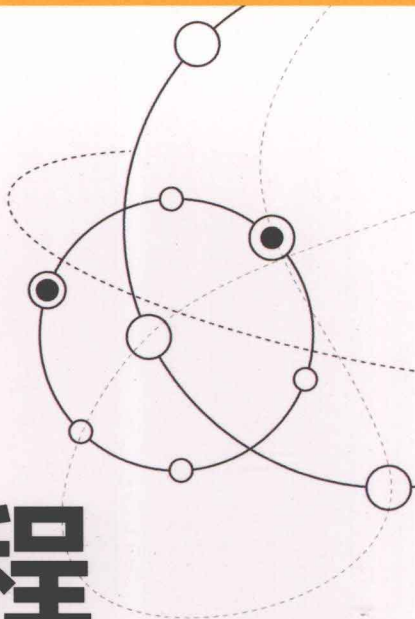




SAE

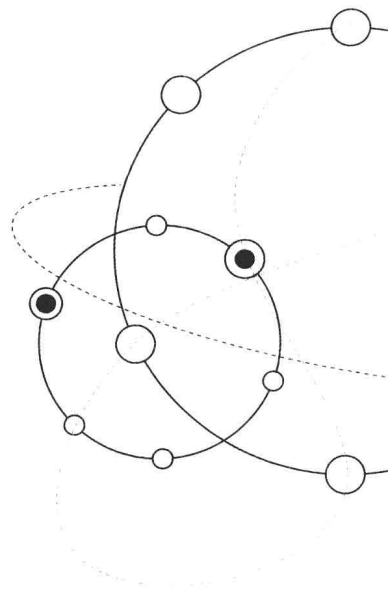
系统信令流程

参数解读

孙达 杜艳艳 林良书 蒋鑫 编著

Interpretation of the System Signaling
and Parameters

SAE



SAE

系统信令流程 参数解读

孙达 杜艳艳 林良书 蒋鑫 编著

Interpretation of the System Signaling
and Parameters

SAE

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

SAE系统信令流程参数解读 / 孙达等编著. — 北京
: 人民邮电出版社, 2012.3
ISBN 978-7-115-26761-0

I. ①S… II. ①孙… III. ①码分多址移动通信—通信
技术—研究 IV. ①TN929.533

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第237640号

内 容 提 要

本书主要分为信令流程部分、接口消息部分以及消息参数部分。其中,信令流程部分按功能划分为会话管理、移动性管理、业务请求和安全功能4部分内容,接口消息及参数部分主要是对SAE网元设备间的GTPv2消息以及SAE网元设备与HSS间的Diameter消息进行梳理与分析。特别地,考虑到现网GPRS网络演进到SAE网络是一个逐步引入、升级与替换的过程,因此,在流程分析与接口消息描述时,结合了核心网元设备版本(如R8或Pre-R8)与核心网元设备功能角色(如MME或SGSN)来进行探讨(网络建设时可能采用MME/SGSN融合设备),并在会话管理、移动性管理、安全功能部分结合流程介绍了SAE网络的附着机制、承载管理机制、QoS控制机制、移动性管理优化机制、分层的安全保障机制等SAE技术特色,使读者不仅可了解SAE功能的流程实现,更能深层次地理解如此实现的原因,为后续SAE网络建设及现网改造打下坚实的理论基础。

SAE 系统信令流程参数解读

- ◆ 编 著 孙 达 杜艳艳 林良书 蒋 鑫 等
责任编辑 吴娜达
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13 2012年3月第1版
字数: 314千字 2012年3月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-26761-0

定价: 51.00 元

读者服务热线: (010)67119329 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

随着移动通信技术的发展，特别是 3G 技术的日益成熟，移动核心网正逐步向下一代网络演进。随着 3GPP 制定的 LTE 技术逐步成熟，中国移动应考虑引入 LTE 来实现宽带无线接入，并以此来增强在全业务时代的竞争力。由于 LTE 在无线网络侧进行了重大改变，现网 PS 域已无法满足 LTE 网络的接入要求，因此在引入 LTE 的同时，必须将核心网 PS 域改造成 SAE (System Architecture Evolution) 网络，其是基于全 IP、多接入、高数据速率的分组网络，是 3GPP 核心网 PS 域的演进方向，其架构彻底实现了 PS 域的控制与承载相分离，使核心网络真正实现扁平化。这些新变化给网络运营管理人员带来了新的挑战，要想更好地运营这张由全新技术构建起来的网络就必须熟悉和理解这些新技术。

为此，中国移动通信集团上海有限公司计划发展部组织编写了《SAE 系统信令流程参数解读》一书供大家参考、查阅。希望读者通过阅读本书能对 SAE 核心网有进一步的认识和掌握，并对实际工作有所帮助，为现有 GPRS 网络到 SAE 的后续演进发展奠定坚实的基础。

SAE 新技术涉及许多方面，枝叶繁多，本书取其一叶，以信令交互为主线来梳理 SAE 核心网参数。考虑到信令在移动通信中扮演着重要的角色，网络运行的基础是网元间信令的互通，业务实现的基础是不同信令的协作，全面掌握信令流程及交互参数有利于加深读者对网络的认识以及对业务的理解。

本书主要通过研究 3GPP R8~R9 协议，对 SAE 的关键知识进行了梳理、总结，对流程和参数进行逻辑关系整合并进行归类介绍，而且对核心网元设备间的接口信令及消息单元进行深入描述与讨论。通过加强与主流厂商的交流与协作，结合世博会 SAE 演示网络的建设经验，最终形成了本书。

在本书的编写过程中得到了中国移动通信集团上海有限公司各级领导和有关部门的高度重视，公司领导对本书的撰写给予了密切关注和精心指导；相关技术人员投入了大量精力，在信息收集和整理、内容编撰和审校等方面做了大量工作；最后对各厂商提供的技术支持表示由衷的感谢。

因时间仓促，水平有限，且 SAE 技术标准仍在不断地发展和演进中，本书难免存在不妥和疏漏之处，恳请读者批评指正，欢迎提出宝贵意见和建议。

本书主要完成人：孙达、杜艳艳、林良书、蒋鑫、王晓鸣、郭飞、夏铭、钱雯珺、韩毅、张小辰、顾蔚、王牧云。

中国移动通信集团上海有限公司
2011 年 11 月

目 录

第 1 章 流程图和消息清单	1
1.1 会话管理	1
1.1.1 Dedicated Bearer Activation	1
1.1.2 Bearer Modification with Bearer QoS Update	3
1.1.3 Bearer Deactivation	8
1.1.4 UE Requested Bearer Resource Modification	11
1.2 移动性管理	13
1.2.1 Attach Procedure	13
1.2.2 Tracking Area Update Procedure	32
1.2.3 Handover Procedure	47
1.2.4 Detach Procedure	85
1.3 业务请求流程	95
1.3.1 UE Triggered Service Request	95
1.3.2 Network Triggered Service Request	97
1.4 安全功能	98
第 2 章 信令消息	101
2.1 GTPv2	101
2.1.1 Context Request	101
2.1.2 Context Response	102
2.1.3 Context Acknowledge	103
2.1.4 Create Bearer Request	104
2.1.5 Create Bearer Response	105
2.1.6 Create Session Request	107
2.1.7 Create Session Response	109
2.1.8 Create Indirect Data Forwarding Tunnel Request	112
2.1.9 Create Indirect Data Forwarding Tunnel Response	113
2.1.10 Modify Bearer Request	114
2.1.11 Modify Bearer Response	116
2.1.12 Delete Session Request	119
2.1.13 Delete Session Response	120
2.1.14 Delete Bearer Command	122
2.1.15 Delete Bearer Request	122
2.1.16 Delete Bearer Response	123
2.1.17 Delete Indirect Data Forwarding Tunnel Request	124

2.1.18	Delete Indirect Data Forwarding Tunnel Response	125
2.1.19	Forward Relocation Request	125
2.1.20	Forward Relocation Response	127
2.1.21	Forward Relocation Complete Notification	129
2.1.22	Forward Relocation Complete Acknowledge	129
2.1.23	Forward Access Context Notification	130
2.1.24	Forward Access Context Acknowledge	131
2.1.25	Relocation Cancel Request	131
2.1.26	Relocation Cancel Response	132
2.1.27	Bearer Resource Command	133
2.1.28	Identification Request	133
2.1.29	Identification Response	135
2.1.30	Detach Notification	135
2.1.31	Detach Acknowledge	136
2.1.32	Downlink Data Notification	137
2.1.33	Downlink Data Notification Acknowledgement	137
2.1.34	Stop Paging Indication	138
2.2	Diameter	138
2.2.1	Update Location Request	138
2.2.2	Update Location Answer	139
2.2.3	Cancel Location Request	140
2.2.4	Cancel Location Answer	141
2.2.5	Authentication Information Request	141
2.2.6	Authentication Information Answer	142
2.2.7	Insert Subscriber Data Request	142
2.2.8	Insert Subscriber Data Answer	143
2.2.9	Notify Request	143
2.2.10	Notify Answer	144
第 3 章	参数	146
3.1	GTPv2 参数	146
3.1.1	GUTI	146
3.1.2	International Mobile Subscriber Identity (IMSI)	147
3.1.3	Mobile Station International ISDN Number (MSISDN)	147
3.1.4	P-TMSI	147
3.1.5	Cause	148
3.1.6	Recovery (Restart Counter)	150
3.1.7	Access Point Name (APN)	150
3.1.8	NSAPI	152
3.1.9	APN-Aggregate Maximum Bit Rate (AMBR)	152

3.1.10	EPS Bearer ID (EBI)	153
3.1.11	IP Address	153
3.1.12	Mobile Equipment Identity (MEI)	154
3.1.13	Indication	154
3.1.14	Protocol Configuration Option (PCO)	156
3.1.15	PDN Address Allocation (PAA)	156
3.1.16	Bearer Level Quality of Service (Bearer QoS)	157
3.1.17	Flow Quality of Service (Flow QoS)	157
3.1.18	RAT Type	158
3.1.19	Serving Network	159
3.1.20	EPS Bearer Level Traffic Flow Template (Bearer TFT)	159
3.1.21	Traffic Aggregation Description (TAD)	163
3.1.22	User Location Information (ULI)	163
3.1.23	Fully Qualified Tunnel Endpoint Identifier (F-TEID)	164
3.1.24	S1-U Data Forwarding Info (S1UDF)	165
3.1.25	Bearer Context	166
3.1.26	PDN Connection	167
3.1.27	Charging ID	167
3.1.28	Charging Characteristics	168
3.1.29	Trace Information	168
3.1.30	Bearer Flags	169
3.1.31	PDN Type	170
3.1.32	Procedure Transaction ID (PTI)	170
3.1.33	UE Network Capability	171
3.1.34	MM Context	175
3.1.35	PDU Number	176
3.1.36	P-TMSI Signature	177
3.1.37	Hop Counter	178
3.1.38	UE Time Zone	178
3.1.39	Complete Request Message	179
3.1.40	Selected PLMN ID	179
3.1.41	Target Identification	180
3.1.42	Packet Flow ID	181
3.1.43	RAB Context	181
3.1.44	Source RNC PDCP Context Info	182
3.1.45	UDP Source Port Number	182
3.1.46	APN Restriction	183
3.1.47	Selection Mode	184
3.1.48	Source Identification	184

3.1.49	Change Reporting Action	185
3.1.50	Transaction Identifier (TI)	186
3.1.51	Private Extension	186
3.2	Diameter 参数	187
3.2.1	Alert-Reason	187
3.2.2	Authentication-Info	187
3.2.3	Cancellation-Type	187
3.2.4	Context-Identifier	188
3.2.5	IDA-Flags	188
3.2.6	IDR-Flags	188
3.2.7	MIP6-Agent-Info	189
3.2.8	NOR-Flags	189
3.2.9	SGSN-Number	189
3.2.10	RAT-Type	190
3.2.11	Requested-EUTRAN-Authentication-Info	190
3.2.12	Requested-UTRAN-GERAN-Authentication-Info	190
3.2.13	Result-Code/Experimental-Result	191
3.2.14	Service-Selection	191
3.2.15	Subscription-Data	191
3.2.16	Supported-Features	192
3.2.17	Terminal-Information	193
3.2.18	ULA-Flags	193
3.2.19	ULR-Flags	194
3.2.20	User-Name	194
3.2.21	Visited-PLMN-ID	195
第 4 章	索引	196
4.1	信令消息索引	196
4.2	参数索引	197
参考文献		200

第 1 章 流程图和消息清单

1.1 会话管理

1.1.1 Dedicated Bearer Activation

SAE 网络中定义了 PDN 连接业务的概念。所谓 PDN 连接业务是指 SAE 网络中 UE 和一个 PLMN 外部 PDN 之间的 IP 连接，用户的业务通过该 IP 连接进行传输。当 S-GW (Serving GW) 与 PDN GW 之间的 S5/S8 接口基于 GTP 时，PDN 连接业务由 SAE 承载提供；当 S-GW 与 PDN GW 之间的 S5/S8 接口基于 PMIP 时，PDN 连接业务由 SAE 承载和 S-GW 与 PDN GW 之间的 IP 承载连接组成。

相同承载 QoS 等级的业务都将被映射到同一个 SAE 承载中。正如 2G/3G 的 PS 域承载由 PDP 上下文中信息表示，SAE 承载也由 SAE 承载上下文表示。

当业务需要一定 QoS 保障时，网络会为用户的某个业务激活一个专用承载，专用承载是保证比特速率 (GBR) 承载。专用承载的激活 (Dedicated Bearer Activation) 只能由网络侧发起，这样其 QoS 由网络侧分配保证网络侧对业务的 QoS 以及计费规则的控制。

Dedicated Bearer Activation 流程如图 1-1 所示。

(1) 流程简介

步骤 1：若部署了 PCC (Policy and Charging Control) 架构，PCRF 始发 IP-CAN 会话修改流程，将 PCC 策略授予 PDN GW；若未部署 PCC 架构，则在 PDN GW 中本地配置 QoS 策略。

步骤 2：PDN GW 根据收到的 QoS 策略，为承载分配承载级的 QoS 参数，如 QoS 级别标识 (QCI)、分配与保持优先级 (ARP)、保证比特速率 GBR 与最大比特速率 (MBR) 等；其发送 Create Bearer Request 消息给 S-GW，创建专用承载，携带 IMSI (International Mobile Subscriber Identity)、PTI (Procedure Transaction Identity)、EPS 承载 QoS、TFT (Traffic Flow Template)、S5/S8 TEID (Tunnel End-Point Identifier)、LBI (Linked EPS Bearer Identity)、PCO (Protocol Configuration Option) 等参数，其中，LBI 标识了缺省承载的 ID，PCO 参数则用于在 UE 与 PDN GW 之间传递应用层的参数，其在 MME 与 S-GW 之间透传。

步骤 3：S-GW 发送 Create Bearer Request 消息给 MME，若 UE 在 ECM-Idle 状态，MME 将会触发由网络发起的 Service Request 流程，促使 UE 进入 ECM-Connected 状态。

步骤 4：MME 选择一个尚未使用的 EPS 承载 ID 分配给 UE，并发送 E-RAB Setup Request 消息给 eNode B，要求建立 S1 承载。该消息携带了 EPS 承载 ID、EPS 承载 QoS、S1-TEID、

NAS 层消息 Activate Dedicated EPS Bearer Context Request (其中携带了 PTI、TFT、EPS 承载 QoS 参数、PCO、EPS 承载 ID 与 LBI 等参数), 若 UE 具备 UTRAN 或 GERAN 接入能力, MME 则使用 EPS 承载级 QoS 参数推演出相应的 PDP 上下文 QoS 参数, 并通过该消息携带给 eNode B。

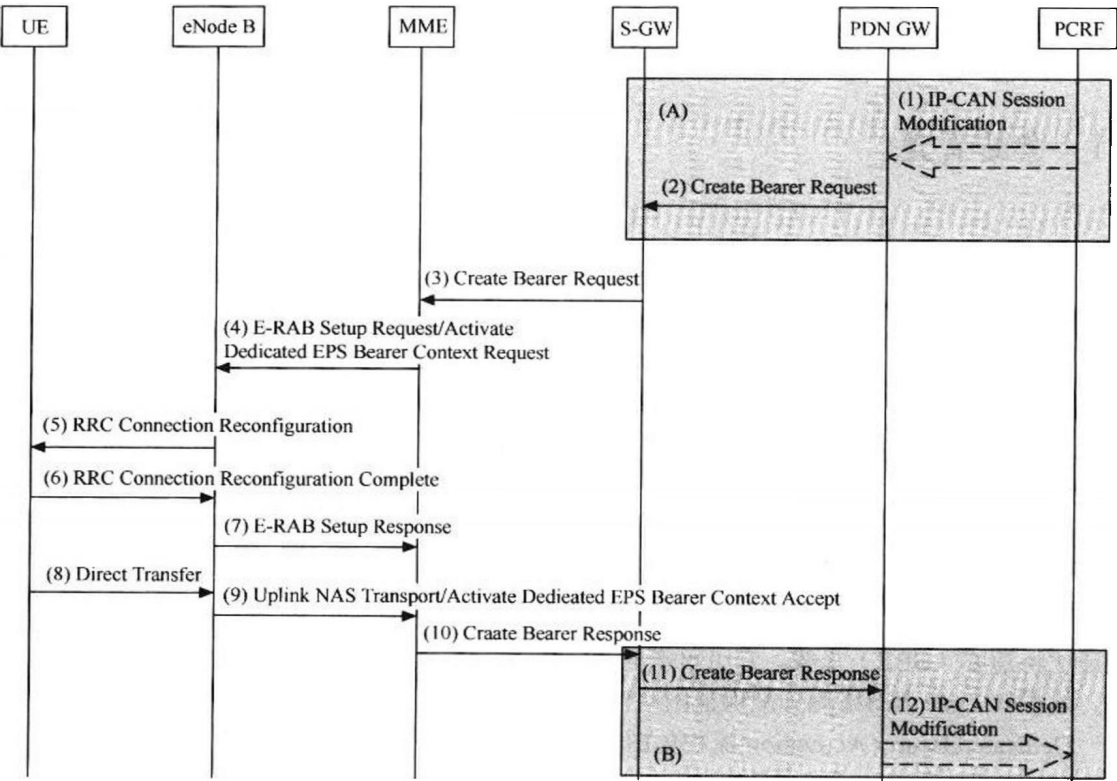


图 1-1 Dedicated Bearer Activation 流程

步骤 5: 当 eNode B 收到消息后, 则将 EPS 承载 QoS 参数映射到无线承载的 QoS 参数, 并发送 RRC Connection Reconfiguration 消息给 UE, 要求建立该专用承载相应的无线承载, UE 则存储相应的 QoS 参数、无线优先级、PFI、TI 等参数, 其能用于 GERAN 或 UTRAN 的接入; UE 的 NAS 层则存储 EPS ID, 并将创建的专用承载与 LBI 所标识的缺省承载关联起来, 其用上行 TFT 将业务数据流映射到相应的无线承载。

步骤 6: 无线承载建立成功, UE 向 eNode B 回复 RRC Connection Reconfiguration Complete 消息。

步骤 7: 当 eNode B 完成无线资源与 S1 资源的分配后, 向 MME 回复 E-RAB Setup Response 确认承载激活, 其中携带了 EPS 承载 ID、S1-TEID 等信息单元。

步骤 8: UE 的 NAS 层构建了包含 EPS 承载 ID 的 Activate Dedicated EPS Bearer Context Accept 消息, 并将该 NAS 消息包含在 Direct Transfer 消息中发送给 eNode B, 建立专用承载成功。

步骤 9: eNode B 通过 Uplink NAS Transport 消息将 NAS 消息 Activate Dedicated EPS Bearer Context Accept 发给 MME。

步骤 10: MME 收到 eNode B 与 UE 的成功响应后, 向 S-GW 发送 Create Bearer Response 消息确认专用承载已激活, 其中携带了 EPS 承载 ID 与 S1-TEID 等信息。

步骤 11: S-GW 则向 PDN GW 发送 Create Bearer Response 消息确认专用承载已激活。

步骤 12: 若部署了 PCC 架构, PDN GW 通知 PCRF IP-CAN 会话修改结束, 并通知其 PCC 策略是否执行成功。

(2) 消息清单

GTPv2 消息清单见表 1-1。

表 1-1 GTPv2 消息清单

信令消息名
Create Bearer Request
Create Bearer Response

1.1.2 Bearer Modification with Bearer QoS Update

SAE 网络承载级别 QoS 参数包括 5 个: QoS 级别标识 (QCI)、分配与保持优先级 (ARP)、保证比特速率 (GBR)、最大比特速率 (MBR) 以及聚合最大比特速率 (AMBR)。其中, QCI 以及 AMBR 为 SAE 网络新引入的 QoS 参数, 其余 3 个沿用 UMTS 中的定义。QCI 代表一个数量等级, 它按照数据分组的时延, 丢包率以及转发优先级这些 QoS 属性将业务流分成 9 个 QoS 等级。一个业务流在建立承载时被分配了一个 QCI 后, SAE 承载中的每个网元都必须按照 QCI 中定义的这些 QoS 参数值对待该业务流, 这样就保证了业务在 SAE 承载中始终能够达到要求的 QoS 等级, 比如, 运营商在 eNode B 上预先配置了 QCI 属性, 那么在建立无线承载时 eNode B 根据这些 QCI 属性为用户的业务分配相应的无线资源。聚合最大比特速率 (AMBR) 分为 UE AMBR 以及 APN AMBR。UE AMBR 限制了 UE 可激活承载的总和。该参数在用户建立默认承载过程中被传送到 eNode B, 由 eNode B 控制上下行的 UE AMBR。APN AMBR 是限制某用户通过同一个 APN 的所有 PDN 连接的累计比特速率。上行 APN AMBR 由 UE 或 PDN-GW 负责执行, 下行 APN-AMBR 由 PDN-GW 负责执行。

PCC 架构是 3GPP 在 R7 时提出的动态策略控制, 主要负责对业务流的 QoS 级别以及计费规则进行控制。由于 PCC 的标准冻结晚于 3G 的其他特性, 同时由于设备、终端以及 3G 网络本身难以满足商用级别的实时业务 (比如话音业务) 的 QoS 需求, 导致 3G 时期 PCC 架构没有部署。SAE 架构恰恰能够弥补这些不足, 同时 PCC 架构本身的优势不可忽视, 因此运营商在引入 SAE 架构时要考虑同步引入 PCC 架构。SAE 网络中设置独立网元 PCRF 用于对业务进行动态 QoS 授权以及计费规则控制; HSS 执行 SPR 功能, 存储用户的签约信息; PDN GW 实现 PCEF 功能, 执行 PCRF 下发的动态 PCC 规则 (授权 QoS 和计费规则); S-GW 根据 S5/S8 接口中采用协议不同选择实现 BBERF 功能, 按照 PCRF 下发的授权 QoS 执行承载和 QoS 级别的绑定。

在流程中, 一般 PCRF 负责生成 PCC 规则, 在 IP-CAN 会话建立和修改时 PCRF 都可能修改 PCC 规则。PCRF 通过 AF 的业务信息、HSS (SPR) 中的签约信息以及 UE 的请求中携带的参数进行 PCC 规则中承载 QoS 的协商。

SAE 网络为了加强网络对业务承载的 QoS 控制，只允许网络侧发起会话建立，即 PCRF 将 PCC 规则发送给 PDN GW 后，由 PDN GW 进行后续的会话建立，具体流程可参考 1.1.1 节。UE、PDN GW 以及 HSS 分别可以对承载的 QoS 进行修改，具体流程可参考 1.1.2、1.1.4 节。

当业务的 QoS 参数或者 HSS 中用户的签约信息发生改变时，PCRF/HSS 将发起承载上下文修改。承载修改包含下面两种情况。

第一种情况，如果现有的 SAE 承载中没有适合的承载对应修改后的 QoS 级别，那么承载的修改由专用承载激活和承载去激活两个阶段组成：首先建立一个新的 SAE 承载来承载修改 QoS 后的业务流，然后从原激活的 SAE 承载中删除该业务流或者去激活原有的 SAE 承载。

第二种情况，如果现有的 SAE 承载中有适合的承载对应修改后的 QoS 级别，那么承载的修改就是将该业务流聚合到相应 QoS 级别的现有 SAE 承载，同时从原激活的 SAE 承载中删除该业务流或者去激活原有的 SAE 承载。

1.1.2.1 PDN GW Initiated Dearer Modification with Dearer QoS Update

Bearer Modification Procedure with Bearer QoS Update 流程如图 1-2 所示。

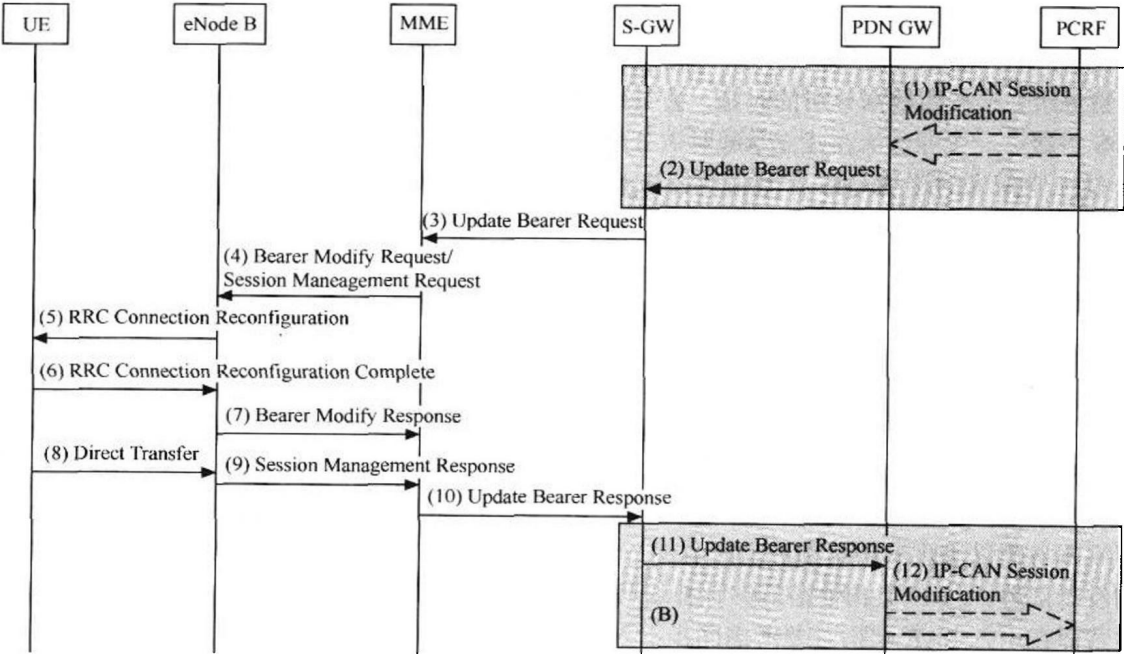


图 1-2 Bearer Modification Procedure with Bearer QoS Update 流程

(1) 流程简介

该流程能够实现对 EPS 承载的 QCI、GBR、MBR 以及 ARP 共 4 个 QoS 参数的修改。

步骤 1：如果网络部署了动态 PCC 规则，则 PCRF 会向 PDN GW 发送一条“PCC Decision Provision”消息发起“PCRF-Initiated IP-CAN Session Modification”流程（参见 TS 23.203），消息中包含了更新后的 QoS 策略；如果网络没有部署动态 PCC 规则，则 PDN GW 直接采用

静态的本地策略。

步骤 2: 首先, PDN GW 通过 QoS 策略确认业务数据流的授权 QoS 是否改变, 其改变原因如下:

- a) 业务数据流授权 QoS 本身的改变;
- b) 业务数据流将被聚合到一个激活状态的 EPS 承载;
- c) 业务数据流将从一个激活状态的 EPS 承载中删除。

其次, PDN GW 生成 TFT 并更新业务流对应的 EPS 承载, QoS (EPS Bearer QoS) 参数来匹配业务流的聚合。随后 PDN GW 发送 “Update Bearer Request” 消息给 S-GW, 消息中可能携带了 PTI、EPS 承载标识 (EPS Bearer Identity)、EPS Bearer QoS、APN-AMBR、TFT 等参数。其中, 如果本次 QoS 修改流程是由 UE 发起的 QoS 修改请求触发的, 则消息中会携带 PTI 参数; 如果 EPS 承载是一个 Non-GBR 承载, 消息中才可能携带 APN-AMBR 参数。

步骤 3: S-GW 发送 Update Bearer Request 给 MME, 消息中可能携带了 PTI、EPS Bearer Identity、EPS Bearer QoS、APN-AMBR、TFT 等参数。如果 UE 处于 ECM-Idle 状态, 则 MME 会发起 “Network Triggered Service Request (见 1.3.2 节)” 流程, 在这种情况下, 步骤 4~7 将可能整合在 “Network Triggered Service Request” 流程中完成。

步骤 4: 首先, MME 通过使用 PTI、EPS Bearer QoS (不包括 ARP)、TFT、APN-AMBR 和 EPS Bearer Identity 这些参数构造 “Session Management Request”, 这些参数的使用按照如下规则:

a) 如果 UE 拥有 UTRAN 或者 GERAN 的能力, 则 MME 使用 EPS Bearer QoS 参数生成相应的 PDP 上下文中的协商 QoS、无线优先级以及 “Packet Flow ID”, 并且将它们携带在 “Session Management Request” 中发送给 eNode B。

b) 如果 UE 在 “UE Network Capability” 中指示它不支持 BSS 数据分组流过程, 则 MME 将不会在 “Session Management Request” 消息中携带 “Packet Flow ID” 参数。

c) 如果 APN-AMBR 已经改变, MME 可能会更新 UE-AMBR。

其次, MME 会向 eNode B 发送 “Bearer Modify Request”, 消息中携带了 EPS Bearer Identity、EPS Bearer QoS、Session Management Request、UE-AMBR 等参数。

步骤 5: eNode B 将收到的修改过的 QoS 参数映射成无线 QoS, 然后 eNode B 向 UE 发送 “RRC Connection Reconfiguration” 消息, 消息中携带了 Radio Bearer QoS、Session Management Request、EPS RB Identity 等参数。UE 将存储来自 “Session Management Request” 的参数, 包括: 协商后的 QoS、Radio Priority、Packet Flow ID。UE 将使用上行数据分组过滤器模板 (UL TFT) 来决定数据流到无线承载的映射, UE 可以向处理中的业务流应用绑定 EPS 承载 QoS 参数。UE 不得拒绝 “Radio Bearer Modify Request” 消息, 该修改信息中的参数是基于包含在 “Session Management Request” 中的 EPS 承载 QoS 参数。UE 应当将它的 TIN 设定为 GUTI。

步骤 6: UE 通过 “RRC Connection Reconfiguration Complete” 消息通知 eNode B 无线承载修改。

步骤 7: eNode B 用 “Bearer Modify Response” 消息 (携带 EPS Bearer Identity) 通知 MME 承载已修改, 通过该消息 eNode B 指示是否需要分配请求的 EPS 承载 QoS。

步骤 8: UE 的 NAS 层构造一条 “Session Management Response” 消息, 其中包含 EPS Bearer Identity 参数, 然后通过 DT 消息发送给 eNode B。

步骤 9：eNode B 发送一条上行的 NAS 传送消息（Session Management Response）给 MME。

步骤 10：MME 在收到步骤 7 的“Bearer Modify Response”消息和步骤 9 的“Session Management Response”消息后，通过“Update Bearer Response”通知 S-GW 承载的修改。

步骤 11：S-GW 通过“Update Bearer Response”消息（携带 EPS Bearer Identity）通知 PDN GW 承载的修改。

步骤 12：完成 IP-CAN 承载信令流程后，如果承载修改流程是由 PCRF 通过“PCC Decision Provision”消息触发的，那么 PDN GW 会通过“Provision Ack”消息指示 PCRF 请求的 PCC 规则（QoS 策略）是否被成功执行。

(2) 消息清单

GTPv2 消息清单见表 1-2。

表 1-2 GTPv2 消息清单

信令消息名
Update Bearer Request
Update Bearer Response

1.1.2.2 PDN GW Initiated Bearer Modification without Bearer QoS Update

Bearer Modification Procedure without Bearer QoS Update 流程如图 1-3 所示。

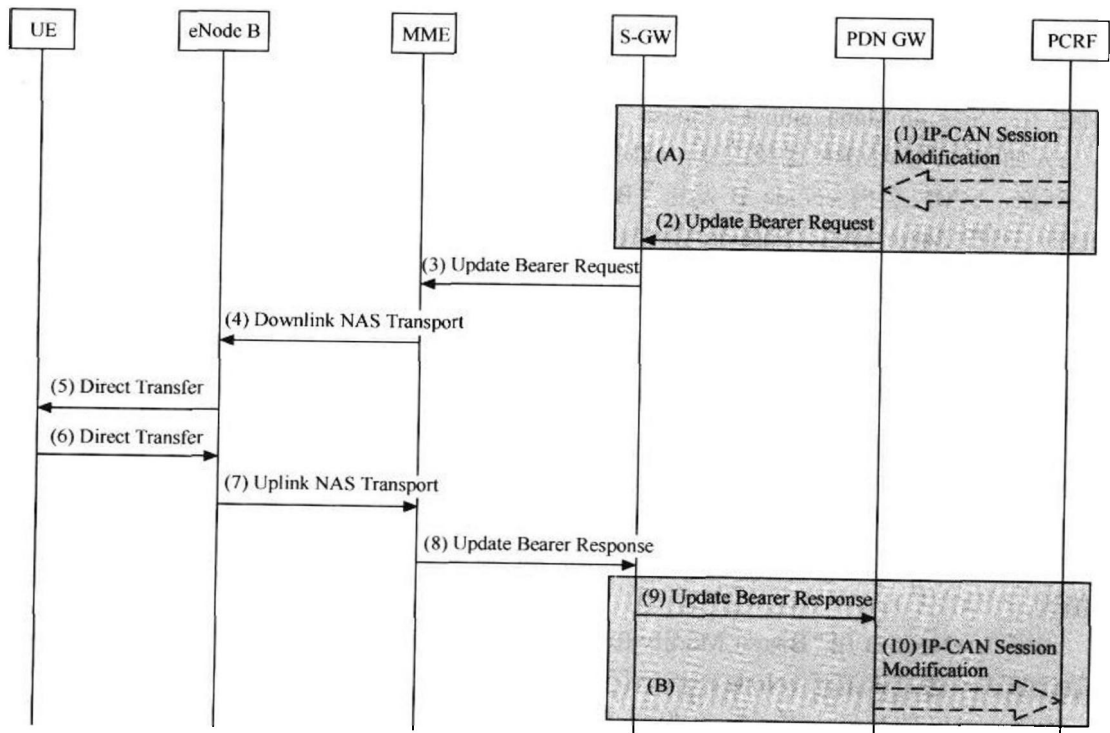


图 1-3 Bearer Modification Procedure without Bearer QoS Update 流程

(1) 流程简介

该流程用于更新激活状态下的默认承载或者专用承载的 TFT 或者 APN-AMBR，不涉及无线承载的更新。

步骤 1：如果网络部署了动态 PCC 规则，则 PCRF 会向 PDN GW 发送一条“PCC Decision Provision”消息发起“PCRF-Initiated IP-CAN Session Modification”流程（参见 TS 23.203），消息中包含了更新后的 QoS 策略；如果网络没有部署动态 PCC 规则，则 PDN GW 直接采用静态的本地策略。

步骤 2：PDN GW 使用该 QoS 策略来确定在一个已激活的承载中聚合或删除一条业务数据流，同时 PDN GW 生成 TFT 并且确认无需更新 EPS 承载 QoS。随后 PDN GW 向 S-GW 发送“Update Bearer Request”消息，可能携带了 PTI，EPS Bearer Identity，APN-AMBR，TFT 等参数。其中，只有 UE 发起的承载资源修改流程才会使用 PTI 参数。

步骤 3：S-GW 发送“Update Bearer Request”消息给 MME，可能携带了 PTI、EPS Bearer Identity、APN-AMBR、TFT 等参数。如果 UE 处于 ECM-Idle 状态，MME 将从第三步开始触发网络侧发起的业务请求（Network Triggered Service Request），并且步骤 4~7 将可能被整合到网络侧发起的业务请求流程中。

步骤 4：MME 构造一条“Session Management Request”请求消息，包含 TFT、APN-AMBR 和 EPS Bearer Identity。随后 MME 向 eNode B 发送一条下行 NAS 传送消息（Session Management Configuration），如果 APN-AMBR 改变了，则 MME 可能会更新 UE-AMBR。

步骤 5：eNode B 向 UE 发送一条 DT 消息（Session Management Request），UE 使用上行数据分组过滤器模板（UL TFT）来决定业务数据流向无线承载的映射。UE 存储已经修改过的 APN-AMBR，将 TIN 设置成为“GUTI”。

步骤 6：UE 的 NAS 层构造一条“Session Management Response”消息，消息中包含了 EPS Bearer Identity。随后 UE 向 eNode B 发送一条 DT 消息（Session Management Response）。

步骤 7：eNode B 向 MME 发送一条上行 NAS 传送消息（Session Management Response）。

步骤 8：MME 通过 Update Bearer Response 消息（包含 EPS Bearer Identity）告知 S-GW 对应的一条承载被修改。

步骤 9：S-GW 通过 Update Bearer Response 消息（包含 EPS Bearer Identity）告知 PDN GW 对应的一条承载被修改。

步骤 10：完成 IP-CAN 承载信令流程后，如果承载修改流程是由 PCRF 通过“PCC Decision Provision”消息触发的，那么 PDN GW 会通过“Provision Ack”消息指示 PCRF 请求的 PCC 规则（QoS 策略）是否被成功执行。

(2) 消息清单

GTPv2 消息清单见表 1-3。

表 1-3	GTPv2 消息清单
	信令消息名
	Update Bearer Request
	Update Bearer Response

1.1.3 Bearer Deactivation

PDN GW 能够发起专用承载以及默认承载去激活流程，当一个 PDN 连接的默认承载去激活后表示该 PDN 连接的所有专用承载也全部被去激活。在该流程发起之前，UE 应处于 ECM-Connected 状态，该流程可以去激活某个专用承载或者属于某个 PDN 地址的所有承载，当某个 PDN 连接的默认承载被去激活，那么所有属于该 PDN 连接的承载都将被去激活。在该流程中，如果 UE 处于 ECM-Idle 状态，并且 UE 的最后一个 PDN 连接未被删除；或者是 UE 处于 ECM-Idle 状态，UE 的最后一个 PDN 连接是由于 ISR 去激活或者切换至非 3GPP 网络而删除的话，那么步骤 4~7 将会被跳过。在下一个从 ECM-Idle 到 ECM-Connected 状态的转换时，UE 和核心网的 EPS 承载状态将被同步。如果属于某个 UE 的所有承载都被释放，MME 将会把 UE 的 MM 状态转变为 EMM-Deregistered，并且 MME 会向 eNode B 发送 S1 Release Command，以释放掉尚未释放的 RRC 连接。

MME 仅能够发起专用承载上下文去激活流程，如果要去激活默认承载则需要 UE 主动发起 PDN 断开流程。

1.1.3.1 PDN GW Initiated Bearer Deactivation

PDN GW Initiated Bearer Deactivation 流程如图 1-4 所示。

(1) 流程简介

步骤 1：如果没有部署动态 PCC，则 PDN GW 将会根据本地 QoS 策略或者 MME 主动要求而发起该流程，否则，PCRF 会向 PDN GW 发送 QoS 策略以发起该流程。另外，在从 3GPP 网络向非 3GPP 网络切换时，如果没有对切换进行最优化处理，PDN GW 也会发起该流程，在这种情况下，默认承载和所有专用承载都将被释放，但是 PDN 地址依然会被保留在 PDN GW 中。另外，该流程的适用场景还有，当一个紧急 PDN 连接在一段设定的时间内没有任何动作，PDN GW 会去激活该紧急 PDN GW 的所有承载。

步骤 2：PDN GW 发送 Delete Bear Request 消息给 S-GW，该消息携带了 PTI、EPS Bear Identity、Causes 等参数。PTI (Procedure Transaction ID) 仅用于 UE 发起承载修改流程中，EPS Bear Identity 标明承载标号，Causes 参数标明修改原因。该消息也可指示释放属于该 PDN 连接的所有承载。

步骤 3：在步骤 3a 中，S-GW 向 MME 发送 Delete Bearer Request 消息，该消息携带了 PTI、EPS Bear Identity、Causes 等参数。在步骤 3b 中，如果系统激活了 ISR 功能，S-GW 向 SGSN 发送 Delete Bearer Request 消息，该消息携带了 PTI、EPS Bear Identity、Causes 等参数。

步骤 4：在步骤 4a 中，如果需要释放的是 UE 的最后一个 PDN 连接，并且不是由于 ISR 或者步骤 4~7 切换至非 3GPP 网络所引起的释放，MME 会向 UE 发送 Detach Request 消息发起显式去附着。如果 UE 处在 ECM-Idle 状态，则步骤 4b~7b 会被忽略掉，直接进行步骤 7c 流程。如果 E-UTRAN 需要释放的承载已经在 MME 被释放（如 UE 已经处于 Idle 状态），那么步骤 4~7 会被省略掉，否则 MME 会向 eNode B 发送 S1-AP Deactivate Bearer Request 消息，要求去激活承载。与此同时 MME 生成一个 NAS Deactivate EPS Bearer Context Request 消息，要求删除 EPS 承载上下文。该 NAS 消息包含于 S1-AP Deactivate Bearer Request 中。

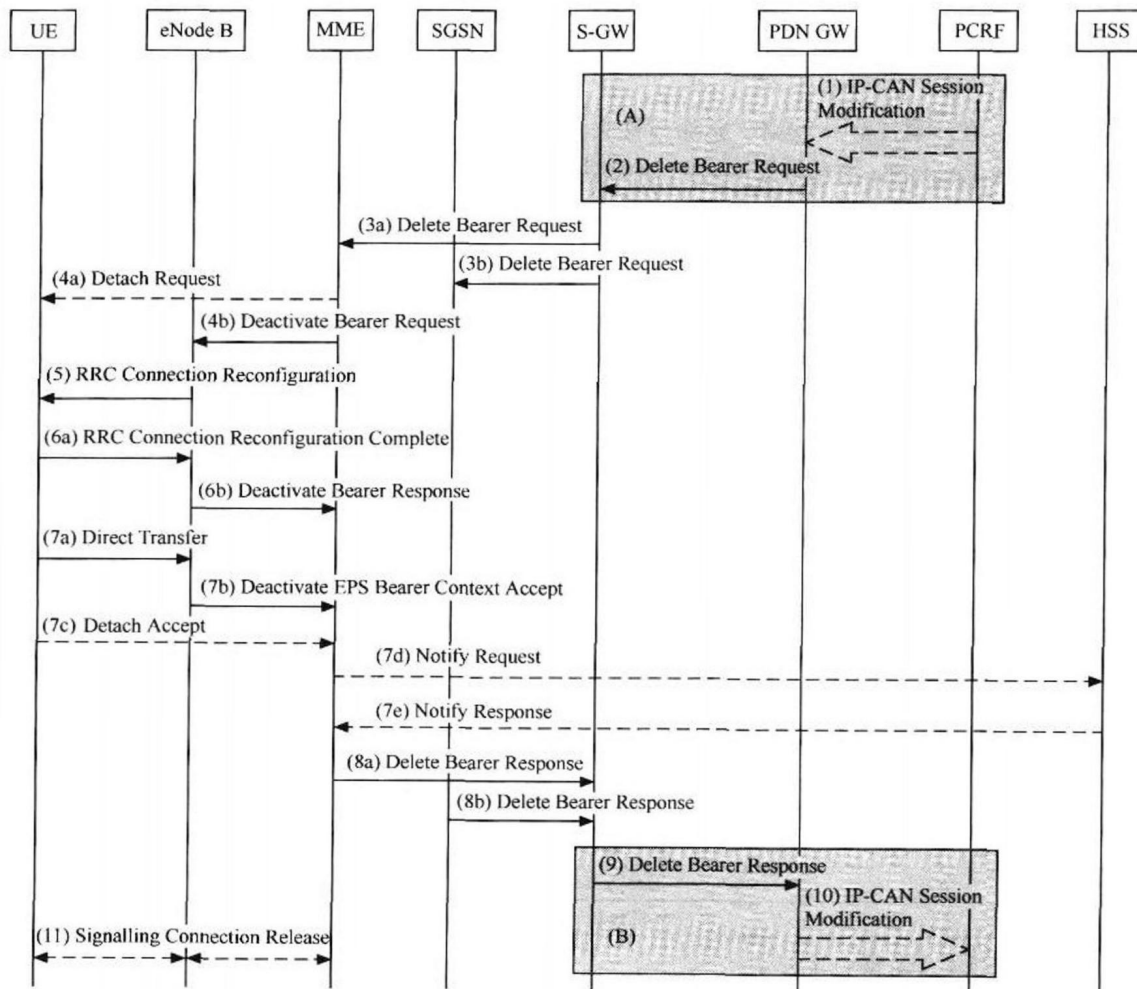


图 1-4 PDN GW Initiated Bearer Deactivation 流程

步骤 5: eNode B 向 UE 发送 RRC Connection Reconfiguration, 要求释放与专用承载相应的无线承载。

步骤 6: 在步骤 6a 中, UE 会根据 RRC Connection Reconfiguration 的要求释放承载, 并且回复 RRC Connection Reconfiguration Complete 消息。在步骤 6b 中 eNode B 收到该消息后向 MME 回复 Deactivate Bearer Response。

步骤 7: 在步骤 7a 中, UE 的 NAS 层会生成一个 Deactivate EPS Bearer Context Accept 消息, 并发送一个直传消息给 eNode B, 该直传消息中包括 Deactivate EPS Bearer Context Accept。由于该消息是直传消息, 在步骤 7b 中 eNode B 发送一个 Uplink NAS Transport 消息给 MME, 该消息中包括 Deactivate EPS Bearer Context Accept。在步骤 7c 中, 如果在步骤 4a 中 UE 接收到 Detach Request 消息, UE 会在步骤 4a 后的任何一个时间回复一个 Detach Accept 消息。在步骤 7d 中, 如果属于该 PDN 连接的所有承载都被释放, 并且这是 UE 的最后一个 PDN 连接, 并可允许切换到非 3GPP 网络时, MME 发送 Notify Request 消息给 HSS/AAA 以删除相应的 APN 和 PDN GW ID 对。如果承载释放原因是“从 3GPP