



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109429366 B

(45) 授权公告日 2020.11.06

(21) 申请号 201710576300.8

(22) 申请日 2017.07.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109429366 A

(43) 申请公布日 2019.03.05

(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 侯云静 艾明 王胡成

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291  
代理人 张恺宁

(51) Int.Cl.  
H04W 76/12 (2018.01)  
H04W 76/19 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 101453298 A, 2009.06.10

CN 104365038 A, 2015.02.18

CN 102301633 A, 2011.12.28

US 2013176961 A1, 2013.07.11

Qualcomm Incorporated.TS 23.502:

Support of PDU sessions over non-3GPP  
access for UEs in CMIDLE.《SA WG2 Meeting  
#121;S2-173131》.2017,

审查员 王晓毅

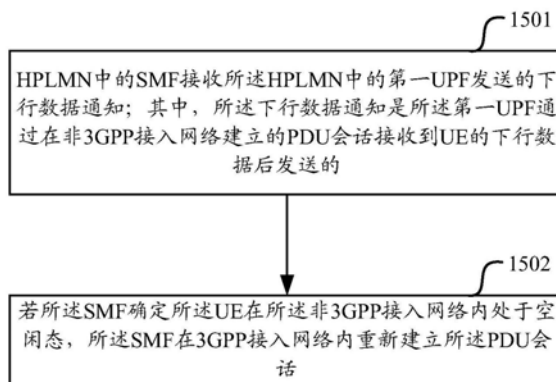
权利要求书4页 说明书18页 附图9页

(54) 发明名称

一种PDU会话处理方法及设备

(57) 摘要

本发明涉及无线通信领域,特别涉及一种PDU会话处理方法及设备,用以解决当UE在3GPP接入和非3GPP接入使用不同的VPLMN且UE在非3GPP接入内进入空闲态,目前还没有一种对UE在非3GPP接入内建立的PDU会话的处理方法的问题。本发明实施例HPLMN中的SMF接收HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知;若SMF确定UE在非3GPP接入网络内处于空闲态,SMF在3GPP接入网络内重新建立PDU会话。从而若通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据,本发明实施例给出了一种针对非3GPP接入网络建立的PDU会话的解决方案。



1. 一种分组数据单元PDU会话处理方法,其特征在于,该方法包括:

归属地公共陆地移动网络HPLMN中的会话管理功能SMF接收所述HPLMN中的第一用户面功能UPF发送的下行数据通知;其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过非第三代合作伙伴计划3GPP接入网络建立的PDU会话接收到用户设备UE的下行数据后发送的;

若所述SMF确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话;

其中,所述SMF在所述3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话,包括:

所述SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程;或

所述SMF在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述SMF确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态,包括:

所述SMF接收到所述非3GPP接入网络使用的第一拜访地公共陆地移动网络VPLMN中的接入和移动性管理功能AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态;或

所述SMF通过所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,包括:

所述SMF通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述SMF在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话,包括:

所述SMF向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;

所述SMF接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述SMF向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,包括:

所述SMF通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF与所述目标SMF相同或不同。

6. 一种分组数据单元PDU会话处理方法,其特征在于,该方法包括:

非第三代合作伙伴计划3GPP接入网络使用的第一拜访地公共陆地移动网络VPLMN中的

接入和移动性管理功能AMF接收归属地公共陆地移动网络HPLMN中的会话管理功能SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请求消息;其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一用户面功能UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到用户设备UE的下行数据后发送的;

若所述AMF确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

7. 一种分组数据单元PDU会话处理方法,其特征在于,该方法包括:

第三代合作伙伴计划3GPP接入网络使用的第二拜访地公共陆地移动网络VPLMN中的目标会话管理功能SMF获取归属地公共陆地移动网络HPLMN中的SMF发送的第一用户面功能UPF的隧道信息;其中,所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行数据通知,以及确定用户设备UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到所述UE的下行数据后发送的;

所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF,并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF,以使所述HPLMN中的SMF将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的目标SMF获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息,包括:

所述目标SMF接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;或

所述目标SMF接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的,且选取出SMF与所述目标SMF不同。

9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述目标SMF将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN,并接收所述第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

10. 一种分组数据单元PDU会话处理的第一会话管理功能SMF,其特征在于,所述第一SMF位于归属地公共陆地移动网络HPLMN中,该第一SMF包括:

第一接收模块,用于接收HPLMN中的第一用户面功能UPF发送的下行数据通知;其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过在非第三代合作伙伴计划3GPP接入网络建立的PDU会话接收到用户设备UE的下行数据后发送的;

处理模块,用于若确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话;

其中,所述处理模块具体用于:通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程;或

所述处理模块具体用于:在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

11. 如权利要求10所述的第一SMF,其特征在于,所述处理模块,具体用于:

接收到所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态;或

通过所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

12. 如权利要求10所述的第一SMF,其特征在于,所述处理模块,具体用于:

通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

13. 如权利要求10所述的第一SMF,其特征在于,所述处理模块,具体用于:

向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;

接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

14. 如权利要求13所述的第一SMF,其特征在于,所述处理模块,具体用于:

通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF与所述目标SMF相同或不同。

15. 一种分组数据单元PDU会话处理的移动性管理功能AMF,其特征在于,所述AMF位于非第三代合作伙伴计划3GPP接入网络使用的第一拜访地公共陆地移动网络VPLMN中,该AMF包括:

第二接收模块,用于接收归属地公共陆地移动网络HPLMN中的会话管理功能SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请求消息;其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一用户面功能UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到用户设备UE的下行数据后发送的;

第一发送模块,用于若确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

16. 一种分组数据单元PDU会话处理的目标会话管理功能SMF,其特征在于,所述目标SMF位于第三代合作伙伴计划3GPP接入网络使用的第二拜访地公共陆地移动网络VPLMN中,该目标SMF包括:

获取模块,用于获取归属地公共陆地移动网络HPLMN中的SMF发送的第一用户面功能UPF的隧道信息;其中,所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行

数据通知,以及确定用户设备UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

第二发送模块,用于从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF,并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF,以使所述HPLMN中的SMF将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

17.如权利要求16所述的目标SMF,其特征在于,所述获取模块,具体用于:

接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;或

接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的,且选取出的SMF与所述目标SMF不同。

18.如权利要求16所述的目标SMF,其特征在于,所述第二发送模块,还用于:

将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN,并接收所述第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

## 一种PDU会话处理方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,特别涉及一种PDU会话处理方法及设备。

### 背景技术

[0002] 第五代(5rd generation,5G)核心网络允许用户设备(User Equipment,UE)从第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project,3GPP)接入网络接入,也允许UE经由一个接入网关(例如:非3GPP互通功能(non-3GPP interworking function,N3IWF))从非3GPP(non-3GPP)接入网络接入。

[0003] 如图1所示的网络架构,用户设备(User Equipment,UE)通过3GPP接入技术和非3GPP接入技术,接入的是同一个核心网。该核心网包括:接入和移动性管理功能(access and mobility management function,AMF)网元、会话管理功能(session management function,SMF)网元、用户面功能(user plane function,UPF)网元、数据网络(data Network,DN)网元等一些网元及网元之间的连接接口。当UE同时从3GPP和非3GPP接入网络接入的时候,一般会选择与3GPP接入网络同一个公共陆地移动网络(public land mobile network,PLMN)内的N3IWF。这样,5G核心网络中只需要一个AMF网元对该UE进行接入控制管理。

[0004] 对于采用如图1所示的网络架构同时连接至3GPP接入和非3GPP接入的UE,如果UE在非3GPP接入网络内进入空闲态。当UPF接收到UE的在非3GPP接入内建立的分组数据单元(packet data unit,PDU)会话的下行数据时,UPF向SMF发送下行数据通知消息;SMF在接收到下行数据通知消息后向AMF发送N11请求消息,由于UE在非3GPP接入网络内进入空闲态,AMF在3GPP接入内寻呼UE。当UE接收到AMF的寻呼消息,UE通过3GPP接入发起业务请求过程,业务请求消息中携带在非3GPP接入内建立且可移动到3GPP接入的PDU会话标识。当AMF接收到该消息之后,AMF判断接收到下行数据的PDU会话标识是否在UE提供的PDU会话标识列表中,如果在,则继续执行服务请求过程;如果不在,则AMF向UE和SMF分别返回拒绝消息。

[0005] 然而,在漫游场景下,UE从3GPP接入网络接入到5G核心网时,UE可能选择与3GPP接入网络不同的PLMN(如另一个拜访地公共陆地移动网络(visited public land mobile network,VPLMN)或者归属地公共陆地移动网络(home public land mobile network,HPLMN)的N3IWF,此时5G核心网就需要有两个AMF网元对该UE进行接入控制管理。当UE在非3GPP接入网络内进入空闲态,如果HPLMN内的UPF接收到通过非3GPP接入建立的PDU会话的下行数据,该下行数据属于UE在非3GPP接入内建立的PDU会话。由于AMF之间无法通信,所以现有的方法无法适用于漫游场景中。

[0006] 综上所述,当UE在3GPP接入和非3GPP接入使用不同的VPLMN时,若UE在非3GPP接入内进入空闲态,目前还没有一种对UE在非3GPP接入内建立的PDU会话的处理方法。

### 发明内容

[0007] 本发明提供一种PDU会话处理方法及设备,用以解决现有技术中存在的当UE在

3GPP接入和非3GPP接入使用不同的VPLMN时,若UE在非3GPP接入内进入空闲态,目前还没有一种对UE在非3GPP接入内建立的PDU会话的处理方法的问题。

[0008] 基于上述问题,第一方面,本发明实施例提供一种PDU会话处理方法包括:

[0009] HPLMN中的SMF接收所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知;其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0010] 若所述SMF确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0011] 可选的,所述SMF确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态,包括:

[0012] 所述SMF接收到所述非3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态;或

[0013] 所述SMF通过所述非3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0014] 可选的,所述SMF在所述3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话,包括:

[0015] 所述SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程。

[0016] 可选的,所述SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,包括:

[0017] 所述SMF通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

[0018] 可选的,所述SMF在所述3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话,包括:

[0019] 所述SMF在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

[0020] 可选的,所述SMF在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话,包括:

[0021] 所述SMF向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;

[0022] 所述SMF接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

[0023] 可选的,所述SMF向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,包括:

[0024] 所述SMF通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF

与所述目标SMF相同或不同。

[0025] 第二方面,本发明实施例提供一种PDU会话处理方法包括:

[0026] 非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF接收HPLMN中的SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请求消息;其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0027] 若所述AMF确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0028] 第三方面,本发明实施例提供一种PDU会话处理方法包括:

[0029] 3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的目标SMF获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息;其中,所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行数据通知,以及确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0030] 所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF,并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF,以使所述HPLMN中的SMF将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

[0031] 可选的,所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的目标SMF获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息,包括:

[0032] 所述目标SMF接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;或

[0033] 所述目标SMF接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的,且选取出的SMF与所述目标SMF不同。

[0034] 可选的,该方法还包括:

[0035] 所述目标SMF将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN,并接收第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

[0036] 第四方面,本发明实施例提供一种PDU会话处理的第一SMF,该第一SMF位于HPLMN中,包括:

[0037] 第一接收模块,用于接收HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知;其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0038] 处理模块,用于若确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0039] 可选的,所述处理模块,具体用于:

[0040] 接收到所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态;或

[0041] 通过所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发



送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0042] 可选的,所述处理模块,具体用于:

[0043] 通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程。

[0044] 可选的,所述处理模块,具体用于:

[0045] 通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

[0046] 可选的,所述处理模块,具体用于:

[0047] 在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

[0048] 可选的,所述处理模块,具体用于:

[0049] 向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

[0050] 可选的,所述处理模块,具体用于:

[0051] 通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF与所述目标SMF相同或不同。

[0052] 第五方面,本发明实施例提供一种PDU会话处理的AMF,该AMF位于非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中,包括:

[0053] 第二接收模块,用于接收HPLMN中的SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请求消息;其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0054] 第一发送模块,用于若确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0055] 第六方面,本发明实施例提供一种PDU会话处理的目标SMF,该目标SMF位于3GPP接入网络使用的第二VPLMN中,包括:

[0056] 获取模块,用于获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息;其中,所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行数据通知,以及确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0057] 第二发送模块,用于从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF,并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF,以使所述HPLMN中的SMF将所

述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

[0058] 可选的,所述获取模块,具体用于:

[0059] 接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;或

[0060] 接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的,且选取出的SMF与所述目标SMF不同。

[0061] 可选的,所述第二发送模块,还用于:

[0062] 将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN,并接收所述第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

[0063] 本发明实施例当UE在3GPP接入和非3GPP接入使用不同的VPLMN,并且UE在非3GPP接入内进入空闲态时,若通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据,HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话,从而给出了一种PDU会话的处理方案;以及在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话后,通过新建立的PDU会话传输UE的下行数据,保证了UE下行数据的准确传输,提高系统性能。

## 附图说明

[0064] 图1为背景技术中的网络架构;

[0065] 图2为本发明实施例漫游场景中的网络架构;

[0066] 图3为本发明实施例PDU会话处理的系统;

[0067] 图4为本发明实施例第一种第一SMF确定UE在非3GPP接入网络内处于空闲态的方法流程图;

[0068] 图5为本发明实施例第二种第一SMF确定UE在非3GPP接入网络内处于空闲态的方法流程图;

[0069] 图6为本发明实施例第一种第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的方法流程图;

[0070] 图7为本发明实施例第二种第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的方法流程图;

[0071] 图8为本发明实施例第三种第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的方法流程图;

[0072] 图9为本发明实施例第一种PDU会话处理的第一SMF的结构示意图;

[0073] 图10为本发明实施例第一种PDU会话处理的AMF的结构示意图;

[0074] 图11为本发明实施例第一种PDU会话处理的目标SMF的结构示意图;

[0075] 图12为本发明实施例第二种PDU会话处理的第一SMF的结构示意图;

[0076] 图13为本发明实施例第二种PDU会话处理的AMF的结构示意图;

[0077] 图14为本发明实施例第二种PDU会话处理的目标SMF的结构示意图;

[0078] 图15为本发明实施例第一种PDU会话处理方法流程图;

[0079] 图16为本发明实施例第二种PDU会话处理方法流程图;

[0080] 图17为本发明实施例第三种PDU会话处理方法流程图。

## 具体实施方式

[0081] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0082] 如图2所示的网络架构,为漫游场景,UE通过3GPP接入技术和非3GPP接入技术,接入的是不同的核心网,与图1所示的非漫游场景的区别主要表现为:通过3GPP接入技术接入到的核心网,与通过非3GPP接入技术接入到的核心网,所使用的VPLMN不同,以及,在漫游场景下,在不同VPLMN中使用不同的AMF网元对UE进行管理控制。

[0083] 应理解的是,UE一般也称为终端,3GPP接入网元也称接入网网元(Radio Access network,RAN),例如5G中的基站。非3GPP接入网络是指3GPP以外的接入网络,如无线局域网(wireless local area networks,WLAN)接入网络。N3IWF类似于LTE中的演进的分组数据网关(evolved packet data gateway,ePDG),在5G中用于UE通过非3GPP技术网络接入时,和UE建立互联网协议安全性(internet protocol security,IPsec)隧道。在未来5G定义中,N3IWF的名字可能会更改。

[0084] AMF网元负责终端的接入管理和移动性管理,在实际应用中,其包括了长期演进(long term evolution,LTE)中网络框架中移动管理实体移动性管理实体(mobility management entity,MME)里的移动性管理功能,并加入了接入管理功能。

[0085] SMF网元负责会话管理,如用户的会话建立等,也即是MME(Mobile Management Entity,移动管理实体)网元里的会话管理功能。UPF网元是终端用户面的功能网元,主要负责连接外部网络,其包括了LTE的服务网关(serving gateway,SGW)和公用数据网(public data network,PDN)网关(PDN-GW)的相关功能。数据网络网元DN负责为UE提供服务的网络,如一些DN为终端提供上网功能,另一些DN为终端提供短信功能等等。

[0086] 如图3所示,本发明实施例提供了一种PDU会话处理的系统,包括:HPLMN中的SMF110、HPLMN中的UPF120、DN130;非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF210、第一VPLMN中的UPF220、第一VPLMN中的AMF230;3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF310、第二VPLMN中的UPF320、第二VPLMN中的AMF330;以及UE400。

[0087] 为了便于区分,在下文的描述中,将HPLMN中的SMF称为第一SMF,将HPLMN中的UPF称为第一UPF;将第一VPLMN中的SMF称为第二SMF,将第一VPLMN中的UPF称为第二UPF,将第一VPLMN中的AMF称为第一AMF;将第二VPLMN中的SMF称为第三SMF,将第二VPLMN中的UPF称为第三UPF,将第二VPLMN中的AMF称为第二AMF。

[0088] 第一SMF,用于接收所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知;若确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话;

[0089] 其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的。

[0090] 可选的,第一SMF可以采用下列方式确定UE在非3GPP接入网络内处于空闲态:

[0091] 方式一、第一SMF接收到所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0092] 相应的,非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF监测UE的状态;在监测到UE进入空闲态后,向位于HPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息。

[0093] 如图4所示的第一SMF确定UE在非3GPP接入网络内处于空闲态的方法流程图。

[0094] 步骤401、第一AMF检测UE在非3GPP接入网络内的状态;

[0095] 步骤402、若第一AMF检测到UE在非3GPP接入网络内进入空闲态,第一AMF向第一SMF发送状态通知消息;

[0096] 其中,该状态通知消息中包含的参数为UE处于空闲态;

[0097] 可选的,该状态通知消息中还包含无线接入类型为非3GPP接入。

[0098] 步骤403、第一SMF在UE的上下文中存储UE的状态;

[0099] 步骤404、第一SMF向第一AMF返回UE状态确认消息。

[0100] 方式二、所述SMF通过所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0101] 相应的,非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF接收HPLMN中的SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请求消息;若确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话;

[0102] 其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到位于所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的。

[0103] 需要说明的是,该方式二中第一VPLMN中的SMF为第一SMF根据本地策略从第一VPLMN中为UE服务的SMF中选取出来的;该第一VPLMN中的SMF可以为上文中的第二SMF。

[0104] 如图5所示的第一SMF确定UE在非3GPP接入网络内处于空闲态的方法流程图。

[0105] 步骤501、第一UPF通过在非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据;

[0106] 步骤502、第一UPF向第一SMF发送下行数据通知;

[0107] 其中,该下行数据通知中包含下行数据所属的PDU会话标识;

[0108] 可选的,该下行数据通知中还可以包含UE的标识;

[0109] 步骤503、第一SMF向第二SMF发送请求消息;

[0110] 该请求消息中下行数据所属的PDU会话标识;或者还可以包含UE的标识;

[0111] 步骤504、第二SMF向第一AMF发送N11请求消息;

[0112] 其中,该N11请求消息为第一VPLMN中的SMF对请求消息的转发,N11请求消息中与第一SMF发送请求消息中包含的信息相同;

[0113] 步骤505、第一AMF确定UE的状态;

[0114] 步骤506、若第一AMF确定UE处于空闲态,第一AMF向第二SMF返回拒绝请求消息;

[0115] 其中,该拒绝请求消息中包含UE处于空闲态的信息;

[0116] 步骤507、第二SMF向第一SMF转发该拒绝请求消息。

[0117] 本发明实施例的第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话时,可以采用下列两种方式。

[0118] 一、第一SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程。

[0119] 需要说明的是,第一SMF在通知UE释放在非3GPP接入网络建立的PDU会话,以及通知UE在3GPP接入网络内发起重新建立PDU会话的过程时,具体可以在一个通知消息中同时通知UE释放在非3GPP接入网络建立的PDU会话和通知UE在3GPP接入网络内发起重新建立PDU会话的过程;或者第一SMF使用两个通知消息,在其中一个通知消息中通知UE释放在非3GPP接入网络建立的PDU会话,在另一个通知消息中通知UE在3GPP接入网络内发起重新建立PDU会话的过程。

[0120] 下面详细说明第一种方式。

[0121] 第一SMF在接收到第一UPF发送的下行数据通知,并确定下行数据对应的UE进入空闲态后,第一SMF通过位于所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向位于所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息;

[0122] 相应的,第二AMF接收第一SMF通过从第二VPLMN中选取出的为UE服务的SMF发送的包含PDU会话标识的释放请求消息;

[0123] 第二AMF将释放请求消息发送给UE,UE在接收到该释放请求消息后,释放该PDU会话标识对应的PDU会话;

[0124] 并且,UE在释放该PDU会话之后,发起重新在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的过程。

[0125] 需要说明的是,UE发起重新在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的过程采用的是现有技术的方法,在此不再详细赘述。

[0126] 结合图6,说明本发明实施例第一种第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的方法。

[0127] 步骤601、第一UPF接收到通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据;

[0128] 步骤602、第一UPF向第一SMF发送下行数据通知;

[0129] 其中,该下行数据通知中包含下行数据所属的PDU会话标识;

[0130] 可选的,该下行数据通知中还可以包含UE的标识;

[0131] 步骤603、第一SMF向第三SMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息;

[0132] 其中,该释放请求消息中包括下列信息中的部分或全部:

[0133] PDU会话释放请求、UE的标识、PDU会话标识;

[0134] 需要说明的是,释放请求消息中的PDU会话标识还可以置于PDU会话释放请求中;

[0135] 该第三SMF为第一SMF根据本地策略从第一VPLMN中为UE服务的SMF中选取出来的;

[0136] 步骤604、第三SMF向第二AMF发送N11请求消息;

[0137] 其中,N11请求消息中包括下列信息中的部分或全部:

[0138] PDU会话释放请求、UE的标识、PDU会话标识;

[0139] 步骤605、第二AMF将释放请求消息发送给UE;

[0140] 步骤606、UE释放在非3GPP网络内建立的该PDU会话;

[0141] 步骤607、UE向第二AMF返回会话释放确认消息;

[0142] 步骤608、第二AMF向第三SMF返回释放确认消息;

- [0143] 其中,释放确认消息的类型为N11消息;
- [0144] 该释放确认消息中包含PDU会话标识和UE的标识;
- [0145] 步骤609、第三SMF向第一SMF转发该释放确认消息;
- [0146] 步骤610、第一SMF与第一UPF交互,释放该PDU会话的用户面连接;
- [0147] 步骤611、第一SMF释放本地存储的该PDU会话的信息。
- [0148] 需要说明的是,在步骤611之后,UE发起在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的过程,该过程与现有技术中UE发起PDU会话建立的过程相同,在此不再详细赘述。
- [0149] 二、第一SMF在3GPP接入网络内通过第一UPF重新建立该PDU会话。
- [0150] 需要说明的是,第一SMF在采用第二种方式在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话时,可以看作是将UE的在非3GPP接入网络内建立该PDU会话转移至3GPP接入网络内。
- [0151] 在采用第二种方式时,第一SMF在3GPP接入网络内重新建立的PDU会话与在非3GPP接入网络内的PDU会话在HPLMN中使用的是相同的UPF。
- [0152] 在3GPP接入网络内重新建立的PDU会话至少包含HPLMN中第一UPF与第二VPLMN中第三UPF之间的用户面隧道,以及第二VPLMN中目标UPF与UE接入的RAN之间的用户面隧道。
- [0153] 下面详细说明第一SMF在3GPP接入网络内通过第一UPF重新建立该PDU会话的过程。
- [0154] 1、第一SMF向3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF(第二AMF)发送包含第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;
- [0155] 相应的,3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF接收HPLMN中的SMF发送的会话建立请求消息。
- [0156] 其中,该会话建立请求消息中包含下列信息中的部分或全部:
- [0157] 第一UPF的隧道信息、UE的标识、DDN(下行数据通知)。
- [0158] 可选的,第一SMF通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向第二AMF发送包含第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;
- [0159] 相应的,第二AMF接收第一SMF通过第二VPLMN中的一个SMF发送的会话建立请求消息。
- [0160] 即第一SMF发送给第二AMF的会话建立请求消息需要通过第二VPLMN中一个SMF进行转发;并且该转发会话建立请求消息的SMF是由第一SMF根据本地策略从为所述UE服务的SMF中选取出来的。
- [0161] 2、第二AMF确定用于建立PDU会话的目标SMF;
- [0162] 需要说明的是,目标SMF是由第二AMF选取的。其选取的依据可以参考现有技术的方法,例如,从第二VPLMN中选取为UE提供服务最优的SMF。
- [0163] 3、目标SMF获取第一SMF发送的第一UPF的隧道信息以及该第一SMF的信息;
- [0164] A、若选取出的转发会话建立请求消息的SMF为目标SMF,则目标SMF获取第一UPF的隧道信息以及第一SMF的信息的方式是:
- [0165] 所述目标SMF接收所述第一SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;
- [0166] 其中,该会话建立请求消息中还包括第一SMF的信息。
- [0167] 由于在选取出的转发会话建立请求消息的SMF为目标SMF时,目标SMF已经接收到

第一SMF发送的会话建立请求消息,因此目标SMF直接从接收到的会话建立请求消息中获取第一UPF的隧道信息以及第一SMF的信息。

[0168] B、若选取出的转发会话建立请求消息的SMF不是目标SMF,则目标SMF获取第一UPF的隧道信息的方式是:

[0169] 所述目标SMF接收所述第二AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由第一SMF通过从所述第二VPLMN中选取出的为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的;

[0170] 其中,第二AMF还将第一SMF的信息通知给目标SMF。

[0171] 由于在选取出的转发会话建立请求消息的SMF不是目标SMF时,第一SMF通过选取出的SMF转发会话建立请求消息给第二AMF;在确定出目标SMF后,第二AMF将第一UPF的隧道信息以及第一SMF的信息通知给目标SMF。

[0172] 4、目标SMF在第二VPLMN中选取建立PDU会话使用的目标UPF,并为目标UPF分配隧道信息;

[0173] 5、目标SMF将第一UPF的隧道信息发送给目标UPF;以及目标SMF将目标UPF的隧道信息发送给第一SMF;

[0174] 6、第一SMF接收目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将目标UPF的隧道信息发送给第一UPF;

[0175] 其中,步骤5和6即为建立目标UPF与第一UPF之间的用户面隧道的过程。

[0176] 7、第二AMF获取UE接入的RAN的隧道信息;

[0177] 若UE在3GPP接入内处于连接态,则第二AMF直接获取UE当前接入的RAN;

[0178] 若UE在3GPP接入内处于空闲态,则第二AMF对UE进行寻呼;相应的,UE接收到第二AMF的寻呼消息后,通过寻呼到UE的RAN向第二AMF发送业务请求消息;则第二AMF将发送UE的业务请求消息的RAN作为UE接入的RAN。

[0179] 8、第二AMF将目标UPF的隧道信息通知给UE接入的RAN;

[0180] 其中,第二AMF将目标UPF的隧道信息通知给UE接入的RAN的方式为:第二AMF向UE接入的RAN发送N2请求消息,N2请求消息中包含目标UPF的隧道信息。

[0181] 9、UE接入的RAN在接收到目标UPF的隧道信息后,将该RAN的隧道信息发送给第二AMF;

[0182] 其中,RAN将该RAN的隧道信息发送给第二AMF的方式为:RAN向第二AMF返回N2回复消息,该回复消息中包含RAN的隧道信息。

[0183] 10、第二AMF将RAN的隧道信息通知给目标SMF。

[0184] 11、目标SMF将UE接入的RAN的隧道信息发送目标UPF。

[0185] 其中,步骤7~11即为建立目标UPF与RAN之间的用户面隧道的过程。

[0186] 需要说明的是,步骤5、6与步骤7~11不区分先后顺序;在具体执行时,可以先执行步骤5、6,后执行步骤7~11;或者先执行步骤7~11,后执行步骤5和6;或者步骤5、6和步骤7~11同时开始执行。

[0187] 结合图7,说明本发明实施例第二种第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的方法。

[0188] 需要说明的是,在本流程中,从第二VPLMN中选取出的转发会话建立请求消息的

SMF为目标SMF;并且UE在3GPP接入中处于空闲态。

[0189] 步骤701、第一SMF将包含第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息发送给目标SMF;

[0190] 其中,所述会话建立请求消息中还包括DDN(下行数据通知)。

[0191] 步骤702、目标SMF向第二AMF发送包含第一UPF的隧道信息的N11请求消息;

[0192] 步骤703、目标SMF从第二VPLMN中选取出的建立该PDU会话使用的目标UPF,并为该目标UPF分配隧道信息;

[0193] 步骤704、目标SMF将目标UPF的隧道信息发送给第二AMF;

[0194] 步骤705、第二AMF对UE进行寻呼;

[0195] 步骤706、UE接收RAN发送的寻呼消息;

[0196] 步骤707、UE向通过该RAN第二AMF发送业务请求消息;

[0197] 步骤708、第二AMF向RAN发送包含目标UPF的隧道信息的N2请求消息;

[0198] 步骤709、RAN向第二AMF返回包含RAN的隧道信息的N2请求回复消息;

[0199] 步骤710、第二AMF将RAN的隧道信息发送给目标SMF;

[0200] 步骤711、目标SMF将RAN的隧道信息发送给目标UPF;

[0201] 步骤712、目标SMF将第一UPF的隧道信息发送给目标UPF;

[0202] 步骤713、目标SMF将目标UPF的隧道信息发送给第一SMF;

[0203] 步骤714、第一SMF将目标UPF的隧道信息发送给第一UPF。

[0204] 需要说明的是,步骤712~714还可以位于步骤704之前。

[0205] 结合图8,说明本发明实施例第三种第一SMF在3GPP接入网络内重新建立该PDU会话的方法。

[0206] 需要说明的是,在本流程中,从第二VPLMN中选取出的转发会话建立请求消息的SMF不是目标SMF;并且UE在3GPP接入中处于连接态。

[0207] 步骤801、第一SMF向从第二VPLMN中选取出的为UE服务的第三SMF发送包含第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;

[0208] 其中,所述会话建立请求消息中还包括DDN(下行数据通知)。

[0209] 步骤802、第三SMF向第二AMF发送包含第一UPF的隧道信息的N11请求消息;

[0210] 步骤803、第二AMF确定用于建立PDU会话的目标SMF;

[0211] 步骤804、第二AMF向目标SMF发送N2请求消息;

[0212] 其中,N2请求消息中包含第一UPF的隧道信息、第一SMF的信息;

[0213] 步骤805、目标SMF从第二VPLMN中选取出的建立该PDU会话使用的目标UPF,并为该目标UPF分配隧道信息;

[0214] 步骤806、目标SMF将目标UPF的隧道信息发送给第二AMF;

[0215] 步骤807、第二AMF向UE接入的RAN发送包含目标UPF的隧道信息的N2请求消息;

[0216] 步骤808、RAN向第二AMF返回包含RAN的隧道信息的N2请求回复消息;

[0217] 步骤809、第二AMF将RAN的隧道信息发送给目标SMF;

[0218] 步骤810、目标SMF将RAN的隧道信息发送给目标UPF;

[0219] 步骤811、目标SMF将第一UPF的隧道信息发送给目标UPF;

[0220] 步骤812、目标SMF将目标UPF的隧道信息发送给第一SMF;



[0221] 步骤813、第一SMF将目标UPF的隧道信息发送给第一UPF。

[0222] 需要说明的是,步骤811~813还可以位于步骤806之前。

[0223] 如图9所示,本发明实施例第一种PDU会话处理的第一SMF,该第一SMF位于HPLMN中,该第一SMF包括:

[0224] 第一接收模块901,用于接收HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知;其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0225] 处理模块902,用于若确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0226] 可选的,所述处理模块902,具体用于:

[0227] 接收到所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态;或

[0228] 通过所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0229] 可选的,所述处理模块902,具体用于:

[0230] 通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程。

[0231] 可选的,所述处理模块902,具体用于:

[0232] 通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息后发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

[0233] 可选的,所述处理模块902,具体用于:

[0234] 在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

[0235] 可选的,所述处理模块902,具体用于:

[0236] 向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

[0237] 可选的,所述处理模块902,具体用于:

[0238] 通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF与所述目标SMF相同或不同。

[0239] 如图10所示,本发明实施例第一种PDU会话处理的AMF,该AMF位于非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中,该AMF包括:

[0240] 第二接收模块1001,用于接收HPLMN中的SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包

含PDU会话标识的第一请求消息；其中，所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知后发送的；所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的；

[0241] 第一发送模块1002，用于若确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态，通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息，以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0242] 如图11所示，本发明实施例第一种PDU会话处理的目标SMF，该目标SMF位于3GPP接入网络使用的第二VPLMN中，该目标SMF包括：

[0243] 获取模块1101，用于获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息；其中，所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行数据通知，以及确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的；所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的；

[0244] 第二发送模块1102，用于从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF，并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF，以使所述HPLMN中的SMF将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

[0245] 可选的，所述获取模块1101，具体用于：

[0246] 接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息；或

[0247] 接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息；其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的，且选取出的SMF与所述目标SMF不同。

[0248] 可选的，所述第二发送模块1102，还用于：

[0249] 将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN，并接收所述第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

[0250] 如图12所示，本发明实施例第二种PDU会话处理的第一SMF，该第一SMF位于HPLMN中，该第一SMF包括：处理器1201、收发机1202、存储器1204；

[0251] 其中，处理器1201，用于通过收发机1202发送和接收数据，并读取存储器1204中的程序，执行下列过程：

[0252] 接收HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知；其中，所述下行数据通知是所述第一UPF通过在非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的；若确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态，所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话；

[0253] 收发机1202，用于在处理器1201的控制下接收和发送数据。

[0254] 可选的，所述处理器1201，具体用于：

[0255] 接收到所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后，确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态；或

[0256] 通过所述非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息，若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息，则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0257] 可选的,所述处理器1201,具体用于:

[0258] 通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程。

[0259] 可选的,所述处理器1201,具体用于:

[0260] 通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

[0261] 可选的,所述处理器1201,具体用于:

[0262] 在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

[0263] 可选的,所述处理器1201,具体用于:

[0264] 向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

[0265] 可选的,所述处理器1201,具体用于:

[0266] 通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF与所述目标SMF相同或不同。

[0267] 在图12中,总线架构(用总线1200来代表),总线1200可以包括任意数量的互联的总线和桥,总线1200将包括由处理器1201代表的一个或多个处理器和存储器1204代表的存储器的各种电路链接在一起。总线1200还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口1203在总线1200和收发机1202之间提供接口。收发机1202可以是一个元件,也可以是多个元件,比如多个接收器和发送器,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器1201处理的数据通过天线1205在无线介质上进行传输,进一步,天线1205还接收数据并将数据传送给处理器1201。

[0268] 处理器1201负责管理总线1200和通常的处理,还可以提供各种功能,包括定时,外围接口,电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器1204可以被用于存储处理器1201在执行操作时所使用的数据。

[0269] 可选的,处理器1201可以是CPU(中央处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit,专用集成电路)、FPGA(Field-Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)或CPLD(Complex Programmable Logic Device,复杂可编程逻辑器件)。

[0270] 如图13所示,本发明实施例第二种PDU会话处理的AMF,该AMF位于非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中,该AMF包括:处理器1301、收发机1302、存储器1304;

[0271] 其中,处理器1301,用于通过收发机1302发送和接收数据,并读取存储器1304中的程序,执行下列过程:

[0272] 接收HPLMN中的SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请

求消息;其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;若确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话;

[0273] 收发机1302,用于在处理器1301的控制下接收和发送数据。

[0274] 在图13中,总线架构(用总线1300来代表),总线1300可以包括任意数量的互联的总线和桥,总线1300将包括由处理器1301代表的一个或多个处理器和存储器1304代表的存储器的各种电路链接在一起。总线1300还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口1303在总线1300和收发机1302之间提供接口。收发机1302可以是一个元件,也可以是多个元件,比如多个接收器和发送器,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器1301处理的数据通过天线1305在无线介质上进行传输,进一步,天线1305还接收数据并将数据传送给处理器1301。

[0275] 处理器1301负责管理总线1300和通常的处理,还可以提供各种功能,包括定时,外围接口,电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器1304可以被用于存储处理器1301在执行操作时所使用的数据。

[0276] 可选的,处理器1301可以是CPU、ASIC、FPGA或CPLD。

[0277] 如图14所示,本发明实施例第二种PDU会话处理的目标SMF,该目标SMF位于3GPP接入网络使用的第二VPLMN中,该目标SMF包括:处理器1401、收发机1402、存储器1404;

[0278] 其中,处理器1401,用于通过收发机1402发送和接收数据,并读取存储器1404中的程序,执行下列过程:

[0279] 获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息;其中,所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行数据通知,以及确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF,并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF,以使所述HPLMN中的SMF将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

[0280] 收发机1402,用于在处理器1401的控制下接收和发送数据。

[0281] 可选的,所述处理器1401,具体用于:

[0282] 接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;或

[0283] 接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的,且选取出的SMF与所述目标SMF不同。

[0284] 可选的,所述处理器1401,还用于:

[0285] 将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN,并接收所述第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

[0286] 在图14中,总线架构(用总线1400来代表),总线1400可以包括任意数量的互联的

总线和桥,总线1400将包括由处理器1401代表的一个或多个处理器和存储器1404代表的存储器的各种电路链接在一起。总线1400还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口1403在总线1400和收发机1402之间提供接口。收发机1402可以是一个元件,也可以是多个元件,比如多个接收器和发送器,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器1401处理的数据通过天线1405在无线介质上进行传输,进一步,天线1405还接收数据并将数据传送给处理器1401。

[0287] 处理器1401负责管理总线1400和通常的处理,还可以提供各种功能,包括定时,外围接口,电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器1404可以被用于存储处理器1401在执行操作时所使用的数据。

[0288] 可选的,处理器1401可以是CPU、ASIC、FPGA或CPLD。

[0289] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了第一种PDU会话处理方法,由于该方法对应的设备是本发明实施例PDU会话处理的系统中的第一SMF,并且该方法解决问题的原理与该系统相似,因此该方法的实施可以参见系统的实施,重复之处不再赘述。

[0290] 如图15所示,本发明实施例第一种PDU会话处理方法包括:

[0291] 步骤1501、HPLMN中的SMF接收所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知;其中,所述下行数据通知是所述第一UPF通过非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0292] 步骤1502、若所述SMF确定所述UE在所述非3GPP接入网络内处于空闲态,所述SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0293] 可选的,所述SMF确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态,包括:

[0294] 所述SMF接收到所述非3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的表示所述UE处于空闲态的状态通知消息后,确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态;或

[0295] 所述SMF通过所述非3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第一VPLMN中的AMF发送包含所述PDU会话标识的第一请求消息,若接收到所述AMF返回的表示所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态的拒绝请求消息,则确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态。

[0296] 可选的,所述SMF在所述3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话,包括:

[0297] 所述SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,以及通知所述UE在所述3GPP接入网络内发起重新建立所述PDU会话的过程。

[0298] 可选的,所述SMF通知所述UE释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话,包括:

[0299] 所述SMF通过所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的SMF向所述第二VPLMN中的AMF发送包含PDU会话标识的释放请求消息,以使所述第二VPLMN中的AMF将所述释放请求消息发送给所述UE,便于所述UE接收到所述释放请求消息后释放在所述非3GPP接入网络建立的所述PDU会话。

[0300] 可选的,所述SMF在所述3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话,包括:

[0301] 所述SMF在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话。

[0302] 可选的,所述SMF在所述3GPP接入网络内通过所述第一UPF重新建立所述PDU会话,包括:

[0303] 所述SMF向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,以使所述AMF在接收到所述会话建立请求消息后在所述第二VPLMN中确定出用于建立所述PDU会话的目标SMF;

[0304] 所述SMF接收所述目标SMF发送的目标UPF的隧道信息,并将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF;其中所述目标UPF为所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取的建立所述PDU会话所使用的UPF。

[0305] 可选的,所述SMF向所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息,包括:

[0306] 所述SMF通过在所述第二VPLMN中选取为所述UE服务的一个SMF,向所述第二VPLMN中的AMF发送包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;其中,选取出的SMF与所述目标SMF相同或不同。

[0307] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了第二种PDU会话处理方法,由于该方法对应的设备是本发明实施例PDU会话处理的系统中的第一VPLMN中的第一AMF,并且该方法解决问题的原理与该系统相似,因此该方法的实施可以参见系统的实施,重复之处不再赘述。

[0308] 如图16所示,本发明实施例第二种PDU会话处理方法包括:

[0309] 步骤1601、非3GPP接入网络使用的第一VPLMN中的AMF接收HPLMN中的SMF通过所述第一VPLMN中的SMF发送的包含PDU会话标识的第一请求消息;其中,所述第一请求消息是所述HPLMN中的SMF接收到所述HPLMN中的第一UPF发送的下行数据通知后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0310] 步骤1602、若所述AMF确定所述PDU会话标识对应的UE处于空闲态,通过所述第一VPLMN中的SMF向所述HPLMN中的SMF返回的表示所述UE处于空闲态的拒绝请求消息,以使所述HPLMN中的SMF在3GPP接入网络内重新建立所述PDU会话。

[0311] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了第三种PDU会话处理方法,由于该方法对应的设备是本发明实施例PDU会话处理的系统中的第二VPLMN中的目标SMF,并且该方法解决问题的原理与该系统相似,因此该方法的实施可以参见系统的实施,重复之处不再赘述。

[0312] 如图17所示,本发明实施例第三种PDU会话处理方法包括:

[0313] 步骤1701、3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的目标SMF获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息;其中,所述第一UPF的隧道信息是所述SMF接收到所述第一UPF发送的下行数据通知,以及确定所述UE在非3GPP接入网络内处于空闲态后发送的;所述下行数据通知是所述第一UPF通过在所述非3GPP接入网络建立的PDU会话接收到UE的下行数据后发送的;

[0314] 步骤1702、所述目标SMF从所述第二VPLMN中选取重新建立所述PDU会话所使用的目标UPF,并将所述目标UPF的隧道信息通知给所述HPLMN中的SMF,以使所述HPLMN中的SMF将所述目标UPF的隧道信息发送给所述第一UPF。

[0315] 可选的,所述3GPP接入网络使用的第二VPLMN中的目标SMF获取HPLMN中的SMF发送的第一UPF的隧道信息,包括:

[0316] 所述目标SMF接收所述HPLMN中的SMF发送的包含所述第一UPF的隧道信息的会话建立请求消息;或

[0317] 所述目标SMF接收所述第二VPLMN中的AMF通知的所述第一UPF的隧道信息;其中所述第一UPF的隧道信息是由所述HPLMN中的SMF通过从所述第二VPLMN中选取出为所述UE服务的SMF发送给所述第二VPLMN中的AMF的,且选取出SMF与所述目标SMF不同。

[0318] 可选的,该方法还包括:

[0319] 所述目标SMF将所述目标UPF的隧道信息通过所述第二VPLMN中的AMF发送给所述UE接入的RAN,并接收第二VPLMN中的AMF返回的所述RAN的隧道信息。

[0320] 本发明实施例还提供一种存储介质,该存储介质可以是非易失性的,即断电后内容不丢失。该存储介质中存储软件程序,该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现本发明实施例上面任何一种上报缓存状态报告的方案。

[0321] 该存储介质可以通过外部接口或内部接口与处理器连接。比如存储器是U盘、移动硬盘等,则可以通过外部接口连接;比如存储器是处理器所在的设备中的存储模块,则可以通过内部接口连接。

[0322] 本发明实施例还提供一种计算机程序产品,该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现本发明实施例上面任何一种上报缓存状态报告的方案。

[0323] 以上参照示出根据本申请实施例的方法、装置(系统)和/或计算机程序产品的框图和/或流程图描述本申请。应理解,可以通过计算机程序指令来实现框图和/或流程图示图的一个块以及框图和/或流程图示图的块的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专用计算机的处理器和/或其它可编程数据处理装置,以产生机器,使得经由计算机处理器和/或其它可编程数据处理装置执行的指令创建用于实现框图和/或流程图块中所指定的功能/动作的方法。

[0324] 相应地,还可以用硬件和/或软件(包括固件、驻留软件、微码等)来实施本申请。更进一步地,本申请可以采取计算机可使用或计算机可读存储介质上的计算机程序产品的形式,其具有在介质中实现的计算机可使用或计算机可读程序代码,以由指令执行系统来使用或结合指令执行系统而使用。在本申请上下文中,计算机可使用或计算机可读介质可以是任意介质,其可以包含、存储、通信、传输、或传送程序,以由指令执行系统、装置或设备使用,或结合指令执行系统、装置或设备使用。

[0325] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

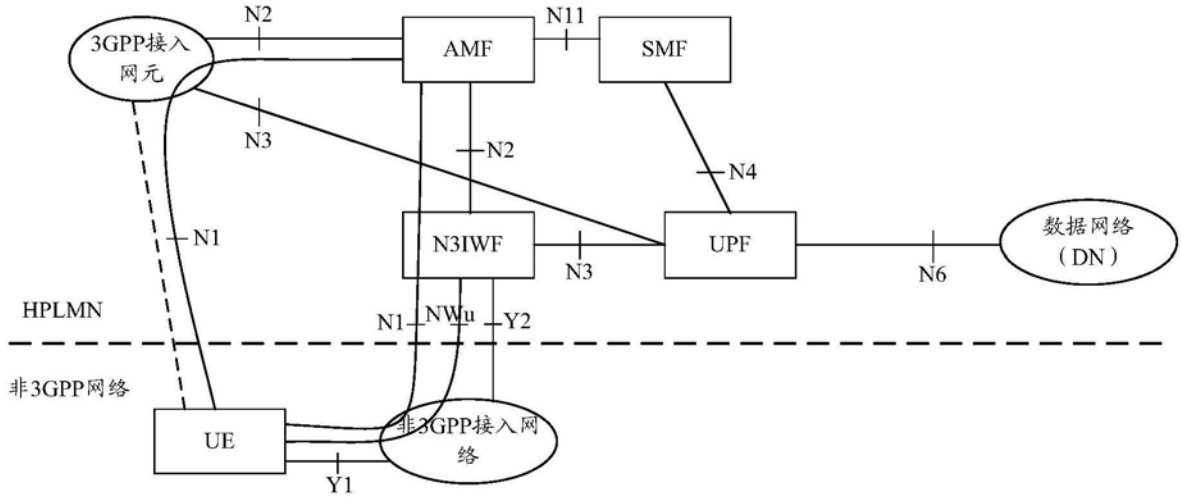


图1

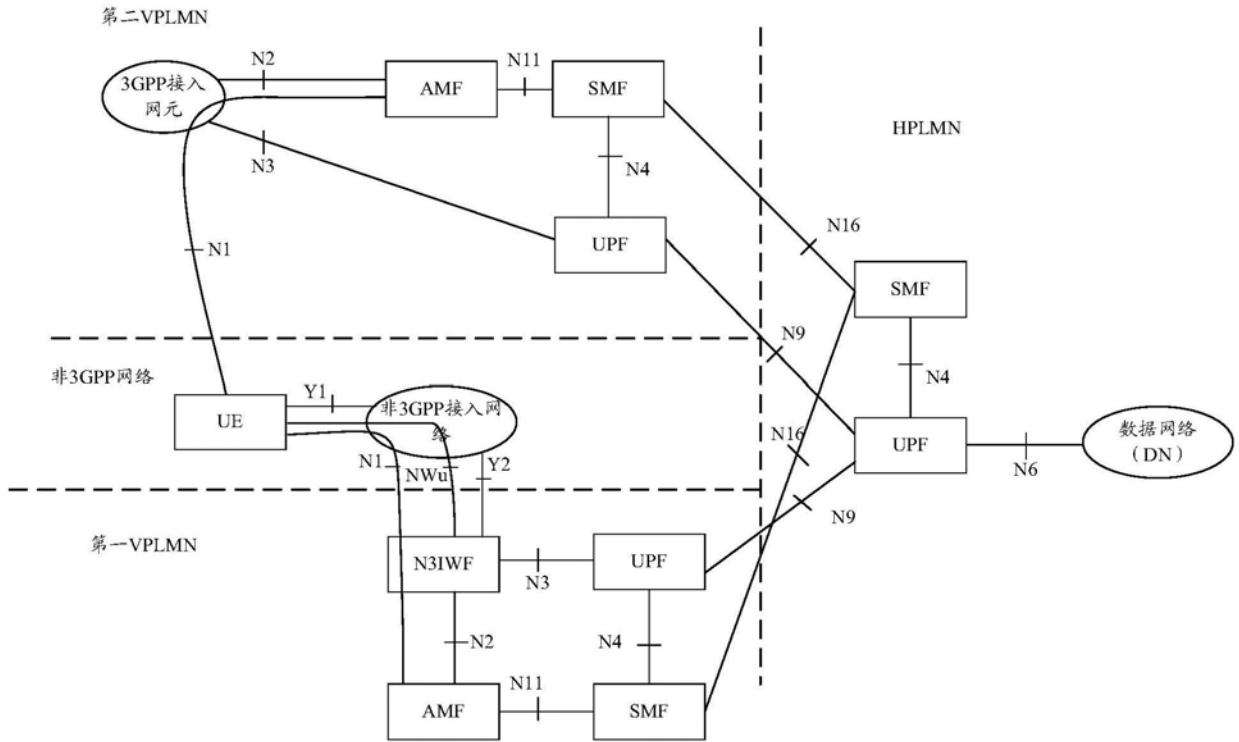


图2



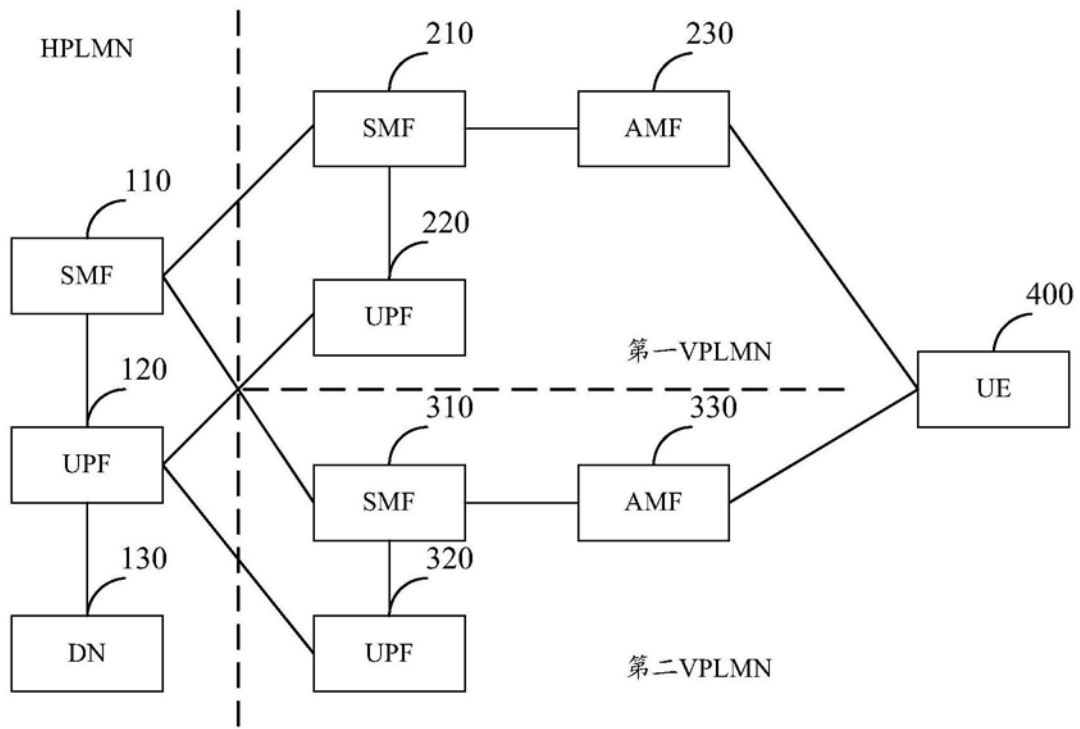


图3

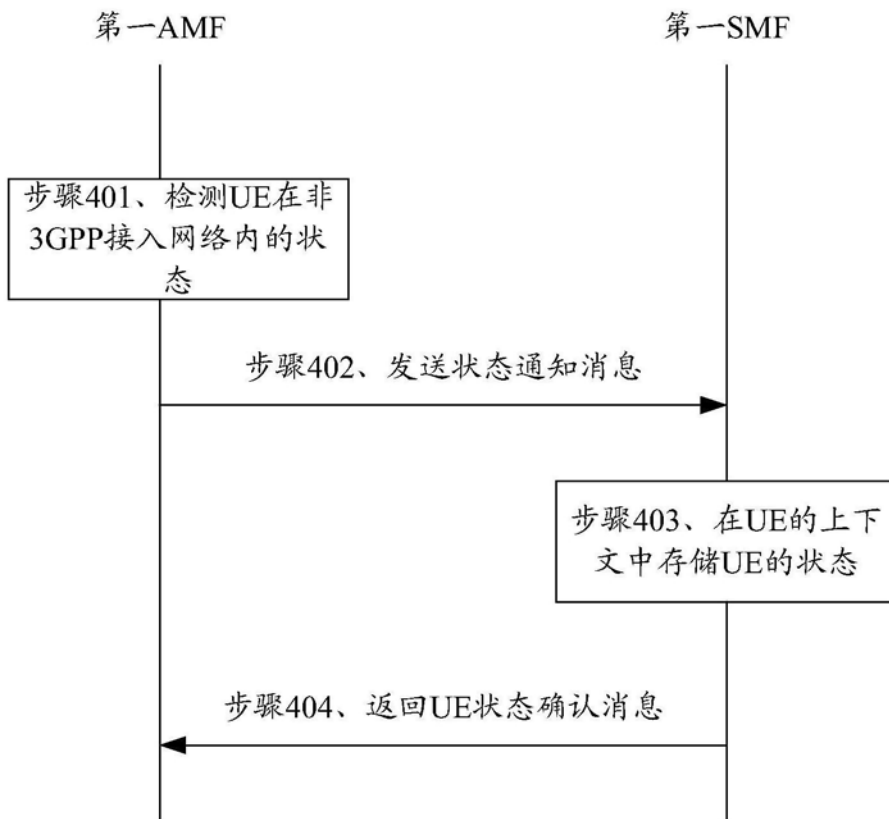


图4

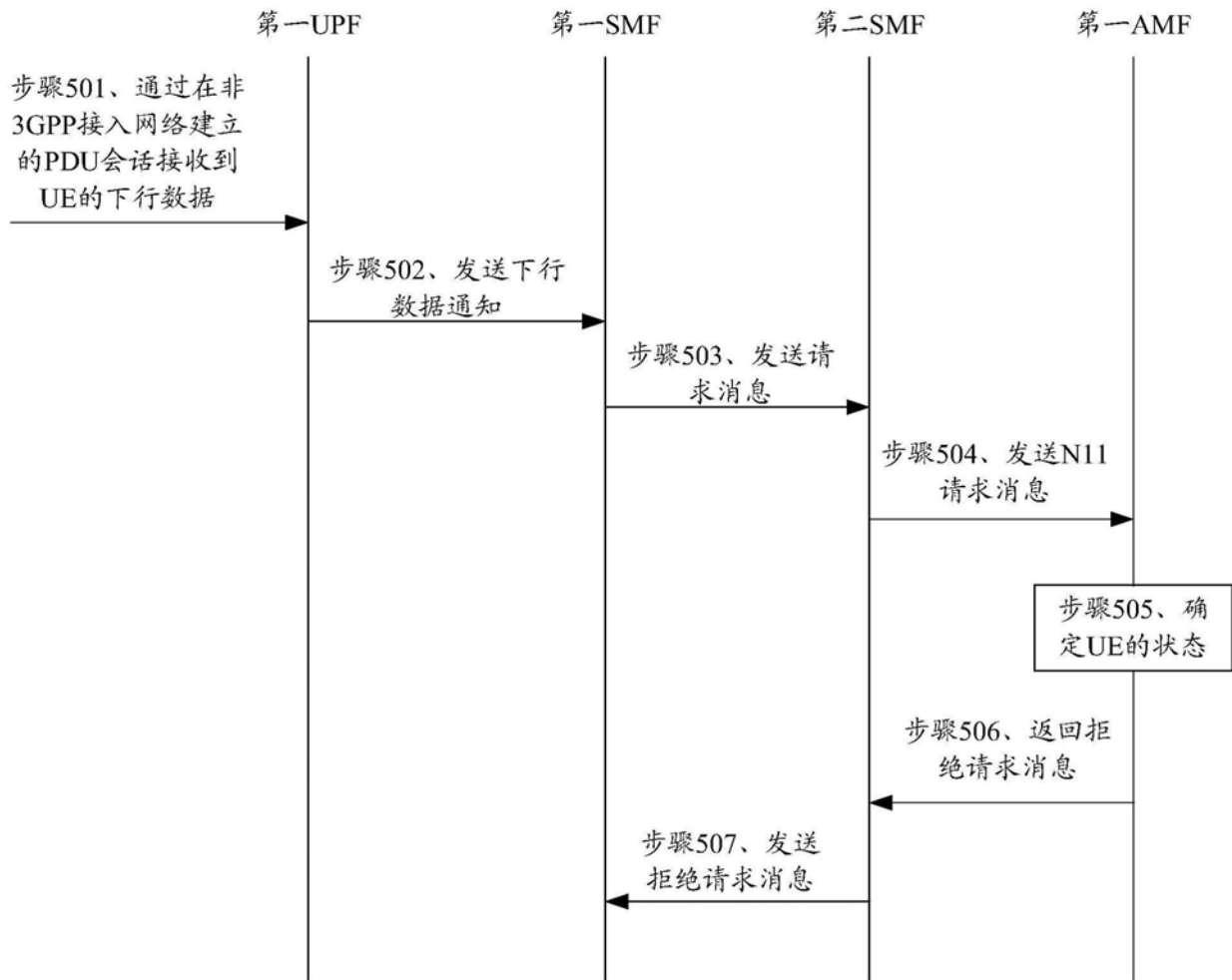


图5

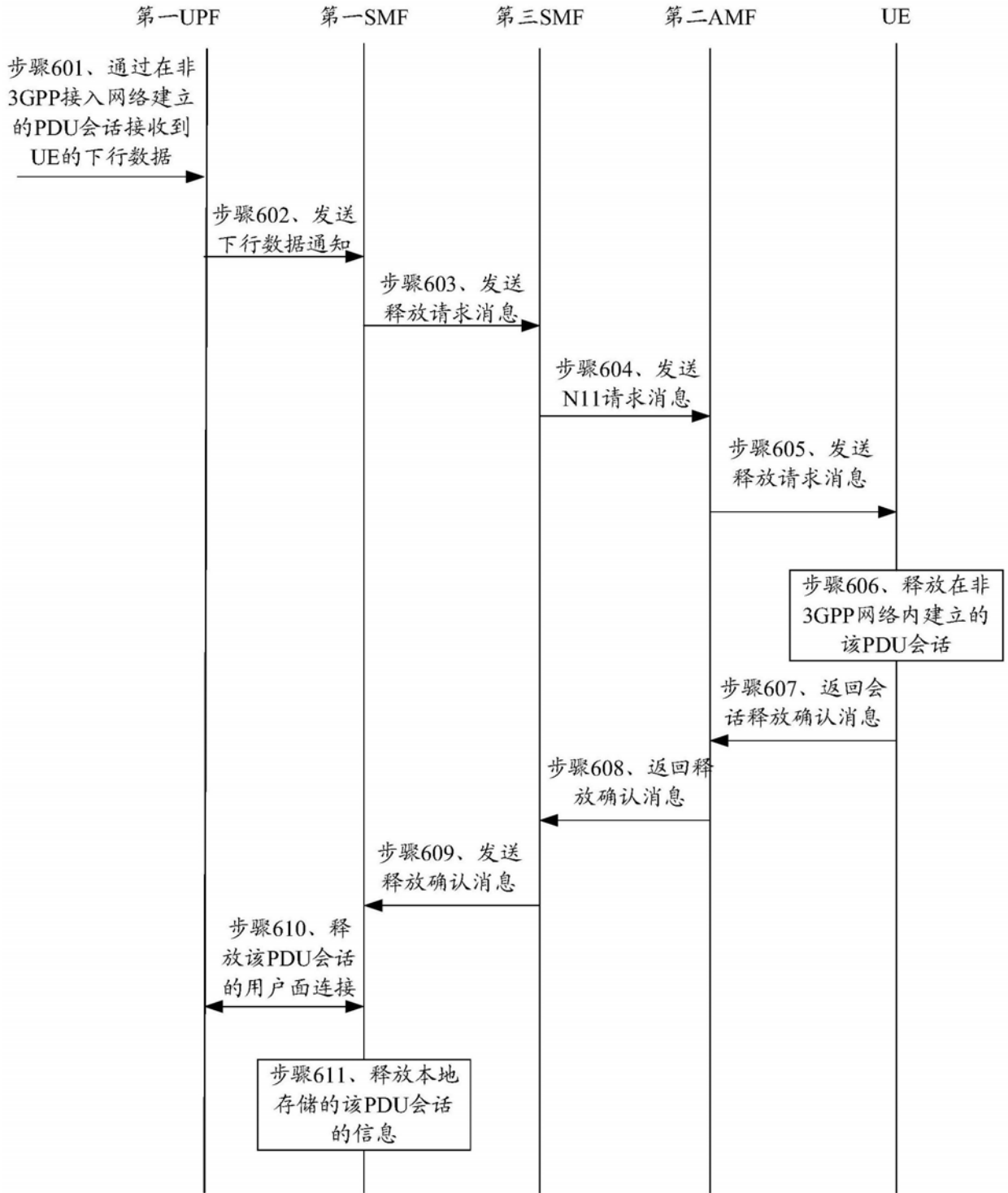


图6

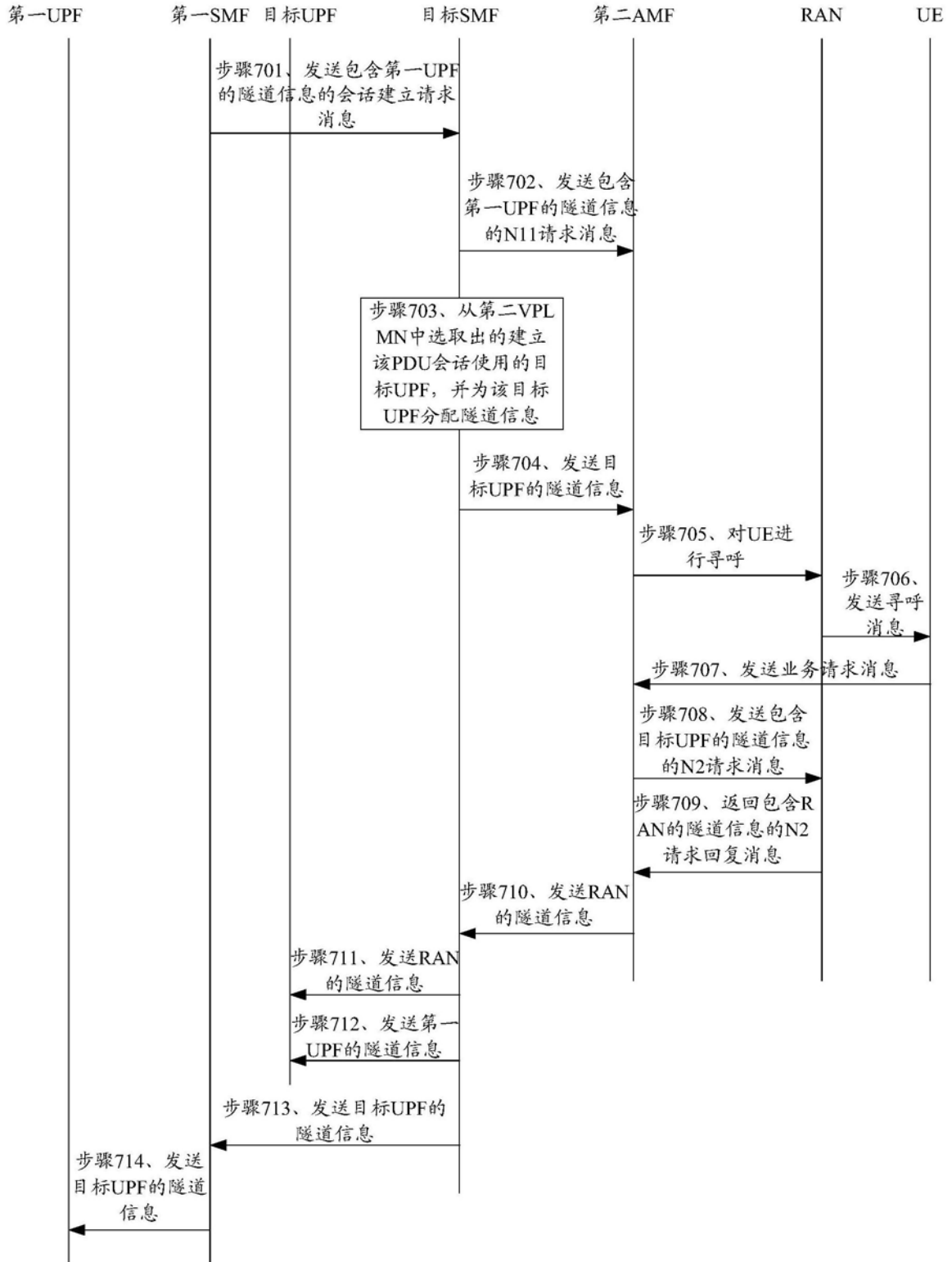


图7

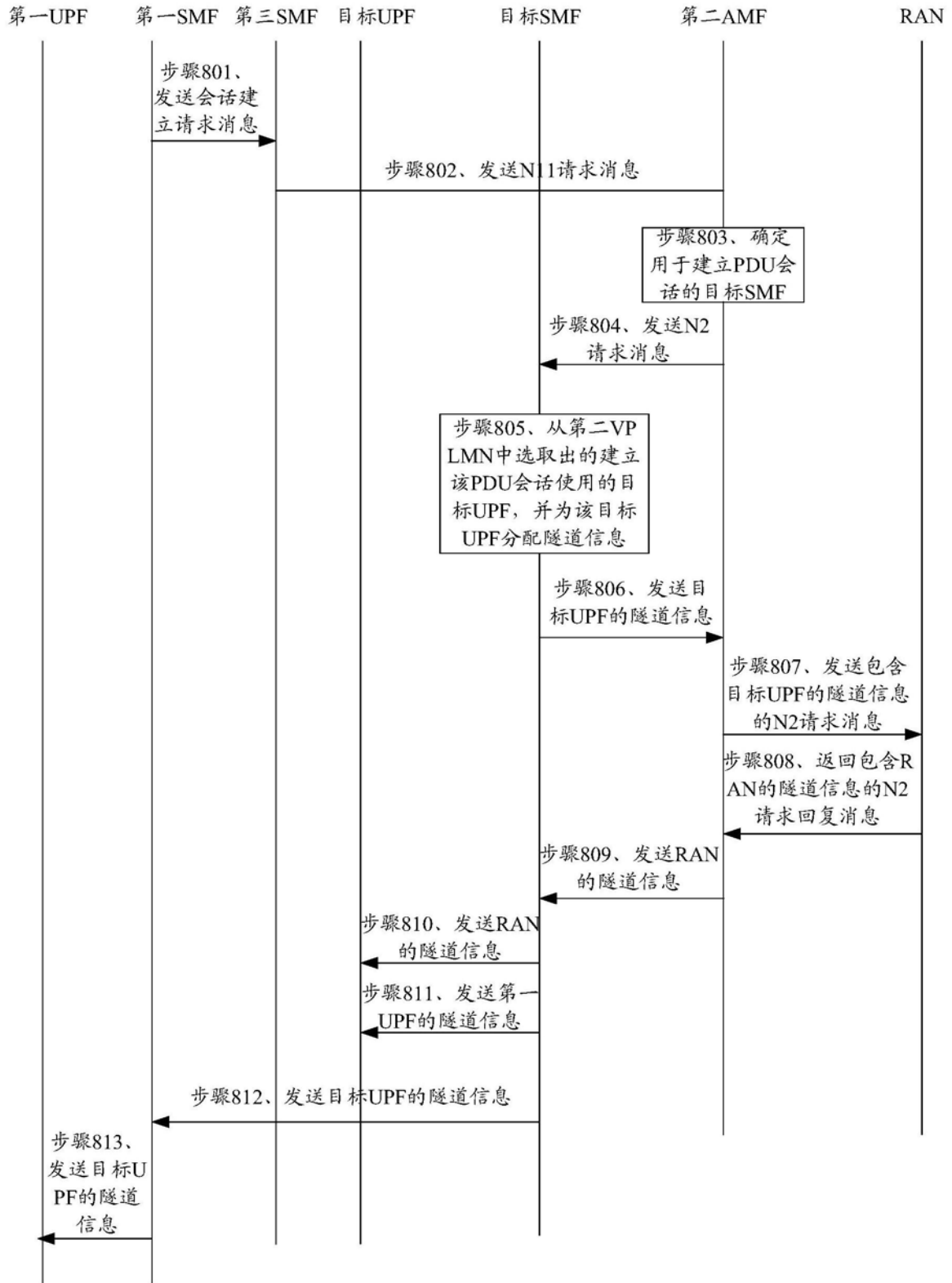


图8

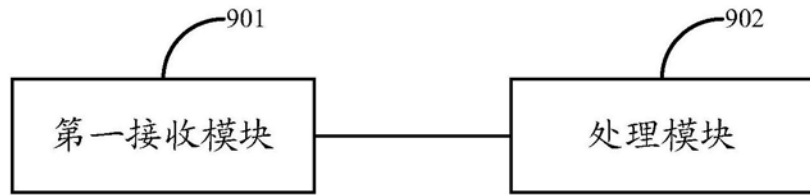


图9

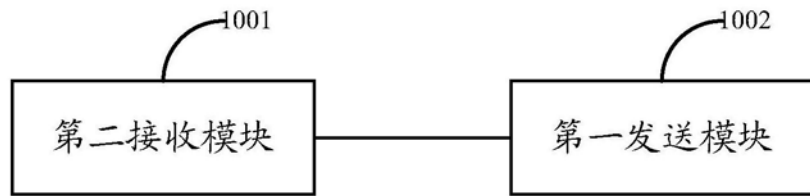


图10

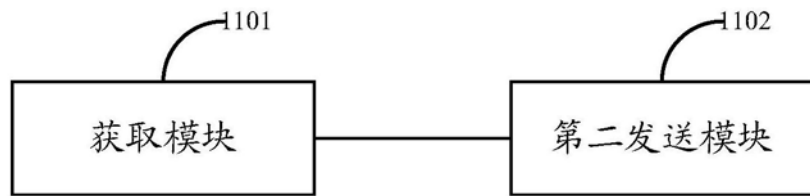


图11

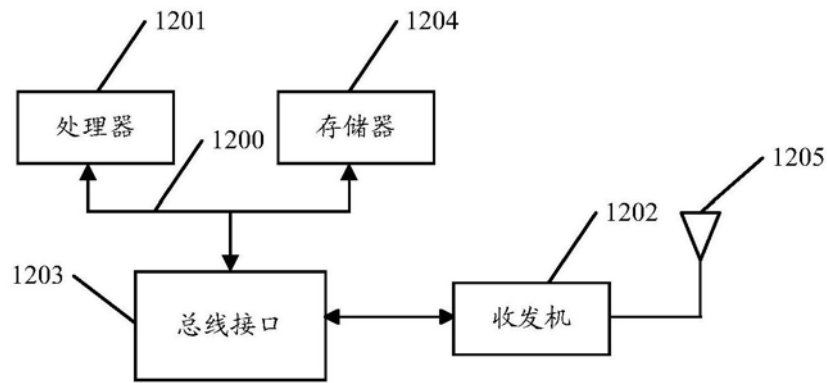


图12

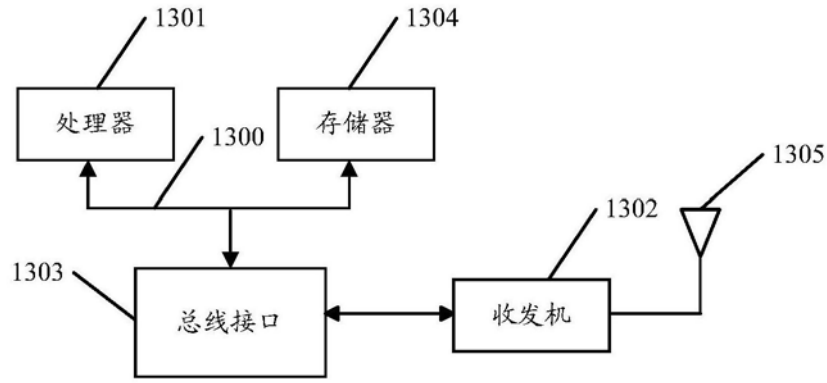


图13

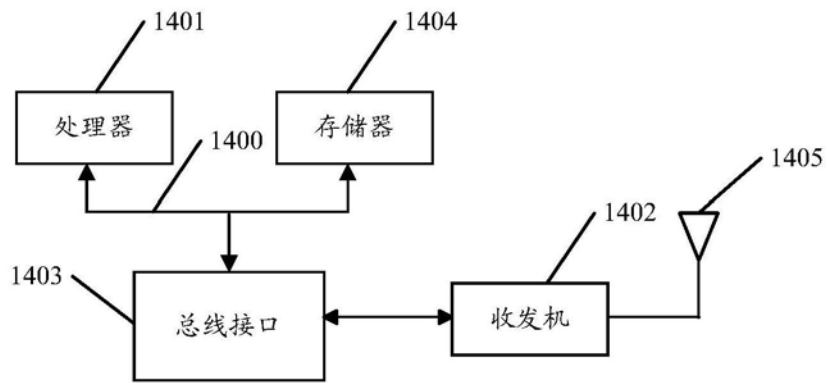


图14

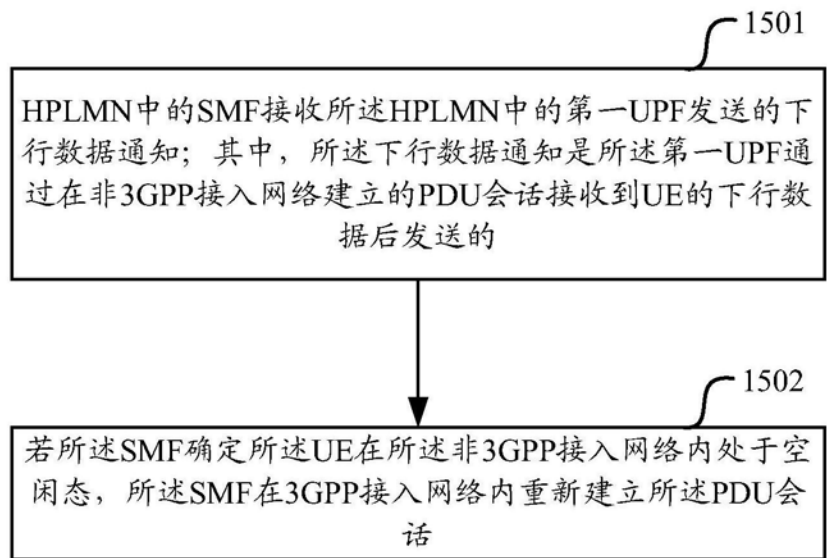


图15

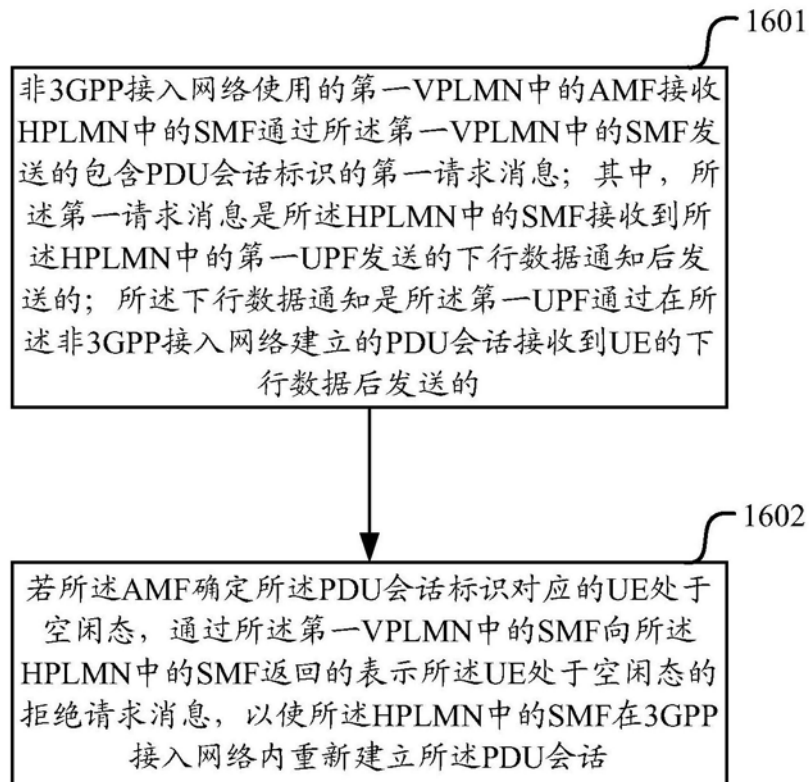


图16

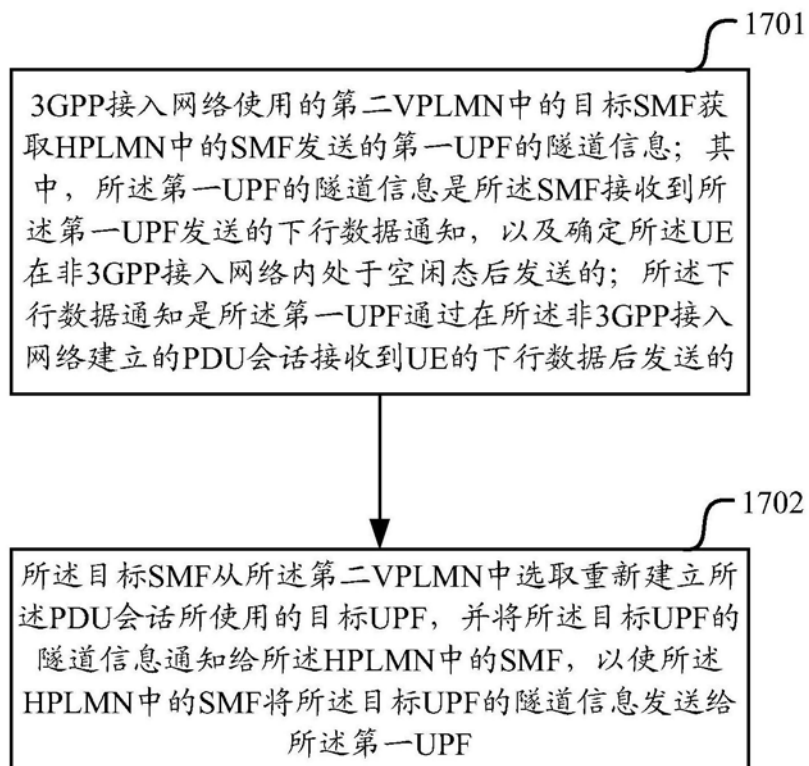


图17