



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110062060 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201910350360.7

(22) 申请日 2013.06.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110062060 A

(43) 申请公布日 2019.07.26

(62) 分案原申请数据  
201380000526.3 2013.06.26

(73) 专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 周伟 陈中平

(51) Int.Cl.  
H04L 29/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103155683 A, 2013.06.12

CN 102369753 A, 2012.03.07

CN 101321383 A, 2008.12.10

US 2012300615 A1, 2012.11.29

US 2011238800 A1, 2011.09.29

审查员 匡仁炳

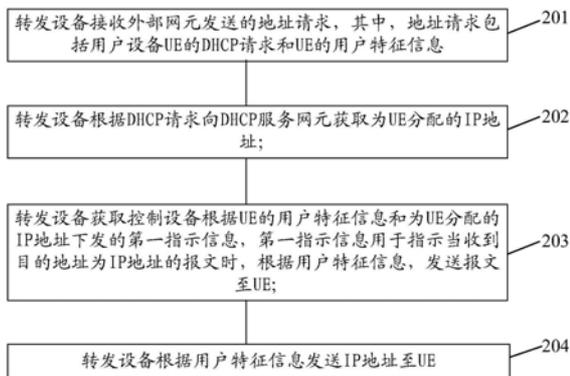
权利要求书1页 说明书22页 附图7页

(54) 发明名称

一种IP地址分配的系统和方法

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种IP地址分配的系统和方法,实现了在控制面与转发面分离的情况下,用户设备通过DHCP方式获取IP地址的功能,该方法包括:转发设备接受外部网元发送的地址请求,其中,所述地址请求包括用户设备UE的DHCP请求和所述UE的用户特征信息;以及根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址;以及获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息,以及根据所述用户特征信息发送所述IP地址至所述UE。



1. 一种地址分配方法,其特征在于,包括:

转发面设备接收第一GTP报文,所述第一GTP报文包括DHCP请求和用户设备UE的用户特征信息;

若所述转发面设备未安装与所述GTP报文匹配的上行流表,所述转发面设备向控制面设备发送所述DHCP请求和所述UE的用户特征信息;

所述转发面设备从所述控制面设备接收DHCP响应和下行流表,所述DHCP响应包括所述UE的IP地址,所述下行流表用于指示收到目的地址为所述IP地址的报文时,根据所述UE的用户特征信息,向所述UE发送所述报文;

所述转发面设备根据所述下行流表向所述UE发送所述DHCP响应。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述转发面设备根据所述下行流表向所述UE发送所述DHCP响应,包括:

所述转发面设备向所述UE发送第二GTP报文,所述第二GTP报文包括所述DHCP响应和所述UE的用户特征信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述用户特征信息为TEID信息。

4. 根据权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,还包括:

所述转发面设备接收第二报文,所述第二报文的地址为所述IP地址;

所述转发面设备根据所述下行流表,向所述UE发送所述第二报文。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:

所述转发面设备解封装所述第一GTP报文以获取所述DHCP请求。

6. 一种地址分配方法,其特征在于,包括:

控制面设备从转发面设备接收DHCP请求和用户设备UE的用户特征信息;

所述控制面设备向所述转发面设备发送DHCP响应和下行流表,所述DHCP响应包括所述UE的IP地址,所述下行流表用于指示收到目的地址为所述IP地址的报文时,根据所述UE的用户特征信息,向所述UE发送所述报文。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述用户特征信息为TEID信息。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,还包括:

所述控制面设备为所述UE分配所述IP地址。

9. 一种转发面装置,其特征在于,包括:

处理器,用于实现如权利要求1-5任一所述的方法。

10. 一种控制面装置,其特征在于,包括:

处理器,用于实现如权利要求6-8任一所述的方法。

11. 一种通信系统,包括:

如权利要求9所述的转发面装置和如权利要求10所述的控制面装置。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括用于实现如权利要求1-5任一所述的方法的程序。

13. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括用于实现如权利要求6-8任一所述的方法侧程序。

## 一种IP地址分配的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种IP地址分配的系统和方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在软件可定义网络(Software Defined Network,简称SDN)中,网络交换模型协议OpenFlow作为SDN网络中的一种交换标准实现了控制面与转发面的分离,基于OpenFlow这一标准,SDN网络的主要组成部分包括:支持OpenFlow的转发设备和用于管理交换设备的控制设备,其中,转发设备的转发行为由控制设备决定。

[0003] 将OpenFlow这一标准的SDN引入SAE架构之后,转发设备接收到用户侧发送过来的动态主机配置协议(Dynamic Host Configuration Protocol,简称DHCP)请求后,无法对该请求进行响应,导致用户无法通过DHCP方式获取地址。

### 发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种IP地址分配的系统和方法,实现了在控制设备与转发设备分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0005] 为达到上述目的,本发明实施例采用的技术方案是,

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种转发设备,应用于控制面与转发面分离的系统,包括:

[0007] 通信单元,用于与外部网元进行通信;

[0008] 处理器,用于:

[0009] 通过所述通信单元接收外部网元发送的地址请求,其中,所述地址请求包括用户设备(User Equipment,简称UE)的DHCP请求和所述UE的用户特征信息;

[0010] 根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址;

[0011] 通过所述通信单元获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息,所述第一指示信息用于指示当收到目的地址为所述IP地址的报文时,根据所述用户特征信息,发送所述报文至所述UE;

[0012] 根据所述用户特征信息通过所述通信单元发送所述IP地址至所述UE。

[0013] 在第一种可能的实现方式中,结合第一方面,所述处理器用于根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址,具体包括:

[0014] 所述处理器用于通过所述通信单元发送所述DHCP请求至所述DHCP服务网元,通过所述通信单元接收所述DHCP服务网元发送的DHCP请求响应,其中所述DHCP请求响应包括为所述UE分配的IP地址,所述DHCP请求响应的目的地址为所述为UE分配的IP地址;

[0015] 所述处理器用于根据所述用户特征信息通过所述通信单元发送所述IP地址至所述UE,具体包括:

[0016] 所述处理器用于根据所述第一指示信息,通过所述通信单元发送所述DHCP请求响

应至所述UE。

[0017] 在第二种可能的实现方式中,结合第一方面或者第一种可能的实现方式,所述处理器用于根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址,通过所述通信单元获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息,具体包括:

[0018] 所述处理器,用于:

[0019] 通过所述通信单元向所述控制设备发送所述DHCP请求和所述UE的用户特征信息;其中,所述控制设备集成DHCP服务;

[0020] 通过所述通信单元接收所述控制设备发送的为所述UE分配的IP地址和所述第一指示信息。

[0021] 在第三种可能的实现方式中,结合第一方面或者第一种可能的实现方式,所述处理器用于根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址,具体包括:

[0022] 所述处理器,用于:

[0023] 通过所述通信单元向动态主机配置协议DHCP服务器发送所述DHCP请求;

[0024] 通过所述通信单元接收所述DHCP服务器为所述UE分配的IP地址;

[0025] 所述处理器用于获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息,具体包括:

[0026] 所述处理器用于通过所述通信单元发送为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息至所述控制设备,通过所述通信单元接收所述控制设备根据所述为UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息下发的第一指示信息。

[0027] 在第四种可能的实现方式中,结合第三种可能的实现方式,

[0028] 所述处理器还用于:

[0029] 通过所述通信单元发送所述DHCP请求至所述控制设备;

[0030] 通过所述通信单元接收所述控制设备发送的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示当收到所述DHCP请求时,转发所述DHCP请求至所述DHCP服务器;

[0031] 所述处理器用于通过所述通信单元向所述DHCP服务器发送获取所述DHCP请求,具体包括:

[0032] 所述处理器用于根据所述第二指示信息通过所述通信单元向所述DHCP服务器发送所述获取所述DHCP请求。

[0033] 第二方面,本发明实施例提供了一种控制设备,应用于控制面与转发面分离的系统,包括:

[0034] 通信单元,用于与外部网元进行通信;

[0035] 处理器,用于:

[0036] 获取用户设备UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址;

[0037] 通过所述通信单元发送第一指示信息至转发设备,所述第一指示信息用于指示所述转发设备当收到目的地址为所述IP地址的报文时,根据所述用户特征信息,发送所述报文至所述UE,其中,所述转发设备由所述控制设备进行控制。

[0038] 在第一种可能的实现方式中,结合第二方面,所述处理器用于获取UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址,具体包括:

[0039] 所述处理器用于：

[0040] 通过所述通信单元接收所述转发设备发送的所述UE的DHCP请求和所述UE的用户特征信息；其中，所述控制设备集成DHCP服务；

[0041] 为所述UE分配所述IP地址；

[0042] 根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址通过所述通信单元下发为所述UE分配的IP地址和第一指示信息至所述转发设备。

[0043] 在第二种可能的实现方式中，结合第二方面，所述处理器用于获取UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址，具体包括：

[0044] 所述处理器用于通过所述通信单元接收所述转发设备发送的为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息，并根据为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息通过所述通信单元下发所述第一指示信息给所述转发设备。

[0045] 在第三种可能的实现方式中，结合第二种可能的实现方式

[0046] 所述处理器还用于：

[0047] 通过所述通信单元接收所述转发设备发送的所述UE的DHCP请求；

[0048] 通过所述通信单元发送第二指示信息至所述转发设备，所述第二指示信息用于指示所述转发设备当收到所述DHCP请求时，转发所述DHCP请求至所述DHCP服务器。

[0049] 第三方面，本发明实施例提供了一种地址分配方法，应用于控制面与转发面分离的系统，包括：

[0050] 转发设备接受外部网元发送的地址请求，其中，所述地址请求包括用户设备UE的DHCP请求和所述UE的用户特征信息；

[0051] 所述转发设备根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址；

[0052] 所述转发设备获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示当收到目的地址为所述IP地址的报文时，根据所述用户特征信息，发送所述报文至所述UE；

[0053] 所述转发设备根据所述用户特征信息发送所述IP地址至所述UE。

[0054] 在第一种可能的实现方式中，结合第三方面，所述转发设备根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址，具体包括：

[0055] 所述转发设备发送所述DHCP请求至所述DHCP服务网元，并接收所述DHCP服务网元发送的DHCP请求响应，其中所述DHCP请求响应包括为所述UE分配的IP地址，所述DHCP请求响应的目的地址为所述为UE分配的IP地址；

[0056] 所述转发设备根据所述用户特征信息发送所述IP地址至所述UE，具体包括：

[0057] 所述转发设备根据所述第一指示信息，发送所述DHCP请求响应至所述UE。

[0058] 在第二种可能的实现方式中，结合第三方面或者第一种可能的实现方式，所述转发设备根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址；所述转发设备获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息，具体包括：

[0059] 所述转发设备向所述控制设备发送所述DHCP请求和所述UE的用户特征信息；其中，所述控制设备集成DHCP服务；

[0060] 所述转发设备接收所述控制设备发送的为所述UE分配的IP地址和所述第一指示

信息。

[0061] 在第三种可能的实现方式中,结合第三方面或者第一种可能的实现方式,所述转发设备根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址,具体包括:

[0062] 所述转发设备向DHCP服务器发送所述DHCP请求;

[0063] 所述转发设备接收所述DHCP服务器为所述UE分配的IP地址;

[0064] 所述转发设备获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息,具体包括:

[0065] 所述转发设备发送为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息至所述控制设备,并接收所述控制设备根据所述为UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息下发的第一指示信息。

[0066] 在第四种可能的实现方式中,结合第三种可能的实现方式,所述转发设备向DHCP服务器发送所述DHCP请求,具体包括:

[0067] 所述转发设备发送所述DHCP请求至所述控制设备;

[0068] 所述转发设备接收所述控制设备发送的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示当收到所述DHCP请求时,转发所述DHCP请求至所述DHCP服务器;

[0069] 所述转发设备向所述DHCP服务器发送所述DHCP请求,具体包括:

[0070] 所述转发设备根据所述第二指示信息通过所述通信单元向所述DHCP服务器发送所述DHCP请求。

[0071] 第四方面,本发明实施例提供了一种地址分配方法,应用于控制面与转发面分离的系统,包括:

[0072] 控制设备获取用户设备UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址;

[0073] 所述控制设备发送第一指示信息至转发设备,所述第一指示信息用于指示所述转发设备当收到目的地址为所述IP地址的报文时,根据所述用户特征信息,发送所述报文至所述UE,其中,所述转发设备由所述控制设备进行控制。

[0074] 在第一种可能的实现方式中,结合第四方面,所述控制设备获取用户设备UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址,具体包括:

[0075] 所述控制设备接收所述转发设备发送的所述UE的DHCP请求和所述UE的用户特征信息;其中,所述控制设备集成DHCP服务;

[0076] 所述控制设备为所述UE分配IP地址;

[0077] 所述控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发为所述UE分配的IP地址和第一指示信息至所述转发设备。

[0078] 在第二种可能的实现方式中,结合第二方面,所述控制设备获取用户设备UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址,具体包括:

[0079] 所述控制设备接收所述转发设备发送的为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息,并根据为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息下发所述第一指示信息给所述转发设备。

[0080] 在第三种可能的实现方式中,结合第二种可能的实现方式,

[0081] 所述控制设备接收所述转发设备发送的所述IP地址和所述用户特性信息,具体包括:

- [0082] 所述控制设备接收所述转发设备发送的所述UE的DHCP请求；
- [0083] 所述控制设备发送第二指示信息至所述转发设备，所述第二指示信息用于指示所述转发设备当收到所述DHCP请求时，转发所述DHCP请求至所述DHCP服务器。
- [0084] 第五方面，提供一种转发设备，应用于控制面与转发面分离的系统，包括：
- [0085] 接收单元，用于接受外部网元发送的地址请求，其中，所述地址请求包括用户设备UE的DHCP请求和所述UE的用户特征信息；
- [0086] 获取单元，用于根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址；
- [0087] 所述获取单元还用于，获取控制设备根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示当收到目的地址为所述IP地址的报文时，根据所述用户特征信息，发送所述报文至所述UE；
- [0088] 发送单元，用于根据所述用户特征信息发送所述IP地址至所述UE。
- [0089] 在第一种可能的实现方式中，结合第五方面，所述获取单元具体用于，发送所述DHCP请求至所述DHCP服务网元，并接收所述DHCP服务网元发送的DHCP请求响应，其中所述DHCP请求响应包括为所述UE分配的IP地址，所述DHCP请求响应的目的地址为所述为UE分配的IP地址；
- [0090] 所述发送单元具体用于，根据所述第一指示信息，发送所述DHCP请求响应至所述UE。
- [0091] 在第二种可能的实现方式中，结合第五方面或者第一种可能的实现方式，所述获取单元包括，
- [0092] 第一发送子单元，用于向所述控制设备发送所述DHCP请求和所述UE的用户特征信息；其中，所述控制设备集成DHCP服务；
- [0093] 第一接收子单元，用于接收所述控制设备发送的为所述UE分配的IP地址和所述第一指示信息。
- [0094] 在第三种可能的实现方式中，结合第五方面或者第一种可能的实现方式，所述获取单元包括：
- [0095] 第二发送子单元，用于向DHCP服务器发送所述DHCP请求；
- [0096] 第二接收子单元，用于接收所述DHCP服务器为所述UE分配的IP地址；
- [0097] 所述第二发送子单元还用于，发送为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息至所述控制设备，以使得所述控制设备根据所述IP地址和所述用户特征信息下发所述第一指示信息给所述转发设备；
- [0098] 所述第二接收子单元还用于，接收所述控制设备根据所述为UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息下发的第一指示信息。
- [0099] 在第四种可能的实现方式中，结合第三种可能的实现方式，
- [0100] 所述发送单元还用于，发送所述DHCP请求至所述控制设备；
- [0101] 所述接收单元还用于，接收所述控制设备发送的第二指示信息，所述第二指示信息用于指示当收到所述DHCP请求时，转发所述DHCP请求至所述DHCP服务器；
- [0102] 所述发送单元具体还用于，根据所述第二指示信息向所述DHCP服务器发送所述DHCP请求。
- [0103] 第六方面，提供了一种控制设备，应用于控制面与转发面分离的系统，包括：

- [0104] 获取单元,用于获取UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址;
- [0105] 发送单元,用于发送第一指示信息至转发设备,所述第一指示信息用于指示所述转发设备当收到目的地址为所述IP地址的报文时,根据所述用户特征信息,发送所述报文至所述UE,其中,所述转发设备由所述控制设备进行控制。
- [0106] 在第一种可能的实现方式中,结合第六方面,所述获取单元还包括:
- [0107] 第一接收子单元,用于接收所述转发设备发送的所述UE的DHCP请求和所述UE的用户特征信息;其中,所述控制设备集成DHCP服务;
- [0108] 分配子单元,用于为所述UE分配IP地址;
- [0109] 下发子单元,用于根据所述UE的用户特征信息和为所述UE分配的IP地址下发为所述UE分配的IP地址和第一指示信息至所述转发设备。
- [0110] 在第二种可能的实现方式中,结合第六方面,所述获取单元还包括:
- [0111] 第二接收子单元,用于接收所述转发设备发送的为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息,并根据为所述UE分配的IP地址和所述UE的用户特征信息下发所述第一指示信息给所述转发设备。
- [0112] 在第三种可能的实现方式中,结合第二种可能的实现方式
- [0113] 所述第二接收子单元还包括:
- [0114] 接收模块,用于接收所述转发设备发送的所述UE的DHCP请求;
- [0115] 发送模块,用于发送第二指示信息至所述转发设备,所述第二指示信息用于指示所述转发设备当收到所述DHCP请求时,转发所述DHCP请求至所述DHCP服务器。
- [0116] 第七方面,本发明实施例提供了一种控制面与转发面分离的系统,包含第一方面任一项所述的转发设备以及第二方面任一项所述的控制设备,或者包含第五方面任一项所述的转发设备以及第六方面任一项所述的控制设备。
- [0117] 本发明实施例提供了一种IP地址分配的系统和方法,在控制设备与转发设备分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

## 附图说明

- [0118] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0119] 图1为引入SDN的SAE/LTE的网络架构图;
- [0120] 图2为本发明实施例提供的一种地址分配方法的流程示意图;
- [0121] 图3为本发明实施例提供的另一种地址分配方法的流程示意图;
- [0122] 图4为一种地址分配方法的详细实施例的流程示意图;
- [0123] 图5为一种地址分配方法的另一个详细实施例的流程示意图;
- [0124] 图6为另一种地址分配方法的详细实施例的流程示意图;
- [0125] 图7为另一种地址分配方法的另一个详细实施例的流程示意图;
- [0126] 图8为本发明实施例提供的一种转发设备的结构示意图;

- [0127] 图9为本发明实施例提供的另一种转发设备的结构示意图；
- [0128] 图10为本发明实施例提供的一种控制设备的结构示意图；
- [0129] 图11为本发明实施例提供的另一种控制设备的结构示意图；
- [0130] 图12为本发明实施例提供的一种转发设备的装置示意图；
- [0131] 图13为本发明实施例提供的一种控制设备的装置示意图；
- [0132] 图14为本发明实施例提供的一种IP地址分配的系统示意图。

### 具体实施方式

[0133] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0134] 本发明实施例所提供的方法可以应用于各种通信系统,例如,全球移动通讯系统(Global System of Mobile communication,简称GSM)网络、通用分组无线服务技术(General Packet Radio Service,简称GPRS)网络、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,简称WCDMA)网络、CDMA-2000网络、时分同步码分多址(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access,简称TD-SCDMA)网络或全球微波互联接入(Worldwide Interoperability for Microwave Access,简称WiMAX)网络等。

[0135] 在本发明中,将以系统架构演进(System Architecture Evolution,简称SAE)/长期演进(Long-Term Evolution,简称LTE)网络为例进行说明,当然本发明并不只限于应用在这个场景。

[0136] 示例性的,SAE/LTE网络可以包括接入网和核心网两部分,其中,接入网包括UE和演进型基站eNodeB,eNodeB用于向UE提供空中接口,以便UE接入SAE/LTE网络,在本发明实施例中,接入网包括的设备对技术的改进没有贡献,故接入网包括的设备统一称之为用户侧。核心网的关键逻辑网元包括移动管理实体(Mobility Management Entity,简称MME)、服务网关(Server Gateway,简称S-GW)和分组数据网关(Packet Data Network Gateway,简称P-GW)。MME用于负责SAE/LTE网络的核心网控制功能,执行用户设备的移动管理和会话管理。S-GW和P-GW则可以用于向用户侧提供数据传输服务。将SDN引入上述的SAE/LTE网络架构之后,核心网网元的控制功能与转发功能进行了分离,我们可以得到如图1所示的基于SDN的SAE/LTE网络架构,其中,控制设备实现了核心网网元的控制面功能,包括S-GW与P-GW的网关控制功能以及MME,可以根据OpenFlow协议对转发设备进行配置和管理,转发设备实现了核心网网元的转发面功能,包括S-GW与P-GW的网关转发功能,可以根据控制设备对其的配置与管理实现对数据报文的处理。

[0137] 参见图2,为本发明实施例提供的一种地址分配方法,应用于控制面与转发面分离的系统,包括;

[0138] 201:转发设备接受外部网元发送的地址请求,其中,地址请求包括用户设备UE的DHCP请求和UE的用户特征信息;

[0139] 202:转发设备根据DHCP请求向DHCP服务网元获取为UE分配的IP地址;

[0140] 203:转发设备获取控制设备根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发的

第一指示信息,第一指示信息用于指示当收到目的地址为IP地址的报文时,根据用户特征信息,发送报文至UE,其中,控制设备是对转发设备进行控制的设备;

[0141] 204:转发设备根据用户特征信息发送IP地址至UE。

[0142] 示例性的,转发设备根据DHCP请求向DHCP服务网元获取为UE分配的IP地址,具体包括:

[0143] 转发设备发送DHCP请求至DHCP服务网元,并接收DHCP服务网元发送的DHCP请求响应,其中DHCP请求响应包括为UE分配的IP地址,DHCP请求响应的目的地址为为UE分配的IP地址;

[0144] 转发设备根据用户特征信息发送IP地址至UE,具体包括:

[0145] 转发设备根据第一指示信息,发送DHCP请求响应至UE。

[0146] 可选的,转发设备根据DHCP请求向DHCP服务网元获取为UE分配的IP地址;转发设备获取控制设备根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发的第一指示信息,具体包括:

[0147] 转发设备向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息;其中,控制设备集成DHCP服务;

[0148] 转发设备接收控制设备发送的为UE分配的IP地址和第一指示信息。

[0149] 可选的,转发设备根据DHCP请求向DHCP服务网元获取为UE分配的IP地址,具体包括:

[0150] 转发设备向DHCP服务器发送DHCP请求;

[0151] 转发设备接收DHCP服务器为UE分配的IP地址;

[0152] 转发设备获取控制设备根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发的第一指示信息,具体包括:

[0153] 转发设备发送为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息至控制设备,并接收控制设备根据为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息下发的第一指示信息。进一步的,转发设备向DHCP服务器发送DHCP请求,具体包括:

[0154] 转发设备发送DHCP请求至控制设备;

[0155] 转发设备接收控制设备发送的第二指示信息,第二指示信息用于指示当收到DHCP请求时,转发DHCP请求至DHCP服务器;

[0156] 转发设备向DHCP服务器发送DHCP请求,具体包括:

[0157] 转发设备根据第二指示信息通过通信单元向DHCP服务器发送DHCP请求。

[0158] 本实施例提供一种IP地址分配的方法,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0159] 参见图3,为本发明实施例提供的另一种地址分配的方法,应用于控制面与转发面分离的系统,包括:

[0160] 301:控制设备获取用户设备UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址;

[0161] 示例性的,控制设备获取用户设备UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址,具体可以包括:

[0162] 控制设备接收转发设备发送的UE的DHCP请求和UE的用户特征信息;其中,控制设

备集成DHCP服务；

[0163] 控制设备为UE分配IP地址；

[0164] 控制设备根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发为UE分配的IP地址和第一指示信息至转发设备；

[0165] 或者，

[0166] 控制设备接收转发设备发送的为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息，并根据为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息下发第一指示信息给转发设备。进一步的，具体还可以包括：

[0167] 控制设备接收转发设备发送的UE的DHCP请求；

[0168] 控制设备发送第二指示信息至转发设备，第二指示信息用于指示转发设备当收到DHCP请求时，转发DHCP请求至DHCP服务器。

[0169] 302:控制设备发送第一指示信息至转发设备，第一指示信息用于指示转发设备当收到目的地址为IP地址的报文时，根据用户特征信息，发送报文至UE，其中，转发设备由控制设备进行控制。

[0170] 本实施例提供一种IP地址分配的方法，实现了在控制面与转发面分离的情况下，实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能，与现有技术相比，解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0171] 在图2和图3实施例的基础上，参见图4，提供了一种地址分配方法的详细实施例，本实施例的特征在于，控制设备集成DHCP服务，可以是由控制设备完成DHCP地址分配功能或者DHCP地址分配设备直接与控制设备连接，具体步骤如下：

[0172] 401:外部网元向转发设备发送地址请求；

[0173] 示例性的，地址请求包括UE的DHCP请求和该UE的用户特征信息，具体的，本发明实施例中，UE将DHCP请求报文发送至eNodeB之后，由eNodeB将该UE的用户特征信息与DHCP请求报文封装成GPRS隧道协议(GPRS Tunneling Protocol,简称GTP)报文得到地址请求。其中，用户特征信息用来标识用户特征，可选的包括但不限于隧道端点标识符(Tunnel Ending Identifier,简称TEID)信息或者媒体接入控制(Media Access Control,简称MAC)地址。示例性的，本发明的实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0174] 402:转发设备向控制设备发送地址请求；

[0175] 示例性的，转发设备接收到地址请求后，由于没有预先安装与地址请求相关的上行流表，使得转发设备无法根据地址请求找到对应的流表进行匹配，也就使得无法对地址请求进行处理，此时转发设备可以将收到的并且无法进行流表匹配的报文均发往控制设备，通过这种方式将地址请求发送至控制设备；

[0176] 进一步的，参见表1，流表可以包括匹配域字段、计数器和指令集，其中匹配域字段是个十元组，是报文匹配的输入关键字，可以匹配从以太层到传输层的五层数据包头中36种用于头域匹配的字段；计数器用来计数流表项的统计数据；指令集标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作，最基本的操作行为包括转发给某个端口、封装改写报文后转发以及丢弃。

[0177] 若进入转发设备的报文中与流表中匹配域字段相匹配的字段，则转发设备根据该流表中的指令集对报文进行操作；若进入转发设备的报文中没有与流表中匹配域字段相

匹配的字段,则转发设备可以将报文发送至控制设备。流表本身的生成、维护、下发完全由控制设备来实现。

[0178] 表1

[0179] 流表

匹配域	计数器	指令集
-----	-----	-----

[0180] 优选的,当转发设备与控制设备之间采用OpenFlow协议,转发设备可以采用Packet-in消息来向控制设备发送地址请求。

[0181] 403:控制设备根据接收到的地址请求获取UE的用户特征信息并且为UE分配的IP地址;

[0182] 示例性的,控制设备接收到转发设备发送的Packet-in消息后,对该消息进行GTP解封装,得到UE的用户特征信息和DHCP请求报文,控制设备将DHCP请求报文交给控制设备本身包含的DHCP模块进行处理,以使得DHCP模块根据DHCP请求报文为UE分配IP地址,并将为UE分配的IP地址封装在DHCP请求响应中。与此同时,控制设备还对IP地址和与用户特征信息之间的关系进行了维护,具体来说,控制设备可以通过映射表的形式来维护IP地址与用户特征信息之间对应的关系。

[0183] 404:控制设备将为UE分配的IP地址以及第一指示信息发送至转发设备;

[0184] 示例性的,控制设备将包含为UE分配的IP地址的DHCP请求响应和第一指示信息发送至转发设备,其中,第一指示信息用来指示转发设备收到目的地址为为UE分配的IP地址的报文后,根据用户特征信息,发送报文至UE。具体的,第一指示信息可以包括采用为UE分配的IP地址进行匹配的下行流表,以使得转发设备能够将下行报文发送至使用为UE分配的IP地址的用户,本发明实施例中的DHCP请求响应就属于一种下行报文。

[0185] 需要提到的是,控制设备还可以向转发设备发送上行流表,上行流表根据用户特征信息进行匹配,由于为UE分配的IP地址与用户特征信息之间是对应的关系,上行流表能够使得转发设备根据用户特征信息将使用为UE分配的IP地址的UE发送的上行报文进行处理。

[0186] 405:转发设备根据第一指示信息发送为UE分配的IP地址至UE;

[0187] 示例性的,第一指示信息包括采用为UE分配的IP地址进行匹配的下行流表,转发设备可以根据下行流表将DHCP请求响应与用户特征信息一同封装成GTP报文并发送至eNodeB,最后由eNodeB将GTP报文解封装后,根据用户特征信息将DHCP请求响应发送给UE,使得UE获取DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址,完成对UE的IP地址分配,并且UE后续就可以使用为UE分配的IP地址进行通信了。

[0188] 本实施例提供一种IP地址分配的方法,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0189] 在图2和图3实施例的基础上,参见图5,提供了一种地址分配方法的另一个详细实施例,本实施例的特征与图4所示的实施例同样在于,控制设备集成DHCP服务,可以是由控制设备完成DHCP地址分配功能或者DHCP地址分配设备直接与控制设备连接,优选的,本实施例选择DHCP地址分配功能由控制设备完成,具体步骤如下:

[0190] 501:控制设备向转发设备发送上行流表;

[0191] 示例性的,本实施例中,UE发送的地址请求都属于上行报文,因此,控制设备可以预先向转发设备发送上行流表,以使得转发设备能够根据上行流表对上行报文进行相应的处理。本实施例中,上行流表可以包括转发设备对地址请求的GTP报文进行解封装,若发现是DHCP请求报文,则将DHCP请求报文与地址请求GTP报文中的TEID信息一并发送至控制设备。

[0192] 502:外部网元向转发设备发送地址请求;

[0193] 示例性的,本实施例与图4所述的实施例类似,地址请求是通过eNodeB将UE的用户特征信息与DHCP请求报文封装成GTP报文得到的。其中,用户特征信息用来标识用户特征,可选的包括TEID信息或者MAC地址。示例性的,本发明的实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0194] 503:转发设备向控制设备发送地址请求;

[0195] 示例性的,转发设备接收到地址请求后,根据步骤501中接收到的上行流表对地址请求的GTP报文进行解封装,发现是DHCP请求报文,则将DHCP请求报文与地址请求GTP报文中的TEID信息一并发送至控制设备。

[0196] 504:控制设备为UE分配的IP地址;

[0197] 示例性的,控制设备本身包含的DHCP模块可以根据接收到的DHCP请求报文为UE侧分配对应的IP地址,,封装在DHCP请求响应中,并且控制设备可以通过映射表的形式将为UE分配的IP地址与TEID信息进行一一对应。

[0198] 505:控制设备将为UE分配的IP地址以及第一指示信息发送至转发设备;

[0199] 示例性的,控制设备将为UE分配的IP地址以及第一指示信息发送至转发设备,其中,为UE分配的IP地址可以包含在DHCP请求响应中。第一指示信息用来指示转发设备收到目的地址为为UE分配的IP地址的报文后,根据用户特征信息,发送报文至UE,

[0200] 具体可以通过如图4所述实施例中的步骤404中的采用IP地址进行匹配的下行流表来表示第一指示信息;

[0201] 或者还可以通过控制设备将DHCP请求响应封装成地址响应GTP报文并发送至转发设备,其中报文头包含UE侧的TEID作为第一指示信息。本实施例选择后者所述的方式作为第一指示信息。

[0202] 506:转发设备根据第一指示信息发送为UE分配的IP地址至UE侧;

[0203] 示例性的,转发设备接收到控制设备发送的地址响应GTP报文,则转发设备将此GTP报文进行解封获得其中的DHCP请求响应,并且根据地址响应GTP报文头中包含的TEID信息将DHCP请求响应直接发送至与TEID信息对应的UE侧,以使得UE侧获取到为UE分配的IP地址。

[0204] 本实施例提供一种IP地址分配的方法,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0205] 在图2和图3实施例的基础上,参见图6,提供了另一种地址分配方法的详细实施例,本实施例具体特征在于,DHCP地址分配功能由核心网外部的DHCP服务器提供,具体实现步骤如下:

[0206] 601:外部网元向转发设备发送地址请求;

[0207] 示例性的,与图4、图5实施例类似,地址请求包括用户特征信息,具体的,外部网元发送的地址请求是eNodeB将UE的DHCP请求报文并携带UE的用户特征信息封装成GTP报文得到的。其中,用户特征信息用来标识用户特征,可选的有TEID信息或者MAC地址。优选的,本实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0208] 602:转发设备向控制设备发送地址请求;

[0209] 示例性的,由于转发设备没有预先安装与地址请求相关的上行流表,使得转发设备无法根据地址请求找到对应的流表进行匹配,也就使得无法对地址请求进行处理,此时转发设备可以将收到的并且无法进行流表匹配的报文均发往控制设备,通过这种方式将地址请求发送至控制设备。

[0210] 603:控制设备根据接收到的地址请求获取UE的用户特征信息并且发送第二指示信息至转发设备;

[0211] 示例性的,第二指示信息具体的可以是控制设备向转发设备发送的上行流表,以使得转发设备能够根据上行流表对地址请求进行处理。

[0212] 具体的,控制设备接收到转发设备发送的地址请求之后,根据地址请求中的DHCP请求报文建立上行流表,以使得转发设备能够根据上行流表将DHCP请求报文发送至DHCP服务器。

[0213] 604:转发设备根据第二指示信息将地址请求发送至DHCP服务器;

[0214] 示例性的,本实施例中,转发设备可以根据作为第二指示信息的上行流表将地址请求GTP报文进行解封,并将DHCP请求报文发送至DHCP服务器。

[0215] 605:DHCP服务器发送为UE分配的IP地址至转发设备;

[0216] 示例性的,DHCP服务器在收到DHCP请求报文后,为UE侧分配对应的IP地址,,DHCP服务器将为UE分配的IP地址封装在DHCP请求响应中,并发送至转发设备。

[0217] 606:转发设备向控制设备发送为UE分配的IP地址和用户特征信息;

[0218] 示例性的,由于没有相应的下行流表,与步骤602类似,转发设备将接收到的无法进行流表匹配DHCP请求响应发送至控制设备进行处理,为了能够让控制设备能够识别分配IP地址的UE侧信息,转发设备将DHCP请求响应连同对应的用户特征信息一并发送至控制设备,以使得控制设备根据为UE分配的IP地址和用户特征信息下发第一指示信息给转发设备。

[0219] 607:控制设备将为UE分配的IP地址以及第一指示信息发送至转发设备;

[0220] 示例性的,控制设备将接收到的DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址与用户特征信息通过映射表的形式进行一一对应,生成第一指示信息,其中,第一指示信息用来指示转发设备收到目的地址为为UE分配的IP地址的报文后,根据用户特征信息,发送报文至UE。

[0221] 具体的,第一指示信息可以包括采用为UE分配的IP地址进行匹配的下行流表,以使得转发设备能够将下行报文发送至使用为UE分配的IP地址的用户,本发明实施例中的DHCP请求响应就属于一种下行报文。

[0222] 608:转发设备根据第一指示信息发送为UE分配的IP地址至UE侧。

[0223] 示例性的,类似于步骤405,转发设备可以根据下行流表将DHCP请求响应与用户特征信息一同封装成GTP报文并发送至eNodeB,最后由eNodeB将GTP报文解封装后,根据用户特征信息将DHCP请求响应发送给UE,使得UE获取DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址,完

成对UE的IP地址分配,并且UE后续就可以使用为UE分配的IP地址进行通信了。

[0224] 本实施例提供一种IP地址分配的方法,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0225] 在图2和图3实施例的基础上,参见图7,提供了另一种地址分配方法的另一个详细实施例,本实施例的特征与图6所示的实施例同样在于,DHCP地址分配功能由核心网外部的DHCP服务器提供,具体步骤如下:

[0226] 701:控制设备预先向转发设备发送第二指示信息;

[0227] 示例性的,控制设备预先将第二指示信息发送至转发设备,其中第二指示信息包括上行流表,以使得转发设备能够对用户发送的上行报文进行处理,示例性的,UE发送的地址请求就属于一种上行报文。

[0228] 702:外部网元向转发设备发送地址请求;

[0229] 示例性的,与上述的实施例步骤601类似,地址请求包括UE的DHCP请求和UE的用户特征信息,其中,用户特征信息用来标识用户特征,可选的有TEID信息或者MAC地址。优选的,本实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0230] 具体的,外部网元发送的地址请求是eNodeB将UE的DHCP请求报文并携带UE的用户特征信息封装成GTP报文得到的。

[0231] 703:转发设备根据第二指示信息将地址请求发送至DHCP服务器;

[0232] 示例性的,由于转发设备预先安装了上行流表,以使得转发设备能够对接收到的地址请求进行处理,转发设备可以根据上行流表将地址请求GTP报文进行解封,并将DHCP请求报文发送至DHCP服务器。

[0233] 704:DHCP服务器发送为UE分配的IP地址至转发设备;

[0234] 与上述的实施例步骤605类似,DHCP服务器在收到DHCP请求报文后,为UE分配对应的IP地址,DHCP服务器将为UE分配的IP地址封装在DHCP请求响应中,并发送至转发设备。

[0235] 705:转发设备向控制设备发送为UE分配的IP地址和用户特征信息;

[0236] 与上述的实施例步骤606类似,由于没有相应的下行流表,转发设备将接收到的无法进行流表匹配DHCP请求响应发送至控制设备进行处理,为了能够让控制设备能够识别分配IP地址的UE侧信息,转发设备将DHCP请求响应连同对应的用户特征信息一并发送至控制设备,以使得控制设备根据为UE分配的IP地址和用户特征信息下发第一指示信息给转发设备。。

[0237] 706:控制设备将为UE分配的IP地址以及第一指示信息发送至转发设备;

[0238] 示例性的,与上述的实施例步骤607类似,控制设备将接收到的DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址与用户特征信息通过映射表的形式进行一一对应,生成第一指示信息,其中,第一指示信息用来指示转发设备收到目的地址为为UE分配的IP地址的报文后,根据用户特征信息,发送报文至UE。

[0239] 具体的,第一指示信息可以包括采用IP地址进行匹配的下行流表,以使得转发设备能够将下行报文发送至使用为UE分配的IP地址的用户,本发明实施例中的DHCP请求响应就属于一种下行报文。

[0240] 707:转发设备根据第一指示信息发送为UE分配的IP地址至UE侧;

[0241] 示例性的,与上述的实施例步骤608类似,转发设备可以根据下行流表将DHCP请求响应与用户特征信息一同封装成GTP报文并发送至eNodeB,最后由eNodeB将GTP报文解封后,根据用户特征信息将DHCP请求响应发送给UE,使得UE获取DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址,完成对UE的IP地址分配,并且UE后续就可以使用IP地址进行通信了。

[0242] 本实施例提供一种IP地址分配的方法,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0243] 本发明实施例提供了一种转发设备80,应用于SDN的控制面与转发面分离的系统中,在本发明的实施例中对转发设备的具体形式不做具体限制,可以是单独的转发设备,也可以和控制设备组合在一起,如图8所示,转发设备80包括:

[0244] 接收单元801,用于接受外部网元发送的地址请求,其中,地址请求包括用户设备UE的DHCP请求和UE的用户特征信息;

[0245] 获取单元802,用于根据DHCP请求向DHCP服务网元获取为UE分配的IP地址;

[0246] 获取单元802还用于,获取控制设备根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发的第一指示信息,第一指示信息用于指示当收到目的地址为为UE分配的IP地址的报文时,根据用户特征信息,发送报文至UE,其中,控制设备是对转发设备进行控制的设备;

[0247] 发送单元803,用于根据用户特征信息发送为UE分配的IP地址至UE。

[0248] 示例性的,在本发明实施例中,UE将DHCP请求报文发送至eNodeB之后,由eNodeB将用户特征信息与DHCP请求报文封装成GTP报文得到地址请求。其中,用户特征信息用来标识用户特征,可选的包括TEID信息或者MAC地址。示例性的,本发明的实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0249] 示例性的,获取单元802进一步用于,发送DHCP请求至DHCP服务网元,并接收DHCP服务网元发送的DHCP请求响应,其中DHCP请求响应包括为UE分配的IP地址,DHCP请求响应的目的地址为UE分配的IP地址;

[0250] 发送单元803还可以用于,根据第一指示信息发送DHCP请求响应至UE。

[0251] 可选的,第一指示信息可以包括采用IP地址进行匹配的下行流表,发送单元803可以根据下行流表将DHCP请求响应与用户特征信息一同封装成GTP报文并发送至eNodeB,最后由eNodeB将GTP报文解封后,根据用户特征信息将DHCP请求响应发送给UE,使得UE获取DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址,完成对UE的IP地址分配;

[0252] 进一步的,如表1,流表可以包括匹配域字段、计数器和指令集,其中匹配域字段是个十元组,是报文匹配的输入关键字,可以匹配从以太层到传输层的五层数据包头中36种用于头域匹配的字段;计数器用来计数流表项的统计数据;指令集标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作。最基本的操作行为包括转发给某个端口、封装改写报文后转发以及丢弃。

[0253] 若进入转发设备80的报文中与流表中匹配域字段相匹配的字段,则转发设备80根据该流表中的指令集对报文进行操作;若进入转发设备80的报文中没有与流表中匹配域字段相匹配的字段,则转发设备80可以将报文发送至控制设备。流表本身的生成、维护、下发完全由控制设备来实现。

[0254] 可选的,第一指示信息还可以是控制设备将DHCP请求响应封装成地址响应GTP报

文时包含UE的TEID的报文头,以使得发送单元803根据包含UE的TEID的报文头将地址响应GTP报文发送至对应的UE。

[0255] 示例性的,参见图9,获取单元802可以包括:

[0256] 第一发送子单元8021,用于向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息;其中,控制设备集成DHCP服务;

[0257] 第一接收子单元8022,用于接收控制设备发送的为UE分配的IP地址和第一指示信息。

[0258] 具体的,第一发送子单元8021向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息,可以是转发设备80接收到地址请求后,由于没有预先安装与地址请求相关的上行流表,使得转发设备80无法根据地址请求找到对应的流表进行匹配,也就使得无法对地址请求进行处理,此时转发设备80可以将收到的并且无法进行流表匹配的报文均发往控制设备,通过这种方式将地址请求发送至控制设备;

[0259] 或者,

[0260] 第一发送子单元8021向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息,也可以是控制设备预先向转发设备80发送上行流表,以使得第一发送子单元8021能够根据上行流表对上行报文进行相应的处理。本实施例中,上行流表可以包括转发设备80对地址请求的GTP报文进行解封装,若发现是DHCP请求报文,则将DHCP请求报文与地址请求GTP报文中的TEID信息一并发送至控制设备;

[0261] 示例性的,参见图9,获取单元802也可以包括:

[0262] 第二发送子单元8023,用于向DHCP服务器发送DHCP请求;

[0263] 第二接收子单元8024,用于接收DHCP服务器发送的为UE分配的IP地址;

[0264] 第二发送子单元8023还用于,发送为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息至控制设备,以使得控制设备根据为UE分配的IP地址和用户特征信息下发第一指示信息给转发设备80。

[0265] 进一步的,在第二发送子单元8023向DHCP服务器发送获取UE的地址的请求之前;

[0266] 发送单元803还用于,发送UE的DHCP请求至控制设备;

[0267] 接收单元801还用于,接收控制设备发送的第二指示信息,其中第二指示信息用于指示当收到UE的地址请求时,转发UE的DHCP请求至DHCP服务器;

[0268] 具体的,第二指示信息可以是控制设备向转发设备80发送的上行流表,以使得转发设备80能够根据上行流表对地址请求进行处理。

[0269] 可选的,在发送单元803发送UE的地址请求至控制设备之后;接收单元801接收控制设备发送的第二指示信息,本实施例中,第二指示信息是控制设备根据地址请求中的DHCP请求报文建立上行流表,以使得转发设备80能够根据上行流表将DHCP请求报文发送至DHCP服务器;

[0270] 可选的,接收单元801也可以预先接收控制设备发送的第二指示信息,其中第二指示信息包括上行流表,以使得转发设备80能够对用户发送的上行报文进行处理,本实施例中,UE发送的地址请求就属于一种上行报文。

[0271] 发送单元803还用于,根据第二指示信息向DHCP服务器发送UE的DHCP请求;

[0272] 具体的,发送单元803可以根据第二指示信息中的上行流表将地址请求GTP报文进

行解封,并将DHCP请求报文发送至DHCP服务器。

[0273] 示例性的,第二发送子单元8023还用于,发送为UE分配的IP地址和用户特征信息至控制设备;具体是由于没有相应的下行流表,转发设备80将接收到的无法进行流表匹配DHCP请求响应发送至控制设备进行处理,为了能够让控制设备能够识别分配IP地址的UE侧信息,转发设备80将DHCP请求响应连同对应的用户特征信息一并发送至控制设备。以使得控制设备根据为UE分配的IP地址和用户特征信息生成第一指示信息以使得转发设备80将为UE分配的IP地址转发至对应的UE。

[0274] 本实施例提供一种转发设备80,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0275] 本发明实施例提供了一种控制设备100,应用于SDN的控制面与转发面分离的系统中,在本发明的实施例中对控制设备的具体形式不做具体限制,可以是单独的控制设备,也可以和转发设备组合在一起,如图10所示,控制设备100可以包括:

[0276] 获取单元1001,用于获取UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址;

[0277] 发送单元1002,用于发送第一指示信息至转发设备,第一指示信息用于指示转发设备当收到目的地址为该IP地址的报文时,根据用户特征信息,发送报文至UE,其中,转发设备由控制设备100进行控制。

[0278] 示例性的,用户特征信息用来标识用户特征,可选的包括TEID信息或者MAC地址。示例性的,本发明的实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0279] 示例性的,为UE分配的IP地址可以包含在DHCP请求响应中;第一指示信息具体的形式可以包括采用IP地址进行匹配的下行流表,以使得转发设备能够将下行报文发送至使用为UE分配的IP地址的用户;

[0280] 或者,

[0281] 控制设备100将DHCP请求响应封装成地址响应GTP报文并发送至转发设备,其中报文头包含UE的TEID作为第一指示信息。

[0282] 进一步的,如表1,流表可以包括匹配域字段、计数器和指令集,其中匹配域字段是个十元组,是报文匹配的输入关键字,可以匹配从以太层到传输层的五层数据包头中36种用于头域匹配的字段;计数器用来计数流表项的统计数据;指令集标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作。最基本的操作行为包括转发给某个端口、封装改写报文后转发以及丢弃。

[0283] 若进入转发设备的报文中与流表中匹配域字段相匹配的字段,则转发设备根据该流表中的指令集对报文进行操作;若进入转发设备的报文中没有与流表中匹配域字段相匹配的字段,则转发设备可以将报文发送至控制设备100。流表本身的生成、维护、下发完全由控制设备100来实现。

[0284] 示例性的,参见图11,获取单元1001可以包括:

[0285] 第一接收子单元10011,用于接收转发设备发送的UE的DHCP请求和UE的用户特征信息;其中,控制设备集成DHCP服务,本实施例中用户特征信息为TEID;

[0286] 分配子单元10012,用于为UE分配IP地址。

[0287] 具体的,分配子单元10012为UE分配IP地址之后,控制设备100可以通过映射表的

形式将为UE分配的IP地址与TEID信息进行一一对应；

[0288] 下发子单元10013,用于根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发为UE分配的IP地址和第一指示信息至转发设备。

[0289] 示例性的,参见图11,获取单元1001还可以包括:

[0290] 第二接收子单元10014,用于接收转发设备发送的为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息,并根据为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息下发第一指示信息给转发设备。

[0291] 具体的,第二接收子单元10014可以包括:

[0292] 接收模块100141,用于接收转发设备发送的UE的DHCP请求;

[0293] 发送模块100142,用于发送第二指示信息至转发设备,第二指示信息用于指示转发设备当收到DHCP请求时,转发DHCP请求至DHCP服务器。

[0294] 示例性的,第二指示信息具体可以是控制设备100向转发设备发送的上行流表,以使得转发设备能够根据上行流表对地址请求进行处理,其中第二指示信息可以预先安装在转发设备中,也可以是接收模块100141接收到转发设备发送的地址请求之后,根据地址请求中的DHCP请求报文建立上行流表作为第二指示信息,本实施例对此并不作任何限定。

[0295] 本实施例提供一种控制设备100,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0296] 本发明实施例提供了一种转发设备80,应用于SDN的控制面与转发面分离的系统中,在本发明的实施例中对控制设备的具体形式不做具体限制,以可以实现本发明的实施例所提供的上述任一IP地址分配的方法为准,参见图12,包括:至少一个通信单元1201、处理器1202、存储器1203和总线1204,该至少一个通信单元1201、处理器1202、存储器1203通过总线1204连接并完成相互间的通信。

[0297] 该总线1204可以是工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,简称为ISA)总线、外部设备互连(Peripheral Component,简称为PCI)总线或扩展工业标准体系结构(Extended Industry Standard Architecture,简称为EISA)总线等。该总线1204可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图12中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。其中:

[0298] 存储器1203用于存储可执行程序代码,该程序代码包括计算机操作指令。存储器1203可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。存储设备中存储:操作系统、应用程序,用于实现本发明实施例的程序代码。操作系统用于控制和实现处理单元执行的处理功能。应用程序包含程序代码,如字处理软件、email软件。

[0299] 处理器1202可能是一个中央处理器(Central Processing Unit,简称为CPU),或者是特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称为ASIC),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

[0300] 通信单元1201,用于与外部网元进行通信;

[0301] 处理器1202,用于:

[0302] 通过通信单元1201接收接受外部网元发送的地址请求,其中,地址请求包括用户设备UE的DHCP请求和UE的用户特征信息;

- [0303] 根据DHCP请求向DHCP服务网元获取为UE分配的IP地址；
- [0304] 通过通信单元1201获取控制设备根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发的第一指示信息，第一指示信息用于指示当收到目的地址为为UE分配的IP地址的报文时，根据用户特征信息，发送报文至UE，其中，控制设备是对转发设备80进行控制的设备；
- [0305] 根据用户特征信息通过通信单元1201发送为UE分配的IP地址至UE。
- [0306] 示例性的，在本发明实施例中，UE将DHCP请求报文发送至eNodeB之后，由eNodeB将用户特征信息与DHCP请求报文封装成GTP报文得到地址请求。其中，用户特征信息用来标识用户特征，可选的包括TEID信息或者MAC地址。示例性的，本发明的实施例选择TEID信息作为用户特征信息。
- [0307] 示例性的，处理器1202进一步用于，发送DHCP请求至DHCP服务网元，并接收DHCP服务网元发送的DHCP请求响应，其中DHCP请求响应包括为UE分配的IP地址，DHCP请求响应的目的地址为UE分配的IP地址；
- [0308] 处理器1202根据第一指示信息通过通信单元1201发送DHCP请求响应至UE。
- [0309] 可选的，第一指示信息可以包括采用IP地址进行匹配的下行流表，处理器1202可以根据下行流表将DHCP请求响应与TEID一同封装成GTP报文并通过通信单元1201发送至eNodeB，最后由eNodeB将GTP报文解封装后，根据TEID将DHCP请求响应发送给UE，使得UE获取DHCP请求响应中的为UE分配的IP地址，完成对UE的IP地址分配；
- [0310] 其中，如表1，流表可以包括匹配域字段、计数器和指令集，其中匹配域字段是个十元组，是报文匹配的输入关键字，可以匹配从以太层到传输层的五层数据包头中36种用于头域匹配的字段；计数器用来计数流表项的统计数据；指令集标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作。最基本的操作行为包括转发给某个端口、封装改写报文后转发以及丢弃。
- [0311] 若进入转发设备80的报文中与流表中匹配域字段相匹配的字段，则转发设备80根据该流表中的指令集对报文进行操作；若进入转发设备80的报文中没有与流表中匹配域字段相匹配的字段，则转发设备80可以将报文发送至控制设备。流表本身的生成、维护、下发完全由控制设备来实现。
- [0312] 可选的，第一指示信息还可以是控制设备将DHCP请求响应封装成地址响应GTP报文时包含UE的TEID的报文头，以使得处理器1202根据包含UE的TEID的报文头通过通信单元1201将地址响应GTP报文发送至对应的UE。
- [0313] 示例性的，处理器1202根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址，可以包括：
- [0314] 处理器1202，用于：
- [0315] 通过通信单元1201向控制设备发送向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息；其中，控制设备集成DHCP服务；
- [0316] 通过通信单元1201接收控制设备发送的为UE分配的IP地址和第一指示信息。
- [0317] 进一步的，处理器1202通过通信单元1201向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息，可以是转发设备80接收到地址请求后，由于没有预先安装与地址请求相关的上行流表，使得转发设备80无法根据地址请求找到对应的流表进行匹配，也就使得无法对地址请求进行处理，此时转发设备80可以将收到的并且无法进行流表匹配的报文均发往控制设

备,通过这种方式将地址请求发送至控制设备;

[0318] 或者,

[0319] 处理器1202通过通信单元1201向控制设备发送DHCP请求和UE的用户特征信息,也可以是控制设备预先向转发设备80发送上行流表,以使得处理器1202能够根据上行流表对上行报文进行相应的处理。本实施例中,上行流表可以包括转发设备80对地址请求的GTP报文进行解封,若发现是DHCP请求报文,则将DHCP请求报文与地址请求GTP报文中的TEID信息一并发送至控制设备;

[0320] 示例性的,处理器1202根据所述DHCP请求向DHCP服务网元获取为所述UE分配的IP地址,也可以包括:

[0321] 处理器,用于:

[0322] 通过通信单元1201向DHCP服务器发送DHCP请求;

[0323] 通过通信单元1201接收DHCP服务器发送的为UE分配的IP地址;

[0324] 处理器1202还用于:

[0325] 通过通信单元1201发送为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息至控制设备,以使得控制设备根据为UE分配的IP地址和用户特征信息下发第一指示信息给转发设备80。

[0326] 进一步的,处理器1202通过通信单元1201向DHCP服务器发送获取UE的地址的请求之前;

[0327] 处理器1202还用于:

[0328] 通过通信单元1201发送UE的DHCP请求至控制设备;

[0329] 通过通信单元1201接收控制设备发送的第二指示信息,第二指示信息用于指示当收到UE的地址请求时,转发UE的DHCP请求至DHCP服务器;

[0330] 具体的,第二指示信息可以是控制设备向转发设备80发送的上行流表,以使得转发设备80能够根据上行流表对地址请求进行处理。

[0331] 可选的,处理器1202在通过通信单元1201发送UE的地址请求至控制设备之后;可以通过通信单元1201接收控制设备发送的第二指示信息,此时,第二指示信息是控制设备根据地址请求中的DHCP请求报文建立上行流表,以使得转发设备80能够根据上行流表将DHCP请求报文发送至DHCP服务器;

[0332] 可选的,处理器1202也可以预先通过通信单元1201接收控制设备发送的第二指示信息,其中第二指示信息包括上行流表,以使得转发设备80能够对用户发送的上行报文进行处理,本实施例中,UE发送的地址请求就属于一种上行报文。

[0333] 示例性的,处理器1202可以用于根据第二指示信息通过通信单元1201向DHCP服务器发送UE的DHCP请求,具体的,处理器1202可以根据第二指示信息中的上行流表将地址请求GTP报文进行解封,并将DHCP请求报文发送至DHCP服务器。

[0334] 示例性的,处理器1202通过通信单元1201发送为UE分配的IP地址和用户特征信息至控制设备;具体的,由于没有相应的下行流表,转发设备80将接收到的无法进行流表匹配DHCP请求响应发送至控制设备进行处理,为了能够让控制设备能够识别分配IP地址的UE侧信息,转发设备80将DHCP请求响应连同对应的用户特征信息一并发送至控制设备。以使得控制设备根据为UE分配的IP地址和TEID生成第一指示信息以使得转发设备80将为UE分配的IP地址转发至对应的UE。

[0335] 本实施例提供一种转发设备80,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0336] 本发明实施例提供了一种控制设备100,应用于SDN的控制面与转发面分离的系统中,在本发明的实施例中对控制设备100的具体形式不做具体限制,可以是单独的控制设备,也可以和转发设备组合在一起,如图13所示,控制设备100可以包括:

[0337] 包括:至少一个通信单元1301、处理器1302、存储器1303和总线1304,该至少一个通信单元1301、处理器1302、存储器1303通过总线1304连接并完成相互间的通信。

[0338] 该总线1304可以是工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,简称为ISA)总线、外部设备互连(Peripheral Component,简称为PCI)总线或扩展工业标准体系结构(Extended Industry Standard Architecture,简称为EISA)总线等。该总线1204可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图12中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。其中:

[0339] 存储器1303用于存储可执行程序代码,该程序代码包括计算机操作指令。存储器1303可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。存储设备中存储:操作系统、应用程序,用于实现本发明实施例的程序代码。操作系统用于控制和实现处理单元执行的处理功能。应用程序包含程序代码,如字处理软件、email软件。

[0340] 处理器1302可能是一个中央处理器(Central Processing Unit,简称为CPU),或者是特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称为ASIC),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

[0341] 通信单元1301,用于与外部网元进行通信;

[0342] 处理器1302,用于获取用户设备UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址;

[0343] 通过通信单元1301发送第一指示信息至转发设备,第一指示信息用于指示当收到目的地址为该IP地址的报文时,根据用户特征信息,发送报文至UE,其中,转发设备由控制设备100进行控制。

[0344] 示例性的,用户特征信息用来标识用户特征,可选的包括TEID信息或者MAC地址。示例性的,本发明的实施例选择TEID信息作为用户特征信息。

[0345] 示例性的,为UE分配的IP地址可以包含在DHCP请求响应中;第一指示信息具体的可以包括采用IP地址进行匹配的下行流表,以使得转发设备能够将下行报文发送至使用为UE分配的IP地址的用户;

[0346] 或者,

[0347] 控制设备100将DHCP请求响应封装成地址响应GTP报文并发送至转发设备,其中报文头包含UE侧的TEID作为第一指示信息。

[0348] 进一步的,如表1,流表可以包括匹配域字段、计数器和指令集,其中匹配域字段是个十元组,是报文匹配的输入关键字,可以匹配从以太层到传输层的五层数据包头中36种用于头域匹配的字段;计数器用来计数流表项的统计数据;指令集标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作。最基本的操作行为包括转发给某个端口、封装改写报文后转发以及丢弃。

[0349] 若进入转发设备的报文中与流表中匹配域字段相匹配的字段,则转发设备根据该流表中的指令集对报文进行操作;若进入转发设备的报文中没有与流表中匹配域字段相匹配的字段,则转发设备可以将报文发送至控制设备100。流表本身的生成、维护、下发完全由控制设备100来实现。

[0350] 示例性的,处理器1302用于获取UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址,具体包括:

[0351] 处理器1302用于:

[0352] 通过通信单元1301接收转发设备发送的UE的DHCP请求和UE的用户特征信息;其中,控制设备集成DHCP服务,本实施例中用户特征信息为TEID;

[0353] 为UE分配IP地址;具体的,处理器1302为UE分配IP地址之后,可以通过映射表的形式将为UE分配的IP地址与TEID信息进行一一对应;

[0354] 根据UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址下发为UE分配的IP地址和第一指示信息至转发设备。

[0355] 示例性的,处理器1302用于获取UE的用户特征信息和为UE分配的IP地址,具体包括:

[0356] 处理器1302通过通信单元1301接收转发设备发送的为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息,并根据为UE分配的IP地址和UE的用户特征信息下发第一指示信息给转发设备。

[0357] 进一步的,处理器1302还用于:

[0358] 通过通信单元1301接收转发设备发送的UE的DHCP请求;

[0359] 通过通信单元1301发送第二指示信息至转发设备,第二指示信息用于指示转发设备当收到DHCP请求时,转发DHCP请求至DHCP服务器。

[0360] 示例性的,第二指示信息具体的可以是控制设备100向转发设备发送的上行流表,以使得转发设备能够根据上行流表对地址请求进行处理,其中第二指示信息可以预先安装在转发设备中,也可以是处理器1302通过通信单元1301接收到转发设备发送的地址请求之后,根据地址请求中的DHCP请求报文建立上行流表作为第二指示信息,本实施例对此并不作任何限定。

[0361] 本实施例提供一种控制设备100,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0362] 本发明实施例提供了一种IP地址分配系统,参照图14所示,实现了控制面与转发面分离,包括转发设备80和控制设备100,其中转发设备80为图8和图9所示的任一转发设备,控制设备100为图10和图11所示的任一控制设备;

[0363] 或者,转发设备80为图12所示的转发设备,控制设备100为图13所示的控制设备。

[0364] 本实施例提供一种IP地址分配系统,实现了在控制面与转发面分离的情况下,实现了用户通过DHCP方式获取IP地址的功能,与现有技术相比,解决了SDN的SAE网络架构下用户无法通过DHCP方式获取地址的缺点。

[0365] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序

在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0366] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

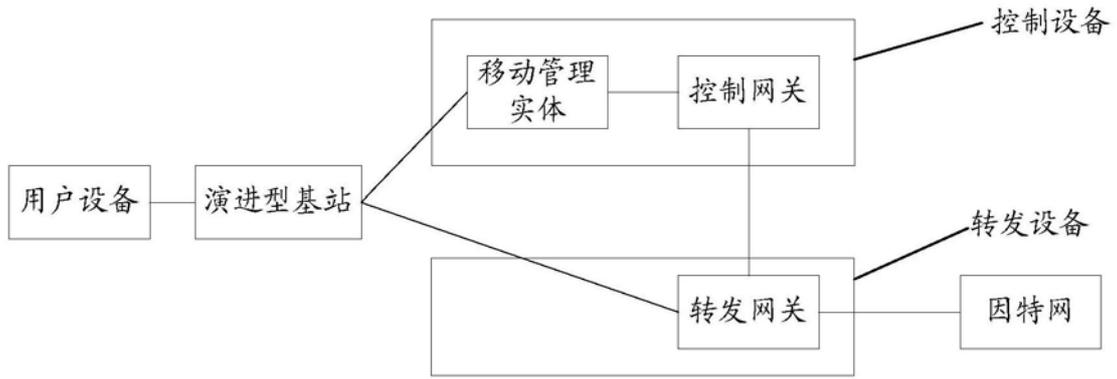


图1

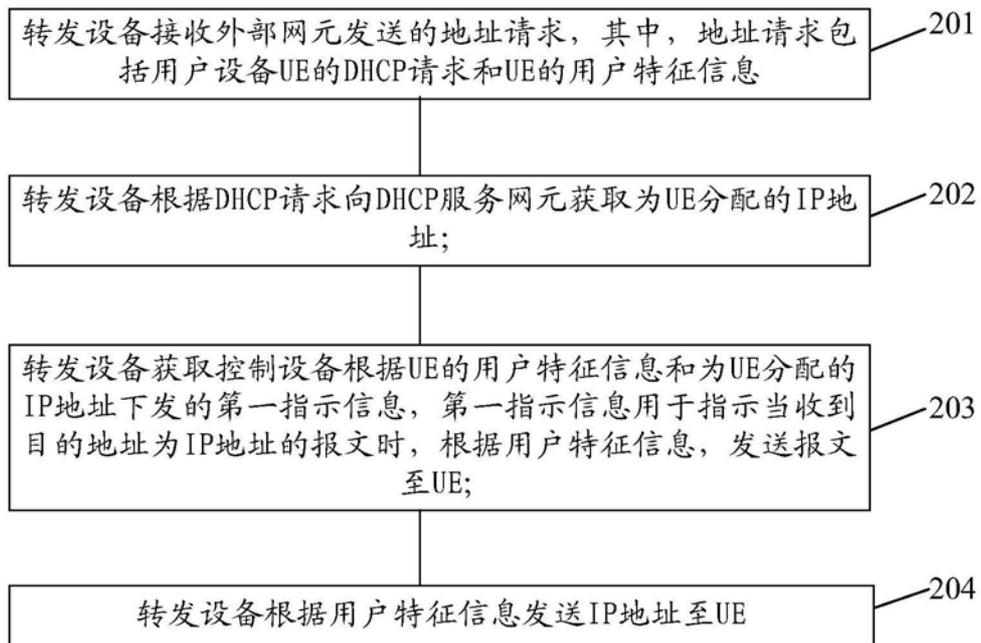


图2

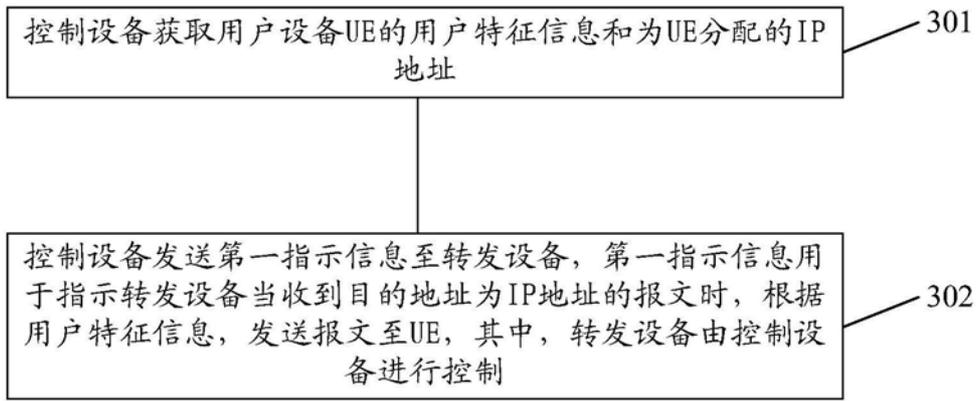


图3

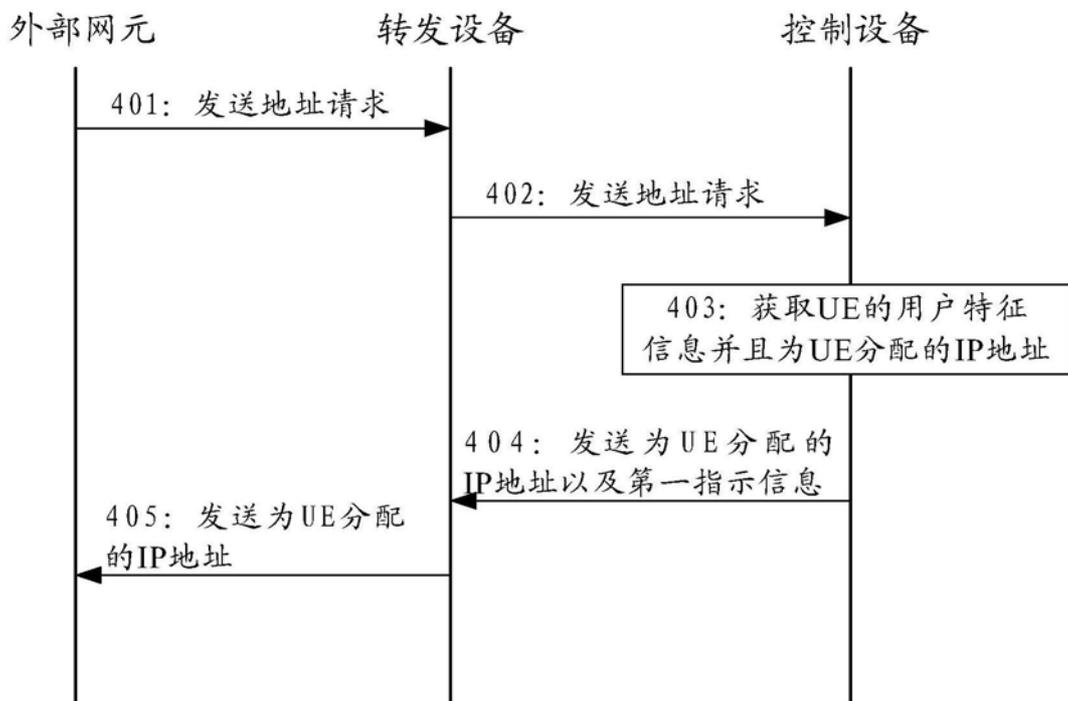


图4

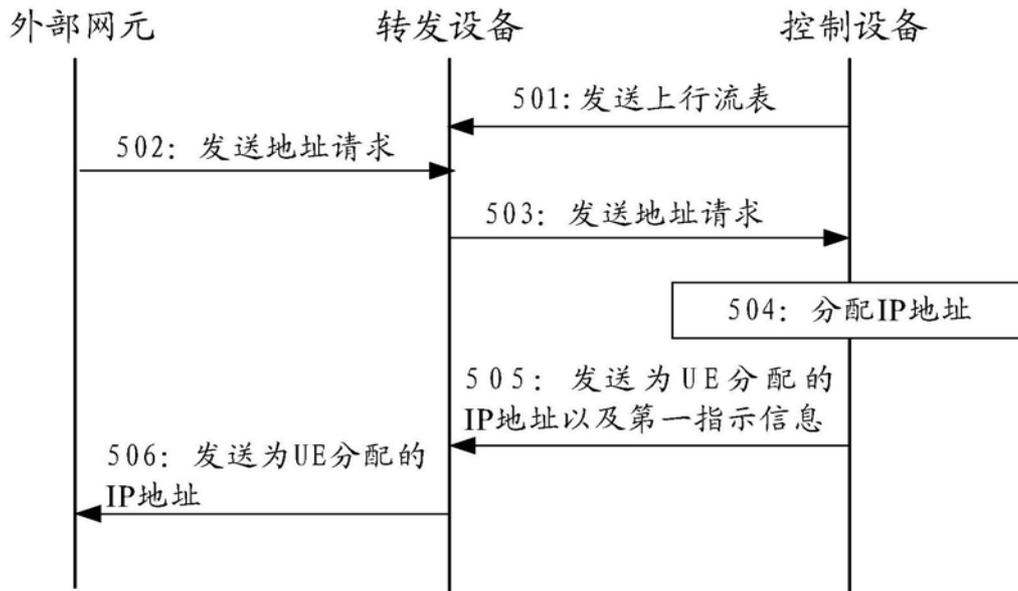


图5

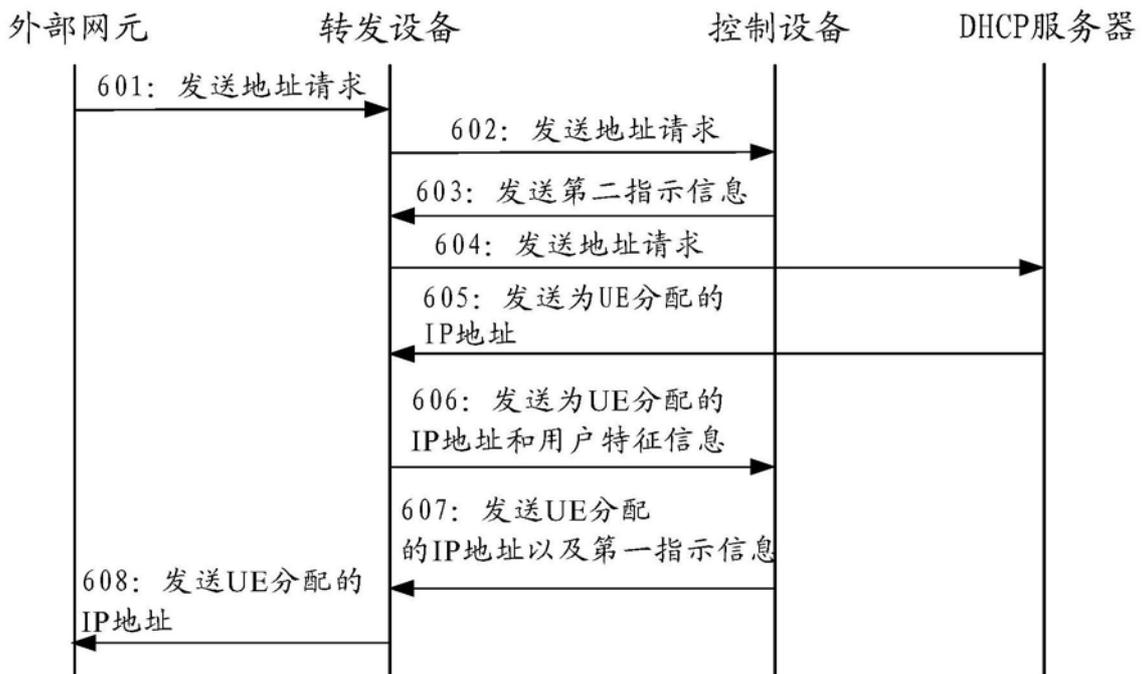


图6

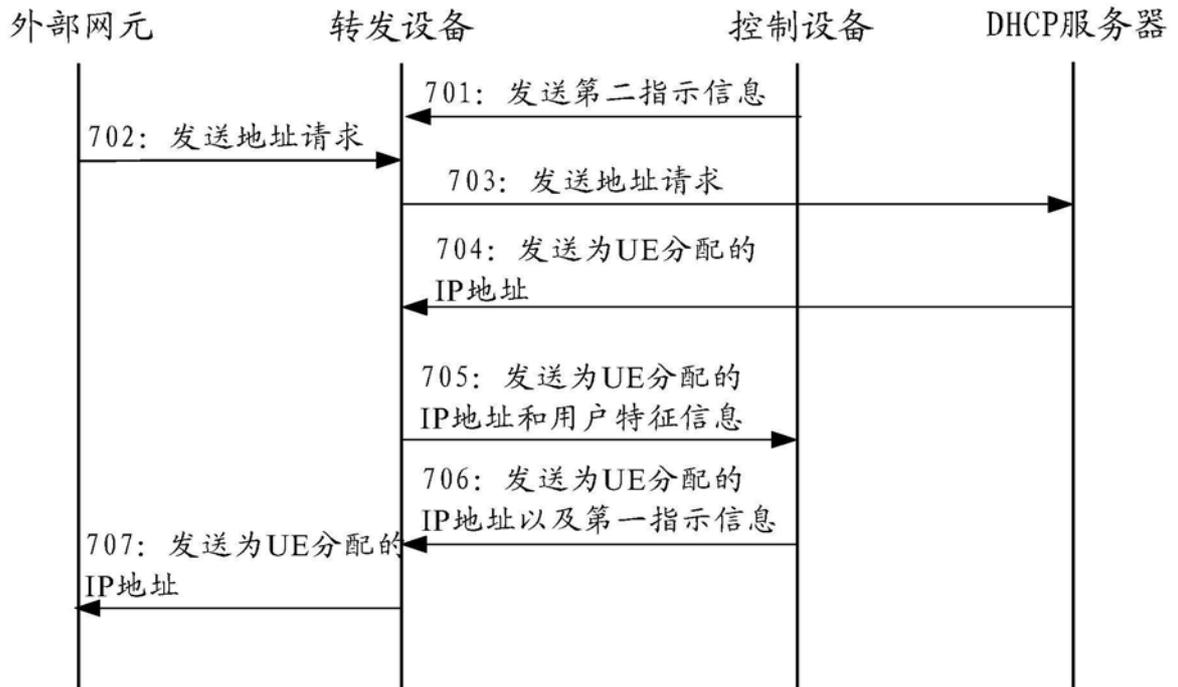


图7

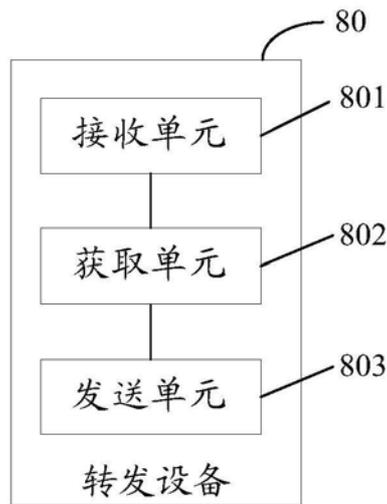


图8

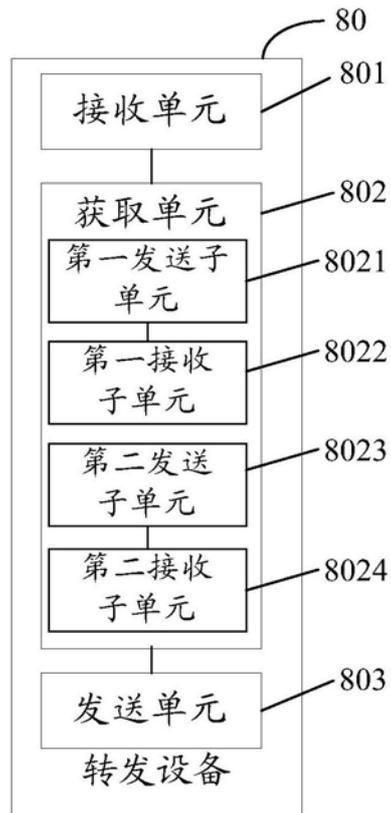


图9

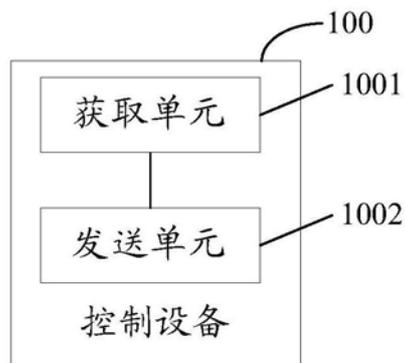


图10

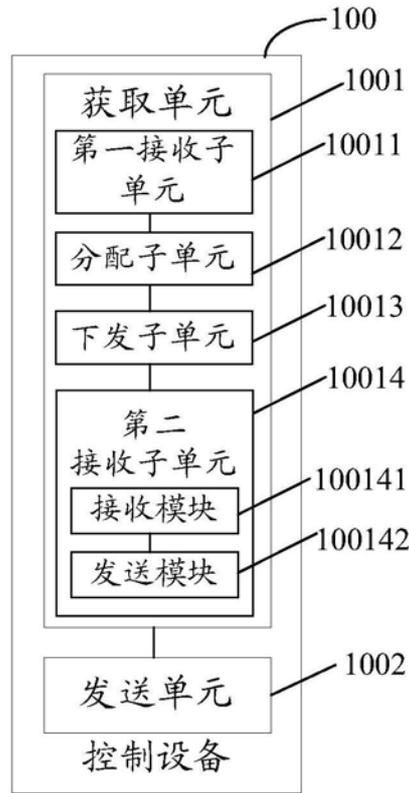


图11

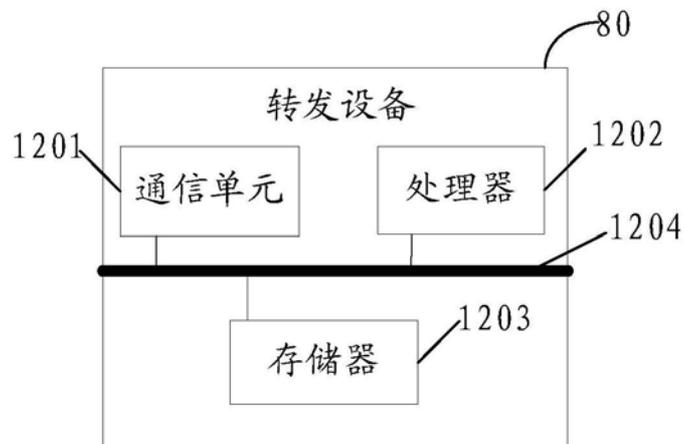


图12

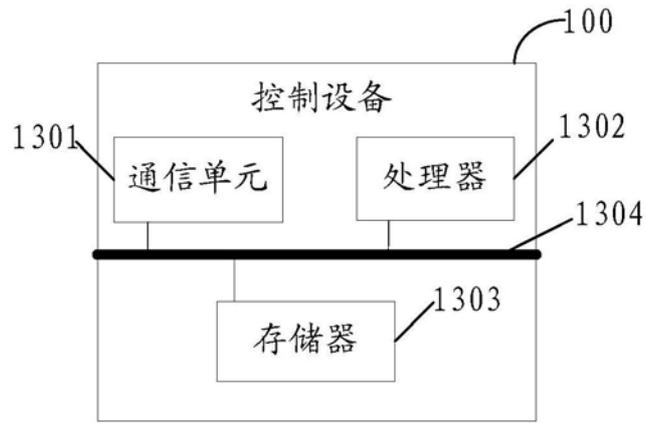


图13

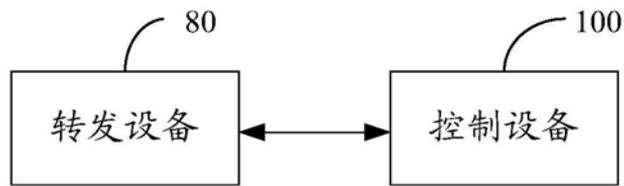


图14