



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102457444 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201010517456.7

H04L 12/46(2006.01)

(22)申请日 2010.10.22

H04W 8/08(2009.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102457444 A

(56)对比文件

CN 101753623 A, 2010.06.23,
WO 2010045302 A1, 2010.04.22,
CN 101577890 A, 2009.11.11,

(43)申请公布日 2012.05.16

审查员 谢正程

(73)专利权人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72)发明人 霍玉臻 毕以峰

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 王黎延 周义刚

(51)Int.Cl.

H04L 12/66(2006.01)

权利要求书3页 说明书22页 附图17页

(54)发明名称

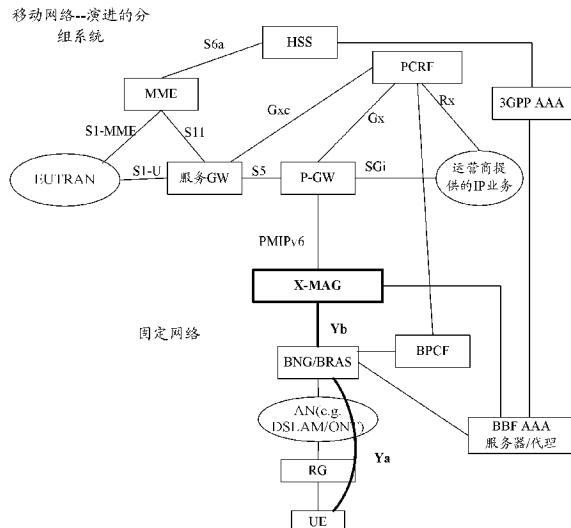
一种融合固定网络与移动网络的系统及方法

(57)摘要

本发明公开了融合固定网络与移动网络的系统及方法,针对桥接模式的固定网络,设置用于实现可信任非3GPP接入的移动锚点网关X-MAG,连接于固定网络和移动网络之间,在UE和BNG/BRAS之间设置Ya接口,在BNG/BRAS与X-MAG之间设置Yb接口,使UE能通过X-MAG经由桥接模式的固定网络、以可信任非3GPP IP接入方式接入移动网络的EPS。针对路由模式的固定网络,基于现有架构,在终端和X-MAG上支持使用L2TP协议来承载PPP信令。通过本发明,UE能以简单可行的方式实现可信任非3GPP接入,即能够通过桥接模式或路由模式的固定网络接入移动网络,实现固定网络与移动网络的融合。

B

CN 102457444 B



1. 一种融合固定网络与移动网络的系统,其特征在于,该系统包括:固定网络、移动网络、移动锚点网关X-MAG和UE;其中,

所述X-MAG连接于固定网络的宽带网络网关/宽带远程接入服务器BNG/BRAS和移动网络的分组数据网络网关P-GW之间,所述X-MAG的控制面协议栈和用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层,所述X-MAG用于接收来自BNG/BRAS的信令,将该信令中来自UE的控制面信令取出,X-MAG需要发送控制面信令时,X-MAG将控制面信令封装在隧道中,并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后,取出其中的控制面信令,并转发给UE;

所述UE和所述BNG/BRAS之间设置Ya接口,所述BNG/BRAS与所述X-MAG之间设置Yb接口。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb控制面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层;所述UE的Ya接口的控制面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上,直接承载Ya控制面协议;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的控制面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya控制面协议;所述P-GW的控制面协议栈与所述X-MAG连接P-GW的一侧的控制面协议栈相同。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

UE需要发送控制面信令时,所述UE发送控制面信令给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自UE的控制面信令后,为用户创建或寻找正确的隧道,并负责将控制面信令封装在隧道中,转发给X-MAG。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb用户面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb用户面协议层;所述UE的Ya接口的用户面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上承载Ya用户面协议层,所述Ya用户面协议层上承载IP层;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的用户面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya用户面协议;所述P-GW的控制面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

UE需要发送用户面数据时,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址,再经过Ya接口用户面协议层封装后,转发给BNG/BRAS;由所述BNG/BRAS进行Yb接口用户面协议封装之后传输给X-MAG;所述X-MAG对所述上行数据包进行解封装处理,解去Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW;

X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时,对于所述下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后经过Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装后,传输给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS解去Yb接口用户面协议封装后,将数据包转发给UE;所述UE收到所述下行数据后,进行解封装处理,解去Ya接口用户面协议封装,之后

下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

6.根据权利要求1至5任一项所述的系统,其特征在于,所述固定网络为桥接模式的固定网络。

7.一种融合固定网络与移动网络的方法,其特征在于,该方法包括:X-MAG接收来自BNG/BRAS的信令,将该信令中来自UE的控制面信令取出,X-MAG需要发送控制面信令时,X-MAG将控制面信令封装在隧道中,并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后,取出其中的控制面信令,并转发给UE,所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;UE和所述BNG/BRAS之间设置Ya接口,所述BNG/BRAS与所述X-MAG之间设置Yb接口。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb控制面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的控制面协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层;所述UE的Ya接口的控制面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上,直接承载Ya控制面协议;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的控制面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya控制面协议;所述P-GW的控制面协议栈与所述X-MAG连接P-GW的一侧的控制面协议栈相同。

9.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

UE需要发送控制面信令时,所述UE发送控制面信令给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自UE的控制面信令后,为用户创建或寻找正确的隧道,并负责将控制面信令封装在隧道中,转发给X-MAG。

10.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb用户面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb用户面协议层;所述UE的Ya接口的用户面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上承载Ya用户面协议层,所述Ya用户面协议层上承载IP层;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的用户面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya用户面协议;所述P-GW的用户面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

11.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

UE需要发送用户面数据时,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址,再经过Ya接口用户面协议层封装后,转发给BNG/BRAS;由所述BNG/BRAS进行Yb接口用户面协议封装之后传输给X-MAG;所述X-MAG对所述上行数据包进行解封装处理,解去Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW;

X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时,对于所述下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后经过Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装后,传输给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS解去Yb接口用户面协议封装后,将数据包转发给UE;所述UE收到所述下行数据后,进行解封装处理,解去Ya接口用户面协议封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

12.根据权利要求7至11任一项所述的方法,其特征在于,所述固定网络为桥接模式的固定网络。

13.一种融合固定网络与移动网络的方法,其特征在于,该方法包括:X-MAG接收来自BNG/BRAS的信令,将该信令中来自UE的控制面信令取出,X-MAG需要发送控制面信令时,X-MAG将控制面信令封装在隧道中,并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后,取出其中的控制面信令,并转发给UE,所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,所述UE和所述X-MAG上支持使用L2TP协议来承载PPP信令。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、L2TP层、PPP层;相对应的,在UE的协议栈中,IP层之上设置UDP层、L2TP层和PPP层,以实现UE与X-MAG之间的PPP控制信令的交互。

15.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

UE需要发送控制面信令时,所述UE创建或寻找正确的L2TP隧道,并将PPP信令封装在L2TP信令中发送给X-MAG;所述X-MAG收到来自所述UE的L2TP信令后,将该信令中的PPP信令取出,并根据其内容进行相应的操作;

X-MAG需要发送控制面信令时,所述X-MAG将PPP信令封装在L2TP信令中,并通过正确的L2TP隧道发送给UE;UE收到来自X-MAG的L2TP信令后,需要从中取出PPP信令,并根据收到的PPP信令进行相应的操作。

16.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、L2TP层和PPP协层;在UE的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、L2TP层和PPP协议层,在PPP层上承载IP层;所述P-GW的用户面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

17.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

UE需要发送用户面数据时,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后,经过PPP层和L2TP层两层封装后,发送给X-MAG;X-MAG对所述上行数据包进行解封装处理,解去L2TP和PPP封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW;

X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时,对于所述下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过PPP和L2TP两层封装后,发送给UE;UE收到所述下行数据后,进行解封装处理,解去L2TP、PPP封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

18.根据权利要求13至17任一项所述的方法,其特征在于,所述固定网络为路由模式的固定网络。

一种融合固定网络与移动网络的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及固定网络与移动网络融合技术,尤其涉及一种融合固定网络与移动网络的系统及方法。

背景技术

[0002] 图1为第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)演进的分组系统(Evolved Packet System,EPS)架构示意图,如图1所示,EPs由演进的通用移动通信系统陆地无线接入网(Evolved Universal Terrestrial RadioAccess Network,E-UTRAN)、移动性管理实体(Mobility Management Entity,MME)、服务网关(Serving Gateway,S-GW)、分组数据网络网关(Packet DataNetwork Gateway,P-GW/PDN GW)、归属用户服务器(Home Subscriber Server,HSS)、3GPP认证授权计费(3GPP AAA)服务器、策略和计费规则功能(Policyand Charging Rules Function,PCRF)实体以及其他支撑节点组成。其中,MME负责移动性管理、非接入层信令的处理、用户的移动管理上下文的管理等控制面相关工作;S-GW是与E-UTRAN相连的接入网关设备,在E-UTRAN和P-GW之间转发数据,并负责对寻呼等待数据进行缓存;P-GW则是3GPP演进的分组系统与分组数据网络(Packet Data Network,PDN)的边界网关,负责实现PDN的接入、以及在EPS与PDN间转发数据等功能。

[0003] 在EPS系统中,当UE通过E-UTRAN接入时,S-GW与P-GW之间可以采用通用数据传输平台(General Data Transfer Platform,GTP),也可以采用代理移动IPv6(PMIPv6)协议;并且,EPs系统通过S2a/b/c接口实现与非3GPP网络的互通,P-GW作为3GPP与非3GPP网络之间的锚点。其中,如图1所示,非3GPP系统被分为可信任非3GPP IP接入和不可信任非3GPP IP接入,可信任非3GPP IP接入可直接通过S2a与P-GW接口;不可信任非3GPP IP接入需经过演进的分组数据网关(Evolved Packet Data Gateway,ePDG)与P-GW相连,ePDG与P-GW之间的接口为S2b。S2a接口支持移动IPv4(MIPv4)协议和PMIPv6协议;S2b接口支持PMIPv6协议;S2c是UE和P-GW之间的接口,采用双栈移动IPv6(Dual Stack Mobile IPv6,DSMIPv6)协议,提供控制和移动性管理。

[0004] 在EPs系统中,策略和计费执行功能(Policy and charging enforcementfunction,PCEF)存在于P-GW中,PCRF与P-GW通过Gx接口交换信息。当S-GW与P-GW之间的接口基于PMIPv6时,S-GW中驻留有承载绑定和事件报告功能(Bearer Binding and Event Reporting Function,BBERF)实体,S-GW与PCRF之间通过Gxc接口交换信息;当UE通过可信任非3GPP IP接入系统接入时,可信任非3GPP IP接入网关中也驻留有BBERF,可信任非3GPP IP接入网关与PCRF之间通过Gxa接口交换信息。

[0005] 图2是现有固定网络的组成架构示意图,如图2所示,UE通过路由网关(Routing Gateway,RG)、接入网(Access Network,AN)、宽带网络网关/宽带远程接入服务器(Broadband Network Gateway/Broadband Remote AccessServer,BNG//BRAS)依此接入到外部网络PDN。这里,所述接入网中包括数字用户线路访问多路复用器(Digital Subscriber Line Access Multiplexer,DSLAM)、光网络终端(Optical Network

Terminal,ONT)等网元;所述外部网络PDN可以是Internet或者运营商企业网等。其中,UE可通过BNG/BRAS接入到宽带论坛AAA(Broadband Forum AAA,BBF AAA)服务器,完成接入认证和鉴权;BNG/BRAS从BPCF获取承载和计费控制策略,完成对固定网络接入资源的管理和计费。

[0006] 在固定网络部署中,存在两种部署模式:

[0007] 1)路由模式,即RG作为一个路由器存在。在这种场景中,UE通过WiFi AP(Wireless Fidelity Access Point WiFi接入点)接入RG,通过AN接入BNG//BRAS,此时UE的IP地址是由RG分配的(例如:UE接入RG,采用用户名密码的方式在RG上认证,认证成功RG为用户分配内部地址),而RG的IP地址由BRAS/BNG分配(例如:在RG上电时,RG向BRAS/BNG发起认证,BRAS/BNG为该RG分配地址),此时RG需要做IP地址转换。

[0008] 2)桥接模式,即RG作为一个桥接设备存在。在这种场景中,UE通过WiFi AP接入,通过AN接入BNG//BRAS(当然在其中也可能有RG,但此时的RG只是一个二层设备,不为用户分配IP地址,和UE及BRAS之间的连接是二层的连接),此时UE的IP地址是由BRAS/BNG分配的。

[0009] 为了方便对移动网络和固定网络能够统一管理,运营商希望实现固定网络和移动网络的融合,这样,终端可以通过统一的身份从不同的接入点分别都能接入到移动、固定融合的网络。

[0010] 根据上述对移动网络和固定网络的描述,固定网络可以作为移动网络EPS的非3GPP IP接入模式接入,而且有S2a、S2b和S2c等不同的接入方式。

[0011] 当采用S2a接入方式,且固网为路由模式时,移动锚点网关(X-MAG)连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,用于实现可信任非3GPP接入。UE和X-MAG之间通过Y接口相连,使UE能通过X-MAG经由固定网络、以可信任非3GPP接入方式接入移动网络的EPS。X-MAG用于处理UE接入移动网络的控制信令,以及路由UE经移动网络外发或接收的数据。图3、图4分别为现有技术中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的两种网络架构示意图,图3中X-MAG可以通过固定网络中的BBF AAA服务器与3GPPAAA服务器或3GPP AAA代理相连;图4中X-MAG直接与3GPP AAA或3GPPAAA代理相连。

[0012] 但是,图3、图4所提出的架构只适用于路由模式的固定网络,并不能实现桥接模式的固定网络与移动网络通过S2a接口的融合。

[0013] 另外,为了实现图3、图4所提出的架构,使用UE在IP层上直接承载PPP协议的简单的UE通过X-MAG接入EPS的流程,但是该方法是不正确的,无法实现。因为首先,PPP是点到点的协议,当路径中存在BNG/BRAS时,PPP信令无法到达X-MAG;其次,根据现有技术,PPP协议是无法直接承载在IP层之上的。因此,目前还没有可以实现图3、图4所提出架构的具体流程。

发明内容

[0014] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种融合固定网络与移动网络的系统及方法,能够使UE通过桥接模式或路由模式的固定网络接入移动网络,从而实现固定网络与移动网络的融合。

[0015] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0016] 一种融合固定网络与移动网络的系统,包括:固定网络、移动网络、移动锚点网关

X-MAG和UE；其中，

[0017] 所述X-MAG连接于固定网络的宽带网络网关/宽带远程接入服务器BNG/BRAS和移动网络的分组数据网络网关P-GW之间，用于处理UE接入移动网络的控制信令，以及路由UE经移动网络外发或接收的数据；

[0018] 所述UE和所述BNG/BRAS之间设置Ya接口，所述BNG/BRAS与所述X-MAG之间设置Yb接口。

[0019] 所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层，L1/L2层为底层承载层；在IP层之上，连接P-GW的一侧，承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层；连接BNG/BRAS的一侧，承载于IP层之上的是UDP层、Yb控制面协议层；相应的，所述BNG/BRAS的Yb接口上的协议栈中，IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层；所述UE的Ya接口的控制面协议栈中，在Ethernet/802.11系列协议层上，直接承载Ya控制面协议；相应的，所述BNG/BRAS的Ya接口上的控制面协议栈中，在Ethernet层上，直接承载Ya控制面协议；所述P-GW的控制面协议栈与所述X-MAG连接P-GW的一侧的控制面协议栈相同。

[0020] 所述X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令为：

[0021] UE需要发送控制面信令时，所述UE发送控制面信令给BNG/BRAS；所述BNG/BRAS收到来自UE的控制面信令后，为用户创建或寻找正确的隧道，并负责将控制面信令封装在隧道中，转发给X-MAG；所述X-MAG收到来自所述BNG/BRAS的信令后，将该信令中来自UE的控制面信令取出，并进行相应的操作；

[0022] X-MAG需要发送控制面信令时，X-MAG将控制面信令封装在隧道中，并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS；所述BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后，取出其中的控制面信令，并转发给UE；所述UE根据收到的控制面信令进行相应的操作。

[0023] 所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层，L1/L2层为底层承载层；在IP层之上，连接P-GW的一侧，承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层；连接BNG/BRAS的一侧，承载于IP层之上的是UDP层、Yb用户面协议层；相应的，所述BNG/BRAS的Yb接口上的用户面协议栈中，IP层之上设置UDP层、Yb用户面协议层；所述UE的Ya接口的用户面协议栈中，在Ethernet/802.11系列协议层上承载Ya用户面协议层，所述Ya用户面协议层上承载IP层；相应的，所述BNG/BRAS的Ya接口上的用户面协议栈中，在Ethernet层上，直接承载Ya用户面协议；所述P-GW的控制面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

[0024] 所述X-MAG路由UE经移动网络外发或接收的数据为：

[0025] UE需要发送用户面数据时，上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址，再经过Ya接口用户面协议层封装后，转发给BNG/BRAS；由所述BNG/BRAS进行Yb接口用户面协议封装之后传输给X-MAG；所述X-MAG对所述上行数据包进行解封装处理，解去Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装，保留内层IP地址，之后封装入隧道中发给P-GW；

[0026] X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时，对于所述下行数据，X-MAG解去隧道封装，保留内层IP地址，然后经过Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装后，传输给BNG/BRAS；所述BNG/BRAS解去Yb接口用户面协议封装后，将数据包转发给UE；所述UE收到所述下行数据后，进行解封装处理，解去Ya接口用户面协议封装，之后下发给UE侧的IP层，进行后续处理。

[0027] 所述固定网络为桥接模式的固定网络。

[0028] 一种融合固定网络与移动网络的方法,包括:X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令,以及路由UE经移动网络外发或接收的数据,所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,UE和所述BNG/BRAS之间设置Ya接口,所述BNG/BRAS与所述X-MAG之间设置Yb接口。

[0029] 所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb控制面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的控制面协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层;所述UE的Ya接口的控制面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上,直接承载Ya控制面协议;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的控制面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya控制面协议;所述P-GW的控制面协议栈与所述X-MAG连接P-GW的一侧的控制面协议栈相同。

[0030] 所述X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令为:

[0031] UE需要发送控制面信令时,所述UE发送控制面信令给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自UE的控制面信令后,为用户创建或寻找正确的隧道,并负责将控制面信令封装在隧道中,转发给X-MAG;所述X-MAG收到来自所述BNG/BRAS的信令后,将该信令中来自UE的控制面信令取出,并进行相应的操作;

[0032] X-MAG需要发送控制面信令时,X-MAG将控制面信令封装在隧道中,并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后,取出其中的控制面信令,并转发给UE;所述UE根据收到的控制面信令进行相应的操作。

[0033] 所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb用户面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb用户面协议层;所述UE的Ya接口的用户面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上承载Ya用户面协议层,所述Ya用户面协议层上承载IP层;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的用户面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya用户面协议;所述P-GW的用户面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

[0034] 所述X-MAG路由UE经移动网络外发或接收的数据为:

[0035] UE需要发送用户面数据时,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址,再经过Ya接口用户面协议层封装后,转发给BNG/BRAS;由所述BNG/BRAS进行Yb接口用户面协议封装之后传输给X-MAG;所述X-MAG对所述上行数据包进行解封装处理,解去Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW;

[0036] X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时,对于所述下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后经过Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装后,传输给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS解去Yb接口用户面协议封装后,将数据包转发给UE;所述UE收到所述下行数据后,进行解封装处理,解去Ya接口用户面协议封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0037] 所述固定网络为桥接模式的固定网络。

[0038] 一种融合固定网络与移动网络的方法,包括:X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令,以及路由UE经移动网络外发或接收的数据,所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,所述UE和所述X-MAG上支持使用L2TP协议来承载PPP信令。

[0039] 所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、L2TP层、PPP层;相对应的,在UE的协议栈中,IP层之上设置UDP层、L2TP层和PPP层,以实现UE与X-MAG之间的PPP控制信令的交互。

[0040] 所述X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令为:

[0041] UE需要发送控制面信令时,所述UE创建或寻找正确的L2TP隧道,并将PPP信令封装在L2TP信令中发送给X-MAG;所述X-MAG收到来自所述UE的L2TP信令后,将该信令中的PPP信令取出,并根据其内容进行相应的操作;

[0042] X-MAG需要发送控制面信令时,所述X-MAG将PPP信令封装在L2TP信令中,并通过正确的L2TP隧道发送给UE;UE收到来自X-MAG的L2TP信令后,需要从中取出PPP信令,并根据收到的PPP信令进行相应的操作。

[0043] 所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、L2TP层和PPP协层;在UE的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、L2TP层和PPP协议层,在PPP层上承载IP层;所述P-GW的用户面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

[0044] 所述X-MAG路由UE经移动网络外发或接收的数据为:

[0045] UE需要发送用户面数据时,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后,经过PPP层和L2TP层两层封装后,发送给X-MAG;X-MAG对所述上行数据包进行解封装处理,解去L2TP和PPP封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW;

[0046] X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时,对于所述下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过PPP和L2TP两层封装后,发送给UE;UE收到所述下行数据后,进行解封装处理,解去L2TP、PPP封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0047] 所述固定网络为路由模式的固定网络。

[0048] 本发明融合固定网络与移动网络的系统及方法,针对桥接模式的固定网络,设置用于实现可信任非3GPP接入的移动锚点网关X-MAG,连接于固定网络和移动网络之间,在UE和BNG/BRAS之间设置Ya接口,在BNG/BRAS与X-MAG之间设置Yb接口,使UE能通过X-MAG经由桥接模式的固定网络、以可信任非3GPP IP接入方式接入移动网络的EPS。针对路由模式的固定网络,基于现有架构(如图3、图4所示),在终端和X-MAG上支持使用L2TP协议来承载PPP信令。通过本发明,UE能以简单可行的方式实现可信任非3GPP接入,即能够通过桥接模式或路由模式的固定网络接入移动网络,实现固定网络与移动网络的融合。

附图说明

[0049] 图1为EPS架构示意图;

[0050] 图2为现有固定网络的组成架构示意图;

- [0051] 图3为现有技术中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的一种网络架构示意图；
- [0052] 图4为现有技术中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的另一种网络架构示意图；
- [0053] 图5为本发明UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的控制面协议栈示意图；
- [0054] 图6为本发明UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的用户面协议栈示意图；
- [0055] 图7为本发明UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的控制面协议栈示意图；
- [0056] 图8为本发明实施例1中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图；
- [0057] 图9为本发明实施例2中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图；
- [0058] 图10为本发明实施例3中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图；
- [0059] 图11为本发明实施例4中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图；
- [0060] 图12为本发明实施例5中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图；
- [0061] 图13为本发明实施例6中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图；
- [0062] 图14为本发明实施例7中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE接入/附着的实现流程示意图；
- [0063] 图15为本发明实施例8中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE离线/去附着的实现流程示意图；
- [0064] 图16为本发明实施例9中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的实现流程示意图；
- [0065] 图17为本发明实施例10中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下建立附加PDN连接建立的实现流程示意图；
- [0066] 图18为本发明实施例11中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE接入/附着的实现流程示意图；
- [0067] 图19为本发明实施例12中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE离线/去附着的实现流程示意图；
- [0068] 图20为本发明实施例13中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的实现流程示意图；
- [0069] 图21为本发明实施例14中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下建立附加PDN连接建立的实现流程示意图；
- [0070] 图22为本发明UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其

相关网元的控制面协议栈二示意图；

[0071] 图23a为本发明UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的控制面协议栈三示意图；

[0072] 图23b为本发明UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的用户面协议栈三示意图；

[0073] 图24为本发明UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的控制面协议栈四示意图。

具体实施方式

[0074] 本发明的基本思想是：针对桥接模式的固定网络，设置用于实现可信任非3GPP接入的移动锚点网关X-MAG，连接于固定网络和移动网络之间，在UE和BNG/BRAS之间设置Ya接口，在BNG/BRAS与X-MAG之间设置Yb接口，使UE能通过X-MAG经由桥接模式的固定网络、以可信任非3GPP IP接入方式接入移动网络的EPS。针对路由模式的固定网络，基于现有架构(如图3、图4所示)，在终端和X-MAG上支持使用L2TP协议来承载PPP信令。

[0075] 为方便描述每个接口，本文中以每个接口的两个端点网元作为每个接口的名称，例如：BNG/BRAS和BBF AAA之间的接口可称作(BNG/BRAS-BBFAAA)接口；BNG/BRAS和BPCF之间的接口可称作(BNG/BRAS-BPCF)接口，依此类推。

[0076] 针对桥接模式的固定网络，本发明提出了一种融合固定网络与移动网络的系统，该融合固定网络与移动网络的系统包括：固定网络、移动网络、移动锚点网关(X-MAG)和UE，所述X-MAG连接于固定网络和移动网络之间，用于实现可信任非3GPP接入，UE和固定网络的BNG/BRAS之间设置Ya接口，所述BNG/BRAS与X-MAG之间设置Yb接口，使UE能通过X-MAG经由桥接模式的固定网络、以可信任非3GPP IP接入方式接入移动网络的EPS，并且，所述X-MAG，用于处理UE接入移动网络的控制信令，以及路由UE经移动网络外发或接收的数据。

[0077] 具体的，所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间，设置有Ya和Yb接口；且所述UE具有支持Ya接口的功能，UE与BNG/BRAS之间，通过Ya接口互通，BNG/BRAS与X-MAG之间通过Yb接口互通；所述X-MAG用于处理UE接入移动网络的控制信令，以及路由UE经移动网络外发或接收的数据。基于所设置的X-MAG网元，本发明的网络系统支持用户接入/附着、多PDN连接建立、用户离线/去附着、以及用户在3GPP接入网与固定网络之间的切换操作。

[0078] 为实现X-MAG与UE之间的信令及数据的传输，需要设置系统中各网元的协议栈。在Ya、Yb接口上，分别设置控制面协议和用户面协议，该协议可以采用多种现有协议，本发明以采用PPP协议为例来说明协议栈的设置。由于PPP是点对点协议，当UE与X-MAG之间存在BNG/BRAS时，PPP信令不能在UE与X-MAG之间直接交互，为解决这个问题，我们使用L2TP来承载PPP信令。在本系统中，UE、RG、BNG/BRAS、X-MAG和P-GW的协议栈分别设置如图5和图6所示，其中，图5为本发明UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的控制面协议栈示意图，图6为本发明UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的用户面协议栈示意图。具体的：如图5所示，X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2(Layer 1/Layer 2)层、IP层，L1/L2层为底层承载层；在IP层之上，连接P-GW的一侧，承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层，也就是说，X-MAG与P-GW之间

在IP层之上通过PMIPv6交互；连接BNG/BRAS的一侧，承载于IP层之上的是UDP层、Yb控制面协议层(如L2TP层、PPP层)。相对应的，在BNG/BRAS侧的Yb接口上的协议栈中，IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层(如L2TP层和PPP层)，以实现转发UE与X-MAG之间的控制信令(如PPP)。UE的Ya接口的控制面协议栈中，在Ethernet/802.11系列协议层上，直接承载Ya控制面协议(如PPP协议)。相对应的，在BNG/BRAS侧的Ya接口上的控制面协议栈中，在Ethernet层上，直接承载Ya控制面协议(如PPP协议)；所述P-GW的控制面协议栈与所述X-MAG连接P-GW的一侧的控制面协议栈相同。

[0079] 对于控制面传输，UE发送控制面信令给BNG/BRAS；BNG/BRAS收到来自UE的控制面信令后，可以为用户创建或寻找正确的隧道，并负责将PPP信令封装在隧道中，转发给X-MAG；X-MAG收到来自BNG/BRAS的信令后，需要将该信令中的来自UE的控制面信令取出，并根据其内容进行操作(如鉴权、建立PMIPv6绑定等)。当X-MAG需要发送控制面信令时(如鉴权流程、PMIPv6绑定流程等流程中需要和UE进行信令交互时)，X-MAG可以将控制面信令封装在隧道中，并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS；BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后，取出其中的控制面信令，并转发给UE；UE根据收到的控制面信令进行相应的操作。

[0080] 具体的，当采用PPP协议时，对于控制面传输，UE发送PPP信令给BNG/BRAS；BNG/BRAS收到来自UE的PPP控制面信令后，需要为用户创建或寻找正确的L2TP隧道，并负责将PPP信令封装在L2TP信令中，转发给X-MAG；X-MAG收到来自BNG/BRAS的L2TP信令后，需要将该信令中的PPP信令取出，并根据其内容进行操作(如鉴权、建立PMIPv6绑定等)。当X-MAG需要发送控制面信令时(如鉴权流程、PMIPv6绑定流程等流程中需要和UE进行信令交互时)，X-MAG将PPP信令封装在L2TP信令中，并通过正确的L2TP隧道发送给BNG/BRAS；BNG/BRAS收到后，取出其中的PPP信令，并转发给UE；UE根据收到的PPP信令进行相应的操作。

[0081] 图6所示为X-MAG及其相关网元的用户面协议栈，如图6所示，各网元的用户面协议栈与控制面协议栈基本相同，只是对于UE和P-GW最上层又承载了一层IP层。具体的，X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层，L1/L2层为底层承载层；在IP层之上，连接P-GW的一侧，承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层；连接BNG/BRAS的一侧，承载于IP层之上的是UDP层、Yb用户面协议层；相应的，BNG/BRAS的Yb接口上的协议栈中，IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层；所述UE的Ya接口的用户面协议栈中，在Ethernet/802.11系列协议层上承载Ya用户面协议层，所述Ya用户面协议层上承载IP层；相应的，BNG/BRAS的Ya接口上的用户面协议栈中，在Ethernet层上，直接承载Ya用户面协议；P-GW的控制面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

[0082] 对于用户面传输，在UE侧，上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后，经过Ya接口用户面协议层封装后，转发给BNG/BRAS；再由BNG/BRAS进行Yb接口用户面协议封装之后传输给X-MAG；X-MAG对来自UE的上行数据包，进行解封装处理，解去Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装，保留内层IP地址，之后封装入隧道中发给P-GW。对于来自P-GW的隧道的下行数据，X-MAG解去隧道封装，保留内层IP地址，然后经过Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装后，传输给BNG/BRAS；BNG/BRAS解去Yb接口用户面协议封装后，将数据包转发给UE；UE收到的来自X-MAG的下行数据后，进行解封装处理，解去Ya接口用户面协议封装，之后下发给UE侧的IP层，进行后续处理。

[0083] 具体的，当采用PPP协议时，对于用户面传输，在UE侧，上行数据包在IP层封装3GPP

核心网分配的IP地址后,经过PPP层封装后,转发给BNG/BRAS;再由BNG/BRAS进行L2TP封装之后传输给X-MAG;X-MAG对来自UE的上行数据包,进行解封装处理,解去L2TP和PPP封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW。对于来自P-GW的隧道的下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过PPP和L2TP两层封装后,传输给BNG/BRAS;BNG/BRAS解去L2TP封装后,将数据包转发给UE;UE收到的来自X-MAG的下行数据后,进行解封装处理,解去PPP封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0084] 基于UE、BNG/BRAS和X-MAG控制面和用户面协议栈的设置,X-MAG支持与UE、P-GW、BNG/BRAS连接,且支持PMIPv6协议中的MAG功能,实现分组路由和转发功能;

[0085] X-MAG还支持L2TP协议和PPP协议,实现用户的认证、数据分组路由和转发;

[0086] X-MAG还能接收UE发送的触发信令/接入请求信令,为用户建立L2TP隧道、PPP会话及PMIPv6隧道之间的对应关系;

[0087] 当X-MAG收到UE发来的触发信令/接入请求信令时,能解析所收到信令中携带的参数,还能向P-GW发送生命期置零(PBU)消息,PBU消息中携带全部/部分接入请求信令中的参数;相应的,UE发送给X-MAG的触发信令/接入请求信令,可携带或不携带UE在固定网络获取的IP地址、终端标识、接入网标识等参数;UE还接收接入请求应答消息;

[0088] X-MAG还能接收UE发来的离线请求消息,并解析消息中携带的参数,还向P-GW发送PBU消息,PBU消息中携带全部/部分接入请求消息中的参数;相应的,UE向X-MAG发送离线请求消息,可携带终端标识、接入网标识等参数,UE还接收离线请求应答消息;

[0089] X-MAG还能接收P-GW发来的绑定撤销指示(BRI,Binding Revocation Indication)消息,并解析消息中携带的参数,向UE发送对应的断开连接请求。

[0090] 另外,X-MAG还可以实现P-GW选择功能;X-MAG还在UE的IPv4地址和IPv6地址前缀分配过程中负责地址转发和传递;

[0091] X-MAG能与3GPP AAA/3GPP AAA代理(Proxy)直接连接、或者经过BBFAAA服务器/代理作为代理与3GPP AAA/3GPP AAA Proxy连接,实现基于3GPP的用户接入认证,并作为认证方,相应的,UE支持基于3GPP的用户接入认证。具体X-MAG与3GPP AAA/3GPP AAA代理、或BBF AAA服务器/代理的连接,可采用与所连接网元对应的协议栈即可,协议栈如何设置为现有技术。

[0092] 基于控制面协议栈和用户面协议栈设置,Ya接口支持PPP协议;Yb接口上支持L2TP协议栈和PPP协议栈;支持数据包的封装/解封装;支持接入请求/响应信令、离线请求/响应信令等信令的传输。其中,所述支持封装是指:对于上行数据报文,UE用3GPP核心网分配的IP地址封装数据报文,再在外层封装上固定网络分配的IP地址;数据到达X-MAG后,X-MAG将最外层IP地址剥离,再封装到X-MAG和P-GW之间的PMIPv6隧道中,发送给P-GW;所述支持解封装是指:对于下行数据报文,从P-GW到达X-MAG后,X-MAG去掉该数据的PMIP隧道头后,在数据报文外层封装固定网络分配的本地IP地址,并路由给UE,UE收到该数据报文后,依次剥离最外层和次外层的IP地址,得到有效载荷。

[0093] 对于上行数据包,UE使用3GPP核心网分配的IP地址封装数据报文,再经过PPP层封装;数据到达BNG/BRAS后,BNG/BRAS再进行L2TP封装;数据到达X-MAG后,X-MAG解去L2TP和PPP封装,保留内层IP地址,之后封装入X-MAG和P-GW之间的PMIPv6隧道中发给P-GW。对于下行数据,X-MAG解去数据包的PMIP隧道头,保留内层IP地址,然后经过PPP和L2TP两层封装;

数据到达BNG/BRAS后,BNG/BRAS解去L2TP封装后,将数据包转发给UE;UE收到该数据报文后,解去PPP封装,剥离IP地址,得到有效载荷。

[0094] 需要说明的是:本文中所称X-MAG、Ya接口、Yb接口,只是为了描述方便给本发明中的特定网关、接口提出的一种名称叫法,实际应用中,可以采用任何其他的名称叫法,只要对应的功能作用相同即可。

[0095] 在具体实现上,X-MAG可以采用服务器实现,也可以在现有移动锚点网关基础上增加上面所述的功能等。

[0096] 在实际应用中,所述移动网络可以是EPS,且包括漫游场景和非漫游场景;在非漫游场景下,所述移动网络称为本地网络;在漫游场景下,所述移动网络分为家乡网络和拜访网络;相应的,X-MAG与固定网络和移动网络连接,构成的网络融合架构有多种不同的方式,分别适用于非漫游场景和漫游场景。

[0097] 对应上述融合固定网络(桥接模式)与移动网络的系统,本发明还提出一种融合固定网络与移动网络的方法,该方法包括:X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令,以及路由UE经移动网络外发或接收的数据,所述固定网络为桥接模式的固定网络,所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,UE和所述BNG/BRAS之间设置Ya接口,所述BNG/BRAS与所述X-MAG之间设置Yb接口。

[0098] 所述X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb控制面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb控制面协议层;所述UE的Ya接口的控制面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上,直接承载Ya控制面协议;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的控制面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya控制面协议;所述P-GW的控制面协议栈与所述X-MAG连接P-GW的一侧的控制面协议栈相同。

[0099] 所述X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令为:

[0100] UE需要发送控制面信令时,所述UE发送控制面信令给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自UE的控制面信令后,为用户创建或寻找正确的隧道,并负责将控制面信令封装在隧道中,转发给X-MAG;所述X-MAG收到来自所述BNG/BRAS的信令后,将该信令中来自UE的控制面信令取出,并进行相应的操作;

[0101] X-MAG需要发送控制面信令时,X-MAG将控制面信令封装在隧道中,并通过正确的隧道发送给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS收到来自所述X-MAG的信令后,取出其中的控制面信令,并转发给UE;所述UE根据收到的控制面信令进行相应的操作。

[0102] 所述X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接BNG/BRAS的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Yb用户面协议层;相应的,所述BNG/BRAS的Yb接口上的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、Yb用户面协议层;所述UE的Ya接口的用户面协议栈中,在Ethernet/802.11系列协议层上承载Ya用户面协议层,所述Ya用户面协议层上承载IP层;相应的,所述BNG/BRAS的Ya接口上的用户面协议栈中,在Ethernet层上,直接承载Ya用户面协议;所述P-GW的用户面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

[0103] 所述X-MAG路由UE经移动网络外发或接收的数据为：

[0104] UE需要发送用户面数据时,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址,再经过Ya接口用户面协议层封装后,转发给BNG/BRAS;由所述BNG/BRAS进行Yb接口用户面协议封装之后传输给X-MAG;所述X-MAG对来自UE的上行数据包进行解封装处理,解去Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW;

[0105] X-MAG需要发送用户面数据、即收到来自P-GW的隧道的下行数据时,对于所述来自P-GW的隧道的下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后经过Yb接口用户面协议封装和Ya接口用户面协议封装后,传输给BNG/BRAS;所述BNG/BRAS解去Yb接口用户面协议封装后,将数据包转发给UE;所述UE收到的来自X-MAG的下行数据后,进行解封装处理,解去Ya接口用户面协议封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0106] 针对路由模式的固定网络,为解决PPP信令不能在UE与X-MAG之间直接交互的问题,本发明一种融合固定网络(路由模式)与移动网络的方法,使UE可以在图3、图4所提出的架构下,能以简单可行的方式实现可信任非3GPP接入。其基本思想是:X-MAG处理UE接入移动网络的控制信令,以及路由UE经移动网络外发或接收的数据,所述X-MAG连接于固定网络的BNG/BRAS和移动网络的P-GW之间,所述UE和所述X-MAG上支持使用L2TP协议来承载PPP信令,图7为本发明UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下X-MAG及其相关网元的控制面协议栈一示意图,如图7所示,

[0107] X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2(Layer 1/Layer 2)层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层,也就是说,X-MAG与P-GW之间在IP层之上通过PMIPv6交互;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、L2TP层、PPP层。相对应的,在UE侧的协议栈中,IP层之上设置UDP层、L2TP层和PPP层,以实现UE与X-MAG之间的PPP控制信令的交互。

[0108] 对于控制面传输,UE需要为用户创建或寻找正确的L2TP隧道,并将PPP信令封装在L2TP信令中发送给X-MAG;X-MAG收到来自UE的L2TP信令后,需要将该信令中的PPP信令取出,并根据其内容进行操作(如,鉴权,建立PMIPv6绑定等)。当X-MAG需要发送控制面信令时(如,鉴权流程、PMIPv6绑定流程等流程中需要和UE进行信令交互时),X-MAG将PPP信令封装在L2TP信令中,并通过正确的L2TP隧道发送给UE;UE收到来自X-MAG的L2TP信令后,需要从中取出PPP信令,并根据收到的PPP信令进行相应的操作。

[0109] X-MAG的用户面协议栈至少包括L1/L2层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、L2TP层和PPP协层;在UE的用户面协议栈中,IP层之上设置UDP层、L2TP层和PPP协议层,在PPP层上承载IP层;所述P-GW的用户面协议栈为在所述X-MAG连接P-GW的一侧的用户面协议栈的最上层再承载IP层。

[0110] 对于用户面传输,在UE侧,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后,经过PPP层和L2TP层两层封装后,发送给X-MAG;X-MAG对来自UE的上行数据包,进行解封装处理,解去L2TP和PPP封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW。对于来自P-GW的隧道的下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过PPP和L2TP两层封装后,发送给UE;UE收到的来自X-MAG的下行数据后,进行解封装处理,解去L2TP、PPP封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0111] 基于图3、图4网络架构,对于UE接入移动网络的场景,根据UE的操作不同对应有不同的流程,如:UE接入/附着流程、UE离线/去附着流程、UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的流程、以及建立附加PDN连接的流程等。下面将结合图18至图21分别详细介绍采用本发明方法时的UE接入/附着流程、UE离线/去附着流程、UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的流程、以及建立附加PDN连接的流程,所述各个处理流程均适用于漫游、非漫游场景的各种网络架构。其中,图中的BBF AAA指BBF AAA服务器/代理。

[0112] 下面结合具体实施例对本发明技术方案的实施作进一步的详细描述。

[0113] 实施例1

[0114] 图8为本发明实施例1中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图,如图8所示,本实施例中,UE通过桥接模式的固定网络接入到EPS核心网,其中固定网络作为EPS的可信任非3GPP接入,图8所示网络架构为非漫游场景的网络架构。本实施例中,X-MAG通过BBF AAA服务器/代理(Server/Proxy)与3GPPAAA相连,实现基于3GPPAAA的用户接入认证。

[0115] 在本实施例中,X-MAG设置于移动网络的P-GW和固定网络的BNG/BRAS之间,支持PMIPv6协议中的MAG功能,支持L2TP协议和PPP协议,且通过Yb接口与BNG/BRAS连接,BNG/BRAS通过Ya接口与UE连接;X-MAG、BNG/BRAS和UE的控制面协议栈和用户协议栈设置分别如图5和图6所示,在Yb接口的控制面协议栈和用户协议栈的IP层之上分别设置有L2TP层和PPP层,在Ya接口的控制面协议栈和用户面协议栈的Ethernet层之上分别设置有PPP层,分别用于实现X-MAG与UE之间控制信令和用户数据的传输。

[0116] 实际应用中,当UE经由移动网络外发数据时,UE将数据发送给BNG/BRAS,由BNG/NRAS通过L2TP隧道转发给X-MAG,经由X-MAG发送到移动网络侧;或者,当UE接收来自移动网络侧的数据时,X-MAG将来自移动网络侧的数据通过L2TP隧道转发给BNG/BRAS,BNG/BRAS再转发给UE。

[0117] 当UE与移动网络交互控制信息时,UE将携带有控制信息的控制信令经过BNG/BRAS发送给X-MAG,触发X-MAG发起移动网络内的相关操作;或者,X-MAG收到来自移动网络侧网元或自身事件的信令触发后,经过BNG/BRAS,发送下行控制信令给UE。

[0118] 具体的,所述UE经由移动网络外发数据为:UE对上行数据先用3GPP核心网分配的IP地址作为内层源IP地址、通信对端IP地址作为目的IP地址进行封装,再进行PPP封装,之后转发给BNG/BRAS;BNG/BRAS对收到的上行数据包进行L2TP封装之后转发给X-MAG;X-MAG对收到的来自UE的上行数据包,解去L2TP和PPP封装,保留内层源IP地址和目的IP地址,之后封装入PMIPv6隧道中发送给P-GW。

[0119] UE接受来自移动网络侧的数据为:X-MAG对下行数据解PMIPv6封装,保留内层源IP地址和目的IP地址,然后然后进过PPP和L2TP两层封装后,转发给BNG/BRAS;BNG/BRAS收到下行数据包后,去L2TP封装后,将数据包转发给UE;UE对收到的来自X-MAG的下行数据,解去PPP封装,剥去内层IP地址,获取有效载荷。

[0120] UE将携带有控制信息的控制信令经过BNG/BRAS发送给X-MAG,触发X-MAG发起移动网络内的相关操作为:UE发送PPP信令给BNG/BRAS;BNG/BRAS收到来自UE的PPP控制面信令后,需要为用户创建或寻找正确的L2TP隧道,并负责将PPP信令封装在L2TP信令中,转发给X-MAG;X-MAG收到来自BNG/BRAS的L2TP信令后,需要将该信令中的PPP信令取出,并根据其

内容进行操作(如,鉴权,建立PMIPv6绑定等)。

[0121] X-MAG收到来自移动网络侧网元或自身事件的信令触发后,发送下行控制信令给UE为:X-MAG收到来自移动网络侧的P-GW和/或3GPP AAA的信令触发、或者自身事件的信令触发,需要发送控制面信令时(如,鉴权流程、PMIPv6绑定流程等流程中需要和UE进行信令交互时),X-MAG将PPP信令封装在L2TP信令中,并通过正确的L2TP隧道发送给BNG/BRAS;BNG/BRAS收到后,取出其中的PPP信令,并转发给UE;UE根据收到的PPP信令进行相应的操作。

[0122] 其中,所述上行控制信令可以为:UE向X-MAG发送的PPP LCP配置请求、或PPP NCP配置请求、或PPP LCP终止请求、或PPP NCP终止请求等等。;

[0123] 所述下行控制信令可以为:X-MAG向UE发送的PPP NCP配置应答、或PPP LCP配置应答、或PPP LCP终止应答、或PPP NCP终止应答等等。

[0124] 实施例2

[0125] 图9为本发明实施例2中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图,如图9所示,本实施例中,UE通过桥接模式的固定网络接入到EPS核心网,其中固定网络作为EPS的可信任非3GPP接入,图9所示网络架构为非漫游场景的网络架构。

[0126] 与实施例1不同的是:本实施例中,X-MAG不通过BBF AAA服务器/代理与3GPP AAA相连,而是直接与3GPP AAA相连,实现基于3GPP AAA的用户接入认证。除此之外本实施例的其他方面(协议栈设置、接口功能、控制信令的交互、以及上行和下行数据的传输过程等)均与实施例1所描述的功能、原理相同,在此不作详细描述。

[0127] 实施例3

[0128] 图10为本发明实施例3中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图,如图10所示,本实施例中,UE通过桥接模式的固定网络接入到EPS核心网,其中固定网络作为EPS的可信任非3GPP接入。图10所示网络架构为漫游场景、家乡路由的网络架构,包括家乡公共陆地移动网络(homePublic Land Mobile Network,hPLMN)和拜访PLMN(vPLMN),BPCF通过vPCRF和hPCRF相连,vPCRF和hPCRF通过漫游接口S9接口相连;BBFAAA服务器/代理通过3GPP AAA代理与3GPP AAA、以及HSS相连;相应的,本实施例中,X-MAG通过BBF AAA服务器/代理与3GPP AAA代理、3GPP AAA相连,实现基于3GPPAAA的用户接入认证。

[0129] 本实施例中,P-GW选择放置在家乡网络中,X-MAG通过漫游接口与P-GW相连,这里,漫游接口是S2a接口。

[0130] 本实施例的各个方面(协议栈设置、接口功能、控制信令的交互、以及上行和下行数据的传输过程等)均与实施例1所描述的功能、原理相同,在此不作详细描述。

[0131] 实施例4

[0132] 图11为本发明实施例4中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图,如图11所示,本实施例中,UE通过桥接模式的固定网络接入到EPS核心网,其中固定网络作为EPS的可信任非3GPP接入。图11所示网络架构为漫游场景、家乡路由的网络架构,包括hPLMN和vPLMN,P-GW选择放置在家乡网络中,X-MAG通过漫游接口S2a接口与P-GW相连;BPCF通过vPCRF和hPCRF相连,vPCRF和hPCRF通过漫游接口S9接口相连。

[0133] 与实施例3不同的是:本实施例中,X-MAG不通过BBF AAA服务器/代理与3GPP AAA代理、3GPP AAA相连,而是直接通过3GPP AAA代理与3GPPAAA相连,实现基于3GPP AAA的用

户接入认证,相应的,BBF AAA服务器/代理未与3GPP AAA Proxy相连。

[0134] 本实施例的各个方面(协议栈设置、接口功能、控制信令的交互、以及上行和下行数据的传输过程等)均与实施例2所描述的功能、原理相同,在此不作详细描述。

[0135] 实施例5

[0136] 图12为本发明实施例5中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图,如图12所示,本实施例中,UE通过固定网络接入到EPS核心网,其中固定网络作为EPS的可信任非3GPP接入。图12所示网络架构与实施例三基本相同,包括hPLMN和vPLMN,BPCF通过vPCRF和hPCRF相连,vPCRF和hPCRF通过漫游接口S9接口相连;BBF AAA服务器/代理通过3GPPAAA Proxy与3GPP AAA、以及HSS相连;相应的,本实施例中,X-MAG通过BBF AAA服务器/代理与3GPP AAA代理、3GPP AAA相连,实现基于3GPPAAA的用户接入认证。

[0137] 本实施例与实施例3不同的是:本实施例中的P-GW选择放置在拜访网络中,X-MAG通过本地接口与P-GW相连。

[0138] 本实施例的各个方面(协议栈设置、接口功能、控制信令的交互、以及上行和下行数据的传输过程等)均与实施例1所描述的功能、原理相同,在此不作详细描述。

[0139] 实施例6

[0140] 图13为本发明实施例6中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构示意图,如图13所示,本实施例中,UE通过桥接模式的固定网络接入到EPS核心网,其中固定网络作为EPS的可信任非3GPP接入。图13所示网络架构与实施例5基本相同,包括hPLMN和vPLMN,P-GW选择放置在拜访网络中,X-MAG通过本地接口与P-GW相连;BPCF通过vPCRF和hPCRF相连,vPCRF和hPCRF通过漫游接口S9接口相连。

[0141] 与实施例5不同的是:本实施例中,X-MAG不通过BBF AAA服务器/代理与3GPP AAA代理、3GPP AAA相连,而是直接通过3GPP AAA代理与3GPPAAA相连,实现基于3GPP AAA的用户接入认证,相应的,BBF AAA服务器/代理未与3GPP AAA Proxy相连。

[0142] 本实施例的各个方面(协议栈设置、接口功能、控制信令的交互、以及上行和下行数据的传输过程等)均与实施例2所描述的功能、原理相同,在此不作详细描述。

[0143] 基于上述各种网络架构,对于UE接入移动网络的场景,根据UE的操作不同对应有不同的流程,如:UE接入/附着流程、UE离线/去附着流程、UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的流程、以及建立附加PDN连接的流程等。下面结合图14至图17分别详细介绍UE接入/附着流程、UE离线/去附着流程、UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的流程、以及建立附加PDN连接的流程,所述各个处理流程均适用于漫游、非漫游场景的各种网络架构。其中,图中的BBF AAA指BBF AAA服务器/代理。

[0144] 实施例7

[0145] 图14为本发明实施例7中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE接入/附着的实现流程示意图,所基于的网络架构可以如图8至图13任一所示。具体的,本发明UE接入/附着流程包括以下步骤:

[0146] 步骤1401:UE通过Ya接口向BNG/BRAS发送PPP链路控制协议(LinkControl Protocol,LCP)配置请求,与BNG/BRAS进行PPP LCP协商。

[0147] 本实施例中的PPP LCP配置请求属于一种接入/附着请求。

[0148] 步骤1402:BNG/BRAS向BBF AAA发起接入认证,这里,可能采用PAP或CHAP或EAP-

AKA等方式来完成固网对用户的接入鉴权。

[0149] 同时,BNG/BRAS需要在此步骤中获取UE的L2TP属性,即是否UE的PPP会话是否终结在X-MAG,是否需要启动L2TP隧道的建立。当用户是3GPP用户,则认为PPP终结在X-MAG,需要建立BNG/BRAS与X-MAG之间的L2TP隧道。

[0150] BBF AAA发现其是3GPP用户,PPP终结在X-MAG,则返回该用户PPP终结在X-MAG给BNG/BRAS。或者BNG/BRAS上配置用户的L2TP属性,此时不再需要到BBF AAA进行查询。在这种场景下,固网的接入认证有可能不会完成,或者不会启动。

[0151] 步骤1403:当步骤1402中固网接入认证成功完成后,BNG/BRAS向BPCF发起固网策略会话建立请求,BNG/BRAS与BPCF建立申请/下发动态策略的会话,以便对网络资源分配和用户接纳实现准确控制。

[0152] 步骤1404:BNG/BRAS发起与X-MAG之间的L2TP隧道建立。

[0153] 步骤1405:BNG/BRAS将用户的鉴权参数发送给X-MAG,启动3GPP的接入认证。X-MAG与3GPP HSS/AAA之间交互进行用户接入移动网络的接入鉴权。这里,采用基于3GPP的认证方式完成对用户的接入鉴权,所述基于3GPP的认证方式可以是EAP-AKA。

[0154] 当步骤1402中固网的接入认证没有启动时,此步骤不执行,执行1406步。

[0155] 当步骤1401中BNG/BRAS与UE协商的鉴权模式,与移动网络支持的鉴权模式不相同时,此步骤执行失败,执行1406步。

[0156] 步骤1406:当步骤1401中BNG/BRAS与UE协商的鉴权模式,与移动网络支持的鉴权模式不相同,或者当步骤1402中固网的接入认证没有启动或完成时,X-MAG触发重新发起与UE的LCP协商。

[0157] 步骤1407:终端通过X-MAG与3GPP HSS/AAA之间交互进行用户接入移动网络的接入鉴权。这里,采用基于3GPP的认证方式完成对用户的接入鉴权,所述基于3GPP的认证方式可以是EAP-AKA。

[0158] 步骤1408:UE向X-MAG发送PPP NCP配置请求,与X-MAG进行PPP NCP协商。消息经过BNG/BRAS时,BNG/BRAS将消息匹配到步骤1404中为UE建立的L2TP隧道上,将PPP消息封装在L2TP隧道中,转发给X-MAG。

[0159] 这里,所述配置请求中至少携带UE的移动网ID、接入点名称(APN)等参数;UE发送给X-MAG的PPP NCP配置请求中,可以携带或者不携带UE在固定网络获取的IP地址IP1。

[0160] 步骤1409:X-MAG接收到来自BNG/BRAS的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP NCP配置请求。X-MAG作为PMIPv6的MAG,发送PBU消息给P-GW,请求与P-GW的隧道绑定。待后续PMIPv6隧道建立完成后,X-MAG需要建立L2TP隧道、PPP会话和PMIPv6隧道的对应关系并存储。

[0161] 步骤1410:P-GW收到PBU消息后,创建绑定缓存入口(BCE,Binding CacheEntry),并为UE分配3GPP核心网分配的IP地址IP2;

[0162] 这里,P-GW如何与PCRF建立IP-CAN会话为现有技术;其中,PCRF在漫游场景下区分v/hPCRF,非漫游场景下不存在vPCRF。

[0163] 步骤1411:P-GW通过直径协议(Diameter)信令向3GPP HSS/AAA发送APN/P-GW标识对,存储该P-GW的标识。

[0164] 步骤1412:P-GW向X-MAG回应PBA消息,并在该PBA消息中携带3GPP核心网为UE分配

的IP地址IP2。

[0165] 步骤1413:X-MAG与UE完成PPP NCP协商,通过PPP NCP配置应答将分配给UE的IP地址IP2发送给UE。X-MAG将PPP NCP配置应答消息封装在L2TP隧道中,发送给BNG/BRAS,BNG/BRAS去掉L2TP隧道封装,取出PPP消息,并转发给UE。

[0166] 步骤1414:基于步骤1410操作的触发,PCRF向BPCF发起策略会话建立请求,建立策略会话;

[0167] 这里,所建立的策略会话类似于3GPP中定义的网关控制会话,通过此会话,BPCF从策略统一控制点PCRF获得相关的QoS和计费策略;

[0168] 其中,在漫游场景下,BPCF与hPCRF之间会经过vPCRF;非漫游场景下,不存在vPCRF。

[0169] 步骤1415:当步骤1403没有执行时,此时启动固网策略会话的建立。

[0170] 步骤1416:完成数据业务的传输。

[0171] 对于上行数据报文,UE对上行数据先用3GPP核心网分配的IP地址作为内层源IP地址、通信对端IP地址作为目的IP地址进行封装,再进行PPP封装,之后转发给BNG/BRAS;BNG/BRAS对收到的上行数据包进行L2TP封装之后转发给X-MAG;X-MAG对收到的来自UE的上行数据包,解去L2TP和PPP封装,保留内层源IP地址和目的IP地址,之后封装入PMIPv6隧道中发送给P-GW;

[0172] 对于下行数据报文,X-MAG对下行数据解PMIPv6封装,保留内层源IP地址和目的IP地址,然后进过PPP和L2TP两层封装后,转发给BNG/BRAS;BNG/BRAS收到下行数据包后,去L2TP封装后,将数据包转发给UE;UE对收到的来自X-MAG的下行数据,解去PPP封装,剥去内层IP地址,获取有效载荷。

[0173] 实施例8

[0174] 图15为本发明实施例8中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE离线/去附着的实现流程示意图,所基于的网络架构可以如图8至图13任一所示。具体的,本发明UE从移动网络离线/去附着流程包括以下步骤:

[0175] 步骤1501:UE通过固定网络接入EPS核心网,并建立至少一个PDN连接。

[0176] 步骤1502:UE发送PPP会话终止请求给X-MAG,请求离线/去附着/删除PDN连接。消息经过BNG/BRAS时,BNG/BRAS将消息匹配到为UE建立的L2TP隧道上,将PPP消息封装在L2TP隧道中,转发给X-MAG。

[0177] 这里,所述PPP会话为LCP或NCP,对应的,PPP会话终止请求为PPP LCP终止请求、或为PPP NCP终止请求;一般,UE由于某些原因需要,可能发起离线/去附着、或删除某个PDN连接的操作。

[0178] 步骤1503:X-MAG接收到来自BNG/BRAS的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP会话终止请求。X-MAG作为PMIPv6的MAG,发送PBU消息给P-GW,并携带生命期置零指示,请求与P-GW解除隧道绑定;

[0179] 这里,如果是单独的PDN连接删除,可以仅解除要释放的那个PDN连接的PMIPv6隧道;如果是离线/去附着,则要分别拆除每个PMIPv6隧道;相应的,P-GW收到PBU消息后,会删除与X-MAG的隧道绑定上下文。

[0180] 步骤1504:P-GW拆除与PCRF之间的IP-CAN会话。

[0181] 步骤1505:P-GW通过Diameter信令向3GPP HSS/AAA发送APN/P-GW标识对,通知3GPP HSS/AAA删除P-GW的标识。

[0182] 步骤1506:P-GW向X-MAG回应PBA消息。

[0183] 步骤1507:X-MAG向UE返回PPP终止应答,通知UE离线/去附着/PDN连接删除完成。X-MAG将PPP终止应答消息封装在L2TP隧道中,发送给BNG/BRAS,BNG/BRAS去掉L2TP隧道封装,取出PPP消息,并转发给UE。

[0184] 这里,所述PPP终止应答可以是PPP LCP终止应答、或PPP NCP终止应答;所述通知UE离线/去附着/PDN连接删除包括:通知UE PPP会话拆除、PDN连接删除。

[0185] 步骤1508:如果是去附着/离线操作,固定网络还需完成本地连接释放、本地资源释放;如果是只删除某个PDN连接,则仅释放对应的资源,其他PDN连接的资源继续保留。

[0186] 实施例9

[0187] 图16为本发明实施例9中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的实现流程示意图,所基于的网络架构可以如图8至图13任一所示。所述切换过程是指UE已通过固定网络接入/附着到EPS核心网后,由于某些原因又需要向固定网络切换。具体的,本发明UE从3GPP接入网向固定网络的切换流程包括以下步骤:

[0188] 步骤1601:UE通过固定网络完成可信任3GPP接入。

[0189] 步骤1602:UE由于某些原因决定向固定网络切换;

[0190] 这里,所述原因可以是3GPP无线接入信号变差等。

[0191] 步骤1603:同步骤1401-1415。

[0192] 步骤1604:P-GW发起3GPP接入网资源去激活流程。

[0193] 这里,因为UE已经切换到固定网络接入,因此,3GPP接入网的相关资源都会去激活或者删除,本步骤为现有技术。

[0194] 实施例10

[0195] 图17为本发明实施例10中UE通过桥接模式的固定网络接入移动网络的网络架构下建立附加PDN连接建立的实现流程示意图,所基于的网络架构可以如图8至图13任一所示。由于在EPS中,UE可以同时拜访多个PDN,建立多个PDN连接,获取多个/对IPv4/IPv6地址,本流程描述的就是在UE附着之后,建立附加PDN连接的操作过程。具体的,本发明建立附加PDN连接的流程包括以下步骤:

[0196] 步骤1701:UE已经由固定网络接入/附着到EPS核心网,具体接入/附着流程如图14所述。

[0197] 步骤1702:UE需要附加PDN连接时,向X-MAG发送PPP NCP配置请求,与X-MAG进行PPP NCP协商。消息经过BNG/BRAS时,BNG/BRAS将消息匹配到为UE建立的L2TP隧道上,将PPP消息封装在L2TP隧道中,转发给X-MAG。

[0198] 这里,所述配置请求中至少携带UE的移动网ID、APN等参数;UE发送给X-MAG的PPP NCP配置请求中,可以携带或者不携带UE在固定网络获取的IP地址IP1。

[0199] 步骤1703:X-MAG接收到来自BNG/BRAS的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP NCP配置请求。X-MAG作为PMIPv6的MAG,发送PBU消息给P-GW,请求与P-GW的隧道绑定。待后续PMIPv6隧道建立完成后,X-MAG需要建立L2TP隧道、PPP会话和PMIPv6隧道的对应

关系并存储。

[0200] 步骤1704:P-GW收到PBU消息后,创建BCE,并为UE分配3GPP核心网分配的IP地址IP2;

[0201] 这里,P-GW如何与PCRF建立IP-CAN会话为现有技术;其中,PCRF在漫游场景下区分v/hPCRF,非漫游场景下不存在vPCRF。

[0202] 步骤1705:P-GW通过Diameter信令向3GPP HSS/AAA发送APN/P-GW标识对,存储该P-GW的标识。

[0203] 步骤1706:P-GW向X-MAG回应PBA消息,并在该PBA消息中携带3GPP核心网为UE分配的IP地址IP2。

[0204] 步骤1707:X-MAG与UE完成PPP NCP协商,通过PPP NCP配置应答将分配给UE的IP地址IP2发送给UE。X-MAG将PPP NCP配置应答消息封装在L2TP隧道中,发送给BNG/BRAS,BNG/BRAS去掉L2TP隧道封装,取出PPP消息,并转发给UE。

[0205] 步骤1708:如果PCRF中的PCC策略有改动,则PCRF会通过已建立的BPCF和PCRF之间的策略会话将更新的PCC策略发送给BPCF,BPCF也会根据实际情况向BNG/BRAS更新策略,BNG/BRAS会根据更新的策略执行相应的操作。

[0206] 实施例11

[0207] 图18为本发明实施例11中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE接入/附着的实现流程示意图,所基于的网络架构如图3、图4所示。具体的,本发明UE接入/附着流程包括以下步骤:

[0208] 步骤1801:RG按照现有的固定网络认证方式通过接入认证。RG与固定网络建立本地连接,并获取固定网络为其分配的本地IP地址。UE接入RG,RG为其分配私网地址IP1。

[0209] 步骤1802:收到本地连接建立步骤和/或鉴权步骤的触发,BNG/BRAS向BPCF发起固网策略会话建立请求,BNG/BRAS与BPCF建立申请/下发动态策略的会话,以便对网络资源分配和用户接纳实现准确控制。

[0210] 步骤1803:UE通过Y接口向X-MAG发起L2TP隧道建立,建立UE与X-MAG之间的隧道。

[0211] 步骤1804:UE通过Y接口向X-MAG发送PPP LCP配置请求,与X-MAG进行PPP LCP协商。UE将消息匹配到步骤1803中为UE建立的L2TP隧道上,并PPP信令封装在L2TP信令中发送给X-MAG。X-MAG接收到来自BNG/BRAS的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP消息,并根据PPP信息进行相应的操作。

[0212] 本实施例中的PPP LCP配置请求属于一种接入/附着请求。

[0213] 步骤1805:终端通过X-MAG与3GPP HSS/AAA之间交互进行用户接入移动网络的接入鉴权。这里,采用基于3GPP的认证方式完成对用户的接入鉴权,所述基于3GPP的认证方式可以是EAP-AKA。UE将PPP信令封装在L2TP信令中发送给X-MAG。X-MAG接收到来自BNG/BRAS的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP消息,并根据PPP信息进行相应的操作。

[0214] 步骤1806:UE向X-MAG发送PPP NCP配置请求,与X-MAG进行PPP NCP协商。UE将PPP消息封装在L2TP隧道中,转发给X-MAG。

[0215] 这里,所述配置请求中至少携带UE的移动网ID、接入点名称(APN)等参数;UE发送给X-MAG的PPP NCP配置请求中,可以携带或者不携带UE在固定网络获取的IP地址IP1。

[0216] 步骤1807:X-MAG接收到来自UE的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP

NCP配置请求。X-MAG作为PMIPv6的MAG,发送PBU消息给P-GW,请求与P-GW的隧道绑定。待后续PMIPv6隧道建立完成后,X-MAG需要建立L2TP隧道、PPP会话和PMIPv6隧道的对应关系并存储。

[0217] 步骤1808:P-GW收到PBU消息后,创建绑定缓存入口(BCE,Binding CacheEntry),并为UE分配3GPP核心网分配的IP地址IP2;

[0218] 这里,P-GW如何与PCRF建立IP-CAN会话为现有技术;其中,PCRF在漫游场景下区分v/hPCRF,非漫游场景下不存在vPCRF。

[0219] 步骤1809:P-GW通过直径协议(Diameter)信令向3GPP HSS/AAA发送APN/P-GW标识对,存储该P-GW的标识。

[0220] 步骤1810:P-GW向X-MAG回应PBA消息,并在该PBA消息中携带3GPP核心网为UE分配的IP地址IP2。

[0221] 步骤1811:X-MAG与UE完成PPP NCP协商,通过PPP NCP配置应答将分配给UE的IP地址IP2发送给UE。X-MAG将PPP NCP配置应答消息封装在L2TP隧道中,发送给UE。UE收到来自X-MAG的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得其中的PPP消息,并根据其中的消息内容做相应的处理。

[0222] 步骤1812:基于步骤1808操作的触发,PCRF向BPCF发起策略会话建立请求,建立策略会话;

[0223] 这里,所建立的策略会话类似于3GPP中定义的网关控制会话,通过此会话,BPCF从策略统一控制点PCRF获得相关的QoS和计费策略;

[0224] 其中,在漫游场景下,BPCF与hPCRF之间会经过vPCRF;非漫游场景下,不存在vPCRF。

[0225] 步骤1813:完成数据业务的传输。

[0226] 对于上行数据报文,UE对上行数据先用3GPP核心网分配的IP地址作为内层源IP地址、通信对端IP地址作为目的IP地址进行封装,再进行PPP和L2TP封装,之后转发给X-MAG;X-MAG对收到的来自UE的上行数据包,解去L2TP和PPP封装,保留内层源IP地址和目的IP地址,之后封装入PMIPv6隧道中发送给P-GW;

[0227] 对于下行数据报文,X-MAG对下行数据解PMIPv6封装,保留内层源IP地址和目的IP地址,然后然后进过PPP和L2TP两层封装后,转发给UE;UE对收到的来自X-MAG的下行数据,解去L2TP和PPP封装,剥去内层IP地址,获取有效载荷。

[0228] 实施例12

[0229] 图19为本发明实施例12中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE离线/去附着的实现流程示意图,所基于的网络架构如图3、图4所示。具体的,本发明UE从移动网络离线/去附着流程包括以下步骤:

[0230] 步骤1901:UE通过固定网络接入EPS核心网,并建立至少一个PDN连接。

[0231] 步骤1902:UE发送PPP会话终止请求给X-MAG,请求离线/去附着/删除PDN连接。UE将消息匹配到为UE建立的L2TP隧道上,将PPP消息封装在L2TP隧道中,发送给X-MAG。

[0232] 这里,所述PPP会话为LCP或NCP,对应的,PPP会话终止请求为PPP LCP终止请求、或为PPP NCP终止请求;一般,UE由于某些原因需要,可能发起离线/去附着、或删除某个PDN连接的操作。

[0233] 步骤1903:X-MAG接收到来自UE的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得UE发送的PPP会话终止请求。X-MAG作为PMIPv6的MAG,发送PBU消息给P-GW,并携带生命期置零指示,请求与P-GW解除隧道绑定;

[0234] 这里,如果是单独的PDN连接删除,可以仅解除要释放的那个PDN连接的PMIPv6隧道;如果是离线/去附着,则要分别拆除每个PMIPv6隧道;相应的,P-GW收到PBU消息后,会删除与X-MAG的隧道绑定上下文。

[0235] 步骤1904:P-GW拆除与PCRF之间的IP-CAN会话。

[0236] 步骤1905:P-GW通过Diameter信令向3GPP HSS/AAA发送APN/P-GW标识对,通知3GPP HSS/AAA删除P-GW的标识。

[0237] 步骤1906:P-GW向X-MAG回应PBA消息。

[0238] 步骤1907:X-MAG向UE返回PPP终止应答,通知UE离线/去附着/PDN连接删除完成。X-MAG将PPP终止应答消息封装在L2TP隧道中,发送给UE。UE收到来自X-MAG的L2TP消息后,去掉L2TP封装,取得其中的PPP消息,并根据其中的消息内容做相应的处理。

[0239] 这里,所述PPP终止应答可以是PPP LCP终止应答、或PPP NCP终止应答;所述通知UE离线/去附着/PDN连接删除包括:通知UE PPP会话拆除、PDN连接删除。

[0240] 步骤1908:UE与X-MAG之间发起L2TP隧道的释放。

[0241] 步骤1909:如果是去附着/离线操作,固定网络还需完成本地连接释放、本地资源释放;如果是只删除某个PDN连接,则仅释放对应的资源,其他PDN连接的资源继续保留。

[0242] 实施例13

[0243] 图20为本发明实施例13中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下UE从3GPP IP接入网向固定网络切换的实现流程示意图,所基于的网络架构如图3、图4所示。所述切换过程是指UE已通过固定网络接入/附着到EPS核心网后,由于某些原因又需要向固定网络切换。具体的,本发明UE从3GPP接入网向固定网络的切换流程包括以下步骤:

[0244] 步骤2001:UE通过固定网络完成可信任3GPP接入。

[0245] 步骤2002:UE由于某些原因决定向固定网络切换。

[0246] 这里,所述原因可以是3GPP无线接入信号变差等。

[0247] 步骤2003:同步骤1801-1812。

[0248] 步骤2004:P-GW发起3GPP接入网资源去激活流程。

[0249] 这里,因为UE已经切换到固定网络接入,因此,3GPP接入网的相关资源都会去激活或者删除,本步骤为现有技术。

[0250] 实施例14

[0251] 图21为本发明实施例14中UE通过路由模式的固定网络接入移动网络的网络架构下建立附加PDN连接建立的实现流程示意图,所基于的网络架构如图3、图4所示。由于在EPS中,UE可以同时拜访多个PDN,建立多个PDN连接,获取多个/对IPv4/IPv6地址,本流程描述的就是在UE附着之后,建立附加PDN连接的操作过程。具体的,本发明建立附加PDN连接的流程包括以下步骤:

[0252] 步骤2101:UE已经由固定网络接入/附着到EPS核心网,具体接入/附着流程如图18所述。

[0253] 步骤2102:UE需要附加PDN连接时,向X-MAG发送PPP NCP配置请求,与X-MAG进行

PPP NCP协商。UE将消息匹配到为UE建立的L2TP隧道上，并PPP信令封装在L2TP信令中发送给X-MAG。

[0254] 这里，所述配置请求中至少携带UE的移动网ID、APN等参数；UE发送给X-MAG的PPP NCP配置请求中，可以携带或者不携带UE在固定网络获取的IP地址IP1。

[0255] 步骤2103：X-MAG接收到来自BNG/BRAS的L2TP消息后，去掉L2TP封装，取得UE发送的PPP NCP配置请求。X-MAG作为PMIPv6的MAG，发送PBU消息给P-GW，请求与P-GW的隧道绑定。待后续PMIPv6隧道建立完成后，X-MAG需要建立L2TP隧道、PPP会话和PMIPv6隧道的对应关系并存储。

[0256] 步骤2104：P-GW收到PBU消息后，创建BCE，并为UE分配3GPP核心网分配的IP地址IP2；

[0257] 这里，P-GW如何与PCRF建立IP-CAN会话为现有技术；其中，PCRF在漫游场景下区分v/hPCRF，非漫游场景下不存在vPCRF。

[0258] 步骤2105：P-GW通过Diameter信令向3GPP HSS/AAA发送APN/P-GW标识对，存储该P-GW的标识。

[0259] 步骤2106：P-GW向X-MAG回应PBA消息，并在该PBA消息中携带3GPP核心网为UE分配的IP地址IP2。

[0260] 步骤2107：X-MAG与UE完成PPP NCP协商，通过PPP NCP配置应答将分配给UE的IP地址IP2发送给UE。X-MAG将PPP NCP配置应答消息封装在L2TP隧道中，发送给UE。UE收到来自X-MAG的L2TP消息后，去掉L2TP封装，取得其中的PPP消息，并根据其中的消息内容做相应的处理。

[0261] 步骤2108：如果PCRF中的PCC策略有改动，则PCRF会通过已建立的BPCF和PCRF之间的策略会话将更新的PCC策略发送给BPCF，BPCF也会根据实际情况向BNG/BRAS更新策略，BNG/BRAS会根据更新的策略执行相应的操作。

[0262] 需要说明的是，针对路由模式的固定网络，图7是较优的解决方法，除此之外，还存在其他解决方法，例如图22、图23a、图23b、图24提供了其他的解决方案。

[0263] 如图22所示，其基本思想是，在终端和X-MAG上支持使用GTP协议来实现UE和X-MAG之间控制信令的交互和数据的分组路由。本方法中X-MAG、UE及其相关网元的控制面协议栈设置如图22所示。具体的：

[0264] 如图22所示，X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2(Layer 1/Layer 2)层、IP层，L1/L2层为底层承载层；在IP层之上，连接P-GW的一侧，承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层，也就是说，X-MAG与P-GW之间在IP层之上通过PMIPv6交互；连接UE的一侧，承载于IP层之上的是UDP层、GTP层。相对应的，在UE侧的协议栈中，IP层之上设置UDP层、GTP层，以实现UE与X-MAG之间的PPP控制信令的交互。

[0265] 对于控制面传输，UE发送GTP-C信令给X-MAG；X-MAG收到来自UE的GTP信令后，根据其内容进行操作（如，鉴权，建立PMIPv6绑定等）。当X-MAG需要发送控制面信令时（如，鉴权流程、PMIPv6绑定流程等流程中需要和UE进行信令交互时），X-MAG发送GTP-C信令给UE；UE收到来自X-MAG的GTP信令后，根据收到的GTP信令进行相应的操作。

[0266] 对于用户面传输，在UE侧，上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后，经过GTP层封装后，发送给X-MAG；X-MAG对来自UE的上行数据包，进行解封装处理，解去GTP封

装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW。对于来自P-GW的隧道的下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过GTP层封装后,发送给UE;UE收到的来自X-MAG的下行数据后,进行解封装处理,解去GTP封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0267] 如图23a所示,其基本思想是,在终端和X-MAG上支持使用Diameter、EAP协议来实现UE和X-MAG之间控制信令的交互。本方法中X-MAG、UE及其相关网元的控制面协议栈设置如图23a所示。具体的:

[0268] 如图23a所示,X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2(Layer 1/Layer 2)层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层,也就是说,X-MAG与P-GW之间在IP层之上通过PMIPv6交互;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、Diameter层、EAP层。相对应的,在UE侧的协议栈中,IP层之上设置UDP层、Diameter层、EAP层,以实现UE与X-MAG之间的PPP控制信令的交互。

[0269] 对于控制面传输,UE的接入鉴权通过EAP协议来完成,而对于其他控制面信令则通过Diameter协议来完成。

[0270] 本方法中X-MAG、UE及其相关网元的用户面协议栈设置如图23b所示。在该场景中,UE与X-MAG之间建立了GRE隧道来进行数据包的传输。

[0271] 对于用户面传输,在UE侧,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后,经过GRE层封装后,发送给X-MAG;X-MAG对来自UE的上行数据包,进行解封装处理,解去GRE封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW。对于来自P-GW的隧道的下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过GRE层封装后,发送给UE;UE收到的来自X-MAG的下行数据后,进行解封装处理,解去GRE封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0272] 如图24所示,其基本思想是,在终端和X-MAG上支持使用SIP协议来实现UE和X-MAG之间控制信令的交互和数据的分组路由。本方法中X-MAG、UE及其相关网元的控制面协议栈设置如图24所示。具体的:

[0273] 如图22所示,X-MAG的控制面协议栈至少包括L1/L2(Layer 1/Layer 2)层、IP层,L1/L2层为底层承载层;在IP层之上,连接P-GW的一侧,承载于IP层之上的是UDP层和PMIPv6层,也就是说,X-MAG与P-GW之间在IP层之上通过PMIPv6交互;连接UE的一侧,承载于IP层之上的是UDP层、SIP层。相对应的,在UE侧的协议栈中,IP层之上设置UDP层、SIP层,以实现UE与X-MAG之间的控制信令的交互。

[0274] 对于控制面传输,UE与X-MAG之间使用SIP来完成鉴权、接入等相关流程。

[0275] 对于用户面传输,在UE侧,上行数据包在IP层封装3GPP核心网分配的IP地址后,经过GRE层封装后,发送给X-MAG;X-MAG对来自UE的上行数据包,进行解封装处理,解去GRE封装,保留内层IP地址,之后封装入隧道中发给P-GW。对于来自P-GW的隧道的下行数据,X-MAG解去隧道封装,保留内层IP地址,然后进过GRE层封装后,发送给UE;UE收到的来自X-MAG的下行数据后,进行解封装处理,解去GRE封装,之后下发给UE侧的IP层,进行后续处理。

[0276] 本发明中的所有方法,均以X-MAG与P-GW之间使用PMIPv6为例来描述,X-MAG与P-GW之间也可以使用GTP隧道,此时,其流程与使用PMIPv6类似,只是使用GTP消息来实现相应功能。

[0277] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

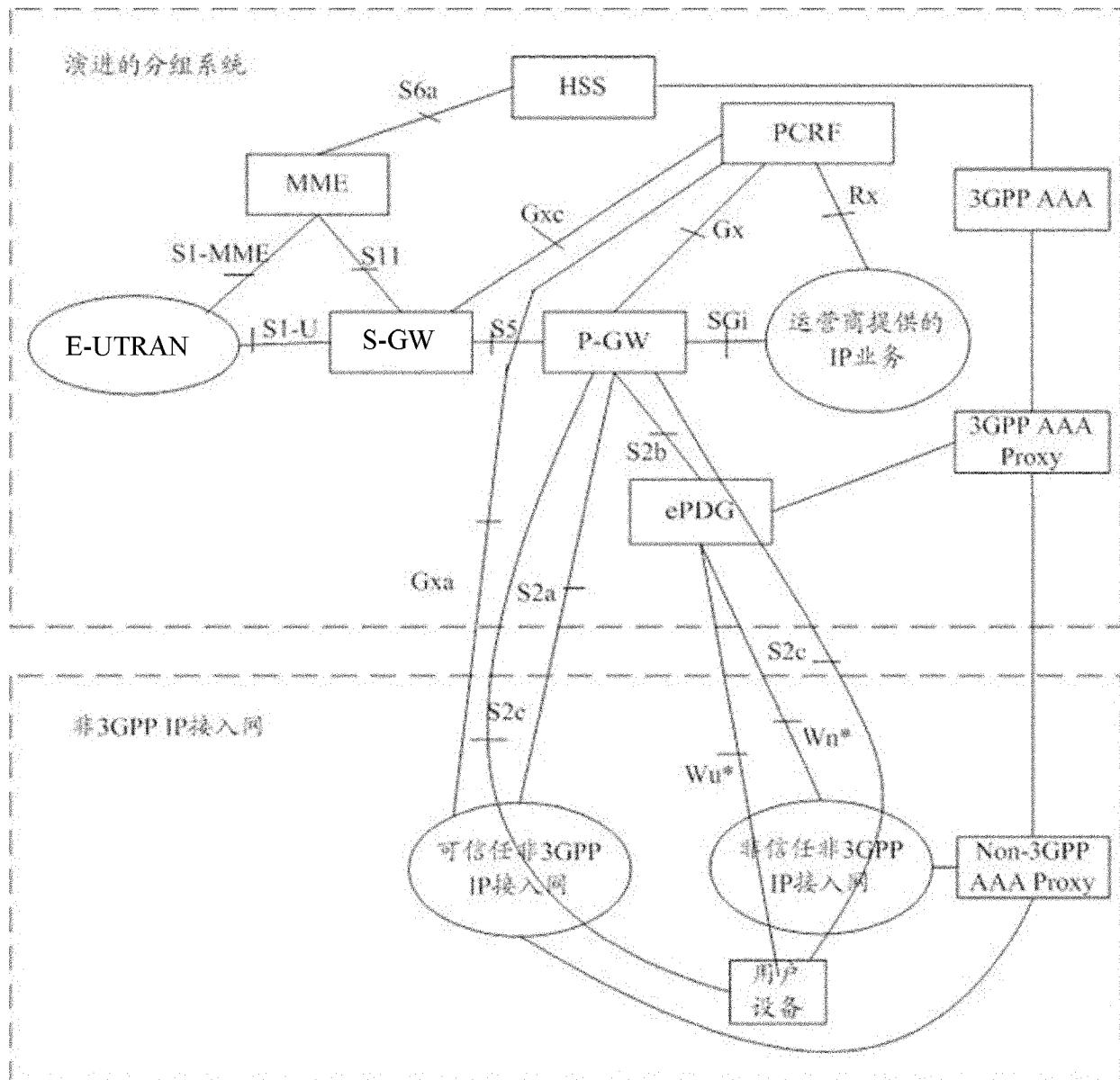


图1

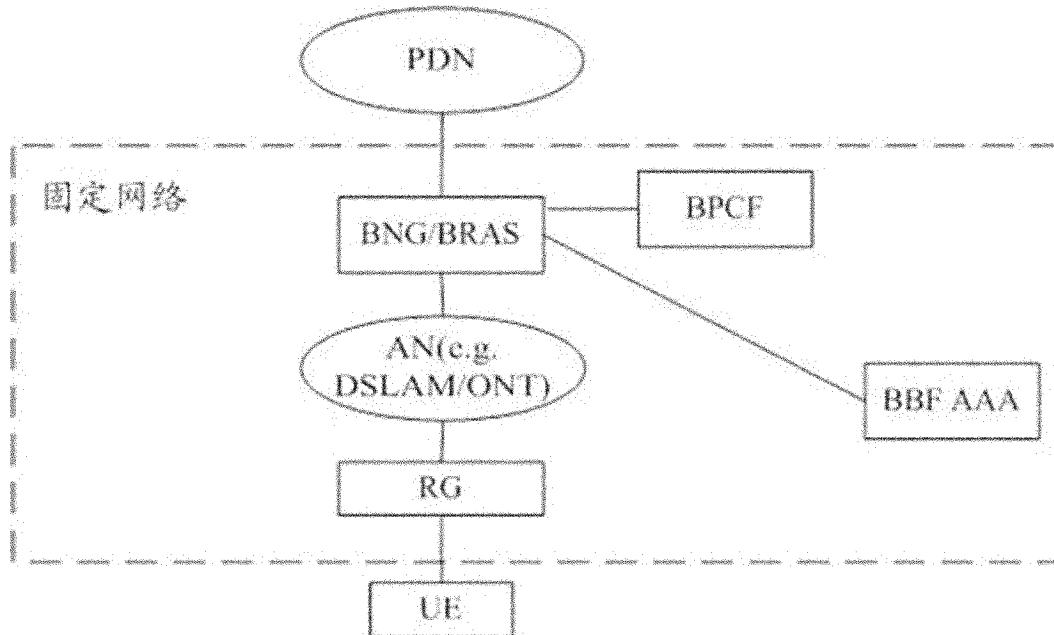
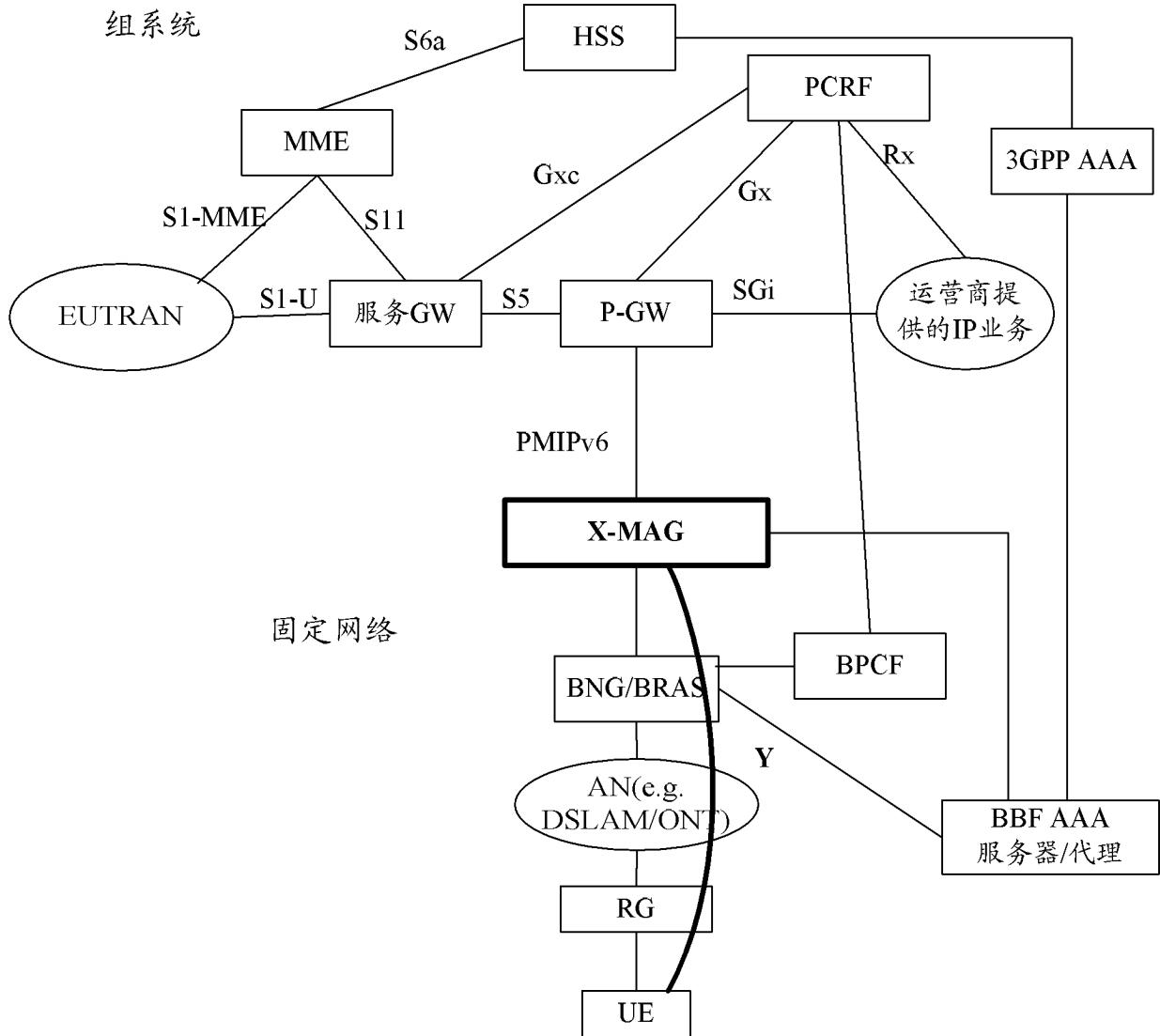


图2

移动网络--演进的分



移动网络--演进的分

组系统

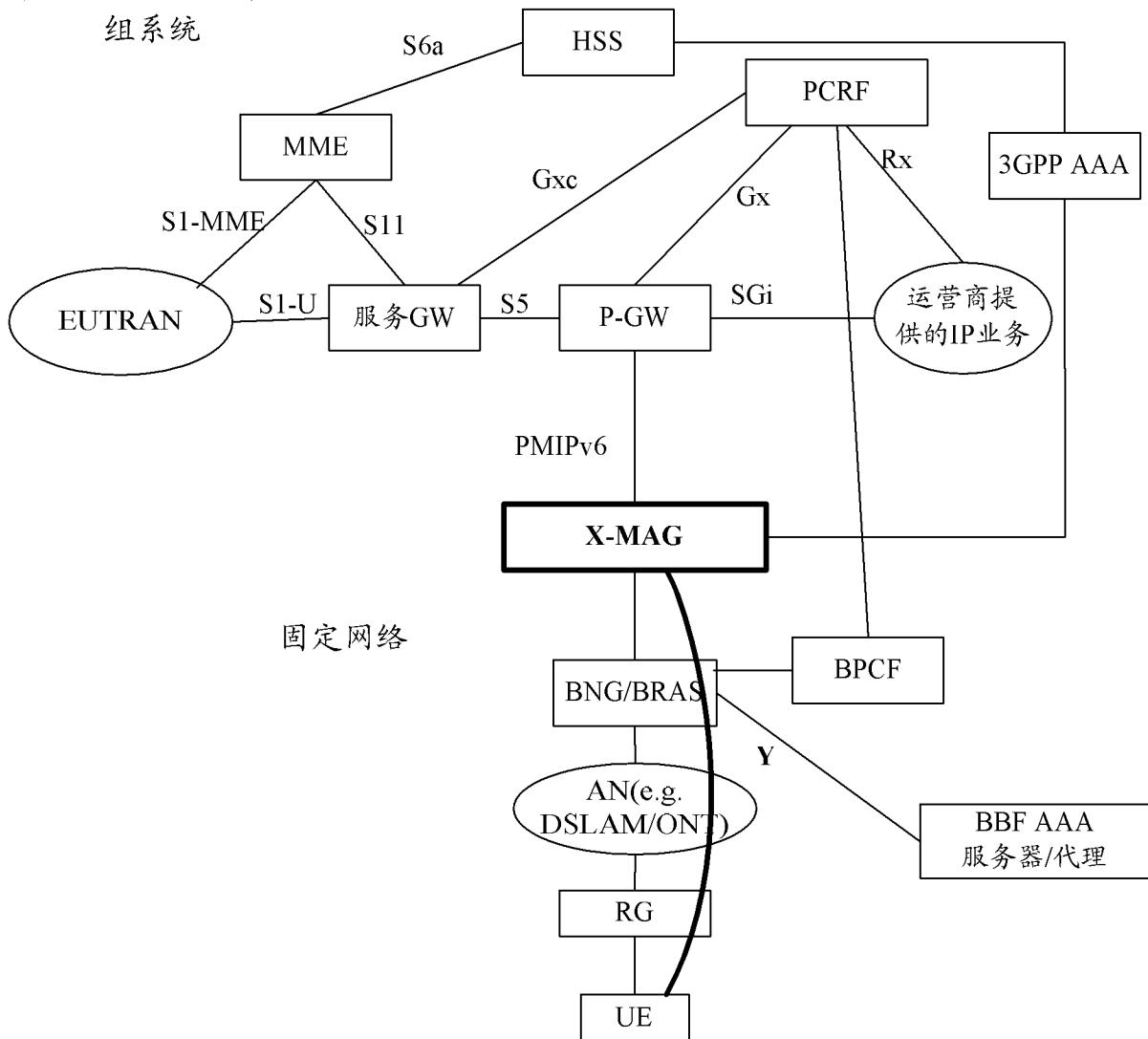


图4

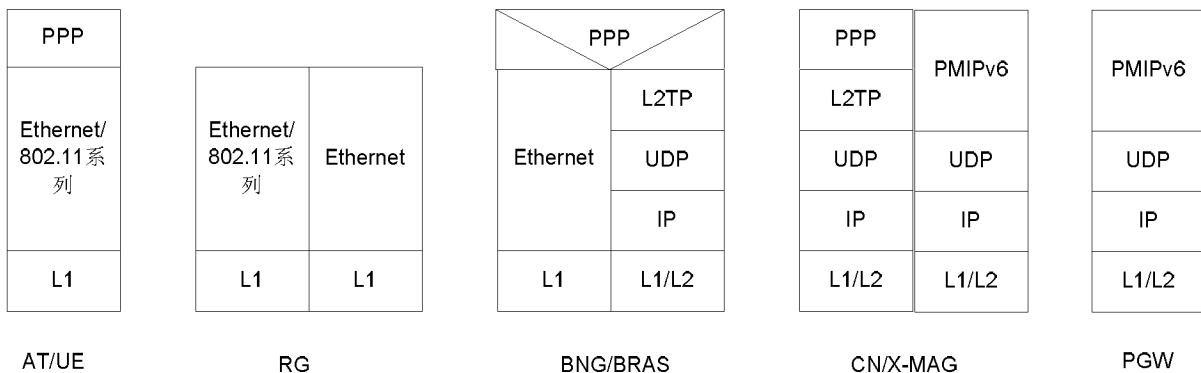


图5

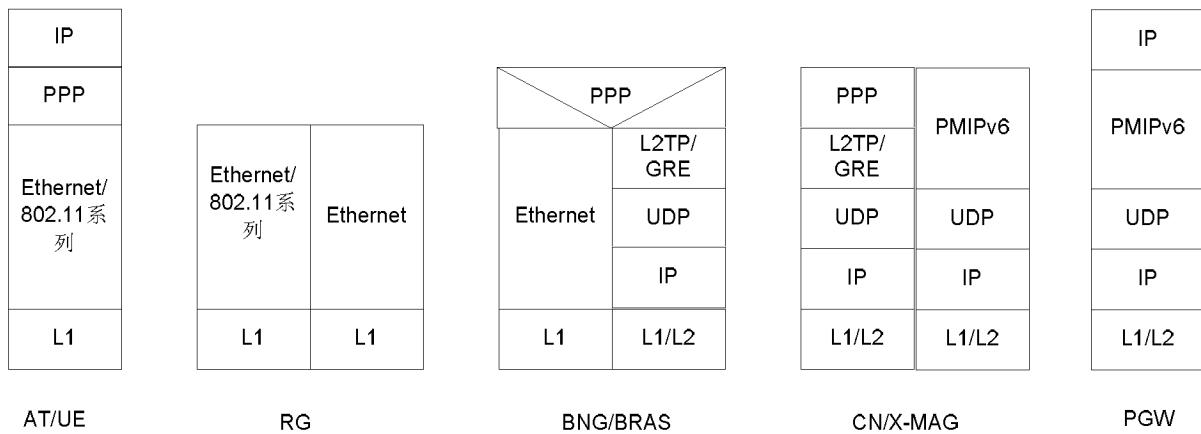


图6

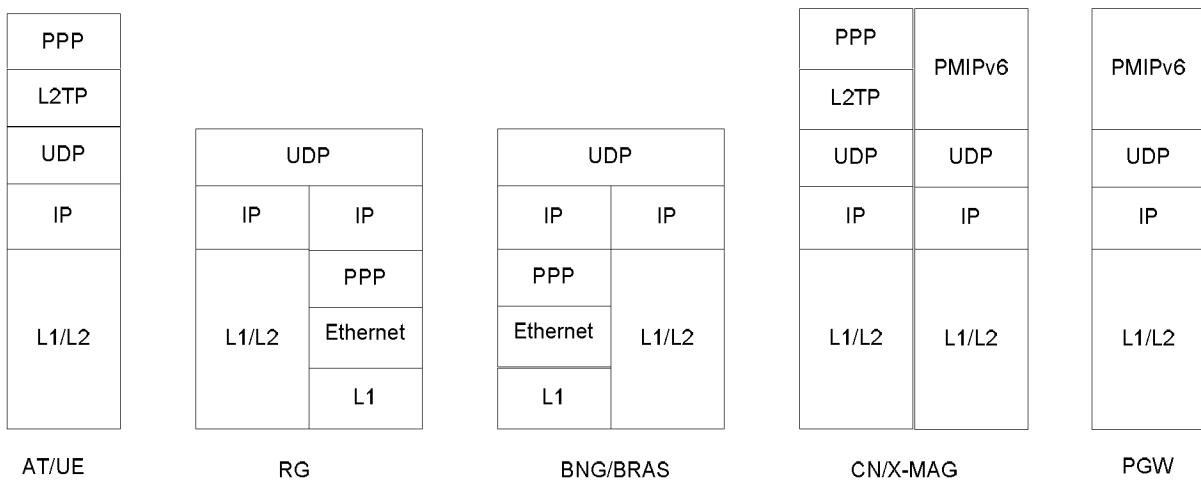


图7

移动网络--演进的分

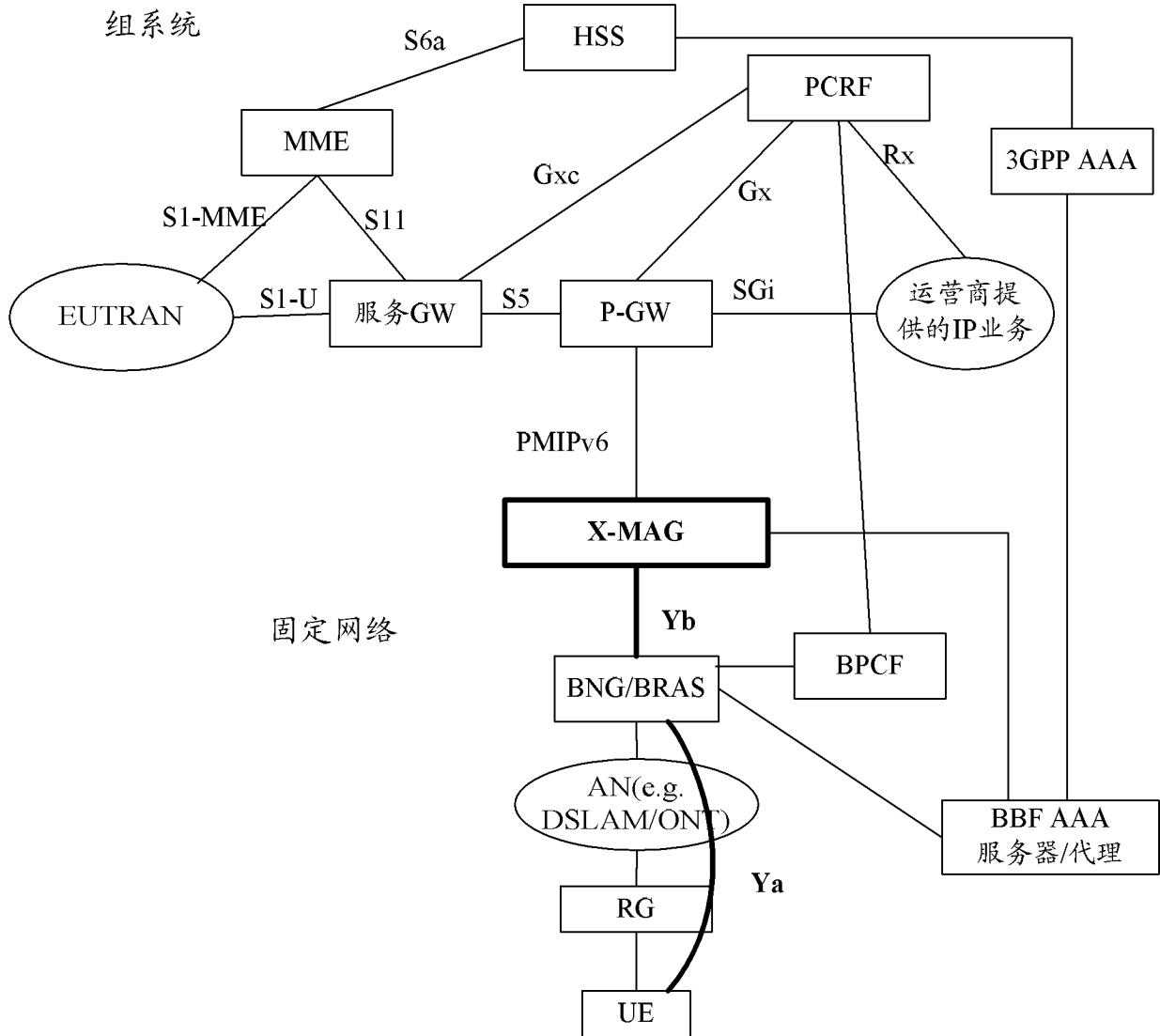


图8

移动网络--演进的分

组系统

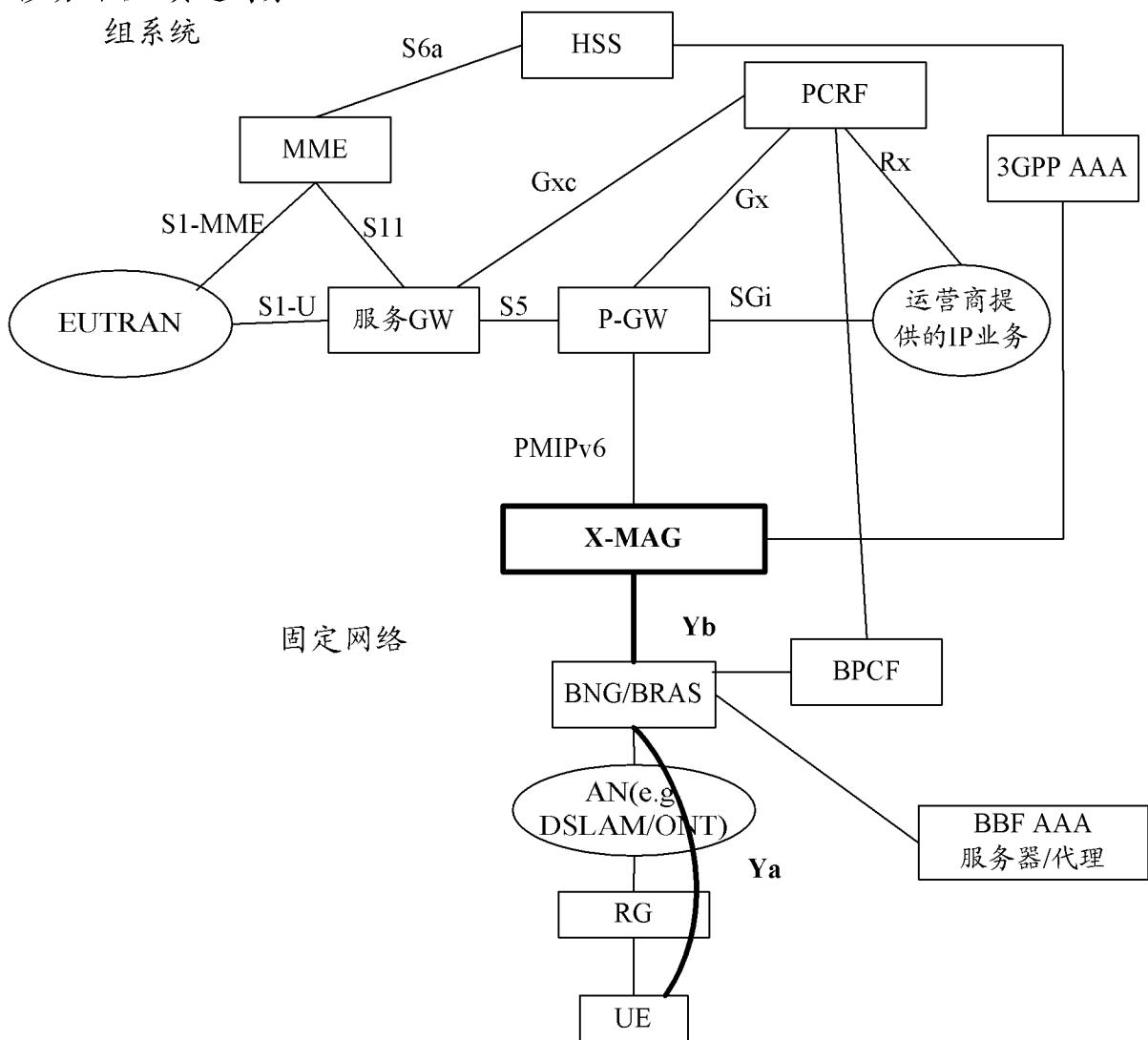


图9

移动网络--演进的分
组系统

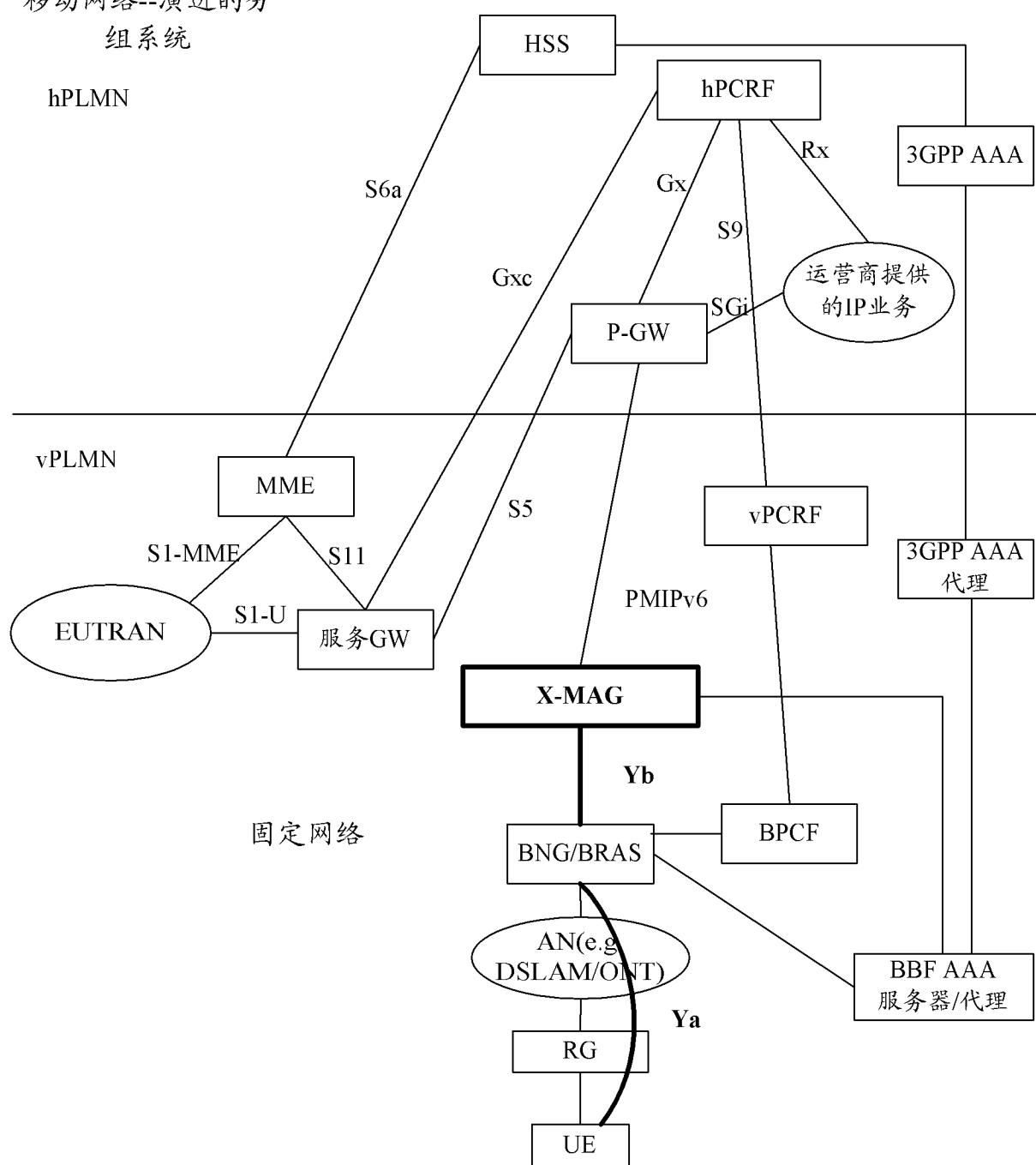


图10

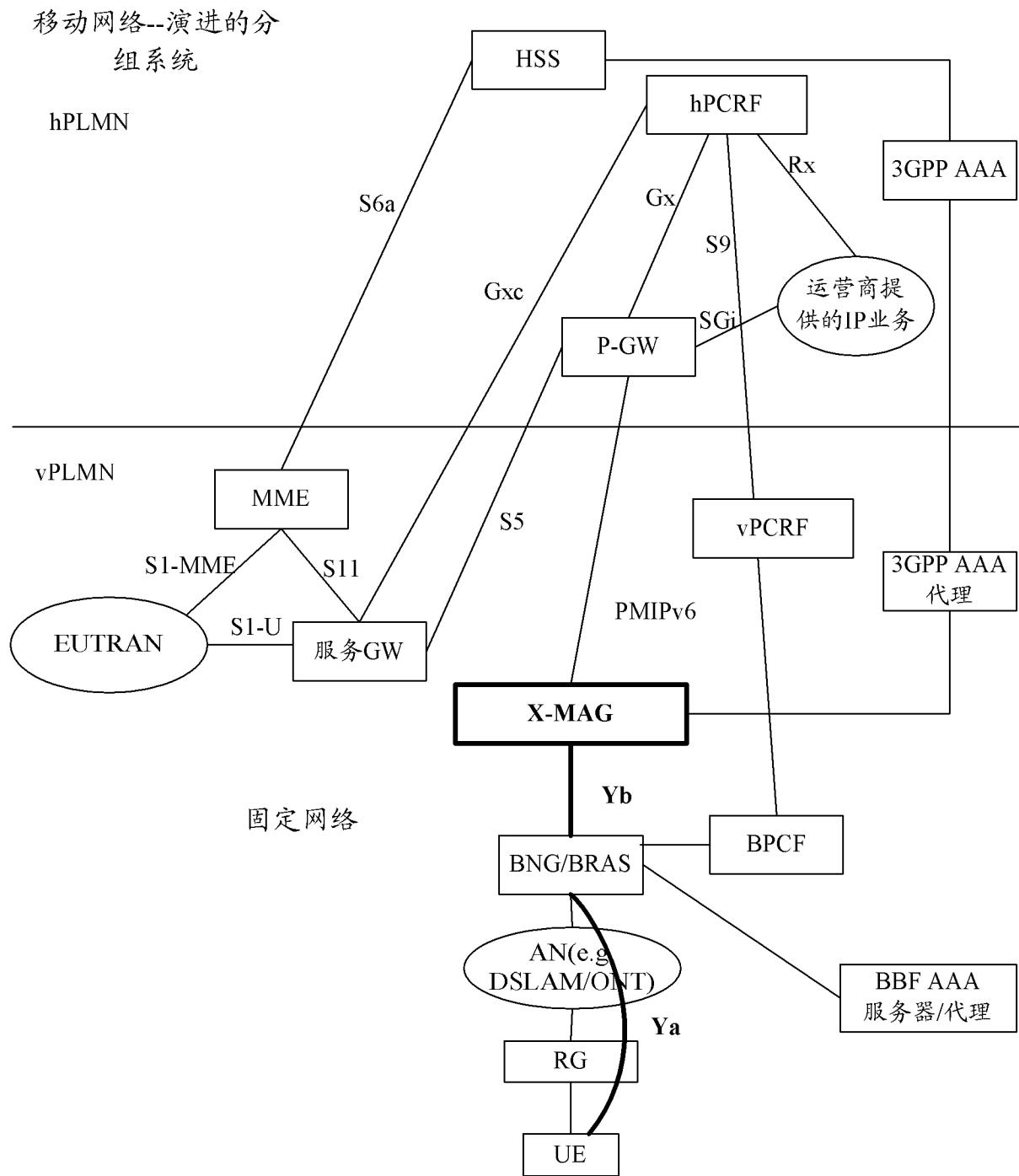


图11

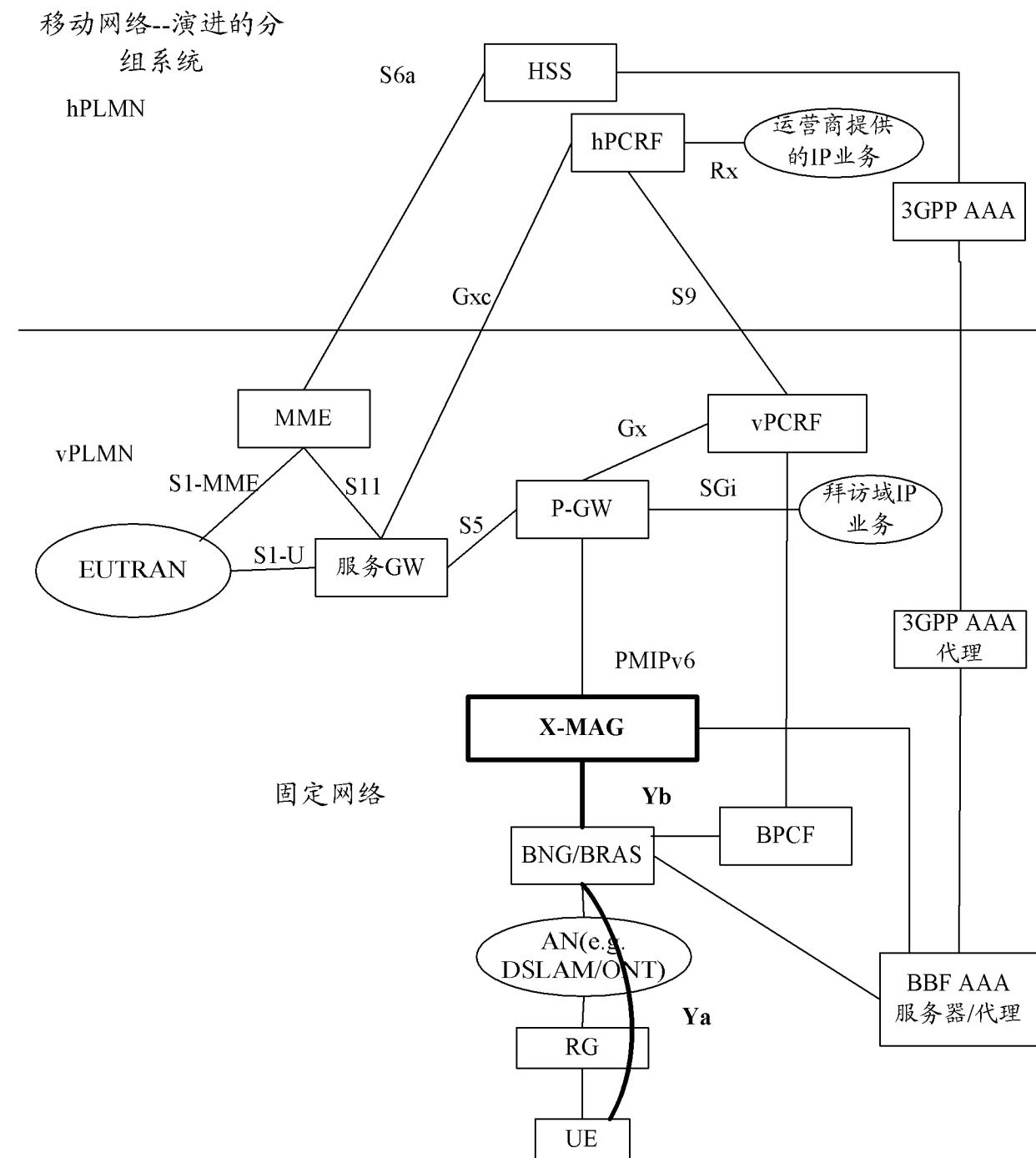


图12

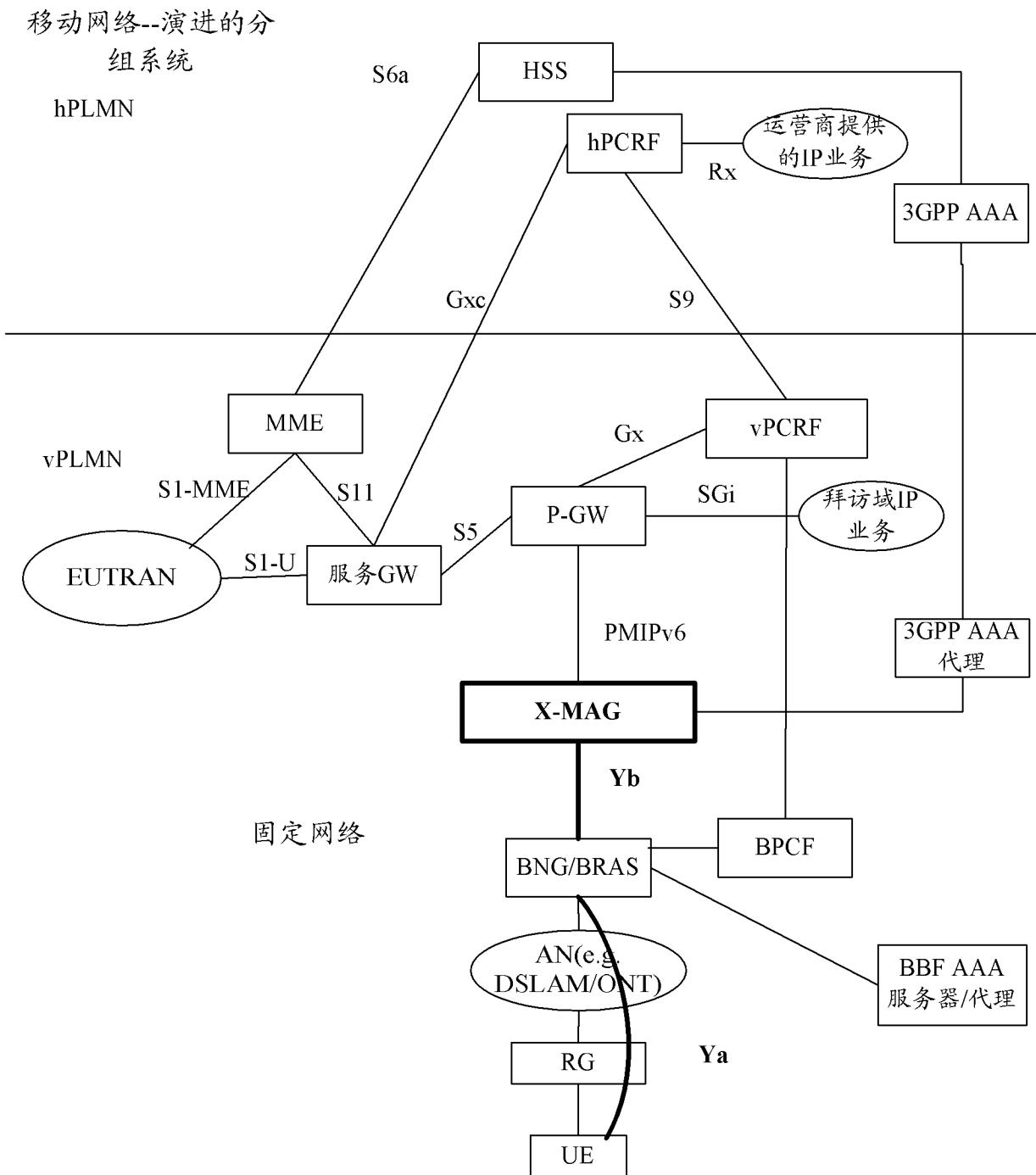


图13

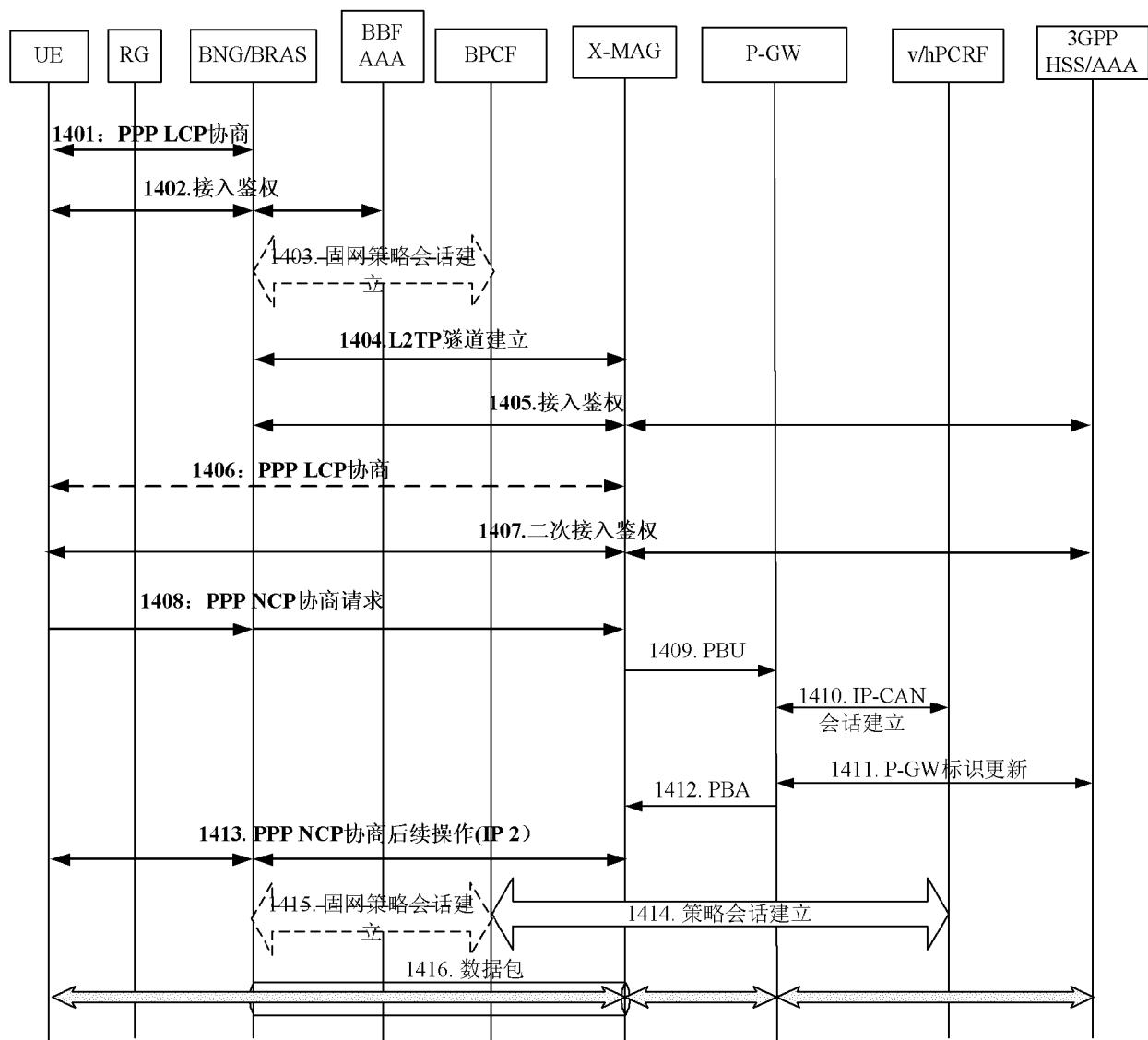


图14

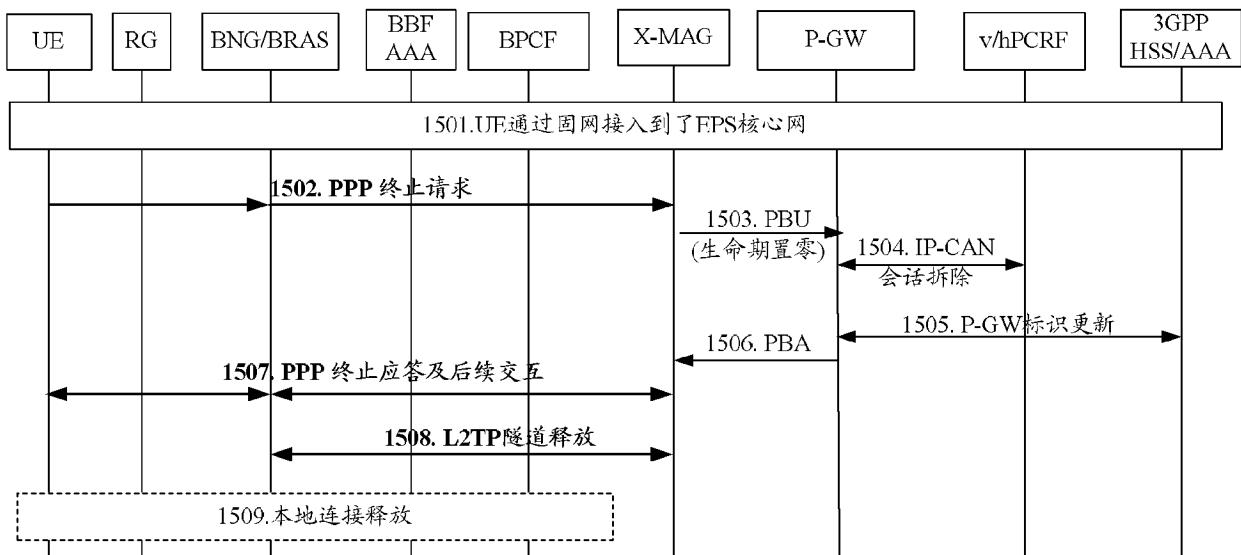


图15

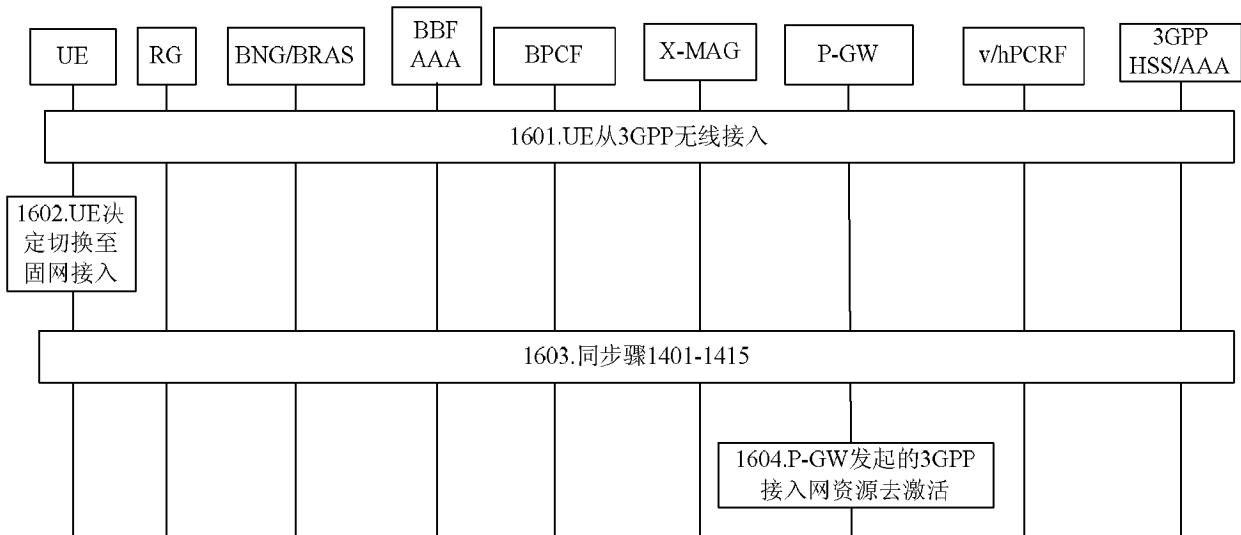


图16

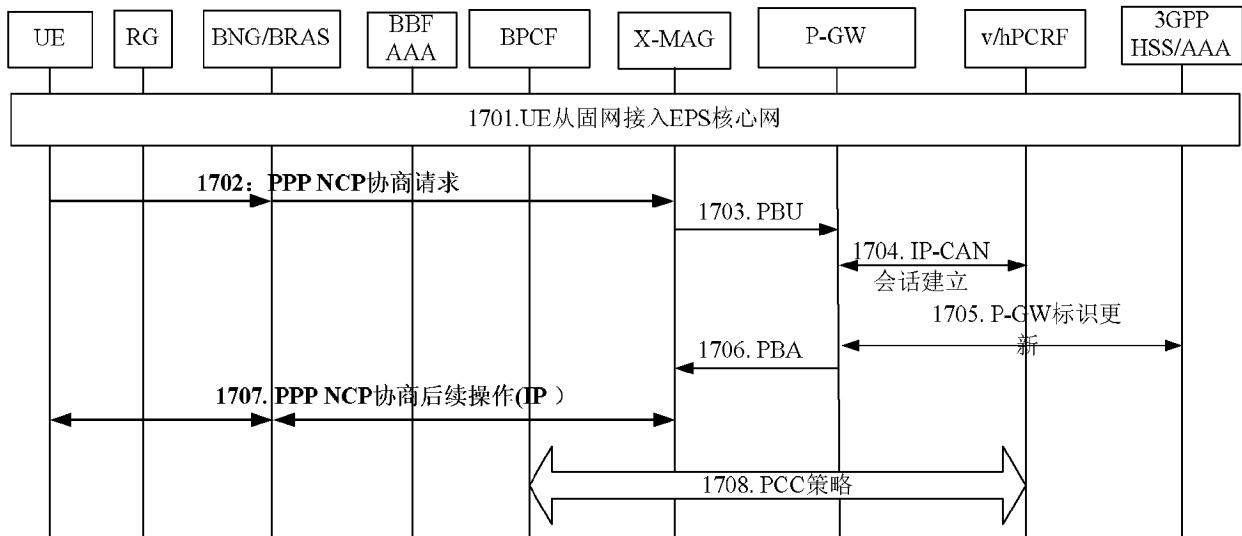


图17

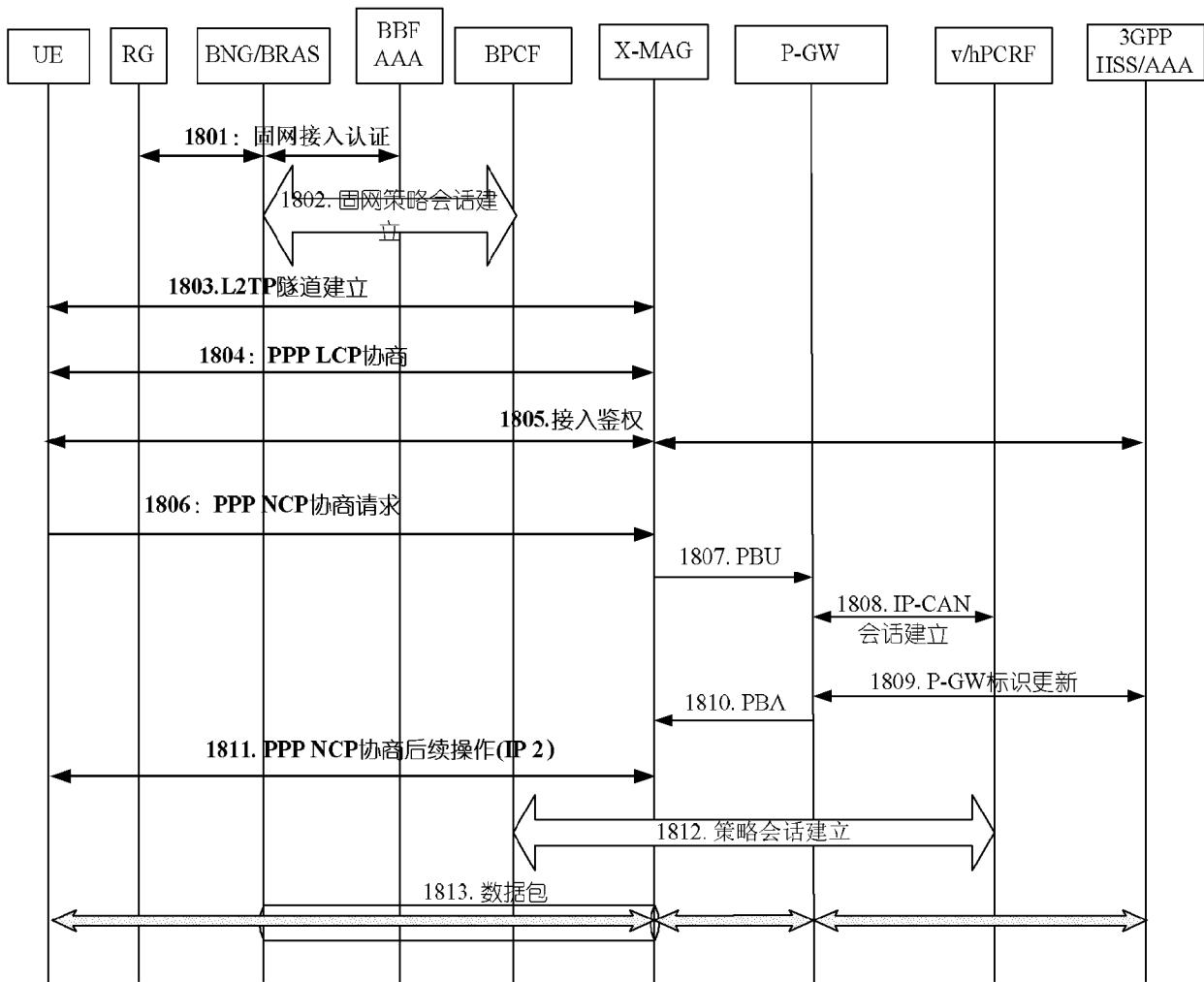


图18

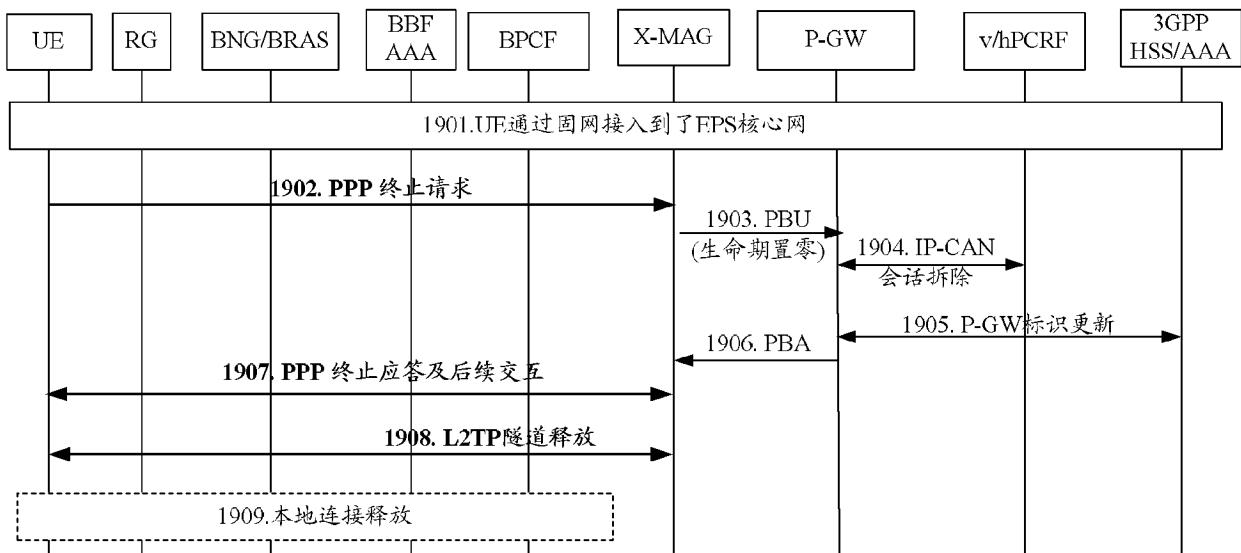


图19

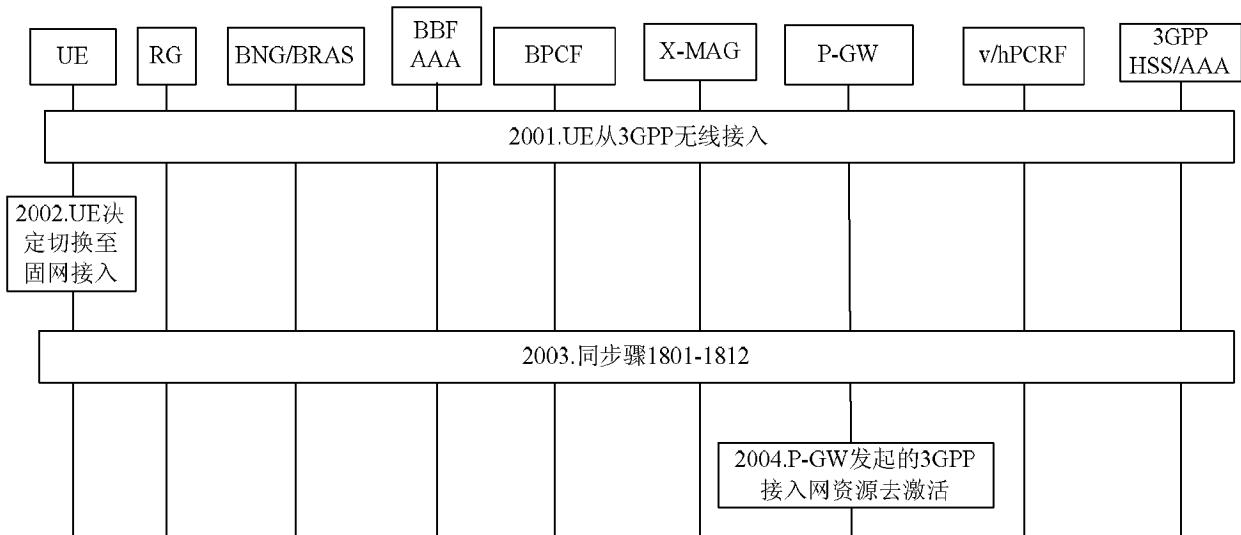


图20

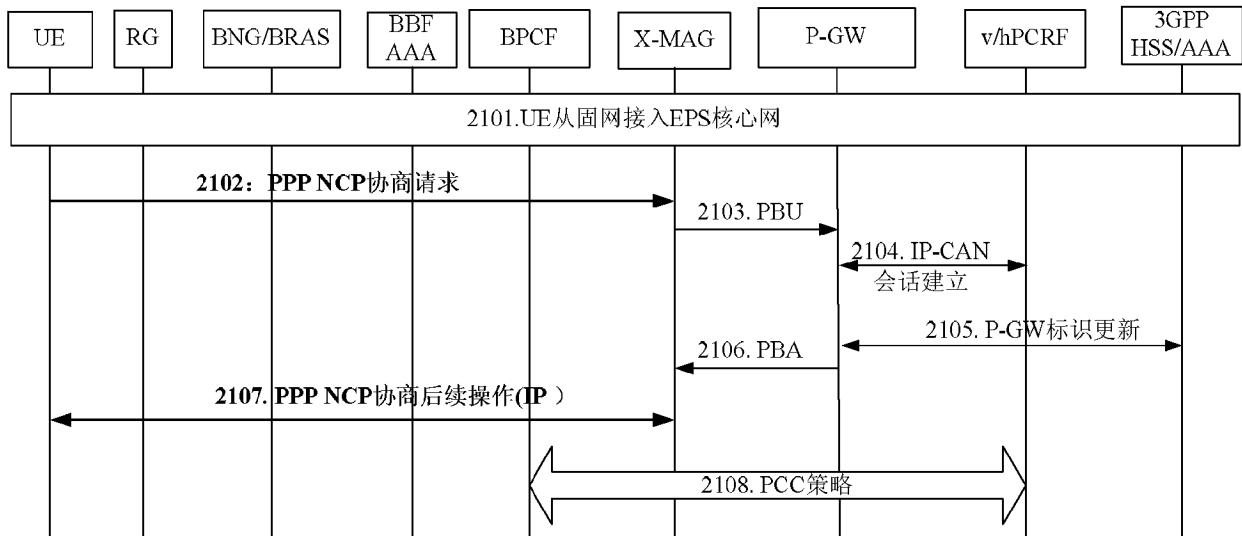


图21

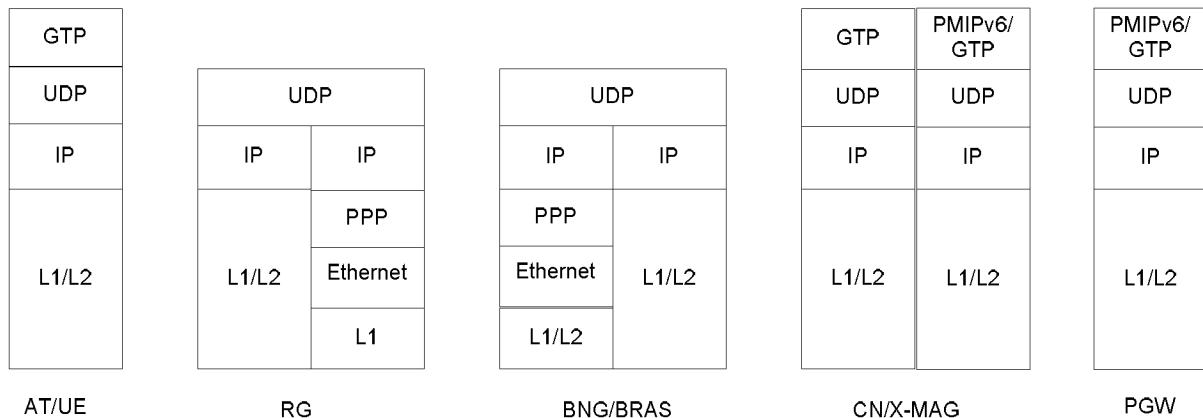


图22

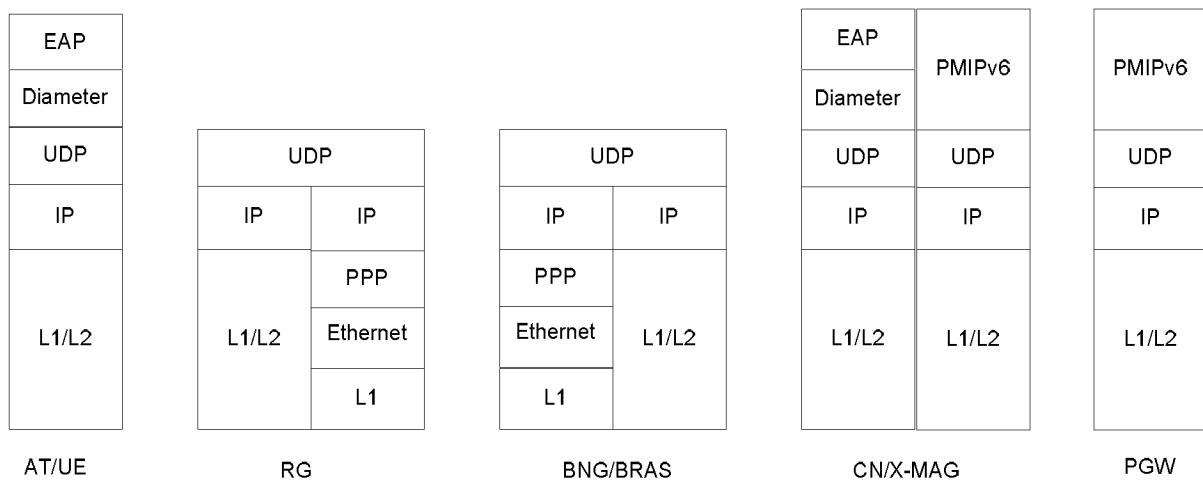


图23a

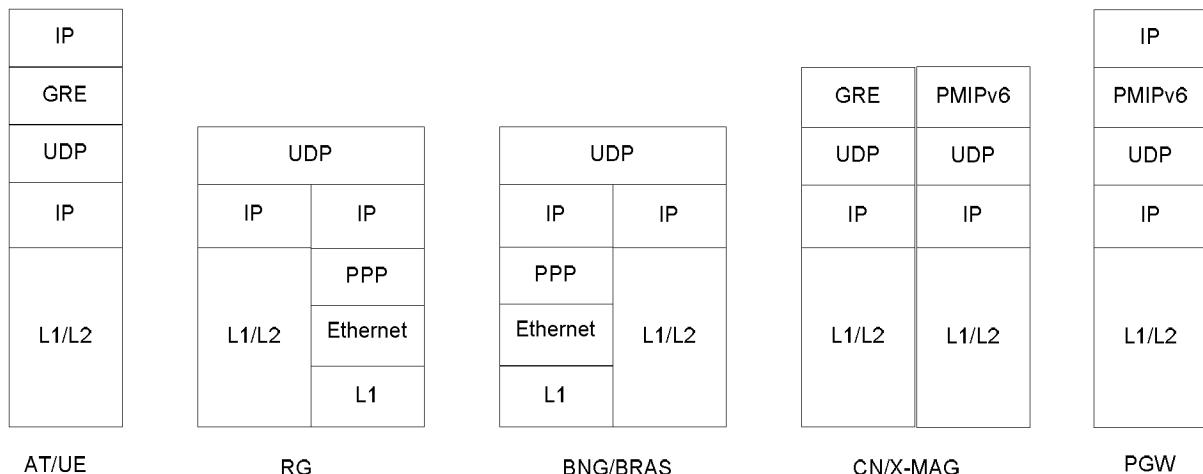


图23b

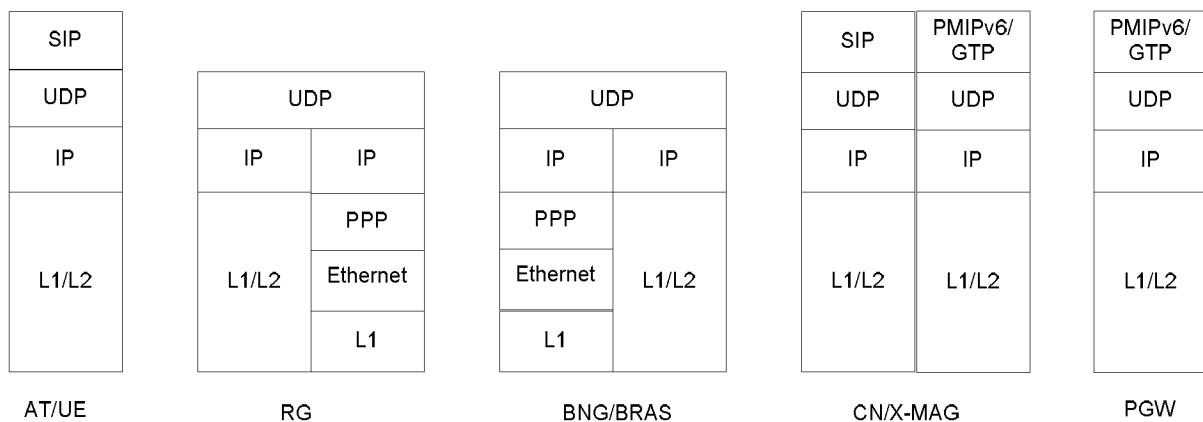


图24