

ICS 33.060.99

M 37

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1868-2009

800MHz/2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求 分组预付费

Technical Specification for 800MHz/2GHz cdma2000 Digital
Cellular Mobile Telecommunication Network—Packet Data Prepaid

(3GPP2 X.S0011-D V1.0 cdma2000 wireless IP network standard, NEQ)

2009-06-15 发布

2009-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 系统结构及要求	3
5 分组数据服务节点 (PDSN) 功能要求	4
5.1 一般要求	4
5.2 基于流量预付费 PDSN 的服务要求	5
5.3 基于时长预付费 PDSN 的服务功能	7
5.4 授权及配额初始化要求	7
5.5 在线配额更新过程要求	9
6 归属代理 (HA) 功能要求	11
6.1 HA 为预付费客户端的服务描述	11
6.2 与基于远端地址计费的交互	12
6.3 与 A10 连接流控的交互	13
6.4 与 Hot-Lining 的交互	13
6.5 授权及配额初始化要求	13
6.6 在线配额更新过程要求	14
7 归属鉴权、授权及计费服务器 (HAAA) 功能要求	14
8 预付费服务器 (PPS) 及业务控制点 (SCP) 功能要求	16
8.1 预付费服务器 (PPS) 功能要求	16
8.2 业务控制点 (SCP) 功能要求	17
9 预付费业务流程	18
9.1 预付费客户端在 PDSN	18
9.2 预付费客户端在 HA	34
9.3 cdma2000 1x 与 HRPD 的切换过程中预付费的实现	35
9.4 跨 PDSN 切换过程中预付费的实现	36
9.5 漫游用户的预付费实现	40
9.6 采用相同 NAI 接入用户的预付费实现	41
10 接口要求	42
10.1 预付费客户端与 HAAA/PPS 之间的接口	42
10.2 HAAA 与 PPS/SCP 之间接口	43
附录 A (规范性附录) 支持的预付费属性 VSAs	44

YD/T 1868-2009

附录 B (规范性附录)	预付费属性表.....	53
附录 C (资料性附录)	cdma2000 1x 与 HRPD 的切换过程中区分方向流的预付费的实现.....	56
附录 D (资料性附录)	基于 IP/NAI/SO/SI 的预付费实现.....	59
附录 E (资料性附录)	时长费率切换方法的另一种实现方法.....	62

前 言

本标准对应于“3GPP2 X.S0011-D 版本1.0, cdma2000无线IP网络系列标准”, 一致性程度为非等效, 根据我国技术发展需要修改内容如下:

- (1) 新增基于流量预付费流量点费率切换的内容;
- (2) 新增基于时长预付费流量点费率切换的内容;
- (3) 新增用户从cdma2000 1x切换到HRPD系统预付费的内容;
- (4) 新增用户从HRPD切换到cdma2000 1x系统预付费的内容;
- (5) 删除了简单IP和移动IP接入业务的内容;
- (6) 删除了分组数据移动性和资源管理的内容;
- (7) 删除了QoS和头压缩的内容。

本标准是800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网分组预付费业务系列标准之一。该系列标准的结构及名称如下:

- a) YD/T 1868-2009 《800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网设备技术要求 分组预付费》
- b) YD/T 1869-2009 《800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网设备测试方法 分组预付费》

本标准与YD/T 1869-2009 《800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网设备测试方法 分组预付费》配套使用。

本标准的附录A和附录B为规范性附录, 附录C、附录D和附录E为资料性附录。

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: 工业和信息化部电信研究院、中国联合网络通信有限公司、中兴通讯股份有限公司

本标准主要起草人: 李侠宇、辛 伟、贾 川、许秀莉、郑兴明、周 娜

800MHz/2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求

分组预付费

1 范围

本标准规定了800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网中分组数据预付费设备技术要求。包括：预付费客户端、归属AAA服务器、预付费服务器及业务控制点的要求。本标准描述了800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网分组预付费系统的网络结构、各功能实体的功能定义、基本呼叫流程及切换等内容。

本标准适用于采用800MHz/2GHz cdma2000数字蜂窝移动通信网的分组预付费设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

3GPP2 A.S0008-A版本1.0，HRPD接入网接口互操作规范

3GPP2 X.S0011-D 版本1.0，cdma2000无线IP网络系列标准

IETF RFC 2869，RADIUS扩展，2000年6月

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.2.1

分组预付费业务 Packet Prepaid Service

网络用户先交费，运营商维护用户的账户信息，用户根据账户余额享受分组数据服务的一种业务。

3.2.2

预付费服务器 Prepaid Server

维护用户的配额使用情况，与预付费客户端（Prepaid Client）交互完成预付费用户的鉴权和计费的实体。同时预付费服务器还负责向业务控制点（Service Control Point）请求金额并执行费率换算。

3.2.3

预付费客户端 Prepaid Client

请求预付费服务器对用户的预付费业务进行授权，对用户配额使用情况实时跟踪和处理的实体。

3.2.4

预付费用户 Prepaid User

先向服务提供商交费，后享受 CDMA 分组业务的网络用户。

3.2.5

预付费计费实例 Prepaid Accounting Instance

当基于某个策略/属性进行预付费计费时，所产生的计费记录。

3.2.6**业务控制点 Service Control Point**

维护用户的账户信息，负责提供语音及数据业务的预付费服务。在数据业务中，与预付费服务器（Prepaid Server）交互完成金额的分配、回收等管理工作。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

AAA	Authentication、Authorization and Accounting	鉴权、授权和计费服务器
AiC	AvailableInClient	客户端支持的预付费方式
AMiC	AvailableModeInClient	当前的预付费方式
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol	挑战握手鉴权协议
COA	Change Of Authorization	授权改变
DF	Direction-Flow (Identified by FLOW_ID and direction)	方向流(由 FLOW_ID 及方向标识)
DQ	Duration Quota	时长配额
DT	Duration Threshold	时长门限
DUOA	Duration Used Of All	使用时长总量
HA	Home Agent	归属代理
HAAA	Home AAA	归属地鉴权、授权和计费服务器
HRPD	High Rate Packet Data	高速分组数据
FAAA	Foreign AAA	拜访地鉴权、授权和计费服务器
IP	Internet Protocol	互联网协议
MIP	Mobile IP	移动 IP
MS	Mobile Station	移动台
MSID	Mobile Station Identifier	移动台标识
NAI	Network Access Identifier	网络接入标识
PAP	Password Authentication Protocol	口令鉴权协议
PDSN	Packet Data Serving Node	分组数据服务节点
PPAC	PrePaid Accounting Capability	预付费计费能力
PPAQ	PrePaid Accounting Quota	预付费计费配额
PPC	Prepaid Client	预付费客户端
PPS	PrePaid Server	预付费服务器
PTS	PrePaid Tariff Switch	预付费费率切换
QID	Quota Identifier	配额标识
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service	远程拨号接入用户鉴权
SCP	Service Control Point	业务控制点

SfS	SelectedForSession	选择的预付费方式
SMfs	SelectedModeForSession	选择的预付费模式
SO	Service Option	服务选项
SI	Service Instance	服务实例
STC	Session Termination Capability	会话终止能力
TITSU	Time Interval After Tariff Switch Update	费率切换更新的时间间隔
TSDI	Tariff Switch Duration Interval	费率切换时长差额
TSI	Tariff Switch Interval	费率切换间隔
TSVI	Tariff Switch Volume Interval	费率切换流量差额
TSVIO	Tariff Switch Volume Interval Overflow	费率切换流量差额溢出
VQ	Volume Quota	流量配额
VQO	Volume Quota Overflow	流量配额溢出
VSA	Vendor Specific Attribute	供应商指定属性
VT	Volume Threshold	流量门限
VTO	Volume Threshold Overflow	流量门限溢出
VUOA	Volume Used Of All	使用流量总量
VUOAO	Volume Used Of All Overflow	使用流量总量溢出
VUATS	Volume Used After Tariff Switch	费率切换后使用的流量
VUATSO	Volume Used After Tariff Switch Overflow	费率切换后使用的流量溢出

4 系统结构及要求

800MHz/2GHz cdma2000 分组预付费业务采用客户端/服务器结构，其网络结构如图 1 所示。

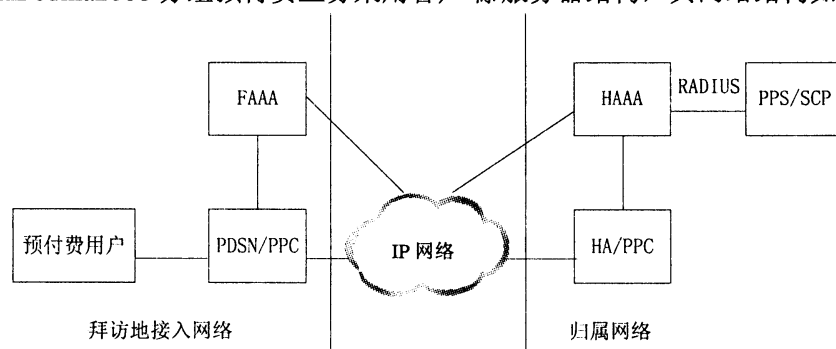


图1 预付费分组数据业务系统结构

图1中为了支持预付费分组数据业务，PDSN和/或HA应该支持预付费客户端（PPC）功能。预付费客户端PPC可以驻留在PDSN，也可根据接入方式驻留在HA。

归属 AAA 服务器（HAAA）、预付费服务器（PPS）和业务控制点（SCP）位于用户归属网络。PPC 通过 RADIUS 协议与归属 AAA，PPS/SCP 通信；归属 AAA 服务器（HAAA）与预付费服务器（PPS）之间采用 RADIUS 协议进行交互。代理 AAA 服务器应该透传归属 AAA 服务器发送或接收的预付费 VSAs。PPS 可以是独立的物理实体，也可以位于 HAAA 或 SCP 中，作为 HAAA 或 SCP 的一个功能实体存在。预付费属性表见附录 B。

预付费用户的账户信息保存在 SCP 中，PPC 通过 HAAA 与 PPS/SCP 交互用户预付费接入和结束消息，进行用户预付费服务的鉴权和费用管理。

在本标准中，支持下面的预付费能力：

- a) 基于流量的预付费：如果 PPC 驻留在 PDSN，基于 IP/NAI/SO/SI 来分配配额。
- b) 基于流量的预付费：如果 PPC 驻留在 HA，基于分组数据会话（IP/NAI）来分配配额。
- c) 基于时长的预付费：如果 PPC 驻留在 PDSN，基于 IP/NAI/SO/SI 来分配配额。
- d) 基于时长的预付费：如果 PPC 驻留在 HA，基于分组数据会话（IP/NAI）来分配配额。
- e) 支持费率切换时，预付费客户端提供并发的基于流量及时长预付费，但是，在本标准中，如果不支持费率切换，则不支持并发的基于流量和时长的预付费。
- f) 预付费分组数据服务适应于简单 IP 及移动 IP 用户。
- g) 归属 AAA/PPS 基于归属 AAA/PPS 的策略、用户属性、PDSN 和/或 HA 的 PPAC VSA 及 STC VSA 允许/拒绝/选择 PPC。
- h) 预付费分组数据服务基于 RADIUS 协议。
- i) 当分配给 PPC 的配额使用完，或预定义的门限到达，归属 AAA/PPS 通过分配给 PPC 的触发器管理预付费分组数据服务。支持 PPC 的 PDSN 和 HA 也支持“3GPP2 X.S0011-003-D”定义的资源管理机制。
- j) 预付费分组数据服务与远端地址计费功能互操作。
- k) 基于流量的预付费时，如果 PDSN 作为 PPC，支持按 IP/NAI/SO/SI 的费率切换；如果 HA 作为 PPC，支持按分组数据会话的费率切换。
- l) 基于时长的预付费时，如果 PDSN 作为 PPC，支持按 IP/NAI/SO/SI 的费率切换；如果 HA 作为 PPC，支持按分组数据会话的费率切换。
- m) 当费率切换的触发在 PPS/SCP 控制时，在 PPC 及 PPS/SCP 提供基于流量的预付费分组数据服务的费率切换能力，包括：
 - 1) 按流量计费，不同的时间点不同的费率；
 - 2) 按流量计费，消耗不同的时长不同的费率；
 - 3) 按流量计费，消耗不同的流量不同的费率。
- n) 在归属 PPS/SCP 上基于时长的费率切换，包括：
 - 1) 按时长计费，不同的时间点不同的费率；
 - 2) 按时长计费，消耗不同的时长不同的费率；
 - 3) 按时长计费，消耗不同的流量不同的费率。
- o) 账户余额由 PPS/SCP 根据 PPC 的上报的用户消耗的配额，及用户属性中的费率信息更新。
- p) 在跨 PDSN 切换时，预付费账户信息在 PPS/SCP 统一维护。
- q) 在提供预付费服务时，HAAA/PPS 可以采用 MSID 或 NAI 来标记用户。

5 分组数据服务节点（PDSN）功能要求

5.1 一般要求

PDSN 作为预付费客户端时，负责用户配额申请，监控配额使用情况。当预付费用户配额使用到 PPS/SCP 分配的门限时，PDSN 通过 HAAA 向 PPS/SCP 报告用户使用配额情况并申请新的配额。在账户

余额用完时，PDSN 释放相应的资源，结束会话。

如果 PDSN 支持预付费客户端，它应该支持 RADIUS 的动态授权及 MIP4 的注册撤消（见“3GPP2 X.S0011-003-D”）。PDSN 需要具有预付费能力，并且其预付费能力基于以下原则：

a) PDSN 在给 AAA/PPS 发送的 RADIUS Access-Request 消息中，包含 PPAC VSA 和在“3GPP2 X.S0011-005-D”定义值为 3 的 STC VSA。

b) 除了由 HAAA/PPS 发送的 RADIUS Access-Accept 消息中包含的主计费实例初始配额外，在线配额更新操作由具有预付费能力的 PDSN 使用值为“Authorize Only”的 Service-Type (6) 的 on-line RADIUS Access-Request/Accept 消息来实现。on-line RADIUS Access-Request 消息应该包含“3GPP2 X.S0011-005-D”定义的 PrePaidAccountingQuota (PPAQ) VSA。

c) HAAA/PPS 在鉴权和授权时，如果确定用户是一个预付费用户，且有正的预付费余额，并且归属网络策略允许 PDSN 提供预付费服务，则为用户初始化一个配额。初始配额在产生主计费实例的 RADIUS Access-Accept 消息中发送给 PPC。RADIUS Access-Accept 消息中包含 PPAQ 和 PPAC VSAs。

d) Off-line Accounting Request/Response 消息的处理与预付费服务无关。

e) 由事件（如参数改变，日定时器改变，跨 PCF 切换）引起的 RADIUS Accounting (Stop/Start) 消息不会引起预付费计数器值（如 VQ、DQ 等）的置 0 操作。

如果 RADIUS Access-Accept 包含初始配额，及可允许用户建立多个服务连接的 Service Option Profile 属性，具有预付费能力 PDSN 可以立即发送一个 on-line RADIUS Access-Request 消息，以请求配额的预初始化。PDSN 可以为授权用户的每一个服务选项请求一个配额。

如果用户请求建立一个新的计费实例（如，建立一个新的 IP/NAI/SO/SI 时，即产生一个新的计费实例），但没有执行配额预初始化操作，PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 请求配额的初始化。

归属 AAA/PPS 可以使用“3GPP2 X.S0011-005-D”定义的 Service Option VSA 及其他的计费信息属性为请求的服务连接确定正确的 PPAQ VSA 值。

如果在分组数据会话确定时，归属 AAA/PPS 授权，RADIUS Access-Accept 包含 PPAC VSA 及初始的 PPAQ，PDSN 承担预付费客户端的功能。

on-line RADIUS Access-Request/Accept 是 RADIUS Access-Request/Accept 消息，在鉴权成功并获取初始配额后，该报文用于新计费实例的初始配额申请或者预付费配额更新操作。具有预付费能力的 PDSN 应该在 on-line RADIUS Access-Request 消息中包含属性 Message Authenticator、Service-Type (6) 和 PPAQ VSA。其中 Service-Type (6) 值为“Authorize Only”，表明 RADIUS Access-Request 仅用于授权；PPAQ VSA，表明授权用于预付费配额更新。其他应该包含的属性在附录图 4 和附录图 5 中列出。

只有在 on-line RADIUS Access-Request/Accept 及归属 AAA/PPS 发送的初始的 RADIUS Access-Accept 消息可以包含如“3GPP2 X.S0011-005-D”定义的 PrePaidAccountingQuota VSA (PPAQ)。

on-line RADIUS Access-Request 消息应该与分组数据会话建立时发送的 RADIUS Access-Request 中使用的 Correlation ID 相同。

本标准不包括不鉴权的用户的预付费服务（简单 IP 用户不使用 CHAP 或 PAP）。

5.2 基于流量预付费 PDSN 的服务要求

5.2.1 概述

对于基于流量的预付费，主计费实例的初始配额是在用户鉴权授权的 RADIUS Access-Accept 接收的。

当新计费实例的配额预初始化及随后的配额更新时, PPS/SCP 使用 on-line RADIUS Access-Accept 消息来应答 PDSN 发送的 on-line RADIUS Access-Request。

在收到允许预付费分组数据服务的 RADIUS Access-Accept 消息, 消息包括针对主计费实例在 PPAQ VSA 中的初始 VolumeQuota, Quota ID 及 VolumeThreshold。具有预付费能力的 PDSN 存储这些信息, 并在分组数据会话建立完成后 (采用简单 IP 时, 在 IP 地址分配之后; 采用 MIP 时, 在从 HA 收到 RRP 并发给 MS 之后), 开始监控用户在当前计费实例上的流量消耗情况。

当 VolumeThreshold 到达时, 具有预付费能力的 PDSN 与归属 AAA/PPS 执行在线配额更新操作。此时 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request, 并且在 PPAQ 中携带值为 “Threshold reached” 的 Update-Reason, 之前收到的 Quota ID, 及已消耗的 VolumeQuota。

归属 AAA/PPS 分配预付费账户余额的一部分到 VolumeQuota, VolumeThreshold, 同时分配一个 Quota ID, 这些属性都编码到 on-line RADIUS Access-Accept 的 PPAQ VSA 中发给具有预付费能力的 PDSN, 以响应 on-line RADIUS Access-Request 消息。在每次配额更新操作时, 归属 AAA/PPS 给 VolumeQuota 及 VolumeThreshold 分配一个新的 Quota ID。

如果在具有预付费能力的 PDSN 从归属 AAA/PPS 收到配额更新请求的响应前 VolumeQuota 已经使用完, 或当 VolumeQuota 与 VolumeThreshold 值相同时, 配额已经使用完, 具有预付费能力的 PDSN 发送包含值为 “Quota Reached” Update-Reason 的 PPAQ VSA 的 on-line RADIUS Access-Request, 并释放相应的计费实例。

与通常的离线过程一样, 具有预付费能力的 PDSN 发送 RADIUS Accounting-Request (Stop), 表明服务连接的释放。

5.2.2 与基于远端地址计费的交互

预付费分组数据服务与远端地址计费相交互。本标准对存在的属性增加了远端地址计费的限制, 向预付费客户端指明预付费计费中是否包括来自或发送到远端 IP 地址的数据流量。如果指明预付费计费中不包含远端 IP 计费, 具有预付费能力的 PDSN 在发送给 PPS/SCP 的 PPAQ VSA 的 VQ 中不包括这些 IP 报文的字节数。参见 “3GPP2 X.S0011-005-D”: 更新的 Remote IPv4/IPv6 Address 和 Remote Address Table Index 索引 VSAs。

5.2.3 与 A10 连接流控的交互

预付费分组数据服务与应用于用户接收数据的 GRE 流控相交互。如果对预付费用户分组数据会话 A10 连接的 GRE 流控打开, 具有预付费能力的 PDSN 在发送给 PPS 的 PPAQ VSA 的 VQ 字段中不包括由于 GRE 流控抛弃的 IP 报文字节数。

5.2.4 与 Hot-Lining 的交互

具有预付费能力的 PDSN 接收到 RADIUS Access-Accept 消息时, 如果消息表明应该提供预付费服务并包含 PPAQ VSA 及针对 New-Session Hot-Lining 的 Filter Rule VSA, PDSN 应该基于 Filter Rule VSA 中指定的规则提供预付费服务。

如果具有预付费能力的 PDSN 接收到 PPAQ VSA 及针对 New-Session Hot-Lining 的 HTTP Redirection Rule 或 IP Redirection Rule VSA, PDSN 应该采用此规则, 并且直到 Hot-Lining 状态恢复时才提供预付费服务。

如果具有预付费能力的 PDSN 接收到针对预付费会话的 Active-Session Hot-Lining, PDSN 应该发送

Error-Cause ‘501’ Administratively Prohibited的COA NAK给归属RADIUS服务器。

如果具有预付费能力的PDSN接收到包含HTTP·Redirection Rule或IP Redirection Rule VSA的on-line RADIUS Access-Accept消息，应该忽略此VSAs。

5.3 基于时长预付费 PDSN 的服务功能

5.3.1 概述

对于基于时长的预付费，主计费实例的初始配额是在用户鉴权授权的RADIUS Access-Accept接收的。当新计费实例的配额预初始化及随后的配额更新时，PPS/SCP使用on-line RADIUS Access-Accept消息来应答PDSN发送的on-line RADIUS Access-Request。

对初始配额分配的RADIUS Access-Request及随后的on-line RADIUS Access-Request消息中应该包括Event-Timestamp（55）属性。对基于时长的预付费分组数据服务，Event-Timestamp（55）属性由归属AAA/PPS用于DurationQuota/DurationThreshold的分配。

在收到允许预付费分组数据服务的RADIUS Access-Accept消息，消息包括针对主计费实例在PPAQ VSA中的初始DurationQuota，Quota ID及DurationThreshold。具有预付费能力的PDSN存储这些信息，并在分组数据会话建立完成后（采用简单IP时，在IP地址分配之后；采用MIP时，在从HA收到RRP并发给MS之后），开始监控用户在当前计费实例上的时长消耗情况。

当DurationThreshold到达时，具有预付费能力的PDSN与归属AAA/PPS执行在线配额更新操作。此时PDSN发送on-line RADIUS Access-Request，并且在PPAQ中携带值为“Threshold reached”的Update-Reason，之前收到的Quota ID，及已消耗的时长DurationQuota。

归属AAA/PPS分配预付费账户余额的一部分到DurationQuota，DurationThreshold，同时分配一个Quota ID，这些属性都编码到on-line RADIUS Access-Accept的PPAQ VSA中发给具有预付费能力的PDSN，以响应on-line RADIUS Access-Request消息。在每次配额更新操作时，归属AAA/PPS给DurationQuota及DurationThreshold分配一个新的Quota ID。

如果在具有预付费能力的PDSN从归属AAA/PPS收到配额更新请求的响应前DurationQuota已经使用完，或当DurationQuota与DurationThreshold值相同时，配额已经使用完，具有预付费能力的PDSN发送包含值为“Quota Reached” Update-Reason的PPAQ VSA的on-line RADIUS Access-Request，并释放相应的计费实例。

与通常的离线过程一样，具有预付费能力的PDSN发送RADIUS Accounting-Request（Stop），表明服务连接的释放。

5.3.2 与基于远端地址计费的交互

基于时长的预付费与基于远端地址计费没有交互，因为会话的时长与报文的远端目的/源地址不相关。

5.3.3 与A10连接流控的交互

基于时长的预付费与GRE流控没有功能上的交互，因为会话的时长与在PDSN打开或关闭A10连接的流控没有直接的关系。比如，由于无线环境差，RN以极低的速率传输IP报文给MS，这促使RN通知PDSN打开A10连接的流控，但MS仍然在传输通道上，并接受RN的服务。

5.4 授权及配额初始化要求

具有预付费能力的PDSN应该为所有预付费分组数据会话的每个计费实例监控流量（字节数）或会话的时长（s）。

具有预付费能力的PDSN应该向归属AAA/PPS表明它支持预付费计费。具有预付费能力的PDSN在简单IP或MIP建立时在RADIUS Access-Request消息中应该包括“3GPP2 X.S0011-005-D”定义的PPAC VSA。PDSN也应该包括值为3的STC（见“3GPP2 X.S0011-003-D”）。

PDSN从归属AAA/PPS收到的RADIUS Access-Accept消息中，如果没有携带PPAC VSA，或者携带了PPAC但指明“PrePaid Accounting not used”，并且该报文中包括PPAQ VSA，具有预付费能力的PDSN应该释放用户的预付费分组数据会话。

如果在RADIUS Access-Accept消息中，PPAC VSA指明仅支持“Duration”的分组数据会话，PPAQ VSA仅包含VolumeQuota子属性，具有预付费能力的PDSN应该终止分组数据会话。具有预付费能力的PDSN应该发送带值为“Incorrect Quota Type Received” Update-Reason的on-line RADIUS Access-Request消息，表明需要释放分组数据会话。在这个on-line RADIUS Access-Request消息中，PDSN在PPAQ VSA中不包括VQ及VQO。

当RADIUS Access-Accept消息中，PPAC VSA指明仅支持“Duration”的分组数据会话，PPAQ VSA包含带VolumeQuota及Duration子属性，具有预付费能力的PDSN应该为此分组数据会话建立基于时长的预付费，忽略收到的VolumeQuota。

当RADIUS Access-Accept消息中，PPAC VSA指明仅支持“Volume”的分组数据会话，PPAQ VSA仅包含DurationQuota子属性，具有预付费能力的PDSN应该终止此分组数据会话。具有预付费能力的PDSN应该发送带值为“Incorrect Quota Type Received” Update-Reason子属性 的on-line RADIUS Access-Request消息，表明需要释放分组数据会话。在这个on-line RADIUS Access-Request消息中，PDSN在PPAQ VSA中不包括DQ。

当RADIUS Access-Accept消息中，PPAC VSA指明仅支持“Volume”的分组数据会话，PPAQ VSA包含带VolumeQuota子属性及Duration子属性，具有预付费能力的PDSN应该建立基于流量的预付费分组数据会话，忽略收到的Duration Quota。

如果从归属AAA/PPS发送的RADIUS Access-Accept消息包括PPAQ VSA，且PPAQ不包括任何Quota-ID子属性，具有预付费能力的PDSN应该释放用户的预付费分组数据会话。PDSN也应该发送on-line RADIUS Access-Request消息，带值为“Poorly-Formed-Quota-Attribute”的Update-Reason。在这个on-line RADIUS Access-Request消息中，PDSN在PPAQ VSA中不应该包括VQ、VQO或DQ。

如果PDSN收到包含PPAC VSA表明使用预付费的RADIUS Access-Accept消息，但是没有包括初始的配额，PDSN应该释放主计费实例及分组数据会话，不通知归属AAA/PPS。

如果PDSN不具有预付费能力，在发给归属AAA的RADIUS Access-Request消息中不应该包括PPAC VSA。

具有预付费能力的PDSN应该在计费实例上支持基于VolumeQuota和VolumeThreshold或DurationQuota和DurationThreshold的预付费。如果对相同的计费实例，同时收到VolumeQuota和DurationQuota，具有预付费能力的PDSN应该使用本地策略决定为此计费实例提供何种类型的预付费计费，并忽略未使用的子属性。

如果在RADIUS Access-Accept消息中，PDSN收到Class属性，PDSN应该在与此会话相关的随后的RADIUS Accounting-Request消息中包含此Class属性。PDSN应该为每个分组数据会话支持一个Class属性。如果在RADIUS Access-Accept消息中PDSN收到多个Class属性，PDSN应该接受在消息中出现的第一个

Class属性。

一旦收到表明提供预付费分组数据服务的RADIUS Access-Accept消息，具有预付费能力的PDSN应该为主计费实例存储在PPAQ VSA中的初始配额，门限及Quota ID，并且在预付费分组数据会话成功建立时开始监控配额的消耗（如，为MS分配了IP地址（简单IP）或成功地在归属网络注册（MIP））。

如果RADIUS Access-Accept除了包括PPAC VSA，还包括Service Option Profile VSA，表明用户可以建立辅助服务连接，具有预付费能力的PDSN可以立即初始化on-line RADIUS Access-Request消息，请求配额的预分配。PDSN可以为每个服务选项请求一个初始配额。PPAQ VSA应该包括值为“pre-initialization”的Update-Reason子属性。配额的预初始化应该仅用于辅助服务连接。

如果MS从来没有请求辅助计费实例，一旦分组数据会话终止，应该发送带值为“service connection not established”的Update-Reason子属性的PPAQ VSA 的on-line RADIUS Access-Request。当用户建立辅助计费实例时，如果之前对该计费实例连接没有执行配额预分配，具有预付费能力的PDSN应该触发on-line RADIUS Access-Request消息请求配额的初始化。PPAQ VSA应该包括值为“initial request”的Update-Reason。

当一个预付费分组数据会话已经在一个PPP会话上存在时，如果预付费用户试图在该PPP会话上再建立一个预付费分组数据会话，具有预付费能力的PDSN应该拒绝第二次预付费分组数据会话。

如果由用户确定的初始分组数据会话不采用预付费时，对MS请求的随后的分组数据会话，PDSN在RADIUS Access-Request消息中也不包括PPAC VSA。归属网络可以决定是否由HA为用户提供预付费分组数据会话。

在预付费分组数据会话的MIP重注册中，如果PDSN给归属AAA/PPS发送RADIUS Access-Request对用户进行鉴权，PDSN应该包括值为TRUE的Session-Continue VSA。

如果对相同的计费实例，具有预付费能力的PDSN同时收到DurationQuota和TariffSwitchInterval，它应该抛弃TariffSwitchInterval，并且仅提供基于DurationQuota的预付费。

如果收到PTS VSA，它应该包括TariffSwitchInterval(TSI)子属性，并且可以包括TimeIntervalafterTariff SwitchUpdate timer (TITSU) 子属性。当多个费率切换边界存在时，可以包括TITSU子属性。并且在下一个费率切换点到达时，用户可能没有到达VolumeThreshold。具有预付费能力的PDSN同时监控流量和时长，以支持费率切换。

5.5 在线配额更新过程要求

如果收到携带以下错误的 on-line RADIUS Access-Accept，具有预付费能力的 PDSN 应该终止会话，发送携带已使用配额的 on-line RADIUS Access-Request 消息：

- a) 收到的 PPAQ 不带 QuotaID 子属性。
- b) 对基于流量的预付费会话，收到的 PPAQ 不带 VolumeQuota 子属性。
- c) 对基于时长的预付费会话，收到的 PPAQ 不带 DurationQuota 子属性。

如果收到的 VolumeThreshold 不大于当前已使用的流量，具有预付费能力的 PDSN 应该设置 VolumeThreshold 为一个应用指定的值。此时应该避免 on-line RADIUS Access-Requests 和 on-line RADIUS Access-Accepts 的循环。

如果收到的 DurationThreshold 不大于当前已使用的时长，具有预付费能力的 PDSN 应该设置 DurationThreshold 为一个合适的值（由应用指定），以避免 on-line RADIUS Access-Requests 和 on-line

RADIUS Access-Accepts 的循环。

当 PDSN 重协商 PPP，具有预付费能力的 PDSN 应该终止预付费会话，并发送携带已使用配额及“Client-Service-Termination”的 Update-Reason 的 on-line RADIUS Access-Request。

具有预付费能力的 PDSN 应该支持由 IP/NAI/SO/SI 标识的计费实例的在线配额更新。

具有预付费能力的 PDSN 应该在 RADIUS Access-Request 及随后的 on-line RADIUS Access-Request 消息中支持在“3GPP2 X.S0011-005-D”定义的 Service Reference ID VSA。然而，在辅助服务连接的配额预初始化中，这个值设置为 0。在 Service Reference ID VSA 表明的 main SI indicator 应该只包含在与主服务连接相对应的 on-line RADIUS Access-Request 消息中。

PDSN 应该在 on-line RADIUS Access-Request 消息中包含 Message Authenticator (80)，设置为 IETF RFC2869 中描述的值。一旦收到 on-line RADIUS Access-Accept 消息，PDSN 应该按 IETF RFC 2869 中的描述校验 Message-Authenticator 的值。如果 on-line RADIUS Access-Accept 中不包含 Message Authenticator 属性，PDSN 应该抛弃此报文。

具有预付费能力的 PDSN 应该在新的预付费计数器中（如，VolumeQuota、VolumeUsedAfterTariffSwitch 或 DurationQuota），提供代表计费实例级别的预付费资源的使用情况。

对一个预付费分组数据会话，VolumeQuota 记录的已使用的流量应该统计压缩和组帧前发给用户的 IP 报文的字节数。

对一个预付费分组数据会话，VolumeQuota 记录的已使用的流量应该统计解压缩后从用户接收的 IP 报文的字节数。

如果收到了远端 IP 地址计费的 VSAs，在 VSAs 的 Qualifier 表明来自或发送到远端 IP 地址的 IP 流量不统计在预付费计费中，具有预付费能力的 PDSN 在发给归属 AAA/PPS 的带 VolumeQuota 的 PPAQ VSA 中不包括这些 IP 报文的字节数。

一旦收到 RADIUS Disconnect-Request 或 MIP Registration Revocation 消息，具有预付费能力的 PDSN 应该发送包含已使用的配额及值为“Remote forced disconnect”的 Update-Reason 子属性的 on-line RADIUS Access-Request，并释放资源，发送离线 RADIUS Accounting-Request (stop) 消息。

分配给主服务连接的配额（流量或时长）消耗完后，具有预付费能力的 PDSN 应该释放主计费实例，发送带值为“Quota reached”Update-Reason 的 on-line RADIUS Access-Request 消息。因为主计费实例释放了，具有预付费能力的 PDSN 应该释放由 MS 建立的所有的辅助计费实例。对每个计费实例，具有预付费能力的 PDSN 应该发送带值为“Main SC released”Update-Reason 的 on-line RADIUS Access-Request 消息。

当计费实例的配额消耗完后，具有预付费能力的 PDSN 应该释放相应的计费实例，不管其他的非预付费分组数据会话（other non-PrePaid packet data sessions）是否处于激活状态，并发送带值为“Quota Reached”Update-Reason 的 on-line RADIUS Access-Request 消息汇报已使用的配额。

如果由 PPS/SCP 提供的门限（比如，VT 或 DT）到达，具有预付费能力的 PDSN 应该发送 on-line RADIUS Access-Request 消息请求配额更新。Update-Reason 设置为“Threshold reached”。消息应该在 PPAQ VSA 中包括 VolumeQuota 或 DurationQuota。

如果 MS 关闭 PPP 会话，或者 PDSN 关闭了 PPP 会话，或者 MIP RRQ Lifetime 终止，具有预付费能力的 PDSN 应该发送带值为“Client Service termination”Update-Reason 的 on-line RADIUS Access-Request

消息。最后，应该发送携带相应释放原因的离线 RADIUS Accounting-Request (Stop) 消息。

如果具有预付费能力的 PDSN 和 HA 成功地协商了 MIP4 注册撤消能力，当用户的配额消耗完后，具有预付费能力的 PDSN 应该发送 MIP Registration Revocation 消息给 HA。

如果在计费会话期间，TariffSwitchInterval 条件到达，具有预付费能力的 PDSN 应该累加随后传输的流量到 VolumeUsedAfterTariffSwitch 计数器及 VolumeQuota 计数器中，并且不论是 VT 先到达，还是 TariffIntervalAfterTariffSwitchUpdate (TITSU) 先到达，都给归属 AAA/PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request 消息。on-line RADIUS Access-Request 应该在 PPAQ VSA 中包括 VolumeQuota (整个使用的流量) 及在 PTS VSA 中的 VolumeUsedAfterTariffSwitch 计数。

如果在 TITSU 触发前 VT 到达，具有预付费能力的 PDSN 应该发送带 VQ 子属性和值为 “Threshold Reached” Update-Reason 的 PPAQ VSA 及包含 VUATS 子属性的 PTS VSA。然后，具有预付费能力的 PDSN 应该抛弃 TITSU。PDSN 可以在 on-line RADIUS Access-Accept 接受新的 PTS VSA 中的 TSI 和 TITSU 值。

如果在 VT 到达前 TITSU 触发，具有预付费能力的 PDSN 应该发送包含 VQ 子属性和值为 “Tariff Switch Update” Update-Reason 的 PPAQ VSA，及包含 VUATS 子属性的 PTS VSA 的 on-line RADIUS Access-Request 消息。

如果在一个报文的处理过程中，流量统计超出了 VolumeQuota，具有预付费能力的 PDSN 应该发送完整的报文，释放资源，并向归属 AAA/PPS 返回包含 PPAQ VSA 的 on-line RADIUS Access-Request 消息。它应该返回已使用的 VolumeQuota 及值为 “Quota Reached” Update-Reason 子属性。

如果具有预付费能力的 PDSN 收到了 on-line RADIUS Access-Reject 消息作为 on-line RADIUS Access-Request 的响应，PDSN 应该释放相应的计费实例，并发送包含已使用的 VolumeQuota 及值为 “Remote Forced Disconnect” Update-Reason 子属性的最终的 on-line RADIUS Access-Request 消息。

当按进行预付费时，如果为终端分配了新的建立连接或流时，具有预付费能力的 PDSN 需要向 HAAA/PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request，携带 Update-Reason=2 (Initial request)，为当前新的计费实例请求配额。PDSN 将依据获取的配额，对终端在该计费实例上的消耗进行监控。

在 HRPD 系统中进行预付费时，具有预付费能力的 PDSN 向 HAAA/PPS 发送 Update-Reason=2 的 on-line RADIUS Access-Request，请求初始配额时，可以携带当前方向流关联的计费参数 (Granted QoS Parameter)。此时，如果 PDSN 检测到计费参数改变 (即，PCF 通知当前方向流的 “Granted QoS Parameter” 发生了改变)，需要立刻向 HAAA/PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request，其中 Update-Reason=9 (计费参数改变)，PPAQ 中携带当前终端在该方向流上已消费的配额。

6 归属代理 (HA) 功能要求

6.1 HA 为预付费客户端的服务描述

当 HA 作为预付费客户端的时候，HA 负责预付费用户的配额申请，监控配额使用情况。当预付费用户配额使用到 PPS/SCP 分配的门限时，HA 通过 HAAA 向 PPS/SCP 报告用户使用配额情况并申请新的配额。在账号余额用完时，HA 发送 MIP revocation 消息给 PDSN 以结束本次会话。

如果 HA 支持预付费客户端，它应该支持与 RADIUS 的动态鉴权及 MIP4 的注册撤消 (见 “3GPP2 X.S0011-003-D”)。HA 支持具有预付费能力时，其具有预付费能力基于以下原则。

- a) 一旦收到一个初始的 MIP RRQ 消息，具有预付费能力的 HA 向归属 AAA/PPS 发送 RADIUS

Access-Request 消息, 包含 PPAC VSA、值为 3 的 STC VSA、及 MIP RRQ Lifetime VSA (值为收到的 MIP RRQ 报文中的 lifetime)。

b) 如果 RADIUS Access-Accept 包含 PPAC VSA, 表明允许用户使用预付费, 具有预付费能力的 HA 接受 RADIUS Access-Accept 消息中的初始配额。

c) 随后, 具有预付费能力的 HA 通过 on-line RADIUS Access-Request/Accept 消息为分组数据会话执行在线配额更新操作。on-line RADIUS Access-Request 消息至少包含 Message Authenticator 和值为 “authorize only” 的 Service-Type 及 PPAQ VSA。on-line RADIUS Access-Accept 消息至少包含 PPAQ VSA。

d) HA 不支持离线计费 (off-line Accounting)。

根据从 PDSN 及 HA 收到的 STC 和 PPAC VSAs, 用户属性及归属网络策略, 归属 AAA/PPS 决定由 HA 还是 PDSN 为用户提供预付费分组数据服务。

如果归属 AAA/PPS 从 PDSN 和 HA 收到了 STC VSA, 则表明 PDSN 和 HA 支持 RADIUS 动态鉴权及 MIP4 的注册撤消的资源管理 (见 “3GPP2 X.S0011-003-D”)。

如果 PDSN 在 RADIUS Access-Request 没有包括 STC VSA, 并且归属网络策略及用户属性许可, 归属 AAA/PPS 可以允许具有预付费能力的 HA 提供基于时长的预付费分组数据会话。在这种情况下, 预付费分组数据会话可以通过使用 RRQ lifetime 来控制, RRQ lifetime 作为 DQ 和/或 DT 的分配单元去同步在线配额更新操作的 MIP 重注册。在 RRQ 消息中收到的 RRQ Lifetime 作为 MIP Lifetime VSA 的子属性发送给归属 AAA/PPS。归属 AAA/PPS 可以在给具有预付费能力 HA 发送的 RADIUS Access-Accept 中发送新的 RRQ Lifetime, 并由 HA 在 MIP RRP 中转发给 PDSN。

如果 PDSN 包括 STC VSA (值 3), 归属 AAA/PPS 可以根据归属网络策略, 用户属性决定是否由 HA 提供基于流量或基于时长的预付费。在这种情况下, 不要求时长配额与接收的 MIP Lifetime VSA 的 RRQ Lifetime 同步。

一旦收到一个新的 MIP registration request, 具有预付费能力的 HA 发送 RADIUS Access-Request 消息给归属 AAA/PPS。RADIUS Access-Request 消息包括 PPAC VSA, 包含 RRQ Lifetime 子属性 (值为收到的 RRQ 消息中的值) 的 MIP RRQ Lifetime VSA 及最新产生的 Correlation ID VSA。

一旦收到 MIP re-registration request (相同的 CoA), 或相同 IP、NAI 但不同 CoA 的 MIP registration, 具有预付费能力的 HA 发送 on-line RADIUS Access-Request 消息给归属 AAA/PPS。on-line RADIUS Access-Request 包括 PPAC VSA, 包含 RRQ Lifetime 子属性 (值为收到的 RRQ 消息中的值) 的 MIP RRQ Lifetime VSA, Used Lifetime From Existing Session 子属性 (值为存在的 MIP 会话已经使用的 lifetime), 及包含与当时正在使用的 Correlation ID 值相同 Correlation ID VSA。

如果收到的 RADIUS Access-Accept 消息包含 PPAC VSA, 表明接受预付费, RADIUS Access-Accept 应该包括一个初始配额。随后的在线配额更新操作应使用 on-line RADIUS Access-Request 消息, 在 on-line RADIUS Access-Accept 消息中传递分配的配额。

HA 的离线计费过程在本标准中没有定义。

6.2 与基于远端地址计费的交互

如果远端地址计费属性包含在 RADIUS Access-Accept 消息中, 消息中包含的 qualifier 子属性指示具有预付费能力的 HA, 从远端 IP 地址发送或接收 IP 数据不包括在预付费计费中。具有预付费能力的 HA 在发给归属 AAA/PPS 的字节数中不包括这些 IP 报文。见 “3GPP2 X.S0011-005-D”: 更新的 Remote

IPv4/IPv6 Address 和 Remote Address Table Index VSAs。

6.3 与 A10 连接流控的交互

基于流量或时长的预付费在HA实现时，没有与GRE流控功能的交互。

6.4 与 Hot-Lining 的交互

如果具有预付费能力 HA 接收到 RADIUS Access-Accept, 消息表明应该提供预付费服务并包含 PPAQ VSA 及针对 New-Session Hot-Lining 的 Filter Rule VSA, HA 应该基于 Filter Rule VSA 中表明规则提供预付费服务。

如果具有预付费能力的HA接收到PPAQ VSA及针对New-Session Hot-Lining的HTTP Redirection Rule 或IP Redirection Rule VSA, HA应该采用此规则, 并且直到Hot-Lining状态恢复时才提供预付费服务。

如果具有预付费能力的HA接收到包含HTTP Redirection Rule或IP Redirection Rule VSA的针对预付费会话的Active-Session Hot-Lining, HA应该发送Error-Cause ‘501’ Administratively Prohibited的COA NAK 给归属RADIUS服务器。

如果具有预付费能力的HA接收到包含HTTP Redirection Rule或IP Redirection Rule VSA 的on-line RADIUS Access-Accept消息, 应该忽略这些VSAs。

6.5 授权及配额初始化要求

具有预付费能力的HA应该支持由IP/NAI标识的分组数据会话的预付费。

具有预付费能力的HA必须对授权的所有基于流量的预付费分组数据会话应用反向隧道。

当收到初始的RRQ, 重注册及更新的(新的CoA) RRQ, 具有预付费能力的HA应该向归属AAA/PPS 发送RADIUS Access-Request请求。RADIUS Access-Request请求消息应该包括附加的VSAs: PPAC, STC 及由HA生成的Correlation ID。对初始的RRQ, HA应该在RADIUS Access-Request中包含RRQ Lifetime子属性(值为接受的RRQ中的值)的MIP Lifetime VSA。如果HA为会话提供基于时长的预付费, 对用户的重注册或更新的RRQ(新的CoA), HA应该包含值为TRUE的Session Continue VSA, 使用相同的Correlation ID值, 及包含RRQ Lifetime子属性(值为接收的RRQ中的值)和Used Lifetime From Existing Session子属性(值为存在的MIP会话已经使用的lifetime)的MIP Lifetime VSA。

如果从归属AAA/PPS接收的RADIUS Access-Accept消息包含PPAC VSA, 表明应该为用户提供预付费的计费, RADIUS Access-Accept消息中应该包括带初始配额的PPAQ VSA, 除非在RADIUS Access-Request中的发送的Correlation ID与已存在的携带充足配额的预付费会话的Correlation ID相同。如果为一个已存在的预付费会话, PPAQ包含一个新的配额, HA应该用接收的配额更新已存在的预付费会话的配额。

没有从归属AAA/PPS接收到初始配额前, 具有预付费能力的HA不允许任何数据传输(例如, 在MIP会话建立时提供在线配额购买服务), 并且不刷新DNS服务器。

如果从归属AAA/PPS接收到的RADIUS Access-Accept包含一个新的MIP Lifetime VSA, 具有预付费能力的HA应该在返回给PDSN的MIP RRP中包含这个值。

如果对相同的预付费分组数据会话收到了DurationQuota及TariffSwitchInterval, 具有预付费能力的HA应该抛弃TariffSwitchInterval, 并仅提供基于DQ的预付费。

如果接收到PTS VSA, 应该包括TariffSwitchInterval (TSI) 子属性, 可以包含TimeIntervalafterTariff SwitchUpdate timer (TITSU) 子属性。当一个或多个费率切换边界存在时, 可以包含TITSU子属性, 在到达下个费率切换边界时, 用户可能没有到达VT。具有预付费能力的HA应该同时监控流量及时长, 以支持

费率切换。

6.6 在线配额更新过程要求

如果RADIUS Access-Accept中不包括PPAC VSA或表明“PrePaid accounting not used”，HA应该发送MIP RRP给PDSN，并且不应该发送on-line RADIUS Access-Request给归属AAA/PPS。

具有预付费能力的HA支持基于VolumeQuota和VolumeThreshold或DurationQuota和DurationThreshold的预付费分组数据会话。如果从归属AAA/PPS同时接收了VolumeQuota和DurationQuota，具有预付费能力的HA应该使用本地策略决定为此分组数据会话提供什么类型的预付费计费。

具有预付费能力的HA存储及处理从归属AAA/PPS接收的初始及在线RADIUS Access-Accept中的PPAQ VSA。当门限（VT或DT）到达时，具有预付费能力的HA发送设置为“Threshold Reached” Update-Reason的on-line RADIUS Access-Request消息。

如果预付费分组数据会话的VolumeQuota或DurationQuota到达时，具有预付费能力的HA应该关闭预付费分组数据会话，清除相应的MIP绑定，并且发送设置为“Quota Reached” Update-Reason的on-line RADIUS Access-Request消息。

由“Threshold Reached”触发的在线配额更新操作，当等待一个新的配额分配时，HA应该允许会话继续直到剩余的配额使用完，如果配额使用完时，新的配额没有到达，预付费客户端应该关闭预付费数据会话，并发送设置为“Quota Reached” Update-Reason的on-line RADIUS Access-Request消息。

当具有预付费能力的HA决定配额到达，并关闭预付费分组数据会话时，如果PDSN和具有预付费能力的HA成功地协商了MIP4注册撤消，具有预付费能力的HA应该发送MIP撤消消息给PDSN。HA应该给归属AAA/PPS发送on-line RADIUS Access-Request消息，消息中包括已使用的配额及值为“Quota Reached” Update-Reason的PPAQ VSA。

如果接收了远端地址计费的属性，表明预付费计费中排除发送或接收自远端IP地址的IP数据，具有预付费能力的HA应该从发送给归属AAA/PPS的PPAQ VSA中的VolumeQuota中排除这些IP报文的字节数。

如果在计费会话过程中，到达TariffSwitchInterval，具有预付费能力的HA应该累加随后的流量到VolumeUsedAfterTariffSwitch计数器，并将其累加到VolumeQuota中，在VT或TariffIntervalAfterTariff SwitchUpdate（TITSU）任一个先到达时，给归属AAA/PPS发送on-line RADIUS Access-Request消息。on-line RADIUS Access-Request应该包括在PPAQ VSA的VolumeQuota（已使用的配额）及在PTS VSA中的VolumeUsedAfterTariffSwitch计数器。

如果在TITSU触发前VT到达，具有预付费能力的HA应该发送带VQ子属性和值为“Threshold Reached” Update-Reason的PPAQ VSA，及包含VUATS子属性的PTS VSA。预付费随后能力的HA应该抛弃TITSU。HA可以在on-line RADIUS Access-Accept接受新的PTS VSA中的TSI和TITSU值。

如果在VT到达前TITSU触发，具有预付费能力的HA应该发送包含VQ子属性和值为“Tariff Switch Update” Update-Reason的PPAQ VSA，及包含VUATS子属性的PTS VSA的on-line RADIUS Access-Request消息。

7 归属鉴权、授权及计费服务器（HAAA）功能要求

HAAA 服务器负责用户常规的认证和授权，区分用户是预付费用户还是后付费用户，并转发预付费用户的数据呼叫认证请求给PPS/SCP，获得该用户预付费业务的授权信息。

对预付费用户，HAAA 服务器转发所有配额请求消息（携带预付费属性的 Access-Request 消息）给 PPS/SCP，进行配额更新和配额申请。

预付费用户应该由其归属的 AAA 服务器鉴权并由 PPS/SCP 对预付费服务授权。如果预付费服务器和 HAAA 是分离的实体，其接口遵循扩展 RADIUS 协议。

如果拒绝预付费服务功能，归属 AAA 应该发送 Access-Reject 给 PDSN 或 HA。

如果归属 AAA/PPS 收到不带 PPAC VSA 的 RADIUS Access-Request 消息，则在 RADIUS Access-Accept 消息中，不应该包括 PPAQ VSA，即使用户的属性中已经表明可以使用预付费服务。

当接收到一个 on-line RADIUS Access-Request 消息，归属 AAA/PPS 服务器应该校验 Message-Authenticator (80) 值（按 RCF2869 规定的过程）。如果 on-line RADIUS Access-Request 不包含 Message Authenticator，归属 AAA/PPS 应该抛弃此报文。

如果归属网络的策略确定预付费客户端在 HA 实现，归属 AAA/PPS 应该强制在基于流量的预付费分组数据服务中使用反向隧道。

归属 AAA/PPS 应该能够按归属 AAA/PPS 策略、用户属性、及 PDSN 和/或 HA 的 PPAC 和 STC 能力允许/拒绝/选择 PPC 在 PDSN 或在 HA 实现。

如果归属 AAA/PPS 决定为用户进行预付费分组数据服务授权，它将返回 RADIUS Access-Accept 消息，携带表明为会话选择的具有预付费能力的 PPAC VSA，及表明初始配额及门限和相应 QuotaID 的 PPAQ VSA。

在随后使用的 on-line RADIUS Access-Request 消息中的在线配额更新，归属 AAA 服务器应该更新用户的账户，并决定是否应给 PPC 返回一个更新的配额。如果请求了配额更新，归属 AAA/PPS 应该返回携带更新配额、门限及 QuotaID 的 PPAQ VSA 的 on-line RADIUS Access-Accept 消息。

如果归属 AAA/PPS 在一个预付费分组数据会话中，收到了一个包含 Session Continue VSA（设置为 TRUE 或 FALSE）的 RADIUS Access-Request，它在返回的 RADIUS Access-Accept 消息中不应该携带更新的配额。

一旦收到一个合法的带 Update-Reason 的表示相关资源在 PPC 释放（配额到达（4），远端强制断开（5），客户端服务中止（6），主服务连接释放（7），服务连接没有建立（8））的 on-line RADIUS Access-Request 消息，归属 AAA/PPS 应该以不包含 PPAQ VSA 的 on-line RADIUS Access-Accept 来响应。

如果在处理 RADIUS Access-Request 消息时发生错误，归属 AAA/PPS 将发送 RADIUS Access-Reject 消息。

RADIUS 服务器应该支持“3GPP2 X.S0011-003-D”定义的动态鉴权扩展过程。

为支持预付费客户端请求的基于流量的费率切换，归属 AAA/PPS 服务器应该在 RADIUS Access-Accept 或 on-line RADIUS Access-Accept 消息中包括 PPAQ 及 PTS VSAs。

如果归属 AAA/PPS 确定有配额的 PPC 不再起作用（如很长时间¹⁾或在费率切换间隔后没有更新消息），归属 AAA/PPS 应该通过发送 RADIUS Disconnect-Request 给 PPC，来终止预付费会话。如果归属 AAA/PPS 在发送 RADIUS Disconnect-Request 之后，没有收到包含已使用配额的 on-line RADIUS Access-Request 消息，归属 AAA/PPS 应该将已经分配给此 PPC 的配额返还到用户未使用的账户中。

对一个激活的预付费会话，归属 RADIUS 服务器在 on-line RADIUS Access-Accept 消息中不应该包括

¹⁾ 这个时间是在归属 AAA/PPS 及 PPC 通过 Service Level Agreements 预先配置的。

HTTP Redirection Rule VSA或IP Redirection Rule VSA。

对一个激活的预付费会话，归属RADIUS服务器在RADIUS COA消息中不应该包括HTTP Redirection Rule VSA或IP Redirection Rule VSA。

8 预付费服务器（PPS）及业务控制点（SCP）功能要求

8.1 预付费服务器（PPS）功能要求

PPS负责向SCP请求预付费用户账户状态，申请资金配额，维护用户配额使用状态。

PPS是一个逻辑实体，负责费率换算和维护用户配额状态，既可以驻留在AAA中，也可以驻留在SCP中或者是一个独立的物理实体。

当 PPS 和 HAAA 分离时，其接口遵循扩展 RADIUS 协议。

PPS 应支持基于计费实例的预付费。

PPS 应支持多计费实例的分组预付费，为同一用户的多个计费实例分别分配和维护配额。

当接收到一个 RADIUS Access-Request 消息，PPS 服务器应该校验 Message-Authenticator (80) 值（按 RCF2869 规定的过程）。如果 RADIUS Access-Request 消息中没有携带 Message Authenticator 属性，PPS 应该抛弃此报文。

当 PPS 在第一次接收到预付费客户端配额请求消息时，应请求 SCP 鉴别预付费用户账户状态，申请资金配额。

对于初始配额请求，如果 SCP 授权的资金配额为空时，PPS 应通过 HAAA 向 PPC 回应 Access-Reject 消息，拒绝预付费服务。

PPS 负责向 SCP 申请资金配额并维护资金配额的使用情况，当配额分配完时必须再向 SCP 申请新的资金配额，不需要每次收到预付费客户端配额请求消息时都向 SCP 请求分配资金配额。预付费业务结束 PPS 必须向 SCP 归还剩余资金配额，并扣除用户实际使用金额。

PPS 将申请到的资金配额按照一定的费率标准转换为时长或流量配额，授权给用户。

当 PPS 接收到 PPC 的当前预付费用户主计费实例初始配额请求消息，将从 SCP 申请到的配额按照一定的策略授权给当前计费实例，返回 RADIUS Access-Accept 消息。消息中必须包含 PPAC 和 PPAQ 属性。在 PPAC 属性的子属性 SelectedforSession 中指明当前选择的预付费方式（时间或流量）；在 PPAQ 属性的子属性 QuotaID (QID) 填充 PPS 为当前授权配额分配的配额 ID，要求 PPC 在下次配额更新请求消息中必须携带该 QID。如采用基于流量的预付费，PPAQ 中需同时携带流量配额 VQ (VolumeQuota)，流量配额门限 VT (VolumeThreshold) 子属性；如采用基于时长的预付费时，PPAQ 中对应携带时长配额 DQ (DurationQuota) 和时长配额门限 DT (DurationThreshold) 子属性。

在基于流量的预付费中，如果支持费率切换功能，PPS 在回复 PPC 的 RADIUS Access-Accept 应答消息中应包含 PTS 属性。其中 PTS 属性必须包含 TSI；或者必须包含 TSVI，或者必须包含 TSDI。

在基于时长的预付费中，如果支持费率切换功能，PPS 在回复 PPC 的 RADIUS Access-Accept 应答消息中，可包含 PTS 属性。其中 PTS 属性必须包含 TSVI，或者必须包含 TSDI。

如果当前预付费会话采用基于流量点的费率切换，PPS 应只对主计费实例执行费率切换授权，并可根据主计费实例上报的各主辅计费实例使用的流量总量 VUOA (VolumeUsedOfAll) 计算距最近的费率切换流量点的流量差额，通过 PTS 的 TSVI 子属性授权给当前用户。

如果当前预付费会话采用基于时长的费率切换, PPS 应只对主计费实例执行费率切换授权, 并可根据主计费实例上报的各主辅计费实例使用的时长总量 DUOA (DurationUsedOfAll), 计算距最近的费率切换时长的差额, 通过 PTS 的 TSDI 子属性授权给当前用户。如果预付费会话采用基于时长的费率切换, 并且用户使用的时长总量只考虑主计费实例上的时长, 则可采用基于时间点的费率切换方式来实现。

如果当前预付费会话采用基于时间点的费率切换, 应为各计费实例执行独立的费率切换授权。

当 PPS 接收到不包含 QID (QuotaID) 且 PPAQ 子属性 UR (Update-Reason) 为 'Initial Request' 的 on-line RADIUS Access-Request 消息时, 识别当前请求为初始配额请求, PPS 应为该计费实例分配全局惟一的 QID, 并为其分配并维护独立的配额。

当 PPS 接收到 PPAQ 子属性 UR (Update-Reason) 为 'Threshold reached' 的 on-line RADIUS Access-Request 消息时, 指示更新原因为达到配额门限, PPS 应为其分配新配额并更新费率切换间隔 (如果存在)。

当 PPS 接收到 PPAQ 子属性 UP (Update-Reason) 为 'Tariff Switch Update' 的 on-line RADIUS Access-Request 消息时, PPS 应根据请求消息中携带的 VQ 和 VUATS 按照切换前后不同的费率标准进行扣费, 并授权新配额和费率切换点 (如果存在), 回应 on-line RADIUS Access-Accept 消息。

收到 on-line RADIUS Access-Request 消息时, 如果 PPS 发现本次资金配额已经用尽, 并且无法向 SCP 申请到新的金额, 则在 Access-Accept 消息中返回上次已授权的配额值 VQ/DQ, 同时将阈值 VT/DT 设为与 VQ/DQ 相同。

当 PPS 接收到 PPAQ 子属性 UR (Update-Reason) 为 'Quota reached' 或者 'Remote Forced disconnect' 或者 'Client Service termination' 或者 'Main SC released' 或者 'Service Connection not established' 的 on-line RADIUS Access-Request 消息时, 指示更新原因为配额已经使用完或当前计费实例结束, 此时 PPS 必须计算出当前计费实例使用的金额, 并回复不带 PPAQ 的 on-line RADIUS Access-Accept 应答消息结束当前预付费业务。如果当前没有其他并发计费实例, PPS 需向 SCP 发送扣费请求, 归还剩余金额。

当 PPS 接收到具有预付费功能的 HA 发来的携带 PPAC、RRQ Lifetime 属性且 STC 属性值为 3 的鉴权请求 RADIUS Access-Request 消息, 如果 PDSN 不具有会话终止能力, 则强制选择基于时长的预付费方式, 回应携带 RRQ Lifetime 的 Access-Accept 消息, 其中 RRQ Lifetime 子属性中填充授权给当前计费实例的时长配额。如果 PDSN 具有会话终止能力, 则 PPS 既可以为当前会话选用基于时长的预付费方式也可以选用基于流量的预付费方式, 如选用基于流量的预付费方式, PPC 驻留在 HA 和驻留在 PDSN 一样处理, 授权消息中可以不携带 RRQ Lifetime 属性。

如果 PPS 检测到 RADIUS Access-Request 消息中携带的 NAS-Identifier (32) 或 NAS-IP-Address (4) /NAS-IPv6-Address (95), 和原系统保存的不一致时, 可判定用户发生了跨 PDSN 漫游, 应发送 RADIUS Disconnect-Request 给原 PPC, 通知终止预付费会话, 回收配额。

8.2 业务控制点 (SCP) 功能要求

SCP 保存预付费用户账户信息, 根据用户账户上可使用的分组业务的余额, 授权用户是否可使用分组业务。

SCP 是一个独立的功能实体, 逻辑上 PPS 可以和 SCP 合一, 也可以分离。

SCP 负责为 PPS 分配资金配额, 并接收 PPS 返还的资金配额, 执行补款。

SCP 应支持预付费统一账号业务。预付费统一账号业务是一种用户预先付费的业务, 用户使用多种

业务所发生的费用都从一个统一的账号下实时扣除。

9 预付费业务流程

9.1 预付费客户端在 PDSN

9.1.1 基于 IP/NAI/SO/SI 的预付费（cdma2000 1x 及 HRPD：包括鉴权与计费）

9.1.1.1 一般要求

基于IP/NAI/SO的预付费应用于cdma2000 1x及HRPD（HRPD系统）下的预付费数据业务。基于SI的预付费主要应用于cdma2000 1x系统；对于HRPD，可采用基于流的预付费服务（见9.1.2节）。将基于IP/NAI/SO/SI/DF实现统一的内容可见附录D。

9.1.1.2 基于流量的预付费

9.1.1.2.1 预付费授权

基于流量的预付费授权流程如图2所示。

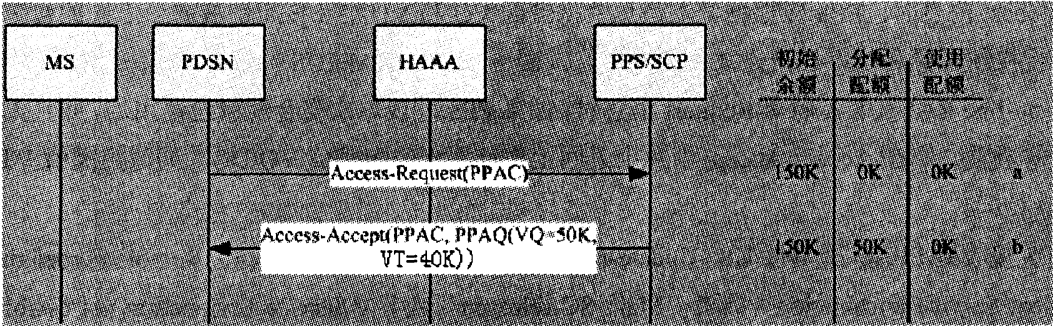


图2 基于流量的预付费授权流程

流程描述如下：（VT=40K）

a) PDSN 在终端建立连接时，判断是否需要向 HAAA 发送 RADIUS Access-Request 报文。具有预付费能力的 PDSN 在鉴权时发送给 HAAA 的报文中携带自己的 PPAC VSA，表明其支持基于流量的预付费功能，并且依据自己的支持的预付费方式，携带合适的 AiC。HAAA 对终端的身份进行验证，校验用户账号的有效性，并检查终端的 profile 信息等。当终端身份合法时，HAAA 将该报文重新构造后转发给 PPS/SCP，以便获取初始配额。

b) PPS/SCP 检查 PDSN 携带的 PPAC VSA，同时查看终端的有效余额和账户状态。当 PPS/SCP 检测到当前终端可以采用基于流量的预付费方式，并且终端的账户依然有余额时，回应 RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 PPAC VSA，指明为基于流量的预付费方式 SfS，并且携带 PPAQ VSA。PPS/SCP 为初始的 VQ 和 VT，指定一个 QID。HAAA 将 PPS/SCP 授权的 PPAC 及 PPAQ 属性，与自己为终端授权的其他 profile 一起发送给 PDSN。

9.1.1.2.2 新建 IP/NAI/SO/SI 的预付费初始配额申请

基于流量的计费实例的初始配额申请流程如图 3 所示，流程描述如下：

a) 终端接入 PDSN，具有预付费能力的 PDSN 充当基于流量的预付费客户端，并为终端的主 IP 地址（或主 NAI，或主 SO，或主 SI）申请了初始配额。终端可以进行数据传输，PDSN 对终端消耗的流量进行监控。

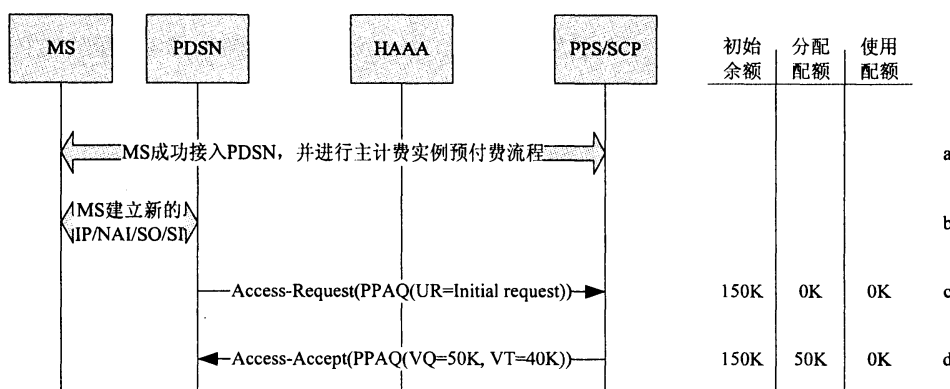


图3 基于流量的计费实例的初始配额申请流程

b) 终端申请了新的 IP/NAI/SO/SI, 即:

- 1) 当为基于 IP 的预付费方式时, PDSN 检测到为终端分配了新的 IP 地址。
- 2) 当为基于 NAI 的预付费方式时, PDSN 检测到终端使用了新的 NAI。
- 3) 当为基于 SO 的预付费时, PDSN 检测到使用新的 SO 建立了 A10 连接。
- 4) 当为基于 SI 的预付费方式时, PDSN 检测到建立了新的 A10 连接。

c) 预付费客户端 PDSN 开始为新的 IP/NAI/SO/SI 申请新的配额。PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA, 携带 PPAQ VSA, 其中 Update-Reason=2 (“Initial request”)。HAAA 将该配额申请报文转发给 PPS/SCP, 由 PPS/SCP 决定是否当前的 IP/NAI/SO/SI 分配初始配额。

d) PPS/SCP 检查终端的账户余额。当终端的账户还有余额时, 为该 IP/NAI/SO/SI 分配新的初始配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文, 并且携带 PPAQ VSA, 包含为 IP/NAI/SO/SI 分配的 VQ、VT、及 QID。HAAA 将 PPS/SCP 回应的应答报文转发给 PDSN。PDSN 开始对终端在该 IP/NAI/SO/SI 消耗的流量进行监控和处理。

9.1.1.2.3 预付费配额更新

预付费用户鉴权、授权完成, 并且已经为当前的 IP/NAI/SO/SI 获取了初始配额, 具有预付费能力的 PDSN 开始承担预付费客户端角色。PDSN 监控终端在该 IP/NAI/SO/SI 消耗的流量, 并在需要进行配额更新时, 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA、PPS/SCP。PDSN 将持续进行配额更新, 直到用户下线, 或配额到达, 或其他原因导致预付费会话终止。

on-line RADIUS Access-Request 报文是 RADIUS Access-Request 报文, 其中, 携带 Message-Authenticator (80) 和值为 ‘Authorize Only’ 的 Service-Type (6) 属性, 用于标记当前的 RADIUS Access-Request 报文仅用于授权; 并且携带 PPAQ VSA, 用于预付费配额更新的授权。

鉴权时, PDSN 在收到携带初始 VQ、VT、QID 的 RADIUS Access-Accept 报文后, 保存这些信息, 并将该配额应用于终端的数据传输服务。PDSN 在 Simple IP 用户的 IP 地址分配完成后, 或者 MIP 用户的 PDSN 收到来自 HA 的 RRP 并发送给终端后, 开始对用户消费的配额进行实时监控。

当 VT 到达后, PDSN 向 HAAA 发送配额更新请求, 由 HAAA 将该配额更新转发至 PPS/SCP, 进行配额回收和重新分配。配额更新请求报文为 on-line RADIUS Access-Request, 包含 PPAQ VSA, 其中 Update-Reason 子属性为 “门限到达” (“Threshold reached”), QID 子属性为上次从 PPS/SCP 接收到的值, VolumeQuota 子属性为当前已消耗的配额。

PPS/SCP 从预付费账户金额中, 取出一部分作为 VQ 和 VT, 然后指定一个新的 QID, 通过 on-line

RADIUS Access-Accept 报文的 PPAQ VSA 发送给 HAAA，由 HAAA 转发给 PDSN。PPS/SCP 在 PDSN 每次请求配额更新时，分配 VQ 和 VT，并指定新的 QID。

如果在配置的时间里，没有收到上次配额更新的 on-line RADIUS Access-Accept 应答报文并且 VQ 已经用尽，或者 VQ 等于 VT 时 VQ 已经用尽，PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，其中 PPAQ VSA 中的 Update-Reason 为“配额到达”（“Quota reached”），然后释放对应的计费实例。

在离线计费停止流程中，PDSN 在释放一个 IP/NAI/SO/SI 对应的计费实例时，发送 RADIUS Accounting-Request (stop)。

当 PPS/SCP 收到一个 on-line RADIUS Access-Request 报文，如果 Update-Reason 指明“配额到达”，则不再分配新的配额。

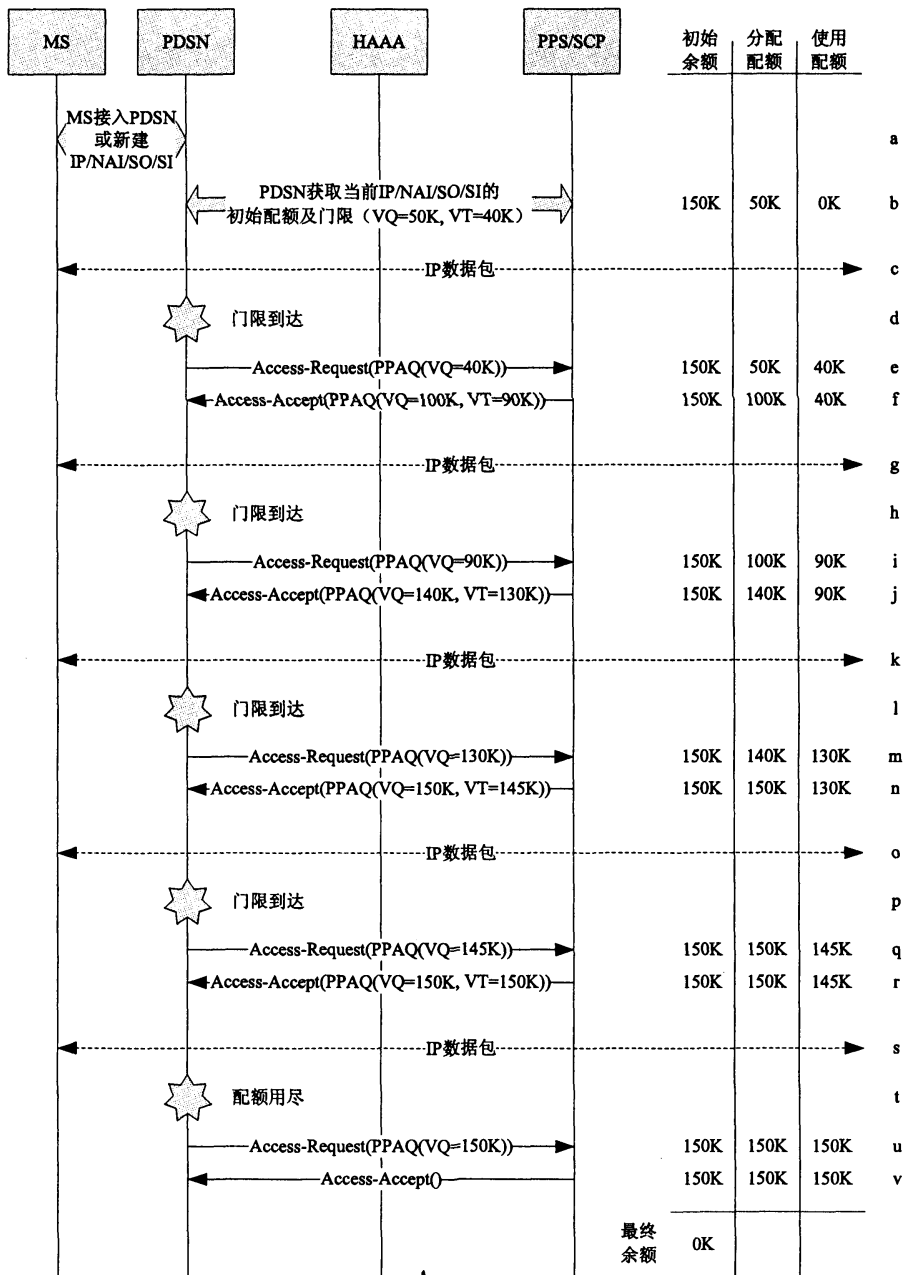


图4 预付费配额更新流程

预付费配额更新流程如图 4 所示，流程描述如下：

- a) 终端发起新的接入流程，并在接入过程中，向 PDSN 请求鉴权；或者已经接入 PDSN，发起了新的 IP/NAI/SO/SI 建立。
- b) PDSN 为当前的 IP/NAI/SO/SI 成功获取了初始配额及门限。假设当前用户账户中，可用的余额为 150K 的流量，并且 PPS/SCP 为当前的计费实例分配 50K 的初始配额，门限为 40K。
- c) 终端开始在该 IP/NAI/SO/SI 上传输 IP 数据报文，预付费客户端 PDSN 转发该数据报文，并对终端消费的配额进行实时监控。
- d) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 40K。
- e) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=40K，Update-Reason=3（门限到达）。
- f) PPS/SCP 保存终端在该 IP/NAI/SO/SI 上已消费的 40K 流量，并且计算出还可以再为终端分配初始余额一分配配额=100K 的流量，于是本次再为其分配 50K 流量的配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=100K，VT=90K。
- g) 终端继续使用 IP 业务。
- h) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 90K。
- i) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=90K，Update-Reason=3（门限到达）。
- j) PPS/SCP 保存终端在该 IP/NAI/SO/SI 上已消费的 90K 流量，并且计算出还可以再为终端分配初始余额一分配配额=50K 的流量，于是本次再为其分配 40K 流量的配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=140K，VT=130K。
- k) 终端继续使用 IP 业务。
- l) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 130K。
- m) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=130K，Update-Reason=3（门限到达）。
- n) PPS/SCP 保存终端在该 IP/NAI/SO/SI 上已消费的 130K 流量，并且计算出还可以再为终端分配初始余额一分配配额=10K 的流量，于是本次再为其分配 40K 流量的配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=150K，VT=145K。
- o) 终端继续使用 IP 业务。
- p) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 145K。
- q) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=145K，Update-Reason=3（门限到达）。
- r) PPS/SCP 保存终端在该 IP/NAI/SO/SI 上已消费的 145K 流量，并且计算出还可以再为终端分配初始余额一分配配额=0K 的流量，于是本次不再为其分配新的配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=150K，VT=150K。
- s) 终端继续使用 IP 业务。
- t) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到配额值 150K。
- u) 由于配额到达，并且 VQ=VT，预付费客户端 PDSN 知道不能获取更多的配额，于是发送 on-line

RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP, 在该报文中, 携带 PPAQ VSA, 包含子属性 VQ=150K, Update-Reason=4 (配额到达), 并且开始释放相应的计费实例等资源。

v) PPS/SCP 保存终端在该 IP/NAI/SO/SI 上已消费的 150K 流量, 此时消费配额=账户的初始余额。PPS/SCP 发送 on-line RADIUS Access-Accept 报文, 不再携带 PPAQ VSA, 确认终止当前 IP/NAI/SO/SI 的预付费会话。作为停止计费流程的一部分, 当相应的资源释放完成后, PDSN 需要发送一个表示离线计费的 RADIUS Accounting-Request (Stop) 报文 (该报文在流程图中未显示)。

9.1.1.3 基于时长的预付费

9.1.1.3.1 预付费授权

预付费授权流程, 请见 9.1.1.2.1 节。不同的是, PPAC VSA 指明为基于时长的预付费方式, 并且 PPAQ VSA 中, 携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.1.3.2 新建 IP/NAI/SO/SI 的预付费初始配额申请

预付费初始配额申请流程, 请见 9.1.1.2.2 节。不同的是, PPAQ VSA 中, 携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.1.3.3 预付费配额更新

预付费配额更新流程, 请见 9.1.1.2.3 节。不同的是, PPAQ VSA 中, 携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.2 在 HRPD 系统中预付费的实现 (HRPD: 包括鉴权与计费)

在 HRPD 系统中, 没有服务实例 (SI) 的概念。如果在 HRPD 系统中实现基于服务连接的预付费, 可以根据需要考考虑基于连接流来进行配额的分配及更新。

9.1.2.1 基于流量的预付费

9.1.2.1.1 预付费授权

预付费授权流程, 请见 9.1.1.2.1 节。不同的是, 预付费的授权是在终端建立主连接流时进行。

9.1.2.1.2 预付费初始配额申请

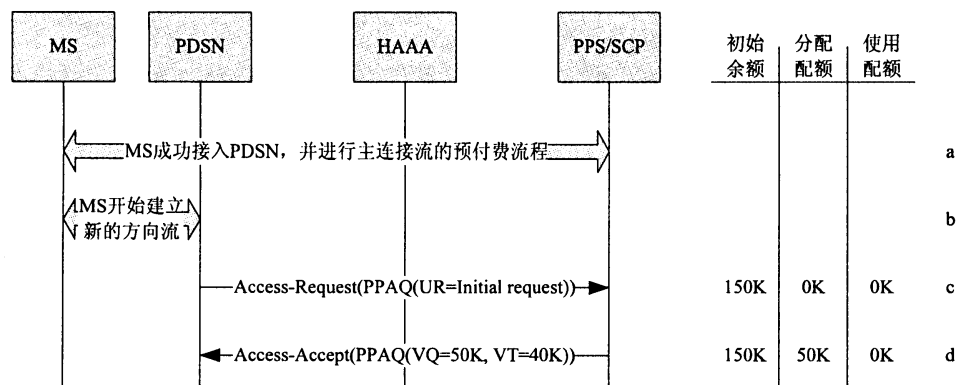


图5 基于流量的新方向流的初始配额申请流程

基于流量的新方向流的初始配额申请流程如图 5 所示, 流程描述如下:

a) 终端接入 PDSN, 具有预付费能力的 PDSN 充当基于流量的预付费客户端, 并为终端的主连接流申请了初始配额。终端可以进行主连接流的传输, PDSN 对终端消费的主连接流流量进行监控。

b) 终端发起建立新的方向流。

c) 预付费客户端 PDSN 开始为新的方向流申请新的配额。PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA, 携带 PPAQ VSA, 其中 Update-Reason=2 (“Initial request”)。在请求报文中, 还可以携带当前方向流的 “Granted QoS Parameter” 属性, 作为 PPS/SCP 选择费率的依据。HAAA

将该配额申请报文转发给 PPS/SCP，由 PPS/SCP 决定是否当前的方向流分配初始配额。

d) PPS/SCP 检查终端的账户余额。当终端的账户还有余额时，为该方向流分配新的初始配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 PPAQ VSA，包含该方向流的 VQ、VT、及 QID。HAAA 将 PPS/SCP 回应的应答报文转发给 PDSN。PDSN 开始对终端消费的该方向流的流量进行监控和处理。

9.1.2.1.3 预付费配额更新

预付费配额更新流程，请见 9.1.1.2.2 节。不同的是，配额更新是以连接流为基础进行。

9.1.2.1.4 预付费计费参数改变

当实现时长或流量的预付费时，预付费客户端 PDSN 在初始配额申请报文中，可以携带该计费实例的计费参数，即携带该计费实例协商后的 QoS 属性，如“Granted QoS Parameters”属性。PPS/SCP 收到这样的请求报文后，选择合适的费率，并且为该计费实例分配配额。

在终端进行某个计费实例传输过程中，如果该计费实例的计费参数发生了改变，即带该计费实例协商后的 QoS 属性，如“Granted QoS Parameter”发生了改变，则预付费客户端 PDSN 需要立刻请求配额更新，发送 on-line RADIUS Access-Request，并且携带的 VQ 为当前在该计费实例上消耗的总流量，Update-Reason=12（计费参数改变）。

PPS/SCP 保存当前终端消费的配额，并且依据最新的计费参数为终端分配新的配额。

预付费计费参数改变流程如图 6 所示，流程描述如下：

- a) 终端发起新的方向流的建立，并且携带该方向流的 QoS 参数。
- b) PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，为当前的新建的方向流请求初始配额，携带 PPAQ VSA，其中子属性 Update-Reason=2（“Initial request”），请求报文中还携带当前流的 QoS 参数。
- c) PPS/SCP 判断当前的账户余额为 ¥10，并且依据请求报文中的 QoS 参数，选择的费率为 10K/¥，并依据该费率为终端分配 ¥5 的配额，即 50K 流量，门限为 40K。
- d) 终端开始在该流上传输 IP 数据报文，预付费客户端 PDSN 转发该数据报文，并对终端在该方向流上消费的配额进行实时监控。
- e) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 40K。
- f) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=40K，Update-Reason=3（门限到达）。
- g) PPS/SCP 保存终端在该流上已消费的 40K 流量，并且计算出还可以再为终端分配 $¥10 - 50K / (10K/¥) = ¥5$ ，于是本次再为其分配 ¥5 的配额，并按照 10K/¥ 的费率转换为 50K 流量。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=100K，VT=90K。
- h) 终端继续使用 IP 业务。
- i) 终端在该方向流的计费参数发生了改变。
- j) PDSN 收到终端在该方向流的计费参数发生改变通知后，立刻发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，携带终端在该方向流上已消费的配额，VQ=70K，Update-Reason=12（计费参数改变），并且在该请求报文中携带改变后的计费参数。
- k) PPS/SCP 保存终端在该流上已消费的 70K 流量，由于请求报文中的 Update-Reason=12，表明当前计费实例的计费参数发生了改变，PPS/SCP 需要重新为预付费会话选择费率，PPS/SCP 重新计算终端

剩余的资金为 $¥10 - 70K / (10K / ¥) = ¥3$ ，然后依据新的 QoS 参数选择匹配的费率 $20K / ¥$ 。本次为终端分配配额为 50K 流量，再加上终端当前已消费的 70K 流量配额，PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 $VQ=120K$ ， $VT=110K$ 。

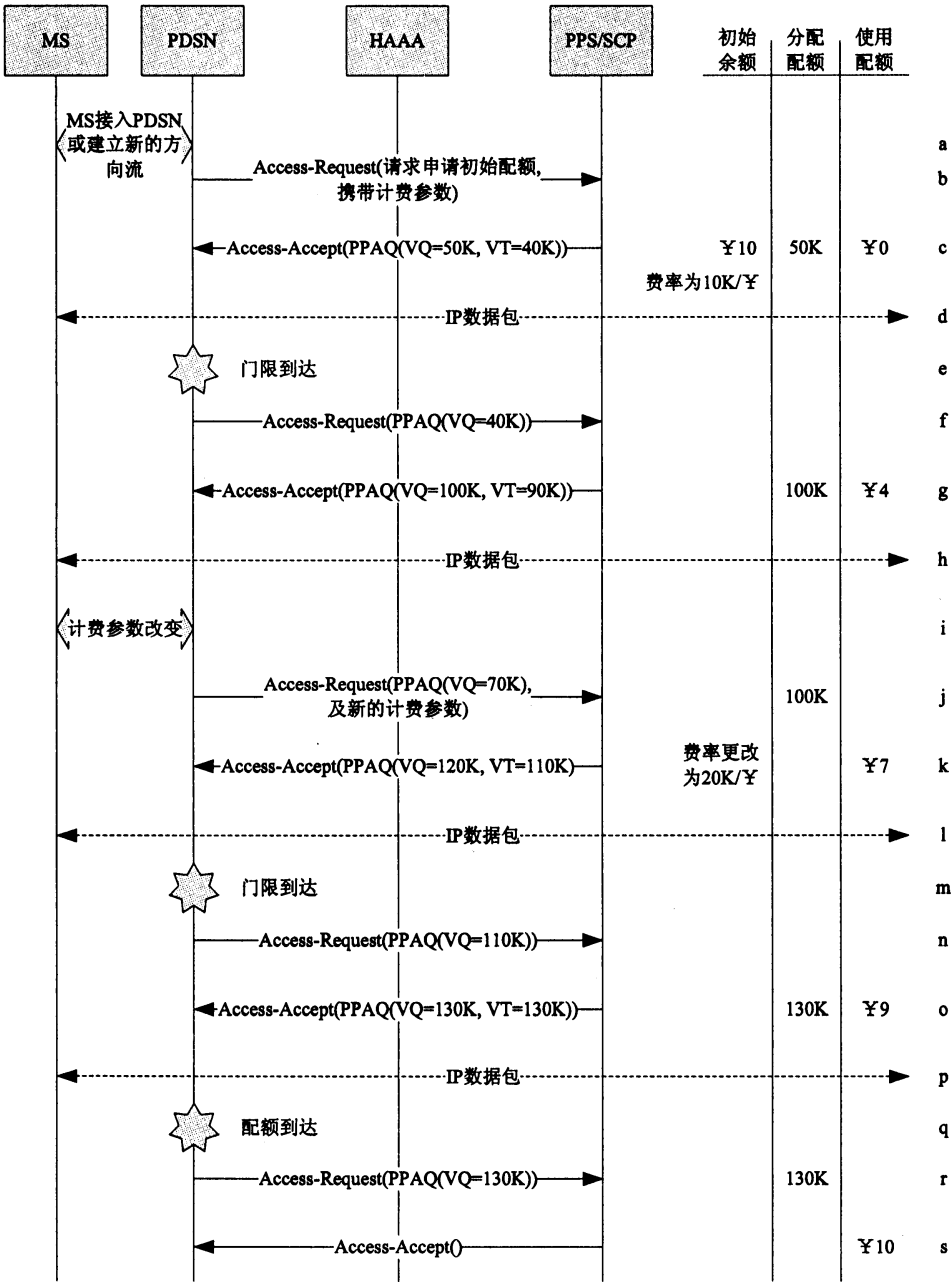


图6 预付费计费参数改变流程

- 1) 终端继续使用 IP 业务。
- m) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 110K。
- n) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 $VQ=110K$ ， $Update-Reason=3$ （门限到达）。
- o) PPS/SCP 保存终端在该流上已消费的 110K 流量，并且计算出还可以再为终端分配 $¥10 - 70K / (10K / ¥) - 50K / (20K / ¥) = ¥0.5$ ，于是本次再为其分配 ¥0.5 的配额，并按照 $20K / ¥$ 的费率转换为

10K 流量。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=130K，VT=130K。

p) 终端继续使用 IP 业务。

q) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到配额值 130K。

r) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=130K，Update-Reason=4（配额到达）。

s) PPS/SCP 保存终端在该流上已消费的 130K 流量，并且该终端的余额为 $\text{¥}10 - 70\text{K} / (10\text{K} / \text{¥}) - 60\text{K} / (20\text{K} / \text{¥}) = \text{¥}0$ 。Update-Reason=4（配额到达），PPS/SCP 直接回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，不再携带 PPAQ VSA，确认终止当前流的预付费会话。

9.1.2.2 基于时长的预付费

9.1.2.2.1 预付费授权

预付费授权流程，请见 9.1.2.1.1 节。不同的是，PPAC VSA 指明为基于时长的预付费方式，并且 PPAQ VSA 中，携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.2.2.2 预付费初始配额申请

新方向流的预付费初始配额申请流程，请见 9.1.2.1.2 节。不同的是，PPAQ VSA 中，携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.2.2.3 预付费配额更新

预付费配额更新流程，请见 9.1.2.1.3 节。不同的是，PPAQ VSA 中，携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.2.2.4 预付费计费参数改变

预付费计费参数改变流程，请见 9.1.2.1.4 节。不同的是，PPAQ VSA 中，携带的配额为 DQ 和 DT。

9.1.3 费率切换

9.1.3.1 基于流量的预付费费率切换的计费流程

9.1.3.1.1 时间点费率切换

在基于流量的预付费方式中，时间点的费率切换需要 PPC 与 PPS 的共同控制。

费率切换的触发由 PPS/SCP 控制。费率切换的实现，需要属性 PPAQ 和 PTS 的支持，在 PPAQ VSA 中，包含了 VQ 和 VT 子属性，PTS VSA 中，包含了 VUATS 和 TSI 及可选的 TITSU 子属性。

在 RADIUS Access-Accept 及 on-line RADIUS Access-Accept 报文中包含 TSI 子属性，指明在 Event-Timestamp(on-line RADIUS Access-Request 报文中的 G4)与下次费率切换点之间的时间间隔。TITSU 子属性指在 TSI 触发后，在下次费率切换点之前发送 on-line RADIUS Access-Request 报文的最大时间间隔。

如果 TITSU 触发前，门限到达，预付费客户端 PDSN 需要发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，其中 PPAQ VSA 中携带 VQ 及 Update-Reason=3(门限到达)，PTS VSA 中携带 VUATS 子属性。然后 PDSN 丢弃当前的 TITSU。在 on-line RADIUS Access-Accept 报文中，可以在 PTS 属性中包含一个新的子属性 TSI 和 TITSU。

如果门限到达前，TITSU 触发，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，其中 PPAQ VSA 中携带 VQ 及 Update-Reason=9（费率切换更新），PTS VSA 中携带 VUATS 子属性。

在 on-line RADIUS Access-Request 报文中，PPAQ VSA 的 VQ 子属性包含了费率切换之前和之后的所有已消耗的流量，在 PTS VSA 的 VUATS 子属性包含费率切换之后消耗的流量。

图 7 中描述了基于流量的预付费时，在 12: 00 和 21: 00 两个费率切换点的费率切换处理，并直到账户资金用尽时的流程。

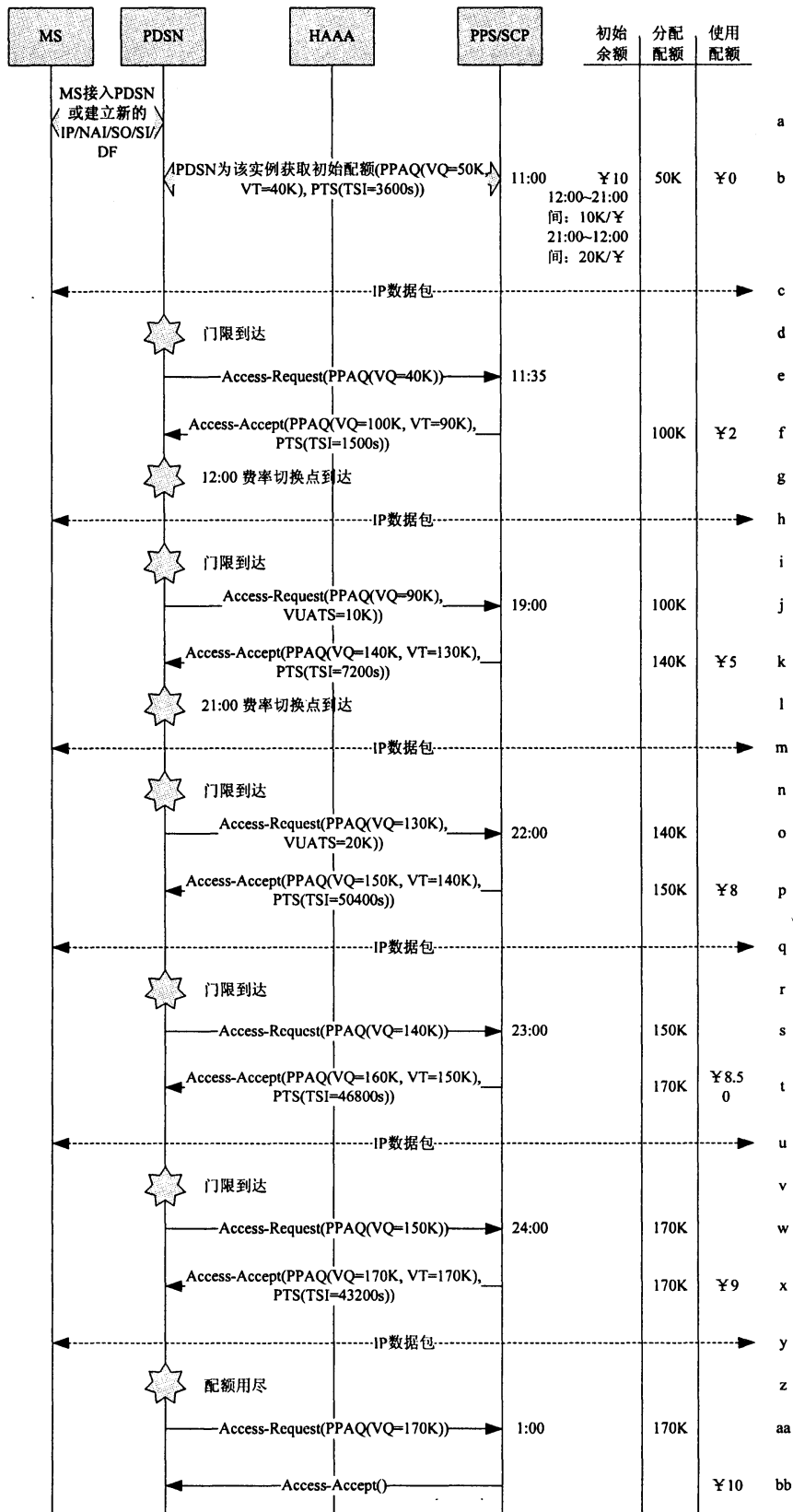


图7 基于流量的时间点费率切换流程

流程描述如下：

a) 终端发起新的接入流程，并在接入过程中，向 PDSN 请求鉴权；或者已经接入 PDSN，发起了新的计费实例的建立。

b) PDSN 为当前的计费实例成功获取了初始配额及门限。假设 PPS/SCP 中保存的初始账户余额为 ¥10，并且 PPS/SCP 可以提供费率切换功能。在 21:00~12:00 的费率为 20K/¥，在 12:00~21:00 的费率为 10K/¥。PPS/SCP 授权的初始配额为 50K，门限为 40K，TSI 为 3600s。此时已分配配额为 50K，当前时间点 11:00 的费率为 20K/¥，因此已分配额的资金为 ¥2.5。

c) 终端开始在该计费实例上传输 IP 数据报文，预付费客户端 PDSN 转发该数据报文，并对终端消费的配额进行实时监控。

d) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 40K。

e) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=40K，Update-Reason=3（门限到达），并且包含当前的时间戳 11:35。

f) PPS/SCP 保存终端已消费的 40K 流量，并且根据当前时间点 11:35 的费率计算出终端已消费 ¥2 的资金，还剩余 ¥8。然后再为其分配 50K 流量的配额。在分配 100K 的配额之后，已分配资金为 ¥5，已消费的资金为 ¥2。于是 PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=100K，VT=90K，TSI=1500s。

g) 在 12:00 点，费率切换点触发。

h) IP 流继续传输。

i) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 90K。

j) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=90K，Update-Reason=3（门限到达），PTS VSA 属性中携带在 12:00 之后消耗的流量 VUATS=10K，并且携带当前的时间戳 19:00。

k) PPS/SCP 保存终端在 21:00 之后消费的 80K 流量，及 12:00 之后消费的 10K 流量，并且计算出终端已消费 $80K / (20K/¥) + 10K / (10K/¥) = ¥5$ ，于是本次再为其分配 40K 流量的配额。依据当前请求报文中的时间戳 19:00 选择费率为 10K/¥。在已授权 $(50K + 50K + 40K) = 140K$ 的配额之后，已授权的资金为 $50K / (20K/¥) + 50K / (20K/¥) + 40K / (10K/¥) = ¥9$ ，已消费的资金为 ¥5。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 VQ=140K，VT=130K，TSI=7200s。

l) 21:00 的费率切换点触发。

m) IP 流继续传输。

n) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 130K。

o) 由于门限到达，预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP，在该报文中，携带 PPAQ VSA，包含子属性 VQ=130K，Update-Reason=3（门限到达），PTS VSA 属性中携带在 21:00 之后消耗的流量 VUATS=20K，并且携带当前的时间戳 22:00。

p) PPS/SCP 保存终端在 21:00 之后消费的 $(80K + 20K) = 100K$ 流量，及 12:00 之后消费的 $(10K + 20K) = 30K$ 流量，并且计算出终端已消费 $100K / (20K/¥) + 30K / (10K/¥) = ¥8$ ，于是本次再为其分配 10K 流量的配额。依据当前请求报文中的时间戳 22:00 选择费率为 10K/¥。在已授权 $(50K + 50K$

+40K+10K) = 150K 的配额之后, 已授权的资金为 $50K/(20K/¥) + 50K/(20K/¥) + 40K/(10K/¥) + 10K/(20K/¥) = ¥9.5$, 已消费的资金为 ¥8。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文, 并且携带 $VQ=150K$, $VT=140K$, $TSI=50400s$ 。

q) IP 流继续传输。

r) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 140K。

s) 由于门限到达, 预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP, 在该报文中, 携带 PPAQ VSA, 包含子属性 $VQ=140K$, $Update-Reason=3$ (门限到达), 并且包含当前时间戳 23: 00, 由于期间没有费率切换触发, 因此不必携带 PTS 属性。

t) PPS/SCP 保存终端在 21: 00 之后消费的 $(80K+20K+10K) = 110K$ 流量, 及 12: 00 之后消费的 $(10K+20K) = 30K$ 流量, 并且计算出终端已消费 $110K/(20K/¥) + 30K/(10K/¥) = ¥8.5$, 于是本次再为其分配 10K 流量的配额。依据当前请求报文中的时间戳 23: 00 选择费率为 10K/¥。在已授权 $(50K+50K+40K+10K+10K) = 160K$ 的配额之后, 已授权的资金为 $50K/(20K/¥) + 50K/(20K/¥) + 40K/(10K/¥) + 10K/(20K/¥) + 10K/(10K/¥) = ¥10$, 已消费的资金为 ¥8.5。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文, 并且携带 $VQ=160K$, $VT=150K$, $TSI=46800s$ 。

u) IP 流继续传输。

v) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到门限值 150K。

w) 由于门限到达, 预付费客户端 PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP, 在该报文中, 携带 PPAQ VSA, 包含子属性 $VQ=150K$, $Update-Reason=3$ (门限到达), 并且包含当前时间戳 24: 00, 由于期间没有费率切换触发, 因此不必携带 PTS 属性。

x) PPS/SCP 保存终端在 21: 00 之后消费的 $(80K+20K+10K+10K) = 120K$ 流量, 及 12: 00 之后消费的 $(10K+20K) = 30K$ 流量, 并且计算出终端已消费 $120K/(20K/¥) + 30K/(10K/¥) = ¥9$ 。本次可以授权 20K 流量的配额。依据当前请求报文中的时间戳 23: 00 选择费率为 10K/¥。在已授权的配额为 $(50K+50K+40K+10K+10K) = 160K$ 的配额之后, 已授权的资金为 $50K/(20K/¥) + 50K/(20K/¥) + 40K/(10K/¥) + 10K/(20K/¥) + 10K/(10K/¥) = ¥10$, 已消费的资金为 ¥9。当前授权的 20K 流量是账户中剩余的 ¥1 的配额。PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 报文, 并且携带 $VQ=170K$, $VT=170K$, $TSI=43200s$ 。

y) IP 流继续传输。

z) 预付费客户端 PDSN 检测到终端消费的配额已经达到配额值 170K。

aa) 由于配额到达, 并且 $VQ=VT$, 预付费客户端 PDSN 知道不能获取更多的配额, 于是发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA/PPS/SCP, 在该报文中, 携带 PPAQ VSA, 包含子属性 $VQ=170K$, $Update-Reason=4$ (配额到达), 携带当前时间戳 1: 00, 并且开始释放相应的资源。

bb) PPS/SCP 保存终端在 21: 00 之后消费的 $(80K+20K+10K+10K+20K) = 140K$ 流量, 及 12: 00 之后消费的 $(10K+20K) = 30K$ 流量, 并且计算出终端已消费 $140K/(20K/¥) + 30K/(10K/¥) = ¥10$ 。PPS/SCP 发送 on-line RADIUS Access-Accept 报文, 不再携带 PPAQ VSA, 确认终止当前计费实例的预付费会话。作为停止计费流程的一部分, 当相应的资源释放完成后, PDSN 需要发送一个表示离线计费的 RADIUS Accounting-Request (Stop) 报文 (该报文在流程图中未显示)。

9.1.3.1.2 流量点费率切换

在基于流量的预付费中，如果实现按流量点的费率切换，具有预付费能力的 PDSN 在主导计费实例上，汇总当前计费周期内各主从计费实例消耗的流量配额总额，判断该总额是否达到 PPS/SCP 授权的费率切换的流量差额，在主计费实例的在线配额更新消息中上报该消耗的流量总额，PPS/SCP 据此分配新的费率切换的流量差额。

PPS/SCP 可以授权 PDSN 在费率切换点到达后，各计费实例总计最大可消耗多少流量的差额。如果授权给主计费实例的费率切换后要求发起配额更新的流量差额到达，PDSN 应为配额更新后尚未执行过配额更新的所有计费实例发送 on-line RADIUS Access-Request 消息执行在线配额更新，上报当前计费实例消耗的总流量配额，及在配额切换点后消耗的流量配额。

PTS 中的子属性 VUOA (VolumeUsedOfAll: 使用流量总量) 用于指示从上次主计费实例获取配额到本次发送 on-line RADIUS Access-Request 消息之间，PDSN 统计的主从计费实例消耗的流量总额。当系统配置有多个流量切换点时，Home RADIUS/PPS 据此计算距下一切换点的流量差额，执行新的费率切换授权。

PTS 中的子属性 TariffSwitchVolumeInterval (TSVI, 费率切换流量差额) 用于指明距费率切换流量点的差额；

以下示例基于如下条件：

- a) 系统设置 20M 和 30M 两个费率切换流量点；
- b) 用户在本次分组数据业务请求之前，已消耗 20380K 流量配额，再消耗 100K 即达到 20M 的费率切换点；
- c) 该用户在本次分组业务中，在主计费实例之外，请求建立两个从计费实例。

其基于流量点的按流量分组预付费业务流程如图 8 所示。

流程描述如下：

- a) 移动终端发起分组数据业务请求。
- b) 具有预付费功能的 PDSN 向归属 AAA 发送 RADIUS Access-Request 鉴权请求消息请求认证和授权，请求消息中携带 PPAC 属性；
- c) HAAA 校验用户合法并检测当前用户为预付费用户，构造 RADIUS Access-Request 消息向 PPS/SCP 申请配额；
- d) PPS/SCP 检测用户账户存在足够的余额并当前距最近的费率切换流量点 (20M) 尚差 100K 的流量差额，应答 RADIUS Access-Accept 接受消息，其中包括 PPAC、PPAQ、PTS 属性，在 PPAQ 属性中授权 QID 和流量配额 VQ=50K，流量门限 VT=40K，在 PPAC 属性的子属性 SelectedforSession 中指示其选择的预付费类型是基于流量的预付费方式，在 PTS 属性中携带子属性 TSVI=100K (20M-20380K=100K) 指示当前距费率切换流量点的流量差额，VITSU=30K 指示费率切换后发起配额更新的流量差额。
- e) HAAA 将 PPS/SCP 授权的预付费配额和本地授权的 Profile 通过 RADIUS Access-Accept 接受消息回应 PDSN，指示接收当前分组预付费业务请求。
- f) 用户进行分组数据业务。
- g) PDSN 检测到用户发起新业务请求，为其建立新的计费实例 (标识为：从计费实例 1)。
- h) PDSN 发送 PPAQ 中不携带 QID 且 UR 设置为 'initial Request' 的 on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 为当前新计费实例请求初始配额。

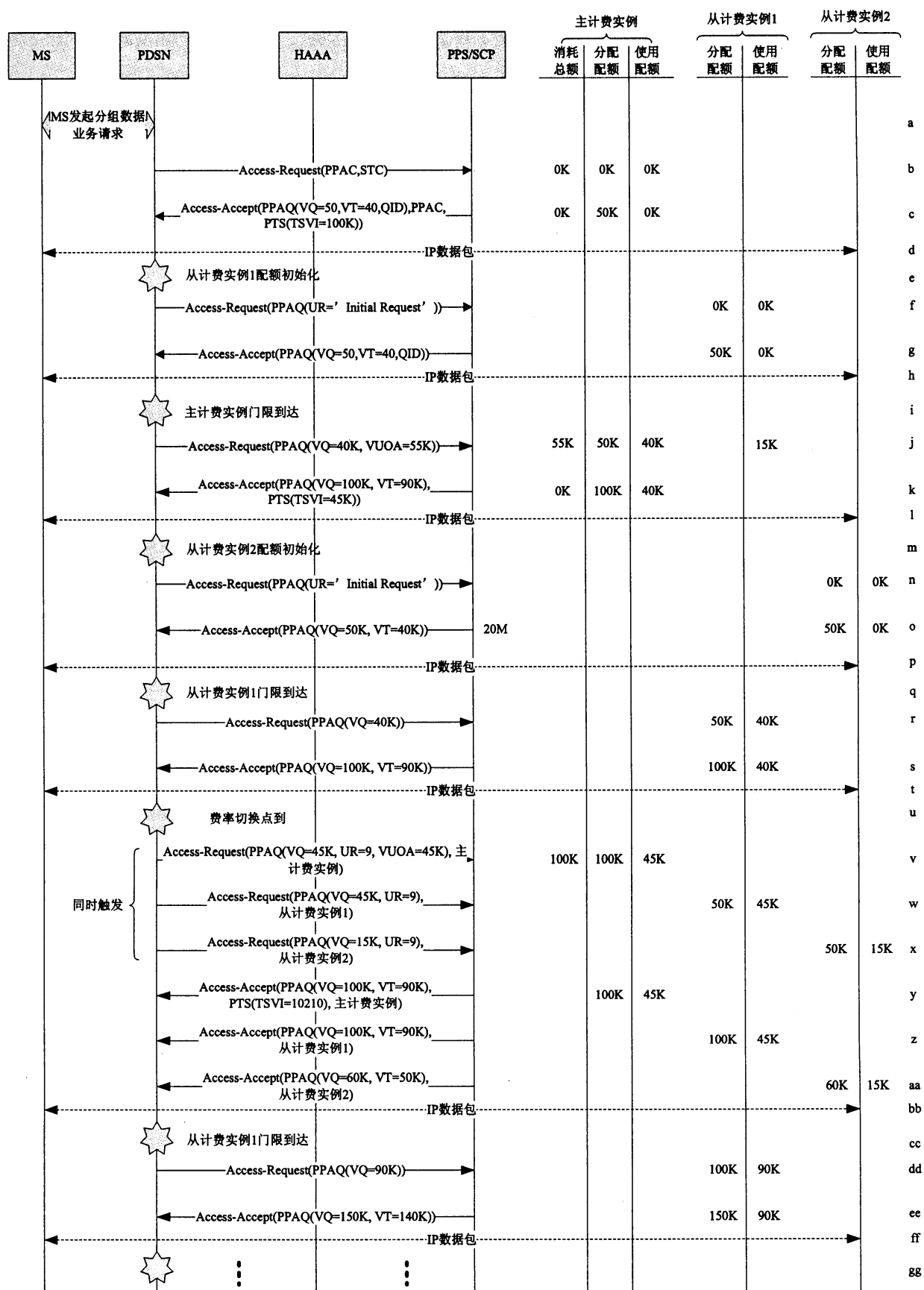


图8 基于流量点的按流量计费率切换流程

i) PPS/SCP 为当前新计费实例分配并维护独立的配额，回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息，消息中携带授权的 PPAQ，其中授权 $VQ=50K$ ， $VT=40K$ 。

j) 用户进行分组数据业务。

k) PDSN 检测到主计费实例配额门限到达，为其执行配额更新，申请新配额。

l) PDSN 发送 PPAQ 子属性 UR 设置为 'hreshold Reached' 的 on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 请求配额更新，消息中包含 PPAQ 属性，其中 $VQ=40K$ ， $VUOA=55K$ （从上次主计费实例获取配额至今，PDSN 统计的主从计费实例消耗的流量总量）。

m) PPS/SCP 根据 PDSN 上报的 $VUOA=55K$ 计算距最近费率切换点（20M）的流量差额为 $20M - (20380K + 55K) = 20M - 20435K = 45K$ 并为其分配 50K 新配额。PPS 回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息，消息中包含 PPAQ 和 PTS 属性，其中 PPAQ 子属性 $VQ=100K$ ， $VT=90K$ ，PTS 子属性 $TSVI=45K$ 。PDSN 接收到应答消息后复位本地维护的 VUOA 计数器。

n) 用户进行分组数据业务。

o) PDSN 检测到用户发起新业务请求，为其建立新的计费实例（标识为：从计费实例 2）。

p) PDSN 发送 PPAQ 中不携带 QID 且 UR 设置为 'nitial Request' on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 为当前新计费实例请求初始配额。

q) PPS/SCP 为当前新计费实例分配并维护独立的配额，回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息，消息中携带授权的 PPAQ，其中授权 $VQ=50K$ ， $VT=40K$ 。

r) 用户继续进行分组数据业务。

s) PDSN 检测到从计费实例 1 配额门限到达，为其执行配额更新，申请新配额。

t) PDSN 发送 PPAQ 子属性 UR 设置为 'hreshold Reached' on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 请求配额更新，消息中包含 PPAQ 属性，其中，子属性 $VQ=40K$ 。

u) PPS/SCP 根据 PDSN 上报的已消耗流量配额 VQ 执行扣费并为当前计费实例 1 分配新配额，PPS/SCP 为其按切换前费率标准再次分配 50K 新配额并回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息给 PDSN，消息中包含 PPAQ 属性，其中 PPAQ 子属性 $VQ=100K$ ， $VT=90K$ 。

v) 用户继续进行分组数据业务。

w) PDSN 检测到费率切换点（20M）到达（ $VUOA=$ 授权的 $TSVI=45K$ ）。由于费率切换点到达，PDSN 需要为每个计费实例发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，进行配额更新。

x) PDSN 发送 PPAQ 子属性 UR 设置为 'Tariff Switch Update' 的 on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 为主计费实例请求配额更新，消息中包含 PPAQ 属性，其中，PPAQ 子属性 $VQ=45K$ ， $VUOA=45K$ （从上次主计费实例获取配额至今，PDSN 统计的主从计费实例消耗的流量总量）。

y) PDSN 发送 PPAQ 子属性 UR 设置为 'Tariff Switch Update' 的 on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 为从计费实例 1 请求配额更新，消息中包含 PPAQ 属性，其中，PPAQ 子属性 $VQ=45K$ 。

z) PDSN 发送 PPAQ 子属性 UR 设置为 'ariff Switch Update' on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 为从计费实例 2 请求配额更新，消息中包含 PPAQ 属性，其中，PPAQ 子属性 $VQ=15K$ 。

aa) 收到主计费实例的配额更新报文后, PPS/SCP 检测到系统配置有距离最近的下一个费率切换流量点(30M), 根据 PDSN 上报的 VUOA 计算距最近费率切换点(30M)的流量差额为 $30M - (20435K + 85K) = 20M - 20435K = 10210K$, 同时依据 VQ 计算当前计费实例在费率切换前分别消耗的流量配额, 并根据费率切换前的费率标准计算其已消耗的资金配额。PPS/SCP 为其按切换后费率标准重新分配新配额并回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息给 PDSN, 消息中包含 PPAQ 和 PTS 属性, 其中 PPAQ 子属性 VQ=100K, VT=90K, PTS 子属性 TSVI=10210K。PDSN 接收到应答消息后复位本地维护的 VUOA 计数器。

bb) 收到从计费实例 1 的配额更新报文后, PPS/SCP 根据 PDSN 上报的 VQ 计算费率切换前当前计费实例分别消耗流量配额, 并根据费率切换前的费率标准计算其已消耗的资金配额。PPS/SCP 为其按切换后费率标准分配新配额并回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息给 PDSN, 消息中包含 PPAQ 属性, 其中 PPAQ 子属性 VQ=100K, VT=90K。

cc) 收到从计费实例 2 的配额更新报文后, PPS/SCP 根据 PDSN 上报的 VQ 计算费率切换前当前计费实例分别消耗流量配额, 并根据费率切换前的费率标准计算其已消耗的资金配额。PPS/SCP 为其按切换后费率标准分配新配额并回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息给 PDSN, 消息中包含 PPAQ 属性, 其中 PPAQ 子属性 VQ=60K, VT=50K。

dd) 用户继续进行分组数据业务。

ee) PDSN 检测到从计费实例 1 配额门限到达, 为其执行配额更新, 申请新配额。

ff) PDSN 发送 PPAQ 子属性 UR 设置为 'hreshold Reached' 的 on-line RADIUS Access-Request 在线配额更新请求消息通过 HAAA 向 PPS/SCP 为从计费实例 1 请求配额更新, 消息中包含 PPAQ 属性, 其中, PPAQ 子属性 VQ=90K。

gg) PPS/SCP 根据 PDSN 上报的已消耗流量配额 VQ 执行扣费并为其分配新配额, PPS/SCP 为其按切换后费率标准分配 50K 新配额并回应 on-line RADIUS Access-Accept 接受消息给 PDSN, 消息中包含 PPAQ 属性, 其中 PPAQ 子属性 VQ=150K, VT=140K。

hh) 用户继续进行分组数据业务。

ii) 其他处理方式相同, 循环往复, 直至用户下线或配额用尽。

9.1.3.1.3 时长费率切换

时长费率切换可实现用户在不同时长内进行数据业务的不同费率。如用户在一个月内, 前 50 个小时上网是一个费率, 50~100h 上网是另一个费率。在基于流量的预付费中, 如果实现按时长的费率切换, 可按时间点费率切换的方式来实现。

基于流量预付费按时长进行费率切换的业务流程如图 9 所示。

流程描述如下:

a) PDSN 为 MS 提供数据接入服务, 归属 AAA/PPS 授权用户使用基于流量的预付费服务, 在 Radius Access-Accept 消息中包含 PPAQ 属性及 PTS 属性; 其中 PPAQ 属性中包含配额 VQ 和门限 VT, PTS 属性中包含费率切换间隔 TSI; 此 TSI 为用户累积消费时长到时长费率切换点的时间间隔;

b) PDSN 统计用户使用数据流量 VQ 等信息; 当到用户使用流量到达门限 VT 时, PDSN 向归属 AAA/PPS 发起 on-line Radius Access-Request 消息, 消息中携带当前已使用配额 VQ 及 Update-Reason (值为 Threshold reached) 的 PPAQ 属性;

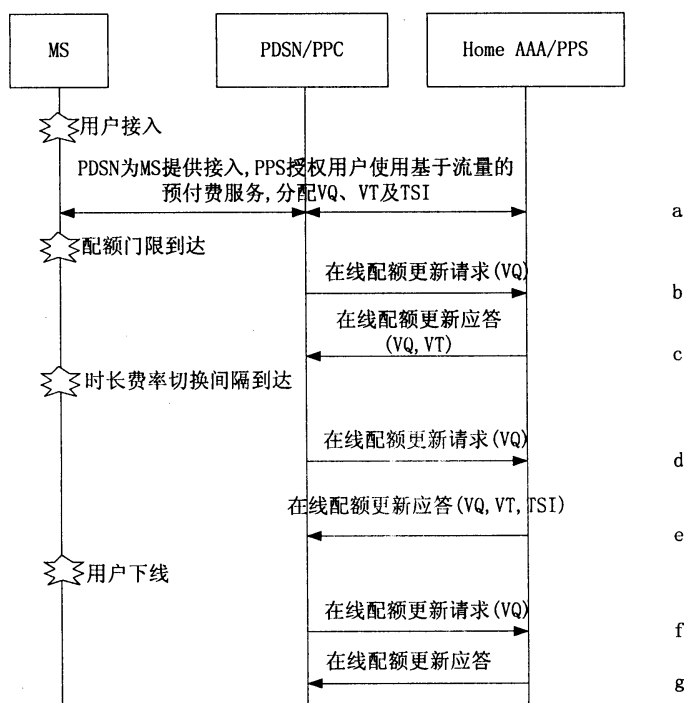


图9 基于流量的预付费按时长费率切换流程

c) 归属 AAA/PPS 根据用户的账户情况，重新为用户分配新的 VQ、VT，返回 on-line Radius Access-Accept 消息；

d) 当用户使用数据业务的时长达到费率切换时间间隔 TSI，PDSN 发起 on-line Radius Access-Request 消息，消息中携带当前已使用配额 VQ 及 Update-Reason（值为 Tariff Switch Update）的 PPAQ 属性；

e) 归属 AAA/PPS 判断当前的在线配额更新消息为时长费率切换更新消息，调整费率，根据新的费率重新为用户分配新的 VQ、VT，返回 on-line Radius Access-Accept 消息；消息中还可包含下次费率切换间隔 TSI，此 TSI 为用户累积消费时长到下一时长费率切换点的时间间隔；

f) 用户下线时，PDSN 发起 PDSN 向归属 AAA/PPS 发起 on-line Radius Access-Request 消息，消息中携带当前已使用配额 VQ 及 Update-Reason（值为 Client Service termination）的 PPAQ 属性；

g) 归属 AAA/PPS 判断在线配额更新消息为终止用户数据业务消息，处理用户账户消费情况，返回 on-line Radius Access-Accept 消息。

时长费率切换还有另外一种实现方式，见附录 E。

9.1.3.2 基于时长的预付费费率切换的计费流程

9.1.3.2.1 时间点费率切换

在基于时长的预付费方式中，时间点的费率切换可以由 PPS/SCP 在授权配额时进行控制。PPS/SCP 在授权基于时长的预付费服务时，授权配额不应跨费率切换的时间点。这样，费率的控制完全由 PPS/SCP 实现，预付费客户端不关心费率切换的实现。

9.1.3.2.2 流量点费率切换

与基于流量的预付费按流量点费率切换相似，在基于时长的预付费中，也可以采用按流量点的费率切换。具有预付费能力的 PDSN 在主控计费实例上，汇总当前计费周期内各主从计费实例消耗的流量配额总额，判断该总额是否达到 PPS/SCP 授权的费率切换的流量差额，在主计费实例的在线配额更新消息

中上报该消耗的流量总额，PPS/SCP 据此分配新的费率切换的流量差额。

其中，基于时长的预付费中，如果按流量点进行费率切换，采用与基于流量的预付费使用相同的 RADIUS VSA。

各属性的描述及流程，见 9.1.3.1.2 节。不同的是，在流程中，PPS/SCP 授权的配额信息为 DQ、DT。

9.1.3.2.3 时长费率切换

基于时长的预付费实现时长费率切换的方法与基于流量的预付费实现时长费率切换的方法相同。

各属性的描述及流程，见 9.1.3.1.3 节。不同的是，在流程中，PPS/SCP 授权的配额信息为 DQ、DT。

9.2 预付费客户端在 HA

9.2.1 基于 IP/NAI 的预付费（cdma2000 1x 及 HRPD：包括鉴权与计费）

9.2.1.1 基于时长的预付费

9.2.1.1.1 预付费授权

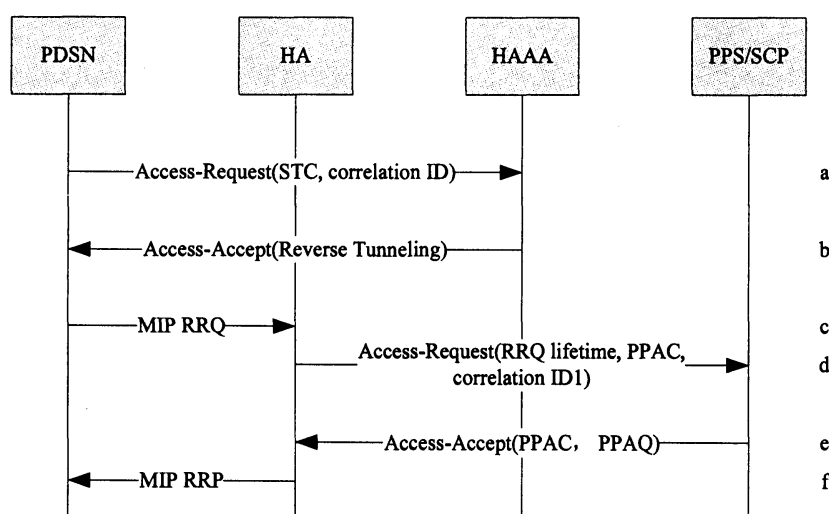


图10 HA 的预付费授权

HA 的预付费授权流程如图 10 所示，流程描述如下：

a) PDSN 不支持预付费功能，当收到来自 MS 的 MIP RRQ 报文后，发送 RADIUS Access-Request 报文给 HAAA，包含 STC VSA 属性，指明 PDSN 可以接收来自授权的节点发送的释放用户分组数据会话的请求。

b) HAAA 执行常规的鉴权、授权操作。其中，授权包含以下操作：

- 1) HAAA 检查网络策略和用户的属性，判断出其为预付费终端。
- 2) 检查 PDSN 发送的请求中，是否包含 PPAC 属性。在当前的示例中没有携带 PPAC。
- 3) 检查归属网络的 HA 是否已配置了预付费功能。

4) 检查是否包含了 STC VSA 属性。（注：如果没有包含 STC VSA 属性，HAAA 可以拒绝当前的鉴权请求，或者限制在 HA 上仅允许基于时长的预付费服务。）当前示例中，PDSN 发送的报文中带有 STC VSA。HAAA 返回 RADIUS Access-Accept 报文，同时指明需要使用反向隧道。PDSN 执行正常的离线计费功能。

c) PDSN 转发 MIP RRQ 给 HA。

d) 当收到 MIP RRQ 报文后，具有预付费能力的 HA 发送 RADIUS Access-Request 报文给 HAAA，携带 PPAC VSA，STC VSA，Correlation ID VSA 和 MIP Lifetime VSA（为 MIP RRQ 中的 Lifetime）。同

时 HAAA 将该鉴权请求报文转发给 PPS/SCP。

e) PPS/SCP 对 HA 请求的预付费进行鉴权和授权, 发送 RADIUS Access-Accept 报文, 并且携带 PPAC VSA 及 PPAQ VSA, 授权初始配额。HAAA 依据用户的预付费 Profile (即, 基于时长的预付费) 和本地策略, 可以携带一个包含更新的 RRQ Lifetime 的 MIP Lifetime VSA 属性。如果 PDSN 已经指明支持 STC 属性, 在鉴权应答报文中, 可以不再更新 MIP Lifetime VSA 属性。

f) 预付费客户端 HA 发送 MIP RRP 报文给 PDSN, PDSN 将其转发给 MS。如果从 HAAA/PPS 收到了 MIP Lifetime VSA, 具有预付费能力的 HA 应当在 MIP RRP 报文中携带接收到的 RRQ lifetime 子属性。

9.2.1.1.2 预付费配额更新

预付费配额更新流程, 请见 9.1.1.3.3 节。不同的是, 预付费客户端是 HA, 而不是 PDSN; 并且 HA 不必发送离线计费报文 (RADIUS Accounting-Request (Start/Stop/Interim))。

9.2.1.2 基于流量的预付费

9.2.1.2.1 预付费授权

HA 基于流量的预付费授权流程, 请见 9.2.1.1.1 节。不同的是, PPAC VSA 指明为基于流量的预付费方式, 并且 PPAQ VSA 中, 携带的配额为 VQ 和 VT; 在鉴权应答报文中, 不包含更新的 RRQ Lifetime 的 MIP Lifetime VSA 属性, PDSN 也不对此做相应的处理。

9.2.1.2.2 预付费配额更新

预付费配额更新流程, 请见 9.1.1.3.3 节和 9.1.1.2.3 节。不同的是, 预付费客户端是 HA, 而不是 PDSN; 并且 HA 不必发送离线计费报文 (RADIUS Accounting-Request (Start/Stop/Interim))。

9.2.2 费率切换

9.2.2.1 时间点费率切换的计费流程

时间点费率切换的计费流程, 主要针对基于流量的预付费, 请见 9.1.3.1.1 节。

9.2.2.2 流量点费率切换的计费流程

流量点费率切换的计费流程, 请见 9.1.3.1.2 节和 9.1.3.2.2 节。不同的是, 预付费客户端是 HA, 而不是 PDSN。

9.2.2.3 时长费率切换的计费流程

时长费率切换的计费流程, 请见 9.1.3.1.3 节和 9.1.3.2.3 节。不同的是, 预付费客户端是 HA, 而不是 PDSN。

9.3 cdma2000 1x 与 HRPD 的切换过程中预付费的实现

当 cdma2000 1x 和 HRPD 无线网络混合组网, 用户发生跨 PCF 的 PDSN 内切换时, 可以考虑采用以下方式实现分组预付费:

a) 当用户在 cdma2000 1x 系统下执行基于 IP/NAI/SO/SI 的预付费服务时, 跨 PCF 切换到 HRPD 网络后, 服务 PDSN 可以为用户保持其原先的预付费方式不变。

b) 当用户在 HRPD 系统下执行基于 IP/NAI/SO/SI 预付费服务时, 跨 PCF 切换到 cdma2000 1x 网络后, 服务 PDSN 可以为用户保持其原先的预付费方式。

c) 区分方向流预付费的用户从支持区分方向流的网络切换到不支持区分方向流的无线网络后, 如从 HRPD 无线网络切换到 cdma2000 1x 无线网络时, 服务 PDSN 将与 PCF 下建立的每一个 A10 连接创建虚拟的方向流, 并将连接和方向流进行关联, 为每一个方向流执行预付费服务。具体实现方式请见附录 C。

9.4 跨 PDSN 切换过程中预付费的实现

9.4.1 一般要求

如果用户采用简单 IP 的方式接入，PDSN 同时承担预付费客户端的功能，用户在 PDSN 的覆盖范围内移动时，预付费数据业务保持连续。如果用户跨 PDSN 切换，原有的数据链接将中断，预付费业务随之中断。

当用户采用移动 IP 的方式接入，用户跨 PDSN 切换时，用户的数据业务保持连续。此时，PDSN 或 HA 可以承担预付费业务的预付费客户端的功能，其中 PDSN 和 HA 均需要支持值为 3 的 STC VSA。

以下就用户采用 MIP 接入的跨 PDSN 切换，保持预付费数据业务连续的几种情况进行说明。

9.4.2 从具有预付费能力 PDSN 切换到具有预付费能力 PDSN，切换后目标 PDSN 承担 PPC

这个场景基于归属 AAA/PPS 策略允许具有预付费能力的目标 PDSN 为切换后的用户提供预付费分组数据服务。其中，源 PDSN 及目标 PDSN 都具有预付费能力，并且支持值为 3 的 STC VSA。切换前由源 PDSN 承担 PPC 切换后由目标 PDSN 承担 PPC，源 PDSN 及目标 PDSN 为用户提供基于流量的预付费功能。在当前场景下，基于时长的预付费切换流程与此类似。

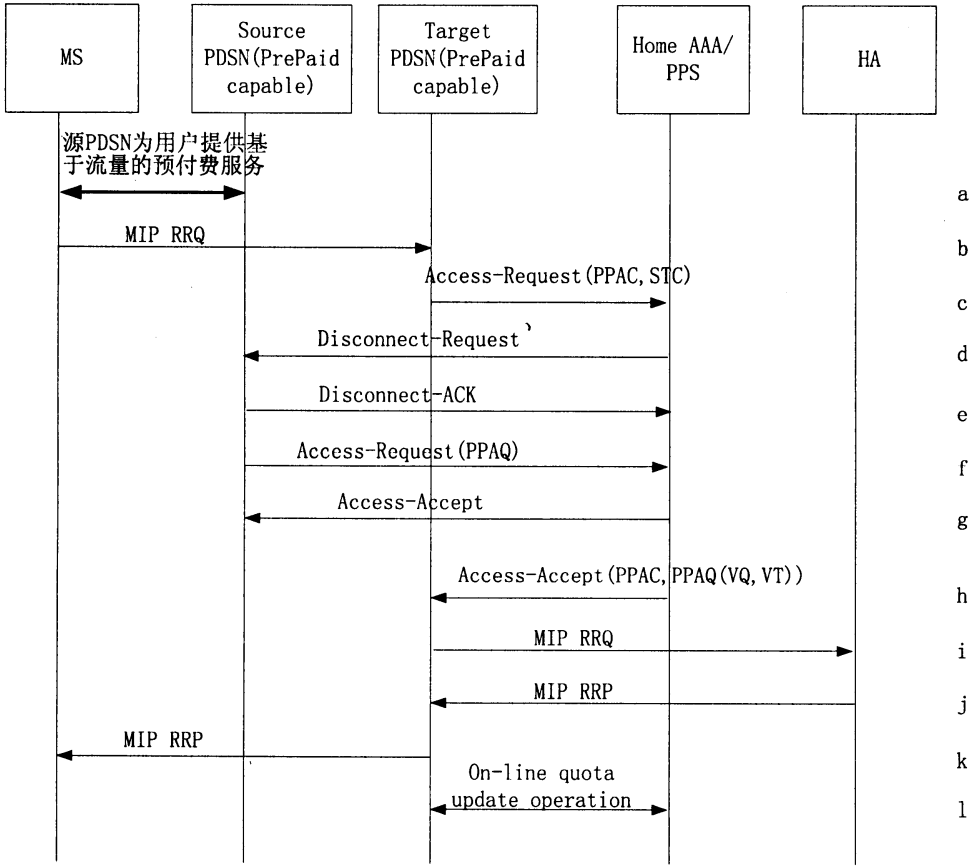


图11 从具有预付费能力 PDSN 切换到具有预付费能力 PDSN，切换后目标 PDSN 承担 PPC

基于归属 AAA/PPS 策略允许具有预付费能力的目标 PDSN 为切换后的用户提供预付费分组数据服务的流程如图 11 所示，流程描述如下：

- a) 切换前的源 PDSN 为用户提供基于流量的预付费服务；
- b) 用户终端移动到新的具有预付费能力的目标 PDSN 覆盖范围，发送 MIP 注册请求给目标 PDSN；
- c) 目标 PDSN 对用户终端进行鉴权，发送带请求基于流量具有预付费能力的 PPAC 的

Access-Request 消息给归属 AAA/PPS 服务器；

d) 归属 AAA/PPS 判断用户为已经接入到源 PDSN 的预付费用户，如果此时在源 PDSN 上还存在未释放的预付费连接，则发送 Disconnect-Request 消息给源 PDSN，请求源 PDSN 上释放用户连接，并返回配额的使用情况；否则，转 h 步；

e) 源 PDSN 给归属 AAA/PPS 返回 Disconnect-ACK 消息，确认释放用户连接；

f) 源 PDSN 给归属 AAA/PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request 消息，消息中包含已使用的配额的 PPAQ 属性；

g) 归属 AAA/PPS 进行配额回收处理，给源 PDSN 返回 on-line RADIUS Access-Accept 消息；

h) 归属 AAA/PPS 判断允许目标 PDSN 使用基于流量的预付费功能，返回 Access-Accept 消息给目标 PDSN，消息中包括带基于流量预付费授权的 PPAC 属性及带流量配额 VQ 及流量门限 VT 的 PPAQ 属性；

i) 目标 PDSN 转发 MIP RRQ 给 HA；

j) HA 更新 MIP 的注册绑定，发送 MIP RRP 给目标 PDSN；

k) 目标 PDSN 给用户终端返回 MIP 注册响应消息；

l) 不是立即跟着步骤 k，随后 PDSN 在 MIP 会话期间使用 on-line RADIUS Access-Request 消息更新配额分配，配额可由条件触发，如当到达一个指定的门限。

9.4.3 从具有预付费能力 PDSN 切换到无具有预付费能力 PDSN，切换后 HA 承担 PPC

这个场景基于归属 AAA/PPS 策略允许具有预付费能力 HA 为切换后的用户提供预付费分组数据服务。其中，源 PDSN 及 HA 具有预付费能力，目标 PDSN 不具有预付费能力，并且源 PDSN 及目标 PDSN 均支持值为 3 的 STC VSA。切换前由源 PDSN 承担 PPC，切换后由 HA 承担 PPC，源 PDSN 及 HA 为用户提供基于时长的预付费功能。在当前场景下，基于流量的预付费切换流程与此类似。

基于归属 AAA/PPS 策略允许具有预付费能力 HA 为切换后的用户提供预付费分组数据服务流程如图 12 所示，流程描述如下：

a) 源 PDSN 为用户提供基于时长的预付费服务；

b) 用户终端移动到新的具有预付费能力的目标 PDSN 覆盖范围，发送 MIP 注册请求给目标 PDSN；

c) 目标 PDSN 对用户终端进行鉴权，发送 Access-Request 消息给 AAA 服务器，消息中包含值为 3 的 STC 属性，并不包括 PPAC 属性；

d) AAA 服务器不进行具有预付费能力的授权，并返回 Access-Accept 消息给目标 PDSN；

e) 目标 PDSN 转发用户终端的 MIP 注册请求给 HA，请求 MIP 的绑定；

f) HA 发送 Access-Request 消息给 AAA/PPS 服务器，消息中带请求基于时长具有预付费能力授权的 PPAC 属性及包含 RRQ Lifetime 子属性（值为接受的 RRQ 中的值）的 MIP Lifetime 属性；

g) AAA/PPS 判断用户为已经接入到源 PDSN 的预付费用户，如果此时在源 PDSN 上还存在未释放的预付费连接，则发送 Disconnect-Request 消息给源 PDSN，请求源 PDSN 上释放用户连接，并返回配额的使用情况；

h) 源 PDSN 给 AAA/PPS 返回 Disconnect-ACK 消息，确认释放用户连接；

i) 源 PDSN 给归属 AAA/PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request 消息，消息中包含已使用的配额的 PPAQ 属性，Update-Reason=5（Remote Forced disconnect）；

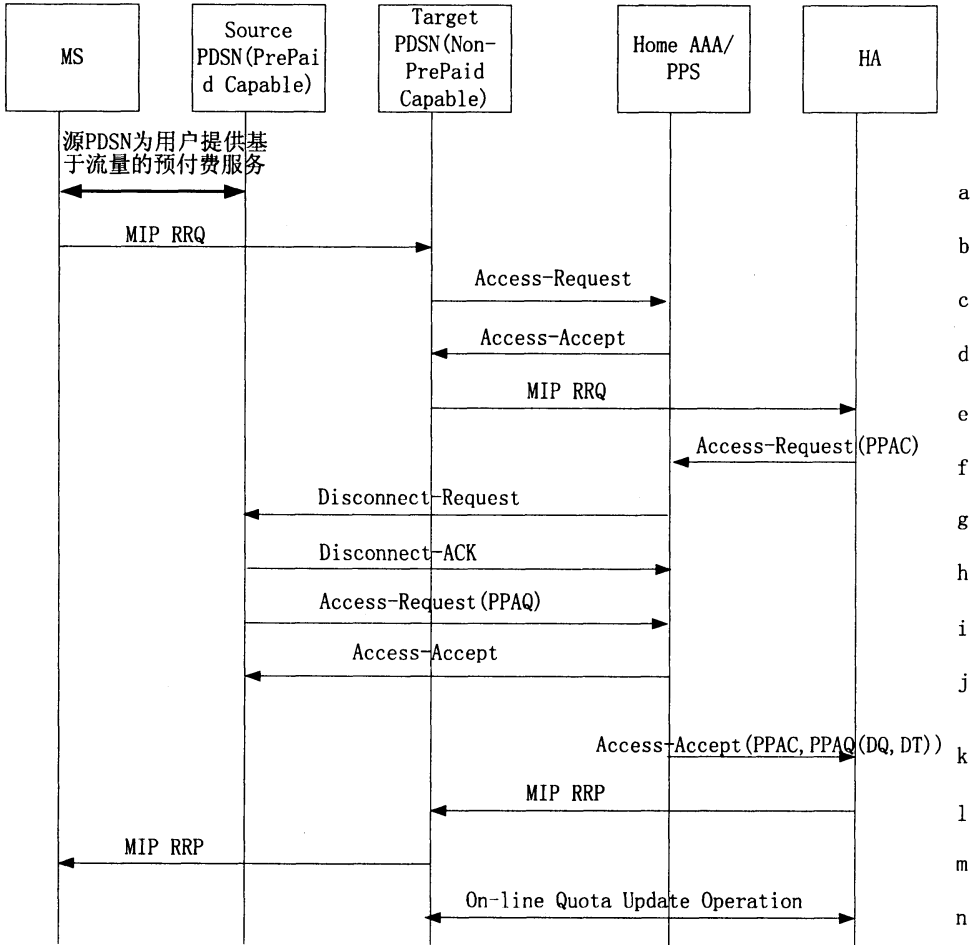


图12 从具有预付费能力 PDSN 切换到无具有预付费能力 PDSN，切换后 HA 承担 PPC

- j) 归属 AAA/PPS 进行配额回收处理，给源 PDSN 返回 on-line RADIUS Access-Accept 消息；
- k) AAA/PPS 判断用户为预付费用户，并允许 HA 使用预付费功能，返回 Access-Accept 消息给 HA，消息中包括带基于时长预付费授权的 PPAC 属性及带时长配额（Duration Quota）及时长门限（Duration Threshold）的 PPAQ 属性；
- l) HA 返回 MIP 注册响应消息给目标 PDSN；
- m) 目标 PDSN 转发 MIP 注册响应消息给用户终端；
- n) 在随后的 MIP 会话期间，HA 使用 on-line RADIUS Access-Request 消息更新配额分配，配额可由条件触发，如当到达一个指定的门限。

9.4.4 从无具有预付费能力的 PDSN 切换到具有预付费能力 PDSN

这个场景基于归属 AAA/PPS 策略允许具有预付费能力 HA 继续为用户提供预付费分组数据服务，甚至当用户移动到一个新的具有预付费能力的 PDSN。其中，源 PDSN 不具有预付费能力，目标 PDSN 及 HA 具有预付费能力，并且源 PDSN 及目标 PDSN 均支持值为 3 的 STC VSA。切换前后由 HA 承担 PPC，HA 为用户提供基于时长的预付费功能。在当前场景下，基于流量的预付费切换流程与此类似。

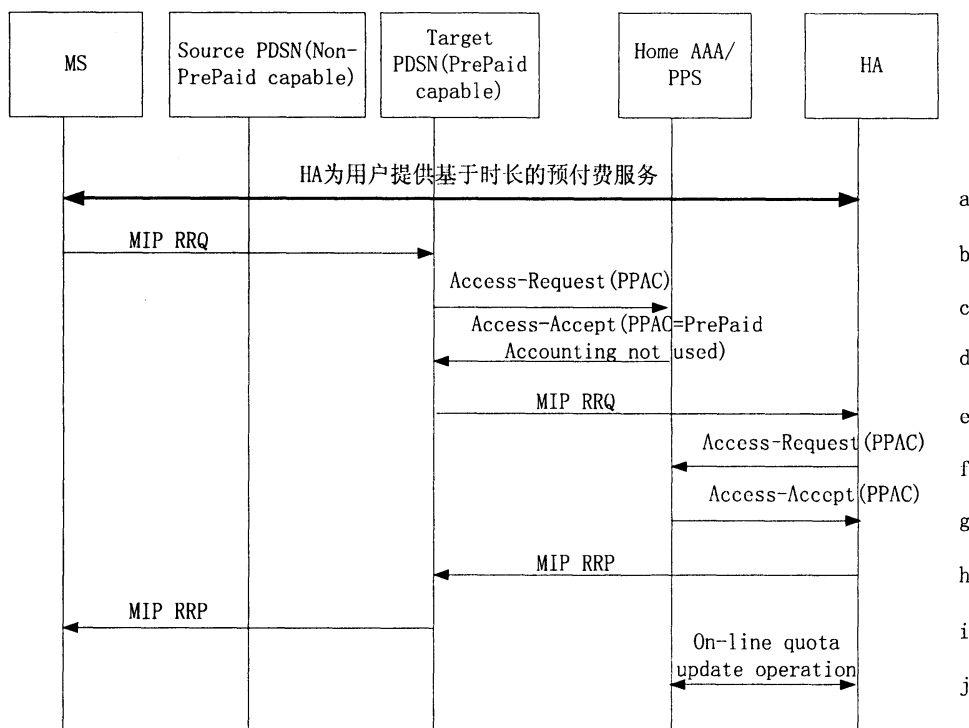


图13 从无具有预付费能力的 PDSN 切换到具有预付费能力 PDSN，切换前后 HA 承担 PPC

基于归属 AAA/PPS 策略允许具有预付费能力 HA 继续为用户提供预付费分组数据服务的流程如图 13 所示，流程描述如下：

a) 预付费用户与无具有预付费能力的源 PDSN 建立分组数据会话，归属 AAA/PPS 允许 HA 为用户提供基于时长的预付费分组数据服务；

b) 用户终端移动到新的具有预付费能力的目标 PDSN 覆盖范围，发送 MIP 注册请求给目标 PDSN；

c) 目标 PDSN 对用户终端进行鉴权，发送 Access-Request 消息给 AAA 服务器，消息中包含切换前使用的相同的 HA IP 地址及 PPAC 属性；

d) AAA 服务器不进行具有预付费能力的授权，返回 Access-Accept 消息给目标 PDSN，包含设置为“PrePaid Accounting not used”的 PPAC 属性或不包含 PPAC 属性；

e) 目标 PDSN 转发用户终端的 MIP 注册请求给 HA，请求 MIP 的绑定；

f) HA 发送 Access-Request 消息给 AAA/PPS 服务器，消息中带请求基于时长具有预付费能力授权的 PPAC 属性、在切换前使用的相同的 Correlation ID 及包含 RRQ Lifetime 子属性（值为接受的 RRQ 中的值）的 MIP Lifetime 属性及 Used Lifetime From Existing Session 子属性（值为存在的 MIP 会话已经使用的 lifetime）；

g) AAA/PPS 判断用户为预付费用户，并允许具有预付费能力的 HA 继续为用户提供预付费分组数据服务，返回 Access-Accept 消息给 HA，消息中包括带基于时长预付费授权的 PPAC 属性，HA 继续使用分配的配额；

h) HA 返回 MIP 注册响应消息给目标 PDSN；

i) 目标 PDSN 转发 MIP 注册响应消息给用户终端；

j) 不是立即跟着步骤 i，随后 HA 在 MIP 会话期间使用 on-line RADIUS Access-Request 消息更新配额分配，配额可由条件触发，如当到达一个指定的门限。

9.5 漫游用户的预付费实现

9.5.1 一般要求

当预付费用户移动到拜访地接入时，存在如何计算漫游接入费率的问题。

当预付费用户漫游到拜访地接入时，拜访地PDSN向拜访地VAAA发起该用户的鉴权，VAAA在收到预付费用户的申请配额请求时，判断出是漫游用户，则在用户的鉴权请求中附上用户漫游地相关信息，转发给归属地HAAA/PPS。归属地HAAA/PPS根据用户的本地计费策略和漫游地相关信息确定用户数据业务的费率，以这个费率为用户分配配额。其中漫游地计费相关信息VCI见附录A中对应的VSA详细描述。

以下场景描述漫游预付费用户正常的预付费流程。

9.5.2 漫游预付费用户在拜访地网络接入时的预付费授权流程

图14为漫游预付费用户在拜访地接入时的预付费授权过程：

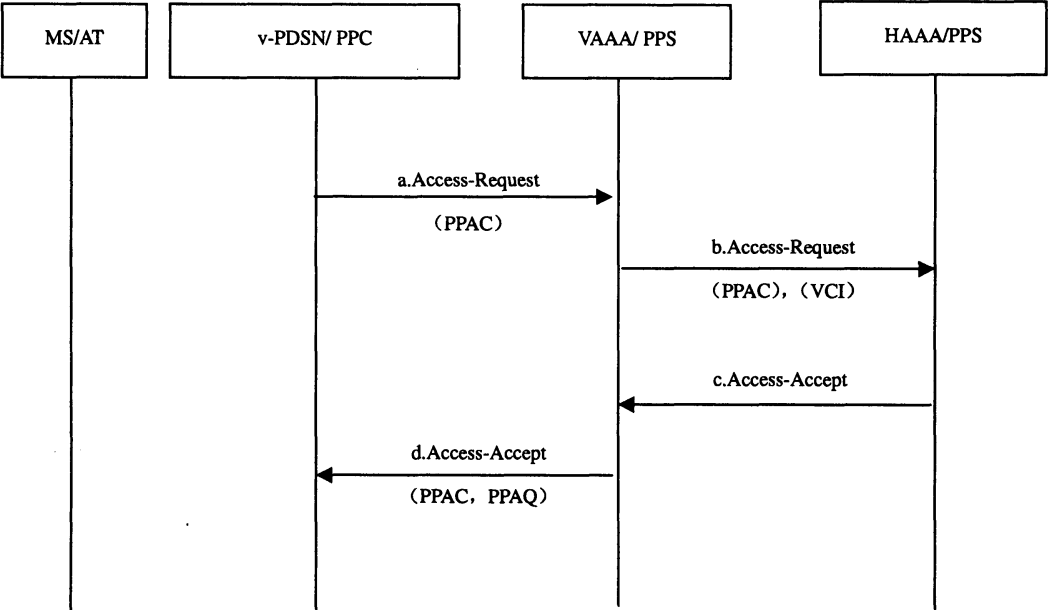


图14 漫游预付费用户的配额申请分配过程

图14中v-PDSN为拜访地网络（Visited PDSN），以下图同此。

- a) 拜访地 PDSN 在终端建立连接时，判断是否需要向 HAAA 发送 RADIUS Access-Request 报文。具有预付费能力的 PDSN 向拜访地 AAA（VAAA）/PPS 发送 RADIUS Access-Request 报文，携带有资源预分配能力（PPAC）；
- b) 拜访地 AAA（VAAA）/PPS 判断该用户为漫游用户，由于其账户在归属地 HAAA/PPS，拜访地 AAA（VAAA）/PPS 向用户归属地的 AAA（HAAA）/PPS 发送 RADIUS Access-Request 报文，携带漫游地计费相关信息 VCI，和/或漫游地信息 Carrier-ID，NAS-Identifier。其中 VCI 的值与拜访地的计费策略相关。
- c) 归属地 AAA（HAAA）/PPS 根据该用户的漫游地计费策略和/或漫游地信息、归属地计费策略信息，得到用户数据业务的综合费率，并计算该用户所需配额；HAAA/PPS 向拜访地 AAA（VAAA）/PPS 发送 RADIUS Access-Accept 报文，并且携带 PPAC VSA 和 PPAQ VSA。
- d) 拜访地 VAAA 将收到的 RADIUS Access-Accept 报文转发给拜访地 PDSN；拜访地 PDSN 得到初始配额。

9.5.3 漫游用户在拜访地网络会话进行中的预付费配额更新流程

图15为漫游预付费用户在拜访地网络（Visited PDSN）会话进行中的预付费配额更新流程：

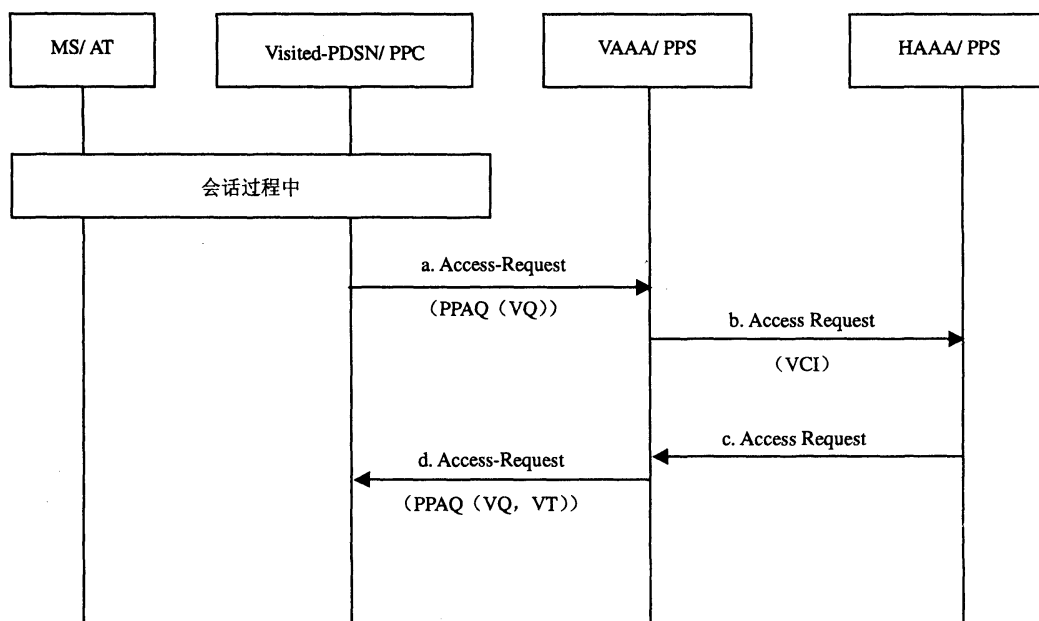


图15 漫游预付费用户会话过程中的预付费配额更新流程

预付费用户的会话过程发生在拜访网络（不同的运营商，不同的PPS计费）时，会话相关的计费也要在两个运营商间进行：

a) 拜访地网络（v-PDSN）向 VAAA 发起会话更新计费请求 Access-Request，其中携带 PPAQ 相关数据。

b) 拜访地 AAA（VAAA）/PPS 向用户归属地 AAA（HAAA）/PPS 发送会话更新计费请求 Access-Request，如果漫游地计费信息 VCI 需要更新，则同时携带漫游地计费相关信息 VCI。

c) 归属地 AAA（HAAA）/PPS 收到拜访地计费请求 Access-Request，如果该消息中包含 VCI，则根据新的 VCI 信息和归属地计费策略信息，得到用户数据业务新的综合费率，并计算新的预分配额度：HAAA/PPS 向拜访地 AAA（VAAA）/PPS 发送 RADIUS Access-Accept 计费应答，其中携带分配给拜访地网络的新的资源额度信息。

d) 拜访地 VAAA 将收到的 RADIUS Access-Accept 报文转发给拜访地 PDSN，拜访地 PDSN 得到新的配额。

9.6 采用相同 NAI 接入用户的预付费实现

对采用相同 NAI 接入的用户（如两个用户都采用 CARD 用户名进行接入），在实现预付费时，预付费服务器通过用户的标识 MSID（即 Calling-Station-ID）区分用户。在 PPC 请求预付费鉴权时，将用户 NAI 及 MSID 带给 AAA 服务器，由 AAA 服务器向 PPS 请求配额分配。

图 16 为采用相同 NAI 接入用户基于流量预付费成功授权的流程图。

流程描述如下：

a) PDSN 为用户进行鉴权；

b) PDSN 发送 Radius Access-Request 消息给 AAA，消息中至少携带用户 NAI 及 MSID；

c) AAA 根据用户标识 MSID 查找相应用户的账户信息，判断用户为合法的预付费数据用户，发送带有 NAI 及 MSID 的 Radius Access-Request 给 PPS/SCP；

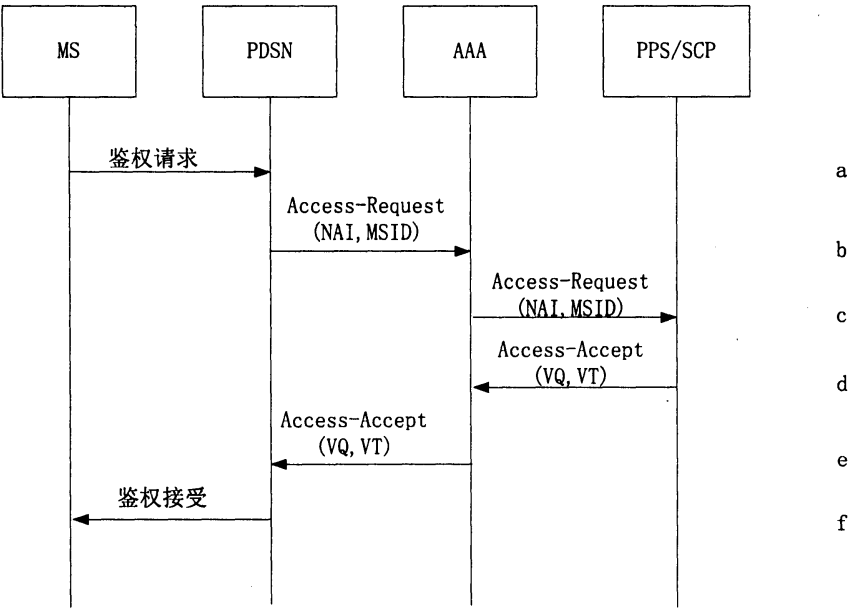


图16 采用公有账户接入用户基于流量的预付费成功授权

- d) PPS/SCP根据用户标识MSID,查找用户账户,分配VQ及VT等信息,并发送Radius Access-Accept消息给AAA;
- e) AAA转发Radius Access-Accept消息给PDSN;
- f) PDSN给MS返回鉴权接受消息。

10 接口要求

10.1 预付费客户端与 HAAA/PPS 之间的接口

10.1.1 一般要求

具有预付费功能的 PDSN/HA 与 HAAA/PPS 之间采用扩展的 RADIUS 协议执行鉴权、授权,完成初始配额申请、在线配额更新及基于 Disconnect 消息的动态授权功能。

10.1.2 鉴权及配额初始化

具有预付费能力的 PDSN/HA 通过 RADIUS Access-Request 鉴权请求消息请求 HAAA/PPS 对用户进行鉴权,同时申请初始配额。

如果 HAAA/PPS 接受用户接入,返回 RADIUS Access-Accept 消息允许用户接入同时授权初始配额。

如果 HAAA/PPS 拒绝用户分组数据业务,向 PDSN/HA 回复 RADIUS Access-Reject 消息拒绝用户接入。

10.1.3 在线配额更新

具有预付费能力的 PDSN/HA 通过 on-line RADIUS Access-Request 消息执行配额在线更新,或为其他辅助计费实例请求初始配额。

HAAA/PPS 回应 on-line RADIUS Access-Accept 授权新配额或指示配额用尽。

10.1.4 基于 Disconnect 消息的动态授权

HAAA/PPS 通过 RADIUS Disconnect-Request 消息执行动态授权,通知 PDSN 终止用户会话,回收配额。

PDSN 回应 Disconnect-ACK 消息,确认释放用户连接。

10.2 HAAA 与 PPS/SCP 之间接口

10.2.1 一般要求

如果HAAA与PPS分设, 则HAAA与PPS/SCP之间的接口采用RADIUS消息。

当 PPS 和 HAAA 分离时, HAAA 和 PPS/SCP 之间接口采用扩展的 RADIUS 协议执行配额申请和在线配额更新及可以基于 Disconnect 消息的动态授权功能, 此功能为可选。

10.2.2 配额初始化

HAAA 通过 RADIUS Access-Request 消息向 PPS/SCP 为预付费用户请求初始配额, 请求消息中包含 PDSN/HA 上报的 PPAC 属性。

PPS/SCP 检测用户账户状态有效且有足够的可用余额, 选择合适的预付费模式并授权相应的配额(时长或流量), 响应 RADIUS Access-Accept 消息, 指示接受预付费业务请求。

如果 PPS/SCP 检测用户状态无效或余额不足, 则返回 RADIUS Access-Reject 消息拒绝当前预付费业务请求。

此节功能为可选。

10.2.3 在线配额更新

HAAA 通过 on-line RADIUS Access-Request 消息请求 PPS/SCP 执行配额更新, 或为其他辅助计费实例请求初始配额。

PPS/SCP 回应 on-line RADIUS Access-Accept 授权新配额及新的费率切换间隔或指示配额用尽。

此节功能为可选。

10.2.4 基于 Disconnect 消息的动态授权

PPS/SCP 通过 RADIUS Disconnect-Request 消息执行动态授权, 通知预付费客户端终止用户会话, 回收配额。

HAAA 负责中转 PPS/SCP 的 RADIUS Disconnect-Request 消息给 PDSN; 同时, 中转 PDSN 的 RADIUS Disconnect-ACK 响应消息给 PPS/SCP。

此节功能为可选。

附 录 A
(规范性附录)
支持的预付费属性 VSAs

A.1 支持预付费分组数据服务能力的VSAs

为提供预付费分组数据服务，具有预付费能力的 PDSN，具有预付费能力的 HA 及归属 AAA/PPS 应该支持 “3GPP2 X.S0011-005-D”定义的预付费 VSAs。支持预付费分组数据服务能力的 VSAs 包括：

- a) PrePaidAccountingQuota (PPAQ)
- b) PrePaidAccountingCapability (PPAC)
- c) ReleaseIndicator (F13)
- d) Remote IPv4 Address
- e) Remote IPv6 Address
- f) Remote AddressTable Index
- g) SessionTerminationCapability (STC)
- h) MIP RRQ Lifetime
- i) Service Option
- j) Service Reference ID
- k) Session Continue
- l) PrePaidTariffSwitch (PTS)
- m) Flow_ID Parameter
- n) Granted QoS Parameters

附录 A.2 至 A.5 规定了预付费专用的属性。

A.2 会话终止能力 (STC)

这个值为位映射编码，不是原始整数。这个属性包含在 RADIUS Access-Request 发送给归属 RADIUS 服务器，值应为 3，表明 PDSN 和 HA 支持与 RADIUS 的动态鉴权及 MIP4 注册撤消。这个属性应该也包含在 RADIUS Access-Accept 消息中，应该包含应用于会话的归属网络优选的资源管理机制，值可为 1 到 3。

Type: 26

Length = 12

Vendor ID: 5535

Vendor-Type = 88

Vendor-Length = 6

Vendor-Value =

0x00000001 仅使用到RADIUS的动态鉴权扩展

0x00000002²⁾ 仅使用MIP4注册撤消
0x00000003 同时使用到RADIUS的动态鉴权扩展及MIP4注册撤消。

A.3 预付费计费配额（PPAQ）

这个属性定义基于流量和/或时长的分组数据会话的预付费计费特征。它应该出现在 on-line RADIUS Access-Request 及 on-line RADIUS Access-Accept 消息中,可以出现在其他 RADIUS Access-Accept 中。PPC 及 PPS 不使用的子属性应该忽略。PPAQ VSA 格式如图 A.1 所示。

Type	Length	Vendor-ID	
Vendor-ID (cont)		Vendor-Type	Vendor-Length
Sub-Type (=1)	Length	Value (QuotaIdentifier)	
Value (QuotaIdentifier)		Sub-Type (=2)	Length
Value (VolumeQuota)			
Sub-Type (=3)	Length	Value (VolumeQuotaOverflow)	
Sub-Type (=4)	Length	Value (VolumeThreshold)	
Value (VolumeThreshold)		Sub-Type (=5)	Length
Value (VolumeThresholdOverflow)		Sub-Type (=6)	Length
Value (DurationQuota)			
Sub-Type (=7)	Length	Value (DurationThreshold)	
Value (DurationThreshold)		Sub-Type (=8)	Length
Value (Update-Reason)		Sub-Type (=9)	Length
PrePaidServer (IPv4 or IPv6 Address)			
PrePaidServer (IPv6 Address)			
PrePaidServer IPv6 Address)			
PrePaidServer (IPv6 Address)			
Sub-Type (=10)	Length	Value (VolumeUsedOfAll)	
Value (VolumeUsedOfAll)		Sub-Type (=11)	Length
Value (VolumeUsedOfAllOverflow)		Sub-Type (=12)	Length
Value (DurationUsedOfAll)			

图 A.1 PrePaidAccountingQuota（PPAQ）VSA 格式

Type: 26
Length: 可变, 大于 8
Vendor-ID: 5535
Vendor-Type: 90
Vendor-Length: 可变, 大于 2
Sub-Type (=1) : QuotaIdentifier 属性的子属性
Length: QuotaIdentifier 属性的长度 (= 6byte)

QuotaIdentifier（QID）：QuotaIdentifier 子属性由预付费服务器在分配 VolumeQuota 和/或 DurationQuota 时产生。从 PPC 到 PPS 的在线配额更新 RADIUS Access-Request 消息应该包括先前接受的 QuotaIdentifier。

²⁾ 对预付费服务, 不允许使用值 2。

Sub-Type (=2) : VolumeQuota 属性的子属性

Length: VolumeQuota 属性的长度 (= 6byte)

VolumeQuota (VQ) : 可选的 VolumeQuota 子属性仅在基于流量的计费中使用。在 RADIUS Access-Accept(从 PPS 到 PPC 的方向),它表明预付费服务器为会话分配的流量(字节)。在 on-line RADIUS Access-Request(从 PPC 到 PPS 的方向),它表明用于预付费计费的前向和反向的整个使用的流量(字节)。如果在会话过程中,到达费率切换点,这个子属性包含完整的(费率切换前后)已使用的流量,同时 VolumeUsedAfterTariffSwitch 属性包含在费率切换点后使用的流量。

Sub-Type (=3) : VolumeQuotaOverflow 属性的子属性

Length: VolumeQuotaOverflow 属性的长度 (= 4byte)

VolumeQuotaOverflow (VQO) : 可选的 VolumeQuotaOverflow 子属性用于表明在服务提供过程中 VolumeQuota 计数器超过 2^{32} 多少次。

Sub-Type (=4) : VolumeThreshold 属性的子属性

Length: VolumeThreshold 属性的长度 (= 6byte)

VolumeThreshold (VT) : 如果在 RADIUS Access-Accept 消息(从 PPS 到 PPC 的方向)中出现 VolumeQuota, 必须包含 VolumeThreshold 子属性。它由预付费服务器产生,表明在请求配额更新前应该使用多个流量(字节)。这个门限值不应该大于 VolumeQuota。

Sub-Type (=5) : VolumeThresholdOverflow 属性的子属性

Length: VolumeThresholdOverflow 属性的长度 (= 4byte)

VolumeThresholdOverflow (VTO) : 可选的 VolumeThresholdOverflow 子属性用于表明在服务提供过程中 VolumeThreshold 计数器超过 2^{32} 多少次。

Sub-Type (=6) : DurationQuota 属性的子属性

Length: DurationQuota 属性的长度 (= 6byte)

DurationQuota (DQ) : 可选的 DurationQuota 子属性仅在基于时长的计费中使用。在 RADIUS Access-Accept(从 PPS 到 PPC 的方向),它表明预付费服务器为会话分配的时长(s)。在 on-line RADIUS Access-Request(从 PPC 到 PPS 的方向),它表明相对于 QuotaID 的计费会话从开始时的整个时长(s)。

Sub-Type (=7) : DurationThreshold 属性的子属性

Length: DurationThreshold 属性的长度 (= 6byte)

DurationThreshold (DT) : 如果在 RADIUS Access-Accept 消息(从 PPS 到 PPC 的方向)中出现 DurationQuota, 必须包含 DurationThreshold 子属性。它表示在请求配额更新前会话应该使用的时长(s)。这个门限值不应该大于 DurationQuota, 并且总是与 DurationQuota 一起发送。

Sub-Type (=8) : Update-Reason 属性的子属性

Length: Update-Reason 属性的长度 (= 4byte)

Update-Reason attribute (UR): Update-Reason 子属性应该出现在 on-line RADIUS Access-Request 消息中 (从 PPC 到 PPS 的方向)。它表示在线配额更新操作的原因。更新原因 4、5、6、7 及 8 表明相关的资源在客户端已经释放, 因此 PPS 在 RADIUS Access-Accept 消息中不应该再分配新的配额。

1. Pre-initialization
2. Initial request
3. Threshold reached
4. Quota reached
5. Remote Forced disconnect
6. Client Service termination
7. Main SC released
8. Service Connection not established
9. Tariff Switch Update
10. Incorrect Quota Type Received
11. Poorly Formed Quota Attribute

Sub-Type (=9): PrePaidServer 属性的子属性

Length: PrePaidServer 属性的长度 (IPv4 = 6 byte, IPv6= 18byte)

PrePaidServer: 可选的, 多值的 PrePaidServer 表明服务的预付费系统的地址。如果存在的话, 归属 RADIUS 服务器使用此地址将信息路由到服务的预付费服务器。这个属性可以由归属 RADIUS 服务器发送。如果出现在 RADIUS Access-Accept 消息中, PDSN 在随后的 RADIUS Access-Request 消息应该发回未加修改的这个属性, 除了第一次外。如果出现多个值, PDSN 不应该改变这些属性的顺序。

Sub-Type (=10): VolumeUsedOfAll 属性的子类型

Length: VolumeUsedOfAll 属性的长度 (= 6byte)

VolumeUsedOfAll (VUOA): 可选的 VolumeUsedOfAll 子属性仅在基于流量点的费率切换的主计费实例的 RADIUS Access-Request 消息中使用 (从 PPC 到 PPS 的方向), 它表明从上次授权费率切换间隔至今各计费实例使用的流量总量。

Sub-Type (=11): VolumeUsedOfAllOverflow 属性的子类型

Length: VolumeUsedOfAllOverflow 属性的长度 (= 4byte)

VolumeUsedOfAllOverflow (VUOAO): 可选的 VolumeUsedOfAllOverflow 子属性, 用于表明在服务提供过程中 VolumeUsedOfAll 计数器超过 2^{32} 多少次。

Sub-Type (=12): DurationUsedOfAll 属性的子类型

Length: DurationUsedOfAll 属性的长度 (= 6byte)

DurationUsedOfAll (DUOA): 可选的 DurationUsedOfAll 子属性仅在基于时长的费率切换的主计费

实例的 RADIUS Access-Request 消息中使用（从 PPC 到 PPS 的方向），它表明从上次授权费率切换间隔至今主计费实例或各计费实例使用的时长总量。

A.4 预付费计费能力 (PPAC)

这个属性定义分组数据会话的预付费计费的能力。它包含预付费客户端及为会话选择的（由预付费服务器）可能能力。缺少这个 VSA，表明客户端不支持预付费计费，会话不应该使用预付费计费。PPAC VSA 格式如图 A.2 所示。

										1										2										3									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1								
Type										Length										Vendor-ID																			
Vendor-ID (cont)															Vendor-Type										Vendor-Length														
Sub-Type (=1)										Length										Value (AvailableInClient)																			
Value (AvailableInClient)															Sub-Type (=2)										Length														
Value (SelectedForSession)																																							
Sub-Type (=3)										Length										rsv (0)																			
rsv (0)										D	P	N	O	I	Sub-Type (=4)										Length														
Value (SelectedModeForSession)																																							

图 A.2 PrePaidAccountingCapability (PPAC) VSA 格式

Type: 26

Length: 可变, 大于 8

Vendor-ID: 5535

Vendor-Type: 91

Vendor-Length: 可变, 大于 2

Sub-Type (=1) : AvailableInClient 属性的子属性

Length: AvailableInClient 属性的长度 (= 6byte)

AvailableInClient (AiC)：由预付费客户端产生的可选 AvailableInClient 子属性，表明在 PDSN 或 HA 的客户端的预付费计费能力，按位映射编码。可能的值为：

0x00000001 支持流量的预付费计费

0x00000002 支持时长的预付费计费

0x00000003 支持流量和时长的预付费计费（不是同时）

其他保留，处理为无预付费计费能力 (=0)

Sub-Type (=2) : SelectedForSession 属性的子属性

Length: SelectedForSession 属性的长度 (= 6byte)

SelectedForSession (SfS)：可选的 SelectedForSession 子属性由预付费服务器产生，表明对指定的会话的预付费计费能力。

可能的值:

0x00000000 不使用预付费计费

0x00000001 使用流量的预付费计费（仅在 AvailableInClient 支持流量的预付费计费的情况下）

0x00000002 使用时长的预付费计费（仅在 AvailableInClient 支持时长的预付费计费的情况下）

0x00000003 使用流量和时长的预付费计费（仅在 AvailableInClient 支持流量和时长的预付费计费的情况下）

其他保留，处理为不使用预付费计费（=0）

Sub-Type (=3)：AvailableModeInClient 属性的子属性

Length：AvailableModeInClient 属性的长度（= 6byte）

AvailableModeInClient (AMiC)：当前的预付费方式。可能的值为：

I：按 SI 进行的预付费方式

I=1，支持按 SI 进行预付费方式

I=0，不支持按 SI 进行的预付费方式

O：按 SO 进行的预付费方式

O=1，支持按 SO 进行预付费方式

O=0，不支持按 SO 进行的预付费方式

N：按 NAI 进行的预付费方式

N=1，支持按 NAI 进行预付费方式

N=0，不支持按 NAI 进行的预付费方式

P：按 IP 进行的预付费方式

P=1，支持按 IP 进行预付费方式

P=0，不支持按 IP 进行的预付费方式

D：按 DF 进行的预付费方式

D=1，支持按 DF 进行预付费方式

D=0，不支持按 DF 进行的预付费方式

注：PPC 可以携带多种不同的方式，例如同时支持 DF、SI、SO 三种方式的预付费时，AMiC=0x00000013。

Sub-Type (=4)：SelectedModeForSession 属性的子属性

Length：SelectedModeForSession 属性的长度（= 6byte）

SelectedModeForSession (SMfS)：当前的预付费方式。可能的值为：

0x00000001 采用按 SI 进行的预付费方式

0x00000002 采用按 SO 进行的预付费方式

0x00000004 采用按 NAI 进行的预付费方式

0x00000008 采用按 IP 进行的预付费方式

0x00000010 采用按 DF 进行的预付费方式

A.5 预付费费率切换

这个 VSA 定义当使用费率切换时的预付费计费特征。如果在 on-line RADIUS Access-Request/Accept 或 RADIUS Access-Accept 消息中包含 PTS VSA，应该同时包括 PPAQ VSA。它可以出现在 on-line RADIUS

Access-Request 和 on-line RADIUS Access-Accept 消息中,也可以在其他 RADIUS Access-Accept 消息中出现。PPS 不使用的子属性应该忽略。PTS VSA 格式如图 A.3 所示。

1										2										3											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
Type										Length										Vendor-ID											
Vendor-ID (cont)										Vendor-Type										Vendor-Length											
Sub-Type (=1)										Length										Value (QuotaIdentifier)											
Value (QuotaIdentifier)										Sub-Type (=2)										Length											
Value (VolumeUsedAfterTariffSwitch)																															
Sub-Type (=3)										Length										Value (VolumeUsedATSOverflow)											
Sub-Type (=4)										Length										Value (TariffSwitchInterval)											
Value (TariffSwitchInterval)										Sub-Type (=5)										Length											
Value [TimeIntervalafterTariffSwitchUpdate]																															
Sub-Type (=6)										Length										Value (TariffSwitchVolumeInterval)											
Value (TariffSwitchVolumeInterval)										Sub-Type (=7)										Length											
Value (TariffSwitchVIOverflow)										Sub-Type (=8)										Length											
Value (TariffSwitchDurationInterval)																															

图 A.3 PrePaidTariffSwitch (PTS) VSA 格式

Type: 26

Length: 可变, 大于 8

Vendor-ID: 5535

Vendor-Type: 98

Vendor-Length: 可变, 大于 2

Sub-Type (=1): QuotaIdentifier 属性的子属性

Length: QuotaIdentifier 属性的长度 (= 6byte)

QuotaIdentifier (QID): QuotaIdentifier 子属性由预付费服务器在分配 VolumeQuota 时产生。由 PPC 发往 PPS 的在线配额更新的 RADIUS Access-Request 应该包括先前接受的 QuotaIdentifier。在 PTS VSA 中使用的 QuotaIdentifier 值应该与在 PPAQ VSA 中的相同。

Sub-Type (=2): VolumeUsedAfterTariffSwitch 属性的子属性

Length: VolumeUsedAfterTariffSwitch 属性的长度 (= 6byte)

VolumeUsedAfterTariffSwitch (VUATS): VolumeUsedAfterTariffSwitch 子属性仅在基于流量的预付费计费及 on-line RADIUS Access-Request 消息 (从 PPC 到 PPS 的方向) 中出现。它表明在会话期间到达费率切换点后应用于预付费计费的前向和反向所有使用的流量 (byte)。如果没有达到费率切换点, PTS VSA 在 on-line RADIUS Access-Request 消息中不出现。在费率切换前后使用的整个流量记录在相应的 PPAQ VSA 中的 VolumeQuota 子属性中。

Sub-Type (=3): VolumeUsedATSOOverflow 属性的子属性

Length: VolumeUsedATSOOverflow 属性的长度 (= 4byte)

VolumeUsedATSOOverflow (VUATSO)：可选的 **VolumeUsedAfterTariffSwitchOverflow** 子属性用于表明在服务提供过程中 **VolumeUsedAfterTariffSwitch** 计数器超过 2^{32} 多少次。

Sub-Type (=4)：**TariffSwitchInterval** 属性的子属性

Length：**TariffSwitchInterval** 属性的长度 (= 6byte)

TariffSwitchInterval (TSI)：**TariffSwitchInterval** 子属性仅在使用基于流量的计费及 **RADIUS Access-Accept**(从 PPS 到 PPC 的方向)中出现。它表明相应的 on-line **RADIUS Access-Request** 的 time stamp (G4)与下一个费率切换点之间的间隔(s)。如果不需要进行费率切换,不应该出现 **PTS VSA**。在费率切换前后的整个流量记录在 **PPAQ VSA** 的 **VolumeQuota** 子属性中,在费率切换点后的流量记录在 **PTS VSA** 的 **VolumeUsedAfterTariffSwitch** 子属性中。

Sub-Type (=5)：**TimeIntervalafterTariffSwitchUpdate** 属性的子属性

Length：**TimeIntervalafterTariffSwitchUpdate** 属性的长度 (= 6byte)

TimeIntervalafterTariffSwitchUpdate (TITSU)：当使用基于流量的费率切换时,可以出现 **TimeIntervalafterTariffSwitchUpdate** 子属性。仅当 **TSI** 子属性也出现时,归属 AAA/PPS 可以在 **RADIUS Access-Accept** 发送给 PPC。它相对于 **TSI** 后的时长,此时具有预付费能力的 PDSN 可以发送 on-line **RADIUS Access-Request** 消息,汇报在归属 AAA/PPS 触发的下一个费率切换点前的 **VUATS**。

Sub-Type (=6)：**TariffSwitchVolumeInterval** 子属性类型

Length：**TariffSwitchVolumeInterval** 属性的长度 (= 6byte)

TariffSwitchVolumeInterval (TSVI)：该子属性仅在使用基于流量点费率切换的主计费实例授权消息 **RADIUS Access-Accept** (从 PPS 到 PPC 的方向)中出现。它表明当前用户各计费实例使用流量配额总量与最近的下一个费率切换点之间的间隔(byte)。如果不需要进行费率切换,不应该出现 **PTS VSA**。在费率切换前后的各计费实例使用配额总量记录在主计费实例 **PPAQ VSA** 的 **VolumeUsedOfAll (VUOA)** 子属性中,各计费实例使用流量分别记录在各计费实例在线配额更新消息的 **PPAQ VSA** 的 **VolumeQuota (VQ)** 子属性中,在费率切换点后的流量记录在 **PTS VSA** 的 **VolumeUsedAfterTariffSwitch (VUATS)** 子属性中。

Sub-Type (=7)：**TariffSwitchVIOOverflow** 属性的子属性

Length：**TariffSwitchVIOOverflow** 属性的长度 (= 4byte)

TariffSwitchVIOOverflow (TSVIO)：可选的 **TariffSwitchVIOOverflow** 子属性用于表明在服务提供过程中 **TariffSwitchVolumeInterval** 计数器超过 2^{32} 多少次。

Sub-Type (=8)：**TariffSwitchDurationInterval** 子属性类型

Length：**TariffSwitchDurationInterval** 属性的长度 (= 6byte)

TariffSwitchDurationInterval (TSDI)：该子属性仅在使用基于时长费率切换的主计费实例授权消息 **RADIUS Access-Accept** (从 PPS 到 PPC 的方向)中出现。它表明当前用户各计费实例使用时长配额与最

近的下一个费率切换点之间的间隔（s）。如果不需要进行费率切换，不应该出现 PTS VSA。

A.6 VCI

这个属性定义分组数据会话的漫游地计费信息。它包含漫游地费率以及该费率的失效时间。VCI VSA 格式如图 A.4 所示。

1										2										3														
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1			
Type										Length										Vendor-ID														
Vendor-ID (cont)															Vendor-Type										Vendor-Length									
Sub-Type (=1)										Length										Value (RatingData)														
Value (RatingData)															Sub-Type (=2)										Length									
Value (RatingDataExpire)																																		

图 A.4 VisitChargingInformation (VCI) VSA 格式

Type: 26

Length: 可变, 大于 8

Vendor-ID: 20936

Vendor-Type: 10

Vendor-Length: 可变, 大于 2

Sub-Type (=1): RatingData 属性的子属性

Length: RatingData 属性的长度 (= 4byte)

RatingData (RD): 由 VAAA 产生的可选 RatingData 子属性, 表明在该 AT 在漫游地的费率, 类型为 UTF8String。若不携带, 则表示根据漫游地和归属地签订的漫游协议进行计费。

Sub-Type (=2): RatingDataExpire 属性的子属性

Length: RatingDataExpire 属性的长度 (= 4byte)

RatingDataExpire (RdE): 可选的 RatingDataExpire 子属性由 VAAA 产生, 表明漫游地费率时效时间, 单位为 s, 类型为 Unsigned32。若漫游地使用固定费率时, 则 RatingDataExpire 为 0。

附录 B
(规范性附录)
预付费属性表

RADIUS Access-Request 和 RADIUS Access-Accept 消息包含 “3GPP2 X.S0011-005-D”所描述的属性。下表列出了当提供分组预付费数据服务时，在 RADIUS Access-Request 和 RADIUS Access-Accept 消息中包含的预付费特定属性。RADIUS Access-Request/Accept 包含的预付费属性见表 B.1。

下面的符号在本节的属性表中使用：

- 0 属性不应该出现。
- 0+ 可能存在零个或多个此属性的实例。
- 0-1 存在零个或一个此属性的实例。
- 1 存在一个此属性的实例。

表 B.1 RADIUS Access-Request/Accept 包含的预付费属性

属 性	类 型	Access-Request	Access-Accept
PrePaidAccountingQuota (PPAQ)	26/90	0	0-1
PrePaidAccountingCapability (PPAC)	26/91	1	0-1
PrePaidTariffSwitch (PTS)	26/98	0	0-1
Class ^a	25	0	0-1
MIP Lifetime ^b	26/92	0-1	0-1
SessionTerminationCapability (STC) ^c	26/88	1	1
Session Continue ^d	26/48	0-1	0
Remote IPv4 Address	26/59	0	0+
Remote IPv6 Address	26/70	0	0+
Remote Table Index	26/71	0	0+
Event-Timestamp ^e	55	0-1	0-1
Carrier-ID	26/142	0-1	0

a RADIUS Access-Accept 或 on-line RADIUS Access-Accept 消息可以包含一个 Class (25)属性。一旦 PDSN 收到此 Class 属性，每当 PDSN 发送与此会话相应的 Off-line 计费请求消息时，都必须包含相同的 Class 属性。PDSN 不应该修改 Class (25) 的内容。RADIUS 应该静默抛弃收到的 Class (25) 属性修改的计费请求消息。

b 如果 HA 作为预付费客户端，MIP Lifetime 属性应该包含在 HA 发给归属 AAA/PPS 的 RADIUS Access-Request 中。此属性可以包含在归属 AAA/PPS 发给 HA 的 RADIUS Access-Accept 消息中，在这种情况下，HA 应该将接受到的值填充到发给 PDSN 的 MIP RRP 中。

c PDSN 应该包含 STC 属性，表明支持与 RADIUS 动态鉴权扩展及 MIP4 的注册撤回。

d 在预付费分组数据会话的 MIP 重注册时，如果 PDSN 发送 RADIUS Access-Request 消息给归属 AAA/PPS 鉴权用户，应该包含 Session-Continue VSA，并且值设置为 true。

e Event-Timestamp 用于基于时长及带费率切换的预付费，它可用于防止 RADIUS 机制的重发攻击。当此属性存在时，PDSN/HA 及 RADIUS 应该检查 Event-Timestamp 属性是一个当前可接受时间窗口内的值。如果 Event-Timestamp 属性不是当前值，这个消息应该静默抛弃。推荐的缺省时间窗口值为 300s

on-line RADIUS Access-Request 消息基于 Authorize-Only Radius Access-Request 消息，它与其他 Radius Access-Request 消息的区别是消息中包含值为 “Authorize Only” 的 Service-type (6) 属性。就 RADIUS

标准而言, Authorize-Only Radius Access-Request 消息包含其他的 RADIUS 属性, 比如 Message Authenticator (80) 属性。本文介绍的 on-line RADIUS Access-Request 消息与其他 Authorize-Only Radius Access-Request 消息的区别在于包含 PPAQ 属性。即, RADIUS 服务器能够以消息中是否包含值为 “Authorize Only” 的 Service-type (6) 属性及 PPAQ 来检测一个 on-line RADIUS Access-Request 报文。

on-line RADIUS Access-Request 消息包含一个或多个属性, 标识移动台、接入设备 (PDSN 或 HA) 及一个或多个会话标识。

标识移动台的属性:

- User-Name (1)
- Calling-Station-ID (31)

标识接入设备 (PDSN 或 HA) 的属性:

- NAS-IP-Address (4)
- NAS-Identifier (32)

标识会话的属性:

- Framed-IP-Address (8)
- Correlation ID (26/44)
- Home Agent (26/7)
- Foreign Agent Address (26/79)

表 B.2 列出了在 on-line RADIUS Access-Request 及 on-line RADIUS Access-Accept 消息中出现的属性。

表 B.2 on-line RADIUS Access-Request/Accept 包含的预付费属性

属 性	类 型	on-line Access-Request	on-line Access-Accept
User-Name	1	1	0-1
User-Password ^a	2	0	0
CHAP-Password ^a	3	0	0
NAS-IP-Address ^c	4	0-1	0
Service-Type ^b	6	1	0
Framed-IP-Address ^f	8	0-1	0-1
Home Agent	26/07	0-1	0-1
Service Option	26/16	0-1	0
Correlation ID	26/44	1	0-1
Foreign Agent Address	26/79	0-1	0
PrePaidAccountingQuota (PPAQ)	26/90	1	0-1
PrePaidAccountingCapability (PPAC)	26/91	0	0
PrePaidTariffSwitch (PTS)	26/98	0-1	0-1
Service Reference ID	26/94	1	0
Calling-Station-ID	31	1	0
NAS-Identifier ^c	32	0-1	0
Event-Timestamp ^c	55	0-1	0-1
Message-Authenticator ^d	80	1	1

表 B.2 (续)

属 性	类 型	on-line Access-Request	on-line Access-Accept
NAS-IPv6-Address ^e	95	0-1	0
Frame-IPv6-Prefix ^f	97	0-1	0-1
Framed-Interface-ID	96	0-1	0-1
Granted QoS Parameters ^g	26/132	0-1	0
Carrier-ID	26/142	0-1	0
GMT-Time-Zone-Offset	26/143	0-1	0
Flow_ID Parameter ^g	26/144	0-1	0

a 为了安全原因, 这些属性不出现在 on-line RADIUS Access-Request/ on-line RADIUS Access-Accept 消息中。

b Service-Type 应该设置为“Authorize Only”。

c Event-Timestamp 用于基于时长及带费率切换的预付费, 它可用于防止 RADIUS 机制的重发攻击。当此属性存在时, PDSN/HA 及 RADIUS 应该检查 Event-Timestamp 属性是一个当前可接受时间窗口内的值。如果 Event-Timestamp 属性不是当前值, 这个消息应该静默抛弃。推荐的缺省时间窗口值为 300s。

d 应该静默地抛弃接受到的不包含 Message-Authenticator 的 on-line RADIUS Access-Request/ on-line RADIUS Access-Accept 消息。Message-Authenticator 的接受者应该计算 Message-Authenticator 的正确值, 如果与发送的值不匹配, 应该静默地抛弃此报文。计算 Message-Authenticator 的算法见 IETF RFC2869。

e on-line RADIUS Access-Request 应该包含 NAS-Identifier (32) 和/或 NAS-IP-Address (4) 与 NAS-IPv6-Address (95) 之一。

f on-line RADIUS Access-Request 应该含有 Framed-IP-Address (8) 或 Framed-IPv6-Address (97)。

g 在 HRPD 系统中进行预付费时, on-line RADIUS Access-Request 可以包含 Flow_ID Parameter (26/144) 和/或 Granted QoS Parameters (26/132)。当 on-line RADIUS Access-Request 为主连接流的配额更新报文时, 可以不带这两个属性; 如果携带, 则 FLOW_ID=0xFF, Direction=3 (表示双向)

附 录 C
(资料性附录)

cdma2000 1x 与 HRPD 的切换过程中区分方向流的预付费的实现

如果在同一个 PDSN 内发生了区分方向流的预付费用户从 HRPD 无线网络到 cdma2000 1x 网络的跨 PCF 切换,当 cdma2000 1x 网络不支持建立多服务连接的功能时,根据 cdma2000 1x 网络下 PCF 与 PDSN 间只能建立一个主 A10 连接的特征,服务 PDSN 为用户该连接下的所有分组数据报文创建一个虚拟主连接流,即创建一个流标识,值为 0xFF。PDSN 将流标识和该主 A10 连接进行关联,由 PDSN 为主连接流向 PPS 申请预付费配额信息。同时 PDSN 释放和 HRPD 网络下 PCF 已建立的方向流,并向 PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request,携带已释放的方向流使用的配额信息,并且 Update-Reason=6 (Client Service termination)。当 cdma2000 1x 网络实现多服务连接时,区分方向流的预付费用户从 HRPD 网络切换到该网络,并且用户仍然连接同一个服务 PDSN,服务 PDSN 为用户在 cdma2000 1x 网络下与 PCF 新建的主 A10 连接创建主连接流。对于用户在 cdma2000 1x 下新建的辅 A10 连接,PDSN 为每一个辅 A10 连接创建前向和反向两个虚拟方向流,并和对应的辅 A10 连接进行关联。PDSN 为这两个方向流向 PPS 申请预付费配额,继续执行用户基于方向流的预付费服务。

PDSN 为用户维护方向流的配额信息。PDSN 接收到用户在 cdma2000 1x 网络下的反向数据流,根据数据流对应的 A10 连接,查询到相应的反向数据流标识,根据反向数据流标识得到该数据流的配额信息,PDSN 依据该配额信息为用户在该反向数据流上消耗的配额进行监控。PDSN 接收到用户的前向数据流,根据前向数据流的用户 IP 地址找到用户的主 A10 连接,当 cdma2000 1x 网络支持多服务连接时,根据报文过滤器确定对应的 A10 连接,根据 A10 连接找到关联的方向流标识,得到数据流的配额信息,PDSN 依据该配额信息为用户在该前向数据流上消耗的配额进行监控。

当 PPS 发现用户余额不够或已用尽,而无法为新建立的方向流分配配额时,PPS 可以根据 on-line RADIUS Access-Request 消息中的方向流属性选项,判断用户发生了跨无线网络的切换,主动发起 RADIUS 的动态授权扩展消息,释放用户在切换前网络下的所有方向流,收回已分配的配额,再为切换后网络下新建的方向流申请配额。

当 cdma2000 1x 网络下虚拟方向流的预付费用户关闭分组数据服务时,PDSN 释放相应的 A10 连接和 PPP 会话,同时为用户每个 A10 连接关联的虚拟方向流向 PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request 消息,携带 Update-Reason=6 (Client Service termination),及当前在方向流上已消耗的配额信息。

当虚拟方向流的用户从 cdma2000 1x 网络再次切换回 HRPD 网络时,服务 PDSN 为用户在 HRPD 网络下建立多服务连接。服务 PDSN 释放与 cdma2000 1x 网络 PCF 建立的旧 A10 连接,为用户每个 A10 连接关联的虚拟方向流,向 PPS 发送 on-line RADIUS Access-Request 消息,携带 Update-Reason=6 (Client Service termination),及当前在方向流上已消耗的配额信息。

执行方向流预付费的用户从 HRPD 网络切换到 cdma2000 1x 网络时流预付费服务流程如图 C.1 所示。流程描述如下:

- a) 用户 MS 进入 cdma2000 1x 网络下的目标 PCF 管理的基站下,目标 PCF 接受用户的分组数据服务。
- b) 目标 PCF 向 PDSN 发送 A11 注册请求消息,请求建立用户的 A10 连接。

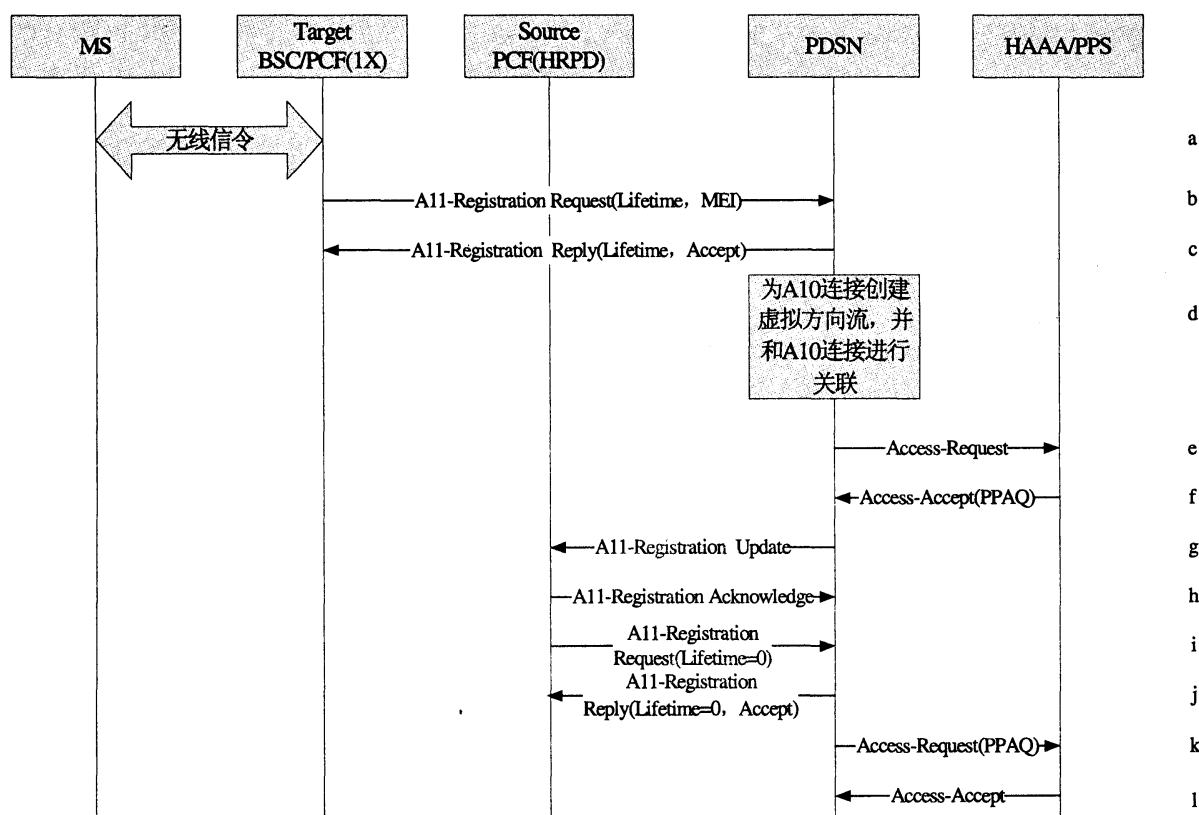


图 C.1 用户从 HRPD 到 cdma2000 1x 网络切换时方向流预付费流程

c) PDSN接受目标PCF发送的连接建立请求消息，向目标PCF发送成功建立连接的A11注册响应消息，并携带用户的QoS Profile信息。PDSN为用户建立cdma2000 1x下的连接。此时，PDSN根据目标PCF连接建立请求消息中携带的信息，判断用户MS发生了跨无线网络的切换，将释放和HRPD网络下源PCF建立的主、辅A10连接及方向流。

d) PDSN为新建的主A10连接创建虚拟的主连接流。当PDSN收到辅A10连接建立请求时，PDSN为辅A10连接创建前向和反向两个虚拟方向流，并将辅A10连接和这两个虚拟方向流进行关联。

e) PDSN为每一个新建的虚拟的认流或方向流向PPS发送on-line RADIUS Access-Request消息，携带Update-Reason=2（Initial request），请求方向流的初始配额值及门限值，并携带方向流的FLOW_ID Parameter属性，服务选项Service Option以及服务实例标识Service Reference ID属性。步骤d、e可以和步骤c同时发生。

f) PDSN收到PPS的on-line RADIUS Access-Accept消息后，为用户的虚拟流对应的计费实例初始化配额信息。

g) PDSN 为切换用户MS向源PCF发送注册更新信令消息，请求释放用户MS在源PCF和PDSN间已经建立的主、辅A10连接以及方向流资源。步骤g可以与步骤e同时发生。

h) 源PCF向PDSN发送注册更新应答消息，接受PDSN发送的拆除A10连接请求。

i) 接着，源PCF向PDSN发送lifetime=0的A11注册请求消息。

j) PDSN向源PCF发送成功的A11注册请求应答消息，开始释放与源PCF建立的主、辅A10连接以及主辅连接上的方向流资源。

k) PDSN对每一主、辅A10连接下释放的方向流，向PPS发送RADIUS在线接入请求消息，该消息中

包含PPAQ VSA指明Update-Reason=6 (Client Service termination)，以及用户方向流的配额标识符、已使用的配额值。并携带方向流标识符的FLOW_ID Parameter属性，服务选项Service Option属性，以及服务实例标识Service Reference ID属性。

1) PPS收到该消息后，向PDSN发送接入允许消息进行响应。按照通用的离线计费过程，PDSN将为释放的用户计费实例向AAA发送off-line RADIUS Accounting-Request (Stop) 消息（未在图中表示）。

附录 D
(资料性附录)

基于 IP/NAI/SO/SI 的预付费实现

第 9.1 节预付费客户端在 PDSN 一节主要针对 cdma2000 1x 系统下的基于 SI, DO 系统下基于流的预付费的实现。可以将基于 IP/NAI/SO/SI/DF 的实现统一并具体化。下面以预付费客户端在 PDSN 为例, 对基于 IP/NAI/SO/SI 的预付费实现进行描述。

D.1 基于流量的预付费

D.1.1 预付费授权

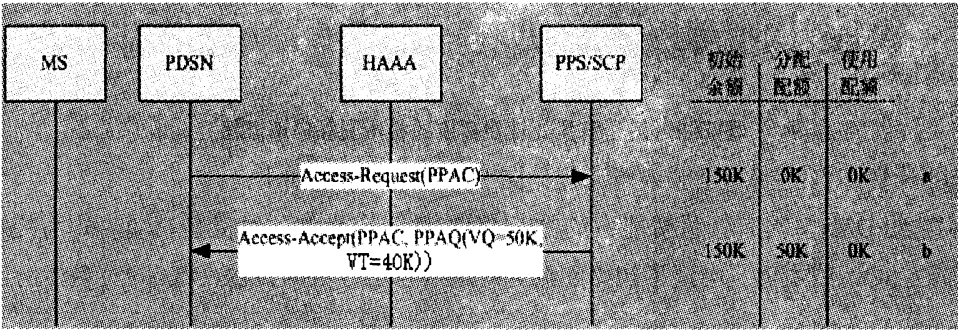


图 D.1 基于流量的预付费授权流程

基于流量的预付费授权流程见图 D.1, 流程描述如下:

a) PDSN在终端建立连接时, 判断是否需要向HAAA发送RADIUS Access-Request报文。具有预付费能力的PDSN在鉴权时发送给HAAA的报文中携带自己的PPAC VSA, 表明其支持基于流量的预付费功能, 并且依据自己的支持的预付费方式, 携带合适的AMiC。HAAA对终端的身份进行验证, 校验用户账号的有效性, 并检查终端的profile信息等。当终端身份合法时, HAAA将该报文重新构造后转发给PPS/SCP, 以便获取初始配额。

b) PPS/SCP检查PDSN携带的PPAC VSA, 同时查看终端的有效余额和账户状态。当PPS/SCP检测到当前终端可以采用基于流量的预付费方式, 并且终端的账户依然有余额时, 回应RADIUS Access-Accept报文, 并且携带PPAC VSA, 指明为基于流量的预付费方式, 并且携带PPAQ VSA。PPS/SCP为初始的VQ和VT, 指定一个QID。HAAA将PPS/SCP授权的PPAC及PPAQ属性, 与自己为终端授权的其他profile一起发送给PDSN。另外, 对于该PPAQ配额的使用, 要求如下:

- 1) 当基于 SI 预付费时, PPAQ 配额用于当前 SI (主 A10 连接) 的数据流的传输, 授权的 PPAC 中, SMfS 值为 1。
- 2) 当基于 SO 预付费时, PPAQ 配额用于当前 SO 对应的所有 A10 连接上的数据流的传输, 授权的 PPAC 中, SMfS 值为 2。
- 3) 当基于 NAI 预付费时, PPAQ 配额用于当前鉴权请求报文中的 NAI 关联的所有 A10 连接上的数据流的传输, 授权的 PPAC 中, SMfS 值为 4。
- 4) 当基于 IP 预付费时, PPAQ 配额用于当前 PPP 会话的第一个 IP 地址的所有 A10 连接上的数据

流的传输, 授权的 PPAC 中, SMfS 值为 8。

5) 当基于 DF 预付费时, PPAQ 配额用于当前主 A10 连接上的数据流的传输, 授权的 PPAC 中, SMfS 值为 16。

D.1.2 新建IP/NAI/SO/SI的预付费初始配额申请

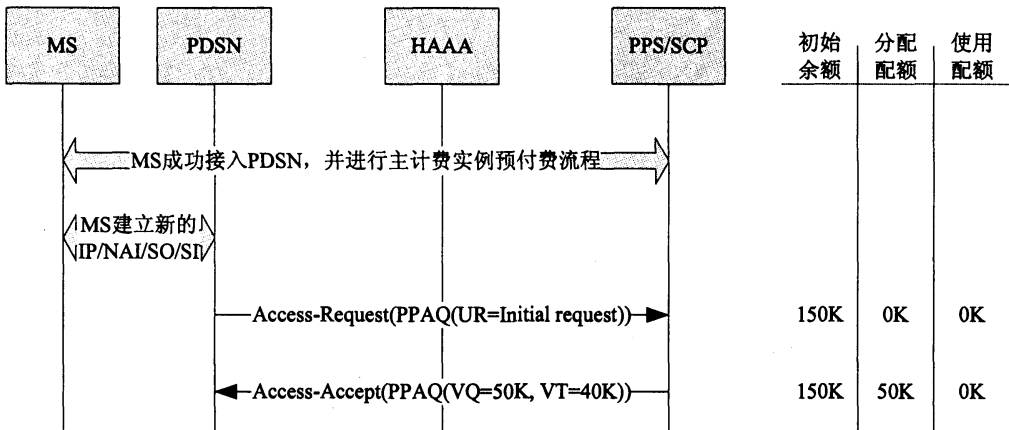


图 D.2 基于流量的计费实例的初始配额申请流程

基于流量的计费实例的初始配额申请流程见图 D.2, 流程描述如下:

- a) 终端接入PDSN, 具有预付费能力的PDSN充当基于流量的预付费客户端, 并为终端的主IP地址 (或主NAI, 或主SO, 或主SI) 申请了初始配额。终端可以进行数据传输, PDSN对终端消耗的流量进行监控。
- b) 终端申请了新的IP/NAI/SO/SI, 即:
 - 1) 当为基于 IP 的预付费方式时, PDSN 检测到为终端分配了新的 IP 地址。
 - 2) 当为基于 NAI 的预付费方式时, PDSN 检测到终端使用了新的 NAI。
 - 3) 当为基于 SO 的预付费时, PDSN 检测到使用新的 SO 建立了 A10 连接。
 - 4) 当为基于 SI 的预付费方式时, PDSN 检测到建立了新的 A10 连接。
- c) 预付费客户端PDSN开始为新的IP/NAI/SO/SI申请新的配额。PDSN发送on-line RADIUS Access-Request报文给HAAA, 携带PPAQ VSA, 其中Update-Reason=2 (“Initial request”)。HAAA将该配额申请报文转发给PPS/SCP, 由PPS/SCP决定是否为当前的IP/NAI/SO/SI分配初始配额。
- d) PPS/SCP检查终端的账户余额。当终端的账户还有余额时, 为该IP/NAI/SO/SI分配新的初始配额。PPS/SCP回应on-line RADIUS Access-Accept报文, 并且携带PPAQ VSA, 包含为IP/NAI/SO/SI分配的VQ、VT及QID。HAAA将PPS/SCP回应的应答报文转发给PDSN。PDSN开始对终端在该IP/NAI/SO/SI消耗的流量进行监控和处理。

D.1.3 预付费配额更新

预付费用户鉴权、授权完成, 并且已经为当前的 IP/NAI/SO/SI 获取了初始配额, 具有预付费能力的 PDSN 开始承担预付费客户端角色。PDSN 监控终端在该 IP/NAI/SO/SI 消耗的流量, 并在需要进行配额更新时, 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文给 HAAA、PPS/SCP。PDSN 将持续进行配额更新, 直到用户下线, 或配额到达, 或其他原因导致预付费会话终止。

on-line RADIUS Access-Request 报文是 RADIUS Access-Request 报文, 其中, 携带 Message-Authenticator (80) 和值为 ‘Authorize Only’ 的 Service-Type (6) 属性, 用于标记当前的 RADIUS

Access-Request 报文仅用于授权；并且携带 PPAQ VSA，用于预付费配额更新的授权。

鉴权时，PDSN 在收到携带初始 VQ、VT、QID 的 RADIUS Access-Accept 报文后，保存这些信息，并将该配额应用于终端的数据传输服务。PDSN 在 Simple IP 用户的 IP 地址分配完成后，或者 MIP 用户的 PDSN 收到来自 HA 的 RRP 并发送给终端后，开始对用户消费的配额进行实时监控。

当 VT 到达后，PDSN 向 HAAA 发送配额更新请求，由 HAAA 将该配额更新转发至 PPS/SCP，进行配额回收和重新分配。配额更新请求报文为 on-line RADIUS Access-Request，包含 PPAQ VSA，其中 Update-Reason 子属性为“门限到达”（“Threshold reached”），QID 子属性为上次从 PPS/SCP 接收到的值，VolumeQuota 子属性为当前已消耗的配额。

PPS/SCP 从预付费账户金额中，取出一部分作为 VQ 和 VT，然后指定一个新的 QID，通过 on-line RADIUS Access-Accept 报文的 PPAQ VSA 发送给 HAAA，由 HAAA 转发给 PDSN。PPS/SCP 在 PDSN 每次请求配额更新时，分配 VQ 和 VT，并指定新的 QID。

如果在配置的时间里，没有收到上次配额更新的 on-line RADIUS Access-Accept 应答报文并且 VQ 已经用尽，或者 VQ 等于 VT 时 VQ 已经用尽，PDSN 发送 on-line RADIUS Access-Request 报文，其中 PPAQ VSA 中的 Update-Reason 为“配额到达”（“Quota reached”），然后释放对应的计费实例。

在离线计费停止流程中，PDSN 在释放一个 IP/NAI/SO/SI 对应的计费实例时，发送 RADIUS Accounting-Request (stop)。

当 PPS/SCP 收到一个 on-line RADIUS Access-Request 报文，如果 Update-Reason 指明“配额到达”，则不再分配新的配额。

D.2 基于时长的预付费

基于时长的预付费实现基于 IP/NAI/SO/SI 的预付费与基于流量的预付费类似，不同的是配额信息为时长。

附录 E
(资料性附录)

时长费率切换方法的另一种实现方法

E.1 基于流量的预付费

对于基于时长的费率切换，可以采用与基于流量点的费率切换相同的方法处理。以下对基于流量预付费中按时长费率切换的另一种实现方法做一描述。

在基于流量的预付费中，如果实现按时长的费率切换，PPS/SCP 授权预付费客户端采用时长的费率切换，在 Radius Access-Accept 消息中携带 PTS 属性，包含 TSDI，指示当前计费实例到达费率切换时间点的时间间隔。具有预付费能力的 PDSN 对用户使用的时长总量 DUOA 进行统计，在到达费率切换点后，PDSN 发起在线配额更新消息，汇报已使用的配额情况。

PDSN 发起的在线配额更新消息，包含已使用的流量配额 VQ，在费率切换时间点后使用的流量记载在 VUATS 中。

PPAQ 中的子属性 DurationUsedOfAll (DUOA，使用时长总量) 用于指示从上次主计费实例获取配额到本次发送 on-line RADIUS Access-Request 消息之间，PDSN 统计的主从计费实例消耗的时长总量。PDSN 根据 DUOA 的值判断当前的时长费率切换点是否到达，并在发起费率切换更新操作时将 DUOA 的值汇报给 Home RADIUS/PPS。当系统配置有多个时长切换点时，Home RADIUS/PPS 据此计算距下一费率切换点的时长差额，执行新的费率切换授权。

PTS 中的子属性 TariffSwitchDurationInterval (TSDI，费率切换时长差额) 用于指明当前计费实例距费率切换时间点时长的差额；TSDI 可为用户本次接入开始时到时长费率切换点的时长间隔，也可为在一定的周期内，用户累积的时间间隔到时长费率切换点的时长间隔。

基于流量预付费按时长进行费率切换的业务流程如图 E.1 所示。

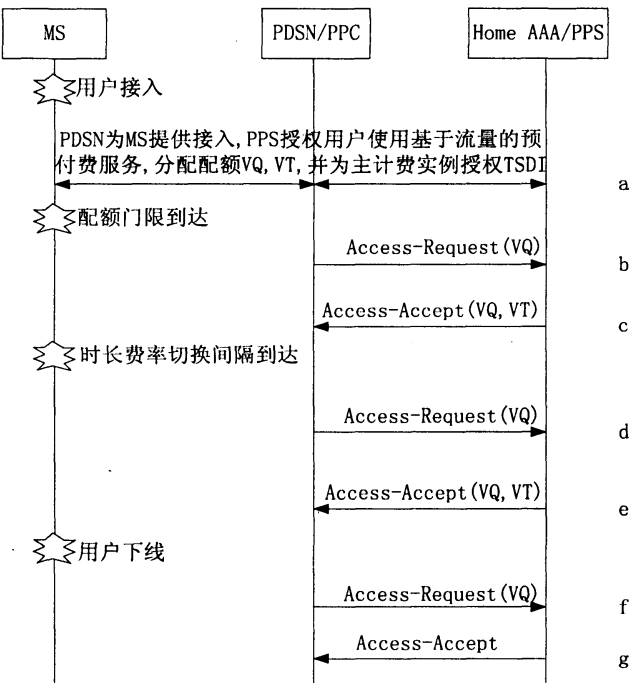


图 E.1 基于流量的预付费按时长费率切换流程

流程描述如下：

- a) PDSN为MS提供数据接入服务，归属AAA/PPS授权使用基于流量的预付费服务，在Radius Access-Accept消息中包括PPAQ属性及PTS属性；其中PPAQ属性中包含配额VQ和门限VT，对主计费实例PTS属性中包含到达时长费率切换点的时长间隔TSDI；
- b) PDSN统计用户使用数据业务的时长DUOA；当到用户使用流量到达门限VT时，PDSN向归属AAA/PPS发起on-line Radius Access-Request消息，消息中携带当前已使用配额VQ及Update-Reason（值为Threshold reached）的PPAQ属性；如果当前为主计费实例，PPAQ中还应包含时长总量DUOA子属性；
- c) 归属AAA/PPS根据用户的账户情况，重新为用户分配新的VQ、VT及更新的TSDI，返回on-line Radius Access-Accept消息；PDSN收到此报文后，清空DUOA的值；
- d) 当用户使用的时长总量DUOA达到时长费率切换点的时长间隔TSDI，PDSN发起on-line Radius Access-Request消息，消息中携带当前已使用配额VQ及Update-Reason（值为Tariff Switch Update）的PPAQ属性；如果当前为主计费实例，PPAQ中还应包含时长总量DUOA子属性；
- e) 归属AAA/PPS判断当前的在线配额更新消息为时长费率切换更新消息，调整费率，根据新的费率重新为用户分配新的VQ、VT及新的TSDI，返回on-line Radius Access-Accept消息；PDSN收到此报文后，清空DUOA的值；
- f) 用户下线时，PDSN发起PDSN向归属AAA/PPS发起on-line Radius Access-Request消息，消息中携带当前已使用配额VQ及Update-Reason（值为Client Service termination）的PPAQ属性；如果当前为主计费实例，PPAQ中还应包含时长总量DUOA子属性；
- g) 归属AAA/PPS判断在线配额更新消息为终止用户数据业务消息，处理用户账户消费情况，返回on-line Radius Access-Accept消息。

E.2 基于时长的预付费

对于基于时长的预付费，时长费率切换方法的实现方法与基于流量的预付费实现方法类似，不同的是配额信息为DQ，DT。

中 华 人 民 共 和 国
通 信 行 业 标 准
800MHz/2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网设备技术要求
分组预付费

YD/T 1868-2009

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街 14 号 A 座
邮政编码：100061
北京新瑞铭印刷有限公司印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2009 年 8 月第 1 版
印张：4.5 2009 年 8 月北京第 1 次印刷
字数：121 千字

ISBN 978 - 7 - 115 - 1836/09 - 78

定价：40 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67114922