

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101626606 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200810116314.2

审查员 岑奕朗

(22) 申请日 2008.07.08

(73) 专利权人 电信科学技术研究院  
地址 100191 北京市海淀区学院路 40 号

(72) 发明人 姜怡华

(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 宋志强 麻海明

(51) Int. Cl.

H04W 36/08 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 101212810 A, 2008.07.02, 说明书第 11 页 19 - 20 行、第 23 - 24 行、第 12 页第 1 行、第 4 - 5 行.

CN 101188553 A, 2008.05.28, 全文.

CN 101001442 A, 2007.07.18, 全文.

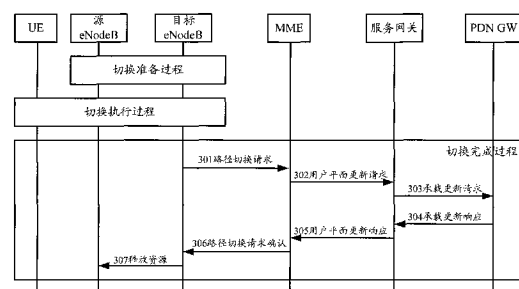
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

移动终端位置切换方法、系统、移动管理实体及服务网关

(57) 摘要

本发明公开了一种移动终端 UE 位置切换方法、系统、移动管理实体 MME 及服务网关 Serving GW, 通过在 UE 的切换完成过程中, 目标 MME 根据接收到的位置切换的触发信息, 向目标 Serving GW 发送终端的位置信息, 及目标 Serving GW 将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向分组数据网网关 PDN GW 发送的步骤, 把 UE 的位置信息通知 PDN GW, 使得 PDN GW 可以获得 UE 的位置信息, 从而使基于 UE 位置的计费策略得以实现。



1. 一种移动终端位置切换方法,包括:切换准备过程;切换执行过程,及切换完成过程,其特征在于,所述切换完成过程包括:

MME 接收到位置切换的触发信息后,向目标服务网关 Serving GW 发送终端的位置信息;或

MME 接收到位置切换的触发信息后,且判断存储的移动终端内容 UEContext 中包含需要报告终端位置的指示信息时,向目标 Serving GW 发送终端的位置信息;

目标 Serving GW 将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向分组数据网关 PDN GW 发送。

2. 如权利要求 1 所述的移动终端位置切换方法,其特征在于,所述目标 MME 进一步向目标 Serving GW 发送将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息;

目标 Serving GW 在接收到所述需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息后,将所述终端的位置信息向 PDN GW 发送。

3. 如权利要求 1 所述的移动终端位置切换方法,其特征在于,当移动终端位置切换而为移动终端服务的 MME 和 Serving GW 都不改变时,目标 MME 向目标 Serving GW 发送的所述终端的位置信息携带于用户平面更新请求消息中;

当移动终端位置切换而为移动终端服务的 MME 改变而 Serving GW 不改变时,或者 MME 和 Serving GW 都改变时,目标 MME 向目标 Serving GW 发送的所述终端的位置信息携带于承载更新请求消息中。

4. 如权利要求 1 所述的移动终端位置切换方法,其特征在于,所述目标 Serving GW 向 PDN GW 发送的所述终端的位置信息携带于承载更新请求消息中。

5. 一种移动终端位置切换系统,该系统包括:目标 MME、目标 Serving GW 及 PDN GW,其特征在于,

所述目标 MME 用于在接收到位置切换的触发信息后,向目标 Serving GW 发送终端的位置信息;或在接收到位置切换的触发信息后,且判断 UE Context 中包含需要报告 UE 位置的指示信息时,向目标 Serving GW 发送终端的位置信息;

所述目标 Serving GW 用于将终端的位置信息向 PDN GW 发送。

6. 如权利要求 5 所述的移动终端位置切换系统,其特征在于,所述目标 MME 进一步用于向目标 Serving GW 发送需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息;

所述 Serving GW 在接收到所述需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息后,将所述终端的位置信息向 PDN GW 发送。

7. 一种移动管理实体,其特征在于,该移动管理实体包括:

位置信息发送判断模块,用于判断 UE Context 中是否包含需要报告 UE 位置的指示信息;

所述位置信息发送模块,在接收到位置切换的触发信息后,且所述位置信息发送判断模块判断 UE Context 中包含需要报告 UE 位置的指示信息时,向目标 Serving GW 发送终端的位置信息;

所述目标 Serving GW 将接收到的所述终端的位置信息发送给 PDN GW。

8. 如权利要求 7 所述的移动管理实体,其特征在于,所述移动管理实体进一步包括:

指示信息发送模块,用于向目标 Serving GW 发送需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息。

9. 一种服务网关,其特征在于,该服务网关包括:  
指示信息接收模块,用于接收需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息;  
位置信息上报模块,在所述指示信息接收模块接收到所述需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息后,将所述终端的位置信息向 PDN GW 发送。

## 移动终端位置切换方法、系统、移动管理实体及服务网关

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,特别涉及移动终端位置切换方法、系统、移动管理实体及服务网关。

### 背景技术

[0002] 目前,在第3代伙伴计划(3GPP)协议中,定义了一种基于位置计费(location based charging)的功能,定义此功能的目的是希望能够为位于不同位置的用户提供不同的计费策略,比如校园中的用户拨打校园中的用户可以使用比较低的通话费率等。基于位置的计费功能采用策略和计费控制(PCC, Policy and Charging Control)架构控制执行,该架构的具体计费功能由策略和计费执行功能(PCEF, Policy and Charging Enforcement Function)及策略和计费规则功能(PCRF, Policy and Charging Rules Function)实现。

[0003] 基于位置计费的功能需要以UE的位置信息作为基础,PCEF需要知道UE的位置信息,如小区国际标识(CGI, Cell Global Identity)或路由区标识(RAI, Routing Area Identity)等,才能根据PCRF制定的计费策略进行计费。

[0004] 在系统架构演进(SAE, System Architecture Evolution)系统中,PCEF的功能可以由分组数据网网关(PDN GW, Packet Data Network Gateway)实现,图1为SAE系统的具体结构图,如图1所示,该系统中包含演进基站eNodeB1、eNodeB2、移动管理实体(MME, Mobility Management Entity)、服务网关(Serving GW)及PDN GW等功能实体。

[0005] 其中PDN GW与服务网关通过S5接口连接;服务网关与MME通过S11接口连接,同时还通过S1-U接口和eNodeB1及eNodeB2连接;MME与eNodeB1及eNodeB2之间通过S1-MME接口连接,eNodeB1及eNodeB2之间通过X2接口连接,UE通过Uu接口和eNodeB1或eNodeB2连接。

[0006] 以上结构是个示例结构,实际上,一个MME可以同时与多个eNodeB连接,一个服务网关可以与多个MME连接,而PDN GW也可以同时与多个服务网关连接。

[0007] 当UE在同一个MME下的eNodeB之间移动时,如图1中所示,UE在eNodeB1和eNodeB2之间移动时,因服务的MME和服务网关均不变,在切换过程中,只需要将S1-MME接口从eNodeB1与MME之间改变到eNodeB2与MME之间;S1-U接口从eNodeB1与服务网关之间改变到eNodeB2与服务网关之间。在这个过程中是没有服务网关与PDN GW在S5接口上的控制信令交互的。由于不需要更新服务网关与PDN GW之间的用户平面,服务网关与PDN GW之间不需要进行信令交互,服务网关没了有向PDN GW发送UE位置信息的信息载体,因此,PDN GW将无法得知UE的位置变化。

[0008] 图2为在为UE服务的MME不变而Serving GW也不变的情况下的UE位置切换方法流程图;如图2所示,该流程包括以下步骤:

[0009] 步骤201,切换准备过程;当源基站根据UE及eNB的测量报告,决定UE向目标eNB切换时,会直接通过X2接口和目标eNB进行信息交换,完成目标小区的资源准备。

[0010] 步骤202,切换执行过程;eNB切换的具体执行过程,这里不再赘述。

- [0011] 步骤 203 ~ 207 是切换完成过程,具体如下:
- [0012] 步骤 203,目标 eNodeB 向 MME 发送路径切换请求消息;
- [0013] 步骤 204,MME 向服务网关发送用户平面更新请求消息;
- [0014] 步骤 205,服务网关向目标 MME 发送户平面更新响应消息;
- [0015] 步骤 206,MME 向目标 eNodeB 发送路径切换确认消息;
- [0016] 步骤 207,目标 eNodeB 向源 eNodeB 发送资源释放消息;
- [0017] 从以上步骤中可以看出,PDN GW 没有参与 UE 的位置切换过程,因此 PDN GW 并不能得知此时 UE 的位置变化,如果计费策略根据上述情况制定不同的费率,那么现有的 UE 位置切换方法将无法实现该计费策略。
- [0018] 这样的问题在 MME 改变,而 Serving GW 不变的情况下也会发生,只要 Serving GW 不改变,PDN GW 均不会参与 UE 的位置切换过程,而按照 SAE 系统负荷分担的设计初衷,UE 在一个 MME 池区域服务的区域内移动时,一般情况下不需要改变服务的 MME,因此会有大量的 UE 位置切换而不需要改变 MME 和 Serving GW 的情况出现。
- [0019] 另外,3GPP 引入了家乡基站/演进基站 (Home NodeB/eNodeB) 的概念,这种设计希望对位于 Home NodeB/eNodeB 内的用户提供价格低廉、独享资源的无线接入。而当 UE 移动出 Home NodeB/eNodeB 区域时,用户应接入宏小区,此时对用户的计费费率也可能发生相应的改变。目前还没有确定 Home NodeB/eNodeB 与宏小区间切换基于 S1 接口还是基于 X2 接口进行,但不论采用哪种接口进行,如果按照现有的 UE 位置切换方法,只要为 UE 服务的 Serving GW 不变,上述问题仍然会出现。
- [0020] 由于在 Serving GW 不变的情况下,Serving GW 不需要与 PDN GW 进行交互,因此,此时 UE 的位置改变肯定不能被 PDN GW 所获知,但是当 Serving GW 改变,但 MME 不变的情况下,虽然 Serving GW 与 PDN GW 之间需要进行承载更新,但因 MME 未改变,MME 无需向 Serving GW 报告 UE 的位置信息,因此 Serving GW 发起的承载更新请求消息中并不会携带 UE 的位置信息,PDN GW 也不能得到 UE 的位置信息。
- [0021] 总之,现有的 UE 位置切换方法,当 UE 的位置变化使得为 UE 服务的 Serving GW 和 MME 不同时改变的情况下,PDN GW 无法得知 UE 的位置信息,也就无法得知 UE 的位置是否变化,无法实现基于 UE 位置的计费策略。另外,当为 UE 服务的 MME 改变而 Serving GW 也改变的情况下,Serving GW 和 PDN GW 之间需要进行消息交互,但是并没有规定该消息中需要携带 UE 的位置信息,因此在该情况下,也不能保证基于 UE 位置的计费策略一定可以实现。

## 发明内容

- [0022] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种移动终端位置切换方法,使 PDN GW 可以获得 UE 的位置信息。
- [0023] 本发明的目的还在于提供一种移动终端位置切换系统,使 PDN GW 可以获得 UE 的位置信息。
- [0024] 本发明的目的还在于提供一种移动管理实体,使 PDN GW 可以获得 UE 的位置信息。
- [0025] 本发明的目的还在于提供一种服务网关,使 PDN GW 可以获得 UE 的位置信息。
- [0026] 为达到上述目的,本发明的技术方案具体是这样实现的:
- [0027] 一种移动终端位置切换方法,包括:切换准备过程;切换执行过程,及切换完成过

程,所述切换完成过程包括:

[0028] 目标移动管理实体 MME 根据接收到的位置切换的触发信息,向目标服务网关 Serving GW 发送终端的位置信息;

[0029] 目标 Serving GW 将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向分组数据网关 PDN GW 发送。

[0030] 一种移动终端位置切换系统,该系统包括:目标 MME、目标 Serving GW 及 PDN GW;

[0031] 所述目标 MME 用于根据接收到的位置切换的触发信息,向目标 ServingGW 发送终端的位置信息;

[0032] 所述目标 Serving GW 用于将终端的位置信息向 PDN GW 发送。

[0033] 一种移动管理实体,该移动管理实体包括:

[0034] 位置信息发送模块,用于在接收到位置切换的触发信息后,向目标 ServingGW 发送终端的位置信息;

[0035] 所述目标 Serving GW 将接收到的所述终端的位置信息发送给 PDNGW。

[0036] 一种服务网关,该服务网关包括:

[0037] 位置信息上报模块,用于将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向 PDN GW 发送。

[0038] 由上述的技术方案可见,本发明的这种在 UE 的切换完成过程中,目标 MME 向目标 Serving GW 发送终端的位置信息,及目标 Serving GW 将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向 PDN GW 发送,从而把 UE 的位置信息通知 PDN GW 的方法、系统、MME 及 Serving GW,使得 PDN GW 可以获得 UE 的位置信息,从而使基于 UE 位置的计费策略得以实现。

#### 附图说明

[0039] 图 1 为 SAE 系统的具体结构图;

[0040] 图 2 为现有在为 UE 服务的 MME 不变而 Serving GW 也不变的情况下的 UE 位置切换方法流程图;

[0041] 图 3 为本发明实施例在为 UE 服务的 MME 不变而 Serving GW 也不变的情况下的 UE 位置切换方法流程图;

[0042] 图 4 为本发明实施例在为 UE 服务的 MME 改变而 Serving GW 不变的情况下的 UE 位置切换方法流程图;

[0043] 图 5 为本发明实施例在为 UE 服务的 MME 改变而 Serving GW 也改变的情况下的 UE 位置切换方法流程图;

[0044] 图 6 为本发明实施例的 UE 位置切换系统结构图。

#### 具体实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明进一步详细说明。

[0046] 本发明实施例主要是在 UE 的位置切换完成过程中,利用目标 MME 向目标 Serving GW 发送终端的位置信息,目标 Serving GW 将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向 PDN GW 发送。从而使 PDN GW 也可以获得 UE 的位置信息,进而实现基于 UE 位置信息的各种业务。

[0047] 下面将具体介绍本发明实施例在不同情况下,UE 位置切换的具体流程。

[0048] 图3为本发明实施例在为UE服务的MME不变而Serving GW也不变的情况下的UE位置切换方法流程图,UE位置切换的流程包含切换准备、切换执行和切换完成3个过程,切换准备和切换执行过程不在本发明讨论的范围内,这里就不再赘述了,其中,切换完成过程如图3所示,具体包括以下步骤:

[0049] 步骤301、目标eNodeB向MME发送路径切换请求消息,通知UE的位置发生了改变,并在该消息中携带UE的位置信息,如演进小区国际标识(ECGI)或基站标识(eNodeB ID)等。目标eNodeB向MME发送的路径切换请求消息对于目标MME来说,是位置切换触发消息,目标MME收到这条消息后就知道UE要进行位置切换了,当然,根据UE位置切换情况的不同,这个位置切换触发消息也不一定相同,比如为UE服务的MME改变而Serving GW不变的情况下,目标eNodeB向MME发送的是切换通知消息。

[0050] 步骤302、MME向服务网关发送用户平面更新请求,要求服务网关将用户平面路径切换到目标eNodeB,并在该消息中携带UE的位置信息。

[0051] 本步骤中,MME在接收到位置切换的触发消息后,可以直接向ServingGW发送UE的位置信息,或者,在接收到位置切换的触发消息后,发送UE的位置信息之前,还可以对自身保存的移动终端列表(UE Context)进行判断,如果判断UE Context中包含需要报告UE位置的指示信息,则MME在用户平面更新请求中携带UE的位置信息,否则就不携带UE的位置信息,即接收到位置切换的触发信息后,且判断存储的移动终端内容UE Context中包含需要报告终端位置的指示信息时,向目标Serving GW发送终端的位置信息。另外,MME还可以进一步在该消息中设置一个需要将终端的位置信息向PDN GW发送的指示信息,如设置一个表示是否将终端的位置信息向PDN GW发送的字段,该字段的内容用于指示服务网关是否将UE的位置信息进一步发送给PDN GW。

[0052] 步骤303、服务网关向PDN GW发送承载更新请求,其中包含UE的位置信息。

[0053] 如果步骤302中MME设置了需要将终端的位置信息向PDN GW发送的指示信息,指示是否需要将UE的位置信息向PDN GW发送,则在本步骤中服务网关可以针对该指示信息决定是否向PDN GW发送UE的位置信息,如果指示需要将UE的位置信息向PDN GW发送,则执行本步骤,否则不执行。

[0054] 步骤304、PDN GW收到服务网关发送的承载更新请求消息后向服务网关返回承载更新响应。如果步骤303没有执行,则本步骤也不需要执行。PDNGW从服务网关发送的承载更新请求消息中可以获取到UE的位置信息,即可根据该位置信息进行后续的计费步骤,由于具体根据UE的位置信息进行相应的计费步骤是现有技术,这里不再详述。

[0055] 步骤305、服务网关向MME发送用户平面更新响应。

[0056] 步骤306、MME向目标eNodeB返回路径切换请求确认。

[0057] 步骤307、目标eNodeB向源eNodeB指示切换成功,可以释放资源。

[0058] 图4为本发明实施例在为UE服务的MME改变而Serving GW不变的情况下的UE位置切换方法流程图,其中切换完成过程如图4所示,具体包括以下步骤:

[0059] 步骤401、目标eNodeB向目标MME发送切换通知(Handover Notify)消息,指示UE已经进入目标系统,该消息中可以不包含UE的位置信息,因MME在先前的切换准备过程中已经获得了UE的位置信息。

[0060] 步骤402、目标MME向服务网关发送承载更新请求消息,并在该消息中携带UE的位

置信息。

[0061] 本步骤中,和实施例一中的步骤 302 相似,只不过现有协议中的规定当 MME 改变时,目标 MME 需要向服务网关发送承载更新请求消息,因此本步骤中携带 UE 的位置信息的信息变成了承载更新请求消息。且本步骤也可如实施例一的步骤 302 一样,在目标 MME 发送 UE 的位置信息之前,对 UEContext 进行判断,如果判断 UE Context 中包含需要报告 UE 位置的指示信息,则 MME 在用户平面更新请求中携带 UE 的位置信息,否则就不携带 UE 的位置信息。也可以进一步在该消息中设置一个需要将终端的位置信息向 PDN GW 发送的指示信息,指示服务网关将 UE 的位置信息进一步发送给 PDN GW。

[0062] 步骤 403、服务网关将目标 MME 发来的 UE 的位置信息通过承载更新请求消息继续发送给 PDN GW。

[0063] 本步骤与实施例一中步骤 303 相同,这里不再赘述。

[0064] 步骤 404、PDN GW 向服务网关返回承载更新响应。

[0065] 步骤 405、服务网关向目标 MME 发送承载更新响应。

[0066] 步骤 406、TAU 过程,该过程为具体的资源释放的过程,该过程需要家乡用户服务器(HSS,Home Subscriber Sever)参与,由于该过程属于现有技术,且不在本发明讨论的内容之列,这里就不再详述了。

[0067] 以上两实施例是 Serving GW 不变的情况下的实施例,在上述两个实施例中,通过步骤 302 和步骤 303,将 UE 的位置信息通知给了 PDN GW,从而使 PDN GW 能够得到 UE 的位置信息。

[0068] 图 5 为本发明实施例在为 UE 服务的 MME 改变而 Serving GW 也改变的情况下的 UE 位置切换方法流程图,其中切换完成过程如图 4 所示,具体包括以下步骤:

[0069] 步骤 501、目标 eNodeB 向目标 MME 发送路径切换请求消息,指示 UE 已经进入目标系统,消息中包括 UE 的位置信息 ECGI。

[0070] 步骤 502、目标 MME 向目标服务网关发送建立承载请求,消息中包括 UE 的位置信息。

[0071] 步骤 503、目标服务网关将目标 MME 发来的 UE 的位置信息通过承载更新请求消息发送给 PDN GW。

[0072] 步骤 504、PDN GW 向目标服务网关返回承载更新响应消息。

[0073] 步骤 505、目标服务网关向目标 MME 发送建立承载响应消息。

[0074] 步骤 506、目标 MME 向目标 eNodeB 返回路径切换响应消息。

[0075] 步骤 507、目标 eNodeB 向源 eNodeB 发送释放资源消息,指示切换完成,可释放资源。

[0076] 步骤 508、目标 MME 向源服务网关发送删除承载请求。

[0077] 步骤 509、源服务网关向目标 MME 发送删除承载响应。

[0078] 该实施例通过在目标服务网关向 PDN GW 发送的承载更新请求消息中携带 UE 的位置信息,从而使 PDN GW 能够得到 UE 的位置信息。

[0079] 以上介绍了本发明实施例的 UE 位置切换方法,下面将具体介绍本发明实施例的 UE 位置切换系统。

[0080] 图 6 为本发明实施例的 UE 位置切换系统结构图,该系统包括:目标 MME601、目标



服务网关 602 及 PDN GW603。

[0081] 其中,目标 MME601 用于根据接收到的位置切换的触发信息,向目标服务网关 602 发送终端的位置信息;目标服务网关 602 用于将终端的位置信息向 PDN GW603 发送。

[0082] 其中,目标 MME601 可以在接收到位置切换的触发信息后,直接向目标服务网关 602 发送终端的位置信息;或者目标 MME601 在接收到位置切换的触发信息后,进一步对自身保存的 UE Context 进行判断,若判断 UEContext 中包含需要报告 UE 位置的指示信息,则向目标 Serving GW 发送终端的位置信息。

[0083] 另外,目标 MME601 还可以进一步用于向目标服务网关 602 发送需要将终端的位置信息向 PDN GW603 发送的指示信息,服务网关 602 在接收到需要将终端的位置信息向 PDN GW603 发送的指示信息后,将终端的位置信息向 PDN GW603 发送。

[0084] 与上述系统对应,目标 MME601 中可以包括:位置信息发送模块 604,用于向目标服务网关 602 发送终端的位置信息;目标服务网关 602 将接收到的所述终端的位置信息发送给 PDN GW603。

[0085] 目标 MME601 可以进一步包括:位置信息发送判断模块 605,用于判断 UE Context 中是否包含需要报告 UE 位置的指示信息;位置信息发送模块在接收到位置切换的触发信息后,且位置信息发送判断模块判断 UE Context 中包含需要报告 UE 位置的指示信息时,向目标服务网关 602 发送终端的位置信息。

[0086] 目标 MME601 可以进一步包括:指示信息发送模块 606,用于向目标服务网关 602 发送需要将终端的位置信息向 PDN GW603 发送的指示信息。

[0087] 其中位置信息发送模块发送的 UE 的位置信息,承载于用户平面更新请求消息中,或者承载更新请求消息中。所述需要将终端的位置信息向 PDN GW603 发送的指示信息承载于用户平面更新请求消息中,或者承载更新请求消息中。

[0088] 与上述系统对应,服务网关 602 可以包括:位置信息上报模块 607,用于将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向 PDN GW 发送。

[0089] 服务网关 602 可以进一步包括:指示信息接收模块 608,用于接收需要将终端的位置信息向 PDN GW603 发送的指示信息;位置信息上报模块 607 在指示信息接收模块 608 接收到所述需要将终端的位置信息向 PDN GW603 发送的指示信息后,将所述终端的位置信息向 PDN GW603 发送。

[0090] 由上述的实施例可见,本发明的这种在 UE 的切换完成过程中,目标 MME 在接收到位置切换的触发信息后,向目标 Serving GW 发送终端的位置信息,而目标 Serving GW 将从目标 MME 接收到的终端的位置信息向 PDN GW 发送,从而把 UE 的位置信息通知 PDN GW 的方法、系统、MME 及 ServingGW,使得当 UE 的位置变化而为 UE 服务的 Serving GW 和 MME 不改变或者 MME 改变 Serving GW 不变的情况下,或者 Serving GW 和 MME 都改变的情况下,PDN GW 都可以获得 UE 的位置信息,从而使基于 UE 位置的计费策略得以实现。

[0091] 所应理解的是,以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,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,均应包含在本发明的保护范围之内。

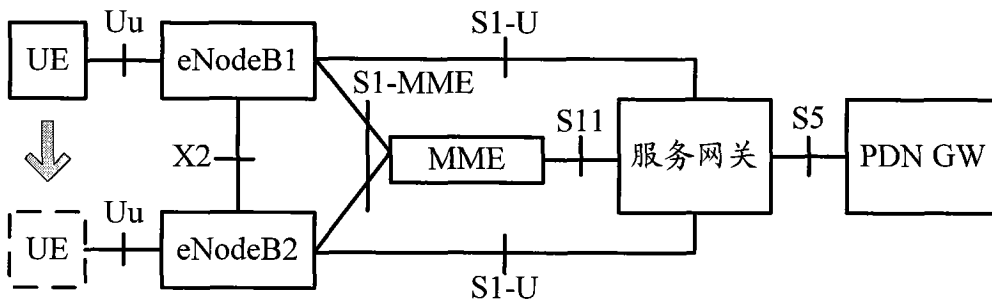


图 1

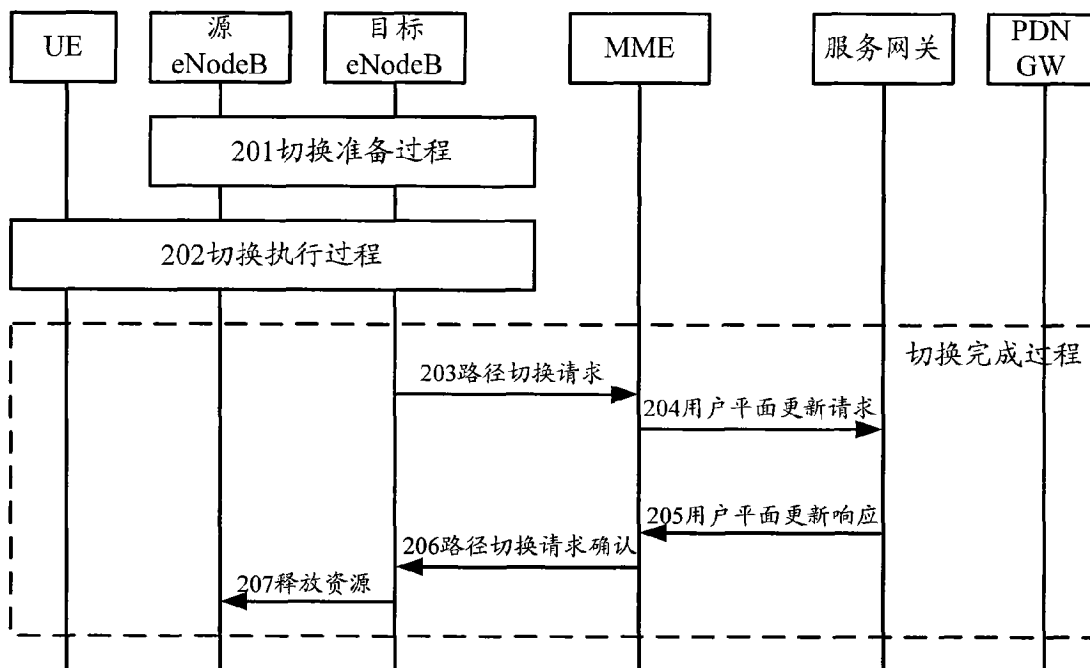


图 2

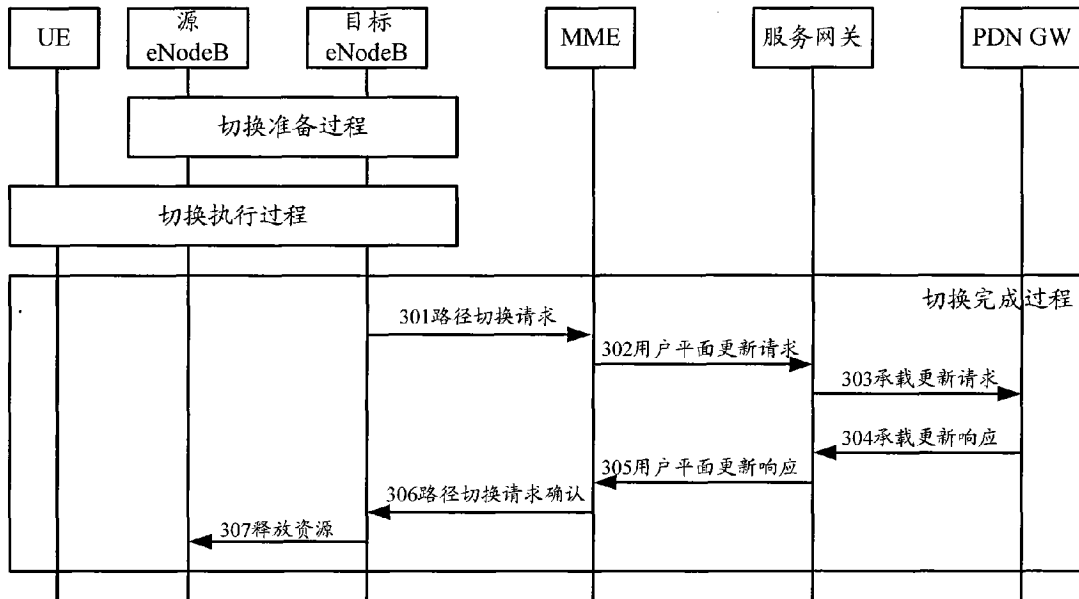


图 3

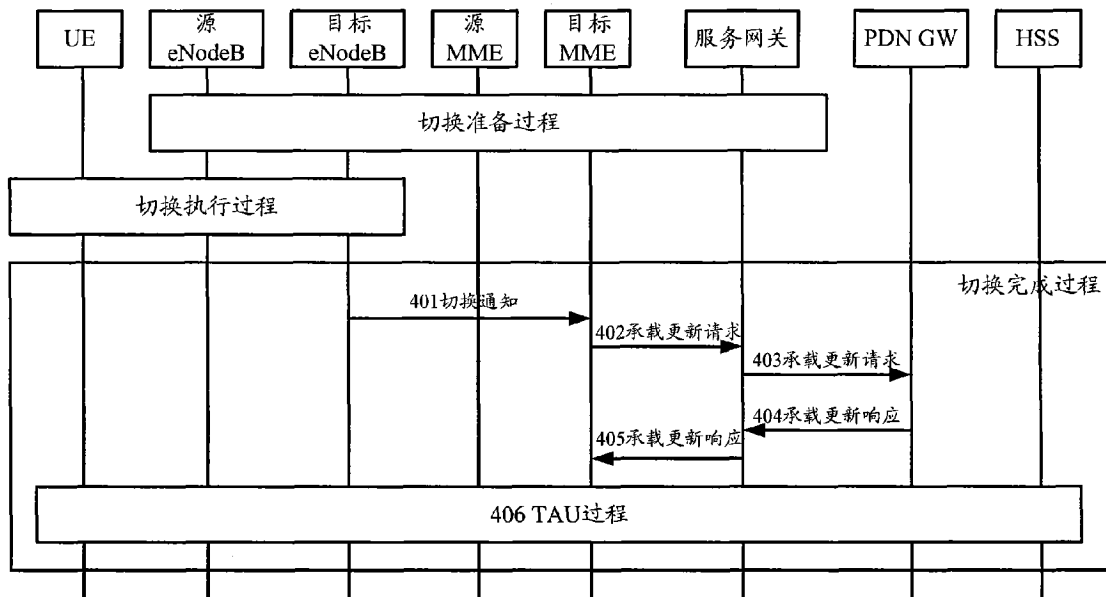


图 4

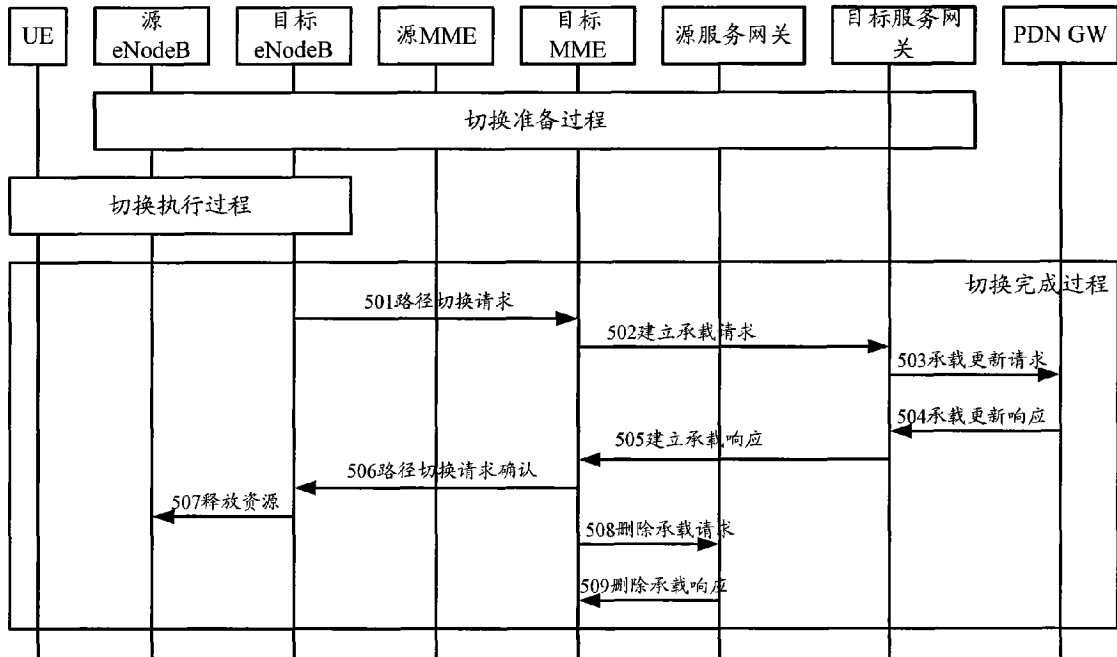


图 5

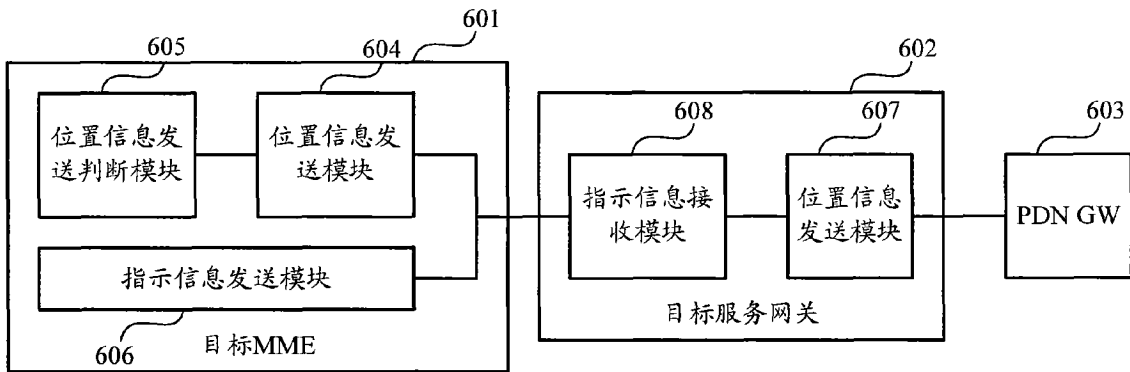


图 6