预订，或者就传送丢失事件通知 PD-FE。
— 传送恢复指示器	PD-FE 对传送恢复事件通知的预订，或者就传送恢复事件通知 PD-FE。
— 传送释放指示器	PD-FE 对传送释放事件通知的预订，或者就传送释放事件通知 PD-FE。

8.5.4 经由Rt交换的信息

这一条款描述经由 Rt 交换的信息（也即请求和响应）。

8.5.4.1 资源发起请求

资源发起请求的信息流由 PD-FE 送往 TRC-FE，用于请求传送资源的控制（例如资源的允许和决定）。它包含有如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 全球唯一的 IP 地址信息（任选的，请参看注）
  - — 唯一的 IP 地址
  - — 地址区段
- 传送用户识别码（任选的，请参看注）
- 资源请求者识别码
- 资源请求优先级（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型（任选的）
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 入口识别码（任选的）
  - — 出口识别码（任选的）
  - — 路径选择信息（任选的）

— 媒体流描述
  - 信流方向
  - 信流编号
  - 信流状态
  - 协议版本
  - IP 地址
  - 端口
  - 协议编号
  - 带宽
  - IP QoS 处理等级（任选的）
  - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 接入传送网络的类型（任选的）
- 传送资源预订（任选的）
  — 网络的服务等级
  — 预订的上行带宽
  — 预订的下行带宽
  — 优先等级
- 事件通知指示（任选的）
  — 资源信息指示器
  — 传送丢失指示器
  — 传送恢复指示器
  — 传送释放指示器

注 — 它们中间之一应该存在。

8.5.4.2 资源发起响应

资源发起响应的信息流由 TRC-FE 送往 PD-FE，用于认可资源发起的请求。它包含有如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 资源请求结果
- 媒体的特征条目（任选的）
  — 媒体编号
  — 服务类型（任选的）
  — 网络的服务等级（任选的）
  — 媒体优先级（任选的）
  — 入口识别码（任选的）
  — 出口识别码（任选的）

— 路径选择信息（任选的）
— 性能状态（任选的）
— 媒体流描述
  • 信流方向
  • 信流编号
  • 信流状态
  • 协议版本
  • IP 地址
  • 端口
  • 协议编号
  • 带宽
  • IP QoS 处理等级（任选的）
  • 业务流描述语（任选的）

8.5.4.3 资源修改请求

资源修改请求信息流由 PD-FE 送往 TRC-FE，用于请求对已建立会话的资源进行修改。如果 TRC-FE 是无状态的，会话状态可以经由资源控制会话信息来提供。它包含有如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源请求优先级（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  — 媒体编号
  — 服务类型（任选的）
  — 网络的服务等级（任选的）
  — 媒体优先级（任选的）
  — 入口识别码（任选的）
  — 出口识别码（任选的）
  — 路径选择信息（任选的）
  — 媒体流描述
    • 信流方向
    • 信流编号
    • 信流状态
    • 协议版本
    • IP 地址
    • 端口
    • 协议编号
    • 带宽

        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 接入传送网络的类型（任选的）
- 传送资源预订（任选的）
    — 网络的服务等级
    — 预订的上行带宽
    — 预订的下行带宽
    — 优先等级
- 事件通知指示（任选的）
    — 资源信息指示器
    — 传送丢失指示器
    — 传送恢复指示器
    — 传送释放指示器

8.5.4.4 资源修改响应

资源修改响应信息流是由 TRC-FE 送往 PD-FE，用于认可资源修改的请求。这一信息成分与资源发起响应中那些是相同的。

8.5.4.5 资源动作请求

资源动作请求信息流由 TRC-FE 依据需要送往 PD-FE，用于请求一个特定的资源控制动作（例如索取信息）。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目
    — 媒体编号
    — 服务类型（任选的）
    — 网络的服务等级（任选的）
    — 媒体优先级（任选的）
    — 入口识别码（任选的）
    — 出口识别码（任选的）
    — 路径选择信息（任选的）
    — 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 信流状态
        - 协议版本
        - IP 地址

        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 接入传送网络的类型（任选的）
- 传送资源预订（任选的）
    — 网络的服务等级
    — 预订的上行带宽
    — 预订的下行带宽
    — 优先等级
- 事件通知指示（任选的）
    — 资源信息指示器
    — 传送丢失指示器
    — 传送恢复指示器
    — 传送释放指示器

8.5.4.6 资源动作响应

资源动作响应信息流由 PD-FE 依据需要送往 TRC-FE，用于认可特定动作的请求，并提供服务信息。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目
    — 媒体编号
    — 服务类型（任选的）
    — 网络的服务等级（任选的）
    — 媒体优先级（任选的）
    — 入口识别码（任选的）
    — 出口识别码（任选的）
    — 路径选择信息（任选的）
    — 性能状态（任选的）
    — 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 信流状态
        - 协议版本
        - IP 地址

        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 接入传送网络的类型（任选的）
- 传送资源预订（任选的）
    — 网络的服务等级
    — 预订的上行带宽
    — 预订的下行带宽
    — 优先等级
- 事件通知指示（任选的）
    — 资源信息指示器
    — 传送丢失指示器
    — 传送恢复指示器
    — 传送释放指示器

8.5.4.7 资源通知

资源通知信息流由 TRC-FE 用于就传送资源事件通知 PD-FE。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 动态的防火墙工作模式（任选的）
- 媒体的特征条目
    — 媒体编号
    — 服务类型（任选的）
    — 网络的服务等级（任选的）
    — 媒体优先级（任选的）
    — 入口识别码（任选的）
    — 出口识别码（任选的）
    — 路径选择信息（任选的）
    — 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 信流状态
        - 协议版本
        - IP 地址
        - 端口

        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 事件通知指示（任选的）
    — 信息指示器
    — 传送丢失指示器
    — 传送恢复指示器
    — 传送释放指示器

8.5.4.8 资源释放请求

资源释放请求信息流是由 PD-FE 送往 TRC-FE，用于请求释放已建立会话，或单个媒体流的资源。在采用无状态 TRC-FE 时，会话状态可以由资源控制会话信息提供。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目（任选的）
    — 媒体编号
    — 服务类型（任选的）
    — 网络的服务等级（任选的）
    — 媒体优先级（任选的）
    — 入口识别码（任选的）
    — 出口识别码（任选的）
    — 路径选择信息（任选的）
    — 媒体流描述
        - 信流方向
        - 信流编号
        - 信流状态
        - 协议版本
        - IP 地址
        - 端口
        - 协议编号
        - 带宽
        - IP QoS 处理等级（任选的）
        - 业务流描述语（任选的）
- 物理连接的识别码（任选的）
- 逻辑连接的识别码（任选的）
- 接入传送网络的类型（任选的）

- 传送资源预订（任选的）
  - — 网络的服务等级
  - — 预订的上行带宽
  - — 预订的下行带宽
  - — 优先等级
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器

8.5.4.9 资源释放响应

资源释放响应信息流由 TRC-FE 送往 PD-FE，用于认可资源释放的请求。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 资源请求结果

8.5.4.10 中断资源请求

中断资源请求信息流由 TRC-FE 送往 PD-FE，用于指示一个已建立会话的所有资源已经失去。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 时间标签
- 原因

8.5.4.11 中断资源响应

中断资源响应消息由 PD-FE 送往 TRC-FE，用于认可资源中断的请求。它包含如下的信息成分：

- PD-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）

8.6 参考点Rp

一个运营商核心网络可以有多个子区域。它可以部署多个 TRC-FE 的实例来控制不同的子区域。

某些子区域只提供传送功能，没有服务支持节点。在 NGN 中，SCF 之间一个会话的信令路径并不总是与路径相随的。对于单个会话，一般地只有源点和目的地区域中的 SCF 参于到会话的控制信令，而数据路径上的其它区域不是。对于源点和目的地区域中的 SCF，要识别和联络整个运营商网络中沿着媒体流路径上的所有 TRC-FE 的实例来检测和确定所请求的资源，是会有困难的，因为 SCF 和 PD-FE 并没有运营商网络中媒体流路径的具体细节，以及与传送有关的网络资源的状态信息。而 TRC-FE 实例之间的通信使 SCF 能够经由 PD-FE 只与单个的 TRC-FE 实例进行联络。

Rp 参考点是一个域内的参考点。

8.6.1 功能要求

8.6.1.1 资源控制的功能要求

Rp 参考点使得 TRC-FE 的实例能相互通信来检测和确定一个媒体流在运营商网络内从边缘到边缘所请求的 QoS 资源的可用性，以及路径的选择。Rp 应用于在同一 PD-FE 控制之下的 TRC-FE 实例。

8.6.1.2 资源控制会话处理的功能要求

为了确保经由 Rp 参考点进行资源控制会话操作的可靠性和性能，将需要以下的能力：

过载控制：Rp 参考点必须提供支持过载控制的能力，以防止 TRC-FE 实例之间交换的信息消息发生溢出。

同步和审计：Rp 参考点必须提供能力支持资源控制会话状态的同步和审计，以支持恢复，操作信息的统计和审计。

会话状态的保持：当使用有状态的 PD-FE 时，必须能保持会话的状态，为此可采用软状态或者硬状态的方法。预留的保持时间将说明支持从异常中恢复的时间限额。当使用无状态 PD-FE 时，可以用 SCF 或 PE-FE 传送的资源控制会话信息来导出会话状态和相关的信息。

8.6.2 信息交换的要求

本节对 Rp 参考点信息交换的要求进行简要的描述。

请求与响应的交易：参考点必须允许 TRC-FE 能请求由另一个 TRC-FE 执行的交易，并得到响应（它与请求可以是相关的）作为回应。

通知：参考点必须支持异步事件（从一个 TRC-FE 到另一个 TRC-FE）的通知。

可靠传递：参考点必须支持消息的可靠传递。

能力：TRC-FE 在向另一个 TRC-FE 请求资源和其它传送平面的功能时必须能够确定能力。

安全：TRC-FE 实例之间的所有消息都应该认证，使得那些未经认证过的源点向 TRC-FE 的请求将不予执行，同时要确保从一个 TRC-FE 送给另一个 TRC-FE 的通知是来自经过认证的源点。

8.6.3 信息成分

8.6.3.1 资源控制处理的信息成分

请求处理的信息成分，如下面表 22 所描述，将提供信息用于发现、绑定、信流控制（过载控制）、状态保持等。

表 22/Y.2111－资源控制处理的信息成分（Rp）

信 息 成 分	描　　述
TRC-FE 识别码	是单个网络运营商同一个管辖区域内 TRC-FE 不同实例的唯一的识别码。
资源控制会话识别码	是会话的一个识别码。该会话可以由向 TRC-FE 发送过资源预留请求的多个媒体流所组成。该识别码在同一个 PD-FE 实例中必须是唯一的。
预留保持时间（任选的）	是资源被预留的时间间隔的数值，它可以由 SCF 依据服务的要求进行初始赋值，和/或由 PD-FE 依据网络的策略决定给予准许。当保持时间超时时，PD-FE 必须将会话释放。
资源控制会话信息（任选的）	是资源控制会话信息的一个记录。它可用于导出会话的状态和其它信息（例如 TRC-FE 实例之间的联系），它只在相关的 TRC-FE 实例之间具有局部的意义。这一成分只适用于部署无状态的 PD-FE 时。

8.6.3.2 QoS资源信息成分

用于媒体会话和媒体流的 QoS 资源信息的子成分如表 23 所描述。

表 23/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rp）

信 息 成 分	描　　述
媒体的特征条目	是媒体会话的一组信息子成分，它可以由数据流和控制流（例如 VoIP 呼叫的 RTP 和 RTCP 流）所组成。
— 媒体编号	是媒体会话的一个识别码（例如 SDP 中"m="行位置的普通序号）。
— 服务类型	媒体数据流服务类型的指示（例如：语声，电视电话或电视流媒体）。
— 网络的服务等级　　（任选的）	它代表由 CPE 预订的网络服务等级（例如超级，金级、银级和一般的）。它可以包括 QoS 的性能等级（例如 Y.1541 的等级）。 这一参数仅在局部，对拥有传送资源的单个运营商，才有意义，它可以从由 SCF 发出的应用 CoS，依据网络的策略规则和 SLA，映射而来，可以用于传送资源的控制和传送预订的授权。
— 媒体优先级（任选的）	用于优先级处理的信息（例如 TDR/ETS）。
— 入口识别码（任选的）	入口 PE-FE 的 IP 地址，在此相关的信流进入一个子区域。

表 23/Y.2111－QoS资源信息的子成分（Rp）

信息成分	描　述
— 出口识别码（任选的）	出口 PE-FE 的 IP 地址，在此相关的信流离开一个子区域。
— 路径选择信息（任选的）	对于请求，它是 PE-FE 处一个媒体流的与技术无关的核心网络入口/出口路径的信息（例如 VPN ID）。对于响应，它还可能是媒体流在核心网络内的路径选择信息。
— 媒体流描述	媒体会话中单个或一组媒体流的一组子成分。

媒体流描述的信息子成分在表 24 中描述。

表 24/Y.2111－媒体流描述的子成分（Rp）

信息成分	描　述
媒体流描述	媒体会话中单个媒体流的一组参数。
— 信流方向（入→出，出→入，单向）	媒体流的方向，在此“入”是指核心网络以内，因此“出→入”是指走向核心网络的方向。
— 信流编号	媒体会话中单个媒体流的一个识别码。
— 信流状态	媒体流开放或开闭状态的指令或指示。
— 协议版本	信源和目的地单播网络地址协议的版本（例如 IPv4 或 IPv6）。
— IP 地址	信源和目的地的网络地址。
— 端口	信源和目的地端口的号码。必须要支持端口的一些范围（例如 RTP 和 RTCP 两个顺序的端口）。
— 协议编号	协议的 ID（例如：UDP, TCP）。
— 带宽	所请求的最大带宽。上行和下行的带宽应该分别地提供。
— IP QoS 处理等级（任选的）	用于在 PE-FE 中进行 IP 数据包标识和处理的一个 QoS 参数（例如：IPv4 的 DSCP 和 IPv6 业务流等级）。它可以从服务信息，网络的 CoS 以及网络的策略规则中导出。
— 业务流描述语（任选的）	是对信流特征的描述（例如在[Y.1221]中规范的峰值数据速率，持续性数据速率和最大的突发长度）。

8.6.3.3 授权令牌信息成分

N/A。

8.6.3.4 资费相关性信息成分

N/A。

8.6.3.5 资源控制动作的信息成分

表 25/Y.2111－资源控制动作的信息成分（Rp）

信 息 成 分	描　　述
资源预留模式	对资源预留模式的指示（例如：未预留，只做了预留或预留 + 交付）。在 QoS 控制情景的拉动模式中，将使用“未预留”这一选项。在推动模式中，将使用“只做了预留”或者“预留 + 交付”的选项。
资源请求结果	对资源请求结果（发起，修改，释放）的指示。
时间标签	资源被丢失的时间。
原因	描述一个事件原因的信息（例如：Abort 事件）。
事件通知指示（任选的）	指示传送事件的询问和通知的一组信息子成分。 请注意：列出的子成分可能并未包括全部的事件通知。可以对额外的事件进行补充。
— 资源信息指示器	对资源信息请求的指示。它可以由 TRC-FE 实例用于要求相关的 TRC-FE 实例在响应消息中放入资源的信息（例如可用的带宽），或者由 TRC-FE 用于，在发生事件（例如节点故障）时，索取被处理过的服务信息。
— 传送丢失指示器	TRC-FE 对传送丢失事件通知的预订，或者就传送丢失事件通知 TRC-FE。
— 传送恢复指示器	TRC-FE 对传送恢复事件通知的预订，或者就传送恢复事件通知 TRC-FE。
— 传送释放指示器	TRC-FE 对传送释放事件通知的预订，或者就传送释放事件通知 TRC-FE。

8.6.4 经由Rp交换的信息

本条款描述经由 Rp 交换的信息。

8.6.4.1 资源发起请求

一个 TRC-FE 实例可以请求另一个在下行子网络中的 TRC-FE 实例检查所请求 QoS 资源的可用性，并更新资源状态信息。这种请求，也即信息流，就以下信息进行通信：

- TRC-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型（任选的）
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 入口识别码（任选的）

— 出口识别码（任选的）
— 路径选择信息（任选的）
— 媒体流描述
  • 信流方向
  • 信流编号
  • 信流状态
  • 协议版本
  • IP 地址
  • 端口
  • 协议编号
  • 带宽
  • IP QoS 处理等级（任选的）
  • 业务流描述语（任选的）
• 事件通知指示（任选的）
— 资源信息指示器
— 传送丢失指示器
— 传送恢复指示器
— 传送释放指示器

8.6.4.2 资源发起响应

一个 TRC-FE 实例可以响应另一个在上行子网络中的 TRC-FE 实例对资源发起的请求进行认可。这种请求，也即信息流，就以下信息进行通信：

• TRC-FE 识别码
• 资源控制会话识别码
• 资源请求者识别码（任选的）
• 预留保持时间（任选的）
• 资源控制会话信息（任选的）
• 资源请求结果
• 媒体的特征条目（任选的）
— 媒体编号
— 服务类型（任选的）
— 网络的服务等级（任选的）
— 媒体优先级（任选的）
— 入口识别码（任选的）
— 出口识别码（任选的）
— 路径选择信息（任选的）
— 媒体流描述
  • 信流方向
  • 信流编号
  • 信流状态
  • 协议版本

- IP 地址
- 端口
- 协议编号
- 带宽
- IP QoS 处理等级（任选的）
- 业务流描述语（任选的）

8.6.4.3 资源修改请求

一个 TRC-FE 可以请求另一个在下行子网络中的 TRC-FE 检查修改的所请求的 QoS 资源的可用性，并更新资源状态信息。这种请求，也即信息流，就以下信息进行通信：

- TRC-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 预留保持时间（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 媒体的特征条目
  - — 媒体编号
  - — 服务类型（任选的）
  - — 网络的服务等级（任选的）
  - — 媒体优先级（任选的）
  - — 入口识别码（任选的）
  - — 出口识别码（任选的）
  - — 路径选择信息（任选的）
  - — 媒体流描述
    - 信流方向
    - 信流编号
    - 信流状态
    - 协议版本
    - IP 地址
    - 端口
    - 协议编号
    - 带宽
    - IP QoS 处理等级（任选的）
    - 业务流描述语（任选的）
- 事件通知指示（任选的）
  - — 资源信息指示器
  - — 传送丢失指示器
  - — 传送恢复指示器
  - — 传送释放指示器

8.6.4.4 资源修改响应

一个 TRC-FE 实例可以响应另一个在上行子网络中的 TRC-FE 实例对资源修改的请求进行认可。响应中的信息成分，也即信息流，与资源发起响应中的那些是相同的。

8.6.4.5 资源请求的拒绝

一个 TRC-FE 可以响应另一个在上行子网络中的 TRC-FE，表明所请求的 QoS 资源不可用。这种响应，也即信息流，就以下信息进行通信：

- TRC-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 原因

8.6.4.6 资源不可用指示

一个 TRC-FE 可以通知另一个在上行子网络中的 TRC-FE，表明所请求的 QoS 资源不再可用。这种响应，也即信息流，就以下信息进行通信：

- TRC-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 原因

8.6.4.7 资源释放请求

一个 TRC-FE 实例可以请求另一个在下行子网络中的 TRC-FE 实例释放所请求 QoS 资源。这种请求，也即信息流，就以下信息进行通信：

- TRC-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 原因

8.6.4.8 资源释放响应

一个 TRC-FE 实例可以响应另一个在上行子网络中的 TRC-FE 实例，报告在响应资源释放请求中采取的动作。这种响应，也即信息流，就以下信息进行通信：

- TRC-FE 识别码
- 资源控制会话识别码
- 资源请求者识别码（任选的）
- 资源控制会话信息（任选的）
- 原因

8.7 参考点Ri

Ri 参考点是一个域间的参考点。

Ri 参考点可以在区域之间传送网络的 QoS 信息。这种信息的格式和内容还有待进一步研究。

Ri 参考点用于，在 SCF 不能与媒体流所跨越的各个区域中的 PD-FE 互动时，支持运营商之间区域 PD-FE 的通信。

举例来说：

- 当 SCF 只能与始发和终了网络区域的 PD-FE 互动时，Ri 参考点可以用于经由中间第三方的中转区域来请求资源和允许控制。
- 当接入和核心网络具有分别的运营商，同时 SCF 只能和核心网络的 PD-FE 互动时，Ri 可以用来请求接入区域上的资源和允许控制。

请注意：Ri 参考点的细节还有待进一步研究。

8.7.1 功能要求

对 Ri 的功能要求类似于对 Rs 的要求。在运营商之间对等的关系中，每个运营商 PD-FE 的实例可以与其它运营商的 PD-FE 的实例进行互动。

8.8 参考点Rd

请注意：Rd 参考点的细节还有待进一步研究。

PD-FE 必须经由 Rs 提供单个与 SCF 的联络点。考虑到在大区域中的可扩展性，可以部署多个 PD-FE 的实例，每一个处理 PE-FE 中的一个子集。其结果，经由 Rs 参考点接收到请求的那个 PD-FE 实例有可能不能直接通达相关的 PE-FE。因此该 PD-FE 实例需要经由 Rd 进行通信。请注意：在部署多个 PD-FE 实例时也可以不使用 Rd 参考点，例如让所有的 PE-FE 实例，对于一个给定的 PD-FE 实例，都是直接可通达的，或者让 SCF 直接地将请求送往能处理相关 PE-FE 的 PD-FE 实例。

参考点 Rd 是一个域内的参考点。

8.8.1 功能要求

对 Rd 的功能要求类似于对 Rs 的要求，但安全要求例外，它不能应用于域内的操作。Rd 需要支持只转送与 PD-FE 特定功能相关的一部分信息。

8.9 小结

表 26/Y.2111－参考点以及区域属性

参 考 点	域 间 的	域 内 的
Rs	X	X
Rw		X
Rc		X
Rp		X
Rt		X
Ru		X
Rd		X
Ri	X	
注 — 在本建议书中，每一个参考点可以对应于一个接口。		

9 规程

本节定义由单一事件（例如会话发起请求）触发的基本规程。这些基本规程可以进一步分解为由一系列事件触发的任何可能的合成的规程。

9.1 QoS控制规程

9.1.1 SCF请求的QoS控制规程

在 6.1 中描述的情景 1 使用了 SCF 请求的 QoS 资源预留机制，也就是，SCF 向 RACF 发送资源发起请求，要求 QoS 资源的授权和预留。如果该资源请求得到授权和允许，这一 RACF 将把允许控制的决定推送到网络节点（如边界网关，边缘节点或接入节点）。

9.1.1.1 基本规程

9.1.1.1.1 QoS资源预留规程

图 6 所示的 SCF 请求的 QoS 资源预留规程是由来自 SCF 的资源发起请求起动的。

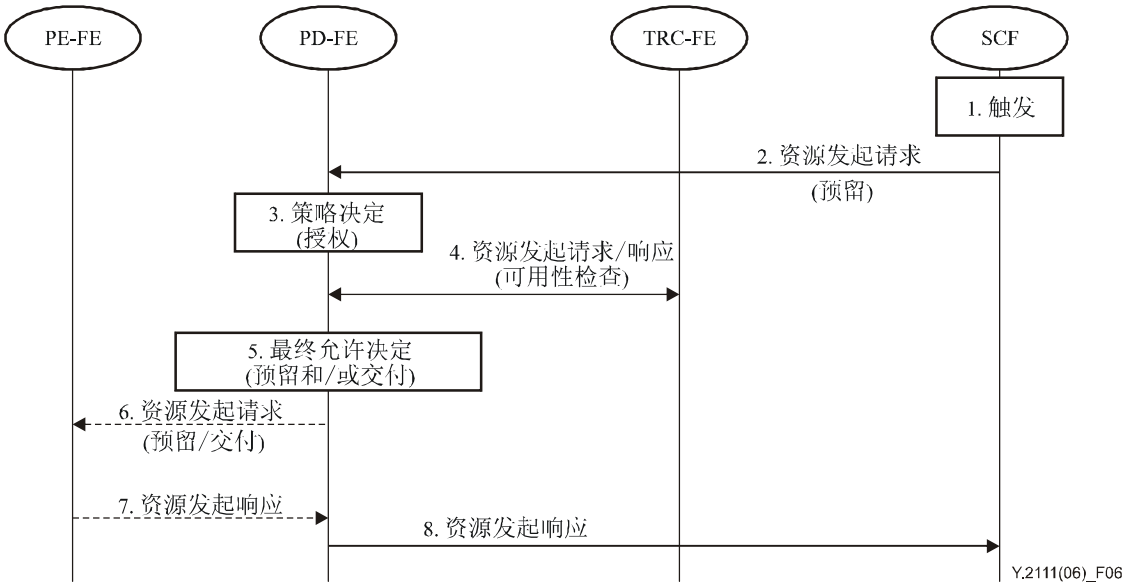


图 6/Y.2111－SCF请求的QoS资源预留规程

1） 资源发起请求（也即 RIR（预留））通常是由服务建立事件或者 SCF 的内部动作触发的。事件的一个例子是在 SCF 接收到，或者由 SCF 产生出一个服务的信令消息。

2） SCF 将为一个给定服务的媒体流确定或导出 QoS 要求的参数（诸如带宽，服务等级）。它随后经由 Rs 参考点发送一个带有媒体流描述和它的 QoS 参数的 RIR（预留）给 PD-FE，用于 QoS 资源的授权和预留。

3） 在接收到 RIR（预留）之后，PD-FE 应该为媒体流要求的 QoS 资源进行授权。PD-FE 将检查：该媒体流描述和要求的 QoS 资源和 PD-FE 所持有的网络策略规则，以及 NACF 中持有的传送预订信息是否一致。

4） 该 PD-FE 将定位和确定该媒体流所涉及接入和核心网络。如果在相关的网络中有 TRC-FE 的实例，PD-FE 将向在 PD-FE 注册的 TRC-FE 实例中的一个发送 RIR（可用性检查），以检查相关网络中资源的可用性。如果在相关网络中有多个 TRC-FE 的实例，它们将相互通信以确定：在相关网络中从边缘到边缘要求的 QoS 资源是否可用。那个接收 RIR（可用性检查）的 TRC-FE 实例必须向 PD-FE 回送一个资源发起响应（也即 RIP）。

5） PD-FE 将基于第 3 和第 4 步的结果做出最终的允许决定。如果这一媒体流不被允许，PD-FE 将向 SCF 回送一个带有拒绝原因的 RIP。

6） PD-FE 可以发送 RIR 在 PE-FE 中设置最终的允许决定。来自 PD-FE 的 RIR 可以请求立即执行该允许决定（也即 RIR（预留 + 交付）），或者请求只设置允许决定（也即 RIR（只预留）），并等待稍后的一个分别的 RIR（交付），来开放关口和分配资源。对应的 RIR（交付）的详细规程在 9.1.1.1.2 中描述。

7） PE-FE 设置（和执行）从 PD-FE 发出的最终的允许决定，并向 PD-FE 回送 RIP。

8） PD-FE 向 SCF 回送 RIP。

9.1.1.1.2 允许决定激活规程

依据网络的策略规则和服务要求，可以应用一阶段或者两阶段的资源交付方案。在一阶段方案中，当最终允许决定在 PE-FE 中设置后，关口是开放的，所请求的资源将立即分配。

在两阶段方案中，最终允许决定将首先设置到 PE-FE 中；然而允许决定并不执行，直到从 SCF 接收到 RIR（交付）。两阶段方案的允许决定激活规程已示意在图 7 之中。

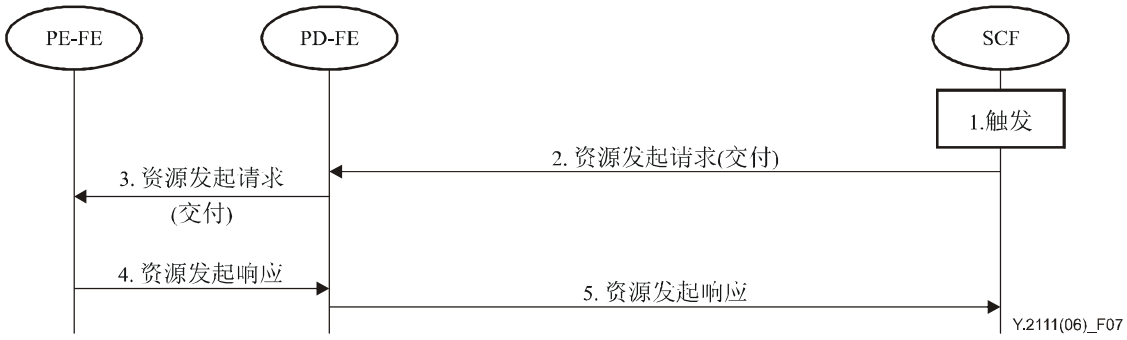


图 7/Y.2111－允许决定激活规程

9.1.1.1.3 允许决定去激活规程

图 8 所示的允许决定的去激活规程是由 SCF 的资源修改请求（也即 RMR（去激活））引起的。它导致 PE-FE 停止执行以前为媒体流设置的允许决定，但允许决定并不从 PE-FE 中删除或撤销。去激活规程仅在媒体流的转发需要停止时才会需要。

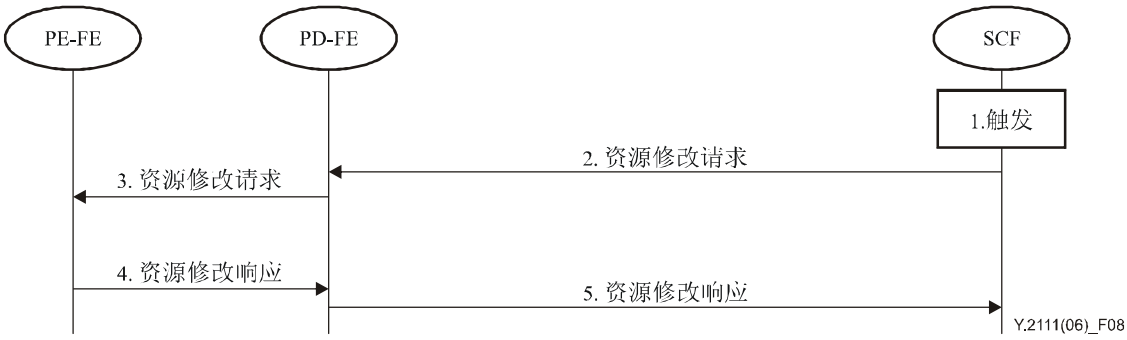


图 8/Y.2111－允许决定去激活规程

9.1.1.1.4 QoS资源修改规程

图 9 所示的 SCF 请求的 QoS 资源修改规程是由 SCF 的资源修改请求（也即 RMR（修改））调用的。它使 PD-FE 修改允许决定（例如 QoS 属性）。这一 RMR（修改）通常是由媒体重新磋商的事件，或 SCF 的内部动作所触发的。事件的一个例子是 SCF 接收到，或生成一个服务的信令消息。RMR（修改）可以应用于授权、预留或交付阶段。

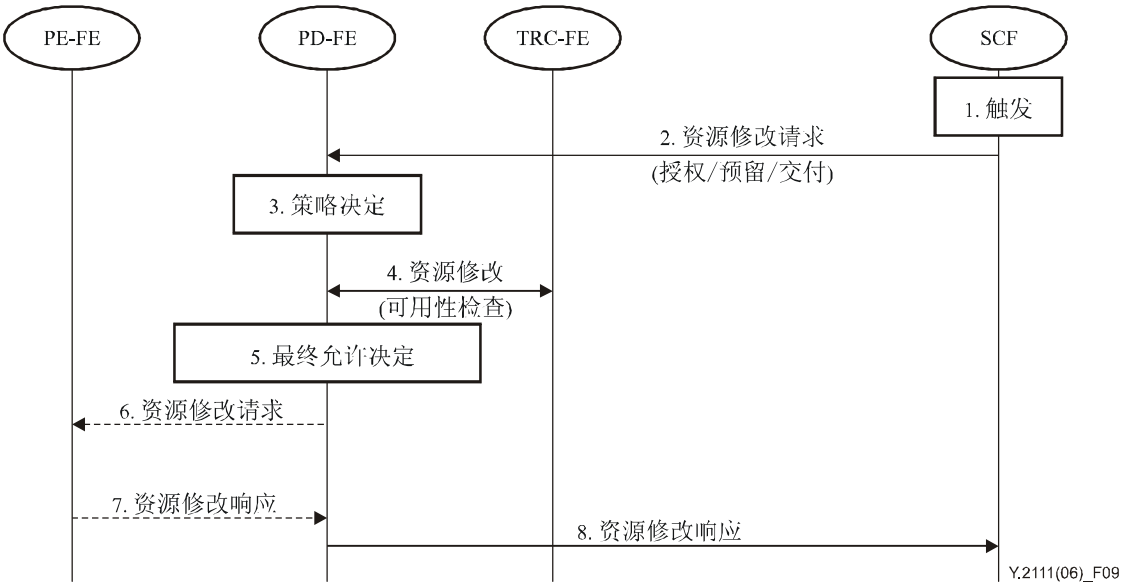


图 9/Y.2111－SCF请求的QoS资源修改规程

9.1.1.1.5 QoS资源释放规程

图 10 所示的 SCF 请求的 QoS 资源释放规程是由 SCF 的资源释放请求（也即 RRR）引起的。这一 RRR 通常是由一个服务终了事件，媒体重新磋商事件，或者 SCF 的内部动作所触发的。事件的一个例子是 SCF 接收到，或产生出一个服务的信令消息。

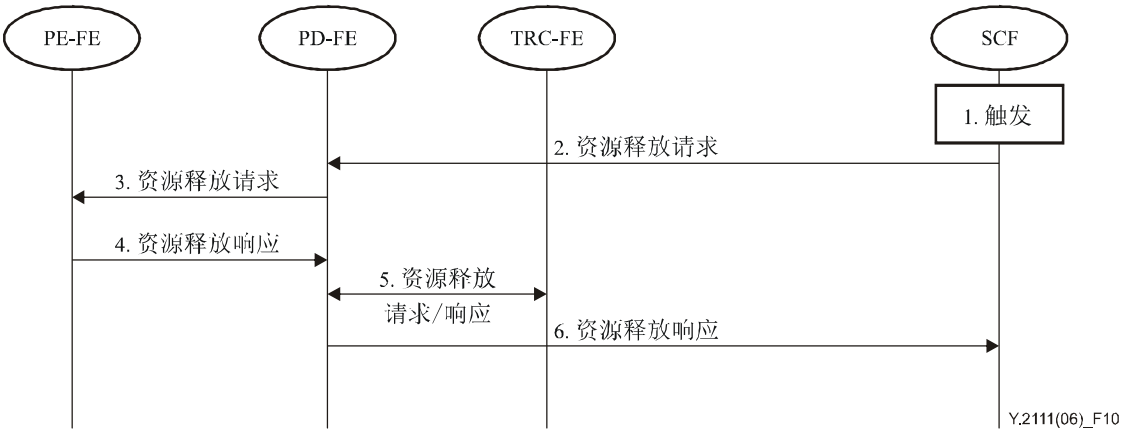


图 10/Y.2111－SCF请求的QoS资源释放规程

9.1.1.2 故障处理

注 — 向 SCF 提供网络故障指示的复杂性需要进一步研究。

9.1.1.2.1 PE-FE指示的事件通知规程

在媒体流流动期间，如果 PE-FE，由于特殊事件如参考点路径故障等，不再能提供所请求的 QoS 资源时，该 PE-FE 必须主动地向 PD-FE 发送一个资源通知。该 PD-FE 必须，如图 11 所示，转发资源通知到相关的 SCF，以警示受影响的会话。

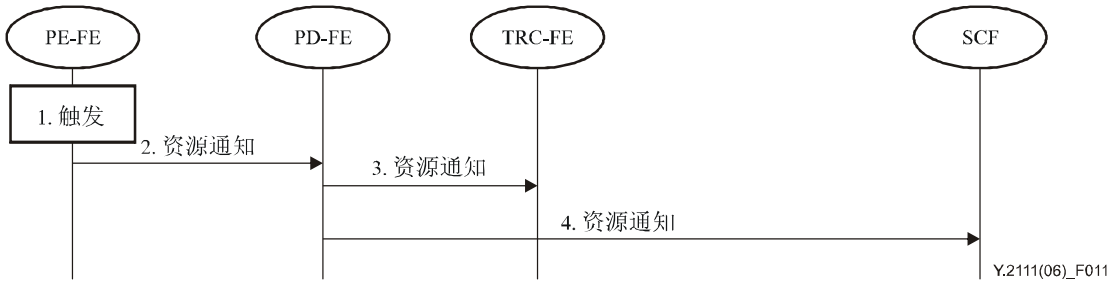


图 11/Y.2111－PE-FE指示的事件通知规程

9.1.1.2.2 TRC-FE指示的事件通知规程

在媒体流流动期间，如果 TRC-FE 检测到：网络由于特别的事件，例如网络故障，不能再为媒体流提供预留的 QoS 资源时，该 TRC-FE 必须主动地向 PD-FE 发送资源通知。该 PD-FE 必须将资源通知转发给相关的 SCF，以警示受影响的会话。PD-FE 可以，如图 12 所示，发送资源释放请求（RRR）给受影响的 PE-FE 将网络资源释放。

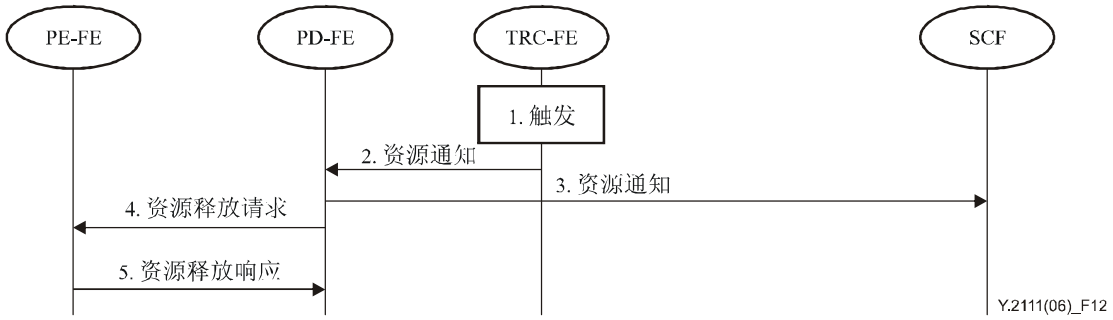


图 12/Y.2111－TRC-FE指示的事件通知规程

9.1.2 CPE请求的QoS控制规程

在 6.1 中描述的情景 2 使用了 CPE 请求的资源预留机制，也即 CPE 经由一个专门的与路径相随的 QoS 信令，发送一个‘QoS 请求’为一个给定信流请求 QoS 资源的预留。基于该 CPE 的‘QoS 请求’，网络边界节点将负责向 RACF 发送一个资源决定请求（即 RDR），从 RACF 拉出允许控制的决定。

以下规程可用于支持 CPE 请求的资源预留机制。

9.1.2.1 基本规程

9.1.2.1.1 CPE请求的QoS资源预留规程

对于一个给定的信流，图 13 所示的 CPE 请求的 QoS 资源预留规程是由来自 CPE 的一个专门的与路径相随的 QoS 信令所调用的。

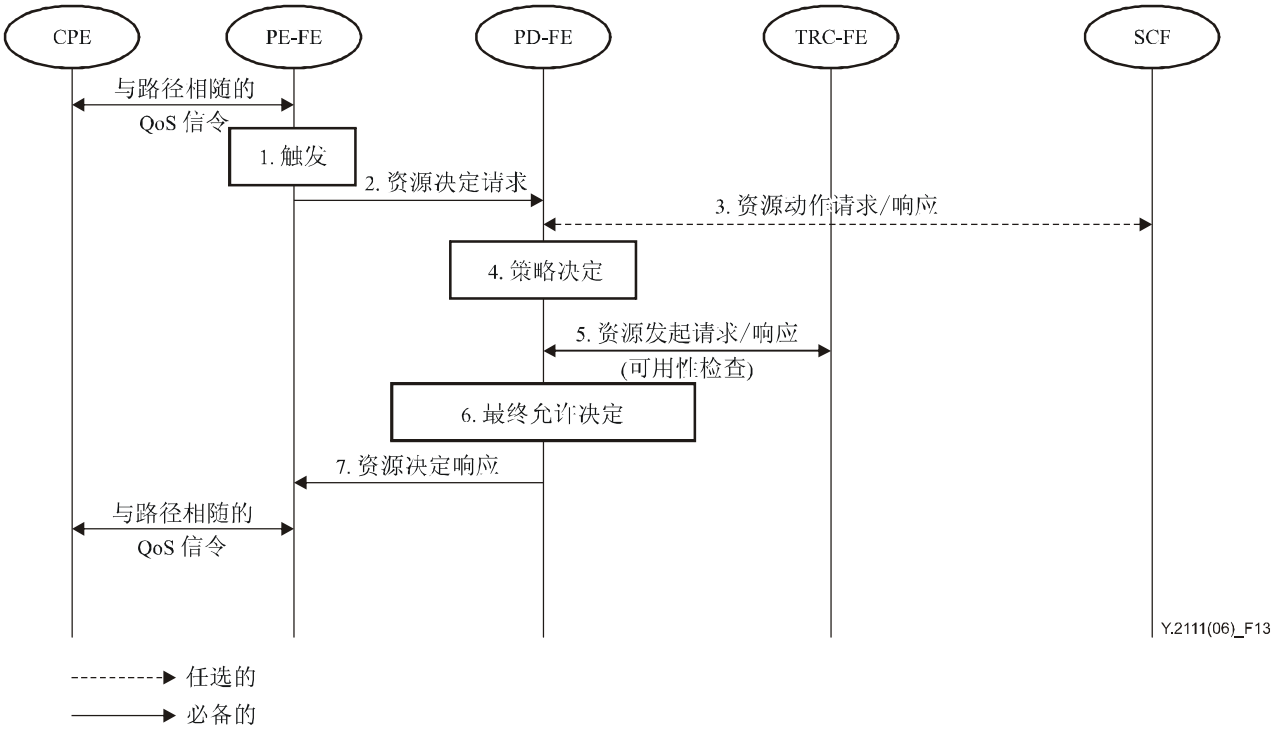


图 13/Y.2111－CPE请求的QoS资源预留规程

1） 资源决定请求（即 RDR）通常是由 CPE 通过 QoS 信令指示的请求触发的，用于为一个给定的信流预留需要的 QoS 资源。接入和核心网络中的其它节点可以透明地转发这一 QoS 信令消息，或者沿着路径执行 QoS 的预留。

2） 基于来自 CPE 的‘QoS 请求’，PE-FE 将经由 Rw 参考点向 PD-FE 发送带有信流描述及其 QoS 参数的 RDR，从 PD-FE 拉出允许控制的决定。该 PE-FE 必须能对重复的或恶意的 QoS 请求消息进行过滤，尤其是当该 QoS 信令周期性地更新时。

3） 当接收到 RDR（如果 SCF 以前曾请求过与该信流相关的 QoS 的初始授权），PD-FE 必须向 SCF 发送一个资源动作请求（即 RAR），来索取该信流的服务信息。

SCF 请求的 QoS 初始授权的规程通常是由服务建立信令消息触发的。作为一个选项，PD-FE 可以为一个给定服务生成一个授权令牌，并将它发送给 SCF。SCF 可以，如图 14 所示，在服务信令消息中将这个授权令牌转发给 CPE。

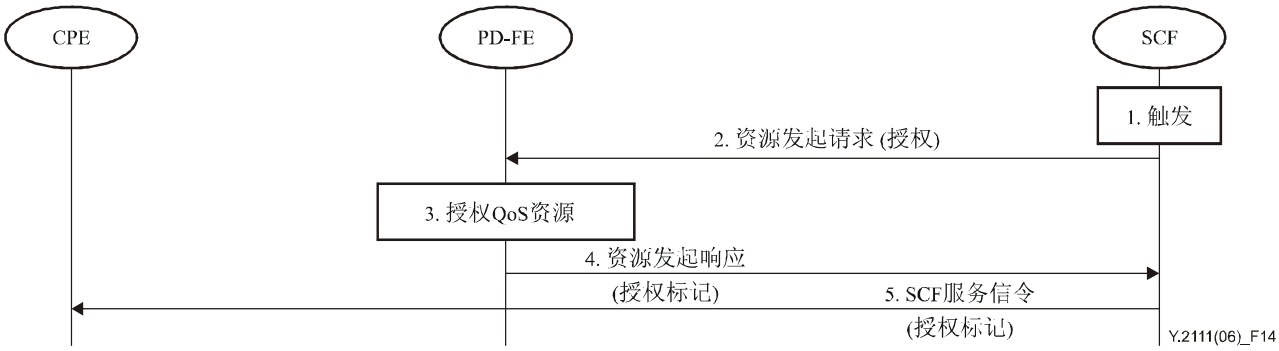


图 14/Y.2111－SCF请求的QoS初始授权的规程

4） 该 PD-FE 将检查：信流描述、要求的 QoS 资源和服务信息与 PD-FE 中保持的网络策略规则，以及 NACF 保持的传送预订信息是否相一致。

5） 该 PD-FE 将识别和确定媒体流所涉及的接入和核心网络。如果在相关网络中有 TRC-FE 的实例，该 PD-FE 将向一个在 PD-FE 注册的 TRC-FE 实例发送 RIR（可用性检查），来检查相关网络中所要求的 QoS 资源是否可用。如果在相关网络中有多个 TRC-FE 的实例，它们可以相互通信，以确定相关网络中所要求的 QoS 资源是否可用。然后这个接收 RIR（可用性检查）的 TRC-FE 实例必须向 PD-FE 回送一个 RIP。

6） PD-FE 将依据第 4 和第 5 步的结果做出最终允许决定。

7） 如果来自 PE-FE 的 RDR 被许可了，PD-FE 必须发送一个资源决定响应（交付）（即 RDP）在 PE-FE 中设置最终允许决定。

请注意：设置的允许决定可以自动和立即地执行，或者可以等待一个 RIP（交付）来开放关口和分配资源。PE-FE 可以以终了、查看或代理的方式来处理 QoS 信令消息。请分别参看图 15-a，15-b 和 15-c。如果以代理的方式处理，PE-FE 可以修改、汇聚和分离 QoS 信令消息。

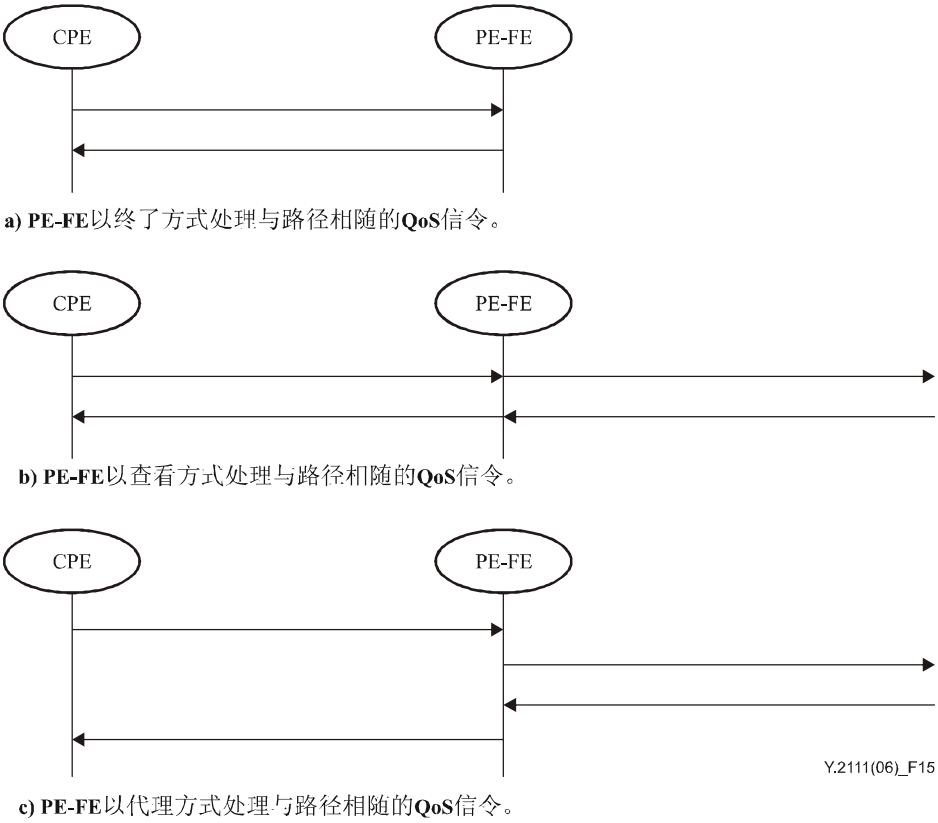


图 15/Y.2111－PE-FE三种可能的QoS信令处理方式（并非是穷尽的）

9.1.2.1.2 CPE请求的QoS资源修改规程

对于一个给定信流，图 16 所示的 CPE 请求的 QoS 资源修改规程是由来自 PE-FE 的资源决定请求的，也即 RDR，所调用的。该 RDR 通常是由 CPE 通过 QoS 信令所指示的要求触发的，用以修改为信流预留的资源。

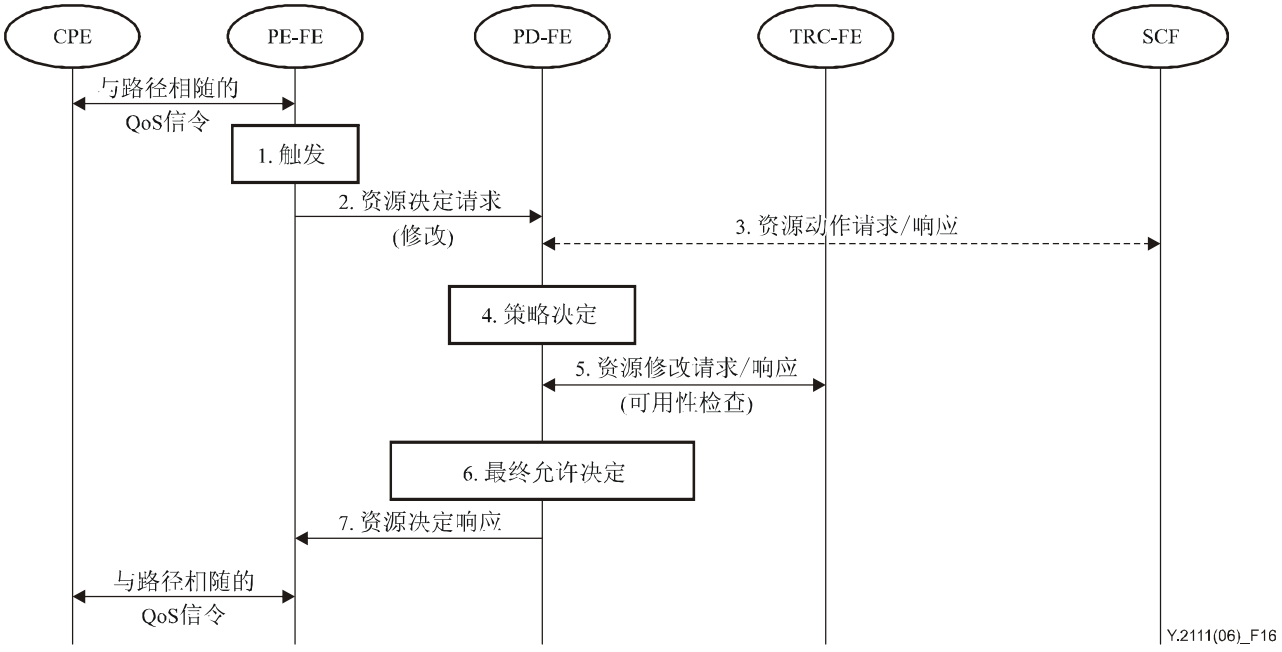


图 16/Y.2111－CPE请求的QoS资源修改规程

9.1.2.1.3 允许决定激活规程

在两阶段和三阶段的方案中，PD-FE仅在从SCF接收到允许激活请求后才开放关口并激活设置在PE-FE中的允许决定。允许决定激活的规程只在 SCF 命令 PD-FE 等待 RIR（交付）时才是需要的。正如图 17 所示，对于一个给定的服务，允许决定激活规程是由来自 SCF 的 RIR（交付）调用的。

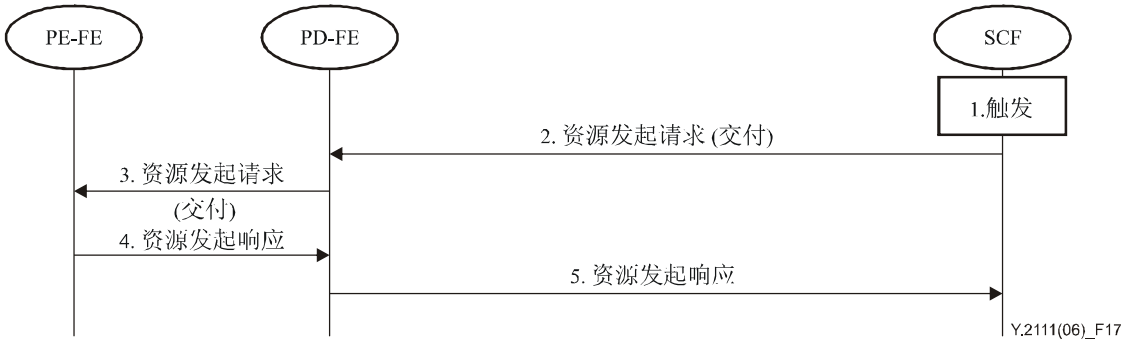


图 17/Y.2111－允许决定激活规程

9.1.2.1.4 允许决定去激活规程

对于一个给定的服务，图 18 所示的允许决定去激活规程是由来自 SCF 的 RMR 所调用的。它导致 PE-FE 停止执行以前为服务的媒体流设置的允许决定，但允许决定并不从 PE-FE 删除或撤销。去激活规程仅当对一个给定服务的媒体流的转发需要停止时才是需要的。

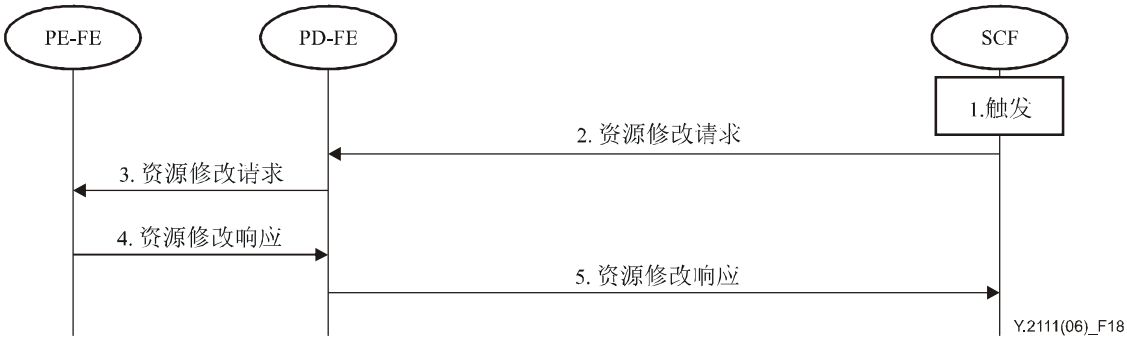


图 18/Y.2111－允许决定去激活规程

9.1.2.1.5 CPE请求的QoS资源释放规程

对于一个给定的信流，图 19 所示的 CPE 请求的 QoS 资源释放规程是由来自 PE-FE 的资源通知调用的。资源通知通常是由来自 CPE 的 QoS 信令所指示的请求所触发的，以便释放为信流预留的资源。

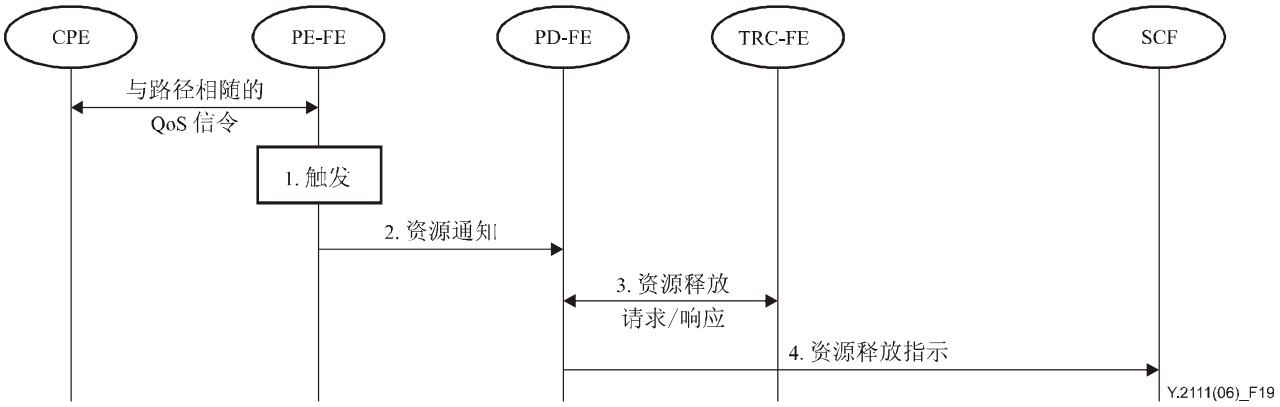


图 19/Y.2111－CPE请求的QoS资源释放规程

9.1.2.1.6 SCF请求的QoS资源释放规程

对于一个给定的服务，图 20 所示的 SCF 请求的 QoS 资源释放规程是由来自 SCF 的 RRR 所调用的。该 RRR 通常是由服务终了事件，媒体重新磋商事件或 SCF 中的内部动作所触发的。事件的一个例子是 SCF 接收到，或者生成一个服务的信令消息。

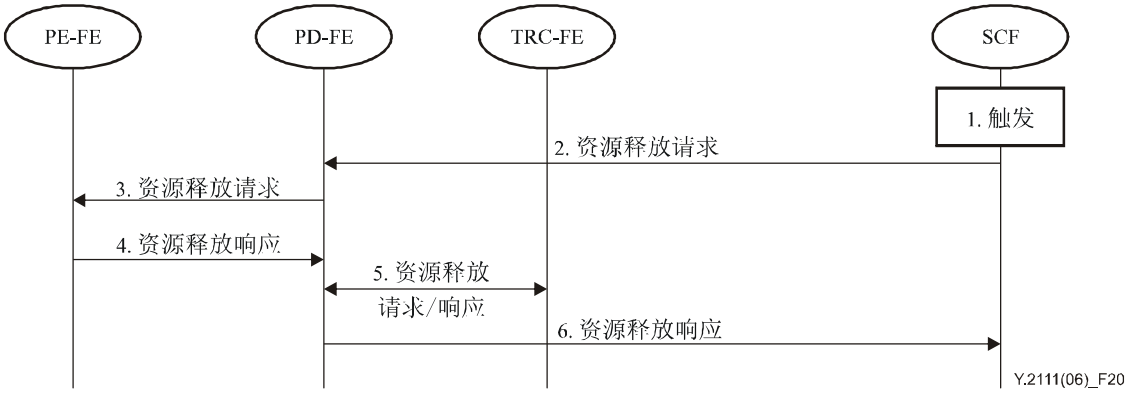


图 20/Y.2111－SCF请求的QoS资源释放规程

9.1.2.2 故障处理

注 — 向 SCF 提供网络故障指示的复杂性需要进一步研究。

9.1.2.2.1 PE-FE指示的事件通知规程

在媒体流流动期间，如果 PE-FE，由于参考点路径的故障，不再能为该媒体流提供预留的 QoS 资源时，PE-FE 必须主动地向 PD-FE 发送一个资源通知。如果预留的 QoS 资源和一个 SCF 会话相关，该 PD-FE 必须，如图 21 所示地，转发资源通知到 SCF。

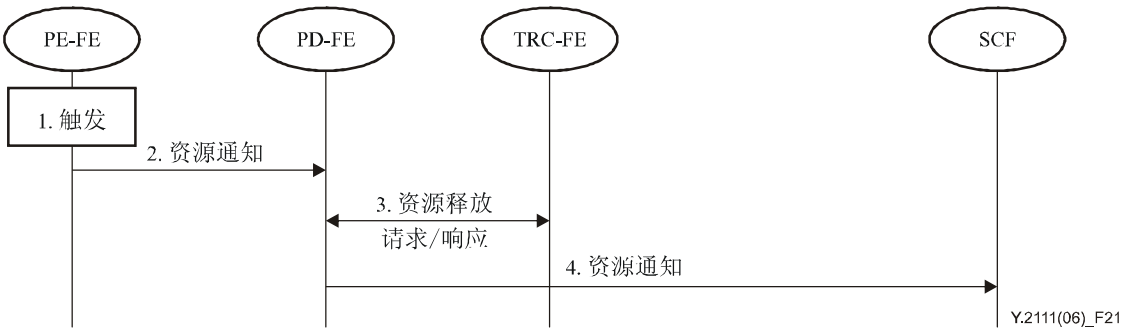


图 21/Y.2111－PE-FE指示的事件通知规程

9.1.2.2.2 TRC-FE指示的事件通知规程

在媒体流流动期间，如果 TRC-FE 检测到：网络，由于故障，已不再能为媒体流提供预留的 QoS 资源时，该 TRC-FE 必须主动地向 PD-FE 发送一个资源通知。如果预留的 QoS 资源和一个 SCF 会话相关，该 PD-FE 必须，如图 22 所示，转发 RN 到 SCF。

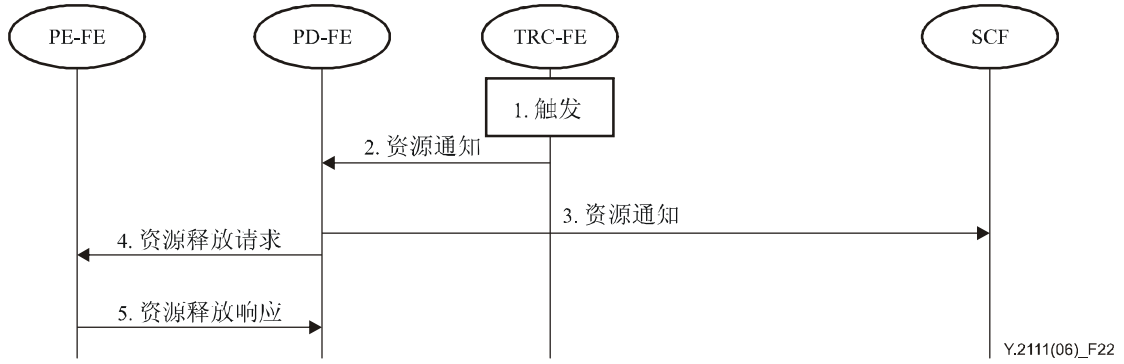


图 22/Y.2111－TRC-FE指示的事件通知规程

9.2 NAPT控制和NAT穿越的规程

9.2.1 NAPT控制规程

本条款描述，在媒体路径接入和核心网络交界处和核心网络之间的交界处，控制 IP 地址和/或端口转换的规程。在执行 IP 地址和/或端口的转换过程中，将涉及到 SCF（例如 SCPF），PD-FE，TRC-FE 和 PE-FE。

NAPT 的控制规程必须由 RACF（例如 PD-FE）依据网络安全的策略规则（例如网址隐藏规则）来调用。SCF 必须能够为 NAPT 进行消息体的修改，依据的是端到端呼叫流的状态，例如已接收到请求和响应会话建立的服务信令消息（如 SIP INVITE 和 183 Session Progress），而且 PD-FE 已提供了对 NAPT 控制的指示时。PD-FE 执行 NAPT 的策略控制，取得地址绑定信息，并执行关口控制来开/关“关口”。

9.2.1.1 在接收会话发起请求时

1） SCF 必须在从主叫方端点接收到的信令消息体中抽出源点和目的地的网络地址和端口号码，将它们发送给 PD-FE，如果在远端需要穿越 NAT，还必须请求地址绑定的信息。

2） 在从 SCF 接收到源点/目的地网络地址、端口和相关信息后，PD-FE 必须检查 NAPT 策略规则来决定 NAPT 的控制规程，例如是否需要网址隐藏（例如在接入与核心网络之间）。

3） 如果在接入和核心网络的边界处需要 NAPT，PD-FE 必须依据来自 SCF 的网络地址对 PE-FE 进行定位，还必须取得选定的 PE-FE 本地的网络地址/端口和公网的网络地址/端口。如果目的地端点是在另一个运营商区域中，PD-FE 还必须从该运营商网络的公网网址集中取得公网的网络地址和端口号码。

4） PD-FE 必须为请求的媒体流生成一个选定的 PE-FE 的地址绑定信息，如果 PD-FE 是有状态的，它可以储存地址绑定信息。PD-FE 还必须将该网络地址绑定信息返回给 SCF。

5） 在接收到 RACF 的响应后，SCF 必须，依据公网的地址信息和由 RACF 提供的 NAPT 策略决定，修改应用信令消息体中得到的地址和/或端口，如果 SCF 使用有状态的代理，它还可以储存该地址绑定信息。

9.2.1.2 在接收会话发起响应时

1） SCF 必须在从被叫方接收到的信令消息体中抽出源点和目的地的网络地址和端口号码，将它们送给 PD-FE。

2） 在从 SCF 接收到源点/目的地网络地址、端口和相关信息后，PD-FE 必须检查 NAPT 策略规则来决定 NAPT 的控制规程，例如是否需要网址隐藏（例如在核心网络之间）。

3） 如果在核心网络间的边界处需要 NAPT，PD-FE 必须依据从 SCF 接收到的网络地址信息对 PE-FE 进行定位，并取得选定的 PE-FE 本地的网络地址/端口和公网的网络地址/端口。

4） PD-FE 必须为请求的媒体流生成一个选定的 PE-FE 的网络地址绑定信息，如果 PD-FE 是有状态的功能实体，它还可以储存该地址绑定信息。PD-FE 必须将该网络地址绑定信息返回给 SCF。在始发网络中，PD-FE 必须向 SCF 返回选定 PE-FE 的公网网络地址绑定信息。在终了网络中，PD-FE 必须向 SCF 返回选定 PE-FE 的网络地址绑定信息。

5） 在从 PD-FE 接收到 NAPT 信息后，SCF 必须，依据地址信息和由 RACF 提供的 NAPT 策略决定，修改应用信令消息体中得到的地址和/或端口，如果 SCF 使用有状态的代理，它还可以储存该地址绑定信息。

9.2.1.3 在接收到一个已建立会话的媒体连接改变请求时

SCF，如果它是一个有状态的代理，必须依据记录的网络地址绑定信息确定媒体连接的可能改变，并且/或者请求 PD-FE 做出决定和执行适当的 NAPT 控制规程。可能的情景包括：

1） 新的网络地址和/或端口号码已经加上：必须如上述规程所描述地由 SCF/RACF 提供额外的绑定；

2） 现有网络地址和/或端口号码已经被删除：必须由 SCF/RACF 释放相关的绑定；

3） 网络地址和/或端口号码已经重新交付给用户：绑定中必须能反映这种重新分配；

4） 没有对网络地址和/或端口号码做任何改变：对现有绑定不得做任何操作。

9.2.1.4 在接收到会话释放请求时

1） SCF 必须请求 RACF 释放为会话建立的绑定。

9.2.2 NAT穿越的规程

本节描述在接入和核心网络间的边界处控制信令流和媒体流穿越远端 NAT 的规程。在依据规程执行 IP 地址和/或端口的转换中将涉及到 SCF，PD-FE，TRC-FE 和 PE-FE。

9.2.2.1 信令流的NAT穿越规程

为了支持信令流的 NAT 穿越规程，SCF 必须在曾经发送过信令数据包的同一个地址和端口号码上向 CPE 返回应用信令的数据包。

正如图 23 所示，相关的操作必须按以下步骤来执行：

注册

1） 当 SCF 接收到注册的请求时，它必须储存注册消息中主叫 CPE 的网络地址和端口号码信息（例如 SIP 注册中的联络包头）。

2） SCF 可以为远端 NAT 的关口请求一个比保持存活时间更短的注册时间间隔。

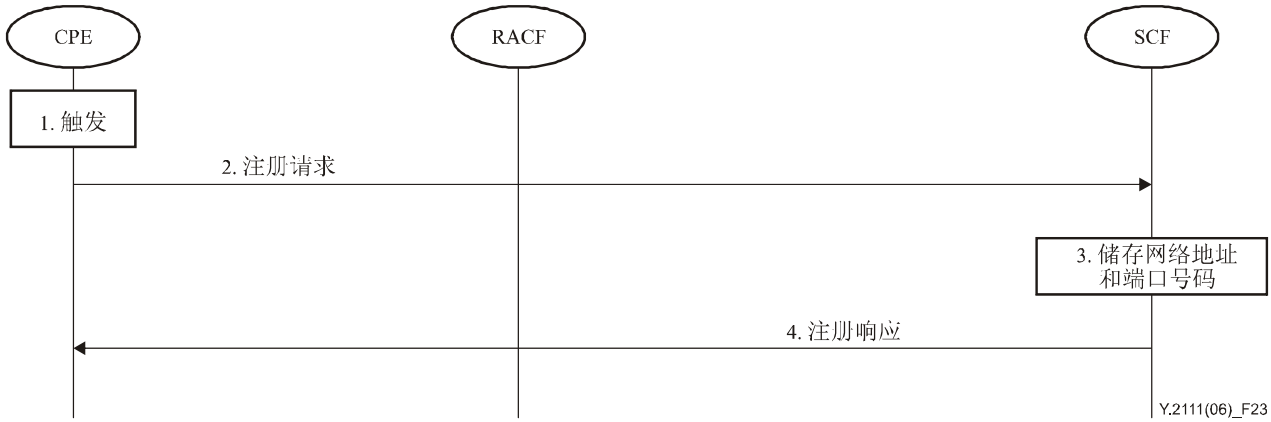


图 23/Y.2111－信令注册流的NAT穿越规程

图 24 所示的会话建立过程

1） 在接收到会话建立请求的信令消息时，SCF 的相关实例必须向 RACF 请求一个公网的地址和端口号码，并以请求的网络地址和端口号码取代始发端点的网络地址和端口号码（例如 SDP 中的联络包头）。

2） 当接收到会话建立的响应时，SCF 相关的实例必须修改消息体中主叫 CPE 的网络地址和端口号码字段，用 CPE 始发的网络地址信息加以取代，并将修改后的消息转发给 CPE。

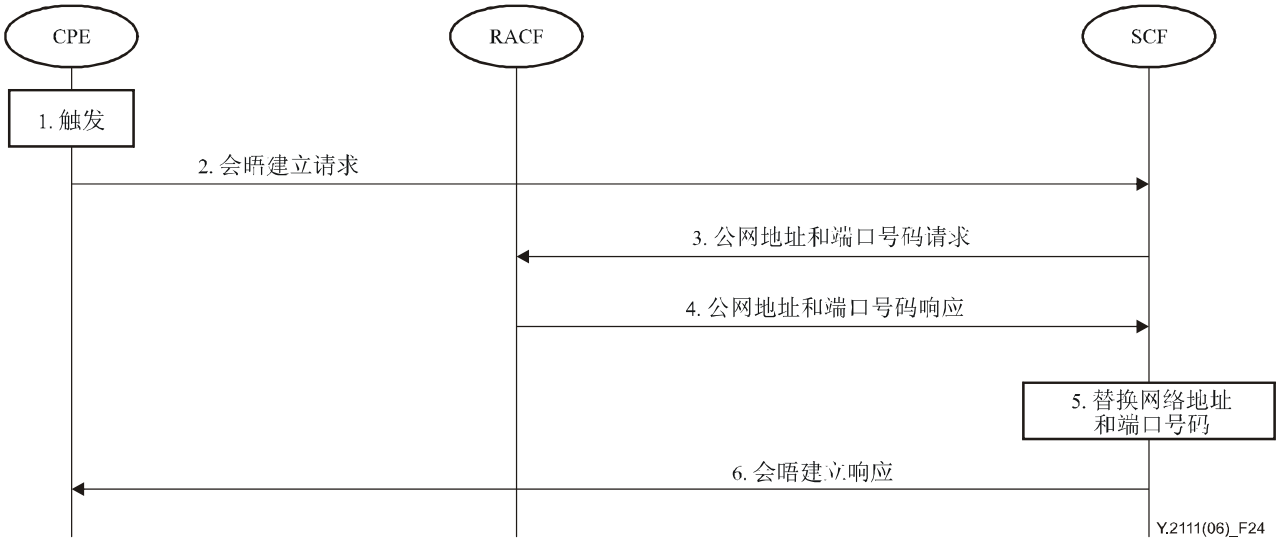


图 24/Y.2111－信令会话建立流的NAT穿越规程

9.2.2.2 媒体流的NAT穿越规程

媒体流的 NAT 穿越规程类似于 9.2.1 中描述的接入和核心网络之间的 NAPT 控制规程。然而，NAT 穿越规程必须由 SCF 依据接入网络和/或 CPN 的配置来调用，而不是由 PD-FE 依据网络的安全策略规则。PE-FE 应该作为一个交接点来支持媒体的中继功能，将媒体流转发到远端 NAT 的后面。对于某些应用来说，媒体的数据包和相伴的媒体控制数据包必须使用同一个规程来控制（例如用于 VoIP 的 RTP 和 RTCP）。

9.2.2.3 媒体流QoS控制和NAT穿越规程之间的相关性

当在 CPN 中安装有远端 NAT 时，末端用户的 IP 地址在涉及到 RACF 相关实体（例如：SCF，PD-FE，TRC-FE 和 PE-FE）的 QoS 控制规程中不得直接用于作为源点和目地地址。作为替代，应该使用媒体路径上由 PE-FE 接收的相关媒体流公网的源点和目的地地址。

10 运营商之间端到端QoS控制的通信

对于一个给定的服务，有两种情景可用于在端到端路径上传递 QoS 信息。

1） 在情景 1 中，给定服务的 QoS 要求在端到端的路径上可以通过应用层信令或通过 Ri 参考点来传递。

2） 在情景 2 中，给定服务的 QoS 要求在端到端的路径上可以通过与路径相随的 QoS 信令（例如 RSVP 一类的）来传递。

两种情景中不论哪一个，如果媒体流不经过由第三方运营商拥有的中转网络进行传递，运营商之间 RACF 的通信是不需要的。因为应用层信令或与路径相随的 QoS 信令都可以在不同的运营商区域间传递，各个运营商区域中的 RACF 可以独立地进行工作，不需要运营商间的经由 Ri 参考点的 RACF 通信。

然而在情景 1 中，如果媒体流要经由第三方运营商拥有的中转网络进行传递，给定服务的 QoS 信息将不能够通过应用层信令传递给中转网络的 RACF。对于端到端的 QoS，中转网络的 RACF 是需要的，但在中转网络中一般地不存在应用功能。在这种情况下，就可能需要运营商间经由 Ri 参考点的 RACF 通信，以资源请求来调用中转网络的 RACF，请参看图 25。

在情景 2 中，如果媒体流要经由第三方运营商拥有的中转网络进行传递，运营商间的 RACF 通信也可能不需要。因为与路径相随的 QoS 信令可以将 QoS 信息传递给中转网络，各个运营商区域中的 RACF 可以独立地进行工作，不需要运营商间任何经由 Ri 参考点的 RACF 通信。

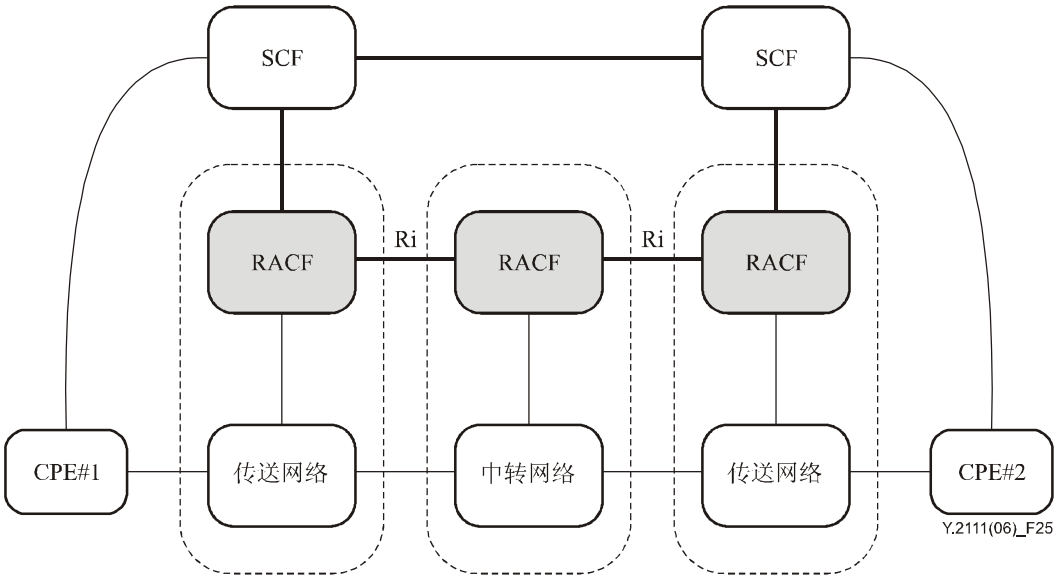


图 25/Y.2111－运营商之间RACF的通信

11 安全的考虑和要求

本节描述安全威胁和潜在的攻击，并确定 RACF 的安全要求。安全要求将以 [Y.2701]为基础。这些考虑将只涉及所关心的参考点；每个 RACF 的内部安全是由特定网络的拥有者提出的安全策略规则所控制的。

11.1 威胁和潜在攻击的概述

一般性威胁的分类，以及它们对 RACF 的适用性如下：

信息的毁灭：这种威胁涉及到与 RACF 操作有关信息的删除，如交易的状态信息，资源使用信息，记账信息，拓扑信息或策略规则。其潜在结果的一个例子是：在有关一个具体资源存在（或可用性）的信息被毁坏时，资源在实际上就变得不可用了。（这也是下面描述的服务被中断或拒绝的一种情形。）

信息的损坏或修改：这种威胁有三个方面：

1） 记录的资源信息（或策略规则）被损坏，因而使数据变得无意义或不能使用。这会导致资源信息或策略规则的整体损失，而其本身是对 RACF 可靠性的威胁。

2） 记录的资源信息或策略规则被无法检测地进行修改，因而这种数据表面上仍是有意义的。其结果可能是服务盗用，服务恶化，服务丢失或账户欺诈，也或者是上述种种的组合。

3） 信令消息的损坏或修改，它具有与上述相同的结果。

信息的偷窃、移动或丢失：这种威胁是指记录的资源信息被偷窃或丢失。它会导致：

1） 对用户隐私的侵犯（在用户信息被偷窃时）；

2） 服务被盗用；以及

3） 服务的恶化、中断，并在最终使服务不可用（在信息丢失时）。

偷窃服务的攻击可以通过拒绝来实现，也就是否认某些交易已经发生过。

信息的暴露：这种情况在信令消息被截取，或因为允许一个非法的用户接入时会发生。其结果与信息的偷窃，移动或丢失是一样的。

服务的中断：这种威胁典型地是通过拒绝服务（DoS）的攻击来实现的。这种攻击可能使 RACF 部分地或整体地成为不可用。尤其是，当资源（包括计算能力），通过使它强制执行太多的请求，或者为非法的请求授权时，而被耗尽。一些闻名的 DoS 攻击有：

1） 资源请求（或响应）消息的重演；

2） 资源请求（或响应）消息注入或修改；以及

3） 泛发，在此一个敌手发送大量的资源请求。这种请求的处理会耗尽资源，使得它们对于合法用户的 QoS 请求变得不可使用。

一些人们熟知的机制已经被证明或者被认为，对于相互的认证，完整性和机密性的提供，是恰当的。传送层安全（TLS）[RFC 2246]，IPsec [RFC 4301]，[RFC 2403]，[RFC 2404]，[RFC 2405]，[RFC 4304]，[RFC 4305]，[RFC 4307]，[RFC 4308]，[RFC 2410]，以及[RFC 2412]等协议都已经在使用这些机制来分别地提供传送层和网络层的安全。使用这些协议的各个方面也已经在[Y.2701]中做了描述。此外，网络还可以使用后端的认证、授权和记账（AAA）服务器，它将为这些功能保持必要的信息。

然而，拒绝服务（DoS）的攻击不能防止。它们只可以被减轻。

11.2 安全要求

对 RACF 主要的安全要求有：

1） 保护支持资源请求的信令交换。

2） 保护这种交换所涉及的所有 RACF 实体中包含的信息。

3） 确保 RACF 的可用性和可期望的整体性能。

4） 防止 RACF 的非法接入：

- RACF 必须考虑 11.1 中所识别的威胁，并具备应对相关攻击的对策。
- 尤其是必须明确规定缓解泛发攻击的机制。即使在 DoS 攻击存在时，RACF 仍必须保持其可用性。
- 任何两个处于不同信任环境中实体（例如 PD-FE 和 SCF），在建立安全关联之前必须相互认证。在支持冗余时，需要特别的处理来（冗余本身对确保可靠性、性能，或同时确保两者又可能是需要的）。如果 RACF 或它的任何组件的服务需要复制，一个实体在和任何一个这样的复制件进行通信时，必须使用相同的认证信息。用这种方法，窃听者就必不可能与另一个复制件重复一个记录下的认证握手过程。

- 在安全关联期间，所有的消息都必须防止插入、删除或重演。
- 依据特定的参考点，对消息机密性的保护是允许任选的；然而所有消息的完整性都必须加以保护。应该针对特定的参考点做出决定；但用于支持机密性或完整性的标准密码算法，对它们的选择应保持开放。
- 对所有请求必须支持不可否认性（除非由执行中的 PD-FE 策略规则明确地加以排除）。
- 两个不可信区域间的参考点应该使用广泛应用的防火墙功能。
- 除了有系统性的DoS泛发攻击以外，上述要求都必须采用现有的安全信道机制，如TLS或IPsec（或同时使用两者）来实现，以确保所使用的是经过良好测试的安全机制。

附 录 一

RACF结构实现的例子

本附录提供实现 RACF 结构的一些例子。

从 RACF 功能实体之间端到端关系的角度，对 QoS 控制有不同的方法。方法之一是：在 SCF 的中间调停下由 RACF 来执行 QoS 控制（图 I.1）。另一种方法是：RACF 在 RACF 层面上进行 QoS 的协调，不使用 SCF 的中间调停（图 I.2）。还有一种特别的情况，那是接入网络和核心网络都由同一运营商进行管理（图 I.3）的情况。在传送功能中 PE-FE 的实现和物理配置是灵活的，不在本附录关注的范围。

例子 1（图 I.1）

接入网络和核心网络在不同的管辖区域中，SCF 经由 Rs 参考点对接入和核心网络中的两个 PD-FE 进行通信和控制。在接入和核心网络中这两个 PD-FE 之间没有信息的交换。QoS 的协调是在 SCF 层面上完成的。

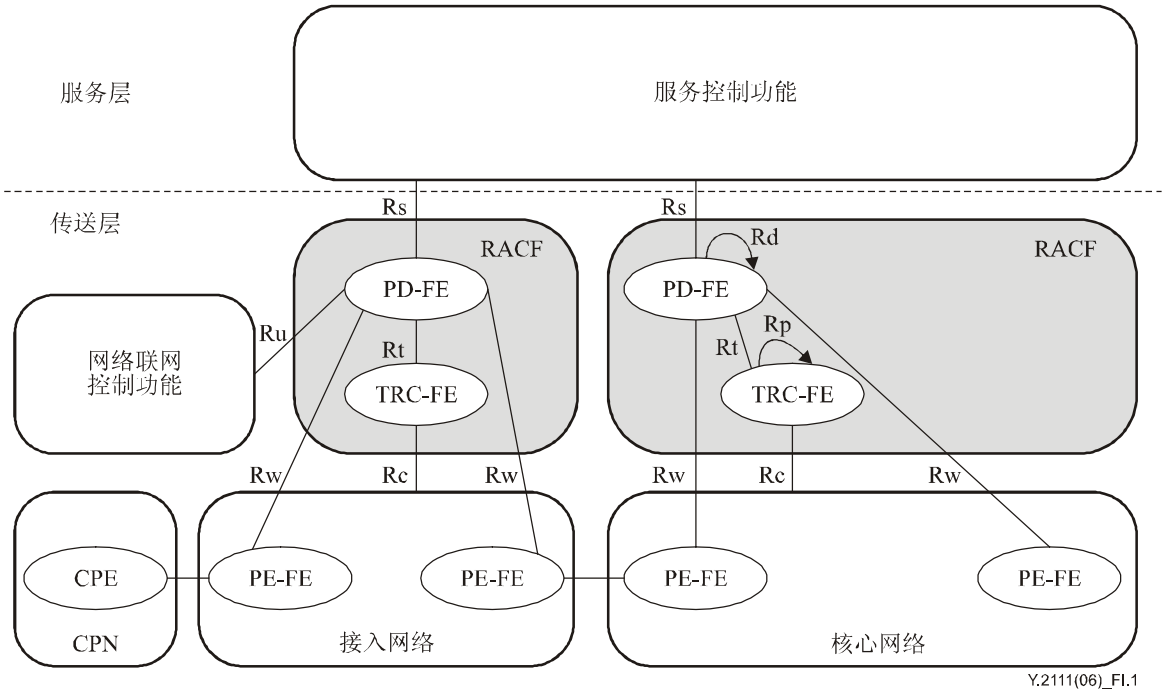


图 I.1/Y.2111－例子 1

例子 2（图 I.2）

接入网络和核心网络是在不同的管辖区域中。SCF 和接入网络中的 PD-FE 没有信息交换，SCF 仅经由核心网络的 PD-FE 和 PD-FE 进行通信。接入和核心网络中的 PD-FE 经由 Ri 参考点进行通信。QoS 的协调是在 RACF 层面上完成的。

请注意：Ri 参考点的细节还有待进一步研究。

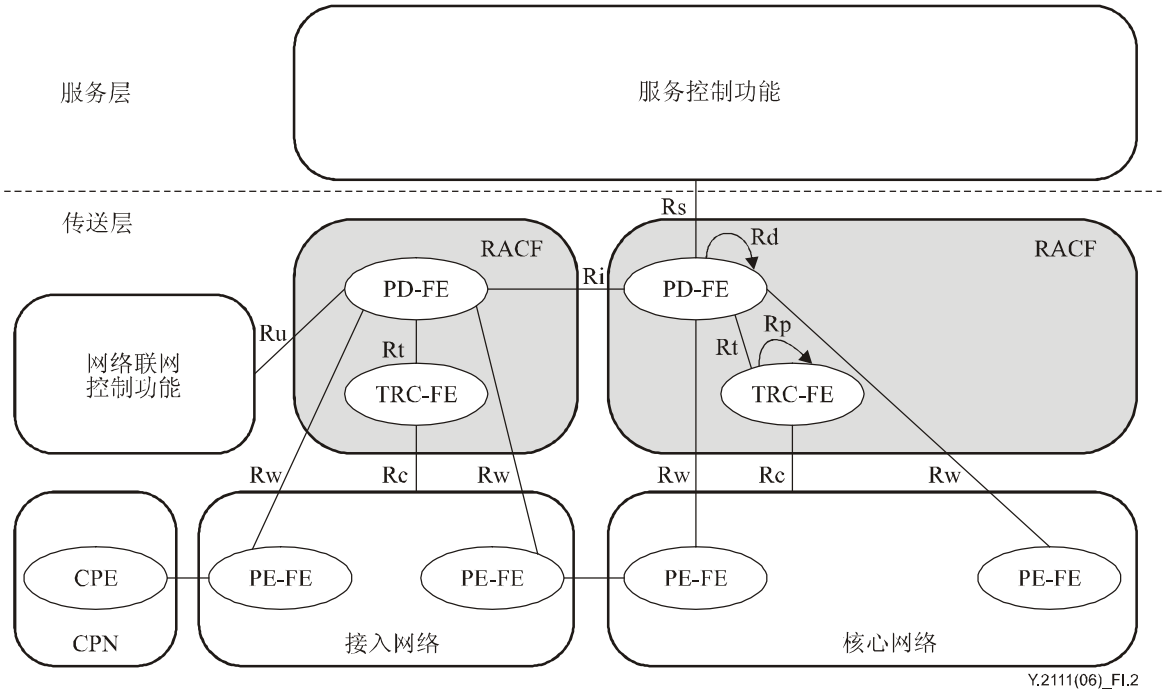


图 I.2/Y.2111－例子 2

例子 3（图 I.3）

这一例子描述一种特殊的情况，在此接入和核心网络是由同一个运营商进行管理（接入网络和核心网络是在单个管辖区域中）。PD-FE 对接入和核心网络中的两个 TRC-FE 都进行通信和控制，同时 PD-FE 对接入和核心网络中的两个 PE-FE 也都进行控制。

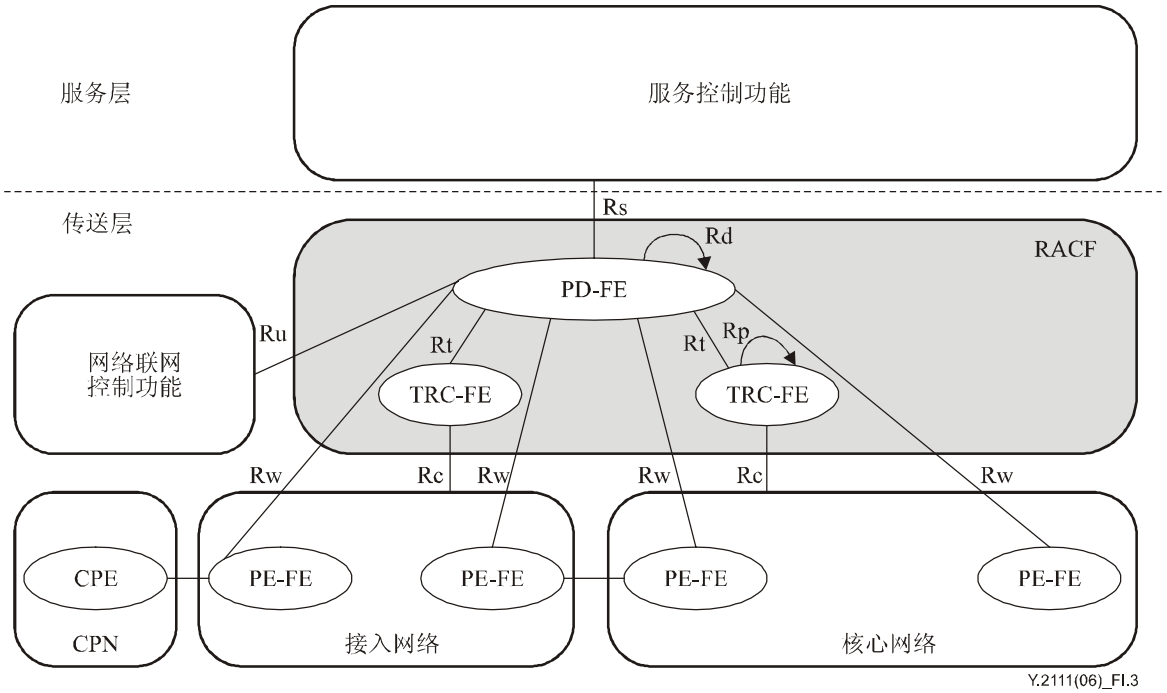


图 I.3/Y.2111－例子 3

附　录　二

载于不同传送技术上的TRC-FE

本附录描述 TRC-FE 在不同的传送技术之上实现的例子，这些技术包括 IP、MPLS、以太网和宽带无线。

II.1　载于IP网络上的TRC-FE

在一个不支持 MPLS 的 IP 网络中，大部分节点只以常规的 IP 选路方式处理数据包。所有业务流的选路和转发是在常规的 IP 选路协议和 IP Diffserv [RFC 2475]的控制之下。如果要实现 TRC-FE，允许控制和资源分配的实施将动态地以逐个链路预留的方式来进行。

将部署一个或多个 TRC-FE 实例来直接管理一个管辖区域中所有的物理链路资源。TRC-FE 实例将在它的工作范围内持有和保持子区域或地域的网络拓扑和资源数据库（NTRD）。依据 NTRD 中的信息，TRC-FE 实例，将为需要 QoS 保证的每一个媒体流，处理路由的查看，逐链路的资源分配和允许控制。如果允许一个媒体流保持高优先级数值，它将不会干扰任何其它的业务流。如果在一个区域中部署有多个 TRC-FE 的实例，它们将经由 Rp 相互互动。

II.2 载于MPLS网络上的TRC-FE

在支持 MPLS 的包网络中，大多数节点可以以标签交换的方式处理数据包。LSP 技术可以，人工地或者通过 RSVP-TE 或 CR-LDP 协议自动地，在下层的包网络基础设施之上，用来为每一种服务类型预选配备一个虚拟的 MPLS 传送网络（VMTN）。可以采用（识别差别服务的）MPLS TE [RFC 2702]，[RFC 3272]，[RFC 3346]，[RFC 3564]和[RFC 4124]来使网络的性能最佳化。VMTN 的拓扑规划和带宽预留取决于业务流的测定和预测，网络的策略规则，以及 SLAs。为了 LSP 的保护，能力的变动和网络性能的最佳化，VMTN 可以遵照业务流工程的限制自动地或者人工地进行调整。对于属于一种服务类型的媒体流，其允许控制、路由选择、资源分配以及标签转发都将在同一个 VMTN 中进行处理。

为了在一个管辖区域中管理每一个或所有 VMTNs 的带宽资源，将部署一个或多个 TRC-FE 的实例。一个 TRC-FE 实例在其工作范围之内为每一个 VMTN 分别地记录和保持网络拓扑和资源数据库（NTRD）。依据该 NTRD 和策略规则，TRC-FE 实例为媒体流，在其对应的 VMTN 内，进行域内的路由选择，资源分配和允许控制。如果在一个区域的一个 VMTN 中部署有多个 TRC-FE 的实例，它们将经由 Rp 相互互动。

由 TRC-FE 实例为一个媒体流指定的 QoS 路由是一个标签的堆栈，它代表一个相链接的 LSP 组。边缘路由器将用标签堆栈来包装数据包，该堆栈又使中间的中转路由器将媒体流的数据包沿着指定的路由以指定的优先级进行转发。

II.3 载于以太网网络上的TRC-FE

在以太网网络中，大多数节点将以以太网 MAC 网桥或虚拟桥接的方式处理数据包。一般地说，只有边缘节点是有 IP 能力的。允许控制和资源分配的实施将动态地以以太网逐个链路的资源预留来进行。

为了在以太网网络内对所有的物理链路资源进行直接管理将部署一个或多个 TRC-FE 的实例。TRC-FE 的一个实例将持有和保持整个网络的链路层网络拓扑和资源数据库（NTRD）。基于该 NTRD 的信息，TRC-FE 实例将进行允许控制和资源分配，来确保在网络内对允许的信流有足够的资源可用。如果在一个区域内部署有多个 TRC-FE 的实例，它们将通过主用/备用通信或负荷平衡的协议相互互动。

II.4 载于宽带无线网络上的TRC-FE

在宽带无线网络中，移动节点将通过无线的 MAC 协议处理数据包。宽带无线的 MAC 协议将提供 QoS 信令机制，例如连接建立带宽请求的上行链路信息。QoS 信令的 QoS 等级定义了四种 QoS 服务：用于 CBR 一类服务流的主动许可服务（UGS），用于实时 VBR 一类服务流的实时轮询服务（rtPS），用于非实时服务流的非实时的轮询服务（nrtPS），和尽力而为的服务（BE）。用于这样一些不同 QoS 等级的高效的排队策略规则可以支持有优先级的时序安排和动态的带宽分配。

因此，可以将 TRC-FE 应用于资源控制，来提供有优先级时序安排和动态的带宽分配。TRC-FE 将基于网络拓扑和资源数据库（NTRD）来管理接入传送资源。其结果，允许控制和资源分配是依据有不同 QoS 要求的每一个媒体流动态地加以实施的。

为了在一个管辖区域内直接地管理带宽资源将部署一个或多个 TRC-FE 实例。TRC-FE 的一个实例将记录和保持整个网络的网络拓扑和资源数据库（NTRD）。该 TRC-FE 实例将依据该 NTRD 的信息进行允许控制和资源分配，来为不同应用的媒体流保持 QoS 水平和公平性，从而实现资源的高度利用。如果在一个区域内部署有多个 TRC-FE 的实例，它们将经由 Rp 参考点相互互动来进行主用/备用的通信或负荷的平衡。

附 录 三

在TRC-FE中检测和确定资源可用性的方法举例

本附录对 TRC-FE 如何检测和确定所请求的资源是否可用的方法的例子提供高层次的描述。

如果部署的是基于记账的方法，TRC-FE 将通过比较传送功能的能力和已经分配的带宽（或会话数量），来检查传送功能中是否有足够的资源可用。如果传送功能有需要的资源，TRC-FE 将更新资源状态信息将新的应用请求包括进去，并向 PD-FE 回送一个肯定的响应。如果传送功能中没有需要的资源，TRC-FE 将向 PD-FE 回送相反的响应。

如果部署的是基于带外测量的方法，TRC-FE 将依据对路由器或交换机周期性轮询得到的资源状态信息来接纳服务请求。为了能处理大容量的服务请求，该 TRC-FE 可以依据最新的资源测量结果计算出允许规则，并在 PD-FE 请求资源可用性检查时，应用这些规则。TRC-FE 允许规则的一个例子是：在一对 PE-FE 之间对某一比例的服务请求进行阻塞。TRC-FE 的允许规则将依据带外测量所得到的传送功能资源的利用信息进行更新。请注意：在基于带外测量的方法中，不需要为每个服务请求预留资源。此外 TRC-FE 允许规则还可以上载到 PD-FE，使 PD-FE 可以就地使用这些规则，不需要就逐个服务请求询问 TRC-FE。在 PD-FE 中储存的这些规则将由 TRC-FE 进行更新，来反映传送功能中资源使用情况的改变。

如果部署的是基于带内测量的方法，TRC-FE 将依据用主动探测或其它带内的性能测量机制得到的网络性能信息来接纳服务请求。这种探测可以在 PD-FE 请求可用性检查时进行，也可以独立于 PD-FE 的请求周期地进行。在后一种情况下，TRC-FE 可以类似于基于带外测量方法所提示的那样计算允许规则。这些规则可以高速缓存到 PD-FE，并进行更新以反映规则的改变。请注意：采用基于带内测量的方法，不需要为每个服务请求预留资源。这样一种高速缓冲存储对 PD-FE 是一种挑战，因为在不同传送技术的接入网络和核心网络中会有许多的 TRC-FE 实例。

采用基于预留的方法，TRC-FE 将向传送功能明确地请求带宽预留。为了能处理大容量的服务请求，该 TRC-FE 可以基于逐个汇聚的资源预留来计算允许规则，并在 PD-FE 请求资源可用性检查时，应用这些规则。请注意：逐个会话的资源预留效率不高，因此可以以预先配置的方式应用逐个汇聚的资源预留，并可以依据资源的使用情况对它进行调整。

参考资料

[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*.

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其它组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	**全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络**
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题

瑞士印刷
2007年，日内瓦