



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102740404 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201110091224. 4

(22) 申请日 2011. 04. 08

(71) 申请人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 100125 北京市朝阳区霞光里 9 号中电
发展大厦 12 层

申请人 三星电子株式会社

(72) 发明人 梁华瑞 王弘 许丽香

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51) Int. Cl.

H04W 48/08 (2009. 01)

H04W 72/04 (2009. 01)

H04W 76/02 (2009. 01)

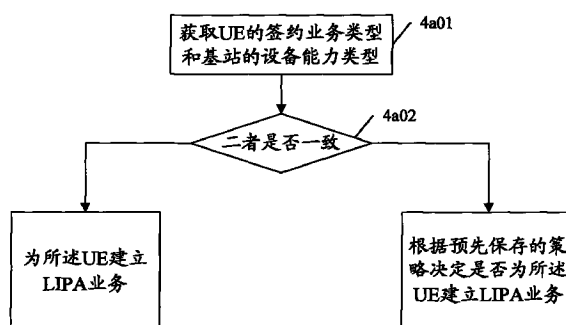
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 12 页

(54) 发明名称

一种保证本地 IP 接入业务正确建立的方法

(57) 摘要

本发明提出一种保证本地 IP 接入 (LIPA) 业务正确建立的方法, 包括: 获取 UE 的签约业务类型和基站的设备能力类型, 判断二者是否一致, 如果一致, 则为所述 UE 建立 LIPA 业务; 如果不一致, 则根据预先保存的策略决定是否为所述 UE 建立 LIPA 业务。本发明能够正确建立 LIPA, 从而最大化地满足用户业务请求和最优的网络资源分配。



1. 一种保证本地 IP 接入 LIPA 业务正确建立的方法,其特征在于,所述方法包括:
获取 UE 的签约业务类型和基站的设备能力类型,判断二者是否一致,如果一致,则为所述 UE 建立 LIPA 业务;如果不一致,则根据预先保存的策略决定是否是否为所述 UE 建立 LIPA 业务。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述判断结果为不一致时根据预先保存的策略决定是否是否为所述 UE 建立 LIPA 业务的方式为:
当判断结果为不一致时,根据预先保存的策略拒绝为所述 UE 建立 LIPA 业务;或者,
当 UE 的签约业务类型低于基站的设备能力类型时,根据预先保存的策略,按照与基站的设备能力类型匹配的建立过程为所述 UE 建立与 UE 的签约业务类型匹配的 LIPA 业务;
当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时,根据预先保存的策略为所述 UE 建立与 UE 的签约业务类型匹配的 LIPA 业务或与基站的设备能力类型匹配的 LIPA 业务。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时,所述为 UE 建立与 UE 的签约业务类型匹配的 LIPA 业务进一步包括:为所述 UE 建立 LIPA 业务的单隧道;
当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时,所述为 UE 建立与基站的设备能力类型匹配的 LIPA 业务之后进一步包括:在所述 UE 的上下文信息中标注 UE 的业务类型发生降级。
4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述获取 UE 的签约业务类型的方式为:MME 接收 UE 的签约信息,根据该签约信息获取 UE 的签约业务类型;
所述获取基站的设备能力类型的方式为:MME 接收来自基站的携带基站设备能力类型的信息,根据该信息获取基站的设备能力类型。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,当判断结果为不一致时,所述 MME 进一步将 UE 的签约业务类型通知基站;
所述 UE 请求切换时,基站根据 UE 的签约业务类型决定是否是否为所述 UE 执行切换。
6. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述获取 UE 的签约业务类型的方式为:MME 接收 UE 的签约信息,根据该签约信息获取 UE 的签约业务类型,向基站发送携带所述 UE 的签约业务类型的消息,基站根据该消息获取所述 UE 的签约业务类型。
7. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:
UE 切换过程中,MME 获取 UE 的签约业务类型和基站的设备能力类型,当 UE 的签约业务类型为 R10 LIPA 时,MME 去激活支持 LIPA 业务的承载;当 UE 的签约业务类型为 R11 LIPA,并且基站的设备能力类型为 R11 LIPA 时,MME 为所述 UE 执行切换;当 UE 的签约业务类型为 R11 LIPA,并且基站的设备能力类型为 R10 LIPA 时,根据预先规定的策略决定是否是否为所述 UE 执行切换。
8. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时,所述根据预先保存的策略为 UE 建立与基站的设备能力类型匹配的 LIPA 业务之后进一步包括:当 UE 发生切换时,去激活支持 LIPA 业务的承载。
9. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述 UE 的签约信息中,携带 UE 支持的业务类型为 R10 LIPA 或 R11 LIPA 的信息;
所述方法进一步包括:MME 保存所述 UE 的签约业务类型和实际建立的业务类型。

一种保证本地 IP 接入业务正确建立的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术,特别涉及一种保证本地 IP 接入 (LIPA) 业务正确建立的方法。

背景技术

[0002] 图 1 为系统架构演进 (SAE) 的系统架构图,其中,用户设备 (UE) 101 是用来接收数据的终端设备。演进通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN) 102 是无线接入网络,其中包括为 UE 提供接入无线网络接口的宏基站 (eNodeB/NodeB)。移动管理实体 (MME) 103 负责管理 UE 的移动上下文、会话上下文和安全信息。服务网关 (SGW) 104 主要提供用户平面的功能, MME 103 和 SGW 104 可能处于同一物理实体。分组数据网络网关 (PGW) 105 负责计费、合法监听等功能,也可以与 SGW 104 处于同一物理实体。策略和计费规则功能实体 (PCRF) 106 提供服务质量 (QoS) 策略和计费准则。通用分组无线业务支持节点 (SGSN) 108 是通用移动通信系统 (UMTS) 中为数据的传输提供路由的网络节点设备。归属用户服务器 (HSS) 109 是 UE 的家乡归属子系统,负责保护包括用户设备的当前位置、服务节点的地址、用户安全信息、用户设备的分组数据上下文等用户信息。

[0003] 在 3GPP 中提出需要网络支持 LIPA 的能力。LIPA 是指 UE 通过家庭演进基站 (HeNB) 或家庭基站 (HNB) 接入家庭网络或者企业内部网络,在执行 LIPA 时,可以为 UE 选择或重选临近家庭基站的用户面节点或者选择位于 HeNB/HNB 接入网络中的用户面节点。其中,用户面节点可以为核心网络设备或网关,对 SAE 系统而言,可以为 SGW 或 PGW 或本地网关 (LGW); 对 UMTS 系统而言,可以为 SGSN 或网关 GPRS 支持节点 (GGSN)

[0004] 目前,3GPP Release-10 (以下简称 R10) 中 LIPA 不支持移动性,当 UE 从支持 LIPA 的 HeNB/HNB 中移动出去后,该 UE 的 LIPA 相关的业务全部中断。在 R10 中,该 HeNB/HNB 和 LGW 是设计在同一个物理实体中的。

[0005] 3GPP Release-11 (以下简称 R11) 中 LIPA 支持移动性,当 UE 从现有的支持 LIPA 的 HeNB/HNB 中移动出去后,只有 UE 仍然在企业网内或者家庭网络内时,才要求 UE 的 LIPA 业务不能中断。在 R11 中,定义单独的 LGW 和 HeNB/HNB, HeNB/HNB 和 LGW 不设计在相同的物理实体上,并且 2 个实体之间会定义开放的接口。

[0006] 目前 R11 中的 LIPA 业务和 R10 中的 LIPA 业务的最大区别在于:R11 中的 LIPA 业务可以支持移动性,R10 中的 LIPA 业务不支持移动性;R11 中的 LIPA 业务支持多 PDN 连接和多承载请求,R10 中的 LIPA 业务只支持单 PDN 连接和单承载请求。

[0007] 随着 R11 新功能、新节点的引入,在 R11 的网络中,会存在 R10 设备和 R11 设备节点共存的情况。如图 2a 是一种 LTE 网络结构,R11 的核心网节点 MME 同时连接 R10 支持 LIPA 功能的 HeNB 和 R11 支持 LIPA 功能的 HeNB。图 2b 是一种 UMTS 网络结构,SGSN 通过 HNB GW 同时连接 R10 支持 LIPA 功能的 HNB 和 R11 支持 LIPA 功能的 HNB。对于企业网络,R10 设备和 R11 设备共存的现象也可能存在。这就造成 UE 的签约信息与接入设备的能力可能不一致,导致无法保证 LIPA 业务的正确建立。例如,UE 签约了 R10 的业务,但是接入到 R11 支

持 LIPA 的 HeNB 上 ; 或者 UE 签约了 R11 的业务, 但是接入到 R10 支持 LIPA 的 HeNB 上 ; 在这些情况下, 因为网络节点并不知道 UE 接入的 HeNB 的设备能力, 网络的业务连接过程会造成 LIPA 业务失败或者不正确的成功 (例如为签约 R10 业务的用户建立了 R11 的 LIPA 业务, 或者反之), 造成用户不良的业务体验。通常用户并不清楚网络的部署情况, 而只是了解和运营商签约的业务类型。

[0008] 图 3 提供 R11LIPA 的网络架构图, 如图 3 所示, HeNB 和 LGW 之间的接口为 SL 接口, 该接口支持的协议栈目前有 2 种可能性 : 可能性一 : SL 接口同时支持 GTP-C 和 GTP-U 协议 ; 可能性二 : SL 接口支持 GTP-U 协议。本发明将分别根据 2 种可能性的架构提供解决方案。

发明内容

[0009] 有鉴于此, 本发明提供了一种保证 LIPA 业务正确建立的方法, 以便于网络能够最大化地满足用户业务请求和最优的网络资源分配。

[0010] 本发明的技术方案是这样的 :

[0011] 一种保证 LIPA 业务正确建立的方法, 包括 :

[0012] 获取 UE 的签约业务类型和基站的设备能力类型, 判断二者是否一致, 如果一致, 则为所述 UE 建立 LIPA 业务 ; 如果不一致, 则根据预先保存的策略决定是否是否为所述 UE 建立 LIPA 业务。

[0013] 上述方法中, 判断结果为不一致时根据预先保存的策略决定是否是否为所述 UE 建立 LIPA 业务的方式为 :

[0014] 当判断结果为不一致时, 根据预先保存的策略拒绝为所述 UE 建立 LIPA 业务 ; 或者,

[0015] 当 UE 的签约业务类型低于基站的设备能力类型时, 根据预先保存的策略, 按照与基站的设备能力类型匹配的建立过程为所述 UE 建立与 UE 的签约业务类型匹配的 LIPA 业务 ;

[0016] 当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时, 根据预先保存的策略为所述 UE 建立与 UE 的签约业务类型匹配的 LIPA 业务或与基站的设备能力类型匹配的 LIPA 业务。

[0017] 当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时, 所述为 UE 建立与 UE 的签约业务类型匹配的 LIPA 业务进一步包括 : 为所述 UE 建立 LIPA 业务的单隧道 ;

[0018] 当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时, 所述为 UE 建立与基站的设备能力类型匹配的 LIPA 业务之后进一步包括 : 在所述 UE 的上下文信息中标注 UE 的业务类型发生降级。

[0019] 所述获取 UE 的签约业务类型的方式为 : MME 接收 UE 的签约信息, 根据该签约信息获取 UE 的签约业务类型 ;

[0020] 所述获取基站的设备能力类型的方式为 : MME 接收来自基站的携带基站设备能力类型的信息, 根据该信息获取基站的设备能力类型。

[0021] 当判断结果为不一致时, 所述 MME 进一步将 UE 的签约业务类型通知基站 ;

[0022] 所述 UE 请求切换时, 基站根据 UE 的签约业务类型决定是否是否为所述 UE 执行切换。

[0023] 所述获取 UE 的签约业务类型的方式为 : MME 接收 UE 的签约信息, 根据该签约信息获取 UE 的签约业务类型, 向基站发送携带所述 UE 的签约业务类型的消息, 基站根据该消息

获取所述 UE 的签约业务类型。

[0024] 上述方法进一步包括：

[0025] UE 切换过程中，MME 获取 UE 的签约业务类型和基站的设备能力类型，当 UE 的签约业务类型为 R10 LIPA 时，MME 去激活支持 LIPA 业务的承载；当 UE 的签约业务类型为 R11 LIPA，并且基站的设备能力类型为 R11 LIPA 时，MME 为所述 UE 执行切换；当 UE 的签约业务类型为 R11 LIPA，并且基站的设备能力类型为 R10 LIPA 时，根据预先规定的策略决定是否所述 UE 执行切换。

[0026] 当 UE 的签约业务类型高于基站的设备能力类型时，所述根据预先保存的策略为 UE 建立与基站的设备能力类型匹配的 LIPA 业务之后进一步包括：当 UE 发生切换时，去激活支持 LIPA 业务的承载。

[0027] 所述 UE 的签约信息中，携带 UE 支持的业务类型为 R10 LIPA 或 R11 LIPA 的信息；

[0028] 上述方法进一步包括：MME 保存所述 UE 的签约业务类型和实际建立的业务类型。

[0029] 由以上技术方案可以看出，本发明提供的方法在判断是否决定 LIPA 业务建立成功之前，增加了一个判断流程，根据接入设备的能力信息和 UE 签约信息以及运营商策略，决定是否可以让 LIPA 业务建立成功。最大化地保证用户的业务体验和网络资源优化。

附图说明

[0030] 图 1 为现有的 SAE 系统架构图；

[0031] 图 2a 为现有的一种 LTE 网络结构示意图；

[0032] 图 2b 为现有的一种 UMTS 网络结构示意图；

[0033] 图 3 为现有的一种 R11LIPA 的网络架构图；

[0034] 图 4a 为本发明提出的保证 LIPA 业务正确建立的方法流程图

[0035] 图 4 为本发明实施例一的方法流程图；

[0036] 图 5 为本发明实施例二的方法流程图；

[0037] 图 6 为本发明实施例五的方法流程图；

[0038] 图 7 为本发明实施例六的方法流程图；

[0039] 图 8 为本发明实施例七的方法流程图；

[0040] 图 9 为本发明实施例八的方法流程图；

[0041] 图 10 为本发明实施例十的方法流程图；

[0042] 图 11 为本发明实施例十一的方法流程图；

[0043] 图 12 为本发明实施例十二的方法流程图。

具体实施方式

[0044] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0045] 本发明提出一种保证 LIPA 业务正确建立的方法，如图 4a 为本发明提出的保证 LIPA 业务正确建立的方法流程图，包括：

[0046] 步骤 4a01：获取 UE 的签约业务类型和基站的设备能力类型；

[0047] 步骤 4a02：判断二者是否一致，如果一致，则为所述 UE 建立 LIPA 业务；如果不一

致,则根据预先保存的策略决定是否为所述 UE 建立 LIPA 业务。

[0048] 以下介绍具体实施例。

[0049] 实施例一

[0050] 图 4 为本发明实施例一提供的方法流程图,如图 4 所示,该方法可以包括以下步骤:

[0051] 401:无线资源控制(RRC)建立过程。

[0052] 402:HeNB 发送初始 UE 消息(initial UE message)到 HeNB GW,HeNB GW 将收到的初始 UE 消息转发到 MME。本实施例以有 HeNB GW 部署为例,当没有 HeNB GW 部署时,HeNB 直接发送初始 UE 消息到 MME。

[0053] 该消息中可以携带 HeNB 设备能力参数。通过该参数 MME 可以判断出当前 HeNB 是支持 R10 LIPA 还是 R11 LIPA 能力。

[0054] 或者,如果 R11 的 HeNB 不通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址,而 R10 的 HeNB 通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址;那么 HeNB 发送的初始 UE 消息中可以不携带 HeNB 设备能力参数,MME 能够直接根据初始 UE 消息中是否携带 LGW IP 地址判断出当前 HeNB 是支持 R10 LIPA 还是 R11 LIPA 能力。

[0055] 如果 R11 的 HeNB 和 R10 的 HeNB 都通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址,则 HeNB 发送的初始 UE 消息中必须携带 HeNB 设备能力参数,以便 MME 根据该参数获知当前接入的 HeNB 是支持 R10 LIPA 还是 R11 LIPA 能力。

[0056] 403:UE 发送附着请求(attach request)消息到 MME。

[0057] 404:MME 和 HSS 之间更新签约信息(update location)。通过该消息,MME 可以获得 UE 当前的签约信息。该签约信息可以帮助 MME 判断 UE 的业务类型,如 UE 的业务类型为 R10 LIPA 业务还是 R11 LIPA 业务。

[0058] MME 通过收到的 UE 接入的 HeNB 设备能力信息和 UE 当前的签约信息,可以进行判断,并根据判断结果执行相应步骤:

[0059] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA,接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA,则 MME 判断 LIPA 业务可以正确建立。执行步骤 405-411,414-415。该过程为 R10 的 LIPA 建立过程,和现有技术相同。

[0060] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA,并且通过 MME 的接入控制判断过程(如检测 UE 的业务请求是否满足其签约信息),则 MME 判断 LIPA 业务可以正确建立,网络按照 R11 执行新的 LIPA 业务建立过程。执行步骤 405-415。

[0061] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA,接入 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA,则 MME 需要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。如果 MME 决定为 UE 成功建立 LIPA 业务,那么执行步骤 405-415,即按照 R11 LIPA 业务建立过程为 UE 建立 R10 LIPA 业务。

[0062] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA,则 MME 需要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。如果 MME 决定为 UE 成功建立 LIPA 业务,那么执行步骤 405-411,414-415,为 UE 建立 R10 LIPA 业务。MME 需要在 UE 上下文信息中标注当前 UE 的业务类型发生了降级。

[0063] 405:MME 发送创建承载请求(create session request)到 SGW。

- [0064] 406 :SGW 发送创建承载请求到 LGW。
- [0065] 407 :LGW 回复创建承载回复 (create session response) 消息到 SGW。
- [0066] 408 :SGW 回复创建承载回复消息到 MME。
- [0067] 409 :MME 发送初始上下文建立 (initial context setup) 消息到 HeNB GW, 该消息中包括 SGW 的 TEID 和 IP 地址, 以及 LGW 的 TEID 和 IP 地址。HeNB GW 发送初始上下文建立消息到 HeNB, 该消息中包括 SGW 的 TEID 和 IP 地址, 以及 LGW 的 TEID 和 IP 地址。
- [0068] 410 :RRC 重配置 (RRC reconfig) 过程。
- [0069] 411 :如果是 R10 HeNB, 则通过内部的接口通知 LGW 其 TEID, 并且发送初始上下文建立回复 (initial context setup response) 消息到 MME。
- [0070] 如果是 R11 HeNB, 则发送初始上下文建立回复消息到 HeNB GW, 由 HeNB GW 转发到 MME。
- [0071] 412 :R11HeNB 发送修改承载请求 (modify bearer request) 消息到 LGW, 该消息中包含 HeNB TEID 和 HeNB 地址, 以及承载标识。
- [0072] 413 :LGW 回复修改承载回复 (modify bearer response) 消息到 R11 HeNB, 该消息中包含承载标识。
- [0073] 414 :MME 发送修改承载请求到 SGW。
- [0074] 415 :SGW 发送修改承载回复消息到 MME。
- [0075] 实施例二
- [0076] 图 5 为本发明实施例二提供的方法流程图, 支持初始附着过程, 如图 5 所示, 该方法可以包括以下步骤:
- [0077] 501 :RRC 建立过程。
- [0078] 502 :HeNB 发送初始 UE 消息到 HeNB GW, HeNB GW 将收到的初始 UE 消息转发到 MME。本实施例以有 HeNB GW 部署为例, 当没有 HeNB GW 部署时, HeNB 直接发送初始 UE 消息到 MME。
- [0079] 如果 R11 的 HeNB 不通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址, 而 R10 的 HeNB 通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址; 那么 MME 能够直接根据初始 UE 消息中是否携带 LGW IP 地址判断出当前 HeNB 是支持 R10LIPA 还是 R11 LIPA 能力。
- [0080] 503 :UE 发送附着请求消息到 MME。
- [0081] 504 :MME 和 HSS 之间更新签约信息。通过该消息, MME 可以获得 UE 当前的签约信息。该签约信息可以帮助 MME 判断 UE 的业务类型, 如 UE 的业务类型为 R10 LIPA 业务还是 R11 LIPA 业务。
- [0082] MME 根据 UE 接入的 HeNB 设备能力和获得的 UE 签约信息进行判断, 并根据判断结果执行相应步骤:
- [0083] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA, 则 MME 判断 LIPA 业务可以正确建立。同实施例一。
- [0084] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入的 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA, 并且通过 MME 的接入控制判断过程, 如检测 UE 的业务请求是否满足其签约信息, 则 MME 判断业务可以正确建立, 网络按照 R11 新的 LIPA 业务建立过程。执行步骤 505-513, 514a, 517。
- [0085] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA, 则 MME 需

要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。如果 MME 决定为 UE 成功建立 LIPA 业务,那么执行步骤 505-513,514a,517,即按照 R11 LIPA 业务建立过程为 UE 建立 R10 LIPA 业务。

[0086] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA,则 MME 需要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。如果 MME 决定为 UE 成功建立 LIPA 业务,那么执行步骤 505-511,514,515-517,为 UE 建立 R11 LIPA 业务。

[0087] MME 虽然获得了 HeNB 传送的 LGW IP 地址,但是 MME 仍然根据 R11 的 LGW 选择方式为 UE 选择合适的 LGW,那么 MME 可能通过 DNS 为 UE 选择 LGW。根据选择的 LGW IP, MME 执行步骤 505,开始为 UE 建立用户面承载。

[0088] 505-513 :同实施例一中的 405-413。

[0089] 514 :MME 发送修改承载请求消息到 SGW,该消息中需要携带新的标识 (LIPA in use),指示 SGW 需要为当前 UE 建立 LIPA 业务的单隧道。该消息中还包括 HeNB TEID 和 IP 地址。

[0090] 514a :同步骤 414。

[0091] 515 :SGW 根据收到的 MME 指示信息,发送修改承载请求消息到 LGW,该消息中包括 HeNB TEID 和 IP 地址。

[0092] 516 :LGW 发送修改承载回复消息到 SGW。

[0093] 517 :SGW 发送修改承载回复消息到 MME

[0094] 至此,本实施例的流程结束。

[0095] 实施例三

[0096] 本实施例支持初始附着过程。

[0097] 本实施例和实施例一的区别在于步骤 409,当 MME 发现 UE 业务类型和设备能力不一致时,进一步通知 HeNB 当前 UE 的业务类型。该标识通过初始上下文建立消息传送。

[0098] 这样,当 UE 业务建立成功后,当 UE 发生移动时 :

[0099] 如果 UE 当前接入了 R11 HeNB 设备,并且 UE 的业务类型是 R10,网络最终为 UE 激活的是 R10 业务,则 HeNB 可以拒绝执行切换,直接通过 SL 接口通知 LGW 触发 LIPA 去激活过程。对于 S1 切换和 X2 切换,该方法通用。

[0100] 实施例四

[0101] 本实施例支持初始附着过程。

[0102] 本实施例和实施例二的区别在于步骤 509,当 MME 发现 UE 业务类型和设备能力不一致时,进一步通知 HeNB 当前 UE 的业务类型。该标识通过初始上下文建立消息传送。

[0103] 这样,当 UE 业务建立成功后,当 UE 发生移动时 :

[0104] 如果 UE 当前接入了 R11 HeNB 设备,并且 UE 的业务类型是 R10,网络最终为 UE 激活的是 R10 业务,则 HeNB 可以拒绝执行切换,直接通过 SL 接口通知 LGW 触发 LIPA 去激活过程。对于 S1 切换和 X2 切换,该方法通用。

[0105] 实施例五

[0106] 图 6 为本发明实施例五提供的方法流程图,支持初始附着过程, LIPA 业务建立不成功,如图 6 所示,该方法可以包括以下步骤 :

[0107] 601 :RRC 建立过程。

[0108] 602:HeNB发送初始UE消息到HeNB GW,HeNB GW将收到的初始UE消息转发到MME。本实施例以有HeNB GW部署为例,当没有HeNB GW部署时,HeNB直接发送初始UE消息到MME。

[0109] 该消息中可以携带HeNB设备能力参数。通过该参数MME可以判断出当前HeNB是支持R10 LIPA还是R11 LIPA能力。

[0110] 或者,如果R11的HeNB不通过初始UE消息传送LGW IP地址,而R10的HeNB通过初始UE消息传送LGW IP地址;那么HeNB发送的初始UE消息中可以不携带HeNB设备能力参数,MME能够直接根据初始UE消息中是否携带LGW IP地址判断出当前HeNB是支持R10 LIPA还是R11 LIPA能力。

[0111] 如果R11的HeNB和R10的HeNB都通过初始UE消息传送LGW IP地址,则HeNB发送的初始UE消息中必须携带HeNB设备能力参数,以便MME根据该参数获知当前接入的HeNB是支持R10 LIPA还是R11 LIPA能力。

[0112] 603:UE发送附着请求消息到MME。

[0113] 604:MME和HSS之间更新签约信息。通过该消息,MME可以获得UE当前的签约信息。该签约信息可以帮助MME判断UE的业务类型,如UE的业务类型为R10 LIPA业务还是R11 LIPA业务。

[0114] MME通过收到的UE接入的HeNB设备能力信息和UE当前的签约信息,可以进行判断,并根据判断结果执行相应步骤:

[0115] 如果UE签约业务类型为R10 LIPA,接入HeNB设备能力类型为R11LIPA;或者,如果UE签约业务类型为R11 LIPA,接入HeNB设备能力类型为R10 LIPA,那么网络根据运营商策略决定拒绝当前接入请求,执行步骤605;

[0116] 605:MME发送拒绝LIPA请求到UE。该请求消息中可以包含标识,指示UE可以立即进行附着请求或者PDN连接请求。

[0117] 实施例六:

[0118] 图7为本发明实施例六提供的方法流程图,本实施例应用于UE S1切换过程,如图7所示,该方法可以包括以下步骤:

[0119] 701:源HeNB发送切换请求(HO required)消息到源MME。

[0120] 702:源MME发送前转切换请求(Fwd relocation request)消息到目标MME,该消息中包括指示UE的业务类型的标识信息。

[0121] 703:如果发生SGW重选,目标MME会发送创建承载(create session)请求消息到目标SGW,该消息中包含LGW的TEID和IP地址。

[0122] 704:目标SGW回复创建承载回复(create session response)到目标MME。

[0123] 705:目标MME发送切换请求(HO request)到目标HeNB,该消息中携带LGW的TEID和IP地址信息,保证目标HeNB可以和LGW建立用户面隧道。

[0124] 706:目标HeNB回复切换请求确认消息到目标MME,该消息中携带HeNB的TEID和IP地址信息,和指示HeNB设备能力的标识信息。

[0125] 目标MME根据收到的HeNB设备能力信息和UE业务类型,可以进行判断,并根据判断结果执行相应步骤:

[0126] 如果UE签约业务类型为R10 LIPA,当前切换的业务为单承载,则目标MME判断切

换失败, MME 去激活支持 LIPA 业务的承载, 结束当前流程。如果 UE 有多个承载, 则目标 MME 直接去激活支持 LIPA 业务的承载, 当前切换过程继续, 并在后续过程中不携带 LIPA 相关的承载信息。

[0127] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入的 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA, 并且通过 MME 的接入控制判断过程, 则目标 MME 判断切换可以继续执行, 执行步骤 707-712。后续过程和现有技术相同。

[0128] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA, 则目标 MME 需要根据运营商策略判断是否当前 UE 的 LIPA 业务是否可以切换成功。如果目标 MME 决定 LIPA 业务仍然可以切换成功, 那么执行步骤 707-711, 步骤 713-714, 后续步骤和现有技术相同。

[0129] 707: 目标 MME 发送前转切换回复 (Fwd relocation response) 消息到源 MME。

[0130] 708: 源 MME 发送切换完成命令 (HO command) 到源 HeNB。

[0131] 709: 源 HeNB 发送切换完成命令到 UE。

[0132] 710: UE 发送切换确认 (HO confirm) 到目标 HeNB。

[0133] 711: 目标 HeNB 发送切换确认 (HO notify) 到目标 MME。

[0134] 712: 如果目标 HeNB 是支持 R11 LIPA 的设备, 则发送修改承载请求消息到 LGW, 该消息中包括 HeNB 的 TEID 和地址信息。

[0135] 713: 目标 MME 发送修改承载请求消息到目标 SGW, 对于 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10 LIPA 的情况, 目标 MME 决定为 UE 完成成功的切换, 则在该消息中携带新的标识, 指示目标 SGW 需要建立支持 LIPA 业务的单隧道。

[0136] 714: 目标 SGW 发送修改承载请求消息到 LGW, 该消息中包含 HeNB 的 TEID 和 IP 地址, 保证单隧道的建立成功。

[0137] 实施例七:

[0138] 图 8 为本发明实施例七提供的方法流程图, UE X2 切换过程, 如图 8 所示, 该方法可以包括以下步骤:

[0139] 801: 切换准备 (HO preparation) 过程。

[0140] 802: 切换执行 (HO execution) 过程。

[0141] 803: 目标 HeNB 发送路径切换请求 (Path switch request) 消息到 MME, 该消息中携带指示当前 HeNB 设备类型的信息。

[0142] MME 根据 HeNB 的设备类型信息和保存的 UE 签约信息可以进行判断并根据判断结果执行相应步骤:

[0143] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA, 当前切换的业务为单承载, 则 MME 判断切换失败, MME 去激活支持 LIPA 业务的承载, 结束当前流程。如果 UE 有多个承载, 则 MME 直接去激活支持 LIPA 业务的承载, 当前切换过程继续, 并在后续过程中不携带 LIPA 相关的承载信息。

[0144] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入的 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA, 并且通过 MME 的接入控制判断过程, 则 MME 判断切换可以继续执行, 执行步骤 803, 807-809。

[0145] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA, 则 MME 需要根据运营商策略判断是否当前 UE 的 LIPA 业务是否可以切换成功。如果 MME 决定 LIPA

业务仍然可以切换成功,执行步骤 803-806。

[0146] 804:MME 发送修改承载请求到 SGW,该消息中携带指示 SGW 建立 LIPA 单隧道信息标识。

[0147] 805:SGW 根据收到的单隧道标识,发送修改承载请求到 LGW,该消息中包含 HeNB 地址和 TEID。

[0148] 806:LGW 发送修改承载回复消息到 SGW。

[0149] 807:MME 发送修改承载请求到 SGW。

[0150] 808:如果 HeNB 是支持 R11 LIPA 设备,发送修改承载请求消息到 LGW,该消息中携带 HeNB 地址和 TEID。

[0151] 809:LGW 发送修改承载回复消息到 HeNB,该消息中携带 LGW 的 TEID 和 IP 地址。

[0152] 实施例八:

[0153] 本实施例介绍由 LGW 发起的承载去激活过程,或者由 MME 发起的承载去激活过程。图 9 以 MME 发起的承载去激活过程为例,包括:

[0154] 901:MME 发起去激活承载请求到 UE。该消息中可以包含新的标识,用于指示 UE 当前移动失败的原因,或者该新的标识用于指示 UE 立即发起 LIPA 业务请求消息到 MME(因为 UE 的业务发生了降级,MME 根据运营商策略要求 UE 立即发起新的业务请求,UE 根据新的原因值,可以从其它的基站下发起业务请求)。

[0155] LGW 发起的承载去激活过程可能发生在如下情况:

[0156] UE 签约了 R11 LIPA 业务,但是网络为 UE 激活了 LIPA 业务后,UE 的业务发生了降级,UE 当前的业务类型为 R10 LIPA。如果 UE 发生移动,移动到当前基站范围外后, LGW 触发去激活流程。

[0157] MME 发起的承载去激活过程可能发生在如下情况:

[0158] 当 UE 发生切换时,如果 MME 判断当前 UE 业务类型是 R10 LIPA,或者 MME 判断当前切换不能成功时,MME 需要发起去激活过程,去激活支持 LIPA 业务的承载。

[0159] 在上述 2 种去激活过程中,MME 都需要发送 NAS 消息:去激活承载请求到 UE,该消息中可以包含新的标识:指示 UE 当前切换失败的原因,或者该新的标识用于指示 UE 立即发起 LIPA 业务请求消息到 MME。

[0160] 实施例九:

[0161] 下面为本发明实施例九提供一种 MME UE 上下文实现方式,如表一所示,在 UE 上下文信息中新增加一种新的标示,指示 UE 实际建立的业务类型,该标示有两种值:

[0162] R10 LIPA——表明当前的业务为 R10 LIPA 业务;

[0163] R11 LIPA——表明当前的业务为 R11 LIPA 业务;

[0164] 当 MME 根据 HeNB 的能力和 UE 的签约信息为 UE 激活相应的业务后,会标注当前的业务为相应的值。

[0165] 上述业务类型的两种值为一种范例,不排除有更多值的可能性。

[0166] 具体可参见如下表 1。

[0167]

内容	描述
CSG 签约数据	CSG 签约信息是一组在每一个 VPLMN 下的 CSG ID 的列表。每一个 CSG ID 都有相应的有效时限，该时限指在限定时间内 CSG ID 有效。如果没有对应的有效时限，则指无限制的签约信息。 每一个 CSG ID 可以通过本地 IP 接入特定的 PDN。每一个 CSG ID 会有对应的 APN (s) 信息。
允许在拜访 PLMN 下使用 LIPA	指明是否允许 UE 在这个 PLMN 下使用本地 IP 接入业务。
UE 签约业务类型	指明当前 APN 是用于 R10 LIPA 或者用于 R11 LIPA
业务激活标示	指明当前实际激活业务类型： R11 LIPA, R10 LIPA
允许接入 SIPTO	指明当前 APN 所对应的业务允许作 SIPTO 或者不允许作 SIPTO
允许接入 LIPA	指明当前 PDN 可以做本地 IP 接入。有三个对应的参数：不允许 LIPA，只能做 LIPA，和有条件的 LIPA

[0168] 表 1

[0169] MME 可以根据 UE 签约业务类型和业务激活标识判断当前 UE 的业务是否发生改变或者降级。

[0170] 或者，MME 也可以通过其他方式标识出 UE 业务是否发生降级。例如，增加简单的 0、1 参数，指示 UE 实际激活的业务是和当前业务类型一致还是发生降级。

[0171] 还需说明的是，在本步骤中，UE 的签约信息格式如表 2 所示。

[0172]

内容	描述
Access Point Name (APN)	根据 DNS 名称约定所定义的标示, 表述接入到分组数据网络的接入点名称,
CSG 签约数据	CSG 签约信息是一组在每一个 VPLMN 下的 CSG ID 的列表。每一个 CSG ID 都有相应的有效时限, 该时限指在限定时间内 CSG ID 有效。如果没有对应的有效时限, 则指无限制的签约信息。 每一个 CSG ID 可以通过本地 IP 接入特定的 PDN。每一个 CSG ID 会有对应的 APN (s) 信息。
允许在拜访 PLMN 下使用 LIPA	指明是否允许 UE 在这个 PLMN 下使用本地 IP 接入业务。
业务类型标示	表明当前 UE 所支持的业务类型: 支持 R10 LIPA, 或支持 R11 LIPA
允许接入 SIPTO	指明当前 APN 所对应的业务允许作 SIPTO 或者不允许作 SIPTO
允许接入 LIPA	指明当前 PDN 可以做本地 IP 接入。有三个对应的参数: 不允许 LIPA, 只能做 LIPA, 和有条件的 LIPA

[0173] 表 2

[0174] 实施例十

[0175] 图 10 为本发明实施例十提供的方法流程图, 支持初始附着过程, LIPA 业务建立不成功, 如图 10 所示, 该方法可以包括以下步骤:

[0176] 1001: RRC 建立。

[0177] 1002: HeNB 发送初始 UE 消息到 HeNB GW, HeNB GW 将收到的初始 UE 消息转发到 MME。本实施例以有 HeNB GW 部署为例, 当没有 HeNB GW 部署时, HeNB 直接发送初始 UE 消息到 MME。

[0178] 1003: UE 发送附着请求消息到 MME。

[0179] 1004: MME 和 HSS 之间更新签约信息。通过该消息, MME 可以获得 UE 当前的签约信息。该签约信息可以帮助 MME 判断 UE 的业务类型, 如 UE 的业务类型为 R10 LIPA 业务还是 R11 LIPA 业务。

[0180] 1005: MME 发送创建承载请求到 SGW。

[0181] 1006: SGW 发送创建承载请求到 LGW。

[0182] 1007: LGW 回复创建承载回复消息到 SGW。

[0183] 1008: SGW 回复创建承载回复消息到 MME。

[0184] 1009: MME 发送初始上下文建立消息到 HeNB GW, 该消息中包括 SGW 的 TEID 和 IP 地址, 以及 LGW 的 TEID 和 IP 地址。HeNB GW 发送初始上下文建立消息到 HeNB, 该消息中包括 SGW 的 TEID 和 IP 地址, 以及 LGW 的 TEID 和 IP 地址。同时, 该消息携带 UE 签约的 LIPA 业务类型。

[0185] HeNB 根据自身的设备能力, 即是否支持 R10 LIPA 能力或者支持 R11 LIPA 设备能力, 以及获得的 UE 签约的 LIPA 业务类型进行判断, 并根据判断结果执行相应步骤:

[0186] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA,接入设备能力类型为 R10 LIPA ;或者,如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入的 HeNB 设备能力类型为 R11 LIPA,后续执行步骤同实施例一和二的描述。

[0187] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA,接入设备能力类型为 R11 LIPA ;或者,如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入设备能力类型为 R10 LIPA,那么执行步骤 1010-1012。

[0188] 1010 :RRC 重配置。

[0189] 1011 :如果 HeNB 判断当前业务不能建立成功,则回复初始上下文建立失败 (initial context setup failure) 消息到 MME。

[0190] 1012 :MME 触发承载去激活过程,释放相关的 LIPA 承载。

[0191] 实施例十一

[0192] 图 11 为本发明实施例十一提供的方法流程图,切换过程, LIPA 业务建立不成功,如图 11 所示,该方法可以包括以下步骤:

[0193] 1101 :源 HeNB 发送切换请求消息到源 MME。

[0194] 1102 :源 MME 发送前转切换请求消息到目标 MME,该消息中包括指示 UE 的业务类型的标识信息。

[0195] 1103 :如果会发生 SGW 重选,目标 MME 会发送创建承载请求消息到目标 SGW,该消息中包含 LGW 的 TEID 和 IP 地址。

[0196] 1104 :目标 SGW 回复创建承载请求到目标 MME。

[0197] 1105 :目标 MME 发送切换请求到目标 HeNB,该消息中携带 LGW 的 TEID 和 IP 地址信息,保证目标 HeNB 可以和 LGW 建立用户面隧道。该消息中携带 UE 签约的 LIPA 业务类型。

[0198] HeNB 根据自身的设备能力,即是否支持 R10 LIPA 能力或者支持 R11LIPA 设备能力,以及获得的 UE 签约的 LIPA 业务类型进行判断,并根据判断结果执行相应步骤:

[0199] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA,接入设备能力类型为 R10 LIPA ;或者,如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入的 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA,后续执行步骤同实施例六的描述。

[0200] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA,接入设备能力类型为 R11 LIPA ;或者,如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA,接入设备能力类型为 R10 LIPA,那么 HeNB 判断切换失败。对于 UE 接入多承载的情况,HeNB 判断 LIPA 承载需要释放。MME 收到 HeNB 的回复消息后,会触发 LIPA 承载的去激活。

[0201] 实施例十二

[0202] 本实施例是基于架构可能性二描述的支持 UE 附着网络的过程。图 12 为本发明实施例十二提供的方法流程图,如图 12 所示,该方法可以包括以下步骤:

[0203] 1201 :RRC 建立过程。

[0204] 1202 :HeNB 发送初始 UE 消息到 HeNB GW, HeNB GW 将收到的初始 UE 消息转发到 MME。本实施例以有 HeNB GW 部署为例,当没有 HeNBGW 部署时,HeNB 直接发送初始 UE 消息到 MME。

[0205] 该消息中可以携带 HeNB 设备能力参数。通过该参数 MME 可以判断出当前 HeNB 是支持 R10 LIPA 还是 R11 LIPA 能力。

[0206] 或者,如果 R11 的 HeNB 不通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址,而 R10 的 HeNB 通过

初始 UE 消息传送 LGW IP 地址 ;那么 HeNB 发送的初始 UE 消息中可以不携带 HeNB 设备能力参数, MME 能够直接根据初始 UE 消息中是否携带 LGW IP 地址判断出当前 HeNB 是支持 R10 LIPA 还是 R11 LIPA 能力。

[0207] 如果 R11 的 HeNB 和 R10 的 HeNB 都通过初始 UE 消息传送 LGW IP 地址, 则 HeNB 发送的初始 UE 消息中必须携带 HeNB 设备能力参数, 以便 MME 根据该参数获知当前接入的 HeNB 是支持 R10 LIPA 还是 R11 LIPA. 能力。

[0208] 1203 :UE 发送附着请求消息到 MME。

[0209] 1204 :MME 和 HSS 之间更新签约信息。通过该消息, MME 可以获得 UE 当前的签约信息。该签约信息可以帮助 MME 判断 UE 的业务类型, 如 UE 的业务类型为 R10 LIPA 业务还是 R11 LIPA 业务。

[0210] MME 通过收到的 UE 接入的 HeNB 设备能力信息和 UE 当前的签约信息, 可以进行判断, 并根据判断结果执行相应步骤 :

[0211] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA, 则 MME 判断 LIPA 业务可以正确建立。执行步骤 1205-1211, 1212a, 1215。该过程为 R10 的 LIPA 建立过程, 和现有技术相同 (同实施例一的描述)。

[0212] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA, 并且通过 MME 的接入控制判断过程 (如检测 UE 的业务请求是否满足其签约信息), 则 MME 判断业务可以正确建立, 网络按照 R11 新的 LIPA 业务建立过程。执行步骤 1205-1215 (不执行 1212a)。

[0213] 如果 UE 签约业务类型为 R10 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R11LIPA, 则 MME 需要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。如果 MME 决定为 UE 成功建立 LIPA 业务, 那么执行步骤 1205-1215 (不执行 1212a)。

[0214] 如果 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10LIPA, 则 MME 需要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。如果 MME 决定为 UE 成功建立 LIPA 业务, 那么执行步骤 1205-1211, 1212a, 1215。该过程为 R10 的 LIPA 建立过程, 和现有技术相同 (同实施例一的描述)。区别在于 MME 需要在 UE 上下文信息中标注当前 UE 的业务类型发生了降级。

[0215] 1205-1211 同实施例一的 405-411。

[0216] 1212a :MME 发送修改承载请求消息到 SGW, 该消息中包含 HeNBTEID 和 HeNB 地址, 承载标识。

[0217] 1212 :如果 MME 知道 UE 通过 R11 HeNB 接入, MME 发送修改承载请求消息到 SGW, 该消息中包含 HeNB TEID 和 HeNB 地址, 承载标识, 以及指示建立 LIPA 单隧道的标识信息。

[0218] 1213 :SGW 根据收到的建立 LIPA 业务的单隧道标识发送修改承载请求到 LGW, 该消息中携带 HeNB 的 TEID 和 IP 地址。

[0219] 1214 :LGW 回复修改承载回复消息到 SGW。

[0220] 1215 :SGW 回复修改承载回复消息到 MME。

[0221] 实施例十三、

[0222] 实施例十三和十二的区别在于 :

[0223] 1204 :对于 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10 LIPA 的情况, 则 MME 需要根据运营商策略判断是否可以为当前 UE 成功建立 LIPA 业务。

[0224] 对于 R11 和 R10 LIPA, 对于 HeNB 都通过初始 UE 消息把 LGW 的 IP 地址传送给 MME 的情况, MME 可以根据收到的 HeNB 的设备能力判断当前的场景, 如出现 UE 签约业务类型为 R11 LIPA, 接入 HeNB 设备能力类型为 R10 LIPA, 则 MME 决定仍然为 UE 建立 R11 LIPA 业务, 执行步骤 1205-1215 (跳过 1212a)。这样 UE 的业务没有发生降级。

[0225] R11 和 R10 LIPA 可能采用不同的 LGW 选择方式, 在 R10 LIPA 中, R10 的 HeNB 会通过初始 UE 消息把 LGW 的 IP 地址发送给 MME。而 R11 的 HeNB 不会通过该消息传送 LGW 的 IP 地址。MME 可以通过是否收到 LGW 的 IP 地址判断 UE 从何种类型的 HeNB 接入。如果 MME 收到 LGW 的 IP 地址, MME 判断 UE 从 R10 HeNB 接入, 但是 UE 的签约信息中 UE 签约的是 R11 业务, 根据运营商策略, MME 仍然决定为 UE 建立 R11 LIPA 业务。那么, MME 通过 DNS 的 LGW 选择方式为 UE 选择新的 LGW, 而不依赖于收到的 LGW IP 地址。这种情况下, 执行步骤 1205-1215 (不执行 1212a)。这样, UE 的业务没有发生降级, 仍然能够支持 R11 业务连续性。其中 MME 根据新选择的 LGW 为 UE 请求承载建立, 开始执行步骤 1205。

[0226] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明保护的范围之内。

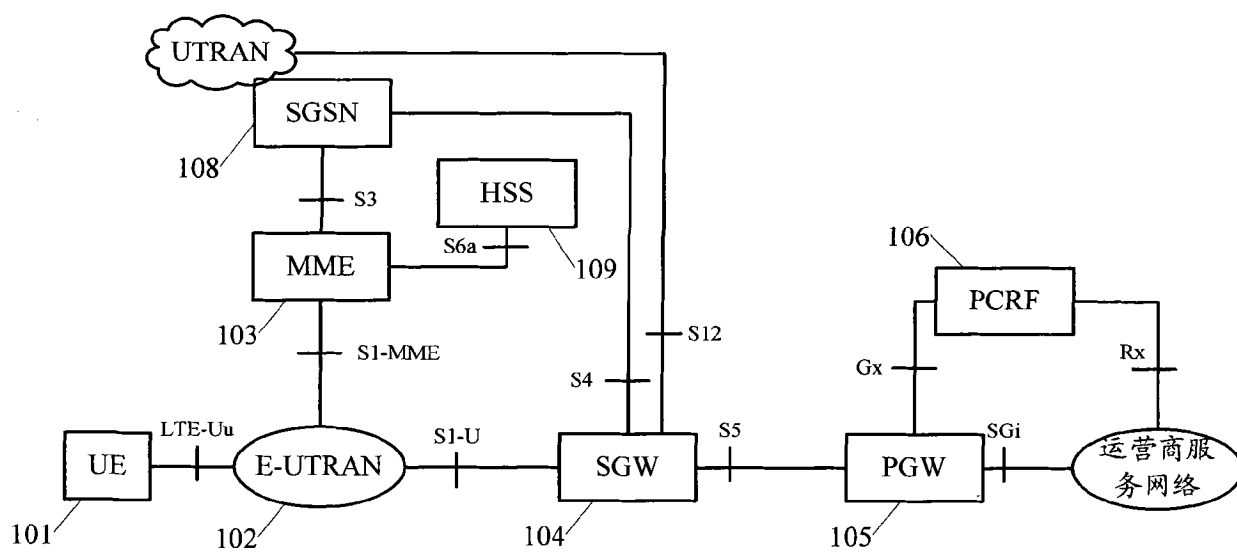


图 1

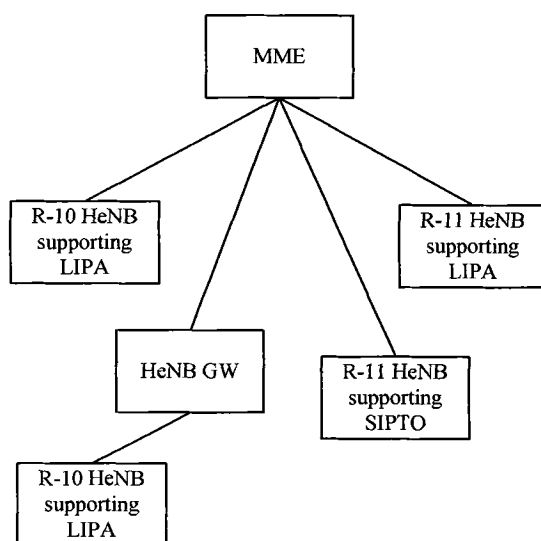


图 2a

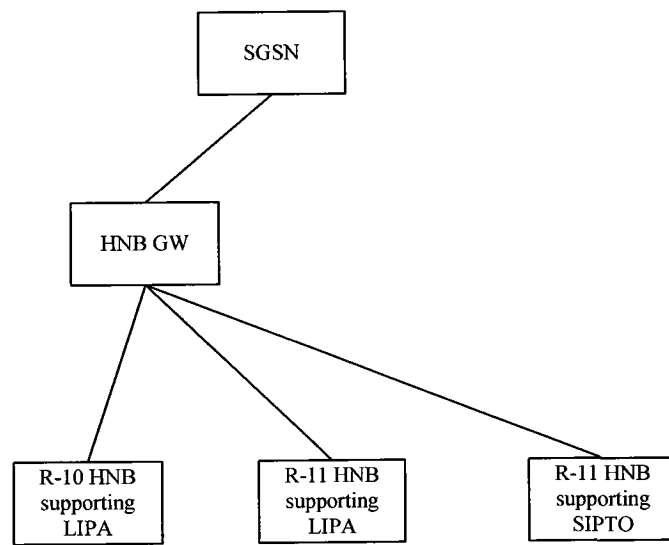


图 2b

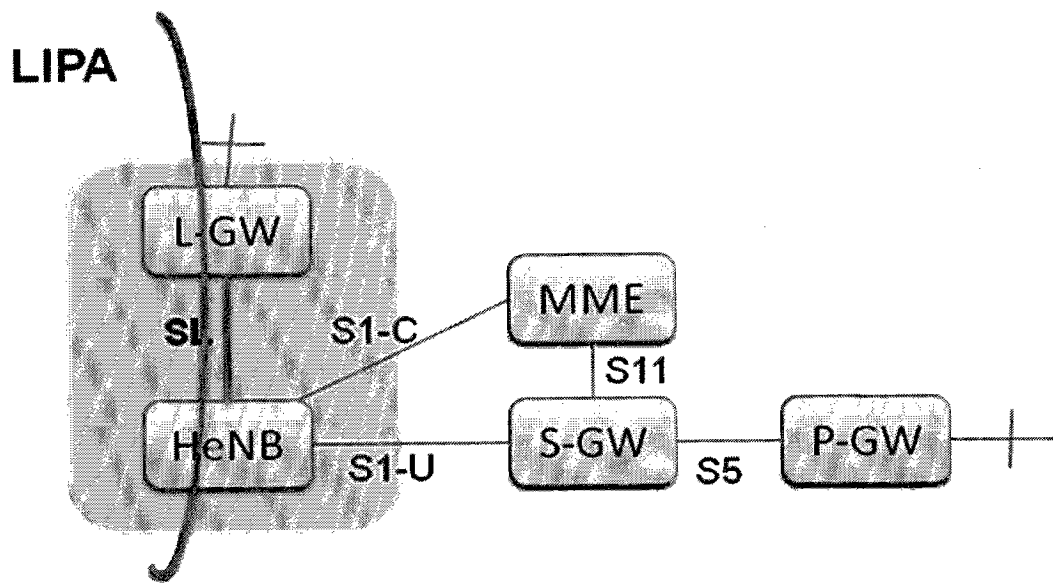


图 3

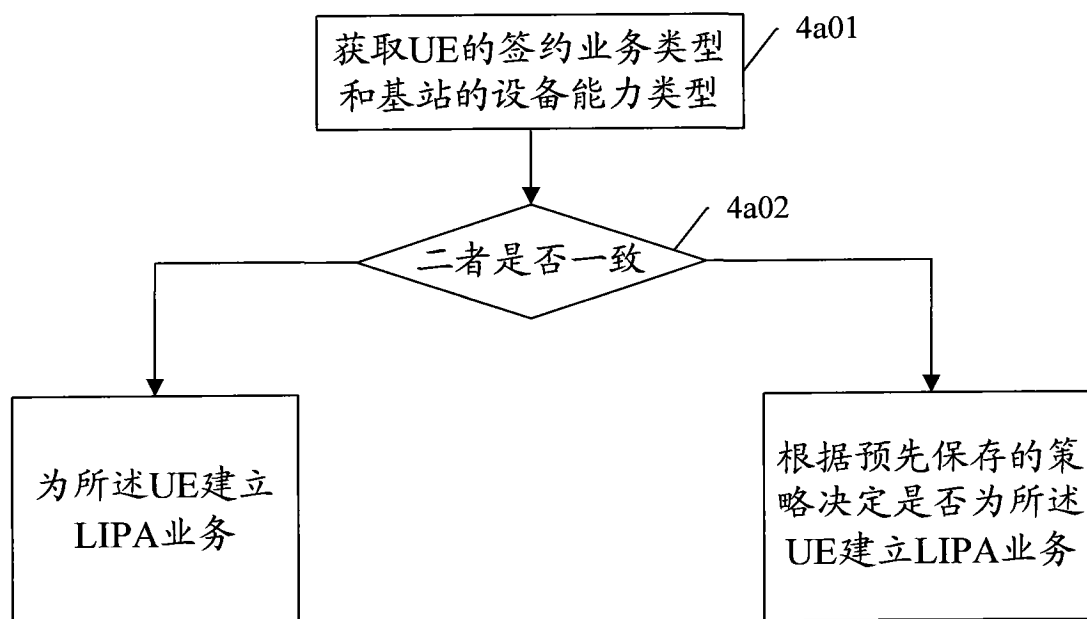


图 4a

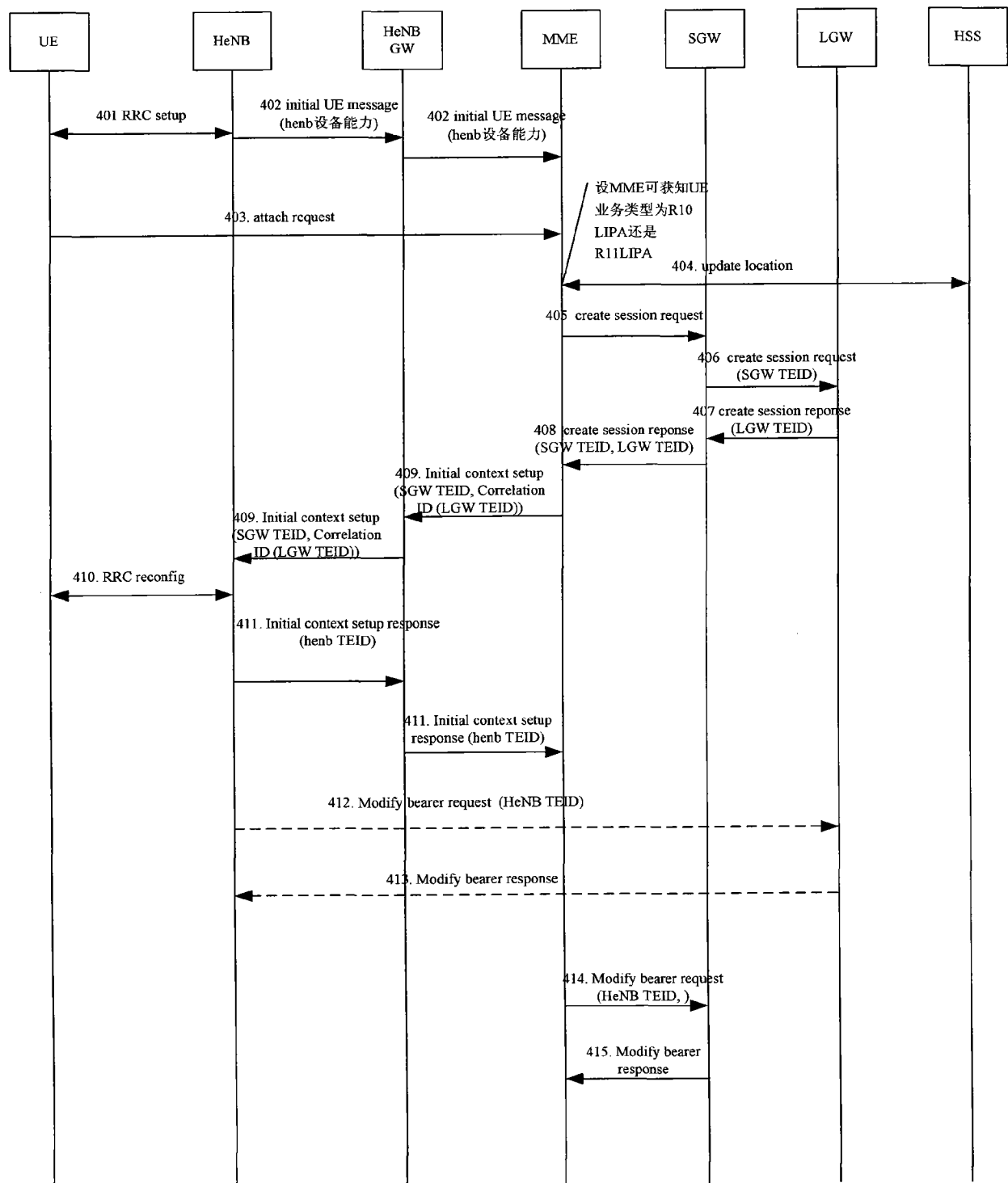


图 4

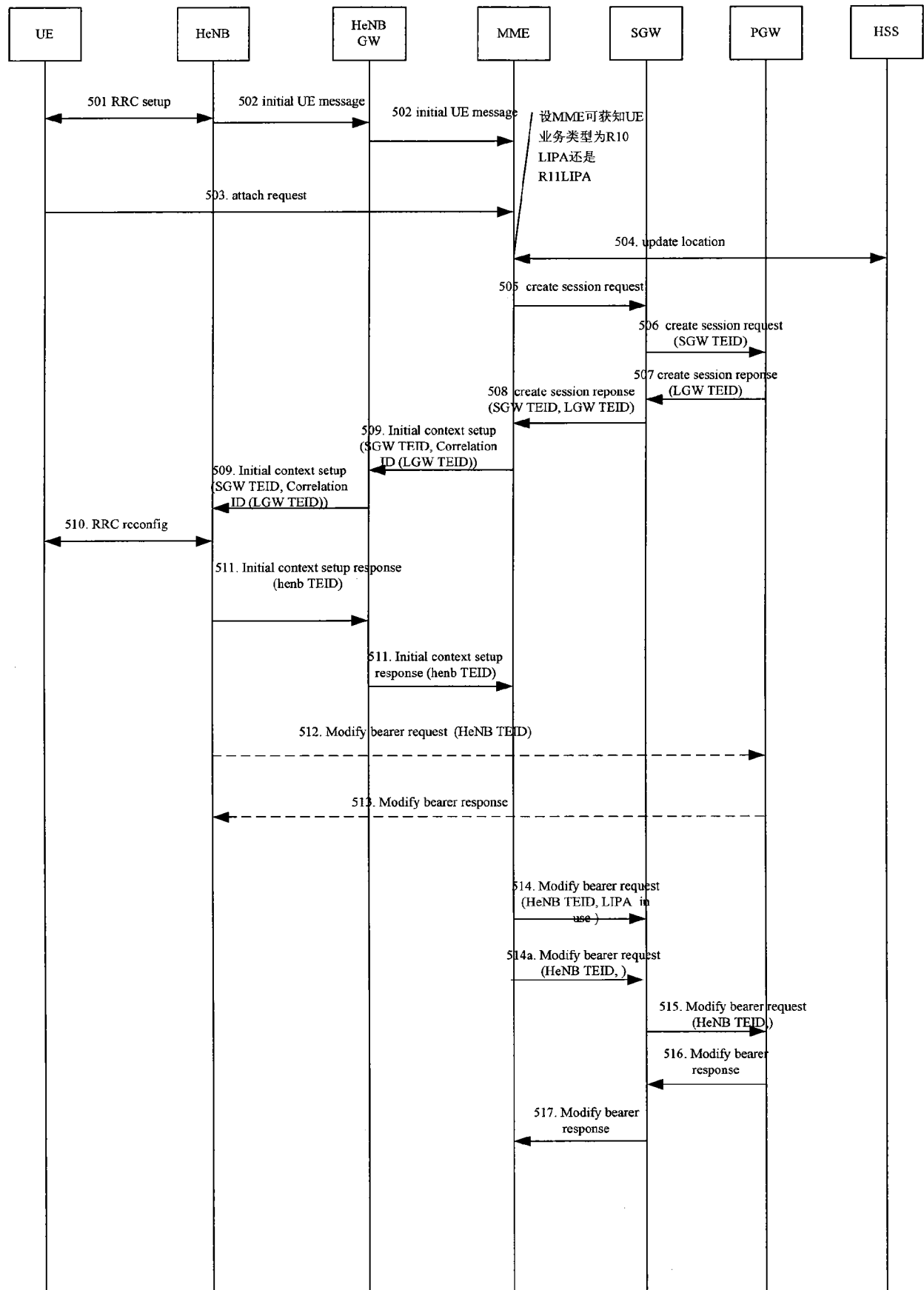


图 5

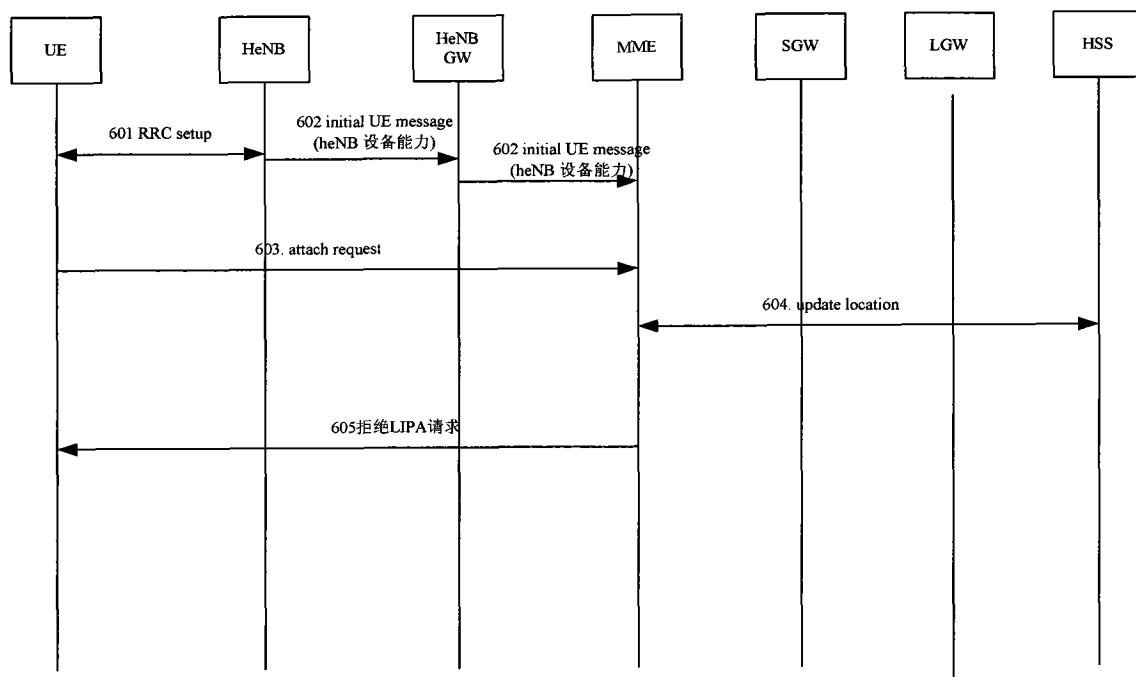


图 6

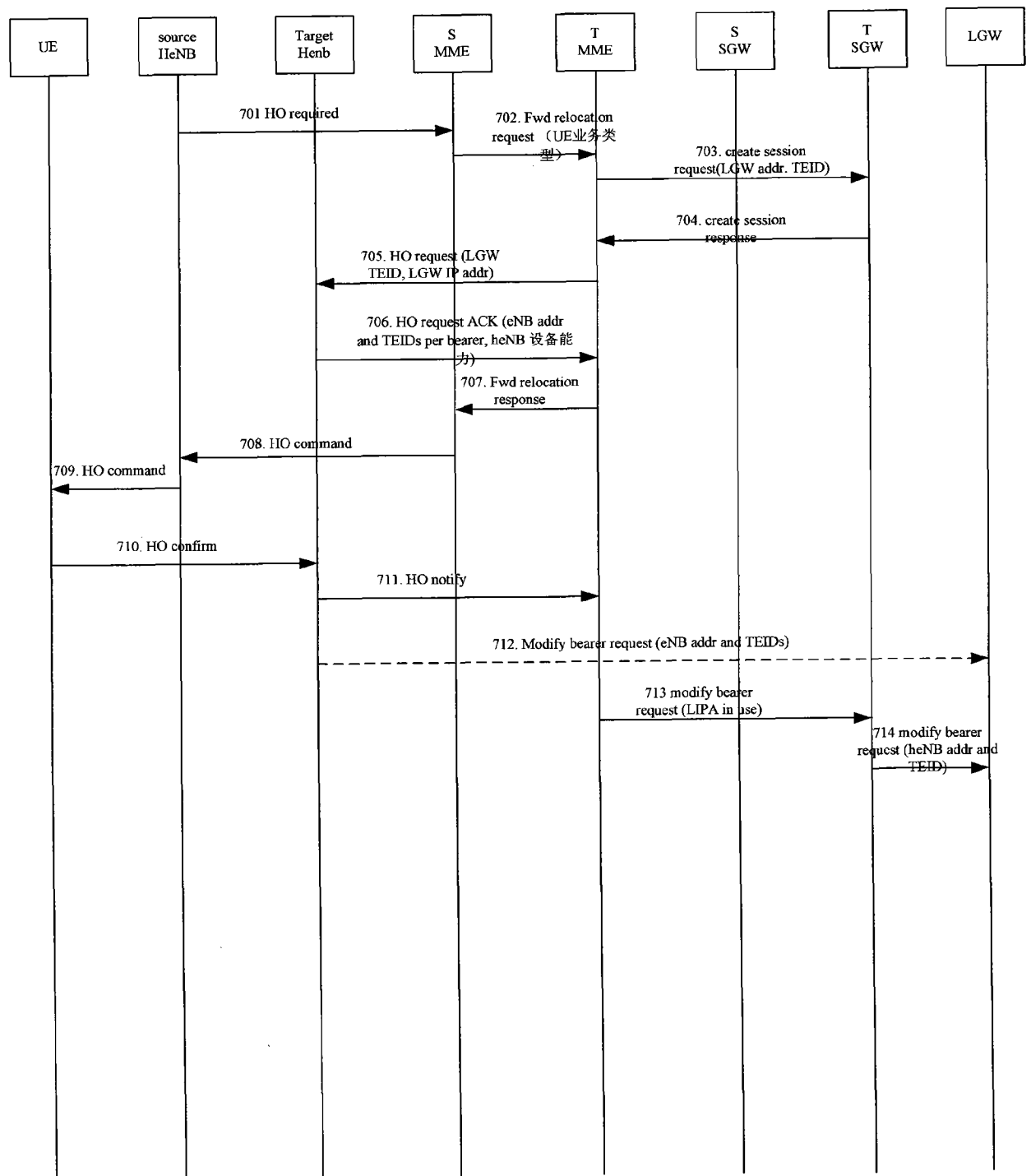


图 7

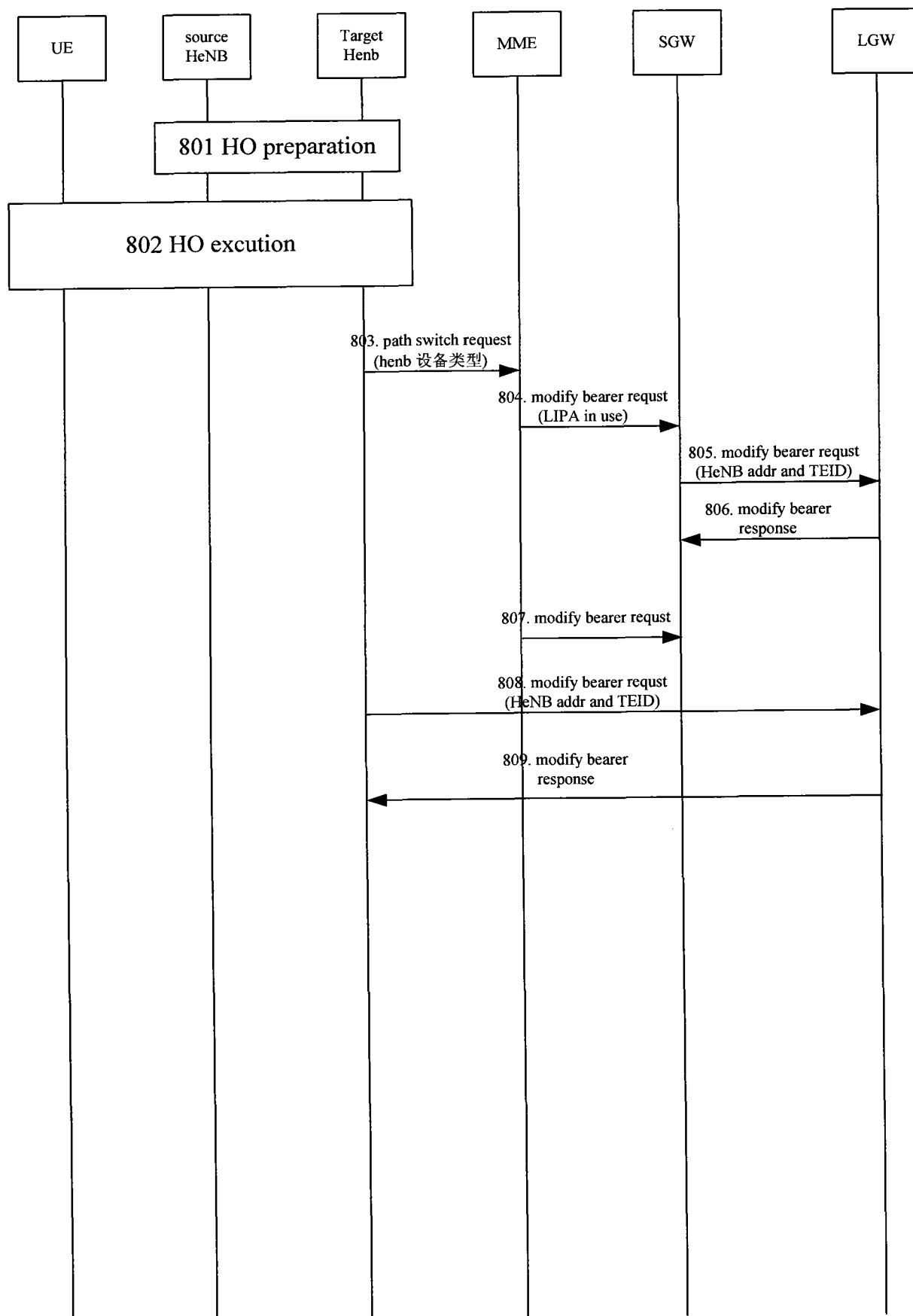


图 8

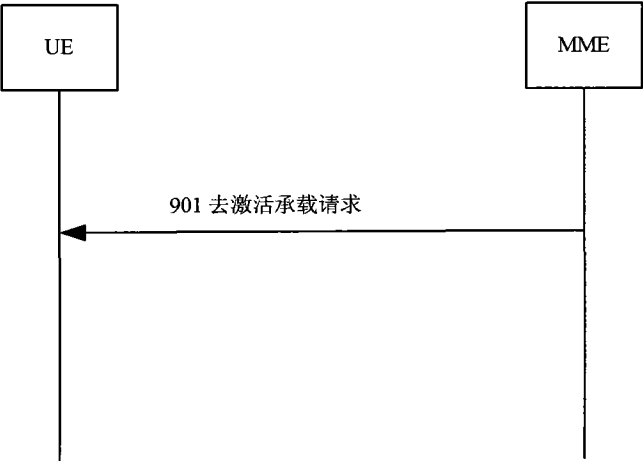


图 9

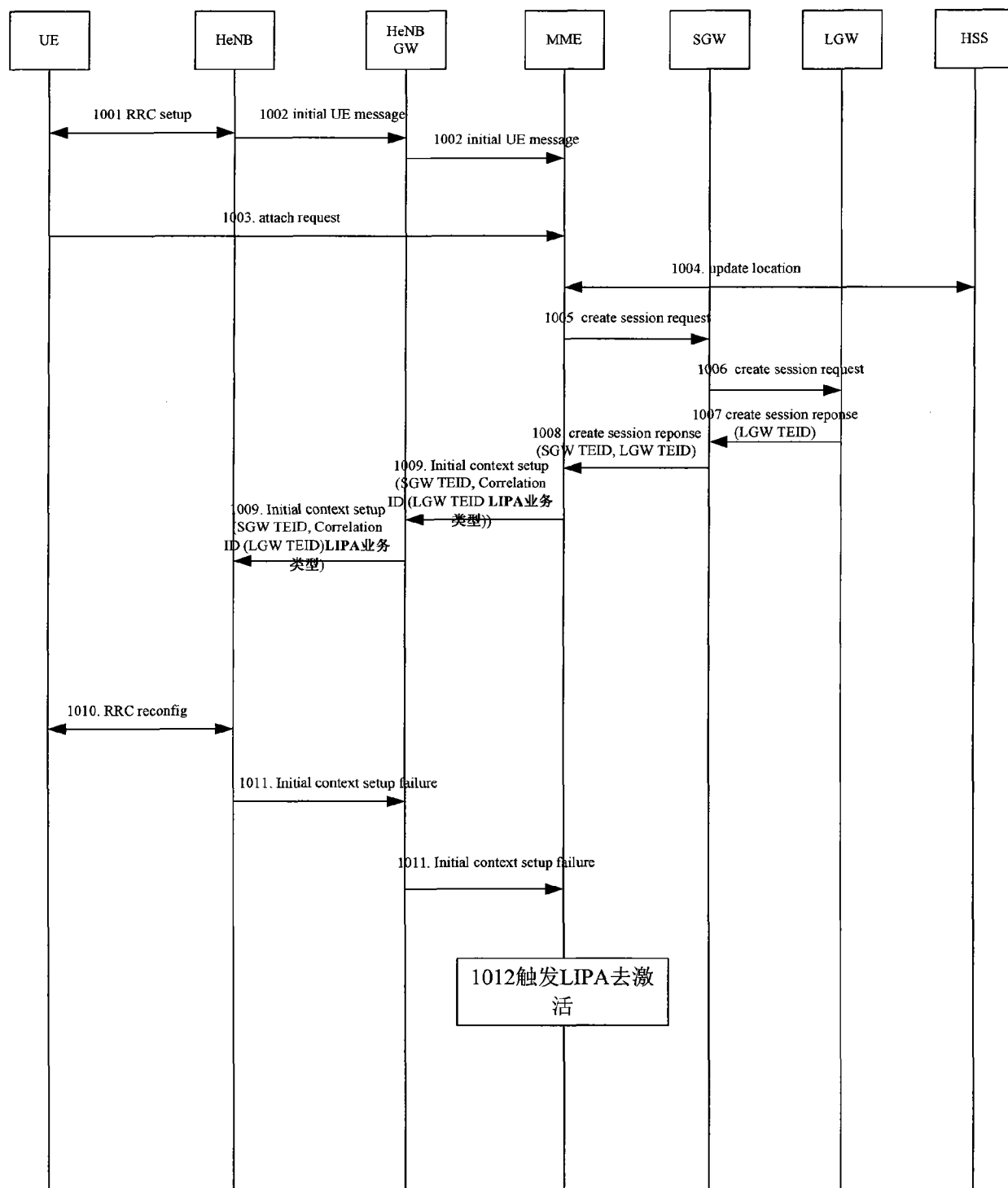


图 10

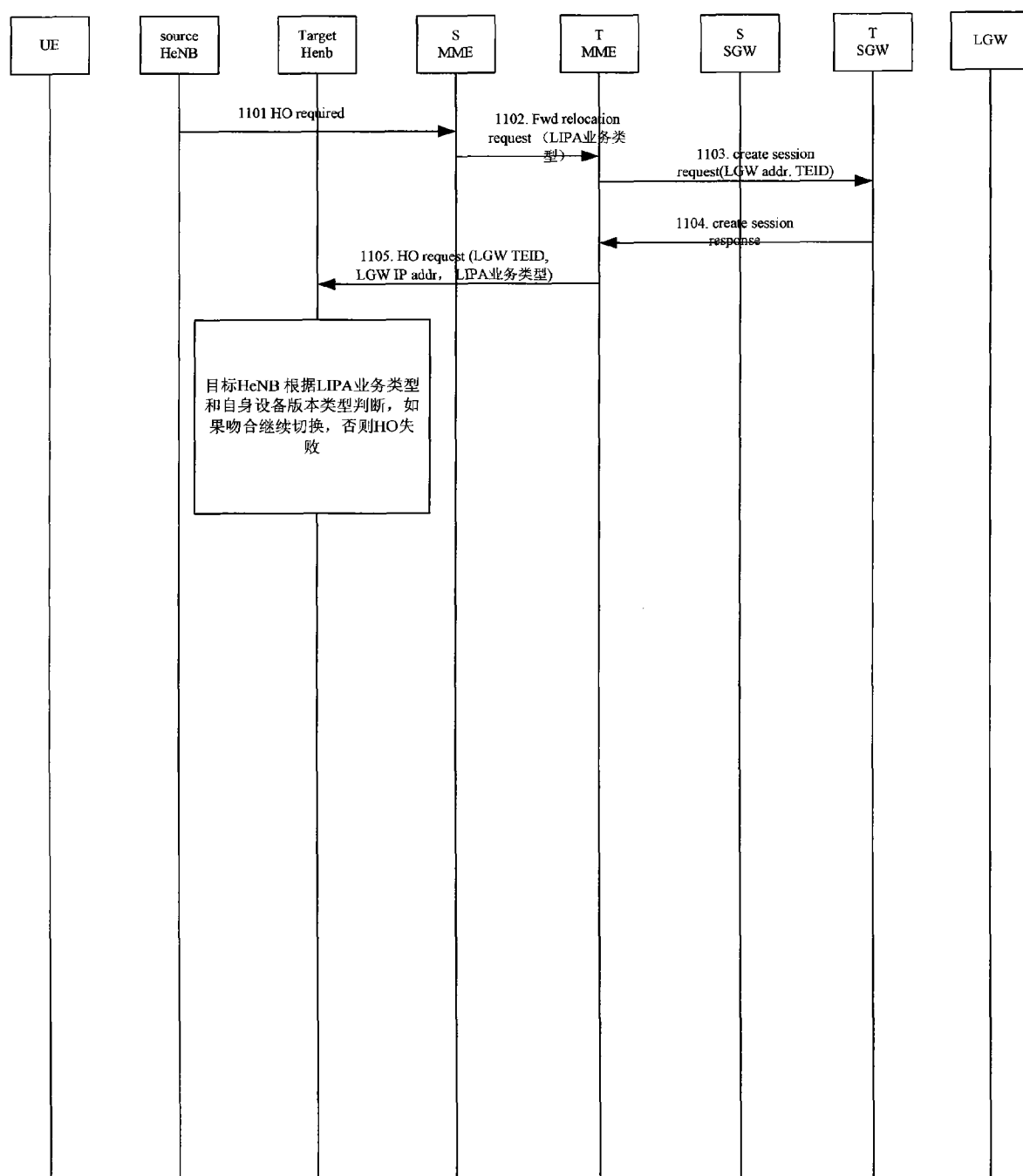


图 11

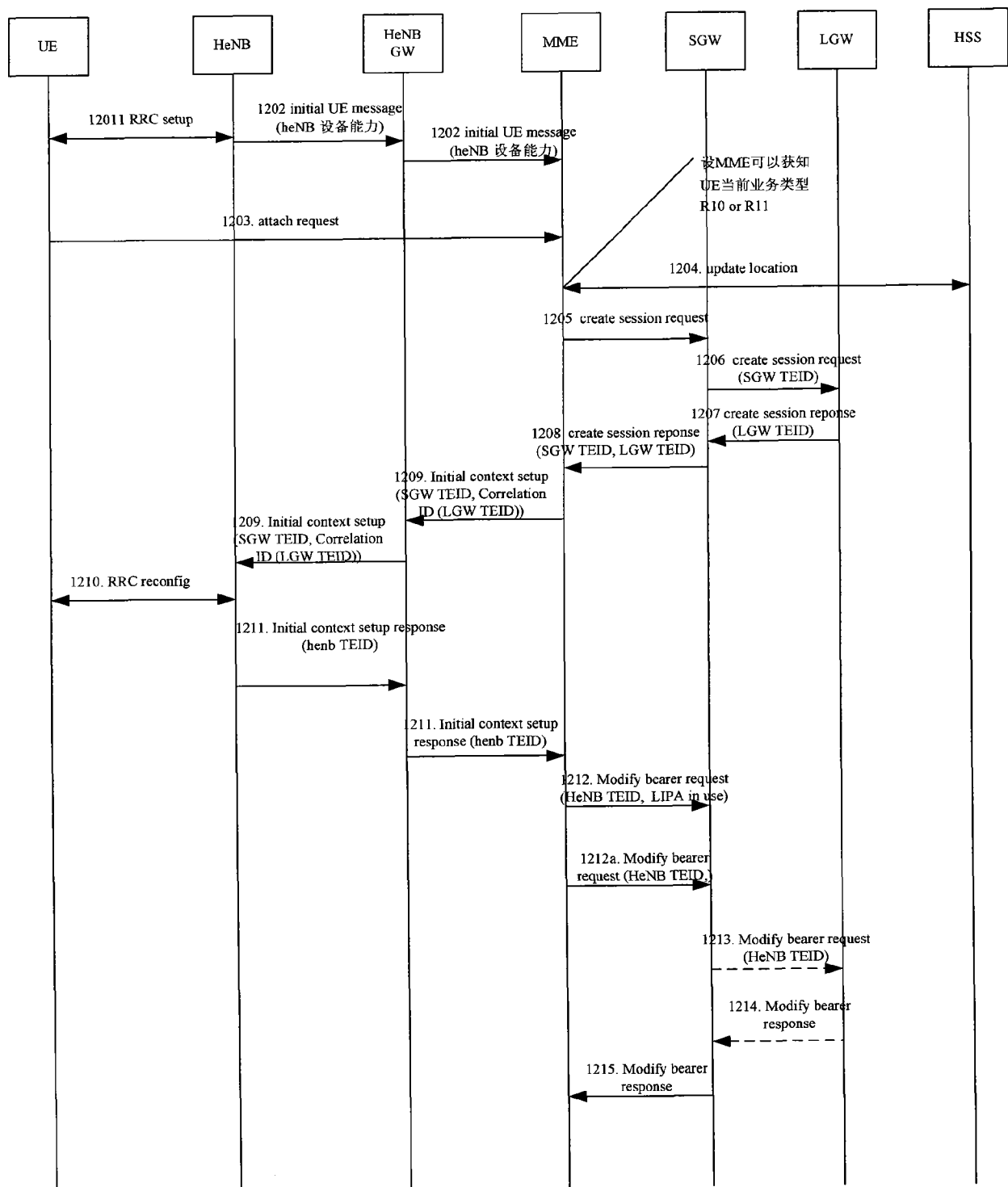


图 12