



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2995-2016

演进的移动分组核心网络（EPC）策略 和计费控制系统 Gx/Gxa 接口技术要求

Technical requirements for PCC system Gx/Gxa interfaces in
evolved packet core network

2016-01-15 发布

2016-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 缩略语.....1

4 Gx 接口概述.....2

 4.1 概述.....2

 4.2 Gx 接口参考模型.....2

 4.3 PCC 规则.....3

 4.4 功能实体.....3

 4.5 Gx 接口的 PCC 过程.....4

5 Gx 接口协议.....19

 5.1 协议支持.....19

 5.2 链接和会话的建立、保持和终止.....19

 5.3 接口指定的 AVP.....19

 5.4 Gx 接口重用的 AVP.....44

 5.5 Gx 接口指定错误码 Experimental-Result-Code AVP.....47

 5.6 Gx 接口消息.....48

6 Gxa 接口.....52

 6.1 概述.....52

 6.2 QoS 规则.....53

 6.3 功能实体.....53

 6.4 Gxa 接口的 PCC 过程.....54

7 Gxa 接口协议.....61

 7.1 协议支持.....61

 7.2 链接和会话的建立、保持和终止.....61

 7.3 接口指定的 AVP.....62

 7.4 Gxa 接口重用的 AVP.....64

 7.5 Gxa 接口指定错误码 Experimental-Result-Code AVP.....67

 7.6 Gxa 接口消息.....68

前 言

本标准是演进的移动分组核心网络策略和计费系列标准之一，该系列标准的结构和名称预计如下：

- a) YD/T 2621 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费规则功能设备技术要求》；
- b) YD/T 2921 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费规则功能设备测试方法》；
- c) YD/T 2919 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费执行功能设备/承载绑定和事件报告功能技术要求》；
- d) YD/T 2920 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费执行功能设备/承载绑定和事件报告功能测试方法》；
- e) YD/T 2995 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 Gx/Gxa 接口技术要求》；
- f) YD/T 2996 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 Gx/Gxa 接口测试方法》；
- g) YD/T 2993 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 Rx 接口技术要求》；
- h) YD/T 2994 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 Rx 接口测试方法》；
- i) YD/T 2997 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 计费接口技术要求》；
- j) YD/T 2998 《演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 计费接口测试方法》。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海贝尔股份有限公司、诺基亚西门子通信（上海）有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司、大唐电信科技产业集团、新邮通信设备有限公司、中国普天信息产业股份有限公司。

本标准主要起草人：杨红梅、吴锦花、习建德、覃 东、王 剑、高功应、谢晓棠、严学强、魏 彬。

演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统

Gx/Gxa 接口技术要求

1 范围

本标准规定了策略和计费控制系统Gx接口（PCEF和PCRF之间的接口）的技术要求，包括协议概述、接口定义、功能实体、Gx接口的PCC规则、Gx接口协议、Gxa接口概述以及Gxa接口协议等。

本标准适用于支持采用演进的移动分组核心网络（EPC）架构的GERAN、UTRAN、e-UTRAN接入和cdma2000 eHRPD接入的策略及计费规则功能、策略及计费执行功能和承载绑定和时间报告功能设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

YD/T 2993	演进的移动分组核心网络（EPC）策略和计费控制系统 Rx接口技术要求
3GPP TS 23.203 v 9.5.0	策略和计费控制体系架构（Policy and charging control architecture）
3GPP TS 29.213 v9.5.0	策略和计费控制信令流程和QoS参数映射（Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping）
3GPP2 X.S0011	cdma2000无线IP网络标准：概述(cdma2000 Wireless IP Network Standard: Introduction)
3GPP2 X.S0057	E-UTRAN和eHRPD互操作（ E-UTRAN eHRPD interworking）
3GPP2 X.S0062	cdma2000 1x和HRPD 网络的PCC（for cdma2000 1x and HRPD Networks）
IETF RFC 3162	Radius and IPv6（Radius 和 IPv6）
IETF RFC 3588	基于Diameter 的协议（Diameter Base Protocol）
IETF RFC 4005	Diameter 网络接入服务器应用（Diameter Network Access Server Application）
IETF RFC 4006	Diameter 信用控制应用（Diameter Credit Control Application）

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AF	Application Function	应用功能
AVP	Attribute Value Pairs	属性对值
AMBR	Aggregate Maximum Bit Rate	总和最大比特率
BBERF	Bearer Binding and Event Reporting Function	承载绑定和事件报告功能
CCA	Credit Control Answer	信用控制响应
CCR	Credit Control Request	信用控制请求
CSG	Closed Subscriber Group	闭合用户群
CSG-ID	Closed Subscriber Group Identity	闭合用户群标识
GBR	Guaranteed Bit Rate	保证比特率

IANA	Internet Assigned Numbers Authority	互联网分配号码管理局
OCS	Online charging system	在线计费系统
OFC	Offline charging system	离线计费系统
PCEF	Policy and Charging Enforcement Function	策略和计费执行功能
PCRF	Policy and Charging Rule Function	策略和计费规则功能
RAA	Re-Authentication Answer	重新认证应答
RAR	Re-Authentication Request	重新认证请求
SDF	Service data flows	业务数据流
SGSN	Serving GPRS Support Node	服务 GPRS 支持节点
SUPL	Secure User Plane for Location	位置的安全用户面

4 Gx 接口概述

4.1 概述

本标准中支持S4接口且支持Gn和Gp接口的SGSN简写为SGSN；支持S4接口但不支持Gn和Gp接口的SGSN简写为S4-SGSN。支持Gn和Gp接口但不支持S4接口的SGSN简写为Gn/Gp-SGSN。

在实际网络部署时，S4-SGSN不会以单独的物理实体形式出现，只会存在S4-SGSN和Gn/Gp-SGSN混合的物理实体。

Gx接口位于PCRF和PCEF之间。用于PCRF向PCEF提供和删除PCC规则，以及PCEF向PCRF传送用户面事件。Gx接口通过使用应用相关的AVP来实现计费控制、策略控制，或计费和策略控制。

Gx接口的需求见3GPP TS 23.203。
Gx接口相关的信令流见3GPP TS 29.213。

4.2 Gx 接口参考模型

Gx接口定义在PCRF和PCEF之间。该接口和相关功能实体的关系如图1所示。

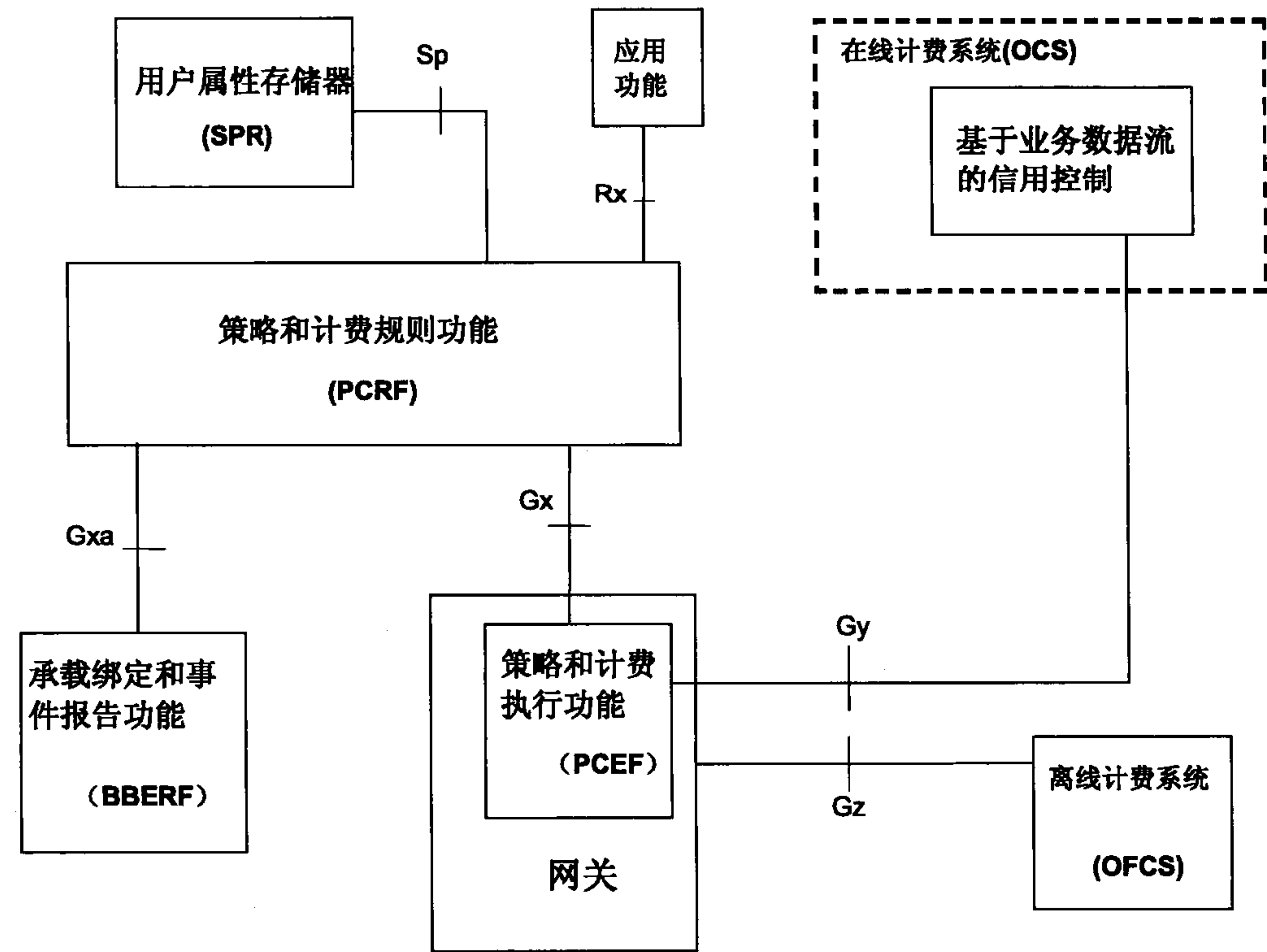


图1 PCC架构中的Gx接口

注：本标准不规定Sp接口相关的内容，也不规定SPR和现有签约数据库的关系。

4.3 PCC 规则

4.3.1 PCC 规则定义

PCC规则可用于：

- 检测一个业务数据流的数据包。其中，PCC规则中的SDF过滤器用于选择下行IP-CAN承载；PCC规则中的SDF过滤器可用于执行上行IP流在正确的IP-CAN承载中的传输。
- 区分SDF对应的业务。
- 为一个SDF提供应用计费特性。
- 为一个SDF提供策略控制。

PCEF按照PCC规则的优先级，通过比对PCC规则中的SDF为每个收到的数据包选择一个PCC规则。当数据包匹配上一个SDF过滤器，该数据包的匹配处理完成，该过滤器的PCC规则将应用到该数据流。

有两种类型的PCC规则定义，分别如下：

- 动态PCC规则。PCRF通过Gx接口动态提供给PCEF。这些PCC规则可以预定义在PCRF中，或者由PCRF动态生成。动态PCC规则可以在任何时候执行安装、修改或删除。
- 预定义PCC规则。预配置在PCEF上。PCRF可以在任何时候激活或去活预定义PCC规则。PCRF可以通过Gx接口动态地按组激活PCEF中的多个预定义PCC规则。

注：运营商可以定义由PCEF激活的预定义规则。PCRF不感知这类预定义规则。

PCC规则的组成部分包括：规则名称、业务标识、一个或多个SDF过滤器、优先级、门控状态、QoS特性、计费关键字(例如费率组)、其它的计费特性参数、监控关键字。其中，规则名称用于在PCEF和PCRF之间的通信中标识一个PCC规则；业务标识用于区分SDF相关的业务或业务组份；SDF过滤器用于为相关PCC规则筛选数据流，无论动态还是静态PCC规则都可以定义通配SDF过滤器（即所有的数据流都符合该SDF）；门控状态用于指示SDF过滤器检测到的上行、下行、或上下行的SDF是否可以通过（门打开），或者应该被丢弃（门关闭）；QoS信息包括QCI（SDF的授权QoS级别）和ARP(抢占和被抢占优先级)，以及上下行的授权比特率；计费特性定义了采用在线还是离线计费接口，离线计费的统计类别(例如时间、流量或事件)，以及PCEF应该上报使用量的级别(SDF级别，IP-CAN会话级别等)。对于多个SDF过滤器均匹配的不同的PCC规则，由PCC规则的优先级来决定实际应用的PCC规则。当动态PCC规则和预定义PCC规则具有相同优先级时，动态PCC规则优先。如果AF通过Rx接口提供了应用相关的计费信息，PCC规则也包含保证该计费的应用和承载对应的应用功能统计信息。对于IMS，包含IMS计费标识(ICID)和流标识；监控关键字用于PCC区分监控实例，用于动态或预定义PCC规则对应的SDF的用量监控。

4.3.2 PCC 规则的执行

对于动态PCC规则，可执行如下操作：

- 安装：提供一个此前没有提供过的PCC规则；
- 修改：修改一个已经安装了的PCC规则；
- 移除：删除一个已经安装了的PCC规则。

对于预定义PCC规则，可执行如下操作：

- 激活：允许PCC规则进入激活态；
- 去活：取消PCC规则的激活状态。

4.4 功能实体

4.4.1 PCRF

PCRF是一个策略决策和基于流的计费控制的功能实体。PCRF提供面向PCEF的SDF检测、门控、QoS和基于流的计费（信用管理除外）的网络控制功能。PCRF从AF接收会话和媒体相关的信息，通知AF相关媒体面的事件。

PCRF通过Gx接口给PCEF提供PCC规则。Gxa接口的应用见第6章。

PCRF的PCC规则决策基于以下一个或多个信息：

- 通过 Rx 接口从 AF 获取的信息，例如会话，媒体和签约用户相关的信息；
- 通过 Gx 接口从 PCEF 获取的信息，例如 IP-CAN 承载特性，请求类型以及签约用户相关的信息；
- 通过 Sp 接口从 SPR 获取的信息，例如签约用户和业务相关的数据；
- 通过 Gxa 接口从 BBERF 获取的信息；
- PCRF 上的预配置信息。

如果PCEF提供的流映射信息可以被PCRF识别，但与全部SDF过滤器都不匹配，则PCRF允许UE针对PCRF不能识别的业务请求增强QoS，PCRF将添加该流映射信息为相应授权的PCC规则的SDF过滤器。PCRF可通过缺省过滤器参数来通配数据流，例如，为GPRS缺省上行TFT地址和端口信息。

PCRF将会通过Rx接口向AF汇报事件。

PCRF根据策略决策，通过PCC规则来告知PCEF对PCC控制下的SDF做相应的处理。

PCRF为IP-CAN会话选择承载控制模式，通过Gx接口提供给PCEF。

当AF签约AF信令承载丢失的通知，若此前没有请求过，则PCRF将请求PCEF当相应的AF信令流对应的PCC规则相关的资源流失时通知到PCRF。

4.4.2 PCEF

PCEF是策略和流计费功能的执行实体。该功能位于网关(例如GPRS的GGSN，WLAN的PDG)。它在网关控制用户面数据流及其QoS，提供SDF检测和统计，以及在线和离线计费的交互等。

对于策略控制中的某个SDF，PCEF当且仅当相应的门控打开时才允许SDF通过。

对于策略控制中的某个SDF，PCEF当且仅当有一个相应的激活PCC规则，如果是在线计费则OCS已经对该计费关键字授权相应的应用信用额度，才允许该SDF通过。PCEF可能在信用重授权处理流程过程中，让SDF通过网关。

如果PCRF请求，则PCEF将会向PCRF报告相关SDF状态的改变。该处理功能可用于监控AF信令流对应的IP-CAN承载。

4.5 Gx 接口的 PCC 过程

4.5.1 请求 PCC 规则

PCEF可以通过Gx接口在下面情况下获取PCC规则：

a) IP-CAN会话建立

PCEF发送一个CCR请求，其中CC-Request-Type AVP的值设置为“INITIAL_REQUEST”，并在Subscription-Id AVP里提供用户标识，还有“其它属性”，PCRF可以根据这些信息确定合适的规则。其中“其它属性”应包括IP-CAN类型（IP-CAN-Type AVP），无线接入类型（RAT-Type AVP），PDN信息（Called-Station-Id AVP），PDN-Connection-ID AVP，IPv4地址（Framed-IP-Address AVP）或者IPv6地址前缀（Framed-IPv6-Prefix AVP），时区信息（3GPP-MS-TimeZone AVP），如果PCEF有接入网络计费信

息 (Access-Network-Charging-Address AVP和 Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP), SGSN的IP地址 (3GPP-SGSN-Address AVP 或者 3GPP-SGSN-IPv6-Address AVP), 用户位置信息 (3GPP-User-Location-Info AVP), 路由标识 (RAI AVP), PLMN标识 (3GPP-SGSN-MCC-MNC AVP), 用户设备信息 (User-Equipment-Info AVP) (该信息在紧急呼叫情况下, 必须传送), 也可以把这些信息带给PCRF。还有如果IP-CAN类型合适, PCEF还可能提供Network-Request-Support AVP指示支持网络发起承载请求流程, 提供APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL/UL AVP说明APN汇聚的最大带宽。

如果IP-CAN类型支持多IP-CAN承载时, PCEF可能会提供默认EPS承载QoS (Default-EPS-Bearer-QoS AVP), 该AVP还包含ARP和QCI信息。

对于采用演进的移动分组核心网络 (EPC) 架构的GERAN、UTRAN、e-UTRAN接入和cdma2000 eHRPD接入, PCEF应在AN-GW-Address AVP中携带SGW/AGW的IP地址。

b) IP-CAN会话修改

PCEF请求会话修改发生在以下几个场景:

- 一个新的承载建立、修改和释放;
- UE发起资源修改;
- 事件触发器触发。

PCEF发送一个CCR请求, CC-Request-Type AVP的值设置成“UPDATE_REQUEST”。在该消息中可能包含 Access-Network-Charging-Address AVP和 Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP。如果是由IP-CAN承载修改引起的IP-CAN会话修改, PCEF在Charging-Rule-Report AVP中携带之前已经生效的PCC规则和其状态, 并在Event-Trigger AVP携带会话修改原因。

如果是UE发起资源修改流程, PCEF在CCR请求中将Event-Trigger AVP的值设置成“RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST”, 同时应该包含Packet-Filter-Operation AVP, 其值设置成如下:

如果UE请求新的资源, PCEF需将Packet-Filter-Operation AVP的值设置成“ADDITION”。并在CCR消息中包含 Packet-Filter-Information AVP指示UE新请求的流过滤器和所需要的QoS信息。每个Packet-Filter-Information AVP应该包含优先级Precedence AVP和根据UE指定的值设置Packet-Filter-Content AVP的值。当UE指定一个已经存在的报文过滤器时, PCEF还要增加一个Packet-Filter-Information AVP, 该AVP内仅包含一个Packet-Filter-Identifier AVP, 指示已经存在的流过滤器。如果PCC规则是授权GBR QCI, PCRF应在已存在的PCC规则中增加新的报文过滤器信息。

如果UE请求修改已经存在的资源, PCEF需将Packet-Filter-Operation AVP的值设置成“MODIFICATION”, 并在CCR消息中为每个受影响的报文过滤器包含一个Packet-Filter-Information AVP。所有受到影响的流过滤器包括对应的QoS、或者它本身的值、或者它的优先级将被修改。如果UE的请求中包含QoS修改, PCEF应该在CCR-U请求中携带QoS-Information AVP, 指示更新受影响的报文过滤器的QoS信息, 每个Packet-Filter-Information AVP都应该包含过滤器标识Packet-Filter-Identifier AVP, 该过滤器标识是在之前的流程中由PCRF通过下发规则方式提供, 表示之前特定的报文过滤器正在被修改; 如果优先级被修改需要同时携带Precedence AVP。UE请求修改的每个报文过滤器 (如果有的话), PCEF都需要提供Packet-Filter-Content AVP, 其值根据UE提供的值进行设置。

如果用户请求删除资源, PCEF需将Packet-Filter-Operation AVP的值设置成“DELETION”, 并且在Packet-Filter-Information AVP包含被用户删除的报文过滤器。每个报文过滤器Packet-Filter-Information

AVP应包含以前PCRF提供的报文过滤器标识Packet-Filter-Identifier AVP。如果待释放的报文过滤器改变QoS相关资源，PCEF应该携带对应的QoS-Information AVP，以便于PCRF修改相应的QoS信息。

当PCC规则安装/激活失败，即便没有事件触发，PCEF也可以请求PCC规则。如果PCEF提供的数据不完整、错误，或者缺少信息（如QoS，SGSN地址，接入类型，TFT，用户信息等），PCRF将无法提供适合的PCC规则，可能拒绝该请求，在CCA中设置结果码为DIAMETER_ERROR_INITIAL_PARAMETERS（5140）。如果PCEF收到这个错误码将拒绝会话的建立或者修改。

如果PCRF检测到PCEF申请的过滤器已经包含在之前流程下发的PCC规则的packet filter中，而没有收到PCEF响应的filter，则PCRF可能在CCA中拒绝该请求，结果码设置成DIAMETER_ERROR_CONFLICTING_REQUEST（5147）。如果PCEF收到这个结果码则拒绝IP-CAN会话修改。

如果PCRF不接受PCEF在CCR中提供的一个或者多个流量映射过滤器（例如：PCRF不允许用户为PCRF不能识别的业务提高QoS的场景），PCRF在CCA消息中拒绝该请求，并设置结果码为DIAMETER_ERROR_TRAFFIC_MAPPING_INFO_REJECTED（5144）。如果PCEF收到该结果码，PCEF拒绝IP-CAN会话的建立或修改。

4.5.2 提供 PCC 规则

4.5.2.1 概述

PCRF通过Gx接口，使用下面的方法为PCEF提供PCC规则：

— Pull 模式流程（由 PCEF 请求提供）：当收到 PCEF 请求时，PCRF 在 CCA 消息中提供 PCC 规则。

— Push 模式流程（由 PCRF 主动提供）：PCRF 在未收到 PCEF 请求时可主动提供 PCC 规则给 PCEF，例如当 PCRF 收到 Rx 接口消息，或者 PCRF 内部事件触发。PCRF 通过 RAR 消息而不是使用 CCR/CCA 消息来触发 Push 模式。在该模式下不会触发 CCR/CCA 消息。

PCRF可以每次向PCEF下发0个或者多个PCC规则，在下面的方式中PCRF可以提供单个PCC规则：

a) 在PCEF上激活/去激活一条预定义PCC规则时，PCRF提供规则相关的规则名（Charging-Rule-Name AVP），规则的动作（Charging-Rule-Install AVP或者Charging-Rule-Remove AVP）。

b) 为了安装/修改PCRF定义的PCC规则，PCRF应该在Charging-Rule-Install AVP中提供相关的Charging-Rule-Definition AVP。

c) 为了删除之前PCRF配置给PCEF的一条PCC规则时，PCRF应提供Charging-Rule-Remove AVP，其包含规则名Charging-Rule-Name AVP。

d) 对于某些接入方式，PCRF做承载绑定，PCRF可能将某个IP-CAN承载上安装或者激活的PCC规则，移动到另一个IP-CAN承载上。

作为提供多条单一PCC规则的另一种方式，PCRF应支持在Charging-Rule-Install AVP提供一个Charging-Rule-Base-Name AVP，实现对一组预先定义的PCC规则激活或移动的操作。通过Charging-Rule-Remove AVP，实现对一组预定义PCC规则的去激活操作。

PCRF可以将以上的PCC规则操作组合在一起放在一个命令中。

对于用户发起资源修改流程，PCRF在CCA消息中只提供与用户资源修改相关的PCC规则。

对于激活PCEF上一条预定义规则，PCRF需要在Charging-Rule-Install AVP中包含Charging-Rule-Name AVP。如果要激活PCEF上预定义的一组PCC规则（如金牌用户或者游戏服务），需要在Charging-Rule-Install AVP中包含Charging-Rule-Base-Name AVP。

如果安装一个新的或者修改一个已经存在的PCRF定义的PCC规则，则需要提供Charging-Rule-Definition AVP。如果PCRF提供的规则名和PCEF上已安装的规则名相同，则PCEF根据新的PCC规则更新其已有的PCC规则，如果PCEF中已经存在的PCC规则与新下发的规则有属性重叠，则该属性将被新规则中的属性覆盖，如果现有的PCC规则的任何属性在新规则中未包含，则这些属性保持有效。

当安装或者激活一条PCC规则时，PCEF应根据PCC规则的QCI和ARP进行承载绑定（具体见3GPP TS 29.213中5.4章节），为新的PCC规则选择IP-CAN承载。

详细的绑定机制请见3GPP TS 29.213。

当去激活预定义的PCC规则或删除PCRF配置的PCC规则单条预定义规则时，PCRF需要在Charging-Rule-Remove AVP中携带Charging-Rule-Name AVP。当去激活一个预定义规则组时，需要在Charging-Rule-Remove AVP中携带Charging-Rule-Base-Name AVP。

PCRF可以向PCEF请求确认PCC规则中的相关资源是否申请成功。通过将Event-Trigger AVP设置成“SUCCESSFUL_RESOURCE_ALLOCATION (22)”来完成查询。另外PCRF还可以在安装规则时在Charging-Rule-Install AVP中包含Resource-Allocation-Notification AVP，并将其值设置成“ENABLE_NOTIFICATION (0)”，用于确认资源是否申请成功。如果Charging-Rule-Install AVP中没有包含Resource-Allocation-Notification AVP，PCEF就不能上报资源申请结果，即使在之前安装此规则的时候携带过此AVP。

注1：PCEF使用RAA命令上报安装PCC规则成功是因为虽然PCC规则已经安装，但是承载绑定或者QoS资源预留可能还没有完成，详细参见3GPP TS 29.213。

如果PCC规则执行失败，PCEF按照规则处理失败通知PCRF。根据错误原因，PCRF可以决定重新安装，修改，删除PCC规则或者任何其他处理方式。

如果PCRF收到PCEF的请求后无法创建PCC规则，则拒绝该请求。

如果PCRF从PCEF收到一个IP-CAN会话的PCC规则请求，或者是从BBERF收到一个网关控制会话的QoS规则请求，而PCRF上没有配置合适的可授权PCC规则或者AF提供的业务信息，PCRF应检查用户允许访问的业务集。

如果根据业务策略用户不允许接入AF会话，PCRF应检查用户是否允许请求PCRF不能识别业务的资源，请求的QoS或者报文过滤器能否进行授权。如果用户允许请求PCRF不能识别的业务资源或者或对请求的不能QoS或者报文过滤器可进行授权，PCRF应提供一条规则，对用户请求的QoS和报文过滤器进行授权。业务流描述从报文过滤器信息中获取。如果用户不允许请求PCRF上不能识别的业务资源，PCRF应该拒绝该请求。

如果根据业务策略用户允许AF会话接入，PCRF可能根据用户详细的签约或运营商策略、在一定的优惠期内可授权的QoS信息等，为了等待AF的业务信息，在定时器监管周期内（PCRF启动定时器，可能由PCEF或BBERF的请求触发）对请求的QoS进行授权。如果一个AF会话绑定到一个相同的正在进行中的IP-CAN会话，且只有这个AF会话包含未完成协商的业务信息，PCRF应对该AF会话的QoS请求进行授权。

注2：这个场景可能在用户终止IMS会话，或者在建立/修改预留资源时发生。如果PCRF不对PCC/QoS规则进行授权，IMS会话可能建立失败。

注3：在这段缓冲的时间内，即使用户不允许请求PCRF上未知的业务资源，或者如果请求的QCI不被允许，用户请求的QoS和报文过滤器也要得到授权，因为这个时候用户请求的资源是属于AF会话还是属于PCRF上未知的业务是不清晰的。

如果初始业务信息不足，无法构造合适的PCC规则，或者无初始业务信息可用，PCRF应该提供初始的PCC规则，对用户请求的QoS和报文过滤器进行授权。因此，初始的PCC规则应该包含通配的流描述信息，或者从请求中的报文过滤器获取流描述。PCRF可以申请一个专有的计费标识值来指示计费系统，其后续可以被修改。

注4：一旦专有的计费关键字的值被新的PCC规则中提供其它值替换，PCRF需要通知计费系统重新计算合适的计费信息。如果是在线计费请求，将使用会话计费预留单元。当计费关键字改变时，PCEF将返回初始预留的余额，然后OCS可以重新计算消耗量，其费率从新的计费关键字中获取，从而更新用户的余额。

注5：一条初始的PCC规则包含初始的协商信息，属于普通的PCC规则。

如果PCRF收到AF业务信息时相关定时器已经启动，PCRF应该停止定时器，从AF业务信息中获取授权的PCC规则，更新/替换之前用户请求的QoS或报文过滤器PCC规则，例如，选择业务特定的QoS参数和计费关键字。

注6：当提供新的业务特定计费关键字时，需要与PCRF之前提供的专有计费关键字一起通知计费系统重新计算适当的费用。之前专有计费关键字激活的时间也被重新计算值覆盖。新业务计费关键字从这个时间点开始生效。

如果PCRF定时器超时仍未收到任何AF业务信息，PCRF应该根据业务的策略生成新的决策，降低或者撤销之前授权的PCC/QoS规则。根据业务的不同情况，PCRF还可以调整PCC规则中的计费关键字，降低到未知业务的QoS授权。

4.5.2.2 为上行 IP 报文选择 PCC 规则

如果使用PCC，PCEF将会话承载中收到的每个上行IP报文与PCRF提供的PCC规则或者已经激活的预定义规则中提供的上行业务流过滤器按照PCC规则的优先级进行匹配，匹配成功则为该报文选取此PCC规则。当PCRF提供的动态规则与静态规则优先级相同时，优先使用动态规则上行业务流过滤器。当一个报文与上行业务流过滤器匹配成功时，报文匹配过程结束，该报文过滤器所在的PCC规则开始生效。如果上行IP报文与相关的会话承载PCC规则都不匹配，该报文将被丢弃。

4.5.2.3 为下行 IP 报文选择 PCC 规则与 IP 承载

如果使用PCC，PCEF将会话中收到的每个下行IP报文与PCRF提供的PCC规则或者已经激活的预定义规则中提供的下行业务流过滤器按照PCC规则的优先级的进行匹配，匹配成功则为该报文选取此PCC规则。当PCRF提供的动态规则与静态规则优先级相同时，优先使用动态规则下行业务流过滤器。当一个报文与下行业务流过滤器匹配成功时，报文匹配过程结束，该报文过滤器所在的PCC规则开始生效。下行IP报文应放在与PCC规则相映射的IP-CAN承载中传输。如果下行报文与相关的会话承载PCC规则都不匹配，该报文将被丢弃。

4.5.2.4 门控功能

PCC规则中的门控是一个用户面的功能。如果PCC规则中包含上行或下行的Flow-Information AVP，则需要描述该上行或下行流的门控状态，Flow-Status AVP用于描述上行/下行门控的状态是打开还是关闭

状态。打开/关闭门控指令会导致相关的IP报文通道通过或者不通过，如果门控状态是关闭，则对应的IP流所对应的报文将被丢弃。如果门控是打开，则IP流将允许被转发。

4.5.2.5 基于 PCC 规则的授权 QoS 执行策略

PCRF可以向PCEF提供一条包含授权QoS的PCC规则，授权的QoS信息通过QoS-Information AVP传递，其被PCC规则中的Charging-Rule-Definition AVP所包含。如果授权的QoS在PCC规则中，PCEF应执行相关的策略。

4.5.2.6 用量监控

用量监控可用于一个或多个PCC规则关联的业务流。

对每个PCC规则提供用量监控应当包含在PCC规则定义中。对于PCRF提供的动态PCC规则，monitoring key应当位于PCC规则中Charging-Rule-Definition AVP中的Monitoring-Key AVP。对于预定义的PCC规则，Monitoring Key应当包含在PCEF预定义的规则定义中。

4.5.3 提供事件触发器

PCRF可以在PCC流程中通过Event-Trigger AVP向PCEF提供一个或者多个事件触发器，事件触发器可以用来检测会话修改，或者特定事件引起PCEF重新向PCRF请求PCC规则。虽然事件触发器上报是根据会话或者承载引发的特定事件由PCEF发给PCRF，但是提供的事件触发器是属于会话级的。Event-Trigger AVP可能在初始或者后续的消息中随PCC规则中一并提供。

PCRF可以在PCEF请求时提供新的或者删除之前已经提供事件触发器，也支持PCRF主动向PCEF提供新的或者删除之前已经提供的事件触发器（只有在CCA initial才提供）。为了完成以上功能，PCRF应在CCA/RAR消息中提供完整的事件触发器列表。

如果PCRF在CCA或者RAR消息中将Event-Trigger AVP 的值设置成“NO_EVENT_TRIGGERS”，表示PCRF通知PCEF删除之前已经提供的所有事件触发器，如果Event-Trigger AVP 的值设置成“NO_EVENT_TRIGGERS”，在同一条CCA或RAR消息中就不能再提供其它的Event-Trigger AVP，PCEF收到该消息后，后续不会向PCRF提供任何事件触发器上报，对于不需要PCRF请求订阅的事件，依然要上报。

如果CCA或RAR消息中不包含Event-Trigger AVP，说明事件触发器未发生变化，之前下发的仍然有效。另外，有部分事件触发器不需要PCRF向PCEF订阅，事件触发时PCEF无条件上报给PCRF。

4.5.4 为 IP-CAN 会话提供计费相关信息

4.5.4.1 提供计费地址

PCRF可以在下发初始PCC规则同时，通过Charging-Information AVP向PCEF提供独立的在线计费系统/离线计费系统的地址信息。PCEF收到这些信息后要覆盖PCEF上静态配置的OFCS/OCS地址。该信息需要同时包含OFCS和/或者OCS的主用和备用地址。允许为在线或离线业务流计费单独提供OFCS或OCS地址，而不与PCC规则一同下发，PCC规则可以后续下发。

4.5.4.2 提供默认计费方法

当PCRF提供的PCC规则中不包含计费方式时，PCEF可以使用其上配置的默认计费模式。

如果PCEF上有静态配置计费方法，当PCEF与PCRF初始交互时PCEF应在CCR消息中携带Online AVP或者Offline AVP给PCRF。

当与初始PCEF交互时，PCRF可以通过在CCA消息中携带Online AVP 或者Offline AVP 向PCEF提供默认的计费方法，其将覆盖掉PCEF上静态配置的计费方法。

4.5.4.3 提供接入网计费标识

当PCRF不识别Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP时，PCRF可以通过动态PCC规则向PCEF请求与动态PCC规则相关联的Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP。为了获取接入网计费标识，PCRF需将Event-Trigger AVP设置成“CHARGING_CORRELATION_EXCHANGE (28)”，同时在Charging-Rule-Install AVP组中将Charging-Correlation-Indicator AVP设置成“CHARGING_IDENTIFIER_REQUIRED。”

当PCEF收到该消息时，需在新的CCR消息上报Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP。

4.5.5 授权 QoS 策略提供和执行

4.5.5.1 概述

PCRF可以向PCEF提供QoS授权。

PCRF可以在Diameter CCA/RAR消息中通过QoS-Information AVP向PCEF提供QoS授权，其包含QoS业务等级标识，优先级，波特率等。这个授权的QoS可能涉及到PCC规则，会话承载，QCI或者APN提供QoS授权。

— 当为一条承载提供QoS授权时，QoS信息应放在Charging-Rule-Definition AVP外面，同时需要包含Bearer-Identifier AVP指示与其关联的承载。

— 当为一条PCC规则提供QoS授权时，应在PCC规则中的Charging-Rule-Definition AVP里包含QoS-Information AVP，QoS-Information AVP中不能包含承载标识Bearer-Identifier AVP。

— 当为QCI进行QoS授权时，针对QCI的授权的MBR会被提供。此授权QoS信息应放在Charging-Rule-Definition AVP外提供。这个场景仅适合仅有最大带宽MBR，但没有保证带宽GBR的承载（例如3GPP-GPRS接入）。

— 当为一条APN进行QoS授权时，需要提供上行/下行APN-Aggregate-Max-Bitrate最大带宽。授权QoS信息应放在Charging-Rule-Definition AVP外提供。

— 当为EPS默认承载进行QoS授权时，需要通过Default-EPS-Bearer-QoS参数提供。

对于承载进行QoS授权是特定的接入类型才支持的。为资源的执行提供适当的授权QoS值。

为PCC规则授权的QoS请求申请相关资源，为QCI的授权QoS请求上限最大带宽限制MBR，MBR由PCEF为没有保证带宽的特定QCI承载分配。为每条PCC规则提供QoS授权是提供PCC规则流程的重要组成部分。

如果PCEF无法为PCRF的授权申请任何资源，PCEF应按PCC规则错误处理通知PCRF。PCEF负责基于策略的授权执行。QoS授权信息可能由PCRF动态提供，也可能在PCEF上预定义PCC规则。PCEF应保证IP-CAN承载规则的总QoS不超过授权的QoS。

如果PCRF不能在CCR请求的响应消息中为PCEF下发决策信息，PCRF可以拒绝该请求。

4.5.5.2 对于 IP-CAN 承载授权 QoS 策略配置

当PCRF执行承载绑定时，需要对承载的QoS授权，分配承载级的授权QoS与接入类型相关。

4.5.5.3 针对 IP-CAN 承载授权 QoS 的策略执行

PCEF负责基于QoS授权的策略执行，确保每条IP-CAN承载请求的QoS在授权QoS范围内。针对每条承载授权的QoS策略执行与接入类型相关。

4.5.5.4 为每条业务流提供授权的 QoS 策略

当为每条业务流进行 QoS 授权时，应该将 QoS-Information AVP 放在 PCC 规则的 Charging-Rule-Definition AVP中，同时QoS-Information AVP不能包含承载标识。

4.5.5.5 针对业务流上的授权 QoS 策略执行

如果 QoS 授权是针对 PCC 规则，PCEF 应保证该业务流速率不超过最大授权的带宽，当超过最大带宽时需要进行丢包处理。

当 PCEF 收到包含 QoS 授权请求的 PCC 规则时，需要预留足够的带宽资源。对于保证带宽的承载（GBR），绑定到该承载上的所有激活/安装的 PCC 规则的带宽总和等于 PCEF 设置的承载最大带宽（GBR）。

当会话支持非保证带宽（none-GBR）承载拥有独立的的最大带宽（MBR）时，PCEF也可以将承载最大带宽（MBR）设置成激活规则的带宽总和，但是当带宽总和超过承载QCI授权的QoS时不允许这样设置。如果是针对该承载QCI已经提供了QoS授权，PCEF应该将承载的最大带宽（MBR）设置成对应值。PCEF内部的特定接入带宽管理系统收到特定接入类型的QoS授权请求时，PCEF应启动必要的流程确保相关资源申请成功。这可能要求PCEF请求建立新的承载，或者更新现有的承载。如果资源预留执行失败，PCEF应通知PCRF。当去激活/删除PCC规则时，PCEF应释放为该规则预留的相关资源。

4.5.5.6 针对 QCI 提供授权的 QoS

当IP-CAN会话类型支持拥有独立MBR的非GBR承载（如：3GPP-GPRS接入）时，PCRF可以为每个非GBR承载的QCI提供针对QCI的授权QoS。PCRF不能向保证带宽（GBR）承载QCI提供QoS授权。

PCRF 可以通过 RAR/CCA 命令级为每个 QCI 提供 QoS 授权，QoS-Information AVP 中包含 QoS-Class-Identifier AVP，Maximum-Requested-Bandwidth-UL AVP或Maximum-Requested-Bandwidth-DL AVP，保证带宽GBR的值不能填写。当为多个QCI提供QoS授权时，可以在一个命令中包含多个QoS-Information AVP。QCI的QoS授权可以在第一条PCC规则激活时或者激活之前。PCRF也可以在其他时刻为每一个QCI提供QoS授权。

4.5.5.7 针对 QCI 的授权 QoS 策略执行

当PCEF收到针对非GBR承载的QCI的授权QoS，对相应QCI的非GBR承载，不应当设置比授权MBR更高的MBR。PCEF应当分配针对QCI的MBR给对应该QCI的非GBR承载，来避免频繁的IP-CAN承载修改。

如果同一个IP-CAN会话中的包含多条IP-CAN承载分配有了相同的QCI，则每个IP-CAN承载针对QCI的授权的最大带宽（MBR）要独立提供，相互不影响。

4.5.5.8 针对 APN 提供授权 QoS

IP-CAN会话建立时，PCRF可以提供针对APN的QoS授权，只要该APN下存在激活的会话，PCRF可随时更新APN的授权QoS。当用户的某个APN下的会话创建或者会话修改时，其授权QoS也可能被修改。当用户在某个APN下存在多个并发的IP-CAN会话时，最后一次提供的APN授权QoS将应用于该APN下的所有IP-CAN会话。针对APN的授权QoS应放在RAR或CCA命令级位置，其中QoS-Information AVP包含APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL AVP和/或者APN-Aggregate-Max-Bitrate- DL AVP。当QoS授权信息中包含

APN-Aggregate-Max-Bitrates-UL AVP和the APN-Aggregate-Max-Bitrates- DL AVP时, 就不能再包含最大请求带宽和保证带宽。

注: 同一个APN下, APN的QoS授权汇聚的最大带宽包括所有的非保证带宽承载。保证带宽(GBR)承载不在APN的QoS授权范围之内。

PCRF可以基于SPR或者内部配置中获取的信息, 来提供针对APN的授权QoS。

如果针对APN的QoS修改失败, PCEF需继续保持现有的APN QoS, 并向PCRF发送一个CCR请求, 在该请求中将事件触发器的值设置为“APN-AMBR _MODIFICATION_FAILURE”, 同时通过在QoS-Information AVP中包含APN-Aggregate-Max-Bitrates-UL AVP 和/或APN-Aggregate-Max-Bitrates-DL AVP来携带现有APN的QoS信息。

注: 如果APN-AMBR与漫游协议不一致, 接入侧可以拒绝承载修改。

4.5.5.9 针对 APN 授权 QoS 的策略执行

PCEF要能够执行APN级的AMBR。

PCEF需要根据APN AMBR限定用户在某个APN下所有IP-CAN会话的非GBR总带宽之和。支持接受并应用在IP-CAN会话建立、修改时从PCRF获得的APN AMBR。

4.5.5.10 针对默认 EPS 承载提供授权 QoS

PCRF可以从SPR获取默认承载授权QoS信息, 并提供给PCEF。

默认EPS承载授权QoS可以通过RAR或者CCA使用Default-EPS-Bearer-QoS AVP下发, 其中包含QoS-Class-Identifier AVP和 Allocation-Retention-Priority AVP。缺省承载的QCI应为non-GBR枚举值。

如果针对默认EPS承载的QoS修改失败, PCEF需继续保持现有的默认EPS承载QoS, 并向PCRF发送一个CCR请求, 在该请求中将事件触发器的值设置为“DEFAULT-EPS-BEARER-QOS_MODIFICATION_FAILURE”, 同时通过在Default-EPS-Bearer-QoS AVP中包含Allocation-Retention-Priority AVP和QoS-Class-Identifier AVP来携带现有的默认EPS承载QoS信息。

承载QoS与漫游协议不一致时, 接入侧可以拒绝默认EPS承载修改。

4.5.5.11 针对默认 EPS 承载授权 QoS 的执行

PCEF通过Gx接口获取默认EPS承载授权QoS信息, 并根据该授权QoS执行默认EPS承载的带宽策略, 调整默认EPS承载的QoS。

4.5.6 PCEF 发起的 IP-CAN 承载终止

这个流程适用于IP-CAN网络支持多承载, 且只适用于专用承载的处理。

如果一个会话中的最后一个承载被终止, PCEF应发起会话终止流程。

当PCEF检测到一条专用承载不能够激活或者是被终止, PCEF应删除已经生效的PCC规则, 同时向PCRF发送CCR更新请求, CC-Request-Type AVP的值设置成“UPDATE_REQUEST”, Charging-Rule-Report AVP设置成该承载所绑定的PCC规则, 将PCC-Rule-Status设置成去激活, Rule-Failure-Code AVP设置成RESOURCE_ALLOCATION_FAILURE (10)。

无论下列的哪个条件发生, PCEF都应执行承载终止:

- PCEF被要求发起承载去活;
- PCC规则删除/去激活(例如: 由于资源预留失败导致承载绑定失败)。

注：当UE发起资源修改流程指示删除报文过滤器时，PCEF不会发起承载去激活。如果PCEF与PCRF交互后承载上所有的PCC规则删除，PCEF将向网络侧发起承载终止流程。

当PCRF请求删除某些规则时，PCEF可能由于相应的承载上没有激活的PCC规则而触发承载的删除，此时PCRF无法感知该承载的删除。承载终止与会话绑定详细的信令流程见3GPP TS 29.213。

4.5.7 PCEF 发起的 IP-CAN 会话终止

当会话即将终止时，PCEF应发一个CCR消息给PCRF，其中将CC-Request-Type AVP的值设置成“TERMINATION_REQUEST”。当PCRF收到CCR消息后应向PCEF发送CCA响应消息。

注：根据DCC流程，Diameter认证控制会话将被终止。

IP-CAN会话终止信令流程请见3GPP TS 29.213。

4.5.8 PCRF 发起的 IP-CAN 承载终止请求

这个流程适用于网络支持多承载的场景，而且仅适用于专有承载的终止。

由于PCEF收到PCRF删除PCC规则，PCEF可能会终止承载。PCRF可能不知道在删除这些PCC规则时引起承载的删除。PCRF可能会通知PCEF请求删除所有的PCC规则，包括删除以前PCRF下发给PCEF的动态PCC规则和去激活预配置的静态PCC规则。PCRF还可以在会话中删除或者重新安装规则（例如改变QoS或者计费信息）。当一条承载上的所有规则都被删除/去激活时，PCEF将立刻发起承载终止流程。

如果承载控制模式（BCM）为用户控制（UE-only）模式，PCRF收到AF通知删除所有PCC规则时，为了避免用户与PCRF同时释放资源，PCRF应启动一个定时器等待用户发起资源释放消息。如果PCRF上定时器未过期就收到承载终止的指示，PCRF就不需要通知PCEF删除相关PCC规则，否则PCRF应删除/去激活与该AF会话相关的PCC规则。

如果承载控制模式（BCM）为用户控制（UE-only）模式，PCRF根据内部的触发或者SPR签约变更策略需要删除一条或者多条PCC规则时，PCRF应立刻删除/去激活之前已经安装/激活过的PCC规则。

如果承载控制模式（BCM）选择用户/网络控制（UE/NW），此时PCRF通知PCEF删除/去激活绑定在这条承载上所有的PCC规则，PCEF应立刻发起承载释放流程终止相关的承载。

如果一条承载上没有任何PCC规则，PCEF须发起承载释放流程，同时PCEF发起承载终止流程。

4.5.9 PCRF 发起的 IP-CAN 会话终止请求

由于PCRF内部其它因素触发或者SPR用户签约触发终止IP-CAN会话，PCRF应该在RAR消息中携带Session-Release-Cause AVP，表示会话终止原因。PCEF通过RAA发送响应消息，同时删除/去激活与该会话相关的所有PCC规则。PCEF应通过指定流程终止会话。

4.5.10 承载控制模式选择

在会话建立或修改的时候，PCEF通过PCC规则请求流程到PCRF中请求承载控制模式（BCM）（例如由SGSN改变引起）。

如果网络请求的承载模式可用，在会话建立时，PCEF在CCR消息中将CC-Request-Type AVP的值设置成“INITIAL_REQUEST”，同时携带Network-Request-Support AVP；当会话发生修改时，PCEF在CCR消息将CC-Request-Type AVP的值设置成“UPDATE_REQUEST”，同时可能携带Network-Request-Support AVP；Network-Request-Support AVP用于指示接入网对网络请求承载的支持。

PCRF根据Network-Request-Support AVP，接入网信息，用户信息和运营商策略等选择最终使用的承载控制模式。如果承载控制模式是“UE_NW”，PCRF应为每个PCC规则选择承载控制模式。

注1：对于运营商自营业务，由运营商决定承载控制模式。

基于接入网类型的承载模式，在会话建立时，PCRF在下发的PCC规则中通过Bearer-Control-Mode AVP指示承载控制模式，承载控制模式适用于整个IP-CAN会话。

如果承载绑定从BBERF转到PCEF时，PCEF可以通过Gx接口在会话修改时请求承载控制模式（BCM）。

注2：当用户在网络中移动时承载绑定功能由BBERF转到PCEF，详细请见3GPP TS 29.213。

4.5.11 PCC 规则执行错误处理

如果安装/激活PCC规则失败，PCEF应该在CCR或RAA消息中通过Charging-Rule-Report AVP将安装失败的规则上报给PCRF。Charging-Rule-Report AVP中包含Charging-Rule-Name AVP或者Charging-Rule-Base-Name AVP，同时包含安装/激活失败原因Rule-Failure-Code AVP和PCC规则状态PCC-Rule-Status AVP：

— 如果使用Push模式安装/激活一条或多条PCC规则失败（例如：PCRF使用RAR消息安装/激活规则），对于采用PCRF通过RAR消息安装/激活规则失败，PCEF在RAR的响应消息RAA中通知规则激活失败，对于PCEF由于资源申请失败的原因造成的PCC规则安装或者激活失败，PCEF通过CCR消息通知给PCRF。

— 如果使用Pull模式安装/激活一条或多条PCC规则失败（例如：PCRF使用CCA安装/激活规则），PCEF采用一个新的CCR请求，其中包含规则安装/激活失败原因Rule-Failure-Code AVP。

如果安装/激活一条或多条PCC规则失败，无论使用Push模式还是Pull模式，PCEF应设置PCC-Rule-Status的值为“INACTIVE”。

如果使用Push模式修改已经激活的PCC规则失败，PCEF应该保持该PCC规则不变，且仍处于激活状态，除非失败的原因影响到该PCC规则。如果确认PCC规则安装失败，PCEF在RAA消息中通知PCRF；如果相关PCC规则的资源预留失败时，PCEF使用CCR消息通知PCRF。

如果使用Pull模式修改已经激活的PCC规则失败，PCEF应该保持该PCC规则不变，且仍处于激活状态，除非规则安装失败的原因影响到之前的规则。PCEF应该通过CCR消息通知PCRF修改规则失败。

无论是使用Push模式还是Pull模式，PCRF可以根据Rule-Failure-Code结果码来决定是否保持旧的PCC规则，或是重新安装/删除规则，或是执行其他动作。

如果PCC规则已经成功安装/激活，但是PCEF后续不再执行，PCEF应向PCRF发送一个新的CCR消息，其中在Charging-Rule-Report AVP包含Rule-Failure-Code AVP，并将PCC-Rule-Status的值设置成“INACTIVE”。

4.5.12 时间处理流程

PCEF需按照PCRF指示执行PCC规则。如果PCRF为已建立的会话设置有效时间（Revalidation-Time），时间到达后PCEF需向PCRF请求新的PCC规则。当PCEF触发REVALIDATION_TIMEOUT事件后需停止该定时器。

有效时间过期后，PCRF需在CCA或RAR消息中提供新的Revalidation-Time。PCRF可以通过关闭“REVALIDATION_TIMEOUT”事件停止有效时间定时器。如果PCRF指定规则的激活时间（Rule-Activation-Time AVP），PCEF需在指定的时间激活规则。如果PCRF指定规则的去激活时间（Rule-Deactivation-Time AVP），PCEF需在指定的时间去激活规则。PCC规则的激活与去激活不应产生任

何CCR消息，因为PCRF能够感知PCC规则的状态。如果PCRF在Charging-Rule-Install AVP中包含新的Rule-Activation-Time AVP或Rule-Deactivation-Time AVP，之前为该规则提供的激活时间与去激活时间将被替换。PCEF安装规则时，规则应处于非激活状态。PCRF可以通过3GPP-MS-TimeZone AVP获取Rule-Activation-Time AVP和Rule-Deactivation-Time AVP。

4.5.13 支持 IMS 紧急会话（可选）

4.5.13.1 功能实体

PCRF应该存储一份可配置的运营商可用的紧急呼叫APN列表，PCEF，BBERF，PCRF应支持信令中不携带IMSI基于APN的紧急呼叫。

4.5.13.2 对于紧急业务的 PCC 流程

4.5.13.2.1 为紧急业务请求 PCC 规则

PCEF对于紧急业务请求PCC规则处理流程同普通业务。

PCEF在紧急业务IP-CAN会话建立时，需在CCR消息中将CC-Request-Type AVP的值设置成“INITIAL_REQUEST”，在Called-Station-Id AVP中包含紧急业务的APN。可能还通过Subscription-Id AVP携带IMSI，如果没有携带IMSI，PCEF应在消息中通过User-Equipment-Info AVP携带终端的IMEI信息。

如果PCEF为IMS紧急业务发起的请求中Event-Trigger AVP的值设置成“RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST”，PCRF应拒绝该请求并携带错误码“DIAMETER_ERROR_TRAFFIC_MAPPING_INFO_REJECTED”。

如果PCRF检测到初始或后续的CCR消息要被拒绝，则PCRF需携带相关Gx接口结果码给对端。

4.5.13.2.2 为紧急业务提供 PCC 规则

4.5.13.2.2.1 Gx 接口会话建立时提供 PCC 规则

当PCRF收到一个CCR请求，其中CC-Request-Type AVP的值为“INITIAL_REQUEST”，Called-Station-Id AVP与PCRF上紧急业务APN配置列表的某个APN匹配，PCRF识别出该Gx会话为受限的IMS紧急业务，按如下流程执行：

- 按4.5.2节描述的流程，PCRF需基于运营商的策略在CCA消息中提供紧急接入业务的PCC规则。
- 可以按4.5.5.10节描述在CCA消息中携带Default-EPS-Bearer-QoS AVP为默认EPS承载进行QoS授权，如果QoS信息是从SPR中获取则不进行QoS授权。Priority-Level AVP的值应该根据运营商的策略而定（例如：如果IMS紧急呼叫通过Priority-Level AVP区分优先级，该优先级的值可能是运营商网络为IMS紧急呼叫预留的）。如果IP-CAN-Type AVP的值设置成“3GPP-EPS”或“3GPP-GPRS”，Pre-emption-Capability AVP与Pre-emption-Vulnerability AVP需根据本地运营商的策略设置。
- PCRF可根据4.5.5.7节的描述在CCA消息携带APN-Aggregate-Max-Bitrate UL/DL AVP进行QoS授权。
- 紧急业务的IP-CAN会话应该是网络控制模式。

当PCEF检测到提供的PCC规则失败，PCEF应按4.5.2节的描述执行Gx失败流程并提供结果码。

4.5.13.2.2.2 为紧急业务提供 PCC 规则

当PCRF从AF收到IMS紧急业务，并从业务信息中获取PCC授权规则时，PCRF要构建PCC规则，该PCC规则的QoS信息中包含的Priority-Level AVP优先级应根据本地运营商的策略指定（例如：如果IMS紧急呼叫通过Priority-Level AVP区分优先级，该优先级的值可能是运营商网络为IMS紧急呼叫预留的）。如果

IP-CAN-Type AVP 的值设置成“3GPP-EPS”或“3GPP-GPRS”，Pre-emption-Capability AVP 与 Pre-emption-Vulnerability AVP需根据本地运营商的策略设置。同时PCRF要立即发起一个Push模式流程，提供PCC规则，为业务流提供QoS授权。PCEF获取到PCC规则后要求建立一个紧急业务专有承载，同时，如果PCEF上的去激活定时器还在运行，则PCEF需要取消该定时器。

如果PCRF收到PCEF为IMS紧急业务发起PCC规则请求，其中Event-Trigger AVP的值设置成“RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST”（用户发起的资源预留），PCRF拒绝该请求并返回错误码（DIAMETER_ERROR_TRAFFIC_MAPPING_INFO_REJECTED）。如果承载控制模式设置成“UE_ONLY”，PCRF收到了紧急业务的PCC规则请求，需按4.5.2节描述提供PCC规则，按照4.5.2.2节描述提供业务流的QoS授权。

当PCEF检测到提供的PCC规则失败，则按照4.5.12节描述执行相关流程并提供Gx接口结果码。

4.5.13.2.2.3 AF 发起的删除紧急业务 PCC 规则

当PCRF收到AF终止IMS紧急业务的请求时，PCRF在RAR消息中携带Charging-Rule-Remove AVP向PCEF发起删除PCC规则流程。

当PCEF收到紧急业务删除相关的PCC规则时：

- PCEF检查承载上绑定的所有规则是否都被删除，如果都被删除，PCEF需要发起承载终止流程。
- 如果PCEF发现承载上绑定的某些PCC规则被删除时，PCEF需要发起承载修改流程。

另外，如果属于同一个QCI且该QCI不同于默认承载QCI，或者用于IMS紧急业务的QCI的所有PCC的规则被删除，PCEF应启动一个去激活定时器。当去激活定时器过期，PCEF应发起会话终止流程。

4.5.13.2.2.4 Gx 会话终止删除 PCC 规则

当收到IMS紧急会话终止请求时，PCRF应触发Gx紧急会话释放流程，按照4.5.7节描述执行。

4.5.14 用量监控请求

PCRF指示PCEF是否需要针对用户的IP-CAN会话级别的网络资源累积使用量进行监控。该使用量是指用户面的流量。PCRF会为监控数据分配一个监控标识，可能为一条单业务流分配，也可能为多条业务流分配，还可能为会话的所有流量分配。

如果PCRF请求使用量监控且未订阅“USAGE_REPORT”事件，PCRF须在CCA或者RAR消息中将Event-Trigger AVP的值设置成“USAGE_REPORT”。

在会话建立和修改时，PCRF可能在RAR或者CCA中消息中向PCEF提供使用量控制阈值和独立的监控标识。

在会话建立时，PCRF可能收到每个会话允许的使用量或者从SPR重获取到用户总的使用量，即，监控会话连接的最大允许流量或者每个会话和用户总的允许使用量。

为了提供可用的使用量监控阈值，PCRF在给PCEF的监控标识中要包含Usage-Monitoring-Information AVP。阈值等级在Granted-Service-Unit AVP中提供。阈值等级可能定义如下：

- 只有总的流量；
- 只有上行流量；
- 只有下行流量；
- 包含上行和下行流量。

PCRF通过Granted-Service-Unit AVP中的CC-Total-Octets AVP, CC-Input-Octets或CC-Output-Octets AVP提供适当的阈值, 监控标识通过Monitoring-Key AVP提供。PCRF能够提供多个使用量监控实例。PCRF应指示使用量监控实例是会话级的还是PCC规则级的, Usage-Monitoring-Level AVP可能被设置成独立的会话级别“SESSION_LEVEL”或者PCC规则级别“PCC_RULE_LEVEL”。PCRF可能提供一个会话级别的使用量监控实例, 也可能提供一个或者多个PCC规则级别的使用量监控实例。

如果PCRF希望修改一个或多个监控标识的阈值等级, PCRF要为相关的监控标识基于不同的阈值等级提供阈值。如果PCRF希望修改会话级的监控标识, 应关闭会话级的使用量监控实例, 同时提供一个新的会话级使用量监控实例。PCRF可能在同一个命令中启用新的会话监控实例和关闭现有的会话监控实例。

当累积使用量通过CCR消息上报到PCRF时, PCRF要按照如下描述指示PCEF后续会话的是否需要按照monitoring key进行使用量监控:

— 如果继续监控, PCRF应在CCA消息中使用相同的AVP(CC-Total-Octets AVP, Granted-Service-Unit AVP中的CC-Input-Octets或者 CC-Output-Octets AVP)提供新的阈值。

— 如果PCRF希望停止监控, PCRF在CCA消息中不能包含流量监控阈值(即不包含CC-Total-Octets AVP, Granted-Service-Unit AVP, CC-Input-Octets和 CC-Output-Octets AVP)。

当流量监控打开时, 通过在Usage-Monitoring-Information AVP中将Usage-Monitoring-Report AVP的值设置为“USAGE_MONITORING_REPORT_REQUIRED”, PCRF可向PCEF请求上报一个或者多个监控标识的累积使用量。当PCEF没有在CCR消息为同一个监控标识提供累积使用量时, PCRF才能在CCA中向PCEF请求上报一个或多个监控标识的累积使用量。

如果PCRF请求获取指定监控标识的使用量, 应在Usage-Monitoring-Information AVP中包含监控标识Monitoring-Key AVP。如果希望获取所有使用量监控标识的使用量信息, PCRF可以在CCA响应消息中不携带监控标识Monitoring-Key。

PCRF应处理每次使用量上报信息, 向PCEF下发适当的动作。

4.5.15 累积用量上报

4.5.15.1 概述

当使用量监控打开时, PCEF应按会话级别或者业务流级别进行流量计算, 并在以下条件下向PCRF上报累积使用量:

- 当使用量阈值达到时;
- 当针对某特定用量监控关键字的所有开启流量监控的PCC规则删除或去激活时;
- 当PCRF关闭使用量监控时;
- 当会话终止时;
- 当PCRF主动请求时。

为指定的监控标识上报累积使用量, PCEF应在CCR请求消息中通过Usage-Monitoring-Information AVP携带从上次上报到现在所产生的累积使用量。对于每一个开启且即将上报的监控关键字, 需在Usage-Monitoring-Information AVP中包含Monitoring-Key AVP和Used-Service-Unit AVP。当PCRF主动请求使用量信息时, 上报的CCR消息应在会话/业务流各自的Used-Service-Unit AVP包含总量(CC-Total-Octets

AVP)、上行使用量(CC-Input-Octets AVP)和下行使用量(CC-Output-Octets AVP)信息。上报完成后, PCEF应继续计算使用量信息, 除非PCRF通知停止使用量监控。

当PCRF收到CCR消息上报的使用量信息后, 需要在CCA响应消息中向PCEF指示后续是否进行使用量监控, PCEF应按如下执行:

- 如果PCRF在CCA提供新的使用量阈值, 将使用更新的阈值进行监控。
- 如果PCRF在CCA中未提供新的使用量阈值, PCEF不能继续为会话/使用量监控标识提供使用量监控。

当收到PCEF上报的用户使用量信息时, PCRF应根据用户剩余的使用量信息, 或者用户上报的使用量信息或者用户历史累计的使用量信息进行策略决策, 并将决策出的PCC规则下发给PCEF。

4.5.15.2 达到用量阈值

当一个特定的监控标识打开使用量监控时, PCEF应计算会话级别或者相关业务流级别的总流量, 并在使用量阈值达到时使用CCR消息通知PCRF, 在该消息中将Event-Trigger AVP的值设置成“USAGE_REPORT”, CC-Request Type AVP的值设置成“UPDATE_REQUEST”。

4.5.15.3 PCC 规则删除

当PCRF通过RAR或CCA消息删除/去激活最后一条与使用量监控标识关联的PCC规则时, PCEF应向PCRF发送一个CCR请求上报使用量信息, 在该请求中将CC-Request-Type的值设置成“UPDATE_REQUEST”, 将Event-Trigger的值设置成“USAGE_REPORT”, 在Usage-Monitoring-Information AVP中携带累积使用量信息。

当PCEF在CCR消息中上报使用量监控标识相关的最后一个PCC规则去激活时, 如果该消息中包含Charging-Rule-Report AVP, PCEF应在同一个CCR中上报累积使用量信息。如果在RAA消息中包含Charging-Rule-Report AVP, PCEF应发起一个新的CCR请求上报累积使用量。

4.5.15.4 关闭用量监控

使用量监控打开后, 当PCRF在收到的CCR消息中没有关联的上报使用量, 或者其他外部触发器(例如: 收到AF请求后用户的签约被更新), 或者PCRF内部触发器原因, PCRF需要关闭使用量监控功能。当PCRF关闭使用量监控后, PCEF应上报之前使用量监控打开时已产生的累积使用量。

为了关闭使用量监控, PCRF需要在Usage-Monitoring-Information AVP中包含监控标识(Monitoring-Key AVP)和Usage-Monitoring-Support AVP, 并将Usage-Monitoring-Support AVP的值设置成“USAGE_MONITORING_DISABLED”。

如果PCRF通过RAR或者CCA消息关闭使用量监控, PCEF应发送一个新的CCR请求上报被关闭的使用量监控标识的累积使用量, 该消息中需将CC-Request Type AVP的值设置成“UPDATE_REQUEST”, 将Event-Trigger AVP的值设置成“USAGE_REPORT”。

4.5.15.5 IP-CAN 会话终止

在会话终止时, PCEF应在CCR消息中上报所有监控标识的累积使用量信息, 在该消息中将CC-Request-Type的值设置成“TERMINATION_REQUEST”。

如果用户在同一个APN的会话被终止, PCRF可以在SPR中存储剩余量信息。

4.5.15.6 PCRF 请求使用量上报

当PCEF收到的消息中包含值为“USAGE_MONITORING_REPORT_REQUIRED”的Usage-Monitoring-Information AVP时，PCEF应发起一个新的CCR请求，上报指定使用量监控标识的累积使用量信息，该请求中将CC-Request Type AVP的值设置为“UPDATE_REQUEST”，将Event-Trigger AVP的值设置为“USAGE_REPORT”。如果PCEF收到的消息中Usage-Monitoring-Information AVP组不包含Monitoring-Key AVP，PCEF应上报所有监控标识的累积使用量。

4.5.16 支持 IMS 恢复（restoration）（可选）

为了支持IMS恢复流程，PCRF应将AF地址传给PCEF。假如AF在用户与AF间提供信令流（见3GPP TS 29.214 4.4.5a节），PCRF应通过RAR消息安装相关的动态PCC规则（这些规则之前未安装过），PCRF应在Charging-Rule-Definition AVP中包含Charging-Rule-Install AVP，Flow-Information AVP和AF-Signalling-Protocol AVP。其中AF-Signalling-Protocol AVP指定了用户与AF之间使用的信令协议类型。

PCEF应向PCRF发送RAA响应消息，如果需要的话同时发起承载相关流程。PCEF应从PCC规则中解析出AF的地址，该地址用来监控不同接入类型处理流程。

如果AF按照3GPP TS 29.214 4.4.5a节描述在用户与AF间删除信令流信息，PCRF应通过RAR消息删除对应的动态PCC规则，PCRF应在Charging-Rule-Remove AVP中包含相关的计费规则名Charging-Rule-Name AVP。

PCEF应向PCRF发送RAA响应消息，从删除的PCC规则中获取AF地址后停止监控流程。

5 Gx 接口协议

5.1 协议支持

Gx应用的Application-ID设置为16777238。IANA将3GPP Vendor标识设置为10415，详情可参考IANA网站（网址：<http://www.iana.org/assignments/enterprise-numbers>）。

注：Diameter路由可以根据应用ID将Diameter消息路由到不同的目的地。因此，为了创建适合的路由表，需要正确配置Diameter代理（中转，代理，重定向，翻译代理）以便于识别Auth-Application-Id AVP中的3GPP Gx应用。

由于在Gx接口中定义了各种命令，所以不能使用Vendor-Specific-Application-Id AVP替换Auth-Application-Id AVP。因此Gx接口应用标识应包含在Auth-Application-Id AVP。

Diameter协议定义了Gx接口，PCRF在网络网元中作为Diameter服务器，处理特定域的PCC规则请求。PCEF在网络网元中作为Diameter客户端，为传输平面网络资源请求PCC规则。

5.2 链接和会话的建立、保持和终止

PCRF和PCEF间的链路的初始化和维护是定义在底层Diameter协议中。Diameter节点间网络链接的建立和维护在IETF RFC 3588 中描述。

在建立传输层的链接后，PCRF与PCEF应使用Capabilities-Exchange-Request和Capabilities-Exchange-Answer消息进行能力协商，其中消息中应使用Auth-Application-Id AVP用于携带所支持的Gx指定应用标识，在Vendor-Specific-Application-Id AVP中将Vendor-Id AVP设置成3GPP (10415)。CER与CEA消息请参考Diameter基础协议IETF RFC 3588。

Diameter用户会话终止流程在IETF RFC 3588 章节8.4和8.5中描述，其描述了在正常业务场景中如何使用终止流程。

5.3 接口指定的 AVP

5.3.1 Gx 指定的 Diameter AVP

表 1 描述了 Diameter 在 Gx 口定义的 AVP 列表，包括 AVP 代码值，类型，标志位，是否加密，适用的接入类型（如：3GPP-GPRS 等），以及适用于计费控制或策略控制。本标准定义的所有 AVP 的厂商标识（Vendor-Id）应设置为 3GPP (10415)。

表1 Gx指定的Diameter AVP

属性名	AVP 代码	章节 定义	值类型 ^b	AVP 标志规则 ^a				属性名	接入类型	适用性 ^c
				Must	May	Should not	Must not			
Access-Network-Charging-Identifier-Gx	1022	5.3.23	Grouped	M,V	P			Y	All	CC
Allocation-Retention-Priority	1034	5.3.32	Grouped	V	P		M	Y	All	Both Rel8
AN-GW-Address	1050	5.3.44	Address	V	P		M	Y	All	Both Rel8
APN-Aggregate-Max-Bitrates-DL	1040	5.3.34	Unsigned32	V	P		M	Y	All ^e	PC Rel8
APN-Aggregate-Max-Bitrates-UL	1041	5.3.35	Unsigned32	V	P		M	Y	All ^e	PC Rel8
Bearer-Control-Mode	1023	5.3.24	Enumerated	M,V	P			Y	3GPP-GPRS 3GPP-EPS 3GPP2 Non-3GPP-EPS ^f	PC
Bearer-Identifier	1020	5.3.21	OctetString	M,V	P			Y	3GPP-GPRS	Both
Bearer-Operation	1021	5.3.22	Enumerated	M,V	P			Y	3GPP-GPRS	Both
Bearer-Usage	1000	5.3.2	Enumerated	M,V	P			Y	3GPP-GPRS 3GPP-EPS	Both
Charging-Rule-Install	1001	5.3.3	Grouped	M,V	P			Y	All	Both
Charging-Rule-Remove	1002	5.3.4	Grouped	M,V	P			Y	All	Both
Charging-Rule-Definition	1003	5.3.5	Grouped	M,V	P			Y	All	Both
Charging-Rule-Base-Name	1004	5.3.6	UTF8String	M,V	P			Y	All	Both
Charging-Rule-Name	1005	5.3.7	OctetString	M,V	P			Y	All	Both
Charging-Rule-Report	1018	5.3.19	Grouped	M,V	P			Y	All	Both
Charging-Correlation-Indicator	1073	5.3.60	Enumerated	V	P		M	Y	All	CC Rel8
Default-EPS-Bearer-QoS	1049	5.3.43	Grouped	V	P		M	Y	All ^e	PC Rel8
Event-Trigger	1006	5.3.8	Enumerated	M,V	P			Y	All	Both
Flow-Direction	1080	5.3.58	Enumerated	V	P		M	Y	All	Both Rel9
Flow-Information	1058	5.3.47	Grouped	V	P		M	Y	All	Both
Flow-Label	1057	5.3.46	OctetString	V	P		M	Y	All	Both
IP-CAN-Type	1027	5.3.28	Enumerated	M,V	P			Y	All	Both

表 1（续）

属性名	AVP 代码	章节 定义	值类型 ^b	AVP 标志规则 ^a				属性名	接入类型	适用性 ^c
				Must	May	Should not	Must not			
Guaranteed-Bitrate-DL	1025	5.3.26	Unsigned32	M,V	P			Y	All	PC
Guaranteed-Bitrate-UL	1026	5.3.27	Unsigned32	M,V	P			Y	All	PC
Metering-Method	1007	5.3.9	Enumerated	M,V	P			Y	All	CC
Monitoring-Key	1066	5.3.52	OctetString	V	P		M	Y	All	Both Rel9
Network-Request-Support	1024	5.3.25	Enumerated	M,V	P			Y	3GPP-GPRS 3GPP-EPS 3GPP2 Non- 3GPP-EPS ^f	PC
Offline	1008	5.3.10	Enumerated	M,V	P			Y	All	CC
Online	1009	5.3.11	Enumerated	M,V	P			Y	All	CC
Packet-Filter-Content	1059	5.3.48	IPFilterRule	V	P		M	Y	All ^e	Both Rel8
Packet-Filter-Identifier	1060	5.3.49	OctetString	V	P		M	Y	All ^e	Both Rel8
Packet-Filter-Information	1061	5.3.50	Grouped	V	P		M	Y	All ^e	Both Rel8
Packet-Filter-Operation	1062	5.3.51	Enumerated	V	P		M	Y	All ^e	Both Rel8
Packet-Filter-Usage	1072	5.3.59	Enumerated	V	P		M	Y	All	Both Rel9
Precedence	1010	5.3.12	Unsigned32	M,V	P			Y	All	Both
Pre-emption-Capability	1047	5.3.41	Enumerated	V	P		M	Y	3GPP- EPS, 3GPP-GPRS	Both Rel8
Pre-emption-Vulnerability	1048	5.3.42	Enumerated	V	P		M	Y	3GPP- EPS, 3GPP-GPRS	Both Rel8
Priority-Level	1046	5.3.40	Unsigned32	V	P		M	Y	All	Both Rel8
Reporting-Level	1011	5.3.13	Enumerated	M,V	P			Y	All	CC
PCC-Rule-Status	1019	5.3.20	Enumerated	M,V	P			Y	All	Both
Session-Release-Cause	1045	5.3.39	Enumerated	M,V	P			Y	All	Both
QoS-Class-Identifier	1028	5.3.18	Enumerated	M,V	P			Y	All	Both
QoS-Information	1016	5.3.17	Grouped	M,V	P			Y	All	Both
QoS-Negotiation	1029	5.3.29	Enumerated	M,V	P			Y	3GPP-GPRS	PC
Qos-Upgrade	1030	5.3.30	Enumerated	M,V	P			Y	3GPP-GPRS	PC
Rule-Failure-Code	1031	5.3.33	Enumerated	M,V	P			Y	All	Both
Security-Parameter-Index	1056	5.3.45	OctetString	V	P		M	Y	All	Both
TFT-Filter	1012	5.3.14	IPFilterRule	M,V	P			Y	3GPP-GPRS	Both

表 1（续）

属性名	AVP 代码	章节 定义	值类型 ^b	AVP 标志规则 ^a				属性名	接入类型	适用性 ^c
				Must	May	Should not	Must not			
TFT-Packet-Filter-Information	1013	5.3.15	Grouped	M,V	P			Y	3GPP-GPRS	Both
ToS-Traffic-Class	1014	5.3.16	OctetString	M,V	P			Y	All	Both
RAT-Type	1032	5.3.31	Enumerated	V	P		M	Y	All ^d	Both Rel8
Revalidation-Time	1042	5.3.36	Time	M,V	P			Y	All	Both
Rule-Activation-Time	1043	5.3.37	Time	M,V	P			Y	All	Both
Usage-Monitoring-Information	1067	5.3.53	Grouped	V	P		M	Y	All	Both Rel9
Rule-DeActivation-Time	1044	5.3.43	Time	M,V	P			Y	All	Both
Usage-Monitoring-Level	1068	5.3.54	Enumerated	V	P		M	Y	All	Both Rel9
Usage-Monitoring-Report	1069	5.3.55	Enumerated	V	P		M	Y	All	Both Rel9
Usage-Monitoring-Support	1070	5.3.56	Enumerated	V	P		M	Y	All	Both Rel9
^a AVP 头中标志位的“M”，表示该 AVP 必须被接收端处理；“V”，表示该 AVP 头中存在 Vendor-ID 域；详细定义请参考 IETF RFC 3588 。										
^b 值类型在 IETF RFC 3588 定义。										
^c AVP 标为“CC”适用于计费控制；AVP 标为“PC”适用于策略控制；AVP 标为“Both”适用于计费控制和策略控制；AVP 标为“ADC”适用于应用检测及控制；										
^d RAT-Type AVP 适用于 3GPP, Non-3GPP-EPS 和 3GPP2 接入类型。										
^e 该 AVP 不适用于 3GPP-GPRS 接入类型。										
^f 3GPP2 用法在 3GPP2 X.S0062 定义，Non-3GPP-EPS 用法适合基于 S2b 的 GTP 协议										

5.3.2 承载用法 Bearer-Usage AVP (仅适用于 3GPP-GPRS 与 3GPP-EPS 接入)

Bearer-Usage AVP 代码为 1000，类型为 Enumerated。该 AVP 指明承载的使用方式。如果之前 Bearer-Usage AVP 没有出现过，则表示没有可用的特定信息。如果 Bearer-Usage AVP 之前出现过，那么已出现的值将保持有效，直到下一次提供新的 Bearer-Usage AVP。

该 AVP 的值定义如下：

- GENERAL (0)：不作特殊用途；
- IMS_SIGNALLING (1)：只用于 IMS 信令交互。

5.3.3 计费规则安装 Charging-Rule-Install AVP(适用于所有接入类型)

Charging-Rule-Install AVP 代码为 1001，类型为 Grouped。该 AVP 用于 PCRF 指示 PCEF 激活/安装/修改 PCC 规则。

当安装一条新的 PCC 规则或者修改一条已经安装过的 PCC 规则时，应使用 Charging-Rule-Definition AVP。

当激活 PCEF 上预定义 PCC 规则时，使用 Charging-Rule-Name AVP 指明激活的预定义 PCC 规则名。当在 PCEF 上激活一组 PCC 规则时，使用 Charging-Rule-Base-Name AVP 指明激活的预定义 PCC 规则组。

GPRS场景下，如果承载绑定由PCRF执行，Charging-Rule-Install AVP中应包含Bearer-Identifier AVP。

如果Charging-Rule-Install AVP 包含Bearer-Identifier AVP，表示该Charging-Rule-Install AVP携带的PCC规则在Bearer-Identifier AVP指定的承载上激活或者安装。

如果Charging-Rule-Install AVP 中未包含Bearer-Identifier AVP，当PCC规则安装或激活时，PCEF应选择一条承载用于安装或者激活Charging-Rule-Install AVP中携带的PCC规则。

如果Charging-Rule-Install AVP 中包含Rule-Activation-Time AVP或者Rule-Deactivation-Time AVP，则二者适用于Charging-Rule-Install AVP内的所有PCC规则。

如果 Charging-Rule-Install AVP 中包含 Resource-Allocation-Notification AVP，则该AVP适用于Charging-Rule-Install AVP 内的所有PCC规则。如果Charging-Rule-Install AVP 中不包含Resource-Allocation-Notification AVP，PCEF不会向PCRF上报资源申请结果，即使Resource-Allocation-Notification AVP在之前相同的规则安装过程中携带过。

如果Charging-Rule-Install AVP中包含Charging-Correlation-Indicator AVP，则PCEF需向PCRF提供Charging-Rule-Install AVP包含的动态规则的接入网计费标识Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP。

该AVP定义如下：

Charging-Rule-Install ::= < AVP Header: 1001 >

```

    * [ Charging-Rule-Definition ]
    * [ Charging-Rule-Name ]
    * [ Charging-Rule-Base-Name ]
    [ Bearer-Identifier ]
    [ Rule-Activation-Time ]
    [ Rule-Deactivation-Time ]
    [ Resource-Allocation-Notification ]
    [ Charging-Correlation-Indicator ]
    * [ AVP ]

```

5.3.4 计费规则删除 Charging-Rule-Remove AVP(适用于所有接入类型)

Charging-Rule-Remove AVP代码为1002，类型为Grouped。该AVP用于从一个IP-CAN会话中去激活或者删除PCC规则。

Charging-Rule-Name AVP中指定PCEF上去激活或者删除的PCC规则名，Charging-Rule-Base-Name AVP中指定PCEF上去激活的PCC规则组名。

该AVP定义如下：

Charging-Rule-Remove ::= < AVP Header: 1002 >

```

    * [ Charging-Rule-Name ]
    * [ Charging-Rule-Base-Name ]
    * [ AVP ]

```

5.3.5 计费规则定义 Charging-Rule-Definition AVP（适用于所有接入类型）

Charging-Rule-Definition AVP代码为1003，类型为Grouped。该AVP用于动态PCC规则的定义。

在一个IP-CAN会话中，Charging-Rule-Name AVP是PCC规则的唯一标识。Flow-Information AVP确定哪些流量属于该PCC规则描述的业务流。

如果在Charging-Rule-Definition AVP中可选的AVP被省略，但是相关的信息在之前的Gx消息中已经提供，则之前的信息仍然有效。如果在Charging-Rule-Definition AVP中包含Flow-Information AVP，则替代之前提供的所有Flow-Information AVP；如果在Charging-Rule-Definition AVP包含Flows AVP，则替代之前提供的所有Flows AVP。

Flows AVP仅伴随着AF-Charging-Identifier AVP出现。

如果PCC规则用于IMS信令时，Charging-Rule-Definition AVP可以包含AF-Signalling-Protocol AVP。

Monitoring-Key AVP中包含用于该PCC规则的监控标识。

该AVP定义如下：

Charging-Rule-Definition ::= < AVP Header: 1003 >

- { Charging-Rule-Name }
- [Service-Identifier]
- [Rating-Group]
- *[Flow-Information]
- [Flow-Status]
- [QoS-Information]
- [Reporting-Level]
- [Online]
- [Offline]
- [Metering-Method]
- [Precedence]
- [AF-Charging-Identifier]
- *[Flows]
- [Monitoring-Key]
- [AF-Signalling-Protocol]
- *[AVP]

5.3.6 计费规则组名 Charging-Rule-Base-Name AVP(适用于所有接入类型)

Charging-Rule-Base-Name AVP代码为1004，类型为UTF8String。用于表示PCEF上预定义的PCC规则组名。

5.3.7 计费规则名 Charging-Rule-Name AVP(适用于所有接入类型)

Charging-Rule-Name AVP代码为1005，类型为OctetString。该AVP用于指定PCC规则名，对于PCRF提供的动态PCC规则，该AVP在一个IP-CAN内唯一确定一条PCC规则；对于PCEF上预定义的PCC规则，该AVP可以在一个PCEF内唯一确定一个PCC规则。

5.3.8 事件触发器 Event-Trigger AVP(适用于所有接入类型)

Event-Trigger AVP代码为1006, 类型为Enumerated。该AVP由PCRF发送给PCEF时, 表示PCRF向PCEF订阅事件, 该事件会引起PCEF重新请求PCC规则; 当由PCEF发送给PCRF时, 表示PCRF订阅的事件在网关侧发生。

注1: 当PCRF将Event-Trigger AVP设置成“NO_EVENT_TRIGGERS”发给PCEF时, 表示取消所有事件订阅。

注2: 有部分事件不需要PCRF订阅, 当事件触发时, PCEF总是向PCRF上报这些事件。

每当PCRF通过RAR消息订阅了一个或者多个事件时, PCEF应将事件对应的AVP的当前值通过RAA上报给PCRF (例如: 3GPP-SGSN-Address AVP, 3GPP-SGSN-IPv6-Address AVP, RAT-Type, 3GPP-User-Location-Info), 在此场景下不必带Event-Trigger AVP。

每当订阅事件中的任意一个发生, PCEF应向PCRF上报事件指示以及相应的发生变化的AVP。

除非特殊描述, Event-Trigger AVP适用于所有的接入类型。其中8、9、10三个值已经废弃且不能使用。

事件的值定义如下:

— SGSN_CHANGE (0): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明服务的SGSN发生改变时PCEF需要请求新的PCC规则。当用在CCR消息中时, 这个值表示由于服务的SGSN发生改变, PCEF向PCRF请求新的规则。新的服务SGSN信息包含3GPP-SGSN-Address AVP或者 3GPP-SGSN-IPv6-Address AVP。该事件仅适用于3GPP-GPRS接入场景和3GPP-EPS接入场景。

— QoS_CHANGE (1): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明承载或者APN级别QoS发生改变时 (即使当前授权范围内) PCEF需要请求新的PCC规则。当用在CCR消息中时, 这个值用于表示由于指定承载或者APN的QoS发生变化 (例如超过之前最大授权的QoS), PCEF向PCRF请求新的规则。如果是3GPP接入且由PCRF做承载绑定, PCEF需通过Bearer-Identifier AVP指明该事件影响的承载, 同时提供新的QoS-Information AVP。如果是针对APN级别的QoS发生变化, PCRF无需订阅该事件, 该事件发生时PCEF自动上报。

— RAT_CHANGE (2): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明接入类型改变时PCEF应请求新的PCC规则。当用于CCR消息时, 这个值用于表示由于用户的接入类型发生变化, PCEF向PCRF请求新的PCC规则。新的接入类型通过RAT-Type AVP提供。

— TFT_CHANGE (3): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明承载级别TFT改变时PCEF应请求新的PCC规则。当用在CCR消息时, 这个值用于表示由于TFT变化, PCEF向PCRF请求新的PCC规则。PCEF应通过Bearer-Identifier AVP指明该事件影响的承载, 且该承载的TFT通过TFT-Packet-Filter-Information AVP提供。该事件仅适用于3GPP-GPRS接入场景。

— PLMN_CHANGE (4): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF, 指明PLMN发生改变时PCEF应请求新的PCC规则。当用在CCR消息时, 这个值表示由于PLMN发生改变PCEF向PCRF请求新的PCC规则, 同时在该请求消息中通过3GPP-SGSN-MCC-MNC AVP携带新的值。

— LOSS_OF_BEARER (5): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF, 指明承载丢失时PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息时, 这个值用于指示由于承载丢失, PCEF产生了该请求, 该请求中Charging-Rule-Report AVP包含受影响的PCC规则, 同时Charging-Rule-Report AVP内的PCC-Rule-Status AVP应指示这些受影响的PCC规则暂时处于非激活状态。该事件适用于单个IP-CAN会话包含多承载的接入类型场景 (例如: GPRS)。网关获知承载丢失的机制依据会话接入类型而定, 对于GPRS接入, 通过

在PDP上下文修改请求中将QoS信息中的最大带宽（MBR）设置为0 kpbs来之表示承载丢失。当PCRF执行承载绑定时，PCEF应提供Bearer-Identifier AVP指示丢失的承载。

— RECOVERY_OF_BEARER (6): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF，指明承载恢复时PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息时，这个值指示由于承载恢复，PCEF产生新的一个PCC规则请求，受影响的规则包含在Charging-Rule-Report AVP中，同时Charging-Rule-Report AVP内的PCC-Rule-Status AVP应指示规则处于激活状态。该事件适用于单个IP-CAN会话中包含多个承载的接入类型场景（例如：GPRS接入）。

网关获知承载恢复的机制依据会话接入类型而定，对于GPRS接入，通过在PDP上下文修改请求中将QoS信息中的最大带宽（MBR）由0 kpbs设置为一个有效值来表示承载恢复。

当PCRF执行承载绑定时，PCEF应提供Bearer-Identifier AVP指示恢复的承载。

— IP-CAN_CHANGE (7): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF，指明会话类型改变时PCEF应请求新的PCC规则。当用在CCR消息时，这个值指示PCEF由于会话类型改变而发起一个新的请求，该请求中应携带IP-CAN-Type AVP指明变化后的IP-CAN类型。某些特定的IP-CAN类型（例如：3GPP IP-CAN类型）应同时携带RAT-Type AVP。

— QOS_CHANGE_EXCEEDING_AUTHORIZATION (11): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF，指明QoS修改请求超过对当前承载授权的QoS时，PCEF需要请求新的PCC规则。当用在CCR消息中时，这个值指示PCEF由于QoS修改请求超过了某条承载的授权QoS，而产生一个新的请求，在该请求中应携带Bearer-Identifier AVP指示受影响的承载，同时携带QoS-Information AVP指示新请求的QoS信息。该事件仅适用于3GPP-GPRS类型接入场景。

— RAI_CHANGE (12): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF，指明RAI改变时，PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息中时，这个值指示PCEF由于RAI变化而产生一个新的请求。该请求中应通过携带RAI AVP。如果用户的位置发生变化，但是PCEF无法获取详细的位置信息（例如：用户从3G网络切换至2G网络），PCEF应将RAI中LAC的值设置成 0x0000。该事件仅适用于3GPP-GPRS和 3GPP-EPS类型接入场景。

— USER_LOCATION_CHANGE (13): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF，指明用户位置改变（例如：CGI/SAI/RAI/TAI/ECGI发生变化）时，PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息中时，这个值指示PCEF由于用户位置发生变化产生一个新的请求。该请求中应携带新的用户位置信息3GPP-User-Location-Info AVP，如果用户的位置发生变化，但是PCEF无法获取详细的位置信息（例如：用户从3G网络切换至2G网络时），PCEF应CGI/SAI/RAI中的LAC部分设置成 0x0000(对于GPRS接入)，或者将TAI中的TAC与ECGI中的ECI设置成0x0000(对于EPS接入)。该事件仅适用于3GPP-GPRS和3GPP-EPS类型接入场景。

— NO_EVENT_TRIGGERS (14): 这个值应由PCRF通过CCA或者RAR消息发送给PCEF，用于指示除了不需要订阅、无条件上报的事件外，PCRF不需要其他任何事件通知。

— OUT_OF_CREDIT (15): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF，指明相关的规则信用不再有效时，PCEF需要通知PCRF同时执行终止动作。当用在CCR消息时，这个值指示PCEF由于PCC规则信用过期而产生一个新的请求，该请求中通过Charging-Rule-Report AVP指示受影响的PCC规则，终止动作由Final-Unit-Indication AVP指定。

— **REALLOCATION_OF_CREDIT (16)**: 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明相关的规则信用恢复, PCEF需要通知PCRF。当用在CCR消息时, 这个值表示由于PCC规则信用恢复PCEF产生了该请求, 该请求中通过Charging-Rule-Report AVP指示信用恢复的PCC规则。

— **REVALIDATION_TIMEOUT (17)**: 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明规则有效期过期, PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息时, 这个值指示PCEF由于PCC规则有效期过期而产生一个新的请求。

— **UE_IP_ADDRESS_ALLOCATE (18)**: 当用在CCR消息时, 这个值指示用户的IPV4地址被分配。PCEF应在请求中携带Framed-IP-Address AVP。PCRF不需要订阅该事件, 当该事件发生时PCEF应上报给PCRF。该值适用于3GPP Rel8版本功能特性。

— **UE_IP_ADDRESS_RELEASE (19)**: 当用在CCR消息时, 这个值指示用户的IPV4地址被释放, PCEF应在请求中携带Framed-IP-Address AVP通知PCRF。PCRF不需要订阅该事件, 当该事件发生时PCEF应上报给PCRF。该值适用于3GPP Rel8版本功能特性。

— **DEFAULT_EPS_BEARER_QOS_CHANGE (20)**: 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明缺省EPS承载QoS发生变化时, PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息时, 这个值指示PCEF由于缺省EPS承载QoS发生变化而产生一个新的请求, 该请求中应携带Default-EPS-Bearer-QoS AVP指明变化后的QoS。当该事件发生时PCEF应上报该事件, 即使PCRF未订阅此事件。该值不适用于3GPP-GPRS类型接入场景, 适用于3GPP Rel8版本描述的功能特性。

— **AN_GW_CHANGE (21)**: 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明当用于指示服务接入节点网关发生改变时PCEF应请求新的PCC规则。当用在CCR消息时, 这个值指示PCEF由于服务接入节点网关发生改变而产生一个新的请求。该请求中应携带AN-GW-Address AVP指明变化后的地址, 适用于3GPP Rel8版本描述的功能特性。

— **SUCCESSFUL_RESOURCE_ALLOCATION (22)**: 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明规则相关的资源申请成功时, PCEF应通知PCRF。

当用在CCR或者RAA消息时, 这个值指示PCEF为PCC规则成功的分配资源。消息中通过Charging-Rule-Report AVP指示成功分配资源的PCC规则, 同时将PCC-Rule-Status AVP的值设置成激活状态“ACTIVE”。适用于3GPP Rel8版本描述的功能特性。

— **RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST (23)**: 当用在CCR消息时, 这个值指示由于用户发起资源修改PCEF请求获取新的PCC规则。消息中应携带Packet-Filter-Operation和Packet-Filter-Information AVP。PCRF不需要订阅该事件, 当该事件发生时应上报给PCRF。该值适用于3GPP Rel8版本功能特性。

— **PGW_TRACE_CONTROL (24)**: 这个值指示将P-GW网关的跟踪开关是打开或者关闭状态。跟踪打开指示使用Trace-Data AVP并附带相关跟踪参数, 跟踪关闭指示使用Trace-Reference AVP, PCRF不需要订阅该事件, 该值适用于3GPP Rel8版本功能特性。

— **UE_TIME_ZONE_CHANGE (25)**: 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明当用户所在位置的时区发生改变时, PCEF应向PCRF申请新的PCC规则。当用在CCR消息时, 这个值指示PCEF由于用户所在位置的时区发生改变而产生一个新的请求, 该请求中应携带用户新的时区信息3GPP-MS-TimeZone AVP。

— TAI_CHANGE (26): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明当用户TAI发生变化时, PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息中时, 这个值指示PCEF由于用户TAI发生变化产生一个新的请求。该请求中应携带新的用户位置信息3GPP-User-Location-Info AVP, 如果用户跟踪区域发生变化, 但是PCEF无法获取详细的位置信息, PCEF应将3GPP-User-Location-Info AVP发送给PCRF, 并将TAI中的TAC的值设置成0x0000。仅适用于3GPP-EPS类型接入和3GPP Rel8版本功能特性。

— ECGI_CHANGE (27): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明当用户ECGI发生变化时, PCEF应通知PCRF。当用在CCR消息中时, 这个值指示PCEF由于用户ECGI发生变化产生一个新的请求。该请求中应在3GPP-User-Location-Info AVP携带新的ECGI信息, 如果用户ECGI发生变化, 但是PCEF无法获取详细的位置信息, PCEF应将3GPP-User-Location-Info AVP发送给PCRF, 并将ECGI中的ECI的值设置成0x0000。仅适用于3GPP-EPS类型接入和3GPP Rel8版本功能特性。

— CHARGING_CORRELATION_EXCHANGE (28): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明PCEF应通过Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP上报与动态PCC规则相关联的接入网计费标识。PCRF下发该事件时, 应同时设置Charging-Correlation-Indicator AVP的值成“CHARGING_IDENTIFIER_REQUIRED”。

当用在CCR消息中时, 这个值指示接入网计费标识已经被分配, 并且同时通过Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP上报该计费ID。适用于3GPP Rel8版本介绍的功能特性。

— APN-AMBR_MODIFICATION_FAILURE (29): PCEF使用这个值向PCRF指示APN-AMBR修改失败。PCEF需在新的CCR消息用这个值指示使用Pull模式或者Push模式发起的会话修改失败。PCRF不需要订阅该事件, 适用于3GPP Rel8版本介绍的功能特性。

— USER_CSG_INFORMATION_CHANGE (30): PCRF应使用这个值指示当用户进入/离开一个闭合用户组, PCEF需要上报一个事件请求。当用户进入一个闭合用户组时, PCEF应在CCR消息中携带User-CSG-Information AVP和相关的事件。适用于3GPP Rel9版本介绍的功能特性。

— USAGE_REPORT (33): 当该事件由PCRF通过CCA或者RAR发送给PCEF时, 指明PCEF需要进行流量监控。PCRF需同时提供Usage-Monitoring-Information AVP, 该AVP包含Monitoring-Key AVP和the Granted-Service-Unit AVP。

当用在CCR消息时, 这个值指示PCEF为一个或多个监控标识上报累计使用量。消息中Usage-Monitoring-Information AVP组应包含Monitoring-Key AVP和Used-Service-Unit AVP。适用于3GPP Rel9版本介绍的功能特性。

— DEFAULT-EPS-BEARER-QOS_MODIFICATION_FAILURE (34): PCEF使用这个值向PCRF指示默认EPS承载QoS修改失败的情形。PCEF需在新的CCR消息用这个值指示使用Pull模式或者Push模式发起的会话修改失败。PCRF不需要订阅该事件, 适用于3GPP Rel8版本介绍的功能特性。

— USER_CSG_HYBRID_SUBSCRIBED_INFORMATION_CHANGE (35): PCRF使用这个值指示当用户进入/离开一个用户订购的混合模式区域, PCEF需向PCRF发起一个请求事件上报。

当组内的用户进入一个混合模式的区域时, 上报的CCR消息中应包含User-CSG-Information AVP和该事件本身。

— USER_CSG_HYBRID_UNSUBSCRIBED_INFORMATION_CHANGE (36): PCRF使用这个值指示当用户进入/离开一个用户未订购的混合模式区域, PCEF应向PCRF发起一个请求事件上报。

当非组内的用户进入一个混合模式的区域时，上报的CCR消息中应包含User-CSG-Information AVP和该事件本身。适用于3GPP Rel9版本介绍的功能特性。

5.3.9 计算方法 Metering-Method AVP(适用于所有接入类型)

Metering-Method AVP代码为1007，类型为Enumerated。用于表示离线计费需要测量的参数。根据本地配置，PCEF也可以将这个AVP用于在线计费。

该AVP的值定义如下：

- DURATION (0)：指示测量业务流的时长；
- VOLUME (1)：指示测量业务流的流量；
- DURATION_VOLUME (2)：指示同时测量业务流的流量和时长。

如果Metering-Method AVP被省略但之前已经提供过，之前提供的值仍然有效。如果Metering-Method AVP被省略且之前没有提供过，PCEF使用预配置的测量方法作为默认测量方法。

5.3.10 离线开关 Offline AVP(适用于所有接入类型)

Offline AVP代码为1008，类型为Enumerated。

如果Offline AVP在Charging-Rule-definition AVP内提供时，它定义是否对Charging-Rule-definition AVP中定义的PCC规则进行离线计费。如果在初次提供的新PCC规则Charging-Rule-definition AVP中不包含Offline AVP，则为用户使用缺省的离线计费方法。

如果Offline AVP在CCR的命令级别提供，它指示在PCEF上预配置的离线计费方法将作为缺省的离线计费方法。如果初始的CCR中不包含Offline AVP，它指示在PCEF上预配置的离线计费方法不能使用。

如果Offline AVP在初始CCA的命令级别提供，它指示PCRF为用户选定的缺省的离线计费方法。如果初始的CCA中不包含Offline AVP，它指示使用PCEF上预配置的缺省离线计费方法。

PCRF提供的缺省离线计费方法优先级高于PCEF上预配置的缺省离线计费方法。

该AVP的值定义如下：

- DISABLE_OFFLINE (0)：指示不使用离线计费接口；
- ENABLE_OFFLINE (1)：指示使用离线计费接口。

5.3.11 在线开关 Online AVP(适用于所有接入类型)

Online AVP代码为1009，类型为Enumerated。

如果Online AVP在Charging-Rule-definition AVP内提供，它定义是否对Charging-Rule-definition AVP中定义的PCC规则的进行在线计费。如果在初次提供的新PCC规则Charging-Rule-definition AVP中不包含Online AVP，则为在户使用缺省的在线计费方法。

如果Online AVP在初始CCR的命令级别提供，它指示在PCEF上预配置的在线计费方法将作为默认的在线计费方法。如果初始的CCR中不包含Online AVP，它指示在PCEF上预配置的在线计费方法不能使用。

如果Online AVP嵌在初始CCA的命令级别，它指示PCRF为用户选定的缺省在线计费方法。如果初始的CCA中不包含Online AVP，它指示使用在PCEF上预配置的缺省在线计费方法。

由PCRF提供的缺省在线计费方法优先级高于PCEF上预配置的缺省在线计费方法。

该AVP的值定义如下：

- DISABLE_ONLINE (0)：指示不使用在线计费接口；
- ENABLE_ONLINE (1)：指示使用在线计费接口。

5.3.12 优先级 Precedence AVP(适用于所有接入类型)

Precedence AVP代码为1010, 类型为Unsigned32。

当Precedence AVP包含在Charging-Rule-Definition AVP内时, 用于确定PCEF上业务流检测的顺序。Precedence AVP值小的PCC规则应用在Precedence AVP值大的PCC规则之前。

注1: 当PCRF发起IP-CAN会话修改, PCEF创建新的业务流过滤器时(例如: 新的TFT下行过滤器), PCEF需要在PCC规则优先级与业务流过滤器优先级之间建立合适的映射关系。PCEF要保持PCRF新提供的业务流过滤器的优先级次序。根据3GPP TS 23.060描述, 当用户发起IP-CAN会话修改时, 用户提供的业务流过滤器优先级不能被PCEF修改。

注2: PCC规则中优先级的范围由运营商配置, 也可以根据IP-CAN会话类型设置。

在TFT-Packet-Filter-Information AVP中也可包含The Precedence AVP, 用于指示评估从用户接收到的流量映射过滤器信息(GPRS流量过滤模版报文过滤器)。在为流量分配优先级时, 拥有高评估优先级的业务流获得的优先级低于拥有低评估优先级的业务流。

5.3.13 上报等级 Reporting-Level AVP(适用于所有接入类型)

Reporting-Level AVP代码为1011, 类型为Enumerated。它定义PCEF上报相关PCC规则使用情况的级别。

该AVP的值定义如下:

— SERVICE_IDENTIFIER_LEVEL (0): 指示使用情况上报是业务标识和费率组组合级别, 需要在Charging-Rule-Definition AVP中包含Service-Identifier AVP和Rating-Group AVP。

— RATING_GROUP_LEVEL (1): 指示使用情况上报属于费率组级别, 需要在Charging-Rule-Definition AVP中包含Rating-Group。

如果消息中未携带Reporting-Level AVP, 但之前的流程中提供过该AVP, 之前的值仍然有效。如果消息中未携带Reporting-Level AVP, 但之前的流程也未曾提供过该AVP, PCEF上预先配置的上报级别将作为默认的上报级别。

5.3.14 流模板过滤器 TFT-Filter AVP(仅适用于 3GPP-GPRS 接入类型)

TFT-Filter AVP代码为1012, 类型为IPFilterRule。它包含一个TFT报文过滤器中的流过滤器, 可以从TFT中获取TFT-Filter AVP(在3GPP TS 24.008定义)。将发送下列信息:

— Action, 动作, 应设置为“permit”。

— Direction, 方向, 应设置为“out”。

— Protocol, 协议, 应设置为流模板报文过滤器参数“Protocol Identifier/Next Header Type”。如果流模板报文过滤器未提供该参数, 则将协议设置为“IP”。

— Source IP address, 源IP地址(可能带掩码)。源IP地址应从流模板TFT报文过滤器的参数Remote address和Subnet Mask获取, 如果流模板报文过滤器未提供该参数, 则将源IP地址设置为“any”。

— Source and/or destination port, 源端口/目的端口(单个值, 列表或者范围)。这些信息应从流模板报文过滤器远端/本地端口参数获取, 如果流模板报文过滤器未提供该参数, 则消息中不携带源端口和目的端口。

— Destination IP address, 目的IP地址, 应设置为“assigned”。

IPFilterRule类型使用时应遵循如下限制:

— 不能使用options。

— 地址不能使用反向修饰符“!”。

方向设置为“out”时指示IPFilterRule中的参数“source”相当于报文过滤器的参数“remote”，IPFilterRule中的参数“destination”相当于报文过滤器的参数“local”，TFT-Filter AVP用于指示方向时与Flow-Direction AVP一起提供。

5.3.15 流模板报文过滤器信息 TFT-Packet-Filter-Information AVP (仅适用于 3GPP-GPRS 接入类型)

TFT-Packet-Filter-Information AVP代码为1013，类型为Grouped。它包含来自单个TFT报文过滤器的信息，包括评估优先级信息，过滤器和业务类型/流量等级，一起从PCEF发给PCRF。在PCC规则请求中，PCEF应该针对单个TFT报文过滤器使用单独TFT-Packet-Filter-Information AVP进行上报。TFT-Packet-Filter-Information AVP的取值从业务流模板（即TFT）推导而来。

该AVP定义如下：

TFT-Packet-Filter-Information ::= < AVP Header: 1013 >

[Precedence]

[TFT-Filter]

[ToS-Traffic-Class]

[Security-Parameter-Index]

[Flow-Label]

[Flow-Direction]

*[AVP]

5.3.16 流量等级 ToS-Traffic-Class AVP(适用于所有接入类型)

ToS-Traffic-Class AVP代码为1014，类型为OctetString。被编码成2字节。第一字节包含IPv4 Type-of-Service或者IPv6 Traffic-Class，第二字节包含ToS/Traffic等级标志位。详细例子请见3GPP TS 24.008。

5.3.17 QoS 信息 QoS-Information AVP(适用于所有接入类型)

QoS-Information AVP代码为1016类型为Grouped。它定义了各种QoS信息，包括用户的资源请求、承载、PCC规则、QCI以及APN的QoS信息。当该AVP从PCEF发给PCRF时，它指示请求的QoS信息是针对用户的资源请求、承载或者APN级别的，当该AVP由PCRF发给PCEF时，指示为如下对象进行QoS授权：

- 一条承载（当出现在CCA或者RAR命令级别时）或者
- 一条业务流（包含在PCC规则）或者
- 一个QCI（与QoS-Class-Identifier AVP，Maximum-Requested-Bandwidth-UL AVP 或者Maximum-完Requested-Bandwidth-DL AVP一起出现在CCA或者RAR命令级别时）
- 一个APN(与APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL和APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL一起出现在CCA或者RAR命令级别时)

QoS等级标识(QCI)表示一系列的IP-CAN会话特定的QoS参数，但是不包括比特率和优先级（ARP）。

Max-Requested-Bandwidth-UL定义最大允许的上行带宽。

Max-Requested-Bandwidth-DL定义最大允许的下行带宽。

Guaranteed-Bitrate-UL定义允许的保证上行带宽。

Guaranteed-Bitrate-DL定义允许的保证下行带宽。

APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL定义APN上所有非保证带宽(non-GBR)的QCI允许的最大上行带宽之和。

APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL定义APN上所有非保证带宽(non-GBR)的QCI允许的最大下行带宽之和。

如果QoS-Information AVP是由用户发起的承载请求引起的且PCRF做承载绑定的场景下，应在QoS-Information AVP中包含Bearer Identifier AVP。

当CCR消息命令级包含QoS-Information AVP且event trigger的值为“RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST”，此时QoS-information AVP仅包含QoS-Class-Identifier AVP，Guaranteed-Bitrate-UL或Guaranteed-Bitrate-DL AVP。

Allocation-Retention-Priority AVP指示业务流分配和保留的优先级。

如果消息中未携带QoS-Information AVP信息，但之前的流程已经提供过，之前提供的QoS信息仍然有效。如果之前PCRF未向PCEF提供过QoS-Information AVP且消息中未携带该AVP，将不执行QoS授权。

该AVP定义如下：

```
QoS-Information ::=      < AVP Header: 1016 >
                        [ QoS-Class-Identifier ]
                        [ Max-Requested-Bandwidth-UL ]
                        [ Max-Requested-Bandwidth-DL ]
                        [ Guaranteed-Bitrate-UL ]
                        [ Guaranteed-Bitrate-DL ]
                        [ Bearer-Identifier ]
                        [ Allocation-Retention-Priority ]
                        [ APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL ]
                        [ APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL ]
                        * [ AVP ]
```

5.3.18 QoS 等级标识 QoS-Class-Identifier AVP(适用于所有接入类型)

QoS-Class-Identifier AVP代码为1028，类型为Enumerated。它标识出会话特定的QoS参数级，但不包承载或业务流的含比特率和优先级(ARP)。9个标准QCI的值定义在3GPP TS 23.203表格6.1.7中。

该AVP的值定义如下：

- QCI_1 (1): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为1的标准规格参数表。
- QCI_2 (2): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为2的标准规格参数表。
- QCI_3 (3): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为3的标准规格参数表。
- QCI_4 (4): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为4的标准规格参数表。
- QCI_5 (5): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为5的标准规格参数表。
- QCI_6 (6): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为6的标准规格参数表。
- QCI_7 (7): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为7的标准规格参数表。
- QCI_8 (8): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为8的标准规格参数表。
- QCI_9 (9): 指示3GPP TS 23.203中定义的QCI值为9的标准规格参数表。

QCI值为0，或者10-255按如下方法使用。

- 0: 预留；
- 10~127: 预留；
- 128~254: 运营商指定；
- 255: 预留。

5.3.19 计费规则上报 Charging-Rule-Report AVP(适用于所有接入类型)

Charging-Rule-Report AVP代码为1018，类型为Grouped。用于上报PCC规则状态。

由于终端触发导致的PCEF在PCC规则的安装/修改/删除（动态规则），或者激活/去激活（预定义规则）时，受影响的PCC规则包含在Charging-Rule-Name AVP中。如果是涉及的是预定义规则组需要使用Charging-Rule-Base-Name AVP。

Charging-Rule-Report AV也可以用于上报那些在PCEF上无法安装/激活/执行的PCC规则状态。在此场景下，Charging-Rule-Name AVP用于指示那些在PCEF上无法安装/激活/执行的PCC规则名，Charging-Rule-Base-Name AVP用于指示在PCEF上为被激活PCC规则组。Rule-Failure-Code AVP用于指示规则/规则组没有安装/激活/执行成功的原因。

Charging-Rule-Report AVP也可以用于上报那些信用状态无效或者重新申请信用的PCC规则状态。当上报信用过期时OSC会通知PCEF，PCEF在Final-Unit-Indication AVP中指示PCC规则的终止动作。

在PCRF执行承载绑定的GPRS场景下，Charging-Rule-Report AVP可能包含Bearer-Identifier AVP。

该AVP定义如下：

Charging-Rule-Report ::= < AVP Header: 1018 >

*[Charging-Rule-Name]
*[Charging-Rule-Base-Name]
[Bearer-Identifier]
[PCC-Rule-Status]
[Rule-Failure-Code]
[Final-Unit-Indication]
*[AVP]

如果在同一个Diameter消息中要求上报不同规则组的状态或者规则安装失败错误码，应使用多个Charging-Rule-Report AVP上报。

5.3.20 PCC 规则状态 PCC-Rule-Status AVP(适用于所有接入类型)

PCC-Rule-Status AVP代码为1019，类型为Enumerated。描述了一条规则或规则组的状态。

该AVP的值定义如下：

- ACTIVE (0): 指示PCC规则已经被成功安装（动态规则）或激活（预定义规则）。
- INACTIVE (1): 指示PCC规则已经被删除（动态规则）或去激活（预定义规则）。
- TEMPORARILY INACTIVE (2): 指示由于某些原因（如承载丢失），已经被安装或激活的PCC规则暂时不可用。

5.3.21 承载标识 Bearer-Identifier AVP(适用 3GPP-GPRS 接入类型)

Bearer-Identifier AVP代码为1020，类型为OctetString。它表示承载标识。当承载标识出现在CCR消息中时，说明后续相关的AVP都与特定承载相关。

承载标识在一个会话中应唯一且由PCEF选择。

5.3.22 承载操作 Bearer-Operation AVP(适用于 3GPP-GPRS 接入类型)

Bearer-Operation AVP代码为1021，类型为Enumerated。它指示触发PCC请求的承载事件。如果用户发起承载相关操作时，应提供该AVP。

该AVP的值定义如下：

- TERMINATION (0)：指示一条承载正在被终止。
- ESTABLISHMENT (1)：指示一条承载正在建立中。
- MODIFICATION (2)：指示一条承载正在被修改。

5.3.23 接入网计费标识 Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP(适用于所有接入类型)

Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP 代码为 1022，类型为 Grouped。在该 AVP 中，Access-Network-Charging-Identifier-Value AVP包含一个计费标识（如：GCID），相关的规则名包含在Charging-Rule-Name AVP或Charging-Rule-Base-Name AVP中。如果是会话级计费标识，不需要提供Charging-Rule-Name AVPs或Charging-Rule-Base-Name AVP；否则，应提供与Access-Network-Charging-Identifier-Value相关的Charging-Rule-Name AVP或Charging-Rule-Base-Name AVP。

注：对于GPRS，承载计费标识需与所有承载中PCC规则激活/安装所涉及的PCC规则名（Charging-Rule-Name AVP 或Charging-Rule-Base-Name AVP）一起提供。

The Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP可以由PCEF发给PCRF。PCRF可能用这些计费相关信息与AF交互。

该AVP定义如下：

```
Access-Network-Charging-Identifier-Gx ::= < AVP Header: 1022 >
                                         { Access-Network-Charging-Identifier-Value }
                                         *[ Charging-Rule-Base-Name ]
                                         *[ Charging-Rule-Name ]
```

5.3.24 承载控制模式 Bearer-Control-Mode AVP

Bearer-Control-Mode AVP代码为1023，类型为Enumerated。它由PCRF发送给PCEF，指示PCRF选择的承载控制模式。

下列值将被定义：

- UE_ONLY (0)：指示用户发起承载的建立/修改/终止请求。
- RESERVED (1)：在当前版本不使用。
- UE_NW (2)：指示当增加/修改/删除业务流时，用户和PCEF都可以发起承载的建立/修改/终止请求。

5.3.25 支持网络请求 Network-Request-Support AVP

Network-Request-Support AVP代码为1024，类型为Enumerated。用于指示用户与网络侧对于网络发起承载流程的支持能力。

如果之前的流程未提供Network-Request-Support AVP，将使用缺省值NETWORK_REQUEST_NOT_SUPPORTED。如果之前的流程已经提供Network-Request-Support AVP，在下次提供新值之前它将一直有效。

该AVP的值定义如下：

- NETWORK_REQUEST_NOT_SUPPORTED (0): 指示用户和接入网不支持网络侧发起承载建立请求流程。
- NETWORK_REQUEST_SUPPORTED (1): 指示用户和接入网支持网络侧发起承载建立请求流程。

5.3.26 保证下行带宽 Guaranteed-Bitrate-DL AVP(适用于所有接入类型)

Guaranteed-Bitrate-DL AVP代码为1025，类型为Unsigned32。它指示为下行业务流保证比特率带宽。带宽包含IP层级及以上的头，例如，IP，UDP，RTP和RTP载荷。

5.3.27 保证上行带宽 Guaranteed-Bitrate-UL AVP(适用于所有接入类型)

Guaranteed-Bitrate-UL AVP代码为1026，类型为Unsigned32。它指示为上行业务流保证比特率带宽。带宽包含IP层级及以上的头，例如，IP，UDP，RTP和RTP载荷。

5.3.28 会话类型 IP-CAN-Type AVP(适用于所有接入类型)

IP-CAN-Type AVP代码为1027，类型为Enumerated。该AVP指示用户所连接到的连接接入网络（简称CAN）类型。

IP-CAN-Type AVP在IP-CAN会话建立过程中一定出现。在IP-CAN会话修改过程中，如果PCRF要求当IP-CAN类型发生变化时自己要被通知到，则当IP-CAN类型变化时出现IP-CAN-Type AVP。跟IP-CAN-Type AVP一起提供的还有取值为“IP-CAN_CHANGE”的Event-Trigger AVP。

该AVP的值定义如下：

- 3GPP-GPRS (0): 表示IP-CAN与3GPP接入相关联，使用Gn/Gp接口连接到GGSN，更详细的接入技术在RAT-Type AVP中描述。
- DOCSIS (1): 表示IP-CAN与DOCSIS接入相关联。
- xDSL (2): 表示IP-CAN与xDSL接入相关联。
- WiMAX (3): 表示IP-CAN与WiMAX接入（IEEE 802.16）相关联。
- 3GPP2 (4): 表示IP-CAN与3GPP2接入相关联，更详细的接入技术在RAT-Type AVP中描述。
- 3GPP-EPS (5): 表示IP-CAN与3GPP-EPS接入相关联，更详细的接入技术在RAT-Type AVP中描述。
- Non-3GPP-EPS (6): 表示IP-CAN是基于非3GPP的EPC类型接入，更详细的接入技术在RAT-Type AVP中描述。

5.3.29 QoS 协商 QoS-Negotiation AVP(适用于 3GPP-GPRS 接入类型)

QoS-Negotiation AVP代码为1029，类型为Enumerated。该AVP的取值表示对于单次PCC规则请求，是否允许PCRF进行QoS协商，即是否允许PCRF在对该请求的应答中提供一个与请求QoS不同的授权QoS。

该AVP的值定义如下：

- NO_QoS_NEGOTIATION (0): 表示对于相应PCC规则请求不允许进行QoS协商。
- QoS_NEGOTIATION_SUPPORTED (1): 表示对于相应PCC规则请求允许进行QoS协商。当QoS-Negotiation AVP没有出现的时候，默认使用这个取值。

5.3.30 QoS 升级 QoS-Upgrade AVP(适用于 3GPP-GPRS 接入类型)

QoS-Upgrade AVP代码为1030，类型为Enumerated。该AVP指示SGSN是否支持GGSN在创建或更新PDP上下文响应中升级QoS。如果SGSN不支持QoS升级，则PCRF为IP CAN承载提供的授权QoS不能高于请求QoS。这个设置适用于在请求消息中Bearer-Identifier AVP指定的承载。

如果PCC规则请求中没有为IP CAN承载提供QoS-Upgrade AVP，QoS_UPGRADE_NOT_SUPPORTED将作为默认值。如果在之前的PCC规则请求中为承载提供过QoS-Upgrade AVP，但在新的PCC规则请求中未携带该AVP，则之前提供的值仍然有效。

该AVP的值定义如下：

- QoS_UPGRADE_NOT_SUPPORTED (0)：表示IP-CAN承载不支持升级请求QoS。如果IP-CAN承载中没有QoS-Upgrade AVP，这个值将作为默认值。
- QoS_UPGRADE_SUPPORTED (1)：表示IP-CAN承载支持升级请求QoS。

5.3.31 接入类型 RAT-Type AVP

RAT-Type AVP代码为1032，类型为Enumerated。该AVP是由PCEF发送给PCRF的，用于标识为用户提供服务的无线接入技术。

注：0~999用于一般的无线接入技术，适用于不同的会话类型；1000~1999用于3GPP指定的无线接入技术类型；2000~2999用于3GPP2指定的无线接入技术类型。

该AVP的值定义如下：

- WLAN (0)：无线接入方式为WLAN。
- UTRAN (1000)：无线接入方式为UTRAN。
- GERAN (1001)：无线接入方式为GERAN。详细可参考3GPP TS 29.060。
- GAN (1002)：无线接入方式为GAN。详细可参考3GPP TS 29.060和3GPP TS 43.318。
- HSPA_EVOLUTION (1003)：无线接入方式为HSPA Evolution。详细可参考3GPP TS 29.060。
- EUTRAN (1004)：无线接入方式为EUTRAN。详细可参考3GPP TS 29.274。
- CDMA2000_1X (2000)：无线接入方式为CDMA2000 1X。详细可参考3GPP2 X.S0011。
- HRPD (2001)：无线接入方式为HRPD。细可参考3GPP2 X.S0011。
- UMB (2002)：无线接入方式为UMB。详细可参考3GPP2 X.S0011。
- EHRPD (2003)：无线接入方式为eHRPD。细可参考3GPP2 X.S0057。

5.3.32 分配和保持优先级 Allocation-Retention-Priority AVP(适合所有接入类型)

Allocation-Retention-Priority AVP代码为1034，类型为Grouped，表示资源分配和保持的优先级，以及资源抢占与被抢占的能力。如果该AVP在QoS-Information-AVP中提供，表示资源分配和保持优先级、资源抢占与被抢占的能力是针对业务流的；如果该AVP在Default-EPS-Bearer-QoS AVP中提供，表示资源分配和保持优先级、资源抢占与被抢占的能力是针对EPS默认承载的。

按照运营商明确的策略，默认承载的优先级Priority-Level AVP应该设置成足够高，以降低异常的会话中断或用户从网络分离的风险。

该AVP定义如下：

```
Allocation-Retention-Priority ::= < AVP Header: 1034 >
    { Priority-Level }
    [ Pre-emption-Capability ]
```

[Pre-emption-Vulnerability]

5.3.33 规则错误码 Rule-Failure-Code AVP (适合所有接入类型)

Rule-Failure-Code AVP代码为1031, 类型为Enumerated。该AVP是由PCEF发送给PCRF的, 用于明确在发送Charging-Rule-Report AVP中PCC规则产生错误的原因值。

该AVP的值定义如下:

- UNKNOWN_RULE_NAME (1): 表示由于Charging-Rule-Name 或Charging-Rule-Base-Name值对于PCEF未知导致预定义PCC规则无法成功激活。
- RATING_GROUP_ERROR (2): 表示由于PCRF的Charging-Rule-Definition AVP中所指定的Rating组未知或无效导致PCC规则无法成功安装或执行。
- SERVICE_IDENTIFIER_ERROR (3): 表示由于PCRF的Charging-Rule-Definition AVP中所指定的Service-Identifier无效, 未知或无法应用到计费业务中。
- GW/PCEF_MALFUNCTION (4): 表示由于GW/PCEF故障导致PCC规则无法成功的安装 (是指PCRF中定义的) 或激活 (PCEF预定义的) 或执行 (已经成功安装的)。
- RESOURCES_LIMITATION (5): 表示由于PCEF资源限制导致PCC规则无法成功的安装 (是指PCRF中定义的) 或激活 (PCEF预定义的) 或执行 (已经成功安装的)。
- MAX_NR_BEARERS_REACHED (6): 表示由于已经达到IP-CAN会话承载的最大数量导致PCC规则无法成功的安装 (是指PCRF中定义的) 或激活 (PCEF预定义的) 或执行 (已经成功安装的)。
- UNKNOWN_BEARER_ID (7): 仅在PCRF执行绑定承载时使用, 表示由于在Charging-Rule-Install AVP中PCRF指定的Bearer-Id未知或无效导致PCC规则无法成功安装或执行。
- MISSING_BEARER_ID (8): 仅在PCRF执行绑定承载时使用, 表示由于在Charging-Rule-Install AVP中PCRF未指定Bearer-Id导致PCC规则无法成功安装或执行。
- MISSING_FLOW_INFORMATION (9): 表示由于在第一次安装PCC规则请求期间, 在Charging-Rule-Definition AVP中PCRF未指定Flow-Description or Flow-Information AVP导致PCC规则无法成功安装或执行。
- RESOURCE_ALLOCATION_FAILURE (10): 表示由于承载建立或修改失败, 或者承载释放, PCC规则不能成功安装或保持。
- UNSUCCESSFUL_QOS_VALIDATION (11): 表示QoS执行失败。
- PS_TO_CS_HANDOVER (12): 表示由于用户在PS到CS的网络切换, PCC规则无法保持。该值仅适用于3GPP-GPRS和 3GPP-EPS接入场景。

5.3.34 APN 汇聚最大下行带宽 APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL AVP

APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL AVP代码为1040, 类型为Unsigned32, 它表示在同一个APN下所有没有保证带宽的承载最大汇聚的下行带宽。

当该AVP出现在CCR消息中时, 表示在PCEF上订阅或者预留的最大下行带宽。当该AVP出现在CCA消息中时, 表示PCRF授权的最大下行带宽。

5.3.35 APN 汇聚最大上行带宽 APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL AVP

APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL AVP代码为1041, 类型为Unsigned32, 它表示在同一个APN下所有没有保证带宽的承载最大汇聚的上行带宽。

当该AVP出现在CCR消息中时，表示在PCEF上订阅或者预留的最大上行带宽。当该AVP出现在CCA消息中时，表示PCRF授权的最大上行带宽。

5.3.36 重新生效时间 Revalidation-Time (适合所有接入类型)

Revalidation-Time AVP代码为1042，类型为Time。该值表示在NTP时间时间前PCEF重新请求PCC规则。该AVP应在CCA或者RAR中与event-trigger AVP一起提供，并且event-trigger AVP设置为“REVALIDATION_TIMEOUT”。

5.3.37 规则激活时间 Rule-Activation-Time(适合所有接入类型)

Rule-Activation-Time AVP代码为1043，类型为Time。该值表示PCC规则执行时的NTP时间。该AVP是包含在Charging-Rule-Install AVP中，并可应用于所有包含在Charging-Rule-Install AVP中的PCC规则。

5.3.38 规则去激活时间 Rule-Deactivation-Time (适合所有接入类型)

Rule-Deactivation-Time AVP代码为1044，类型为Time。该值表示PCEF停止执行PCC规则时的NTP时间。该AVP是包含在Charging-Rule-Install AVP中，并可应用于所有包含在Charging-Rule-Install AVP中的PCC规则。

5.3.39 会话释放原因 Session-Release-Cause (适合所有接入类型)

Session-Release-Cause AVP代码为1045，类型为Enumerated。该AVP表示PCRF释放会话的原因。
该AVP的值定义如下：

UNSPECIFIED_REASON (0)

该值在未指定原因时使用。

UE_SUBSCRIPTION_REASON (1)

该值表示用户的签约数据改变（如去签约），需要终止该会话。

INSUFFICIENT_SERVER_RESOURCES (2)

该值表示服务器过载，需要终止该会话。

5.3.40 优先级等级 Priority-Level AVP (适合所有接入类型)

Priority-Level AVP code为1046，类型为Unsigned32。该AVP用来指示当资源紧张时建立或修改承载的请求是否应该被优先接受，也可以用来指示当资源紧张时对已有承载是否可以被抢占。该AVP定义了资源请求的相对重要性。

该AVP已定义取值[1, 15]，1表示最高优先级。

1~8 仅用于在运营区域内为区别对待各种不同业务，为业务分配不同的优先级。

9~15可以用于由归属网络进行的资源分配和授权，因此适用于用户漫游的场景。

5.3.41 抢占能力 Pre-emption-Capability AVP

Pre-emption-Capability AVP代码为1047，类型为Enumerated。当该AVP出现在QoS-Information AVP内时，该AVP用来指示该业务流是否可以抢占其它拥有低优先级的业务流的资源。当该AVP出现在Default-EPS-Bearer-QoS AVP内时，该AVP则用来指示EPS默认承载是否可以抢占其它拥有低优先级的承载的资源。

该AVP的值定义如下：

PRE-EMPTION_CAPABILITY_ENABLED (0)

这个值表示该业务流/承载可以抢占已分配到其它拥有低优先级的业务流/承载的资源。

PRE-EMPTION_CAPABILITY_DISABLED (1)

这个值表示该业务流/承载不可以抢占已分配到其它拥有低优先级的业务流/承载的资源。如果消息中未提供该AVP，该值将作为默认值。

5.3.42 抢占保护能力 Pre-emption-Vulnerability AVP

Pre-emption-Vulnerability AVP代码为1048，类型为Enumerated。当该AVP出现在QoS-Information AVP内时，该AVP用来指示该业务流已分配到的资源是否可以被其它拥有高优先级的业务流抢占。当该AVP出现在Default-EPS-Bearer-QoS AVP内时，该AVP用来指示该EPS默认承载已分配到的资源是否可以被其它拥有高优先级的承载抢占。

该AVP的值定义如下：

PRE-EMPTION_VULNERABILITY_ENABLED (0)

这个值表示该业务流/承载已分配到的资源允许被其它拥有高优先级的业务流/承载抢占。如果消息中未提供该AVP，该值将作为默认值。

PRE-EMPTION_VULNERABILITY_DISABLED (1)

这个值表示该业务流/承载已分配到的资源不允许被其它拥有高优先级的业务流/承载抢占。

5.3.43 默认 EPS 承载 QoS Default-EPS-Bearer-QoS AVP

Default-EPS-Bearer-QoS AVP代码为1049，类型为Grouped。该AVP用于描述默认EPS承载的QoS信息。该参数由PCEF发往PCRF时表示用户签约的默认EPS承载QoS；由PCRF发往PCEF时表示PCRF授权的默认EPS承载QoS。

AVP 格式：

```
Default-EPS-Bearer-QoS ::= < AVP Header: 1049 >
                             [ QoS-Class-Identifier ]
                             [ Allocation-Retention-Priority ]
                             * [ AVP ]
```

5.3.44 接入网网关地址 AN-GW-Address AVP (适合所有接入类型)

AN-GW-Address AVP代码为1050，类型为Address。该AVP表示接入网关节点（3GPP接入时是SGW，非3GPP接入时是AGW）的IPv4或IPv6地址。如果同时包含IPv4和IPv6地址，在diameter消息中应包含两个该AVP。

5.3.45 安全参数索引 Security-Parameter-Index AVP (适合所有接入类型)

Security-Parameter-Index AVP代码为1056，类型为OctetString。该AVP包含IPSec报文的安全参数索引。例如在3GPP TS 24.008 中定义的TFT报文过滤器。

5.3.46 流标签 Flow-Label AVP (适合所有接入类型)

Flow-Label AVP代码为1057，类型为OctetString。该AVP包含IPv6流头域标签。例如在3GPP TS 24.008 中定义的TFT报文过滤器。

5.3.47 流信息 Flow-Information AVP (适合所有接入类型)

Flow-Information AVP代码为1058，类型为Grouped。该AVP由PCRF发送给PCEF，包含单个IP流报文过滤器的信息。

该AVP应包含Flow-Direction AVP，指示该IP流报文过滤器的方向。

UE申请资源触发PCRF下发规则时，PCRF需要分配报文过滤器ID并在Packet-Filter-Identifier AVP返回。

该AVP可以包含业务类型/流量等级、IPSec SPI和流标签，这些AVP的值可以从PCEF提供的报文过滤器信息中获取。

如果Flow-Information AVP中不包含Packet-Filter-Identifier AVP，但包含其他AVP，此时应包含Flow-Direction AVP。

该AVP的定义如下：

```
Flow-Information ::= < AVP Header: 1058 >
    [ Flow-Description ]
    [ Packet-Filter-Identifier ]
    [ Packet-Filter-Usage ]
    [ ToS-Traffic-Class ]
    [ Security-Parameter-Index ]
    [ Flow-Label ]
    [ Flow-Direction ]
    *[ AVP ]
```

5.3.48 报文过滤器内容 Packet-Filter-Content AVP

Packet-Filter-Content AVP代码为1059，类型为IPFilterRule。该AVP用于描述一个IP包过滤器的内容，包含如下信息：

- Action设置成“permit”；
- Direction设置成“out”；
- Protocol 协议类型，设置成用户在报文过滤器中提供的值，如果用户未提供，则设置成“ip”；
- Source IP address 源IP地址，源IP地址可以从报文过滤器参数中获取，远端地址由UE提供。如果UE未提供源IP地址，这个位域需设置成“any”；
- Source and destination port 源端口和目的端口（单个值，列表或者范围），这些信息从报文过滤器参数中的远端或本端端口获取，如果报文过滤器重不包含相关的信息，不能在消息中携带源端口和目的端口；
- Destination IP address 目的IP地址，目的IP地址从UE发送的报文过滤器参数中获取。目的IP地址由UE指定或者设置为“assigned”，可能是IPv4地址(Framed-IP-Address)或IPv6地址前缀(Framed-IPv6-Prefix AVP)；

IPFilterRule类型使用时有下面限制：

- 所有字段应全部填写。
- 不能在地址前使用“！”符号。

方向为“out”表示IPFilterRule中“source”参数相当于报文过滤器中的“remote”参数，“destination”参数相当于“local”(用户终端)参数。Packet-Filter-Content AVP用于指示方向时与Flow-Direction AVP一起使用。

5.3.49 报文过滤器标识 Packet-Filter-Identifier AVP

Packet-Filter-Identifier AVP代码为1060, 类型为OctetString。该AVP用于唯一标识IP-CAN Session中的一个IP包过滤器。当用户发起资源申请创建PCC规则时, PCRF为每个用户分配一个PCRF范围内唯一的报文过滤器标识。

5.3.50 报文过滤器信息 Packet-Filter-Information AVP

Packet-Filter-Information AVP代码为1061, 类型为Grouped。该AVP用于描述由PCEF发往PCRF的单个IP报文过滤器的信息。根据CCR消息中的Packet-Filter-Operation AVP, Packet-Filter-Information AVP可能包含报文过滤器标识、评估优先级、过滤器值、过滤器方向、业务类型/流量类型, IPsec SPI和流标签。

当CCR中Packet-Filter-Operation AVP的值为“DELETION”时, Packet-Filter-Information AVP中仅包含Packet-Filter-Identifier AVP。

如果Packet-Filter-Information AVP中不包含Packet-Filter-Identifier AVP, 但包含其他AVP, 此时应包含Flow-Direction AVP。

该AVP的定义如下:

Packet-Filter-Information ::= < AVP Header: 1061 >

[Packet-Filter-Identifier]

[Precedence]

[Packet-Filter-Content]

[ToS-Traffic-Class]

[Security-Parameter-Index]

[Flow-Label]

[Flow-Direction]

*[AVP]

5.3.51 报文过滤器操作 Packet-Filter-Operation AVP

Packet-Filter-Operation AVP代码为1062, 类型为Enumerated。该AVP用于描述用户要求的包过滤器操作。

该AVP的值定义如下:

DELETION (0)

这个值用于指示为指定的报文过滤器预留的资源将被删除, 用户将不再使用这些资源。

ADDITION (1)

这个值用于指示用户为指定的报文过滤器申请资源。

MODIFICATION (2)

这个值用于指示之前为指定的报文过滤器预留的QoS、过滤器、优先级等资源将被修改。

5.3.52 监控标识 Monitoring-Key AVP

Monitoring-Key AVP代码为1066, 类型为OctetString, 用于使用量监控, 作为使用量监控实例的一个标识。

5.3.53 使用量监控信息 Usage-Monitoring-Information AVP

Usage-Monitoring-Information AVP代码为1067, 类型为Grouped, 包含使用量监控信息。

Monitoring-Key AVP 标识使用量监控实例。

Granted-Service-Unit AVP 用于描述PCRF向PCEF提供的流量门限信息。CC-Total-OctetsAVP 用来提供总的流量门限，CC-Input-Octets 和/或 CC-Output-Octets AVP 用来提供上行和/或下行的流量门限。

Used-Service-Unit AVP 用于描述PCEF向PCRF上报的使用量信息。PCRF请求PCEF上报使用量信息时，PCEF应该上报包含在Used-Service-Unit AVP 中的CC-Total-Octets AVP、CC-Input-Octets AVP或CC-Output-Octets AVP信息。

Usage-Monitoring-Level AVP 决定使用量监控的范围。

Usage-Monitoring-Report AVP 决定Monitoring-Key AVP指定的累积使用量是否必须上报。

Usage-Monitoring-Support AVP 决定用量监控事件是否可用。

该AVP的定义如下：

```
Usage-Monitoring-Information ::= < AVP Header: 1067 >
    [ Monitoring-Key ]
    [ Granted-Service-Unit ]
    [ Used-Service-Unit ]
    [ Usage-Monitoring-Level ]
    [ Usage-Monitoring-Report ]
    [ Usage-Monitoring-Support ]
    *[ AVP ]
```

5.3.54 使用量监控等级 Usage-Monitoring-Level AVP

Usage-Monitoring-Level AVP代码为1068，类型为Enumerated。该AVP用来表示使用量监控实例是用于IP-CAN会话还是用于一个或多个PCC规则。

该AVP的值定义如下：

SESSION_LEVEL (0)

该值表示使用量监控实例用于整个IP-CAN会话。

PCC_RULE_LEVEL (1)

该值表示使用量监控实例用于一个或多个PCC规则。如果消息中未提供该AVP，该值将作为默认值。

5.3.55 使用量上报 Usage-Monitoring-Report AVP

Usage-Monitoring-Report AVP代码为1069，类型为Enumerated。该AVP用来指示无论针对某个Monitoring key的使用量阈值是否达到，PCEF都应上报累计使用量给PCRF。

该AVP的值定义如下：

USAGE_MONITORING_REPORT_REQUIRED (0)

该值包含在PCRF下发的RAR或CCA消息中，用来指示PCEF上报累计用量。

5.3.56 支持使用量监控 Usage-Monitoring-Support AVP

Usage-Monitoring-Support AVP代码为1070，类型为Enumerated。该AVP用来表示针对某个Monitoring key是否支持使用量监控。

该AVP的值定义如下：

USAGE_MONITORING_DISABLED (0)

该值表示针对某个Monitoring key不支持使用量监控。

5.3.57 闭合用户组信息上报 CSG-Information-Reporting AVP (可选)

CSG-Information-Reporting AVP代码为1071, 类型为Enumerated。该AVP由PCRF发给PCEF, 请求PCEF上报CSG改变信息到计费域。

该AVP的值定义如下:

CHANGE_CSG_CELL (0)

该值表示当UE进入/离开/通过CSG接入时, PCEF需上报用户CSG改变信息到计费域。

CHANGE_CSG_SUBSCRIBED_HYBRID_CELL (1)

该值表示如果UE属于一个CSG成员, 当其进入/离开/通过混合cell接入时, PCEF需上报用户CSG改变信息到计费域。

CHANGE_CSG_UNSUBSCRIBED_HYBRID_CELL (2)

该值表示如果UE不属于一个CSG成员, 当其进入/离开/通过混合cell接入时, PCEF需上报用户CSG改变信息到计费域。

注: 为避免增加信令的负载, 推荐仅对限制成员个数的CSG上报CSG改变信息。

5.3.58 流方向 Flow-Direction AVP

Flow-Direction AVP 代码为1080, 类型为Enumerated。

该AVP标识过滤器适用的流方向, 包括上行, 下行, 或者上行和下行(双向)。

该AVP的值定义如下:

UNSPECIFIED (0)

相关的过滤器适用于用户的下行流量, 但是没有指定方向。该过滤器应该也应用于上行流, 处理类似于双向过滤器。当由网络侧发起的创建流程时, PCRF不能使用该值。仅在用户侧发起的流程中如果PCEF发往PCRF的CCR请求消息中携带该值时, PCRF才可以使用该值。

DOWNLINK (1)

相关过滤器适用于用户的下行流量。

UPLINK (2)

相关过滤器适用于用户的上行流量。

BIDIRECTIONAL (3)

相关过滤器适用于用户的上行和下行流量。

注: 相关的报文过滤器数据是单向的。反方向过滤器使用相同的参数, 但是源和目的IP/端口需要交换。

5.3.59 报文过滤器使用量 Packet-Filter-Usage AVP (适合所有接入类型)

Packet-Filter-Usage AVP代码为1072, 类型为Enumerated。

该AVP表示是否向用户提供相关的流映射信息, 例如报文过滤器。根据不同接入类型对应的Gx规范, 即使没有使用Packet-Filter-Usage AVP指示, 流映射信息也可能被发送给用户。

该AVP的值定义如下:

SEND_TO_UE (1)

这个值用于指示将适合于某会话类型的相关的流映射信息(例如报文过滤器)发送给用户。

注: 发送给用户的最大报文过滤器个数根据会话类型限制。

5.3.60 计费相关指示 Charging-Correlation-Indicator AVP

Charging-Correlation-Indicator AVP 代码为 1073，类型为 Enumerated。如果该 AVP 出现在 Charging-Rule-Install AVP 内，表示为动态 PCC 规则分配的 Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP 应由 PCEF 提供。

该 AVP 的值定义如下：

CHARGING_IDENTIFIER_REQUIRED (0)

这个值用于指示 PCEF 必须向 PCRF 上报动态 PCC 规则相关的 Access-Network-Charging-Identifier-Gx AVP。

5.4 Gx 接口重用的 AVP

5.4.1 Gx 重用 Diameter AVP

表2列出Gx接口重用现有Diameter应用中的AVP，涉及这些AVP各自的规范、使用场景简单描述、适用于计费控制还是策略控制或者都适用于，以及支持的特性。除了Diameter协议基本的AVP，现有Diameter应用中的其他AVP，不需要支持。Diameter协议基本的AVP不包含在下面的表格中，但是这类AVP被Gx接口重用。除非在其他地方特殊说明，重用的AVP应保持它们的“M”、“P”和“V”标志位。当3GPP Radius VSA被重用时，除非在其他地方特殊说明，应按照IETF RFC 4005 中的描述将它们转换成Diameter AVP，不过，“M”标志位必须置位，“P”标志位可能置位。

表2 Gx重用Diameter AVP

属性名	描述	接入类型	适用性
3GPP-RAT-Type	表示当前用户正使用的无线接入技术	3GPP-GPRS	Both
3GPP-SGSN-Address	SGSN 的 IPv4 地址	3GPP-GPRS, 3GPP-EPS	Both
3GPP-SGSN-IPv6-Address	SGSN 的 IPv6 地址	3GPP-GPRS. 3GPP-EPS	Both
3GPP-SGSN-MCC-MNC	GPRS 接入时，表示 SGSN 的 MCC 和 MNC。 3GPP/非 3GPP 接入时，由服务网关（SGW 或 AGW）提供 MCC 和 MNC。 不适用于 WLAN 接入	All	Both
3GPP-User-Location-Info	表示用户当前详细的位置信息（例如 SAI 或 CGI）	3GPP-GPRS. 3GPP-EPS	Both
3GPP2-BSID	3GPP2 时表示当前用户所在的位置 BSID（例如：Cell-Id, SID, NID）。 厂商 ID 应设置成 3GPP2（5535）。 在建立能力交换流程(CER/CEA)中的 Supported-Vendor-Id AVP 内应声明支持该 AVP。 该 AVP 的“M”标志位需清除	3GPP2	Both Rel8
Access-Network-Charging-Address	表示接入网络计费网元的 IP 地址（例如：GGSN IP 地址）	All	CC
Access-Network-Charging-Identifier-Value	包含计费标识（例如：GCID）	All	CC
AF-Charging-Identifier	计费关联可能用到的计费标识。在 IMS 里就是 ICID。 如果 Reporting-Level AVP 上报时值为“SERVICE_IDENTIFIER_LEVEL”，该 AVP 可能仅能包含在 Charging-Rule-definition AVP 内	All	CC

表2（续）

属性名	描述	接入类型	适用性
Called-Station-Id	用户连接到的地址。在 GPRS 领域，该 AVP 取值即为 APN	All	Both
CC-Request-Number	为映射请求和应答的请求编号，区分会话过程中的不同请求。 由于 Session-Id(会话 ID)是全局唯一的，通过 Session-Id 和 CC-Request-Number 可以匹配不同的请求和应答。可在每次 INITIAL_REQUEST 中将 CC-Request-Number 设置为 0，第一个 UPDATE REQUEST 为 1，第二个为 2，以此类推，只要求不断递增	All	Both
CC-Request-Type	请求类型（初始，更新，终止）	All	Both
Charging-Information	Charging-Information AVP 是组 AVP，包含计费功能实体的地址信息	All	CC
Final-Unit-Indication	当用户的账户不足、业务受控时，业务处理点需要执行的动作，包括终止、重定向。如果是重定向，则还包含重定向地址	All	CC
Flow-Description	为 PCC 规则定义业务流过滤器参数，在 Gx 接口中使用时有如下限制： 只有动作“permit”可以使用 - 符号“！”不能用于地址 - 方向“out”必须使用 - 关键字“assigned”可能使用 - 源端口/目的端口可选，如果存在，应是单个值，或者列表，或者范围	All	Both
Flows	指示 PCC 规则相关的 IP 流标识，由 AF 提供。只用于计费关联，并与 AF-Charging-Identifier AVP 一起使用	All	CC
Flow-Status	指示业务流是否使能。 其定义值如下： ENABLED-UPLINK (0) 该值用于使能相关的上行 IP 流并去使能相关的下行 IP 流。 ENABLED-DOWNLINK (1) 该值用于使能相关的下行 IP 流并去使能相关的上行 IP 流。 ENABLED (2) 该值用于双向使能相关的 IP 流。 DISABLED (3) 该值用于双向去使能相关的 IP 流。 注：Gx 接口不能使用“REMOVED”值	All	Both
Framed-IP-Address	用户的 IPv4 地址	All	Both
Framed-IPv6-Prefix	用户的 IPv6 地址前缀	All	Both
Granted-Service-Unit	表示流量监控的阈值，仅包含 CC-Total-Octets，或者 CC-Input-Octets 和 CC-Output-Octets AVP 中的其中一个。 应将这个 AVP 的“M”标志位清除	All	Both Rel9
Max-Requested-Bandwidth-UL	指示一个上行 IP 流的最大请求带宽（单位是 bit/s）	All	PC
Max-Requested-Bandwidth-DL	指示一个下行 IP 流的最大请求带宽（单位是 bit/s）	All	PC
RAI	包含用户所注册的 SGSN 的路由区域标识	3GPP-GPRS. 3GPP-EPS	Both

表2（续）

属性名	描述	接入类型	适用性
Rating-Group	费率组标识。所有费率类型相同的业务都属于同一个费率组。	All	CC
Service-Identifier	业务标识或者 PCC 规则中的业务组件标识	All	CC
Subscription-Id	用户的签约标识（例如 IMSI、MSISDN 等）	All	Both
Supported-Features	为了完成命令交换，用于告知目的主机域关于源主机域所要求支持的特性	All	Both Rel8
Used-Service-Unit	表示流量监控的测量值。仅包含 CC-Total-Octets AVP， 以及 CC-Input-Octets AVP 和 CC-Output-Octets AVP 中的其中一个。这个 AVP 的标识位“M”必须清除	All	Both Rel9
User-Equipment-Info	表示用户所用终端的标识和能力信息。当 User-Equipment-Info-Type 设置成 IMEISV(0) 时， User-Equipment-Info-Value 将按 UTF-8 编码	All	Both
3GPP-MS-TimeZone	用来指示用户所在时区，标识世界时间与本地时间的偏移量，以 15 分钟作为一个最小偏移量	All	Both
Redirect-Address-Type	定义 Redirect-Server-Address AVP 指定的重定向地址类型	All	PC ADC
Redirect-Server-Address	表示应用流量重定向地址	All	PC ADC

5.4.2 Gx 接口上 Supported-Features AVP 的使用

当会话建立时，源主机域使用Supported-Features AVP通知目的主机域其支持的必选特性与可选特性。为了会话的成功处理，客户端应在第一个Diameter会话请求中指示其支持的特性集。如果某些特性不是必选的，则客户端要在同一个请求中将其作为可选特性集携带，表明这些特性对于Session会话的正常处理是可选的。服务器应在第一个Diameter会话响应中指示与客户端同时支持的特性集。会话建立后，后续的消息应遵从Supported-Features AVP指示支持的特性列表。不支持的特性不能在diameter会话中使用。除非特殊说明，Gx接口Supported-Features AVP使用时应遵循动态发现支持特性的需求，以及Gx接口相关错误处理。

如果源主机域除了基本功能外不支持任何其他特性，在Gx消息中可以不包含Supported-Features AVP。当为一个特性增加AVP扩展应用时，新的AVP命令标志位“M”必须清除，也不能在ABNF命令中定义为强制类型。

Supported-Features AVP是grouped类型，包含Vendor-Id AVP， Feature-List-ID AVP和Feature-List AVP，在3GPP TS 29.229 中定义。在Gx接口中， Supported-Features AVP用于标识3GPP已经定义的特性，因此，这个文档中定义的特性， Vendor-Id AVP应设置成3GPP (10415)。如果Gx接口支持多个特性列表，可以用 Feature-List-ID AVP区分。

当接收到初始的应用请求消息，目的主机域应按3GPP TS 29.229 第7.2.1节描述处理。下列异常场景适用于初始的CCR/CCA命令：

- 如果PCEF支持的特性影响到会话的成功建立， CCR消息中Supported-Features AVP应包含这些特性同时置上“M”标志位。
- 如果PCEF支持的特性不影响到会话的成功建立， CCR消息中Supported-Features AVP应包含这些可选特性同时将“M”标志位清除。

— 如果CCR消息中不包含Supported-Features AVP且PCRF支持3GPP R7版本基本特性,CCA消息中不能携带Supported-Features AVP。此场景下, PCEF和PCR仅支持支持3GPP R7版本基本特性。

— 如果CCR消息中包含Supported-Features AVP且置上了“M”标志位, PCRF支持其包含所有的特性, 在CCA消息中应携带Supported-Features AVP且清除“M”标志位, 指示PCRF和PCEF都支持的特性。

在会话建立时, PCRF与PCEF协商支持的特性集, 其有效期是Diameter会话整个生命周期。

表3列出Gx接口支持的Feature-List-ID为1的特性。

表3 Gx接口Feature-List-ID为1时支持的特性

特征位	特征	M 必选 /可选	描述
0	Rel8	M	这个特性表示支持基于 3GPP R8 版本 Gx 接口功能, 包含 3GPP R7 版本的 AVP 和相关流程, 但是不包含那些单独特性位标识的特性。这些特性的 AVP 在 5.3.1 表中被标志为“Rel8”
1	Rel9	M	这个特性表示支持基于 3GPP R9 版本 Gx 接口功能, 包含 3GPP R8 版本的 AVP 和相关流程, 但是不包含那些单独特性位标识的特性。这些特性的 AVP 在 5.3.1 表中被标志为“Rel9”
2	ProvAFsignalFlow	O	这个特性表示支持 IMS 恢复, 如果 PCEF 支持该特性, PCRF 可能向 AF 提供信令 IP 流信息
3	Rel10	M	这个特性表示支持基于 3GPP R10 版本 Gx 接口功能, 包含 3GPP R8 和 R9 版本的 AVP 和相关流程
特性位: Feature-List AV 中有顺序的号码, 从“0”开始分配。 特性: 一个短名字, 可以用于标识相关的特性。例如“EPS”。 M/O: 定义在当前 3GPP 版本特性中执行时是必选还是可选。 描述: 清楚的描述特性			

5.5 Gx 接口指定错误码 Experimental-Result-Code AVP

5.5.1 概述

IETF RFC 3588 中定义的Experimental-Result AVP包含Vendor-ID AVP和Experimental-Result-Code AVP。Experimental-Result-Code AVP代码为298, 类型为Unsigned32, 包含了厂商分配的处理请求的结果码值。Vendor-ID AVP设为3GPP (10415)。

5.5.2 成功

成功分类中的结果码, 用于通知对端请求已被成功处理, 通过Result-Code AVP携带, 该AVP的值在 IETF RFC 3588 中定义。

5.5.3 永久错误码

永久失败分类中的错误码, 用于通知对端请求失败, 不需要重新尝试。

Result-Code AVP 值定义在IETF RFC 3588 中。

Gx接口为永久失败定义的Experimental-Result-Codes值如下:

— DIAMETER_ERROR_INITIAL_PARAMETERS (5140)

当PCRF选择规则时所需的承载集信息或会话或签约信息对于PCRF所作决定无法完成或出错或不可用时 (如QoS, SGSN地址, RAT 类型, TFT, 签约信息), 使用该错误值。

— DIAMETER_ERROR_TRIGGER_EVENT (5141)

由于事件触发条件满足时会发送CCR消息，当CCR消息中承载/会话信息集与同一个承载/会话中原先的承载/会话信息集有冲突时（如事件触发器改变RAT参数的值而所通知的RAT值却不变），使用该错误值。

— DIAMETER_PCC_RULE_EVENT (5142)

当PCC规则无法安装/激活时使用该错误值。出错的PCC规则通过Charging-Rule-Report AVP上报，包括出错原因和状态。如果上报的消息不包含Charging-Rule-Report AVP，意味着为特定承载/会话提供的PCC规则都受到影响。

— DIAMETER_ERROR_BEARER_NOT_AUTHORIZED (5143)

当PCRF无法授权IP-CAN承载时（如所要授权的QoS超出了签约的QoS的范围）使用该错误值。PCEF将拒绝初始化或修改该CCR命令所指明的承载。

— DIAMETER_ERROR_TRAFFIC_MAPPING_INFO_REJECTED (5144)

当PCRF不接受PCEF在CCR中提供的一个或多个流量映射过滤器（如GPRS使用的TFT过滤器）时使用该错误值。

5.5.4 暂时错误码

暂时失败分类中的错误码，用于通知对端在该时间点不能满足本次收到的请求，但未来可能会满足。Result-Code AVP值定义在IETF RFC 3588 中。

Gx接口为暂时失败定义的Experimental-Result-Codes值如下：

DIAMETER_PCC_BEARER_EVENT (4141)

当在网络初始过程中由于一些原因PCC规则无法执行或修改时使用该错误值。出错的PCC规则通过Charging-Rule-Report AVP上报，包括出错原因和状态。

5.6 Gx 接口消息

5.6.1 Gx 应用

Diameter应用中的Gx消息在第5.1节描述。

现有Gx接口指定的Diameter命令码可以从Diameter基础协议IETF RFC 3588和Diameter认证控制应用协议IETF RFC 4006 获取，Gx接口特定的AVP在第5.3节中定义，重用的AVP在第5.4节中描述。仍使用Auth-Application-Id AVP来指示Gx接口应用标识。

为了支持Pull和Push流程，Diameter会话应先建立好。当支持多承载的会话类型时，创建第一个承载时就要创建Diameter会话。

注：下列消息中的一些突出格式显示的AVP用于特定的协议，不属于在DCC应用RFC 4006 或者Diameter基本协议RFC 3588 定义的原始消息。

5.6.2 CCR 命令

CCR消息的命令码（Command-Code）设为272，命令标志（Command Flags）的R比特位置为1。PCEF发送CCR消息给PCRF来为承载请求PCC规则。PCEF也可发送CCR消息给PCRF来指示承载或PCC规则相关的事件，或指示IP-CAN承载和/或IP-CAN会话的终结。

消息格式如下：

```
<CC-Request> ::= < Diameter Header: 272, REQ, PXY >  
                < Session-Id >  
                { Auth-Application-Id }
```

{ Origin-Host }
 { Origin-Realm }
 { Destination-Realm }
 { CC-Request-Type }
 { CC-Request-Number }
 [Destination-Host]
 [Origin-State-Id]
 *[Subscription-Id]
 *[Supported-Features]
 [Network-Request-Support]
 *[Packet-Filter-Information]
 [Packet-Filter-Operation]
 [Bearer-Identifier]
 [Bearer-Operation]
 [Framed-IP-Address]
 [Framed-IPv6-Prefix]
 [IP-CAN-Type]
 [3GPP-RAT-Type]
 [RAT-Type]
 [Termination-Cause]
 [User-Equipment-Info]
 [QoS-Information]
 [QoS-Negotiation]
 [QoS-Upgrade]
 [Default-EPS-Bearer-QoS]
 0*2[AN-GW-Address]
 [3GPP-SGSN-MCC-MNC]
 [3GPP-SGSN-Address]
 [3GPP-SGSN-IPv6-Address]
 [RAI]
 [3GPP-User-Location-Info]
 [3GPP-MS-TimeZone]
 [Called-Station-ID]
 [PDN-Connection-ID]
 [Bearer-Usage]
 [Online]
 [Offline]

* [TFT-Packet-Filter-Information]
 * [Charging-Rule-Report]
 * [Event-Trigger]
 []
 [Access-Network-Charging-Address]
 * [Access-Network-Charging-Identifier-Gx]
 * [CoA-Information]
 * [Usage-Monitoring-Information]
 * [Proxy-Info]
 * [Route-Record]
 * [AVP]

注：在CCR消息中携带多个Subscription-Id AVP，意味着同一个用户拥有多个标识，例如IMSI和MSISDN。

5.6.3 CCA 命令

CCA消息的命令码（Command-Code）设为272，命令标志（Command Flags）的R比特位置为0。PCRF发送CCA消息给PCEF作为对CCR消息的应答。发送CCA消息用来为承载/会话提供PCC规则和事件触发器，同时为IP-CAN会话提供选中的承载控制模式。如果PCRF做承载绑定，将提供承载级的PCC规则。初始提供的消息中可能会包含主备CCF和/或者主备OCS地址。

消息格式如下：

<CC-Answer> ::= < Diameter Header: 272, PXY >

< Session-Id >

{ Auth-Application-Id }

{ Origin-Host }

{ Origin-Realm }

[Result-Code]

[Experimental-Result]

{ CC-Request-Type }

{ CC-Request-Number }

* [Supported-Features]

[Bearer-Control-Mode]

* [Event-Trigger]

[Origin-State-Id]

* [Redirect-Host]

[Redirect-Host-Usage]

[Redirect-Max-Cache-Time]

* [Charging-Rule-Remove]

* [Charging-Rule-Install]

[Charging-Information]

[Online]
 [Offline]
 *[QoS-Information]
 [Revalidation-Time]
 [Default-EPS-Bearer-QoS]
 [Bearer-Usage]
 [3GPP-User-Location-Info]
 *[Usage-Monitoring-Information]
 *[CSG-Information-Reporting]
 [User-CSG-Information]
 [Error-Message]
 [Error-Reporting-Host]
 *[Failed-AVP]
 *[Proxy-Info]
 *[Route-Record]
 *[AVP]

5.6.4 RAR 命令

RAR消息的命令码（Command-Code）设为258，命令标志（Command Flags）的R比特位置为1。PCRF发送RAR消息给PCEF来通过推送（Push）流程提供PCC规则。RAR消息用来为会话提供PCC规则、事件触发器和事件上报指示。如果PCRF做承载绑定，将提供承载级的PCC规则。

消息格式如下：

<RA-Request> ::= < Diameter Header: 258, REQ, PXY >

< Session-Id >
 { Auth-Application-Id }
 { Origin-Host }
 { Origin-Realm }
 { Destination-Realm }
 { Destination-Host }
 { Re-Auth-Request-Type }
 [Session-Release-Cause]
 [Origin-State-Id]
 *[Event-Trigger]
 *[Charging-Rule-Remove]
 *[Charging-Rule-Install]
 [Default-EPS-Bearer-QoS]
 *[QoS-Information]
 [Revalidation-Time]

*[Usage-Monitoring-Information]
*[Proxy-Info]
*[Route-Record]
*[AVP]

5.6.5 RAA 命令

RAA消息的命令码（Command-Code）设为258，命令标志（Command Flags）的R比特位置为0。PCEF发送RAA消息给PCRF作为对RAR消息的应答。

消息格式如下：

<RA-Answer> ::= < Diameter Header: 258, PXY >
 < Session-Id >
 { Origin-Host }
 { Origin-Realm }
 [Result-Code]
 [Experimental-Result]
 [Origin-State-Id]
 [IP-CAN-Type]
 [RAT-Type]
 0*2[AN-GW-Address]
 [3GPP-SGSN-MCC-MNC]
 [3GPP-SGSN-Address]
 [3GPP-SGSN-IPv6-Address]
 [RAI]
 [3GPP-User-Location-Info]
 [3GPP-MS-TimeZone]
 *[Charging-Rule-Report]
 [Error-Message]
 [Error-Reporting-Host]
 *[Failed-AVP]
 *[Proxy-Info]
 *[AVP]

6 Gxa 接口

6.1 概述

Gxa接口位于策略和计费规则功能（PCRF）与承载绑定和事件报告功能（BBERF）之间，它适用于BBERF位于授信非3GPP接入网络的情况。

Gxa的用处：

- 从PCRF到BBERF：进行QoS规则的配置，更新和删除
- 从BBERF到PCRF：传输通信面事件

6.2 QoS 规则

QoS规则的作用：

— 检测一个包属于哪一个业务流。QoS规则里的业务流过滤器用来进行下行IP-CAN承载的选择；QoS规则里的业务流过滤器用来将上行IP流运送到正确的IP-CAN承载中。

— 区分SDF对应的业务

对于一个IP-CAN会话，QoS规则是从PCC规则派生出来的。QoS规则应该包含与对应的PCC规则相同的业务流模板，优先级以及QoS信息。

注：在BBERF重分配过程中，在非主BBERF中的QoS规则可能与PCEF中的PCC规则不一致。

当一个包能够匹配上某一个QoS规则里的业务流过滤器，那么这个QoS规则将适用于该包。

有两种不同类型的QoS规则：

— 动态QoS规则。通过Gxa接口从PCRF动态配置到BBERF。这些QoS规则是根据相应的PCC规则在PCRF动态生成的。

— 预定义QoS规则。预配置在BBERF。预定义QoS规则能够由PCRF随同相应的PCC规则一起被激活或去激活。

一条QoS规则包含：规则名称、业务流过滤器、优先级、QoS参数。其中，规则名用于在BBERF和PCRF的通信中引用一条QoS规则。业务流过滤器用于选择规则适用的通信流。QoS信息包含QoS等级标识（业务数据流的授权QoS等级），ARP和授权的上下行比特率。

对于不同的QoS规则拥有重叠的业务数据流过滤器这种情况，规则的优先级将用来决定使用哪条规则。当一条动态QoS规则和一条预定义规则具有相同的优先级时，动态QoS规则具有优先权。

对于动态QoS规则，可以进行以下操作：

- 安装
- 修改
- 删除

对于预定义QoS规则，可以进行以下操作：

- 激活
- 去激活

6.3 功能实体

6.3.1 PCRF

PCRF 将通过 Gxa 接口将 QoS 规则配置到 BBERF。

PCRF 提供给 BBERF 的 QoS 规则与它提供给 PCEF 的 PCC 规则具有相同的业务数据流模板。

PCRF 基于以下一条或多条信息来进行 QoS 规则决策：

- 通过 Rx 接口从 AF 获得的信息，比如与会话，媒体和用户相关的信息
- 通过 Gx 接口从 PCEF 获得的信息，比如与 IP-CAN 承载属性，请求类型和用户相关信息
- 通过 Sp 接口从 SPR 获得的信息，比如与用户和业务相关的数据
- 通过 Gxa 接口从 BBERF 获得的信息

PCRF 应该根据 BBERF 和 PCEF 上报的信息来决定网关控制会话应关联到哪个 Gx 会话。

6.3.2 BBERF

BBERF（承载绑定和事件上报功能）位于授信的非 3GPP 接入网络，它提供对用户面流量的控制，包括以下几个功能：

— 承载绑定：对于有 QoS 控制的业务数据流，BBERF 中的承载绑定功能（BBF）用于确保携带业务数据流的承载具有适当的 QoS 等级。

— 上行承载绑定确认

— 事件上报：BBERF 根据 PCRF 安装的时间触发器向 PCRF 上报事件

— 业务数据流检测：BBERF 根据收到的业务数据流过滤器进行业务数据流的检测

如果 PCRF 请求了，那么当相关业务数据流的状态改变时 BBERF 需要向 PCRF 上报。

6.4 Gxa 接口的 PCC 过程

6.4.1 网关控制和 QoS 规则请求

BBERF 在以下情况应该通过 Gxa 请求 QoS 规则：

a) 网关控制会话建立时

BBERF 应该发送一条 CCR 消息，其中 CC-Request-Type AVP 的值为“INITIAL_REQUEST”。CCR 消息中应将 IMSI 包含在 Subscription-Id AVP，接入网关地址包含在 AN-GW-Address AVP 中。如果可以的话，BBERF 应将以下参数也携带上：IP-CAN 类型包含在 IP-CAN-Type AVP，无线接入技术类型包含在 RAT-Type AVP，PDN 信息包含在 Called-Station-ID AVP，如果支持到同一 APN 的多 PDN 连接那么 PDN 连接标识包含在 PDN-Connection-ID AVP，终端的 IPv4 地址包含在 Framed-IP-Address AVP 和或终端的 IPv6 前缀包含在 Framed-IPv6-Prefix AVP，用户设备信息包含在 User-Equipment-Info AVP，QoS 信息包含在 QoS-Information AVP，用户位置信息包含在 3GPP2-BSID AVP，用户时区信息包含在 3GPP-MS-TimeZone AVP。不但如此，BBERF 还应通过提供 Network-Request-Support AVP 来指示是否支持网络发起的承载请求过程。如果可以的话，BBERF 还应使用 APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL/UL AVP 来发送 APN-AMBR。

BBERF 可能提供 Session-Linking-Indicator AVP 用以指示 PCRF 是否需要立即将新的网关控制会话关联到已有的 Gx 会话。

BBERF 可能提供 Default-EPS-Bearer-QoS AVP，其中包含与默认 EPS 承载 QoS 相关的 ARP 和 QCI 值。

b) 网关控制会话修改时

BBERF 应该发送一条 CCR 消息，其中 CC-Request-Type AVP 的值为“UPDATE_REQUEST”。对于现有 IP-CAN 资源修改而引起的网关控制和 QoS 规则请求，BBERF 应该在 QoS 规则请求中提供导致该请求的特定事件（包含在 Event-Trigger AVP 中）和受该次网关控制和 QoS 规则请求影响的 QoS 规则。受影响的 QoS 规则和其状态应该在 QoS-Rule-Report AVP 中提供。

在终端发起的资源修改过程中，BBERF 应该在 CCR 消息中将 Event-Trigger AVP 设置为 RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST，并包含 Packet-Filter-Operation AVP：

— 当终端请求分配新的资源，BBERF 将 Packet-Filter-Operation AVP 设置为“ADDITION”，在 CCR 消息中为每个终端请求的包过滤器包含一个 Packet-Filter-Information AVP，还要在 QoS-Information AVP 中包含申请的 QoS。每个 Packet-Filter-Information AVP 应在 Precedence AVP 中提供包过滤器的优先级，

而 Packet-Filter-Content AVP 的值则设置为终端提供的包过滤器的值。如果终端指明了一个对现有包过滤器的引用，那么 BBERF 应另外再包含一个 Packet-Filter-Information AVP，该 AVP 只携带 Packet-Filter-Identifier AVP 且其值设置为被引用的已有过滤器。如果 QoS 规则是为 GBR QCI 而产生，PCRF 需要通过增加新的包过滤器来更新现有 QoS 规则。

— 当终端请求修改现有资源，BBERF 将 Packet-Filter-Operation AVP 设置为"MODIFICATION"，在 CCR 消息中为每个受影响的包过滤器包含一个 Packet-Filter-Information AVP。如果包过滤器相关的 QoS 被修改或者它的过滤器值或优先级被修改，那么此次修改会影响到该包过滤器。如果终端请求里包含修改后的 QoS 信息，BBERF 应该在 CCR 消息中包含 QoS-Information AVP 用来指明受影响的包过滤器的 QoS。每个 Packet-Filter-Information AVP 应该包含包过滤器标识，如果优先级修改了，还应在 Precedence AVP 中包含包过滤器优先级信息。对于每一个终端请求修改过滤器值的包过滤器，BBERF 应该提供 Packet-Filter-Content AVP，并将其值设置为终端提供的包过滤器。

— 当终端请求删除资源时，BBERF 将 Packet-Filter-Operation AVP 设置为"DELETION"，并在 CCR 消息中为每个需要删除的包过滤器包含一个 Packet-Filter-Information AVP。每个 Packet-Filter-Information AVP 应包含一个包过滤器标识，用于指明将要被删除的包过滤器。如果包过滤器的删除修改了资源相关的 QoS，BBERF 将包含 QoS-Information AVP 用于指明被删包过滤器的相关 QoS，允许 PCRF 相应地修改 QoS。

当 QoS 规则的安装或执行发生错误时，也可以请求 QoS 规则，此时不需要携带 Event-Trigger。

如果 PCRF 由于不完全，错误或者漏掉的信息而不能对 BBERF 的 QoS 规则请求进行策略决策，PCRF 可能会使用携带错误码 DIAMETER_ERROR_INITIAL_PARAMETERS (5140) 的 CCA 消息来拒掉该请求。如果 BBERF 收到携带该错误码的 CCA 消息应该拒掉会导致网关控制和 QoS 规则请求的接入网络特定的请求。

如果 PCRF 检测到请求中包含的包过滤器与 PCRF 之前配置到 BBERF 的 QoS 规则中的包过滤器存在覆盖关系，那么 PCRF 可能会使用携带 DIAMETER_ERROR_CONFLICTING_REQUEST (5147) 错误码的 CCA 消息来拒掉该请求。如果 BBERF 收到携带该错误码的 CCA 消息，那么拒掉发起该 CCR 请求的修改。

6.4.2 网关控制和 QoS 规则提供

在没有获得来自 BBERF 的请求的情况下，PCRF 仍可能对 QoS 规则进行操作。比如，作为对通过 Rx 接口提供给 PCRF 的信息的响应，作为对 PCRF 内部触发事件或 SPR 触发事件的响应。对没有 BBERF 请求的 QoS 规则进行操作，PCRF 应在 RAR 消息的 QoS-Rule-Install AVP 或者 QoS-Rule-Remove AVP 中包含这些 QoS 规则。

BBERF 用 RAA 进行回应。如果对应的 IP-CAN 资源不能被建立或者修改以满足承载绑定，那么 BBERF 需要使用 DIAMETER_BEARER_EVENT 错误码和合适的事件触发器值来拒掉激活 QoS 规则的请求。根据不同的原因，PCRF 可以决定是重新安装，修改，删除 QoS 规则还是采取其他动作。

PCRF 应通过 Gxa 接口指明需要应用在 BBERF 的 QoS 规则。这个可能会应用到以下过程：

— PULL 过程（BBERF 请求的配置）：对 BBERF 发起的 QoS 规则请求的响应，PCRF 应在 CCA 中配置 QoS 规则

— PUSH 过程（未请求的配置）：PCRF 在未获得 BBERF 的请求的情况下可能决定配置 QoS 规则。

比如，作为对通过 Rx 接口提供给 PCRF 的信息的响应，作为对 PCRF 内部触发事件或 SPR 触发事件的响应。配置未获得 BBERF 请求的 QoS 规则，PCRF 应在 RAR 消息中包含这些 QoS 规则。

PCRF 可能会用以下方法之一对一条单独的 QoS 规则进行处理：

- 激活或去激活预定义在 BBERF 上的一条 QoS 规则，PCRF 应在 QoS-Rule-Name AVP 中包含对该 QoS 规则的一个引用，并通过选择 QoS-Rule-Install AVP 或者 QoS-Rule-Remove AVP 来指明要求的动作。
- 安装或者修改一条 PCRF 配置的 QoS 规则，PCRF 应该在 QoS-Rule-Install AVP 中配置对应的 QoS-Rule-Definition AVP
- 删除一条 PCRF 之前已配置的 QoS 规则，PCRF 应该在 QoS-Rule-Remove AVP 中的 QoS-Rule-Name AVP 里配置该规则的名字。

PCRF 也可以在 QoS-Rule-Install AVP 或者 QoS-Rule-Remove AVP 中提供 QoS-Rule-Base-Name AVP，作为对一组预定义在 BBERF 的 QoS 规则的引用。在 QoS-Rule-Install AVP 中的话，一组预定义的 QoS 规则被激活。在 QoS-Rule-Remove AVP 中的话，一组预定义的 QoS 规则被去激活。

PCRF 可能将以上的 QoS 规则操作放到一条单独的 CCA 命令或者 RAR 命令中。

为了安装一条新的 QoS 规则或者修改一条已安装的 QoS 规则，都要用到 QoS-Rule-Definition AVP。如果在 QoS-Rule-Definition AVP 的 QoS-Rule-Name AVP 中包含的 QoS 规则具有和 BBERF 上已有 QoS 规则相同的规则名，那么新的 QoS 规则将更新现已安装的规则。如果现有规则中有属性与新 QoS 规则定义中的相同，那么现有规则中的属性将被覆盖。在现有规则中未被新 QoS 规则定义包含的属性将继续保持有效。

PCRF 可能会请求 BBERF 确认与 QoS 规则相关的资源是否被成功分配。为了实现这个目的，PCRF 在 Event-Trigger AVP 中应提供 SUCCESSFUL_RESOURCE_ALLOCATION (22) 这个值。而且 PCRF 对于那些需要资源分配确认的规则需要将 Charging-Rule-Install AVP 中的 Resource-Allocation-Notification AVP 的值设置为 ENABLE_NOTIFICATION。如果 Charging-Rule-Install AVP 中未包含 Resource-Allocation-Notification AVP，那么 BBERF 不应进行资源分配通知哪怕在上次同一规则的安装中包含了该 AVP。

注：BBERF 使用 RAA 消息来上报 QoS 规则的成功安装意味着该 QoS 规则已安装但承载绑定或 QoS 资源预留可能还没有完成。只有当 PCRF 配置的 Event-Trigger AVP 中包含了 SUCCESSFUL_RESOURCE_ALLOCATION，BBERF 才会通知 PCRF 资源预留成功。

6.4.3 网关控制会话结束

当网管控制会话结束时（比如去附着），BBERF 应联系 PCRF。BBERF 发送 CCR 消息，其中 CC-Request-Type AVP 的值设置为 "TERMINATION_REQUEST"。

当 PCRF 收到 CCR 消息，它应返回 CCA 消息给 BBERF。

6.4.4 请求网关控制会话结束

PCRF 可以请求结束网关控制会话。

如果由于内部触发器或者 SPR 来的触发事件，PCRF 决定结束一个网关控制会话，那么 PCRF 应发送一条携带 Session-Release-Cause AVP 的 RAR 命令到 BBERF。当 BBERF 接收到该 RAR 命令，它发送 RAA 命令到 PCRF 进行确认并立即删除/去激活在该网关控制会话上已安装或激活的 QoS 规则。然后 BBERF 应进行网关控制会话结束过程。

6.4.5 QoS 控制规则错误处理

与 Gx 接口的错误处理一样。唯一的区别在于使用 QoS-Rule-Report AVP 来上报受影响的 QoS 规则，而不是 Charging-Rule-Report AVP。

6.4.6 网关控制会话到 Gx 会话的关联

对于部署了 Gxx 会话的网络，在 IP-CAN 会话建立的时候 PCRF 需要决定将哪一个开放的网关控制会话关联到新建的 IP-CAN 会话上。

如果已建的网关控制会话有相关的 PDN 标识（即，在网关控制会话建立时收到 Called-Station-Id AVP），PCRF 应根据以下条件来决定 IP-CAN 会话与哪个网关控制会话关联：

- IP-CAN 会话建立时收到的 Called-Station-Id AVP 与网关控制会话建立时收到的 Called-Station-Id AVP 相匹配
- IP-CAN 会话建立时收到的 Subscription-Id AVP 与网关控制会话建立时收到的 Subscription-Id AVP 相匹配
- 如果有的话，IP-CAN 会话建立时收到的 PDN-Connection-ID AVP 与网关控制会话建立时收到的 PDN-Connection-ID AVP 相匹配

这种情况下，PCRF 只有一个 IP-CAN Gx 会话关联到这个网关控制会话。

当收到一个网关控制会话建立且该终端在 PCRF 已有一个活动的 Gx 会话与之关联（即，BBERF 迁移和 BBERF 预注册），PCRF 可能根据以下条件决定新建的网关控制会话关联到哪个 Gx 会话：

- 如果该用户的新建网关控制会话有相关的 PDN 标识（即，收到 Called-Station-Id AVP），PCRF 应对 Session-Linking-Indicator AVP 进行检查。如果未收到该 AVP 或者它指示为 SESSION_LINKING_IMMEDIATE，那么 PCRF 根据以下条件决定网关控制会话与哪个 Gx 会话关联：

如果不支持同一 APN 可建多个 PDN 连接：

- 网关控制会话建立时收到 Called-Station-Id AVP 能够与 Gx 会话的 APN 匹配上并且
- 网关控制会话建立时收到 Subscription-Id AVP 能够与 Gx 会话的 Subscription-Id 匹配上

如果支持同一 APN 可建多个 PDN 连接：

- 网关控制会话建立时未收到 Framed-IP-Address AVP 和/或 Framed-IPv6-Prefix AVP，那么 PCRF 应延迟关联到现有的 Gx 会话上直到收到具有匹配终端标识，PDN 连接标识和 PDN 标识的 IP-CAN 会话修改。

这种情况下，PCRF 将网关控制会话关联到 Gx 会话。

如果收到值为 SESSION_LINKING_DEFERRED 的 Session-Linking-Indicator AVP，PCRF 将新的网关控制会话挂住，延迟关联直到收到包含相同 Subscription-Id AVP，Called-Station-Id AVP 和 IP-CAN-Type AVP 的 IP-CAN 会话建立或者修改。

6.4.7 多 BBERF 支持（可选）

当切换时，一个或多个 BBERF 可作为预注册过程的一部分。两个 BBERF 可以位于两个不同的 BBERF 中，也可一个位于 PCEF 另一个位于 BBERF。

PCRF 根据从 BBERF 和 PCEF 收到的 IP-CAN 信息来指示该 BBERF 是主要的还是非主要的。

收到新 BBERF 来的网关控制会话建立请求，如果 PCRF 指示某一 IP-CAN 会话涉及多个网关控制会话，那么 PCRF 将执行以下过程：

— PCRF 应识别上报的 IP-CAN 类型和 PCEF 上报的 IP-CAN 类型一致的那个网关控制会话,并将发起该网关控制会话的 BBERF 分类为“主要的”。

— 如果上报的 IP-CAN 类型与 PCEF 上报的 IP-CAN 类型一致的网关控制会话不止一个,那么 PCRF 将发起最后一个网关控制会话的 BBERF 分类为“主要的”

— PCRF 将剩下的 BBERF 分类为“非主要的”

另外,PCRF 可能会更新 PCC 规则,获得相应的 QoS 规则并将更新后的 QoS 规则提供给新 BBERF,以适应目标接入网络的能力(比如,根据 RAT 和 IP-CAN 类型)。

在网关控制和 QoS 规则请求过程中,PCRF 应该在 Gxa 接口如下操作:

— 在对“INITIAL_REQUEST”类型的 CCR 命令的响应中,如果 PCRF 为该 BBERF (主要的/非主要的)选定的 BCM 模式是 UE_NW,PCRF 应在 CCA 命令的 QoS-Rule-Install AVP 中提供链接的 IP-CAN 会话适合的激活 QoS 规则。对于非主要的 BBERF,只提供那些不需要更新激活 PCC 规则的 QoS 规则。

— 在对“INITIAL_REQUEST”类型的 CCR 命令的响应中,如果 PCRF 为该 BBERF (主要的/非主要的)选定的 BCM 模式是 UE_ONLY,PCRF 在 CCA 命令中只包含适用于默认承载的 QoS 规则。

— 被 PCRF 归类为非主要的 BBERF 发起类型为“UPDATE_REQUEST”的 CCR 命令,指示终端发起资源修改请求,作为对其的响应,PCRF 应该根据请求中的流量匹配信息来创建 QoS 规则,并检查 PCEF 中是否有与之对齐的 PCC 规则。如果 PCEF 中激活的对齐 PCC 规则不需要修改,PCRF 应该在 QoS-Rule-Install AVP 提供 QoS 规则给创建给请求的非主要 BBERF。否则,PCRF 应使用 DIAMETER_ERROR_TRAFFIC_MAPPING_INFO_REJECTED 错误码拒绝该请求。

— BBERF 发起类型为“UPDATE_REQUEST”的 CCR 命令,其中 Event-Trigger AVP 包含其他事件触发器,作为对其的响应,如果 BBERF 被选为主要的,PCRF 应该在 CCA 命令中提供/修改/删除适合的 QoS 规则,否则只需提供与激活 PCC 规则对齐的 QoS 规则。

对于无请求提供的 QoS 规则,PCRF 应该将适合的 QoS 规则提供给那些承载控制模式为 UE_NW 的 BBERF。

如果主要的 BBERF 在 RAA 命令中拒绝一条或多条 QoS 规则的安装,PCRF 应删除所有非主要 BBERF 中受影响的 QoS 规则。如果是非主要 BBERF 拒绝一条或多条 QoS 规则的安装,PCRF 不应在 PCEF 和 BBERF 上进行任何与被拒规则相关的操作。

如果主要 BBERF 在一条新的 CCR 命令中上报一个失败,PCRF 应该在 CCA 命令中删除受影响的 QoS 规则并发起针对所有非主要 BBERF 的 RAR 命令,在该 RAR 命令的 QoS-Rule-Remove AVP 中包含删除的 QoS 规则。如果上报失败的 BBERF 是非主要 BBERF,PCRF 回应 CCA 确认,但不针对这些错误规则在 PCEF 和 BBERF 上进行其他操作。

如果收到从 Gx 接口来的事件触发器值为 IP-CAN_CHANGE 和 AN_GW_CHANGE 的 CCR 命令,PCRF 应该根据上述分类过程对 BBERF 进行重新分类。重新分类后,PCRF 应根据 PCC 规则和支持的承载控制模式对新的主要 BBERF 上的 QoS 规则进行必要的更新。

当 PCEF 使用 Event-Report-Indication AVP 订阅事件,PCRF 只提供主要 BBERF 上的事件。

6.4.8 提供事件触发器

PCRF 可在一个或多个 Event-Trigger AVP 中提供一个或多个事件触发器。事件触发器用于决定哪个特定事件会导致 BBERF 重新请求 QoS 规则。

PCRF 可以在 BBERF 请求规则时或主动发起配置时增加新的事件触发器或者删除已有的事件触发器。为了实现这个目的, PCRF 应提供一个新的所需事件触发器的完整列表。

当回应网关控制和 QoS 规则配置过程时, BBERF 应该提供与事件触发器相关的初始信息。与事件触发器相关的初始信息包含在 RAA 命令中。

PCRF 可以通过将 Event-Trigger AVP 的值设为 NO_EVENT_TRIGGERS 来取消所有已配置的事件触发器。当 Event-Trigger AVP 设为该值后, 在 CCA 或者 RAR 命令中不应携带其他的 Event-Trigger AVP。收到携带该值的 Event-Trigger AVP, BBERF 不再通知 PCRF 任何事件, 除非这个事件是不需 PCRF 配置而总是需要上报的那种事件触发器。

如果在 CCA 或者 RAR 命令中未包含 Event-Trigger AVP, 那么原来配置的时间触发器仍保持有效。

6.4.9 承载控制模式选择

当在 BBERF 执行承载绑定时, BBERF 可在网关控制会话建立时通过 Gxa 接口请求指定承载控制模式。

如果可以的话, BBERF 在网关控制会话建立时应提供 Network-Request-Support AVP 用以指明是否支持网络发起的承载控制。

PCRF 根据收到的 Network-Request-Support AVP 的值, 接入网络的相关信息, 用户信息以及运营商策略来决策 Bearer-Control-Mode AVP 填何值。如果选定的承载控制模式是 UE_NW, PCRF 应决定何种模式 (UE 或 NW) 适用于每条 QoS 规则。

6.4.10 对授权 QoS 的配置和策略执行

6.4.10.1 配置默认 EPS 承载的授权 QoS

PCRF 可对默认 EPS 承载的授权 QoS 进行配置。授权 QoS 可通过与 SPR 的交互获得。

默认 EPS 承载的 QoS 信息通过在 RAR 或 CCA 命令级别使用包含 QoS-Class-Identifier AVP 和 Allocation-Retention-Priority AVP 的 Default-EPS-Bearer-QoS AVP 进行配置。其中 QoS-Class-Identifier AVP 应包含一个 non-GBR 的值。

6.4.10.2 默认 EPS 承载授权 QoS 的策略执行

BBERF 在 Gxa 接口可能会收到默认承载的授权 QoS。BBERF 对其的执行可能会导致对默认 EPS 承载签约 QoS 的升级或降级。

6.4.10.3 配置 APN 级别的授权 QoS

作为网关控制和 QoS 规则配置过程的一部分, PCRF 看对 APN 级别的授权 QoS 进行配置。

APN 级别的授权 QoS 在网关控制会话建立时可以被修改, 也可以在网关控制会话修改时被修改。最新提供的值将取代以前的值。

APN 级别的授权 QoS 在 RAR 或 CCA 命令级别使用包含 APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL AVP 和/或 APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL AVP 的 QoS-Information AVP 进行配置。如果提供了 APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL AVP 和/或 APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL AVP, 那么就不应再包含 Max-Requested-Bandwidth 和 Guaranteed-Bitrate AVP。

注意: APN 级别的 QoS 限制同一 APN 下面的所有 Non-GBR 承载的聚合比特率。

6.4.10.4 配置业务数据流级别的授权 QoS

业务数据流级别的授权 QoS 的配置需要在对应的 QoS 规则中包含 QoS-Information AVP。该 AVP 需

要包含在 QoS-Rule-Definition AVP 中。QoS-Information AVP 不应包含 Bearer-Identifier AVP。

6.4.10.5 业务数据流级别授权 QoS 的策略执行

当收到一条包含 QoS 信息的 QoS 规则时, BBERF 需要为该 QoS 规则预留相应的资源。这可能会导致新 IP-CAN 承载的建立或对已有 IP-CAN 承载的修改。

当去激活或者删除某一 QoS 规则时, BBERF 应释放预留给该规则的资源。

6.4.11 IMS 紧急会话支持

6.4.11.1 Gxa 接口紧急业务的 PCC 过程

6.4.11.1.1 紧急业务的网关控制和 QoS 规则请求

对于网关控制和QoS规则请求的非紧急业务, BBERF会执行相同的流程。请参考6.4.1章节。

BBERF在网关控制会话建立阶段请求QoS规则时, 将发送CCR命令, 其中CC-Request-Type AVP 设置为"INITIAL_REQUEST"。对于case 2b场景, BBERF将发送包含紧急APN的Called-Station-Id AVP。BBERF可能在Subscription-ID AVP中包含IMSI, 如果IMSI不可用, BBERF将在User-Equipment-Info AVP 中携带IMEI。

当PCRF检测到初始的或后续的CCR命令将被拒绝, PCRF需执行Gx失败流程并提供结果码。

6.4.11.1.2 提供紧急业务的 QoS 规则

6.4.11.1.2.1 Gxa 会话建立提供 QoS 规则

当收到从可配置列表返回的CCR, CC-Request-Type AVP被设置为"INITIAL_REQUEST", 并且 Called-Station-Id AVP包含能匹配紧急APN的PDN标识, PCRF应能探测Gxa会话是否被限制IMS紧急业务。PCRF:

- 根据本地运营商策略, 在CCA命令中应提供限制接入紧急业务 (e.g.P-CSCF(s), DHCP(s), DNS(s), SUPL(s)地址) 的QoS规则。

- CCA命令包含的Default-EPS-Bearer-QoS AVP, 可能提供应用于默认EPS承载的授权QoS, 流程参见6.4.10.1节, 除非可以从与SPR的交互中获得授权的QoS。AVP的优先级水平应根据运营商的本地策略进行设置 (e.g.如果一个IMS紧急呼叫需要被划分优先级, Priority-Level AVP可能包含一个由运营商预留的值) 如果IP-CAN Type AVP设置为"3GPP-EPS", Pre-emption-Capability AVP和Pre-emption-Vulnerability AVP的值应根据本地运营商策略进行设置。

- CCA命令可能在the APN-Aggregate-Max-Bitrate UL/DL中提供应用于某个APN的授权QoS。

当PCEF探测到提供的QoS规则失败后, PCEF执行Gx失败流程并提供结果码。

6.4.11.1.2.2 提供紧急业务 QoS 规则

当PCRF从AF获得紧急业务IMS业务信息, 并从业务信息获得授权QoS规则, QoS规则中的QoS信息包含Priority-Level AVP, Priority-Level AVP的优先级应根据本地运营商策略进行设置 (e.g. 如果一个IMS的紧急呼叫需要被划分优先级, Priority-Level AVP可能包含一个由运营商预留的值) 当IP-CAN Type AVP设置为"3GPP-EPS", Pre-emption-Capability AVP和Pre-emption-Vulnerability AVP的值应根据本地运营商策略进行设置。

PCRF应从PCC规则里获取授权QoS规则, 当QoS规则用于某个被限制紧急业务的IP-CAN会话, 会立即发起PUSH流程来提供QoS规则, 并发起针对每个数据业务流授权QoS的流程。

当IMS紧急业务由Event-Trigger AVP设置为"RESOURCE_MODIFICATION_REQUEST"而触发,任何为该IMS紧急业务而请求QoS规则的BBERF-initiated应被PCRF拒绝(例如:UE发起的资源预留),返回错误码DIAMETER_ERROR_TRAFFIC_MAPPING_INFO_REJECTED。

BBERF应确保为紧急业务建立一个新的IP-CAN承载。

BBERF探测到提供的QoS规则失败后, BBERF需执行Gx失败流程并提供结果码。

6.4.11.2 网关控制会话到 Gx 会话的关联

如果未收到Subscription-Id AVP, PCRF应通过使用User-Equipment-Info AVP来执行网关控制会话到Gx会话的关联。

删除QoS规则

当PCRF接受终止一个IMS紧急业务的AF会话需求, 会触发BBERF删除分配给该IMS紧急业务的QoS规则。

当BBERF接收RAR, 然后从被限制紧急业务的IP-CAN会话删除一个或几个QoS规则, BBERF应:

- 当所有属于该IP-CAN承载的QoS规则被删除, 发起IP-CAN承载的终止流程。
- 当并非所有属于该IP-CAN承载的QoS规则被删除, 发起IP-CAN承载的修改流程。

6.4.11.3 终止网关控制会话

终止网关控制会话过程在 6.4.3 章节定义。

6.4.12 TOD 过程

当 PCRF 配置 PCC 规则到 PCEF 时, 如果在 Rule-Activation-Time 中包含了激活时间和/或在 Rule-Deactivation-Time 包含了去激活时间, 那么 PCRF 在配置对应的 QoS 规则到 BBERF 时也应应在 Activation-Time 中包含激活时间和/或在 Rule-Deactivation-Time 中包含去激活时间。

如果指定了 Rule-Activation-Time, 那么 BBERF 应该在该时间之后将 QoS 规则置为激活态。

如果指定了 Rule-Deactivation-Time, 那么 BBERF 应该在该时间之后将 QoS 规则置为非激活态。

如果在 QoS-Rule-Install 中指定了 Rule-Activation-Time 或 Rule-Deactivation-Time, 那么它将取代之前为该 QoS 规则设置的值。

QoS 规则在安装时应该处于非激活态。

7 Gxa 接口协议

7.1 协议支持

Gxa应用是有明确Vendor的Diameter应用, 在当前版本中Vendor为3GPP, Gx应用的Application-ID设置为 16777238。IANA 将 3GPP Vendor 标识设置为 10415, 详情可参考 IANA 网站(网址: <http://www.iana.org/assignments/enterprise-numbers>)。

注: Diameter路由可以根据应用ID将Diameter消息路由到不同的目的地。因此, 为了创建适合的路由表, 需要正确配置Diameter代理(中转, 代理, 重定向, 翻译代理)以便于识别Auth-Application-Id AVP中3GPP Gxa应用。

由于在Gxa接口中定义了各种命令, 所以不能使用 Vendor-Specific-Application-Id AVP 替换 Auth-Application-Id AVP。因此Gxa接口应用标识应包含在Auth-Application-Id AVP。

Diameter协议定义了Gxa接口, PCRF在网络网元中作为Diameter服务器, 处理特定域的QoS规则请求。BBERF在网络网元中作为Diameter客户端, 为传输平面网络资源请求QoS规则。

7.2 链接和会话的建立、保持和终止

BBERF和PCRF(拜访地或本地)间的链路的初始化和维护定义在底层Diameter协议中。Diameter节点间网络链接的建立和维护在IETF RFC 3588中描述。

在建立传输层的链接后，PCRF与BBERF应使用 Capabilities-Exchange-Request 和 Capabilities-Exchange-Answer消息进行能力协商。消息中应使用Auth-Application-Id AVP用于携带所支持的Gxa指定应用标识，在Vendor-Specific-Application-Id AVP中将Vendor-Id AVP设置成3GPP (10415)。CER与CEA消息请参考Diameter基础协议RFC 3588。

Diameter用户会话终止流程在IETF RFC 3588 章节8.4和8.5中描述，其描述了在正常业务场景中如何使用终止流程。

7.3 接口指定的 AVP

表4描述了Diameter在Gxa口定义的AVP列表，包括AVP代码值，类型，标志位，是否加密，适用的接入类型（如：3GPP-EPS等）。本标准定义的所有AVP的厂商标识（Vendor-Id）应设置为3GPP (10415)。

表4 Gxa 指定的 Diameter AVPs

属性名	AVP 代码	章节 定义	值类型 ^b	AVP 标志规则 ^a				是否加 密	接入 类型	适用性 ^d
				Must	May	Should not	Must not			
QoS-Rule-Install	1051	7.3.1	Grouped	M,V	P			Y	All	
QoS-Rule-Remove	1052	7.3.2	Grouped	M,V	P			Y	All	
QoS-Rule-Definition	1053	7.3.3	Grouped	M,V	P			Y	All	
QoS-Rule-Name	1054	7.3.4	OctetString	M,V	P			Y	All	
QoS-Rule-Base-Name	1074	7.3.7	UTF8String	V	P		M	Y	All	Rel9
QoS-Rule-Report	1055	7.3.5	Grouped	M,V	P			Y	All	
Session-Linking-Indicator	1064	7.3.6	Enumerated	M,V	P			Y	All ^c	
^a AVP 头中标志位的“M”，表示接收端必须支持该 AVP 属性。“V”，表示该 AVP 头中存在 Vendor-ID 域；详细定义请参考 IETF RFC 3588。										
^b 值类型在 IETF RFC 3588 定义。										
^c 该 AVP 仅适用于在 3GPP TS 29.213 定义的 case 2b。										
^d AVP 标为“Rel9”适用于 7.4.1 章节描述的场景										

7.3.1 QoS-Rule-Install AVP（适用于所有接入类型）

QoS-Rule-Install AVP 代码为1051，类型为Grouped 。该AVP用于PCRF指示BBERF激活/安装/修改QoS规则。

当安装一条新的QoS规则或者修改一条已经安装过的QoS规则时，应使用QoS-Rule-Definition AVP。

当激活BBERF上预定义QoS规则时，使用QoS-Rule-Name AVP指明激活的预定义QoS规则名。当在BBERF上激活一组QoS规则时，使用QoS-Rule-Base-Name AVP指明激活的预定义QoS规则组。

如果包含Resource-Allocation-Notification AVP，则该AVP应用于QoS-Rule-Install AVP中所有的规则。如果QoS-Rule-Install AVP不包含Resource-Allocation-Notification AVP，BBERF不会通知资源分配，即使该AVP在之前相同的规则安装过程中携带过。

AVP格式：

```
QoS-Rule-Install ::= < AVP Header: 1051>
                        *[ QoS-Rule-Definition ]
                        *[ QoS-Rule-Name ]
```

```

*[ QoS-Rule-Base-Name ]
[ Tunnel-Information ]
[ Access-Network-Charging-Identifier-Value ]
[ Resource-Allocation-Notification ]
[ Rule-Activation-Time ]
[ Rule-Deactivation-Time ]
*[ AVP ]

```

7.3.2 QoS-Rule-Remove AVP（适用于所有接入类型）

The QoS-Rule-Remove AVP代码为1052，类型为Grouped。该AVP用于从一个网关会话中去激活或者删除QoS规则。

QoS-Rule-Name AVP中指定BBERF上去激活/删除预定义的QoS规则名，Charging-Rule-Base-Name AVP中指定BBERF上去激活预定义的QoS规则组名。

AVP格式：

```
QoS-Rule-Remove ::= < AVP Header: 1052 >
```

```

*[ QoS-Rule-Name ]
*[ QoS-Rule-Base-Name ]
*[ AVP ]

```

7.3.3 QoS-Rule-Definition AVP（适用于所有接入类型）

QoS-Rule-Definition AVP代码为1053，类型为Grouped，该AVP用于定义PCRF发到BBERF业务流的QoS规则。QoS-Rule-Name唯一标识这个QoS规则，并在一个网关会话中用来对应一个BBERF和PCRF间通信的QoS规则。Flow-Information AVP确定哪些流属于该PCC规则描述的业务流。

如果QoS-Rule-Definition AVP中可选的AVP被省略，但是相关的信息在之前的Gxa消息中已经提供，则之前的信息仍然有效。如果QoS-Rule-Definition AVP中包含Flow-Information AVP，则替代之前提供的所有Flow-Information AVP。

AVP格式：

```
QoS-Rule-Definition ::= < AVP Header: 1053 >
```

```

{ QoS-Rule-Name }
*[ Flow-Information ]
[ QoS-Information ]
[ Precedence ]
*[ AVP ]

```

7.3.4 QoS-Rule-Name AVP（适用于所有接入类型）

QoS-Rule-Name AVP代码为1054，类型为OctetString。该AVP用于定义QoS规则名，对于PCRF提供的动态QoS规则，该AVP在一个网关控制会话内唯一标识一条QoS规则；对于BBERF上预定义的QoS规则，该AVP可以在一个BBERF内唯一标识一个QoS规则。

7.3.5 QoS-Rule-Report AVP（适用于所有接入类型）

QoS-Rule-Report AVP代码为1055，类型为Grouped。该AVP用于报告QoS规则的状态。

QoS-Rule-Name AVP指定BBERF上已成功安装，修改或者删除的QoS规则（动态QoS规则），或者是激活或去激活（预先定义的QoS规则）的QoS规则。QoS-Rule-Base-Name AVP中指定BBERF上已成功激活或去激活的预先定义的QoS规则组名。

QoS-Rule-Report AVP可用于报告，在BBERF不能被安装/激活/执行的QoS规则的状态。在这种情况下，QoS-Rule-Name AVP用来指定不能被安装/激活/执行的QoS规则，QoS-Rule-Base-Name AVP指定不能被激活的QoS规则组名。Rule-Failure-Code AVP指示QoS规则不能被成功安装/激活/执行的原因。

AVP格式：

```
QoS-Rule-Report ::= < AVP Header: 1055>
    * [ QoS-Rule-Name ]
    * [ QoS-Rule-Base-Name ]
    [ PCC-Rule-Status ]
    [ Rule-Failure-Code ]
    * [ AVP ]
```

当需要为不同的规则报告不同的PCC-Rule-Status或者Rule-Failure-Code，Diameter命令中会携带多个QoS-Rule-Report AVP实例。

7.3.6 Session-Linking-Indicator AVP（适用于所有接入类型）

Session-Linking-Indicator AVP代码是1064，类型为Enumerated。用来指示网关控制会话和Gx会话间的会话关联是否需要被推迟。如果该AVP在case 2b的场景下缺席，则指示的值SESSION_LINKING_IMMEDIATE，详情请参考3GPP TS 29.213。

按如下定义：

SESSION_LINKING_IMMEDIATE (0)

该值指示PCRF必须立即执行新网关控制会话和已存在的Gx会话间的关联。

SESSION_LINKING_DEFERRED (1)

该值指示PCRF不能立即尝试关联新网关控制会话和已存在的Gx会话。

7.3.7 QoS-Rule-Base-Name AVP（适用于所有接入类型）

QoS-Rule-Base-Name AVP代码是1074，类型是UTF8String。用来指示BBERF上预先定义的QoS规则组名。

7.4 Gxa 接口重用的 AVP

7.4.1 Gxa 重用 Diameter AVP

表5列出Gxa接口重用现有Diameter应用中的AVP，涉及这些AVP各自的规范，使用场景简单描述，适用于计费控制还是策略控制或者都适用，以及支持的特性。除了Diameter协议基本的AVP，现有Diameter应用中的其他AVP，不需要支持。Diameter协议基本的AVP不包含在下面的表格中，但是这类AVP被Gxa接口重用。除非在其他地方特殊说明，重用的AVP应保持它们的“M”，“P”和“V”标志位。当3GPP Radius VSA被重用时，除非在其他地方特殊说明，应按照IETF RFC 4005中的描述将它们转换成Diameter AVP，不过，“M”标志位必须置位，“P”标志位可能置位。

表5 Gxa重用Diameter AVP

属性名	描述	接入类型	适用性
3GPP-MS-TimeZone	用来指示用户所在时区，标识世界时间与本地时间的偏移量，以15min 作为一个最小偏移量	All	
3GPP-SGSN-Address	SGSN 的 IPv4 地址	3GPP-EPS	
3GPP-SGSN-IPv6-Address	SGSN 的 IPv6 地址	3GPP-EPS	
AN-GW-Address	AN-GW (S-GW/AGW)地址	All	
3GPP-SGSN-MCC-MNC	AN-GW 的 MCC/MNC	All	
3GPP-User-Location-Info	表示用户当前详细的位置信息（例如 SAI 或 CGI）	3GPP-EPS	
3GPP2-BSID	3GPP2 时表示当前用户所在的位置 BSID(例如: Cell-Id, SID, NID)。厂商 ID 应设置成 3GPP2（5535）。 在建立能力交换流程(CER/CEA)中的 Supported-Vendor-Id AVP 内应声明支持该 AVP	3GPP2, Non-3GPP-EPS	
Access-Network-Charging-Identifier-Value	包含计费标示	All	
Allocation-and-Retention-Priority	接受或拒绝承载的建立或修改请求，或当资源受限需要丢弃某个承载时，指示优先级	All	
APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL	指示所有非 GBR 承载 APN 的下行链路方向的最大比特率	All	
APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL	指示所有非 GBR 承载 APN 的上行链路方向的最大比特率	All	
Bearer-Control-Mode	指示 PCRF 选择承载的控制模式。	All	
Called-Station-ID	用户连接到的地址。(例如 PDN 标识)	All	
PDN-Connection-ID	到同一 APN 的 PDN 连接标识	All	Rel9
CC-Request-Number	为映射请求和应答的请求编号	All	
CC-Request-Type	请求类型（初始，更新，终止）	All	
User-CSG-Information	指示与 CSG 或无线混合接入相关的“闭合用户组”的用户信息: 包括 CSG-Id, CSG-Access-Mode 和 CSG-Membership-Indication AVPs	3GPP-EPS	Rel9
Event-Trigger	报告在 BBERF 上发生的事件。 对于 Event-Trigger LOSS_OF_BEARER, BBERF 在 QoS-Rule-Report 中会携带受影响的 QoS 规则。 对于 Event-Trigger RECOVERY_OF_BEARER , BBERF 在 QoS-Rule-Report 中会携带受影响的 QoS 规则。 对于 3GPP2 接入 USER_LOCATION_CHANGE 是用来报告和请求 3GPP2-BSID 的改变。 对于 the Event-Trigger UE_TIME_ZONE_CHANGE, BBERF 在 3GPP-MS-TimeZone AVP 中将携带新的 UE 时间区的值。 以下值不可用: PLMN_CHANGE (4), IP-CAN_CHANGE (7), QOS_CHANGE_EXCEEDING_AUTHORIZATION (11), OUT_OF_CREDIT (15), REALLOCATION_OF_CREDIT(16), UE_IP_ADDRESS_ALLOCATE(18), UE_IP_ADDRESS_RELEASE (19) , AN_GW_CHANGE (21) and USAGE_REPORT (33)	All	
Flow-Description	为 QoS 规则定义业务流过滤器的参数。与 Gx 接口的规则一致，参考表格 5.4	All	

表 5（续）

属性名	描述	接入类型	适用性
Flow-Information	为一个 QoS 规则定义业务流的过滤器参数，可能包含：流描述，包过滤器标示，ToS/Traffic 级别， SPI 以及流标签信息。可能也包含一个指示，是否将要向 UE 发送信息	All	
Flow-Label	定义 IPv6 流标签		
Framed-IP-Address	用户的 IPv4 地址	All	
Framed-IPv6-Prefix	用户的 IPv6 地址前缀。Octet String type AVP 中该值的编码应遵循 IETF RFC 3162，2.3 节所定义。"Reserved", "Prefix-Length" 和 "Prefix"应按次序被包含	All	
Guaranteed-Bitrate-DL (note 1)	定义下行链路的保证带宽	All	
Guaranteed-Bitrate-UL (note 1)	定义上行链路的保证带宽	All	
IP-CAN-Type	指示用户连接的接入网类型	All	
Max-Requested-Bandwidth-UL(note 2)	指示一个上行 IP 流的最大授权带宽	All	
Max-Requested-Bandwidth-DL (note 2)	指示一个下行 IP 流的最大授权带宽	All	
Packet-Filter-Content	指示包过滤器的内容	All	
Packet-Filter-Identifier	包过滤器的标示	All	
Packet-Filter-Information	BBERF 提供给 PCRF 与包过滤器相关的内容	All	
Packet-Filter-Operation	指示终端通过包过滤器请求的操作，由 Packet-Filter-Information AVP 提供	All	
Packet-Filter-Usage	指示是否给 UE 提供相关的业务映射信息	All	Rel9
Network-Request-Support	指示 UE 和接入网是否支持网络要求的承载控制模式	All	
Precedence	指示 QoS 规则和包过滤器的优先级	All	
PCC-Rule-Status	描述一个或一组 QoS 规则的状态	All	
QoS-Class-Identifier	标示一套 IP-CAN 特有的 QoS 参数	All	
QoS-Information	为一个资源或 QoS 规则定义 QoS 信息	All	
Default-EPS-Bearer-QoS	定义默认承载的 QoS 信息	All	
RAI	UE 注册的 SGSN 的路由区标识	3GPP-EPS	
RAT-Type	标识 UE 使用的无线接入技术	All	
Resource-Allocation-Notification	指示是否需要为规则成功分配资源后发通知	All	
Rule-Failure-Code	标识正被报告的 QoS 规则的原因	All	
Security-Parameter-Index	定义 IPsec 的 SPI	All	
Session-Release-Cause	指示由 PCRF 发起的终止的原因。只有原因码 UNSPECIFIED_REASON 适用于 PCRF 发起的 Gxa 会话终止	All	
Subscription-Id	用户标识（例如 IMSI）	All	
Supported-Features	如果提供该 AVP，则用来通知目的主机，原主机需求的成功完成命令的交互的特性	All	
ToS-Traffic-Class	定义 IPv4 ToS 或 IPv6 的业务流级别	All	
Trace-Data	包含跟踪控制及配置参数，参考 3GPP TS 32.422	3GPP-EPS	
Trace-Reference	包含跟踪涉及参数，参考 3GPP TS 32.422	3GPP-EPS	
User-Equipment-Info	终端的标示和能力（IMEISV,等等）当 User-Equipment-Info-Type 设置为 IMEISV(0),在 User- Equipment-Info-Value 中的值应是 UTF-8 编码的十进制数	All	

7.4.2 Gxa 接口上 Supported-Features AVP 的使用

当会话建立时，源主机域使用Supported-Features AVP通知目的主机域其支持的必选特性与可选特性。为了会话的成功处理，客户端应在第一个Diameter会话请求中指示其支持的特性集。如果某些特性不是必选的，则客户端要在同一个请求中将其作为可选特性集携带，表明这些特性对于Session会话的正常处理是可选的。服务器应在第一个Diameter会话响应中指示与客户端同时支持的特性集。会话建立后，后续的消息应遵从Supported-Features AVP指示支持的特性列表。不支持的特性不能在diameter会话中使用。除非特殊说明，Gxa接口Supported-Features AVP使用时应遵循Cx接口动态发现支持特性的需求。

如果源主机域除了基本功能外不支持任何其他特性，在Gxa消息中可以不包含Supported-Features AVP。当为一个特性增加AVP扩展应用时，新的AVP命令标志位“M”必须清除，也不能在ABNF命令中定义为强制类型。

Supported-Features AVP是grouped类型，包含Vendor-Id AVP， Feature-List-ID AVP和Feature-List AVP，在3GPP TS 29.229中定义。在Gxa接口中，Supported-Features AVP用于标识3GPP已经定义的特性，因此，这个文档中定义的特性，Vendor-Id AVP应设置成3GPP (10415)。如果Gxa接口支持多个特性列表，可以用Feature-List-ID AVP区分。

当接收到初始的应用请求消息，目的主机域应按3GPP TS 29.229 的描述处理。下列异常场景适用于初始的CCR/CCA命令：

- 如果PCEF支持的特性影响到会话的成功建立，CCR消息中Supported-Features AVP应包含这些特性同时置上“M”标志位。
- 如果PCEF支持的特性不影响到会话的成功建立，CCR消息中Supported-Features AVP应包含这些可选特性同时将“M”标志位清除。
- 如果CCR消息中不包含Supported-Features AVP且PCRF支持3GPP R8版本基本特性，CCA消息中不能携带Supported-Features AVP。此场景下，PCEF和PCR仅支持支持3GPP R8版本基本特性。
- 如果CCR消息中包含Supported-Features AVP且置上了“M”标志位，PCRF支持其包含所有的特性，在CCA消息中应携带Supported-Features AVP且清除“M”标志位，指示PCRF和PCEF都支持的特性。在会话建立时，PCRF与PCEF协商支持的特性集，其有效期是Diameter会话整个生命周期。

表6列出Gxa接口支持的Feature-List-ID为1的特性列表。

表6 Gxa接口Feature-List-ID为1时支持的特性

特性位	特性	必选/可选	描述
0	Rel9	M	这个特性表示支持基于 3GPP R9 版本 Gxa 接口功能，包含 3GPP R8 版本的 AVP 和相关流程，但是不包含那些单独特性位标识的特性。这些特性的 AVP 在 7.3.1 表中被标志为“Rel9”
特性位： Feature-List AV 中有顺序的号码，从“0”开始分配。 特性： 一个短名字，可以用于标识相关的特性。例如“EPS”。 M/O： 定义在当前 3GPP 版本特性中执行时是必选还是可选。 描述： 清楚的描述特性			

7.5 Gxa 接口指定错误码 Experimental-Result-Code AVP

相同的错误码应用见5.5节，以下是例外情况：

以下永久错误码用来代替DIAMETER_PCC_RULE_EVENT (5145)

DIAMETER_QOS_RULE_EVENT (5145)

当QoS规则无法安装/激活时使用该错误值。出错的QoS规则通过QoS-Rule-Report AVP上报，包括出错原因和状态。

以下暂时错误码用来代替DIAMETER_PCC_BEARER_EVENT (4141):

当在网络初始过程中由于一些原因QoS规则无法执行或修改时使用该错误值。出错的QoS规则通过QoS-Rule-Report AVP上报，包括出错原因和状态。

7.6 Gxa 接口消息

7.6.1 Gxa 应用

Diameter应用中的Gxa消息在第7.1节描述。

现有Gxa接口指定的Diameter命令码可以从Diameter基本协议RFC 3588和Diameter认证控制应用协议RFC 4006获取，Gxa接口特定的AVP在第7.3节中定义，重用的AVP在第7.4节中描述。由于这些命令的定义，略过Auth-Application-Id AVP并用Vendor-Specific-Application-Id AVP来代替是不可能的，仍使用Auth-Application-Id AVP来指示Gxa接口应用标识。每个网关控制会话都要创建Diameter会话。

7.6.2 CCR 命令

CCR消息的命令码 (Command-Code) 设为272，命令标志 (Command Flags) 的R比特位置为1。BBERF发送CCR消息给PCRF来为承载请求QoS规则。BBERF也可发送CCR消息给PCRF来指示承载或QoS规则相关的事件，或指示网关控制会话的终结。

消息格式如下：

```
<CC-Request> ::= < Diameter Header: 272, REQ, PXY >
    < Session-Id >
    { Auth-Application-Id }
    { Origin-Host }
    { Origin-Realm }
    { Destination-Realm }
    { CC-Request-Type }
    { CC-Request-Number }
    [ Destination-Host ]
    [ Origin-State-Id ]
    *[ Supported-Features ]
    *[ Subscription-Id ]
    [ Network-Request-Support ]
    *[ Packet-Filter-Information ]
    [ Packet-Filter-Operation ]
    [ Framed-IP-Address ]
    [ Framed-IPv6-Prefix ]
    [ IP-CAN-Type ]
    [ RAT-Type ]
    [ Termination-Cause ]
```

- [User-Equipment-Info]
- [QoS-Information]
- [Default-EPS-Bearer-QoS]
- 0*2[AN-GW-Address]
 - [3GPP-SGSN-MCC-MNC]
 - [3GPP-SGSN-Address]
 - [3GPP-SGSN-IPv6-Address]
 - [RAI]
 - [3GPP-User-Location-Info]
 - [3GPP-MS-TimeZone]
 - [3GPP2-BSID]
 - [User-CSG-Information]
 - [Called-Station-ID]
 - [PDN-Connection-ID]
- *[QoS-Rule-Report]
- *[Event-Trigger]
 - [Session-Linking-Indicator]
 - [Trace-Data]
 - [Trace-Reference]
- *[Proxy-Info]
- *[Route-Record]
- *[AVP]

7.6.3 CC-Answer (CCA)命令

CCA消息的命令码（Command-Code）设为272，命令标志（Command Flags）的R比特位置为0。PCRF发送CCA消息给BBERF作为对CCR消息的应答。发送CCA消息用来为承载/会话提供QoS规则和事件触发器，同时为网关控制会话提供选中的承载控制模式。

消息格式如下：

- <CC-Answer> ::= < Diameter Header: 272, PXY >
 - < Session-Id >
 - { Auth-Application-Id }
 - { Origin-Host }
 - { Origin-Realm }
 - [Result-Code]
 - [Experimental-Result]
 - { CC-Request-Type }
 - { CC-Request-Number }
 - *[Supported-Features]

- [Bearer-Control-Mode]
- *[Event-Trigger]
- [Origin-State-Id]
- *[Redirect-Host]
- [Redirect-Host-Usage]
- [Redirect-Max-Cache-Time]
- *[QoS-Rule-Remove]
- *[QoS-Rule-Install]
- [QoS-Information]
- [Default-EPS-Bearer-QoS]
- [Error-Message]
- [Error-Reporting-Host]
- *[Failed-AVP]
- *[Proxy-Info]
- *[Route-Record]
- *[AVP]

7.6.4 Re-Auth-Request (RAR)命令

RAR消息的命令码（Command-Code）设为258，命令标志（Command Flags）的R比特位置为1。PCRF发送RAR消息给BBERF来通过推送（Push）流程提供QoS规则。RAR消息用来为会话提供QoS规则、事件触发器和事件上报指示。

消息格式如下：

- <RA-Request> ::= < Diameter Header: 258, REQ, PXY >
- < Session-Id >
 - { Auth-Application-Id }
 - { Origin-Host }
 - { Origin-Realm }
 - { Destination-Realm }
 - { Destination-Host }
 - { Re-Auth-Request-Type }
 - [Session-Release-Cause]
 - [Origin-State-Id]
 - *[Event-Trigger]
 - *[QoS-Rule-Remove]
 - *[QoS-Rule-Install]
 - [QoS-Information]
 - [Default-EPS-Bearer-QoS]
 - *[Proxy-Info]

*[Route-Record]

*[AVP]

7.6.5 Re-Auth-Answer (RAA)命令

RAA消息的命令码 (Command-Code) 设为258, 命令标志 (Command Flags) 的R比特位置为0。BBERF发送RAA消息给PCRF作为对RAR消息的应答。

消息格式如下:

<RA-Answer> ::= < Diameter Header: 258, PXY >
 < Session-Id >
 { Origin-Host }
 { Origin-Realm }
 [Result-Code]
 [Experimental-Result]
 [Origin-State-Id]
 [RAT-Type]
 [3GPP-SGSN-MCC-MNC]
 [3GPP-SGSN-Address]
 [3GPP-SGSN-IPv6-Address]
 [RAI]
 [3GPP-User-Location-Info]
 [User-CSG-Information]
 [3GPP-MS-TimeZone]
 [3GPP2-BSID]
 *[QoS-Rule-Report]
 [Error-Message]
 [Error-Reporting-Host]
 *[Failed-AVP]
 *[Proxy-Info]
 *[AVP]

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准
演进的移动分组核心网络（EPC）策略
和计费控制系统 Gx/Gxa 接口技术要求
YD/T 2995-2016

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码：100164
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880 × 1230 1/16 2016 年 6 月第 1 版
印张：5 2016 年 6 月北京第 1 次印刷
字数：134 千字

15115 • 938
定价：50 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492