

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020年11月5日 (05.11.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/220459 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H04L 12/28* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/094124
- (22) 国际申请日: 2019年7月1日 (01.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910365269.2 2019年4月30日 (30.04.2019) CN
- (71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。

- (72) 发明人: 喻晶洁 (YU, Jingjie); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。 何奥林 (HE, Aolin); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。 姚洁 (YAO, Jie); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。
- (74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (WUHAN ZHIQUAN PATENT AGENT, LLP.); 中国湖北省武汉市东湖高新区创业广场7-3栋3层302室, Hubei 430000 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: VXLAN AND OPENFLOW-BASED METHOD AND SYSTEM FOR SHARING VIRTUAL HOME NETWORK

(54) 发明名称: 基于VXLAN和OpenFlow的虚拟家庭网络共享方法及系统

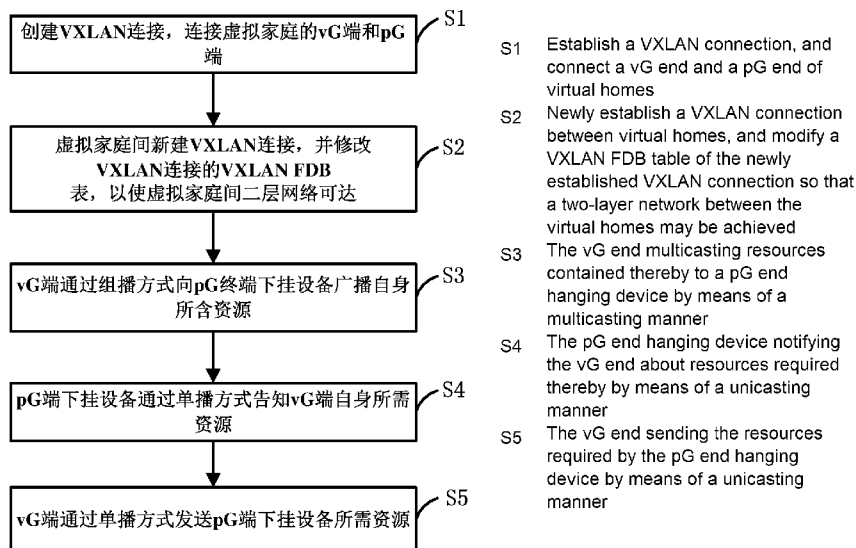


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of data message forwarding, and disclosed thereby are a VXLAN and OpenFlow-based method and system for sharing a virtual home network. The method comprises: establishing a VXLAN connection, and connecting a vG end and a pG end of virtual homes; newly establishing a VXLAN connection between virtual homes, and modifying a VXLAN FDB table of the newly established VXLAN connection so that a two-layer network between the virtual homes may be achieved; the vG end multicasting resources contained thereby to a pG end hanging device by means of a multicasting manner; the pG end hanging device notifying the vG end about resources required thereby by means of a unicasting manner; and the vG end sending the resources required by the pG end hanging device by means of a unicasting manner. The present invention may enable data message transmission between various virtual homes, thus implementing resource sharing.



WO 2020/220459 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 本发明公开了一种基于VXLAN和OpenFlow的虚拟家庭网络共享方法及系统, 涉及数据报文转发领域, 该方法包括创建VXLAN连接, 连接虚拟家庭的vG端和pG端; 虚拟家庭间新建VXLAN连接, 并修改新建VXLAN连接的VXLAN FDB表, 以使虚拟家庭间二层网络可达; vG端通过组播方式向pG端下挂设备组播自身所含资源; pG端下挂设备通过单播方式告知vG端自身所需资源; vG端通过单播方式发送pG端下挂设备所需资源。本发明能够使各虚拟家庭间进行数据报文传输, 实现资源共享。

## 基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法及系统

### 技术领域

本发明涉及数据报文转发领域，具体涉及一种基于 VXLAN（Virtual Extensible LAN，虚拟扩展局域网）和 OpenFlow（通信协议）的虚拟家庭网络共享方法及系统。

### 背景技术

虚拟家庭网关分为两个部分，放置于数据中心服务器中的 vG（virtual Gateway，虚拟网关）端和放置于用户家中的 pG（physical Gateway，物理网关），虚拟家庭的 vG 端和 pG 端之间采用 VXLAN 进行连接。vG 端相当于服务器侧，pG 端相当于用户侧。

对于虚拟家庭网关，传统网络隔离主要采用 VLAN（Virtual Local Area Network，虚拟局域网）进行，而由于数据中心的家庭网关数量庞大，现如今一般采用 Overlay 的方式进行家庭之间的隔离。但是采用 Overlay 的方式，家庭间如何实现对于数据中心服务器端资源的共享访问，目前并没有有效的解决方式。

### 发明内容

本发明公开一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法及系统，能够使各虚拟家庭间进行数据报文传输，实现资源共享。

本发明提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，包括以下步骤：

创建 VXLAN 连接，连接虚拟家庭的 vG 端和 pG 端；

虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达；

vG 端通过组播方式向 pG 端下挂设备组播自身所含资源；

pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源；

vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源。

在上述方案的基础上，

所述 vG 端通过组播方式向所有 pG 端下挂设备组播自身所含资源之前，具体包括：

修改 vG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 vG 端的组播包可达 pG 端；

修改 vG 端的 OpenFlow 流表，以使 vG 端的源 IP 地址为未被使用 IP 地址；

所述 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源之前，具体包括：

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 pG 端下挂设备的单播包可达 vG 端；

修改 pG 端的 OpenFlow 流表，以使 pG 端下挂设备发往 vG 端的报文的源 IP 地址为未被使用 IP 地址。

在上述方案的基础上，修改 vG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，修改 vG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为未被使用的第一 IP 地址；

修改 vG 端新建 VXLAN 连接中 VTEP 端 FDB 表，将组播包的目的 mac 地址对应为 pG 端 vtep 端点。

在上述方案的基础上，修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB

表，修改 pG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

pG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 pG 端下挂设备发往 vG 端报文的源 IP 地址映射为未被使用的第二 IP 地址；

修改 pG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第一 IP 地址对应为 vG 端的 mac 地址；

将 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，vG 端的 mac 地址对应为 vG 端 VTEP 端点。

在上述方案的基础上，所述 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源之前，还包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为第一 IP 地址；

修改 vG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第二 IP 地址对应为 pG 端下挂设备的 mac 地址；

将 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，pG 端下挂设备的 mac 地址对应为 pG 端 VTEP 端点。

本发明提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统，包括：

第一创建模块，其用于创建 VXLAN 连接，连接虚拟家庭网关的 vG 端和 pG 端；

第二创建模块，其用于在虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达；

组播模块，其用于驱使 vG 端通过组播方式向 pG 端下挂设备广播自身所含资源；

第一单播模块,其用于驱使 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源;

第二单播模块,其用于驱使 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源。

在上述方案的基础上,

所述 vG 端通过组播方式广播自身所含资源之前,具体包括:

修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,以使 vG 端的组播包可达 pG 端;

修改 vG 端的 OpenFlow 流表,以使 vG 端的源 IP 地址为未被使用 IP 地址;

所述 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源之前,具体包括:

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,以使 pG 端下挂设备的单播包可达 vG 端;

修改 pG 端的 OpenFlow 流表,以使 pG 端下挂设备发往 vG 端的报文的源 IP 地址为未被使用 IP 地址。

在上述方案的基础上,修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,修改 vG 端的 OpenFlow 流表,具体包括:

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射,并通过下发 OpenFlow 流表,将 vG 端的源 IP 地址映射为未被使用的第一 IP 地址;

修改 vG 端新建 VXLAN 连接中 VTEP 端 FDB 表,将组播包的目的 mac 地址对应为 pG 端 vtep 端点。

在上述方案的基础上,修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,修改 pG 端的 OpenFlow 流表,具体包括:

pG 端虚拟交换机中进行 IP 映射,并通过下发 OpenFlow 流表,

将 pG 端下挂设备发往 vG 端报文的源 IP 地址映射为未被使用的第二 IP 地址；

修改 pG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第一 IP 地址对应为 vG 端的 mac 地址；

将 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，vG 端的 mac 地址对应为 vG 端 VTEP 端点。

在上述方案的基础上，所述 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源之前，还包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为第一 IP 地址；

修改 vG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第二 IP 地址对应为 pG 端下挂设备的 mac 地址；

将 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，pG 端下挂设备的 mac 地址对应为 pG 端 VTEP 端点。

与现有技术相比，本发明的优点在于：通过在虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达，使得某个虚拟家庭的 vG 端能够对其它虚拟家庭 pG 端下挂设备进行通信，且其它虚拟家庭能够获取该虚拟家庭 vG 端的资源，各虚拟家庭的 vG 端和 pG 端间能够进行数据报文传输，实现资源共享。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例中一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法的流程图；

图 2 为本发明实例中 vG 端发往 pG 端的组播报文的过程示意图；

图 3 为本发明实例中 pG 端下挂设备通过单播方式回复报文告知

vG 端自身所需资源的过程示意图；

图 4 为本发明实例中 vG 端通过单播方式向 pG 端下挂设备传送资源；

图 5 为本发明实例中 VXLAN 端点 VTEP 中所保存的 FDB 表格式。

## 具体实施方式

以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明实施例提供一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，通过在虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达，使得某个虚拟家庭的 vG 端能够对其它虚拟家庭 pG 端下挂进行通信，且其它虚拟家庭能够获取该虚拟家庭 vG 端的资源，实现资源共享。本发明实施例还相应的提供了一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统。

参见图 1 所示，本发明实施例提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法的一实施例包括：

S1：创建 VXLAN 连接，连接虚拟家庭的 vG 端和 pG 端；

本发明实施例中，pG 端对应虚拟家庭中位于用户侧的接入设备，用以接入家庭中的手机、电脑等终端设备，可以理解，每个 pG 对应

一个虚拟家庭 vG。每个虚拟家庭的 vG 端和 pG 端间均采用 VXLAN 进行连接，且 vG 端和 pG 端内部采用支持 OpenFlow 协议的虚拟交换机。

S2: 虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达；

本发明实施例中，通过修改虚拟家庭间 VXLAN 连接 VXLAN FDB 表，使得虚拟家庭间数据能够互通，即各个虚拟家庭的 vG 端和 pG 端间能够进行数据包传输。

在实际应用过程中，虚拟家庭数量为多个，但某个时刻需要进行数据共享的虚拟家庭可能只有 2 个，例如虚拟家庭 A 和虚拟家庭 B，则在虚拟家庭 A 和虚拟家庭 B 间新建 VXLAN 连接，然后修改虚拟家庭 A 和虚拟家庭 B 间 VXLAN 连接 VXLAN FDB 表，从而虚拟家庭 A 和虚拟家庭 B 间实现二层链路可达，数据互通，虚拟家庭 A 可获取虚拟家庭 B 的 vG 端的资源，同理，虚拟家庭 B 也可获取虚拟家庭 A 的 vG 端的资源。FDB (Forwarding Data Base) 表，即 MAC 地址转发表。

S3: vG 端通过组播方式向 pG 端广播自身所含资源；

S4: pG 端下挂设备 (电脑、手机等) 通过单播方式告知 vG 端自身所需资源；

S5: vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源。

本发明实施例中，在进行虚拟家庭间的 vG 端资源共享时，vG 端通过组播方式告知 pG 端下挂设备自己所提供的资源，pG 端下挂设备获知 vG 端所提供的资源后告知 vG 端自身所需资源，vG 端通过单播方式向 pG 端下挂设备传送资源。

本发明实施例的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络

共享方法,通过在虚拟家庭间新建 VXLAN 连接,并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表,以使虚拟家庭间二层网络可达,使得某个虚拟家庭的 vG 端能够对其它虚拟家庭 pG 端下挂设备发送组播报文,且其它虚拟家庭 pG 端下挂设备能够获取该虚拟家庭 vG 端的资源,各虚拟家庭的 vG 端和 pG 端间能够进行数据报文传输,实现资源共享。

可选地,在上述一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法对应实施例的基础上,本发明实施例提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法的第一个可选实施例中,vG 端通过组播方式向所有 pG 端下挂设备组播自身所含资源之前,具体包括:修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,以使 vG 端的组播包可达 pG 端;修改 vG 端的 OpenFlow 流表,以使 vG 端的源 IP 地址为未被使用的 IP 地址,即之前未被使用的 IP 地址,避免与已有 IP 地址造成冲突。VTEP,即 VXLAN Tunnel End Point,负责原始以太报文的 VXLAN 封装和解封装。

pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源之前,具体包括:修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,以使 pG 端下挂设备的单播包可达 vG 端;修改 pG 端的 OpenFlow 流表,以使 pG 端下挂设备发往 vG 端的报文的源 IP 地址为未被使用 IP 地址,即之前未被使用的 IP 地址,避免与已有 IP 地址造成冲突。

可选地,在上述一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法对应第一个可选实施例的基础上,本发明实施例提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法的第二个可选实施例中,修改 vG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,修改 vG 端的 OpenFlow 流表,具体包括:

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为未被使用的第一 IP 地址；

修改 vG 端新建 VXLAN 连接中 VTEP 端 FDB 表，将组播包的目的 mac 地址对应为 pG 端 vtep 端点。

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，修改 pG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

pG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 pG 端下挂设备发往发往 vG 端报文的 IP 地址映射为未被使用的第二 IP 地址；

修改 pG 虚拟交换机中 ARP 表，将第一 IP 地址对应为 vG 端的 mac 地址；

将 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，vG 端的 mac 地址对应为 vG 端 VTEP 端点。

可选地，在上述一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法对应第二个可选实施例的基础上，本发明实施例提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法的第三个可选实施例中，vG 端通过单播方式发送 pG 下挂设备所需资源之前，还包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为第一 IP 地址；

修改 vG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第二 IP 地址对应为 pG 端下挂设备的 mac 地址；

将 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，pG 端下挂设备的 mac 地址对应为 pG 端 VTEP 端点。

以下结合一实例来对本发明实施例中 vG 端通过组播方式告知其

他 pG 下挂设备自己所提供的资源，pG 下挂设备获知 vG 端所提供的资源后告知 vG 端自身所需资源，vG 端通过单播方式向 pG 端下挂设备传送资源，上述流程进行具体说明。

参见图 2 所示，vG 端相当于虚拟家庭网关的服务器侧，pG 端相当于为虚拟家庭网关的用户侧。vG 和 pG 中部署有 vSwitch，通过 OpenFlow 协议接受控制器 Controller 的控制，从而能够修改数据报文的五元组信息等。NC (Network Card) 代表网卡，VXLAN 隧道端点为 vtep。代理 Agent (图 2 中 pG2 Agent 省略未画出) 接受控制器 Controller 的管理对 vtep 的 VXLAN FDB 表进行配置。vG 端通过组播方式告知其他 pG 端下挂设备自己所提供的资源流程中，vG 端发往 pG 端的组播报文，处理逻辑如下：

VXLAN 源端点 (vG 端) 为 vtep1，源 IP 地址为 ip1，源 mac 地址为 mac1；VXLAN 目的端点 (pG 端) 为 vtep2，目的 IP 地址为组播地址 ip\_multi，目的 mac 地址为组播 mac 地址 mac\_multi。

vG 端虚拟交换机中做 IP 映射，通过下发 OpenFlow 流表，将源 IP 地址 ip1 映射为 ip1\_new (该地址为预留地址，不会造成不同家庭间的地址冲突)，同时修改 vG 端 VXLAN FDB 表，将 mac\_multi 对应为 VXLAN 端点 vtep2；

pG 端接收到的组播报文，源 MAC 地址为 mac1，源 IP 地址为 ip1\_new，目的 MAC 地址为 mac\_multi，目的 IP 地址为 ip\_multi。

参见图 3 所示，pG 端下挂设备获知 vG 端所提供的资源后告知 vG 端自身所需资源流程中，pG 端下挂设备通过单播方式回复报文告知 vG 端自身所需资源，处理逻辑如下：

vG 端所在 VXLAN 端点为 vtep1，vG 端 IP 地址为 ip1，服务器 mac 地址为 mac1；pG 所在 VXLAN 端点为 vtep2，pG 端下挂设备 IP

地址为 ip2，pG 端下挂设备 mac 地址为 mac2。由于 pG 端收到的组播报文的源 IP 地址为 ip1\_new，因此回复报文的源 IP 地址为 ip1\_new，源 IP 地址为 ip2；

pG 端的虚拟交换机中进行 IP 映射，通过控制器下发 OpenFlow 流表，将源 IP 地址 ip2 映射为 ip2\_new（该地址为预留地址，不会造成不同家庭间的地址冲突），修改虚拟交换机中的 ARP 表为 ip1\_new 对应 mac1，修改 pG 端所在 VXLAN 端点中 FDB 表，将 mac1 对应 VXLAN 端点 vtep1；

vG 端 VXLAN 接口 vtep1 接收到的包解封装后，源 MAC 地址为 mac2，源 IP 地址为 ip2\_new，目的 mac 地址为 mac1，目的 IP 地址为 ip1\_new，通过修改 vG 端中的 OpenFlow 流表做 IP 映射，将该报文的源 IP 地址 ip2\_new 更换为 ip1，然后将该报文转发给 vG 端内部处理。

参见图 4 所示，vG 端通过单播方式向 pG 端传送资源，逻辑如下：

vG 端所在 VXLAN 端点为 vtep1，vG 端 IP 地址为 ip1，vG 端 mac 地址为 mac1；pG 端 VXLAN 端点为 vtep2，pG 端下挂设备 IP 地址为 ip2，pG 端下挂设备 mac 地址为 mac2；

vG 端发出的数据报文的源 mac 地址为 mac1，源 IP 地址为 ip1，目的 mac 地址为 mac2，目的 IP 地址为 ip2\_new。vG 端中的虚拟交换机中做 IP 映射，通过下发 OpenFlow 流表，将源 IP 地址映射为 ip1\_new，vG 端的虚拟交换机中的 ARP 表修改，使 ip2\_new 对应 mac2，修改 vG 端 VXLAN 的 FDB 表为 mac2 对应 vtep2；

pG 端 VXLAN 接口 vtep2 解封装后的报文，源 mac 地址为 mac1，源 IP 地址为 ip1\_new，目的 mac 地址为 mac2，目的 IP 地址为 ip2\_new。

pG 端所在的虚拟交换机中做 IP 映射，通过下发 OpenFlow 流表，将目的 IP 地址 ip2\_new 映射为 ip2，同时修改 ARP 表为 ip1\_new 对应 mac1，pG 端下挂设备所收到的报文源 mac 地址为 mac1，源 IP 地址为 ip1\_new，目的 mac 地址为 mac2，目的 IP 地址为 ip2。

本发明实施例中，在虚拟家庭网关的服务器侧和用户侧中，需要部署有 Agent，用于接受控制器的指令下发配置。控制器 Controller 通过 Netconf 协议连接该 Agent，用以下发配置，更改服务器侧和设备侧 vtep 的 FDB 表。

控制器（Controller）主要提供南北向的 API 接口，南向接口负责和基础网络设备通信、调用，北向接口负责和上层应用通信、调用。同时，控制器会提供 Web 管理平台，所有 SDN 网络功能均在这个界面上进行部署、调用，网络功能之间的独立性、易用性、可扩展性是衡量 SDN Controller 的关键指标。

为各个 Agent 分配尚未使用的 IP 资源，通过 Netconf 等协议向 Agent 下发配置，用以修改 VTEP 端的 VXLAN FDB 表。修改 vSwitch 的转发规则，如果采用支持 OpenFlow 协议的虚拟交换机，则通过 OpenFlow 协议下发流表，用以更改数据报文的 IP 地址。

配置代理 Agent 需要维护 VXLAN 转发数据表。Agent 接收 Controller 的指令，对 VTEP 的 FDB 表进行配置。

VXLAN FDB 表格式如图 5 所示。VXLAN 隧道的端点叫做 VTEP，VTEP 中可以配置转发数据表，其可以根据内层报文的目的地 MAC 地址决定将数据包封装在 VXLAN 报文中送往下一跳 VTEP。如果是单播 MAC，Agent 只需配置该 MAC 地址所对应的远端 vtep，vtep 的信息包含 IP、VNI（VXLAN Network Identifier，虚拟可扩展局域网网络标识符）和 port（端口）信息。如果是组播 MAC，Agent

需要配置该 MAC 地址所对应的远端 vtep 链表。如图 5 (a) 所示，如果内层报文的目的 MAC 地址是单播 MAC 地址，则意味着该报文只需发往一个 vtep 端，因此只需记录该单播 MAC 地址所对应 vtep 端的 IP 地址、VNI 号以及端口 port 号。如图 5 (b) 所示，如果内层报文的目的 MAC 地址是组播 MAC 地址，则意味着该报文需要发往多个 vtep 端，因此需要记录多个 vtep 端的 IP 地址、VNI 号以及端口 port 号，并以链表的形式进行存储。

本发明实施例提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统的一实施例包括：

第一创建模块，其用于创建 VXLAN 连接，连接虚拟家庭网关的 vG 端和 pG 端；

第二创建模块，其用于在虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达；

组播模块，其用于驱使 vG 端通过组播方式向 pG 端下挂设备广播自身所含资源；

第一单播模块，其用于驱使 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源；

第二单播模块，其用于驱使 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源。

vG 端通过组播方式广播自身所含资源之前，具体包括：

修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 vG 端的组播包可达 pG 端；

修改 vG 端的 OpenFlow 流表，以使 vG 端的源 IP 地址为未被使用 IP 地址；

pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源之前，具体包括：

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 pG 端下挂设备的单播包可达 vG 端；

修改 pG 端的 OpenFlow 流表，以使 pG 端下挂设备发往 vG 端的报文的源 IP 地址为未被使用 IP 地址。

可选地，在上述一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统对应实施例的基础上，本发明实施例提供的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统的第一个可选实施例中，修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，修改 vG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为未被使用的第一 IP 地址；

修改 vG 端新建 VXLAN 连接中 VTEP 端 FDB 表，将组播包的目的 mac 地址对应为 pG 端 vtep 端点。

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，修改 pG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

pG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 pG 端下挂设备发往 vG 端报文的源 IP 地址映射为未被使用的第二 IP 地址；

修改 pG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第一 IP 地址对应为 vG 端的 mac 地址；

将 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，vG 端的 mac 地址对应为 vG 端 VXLAN 端点。

vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源之前，还包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为第一 IP 地址；

修改 vG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第二 IP 地址对应为 pG 端下挂设备的 mac 地址；

将 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，pG 端下挂设备的 mac 地址对应为 pG 端 VTEP 端点。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

本发明不局限于上述实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

## 权 利 要 求 书

1、一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，其特征在于，包括以下步骤：

创建 VXLAN 连接，连接虚拟家庭的 vG 端和 pG 端；

虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达；

vG 端通过组播方式向 pG 端下挂设备组播自身所含资源；

pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源；

vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源。

2、如权利要求 1 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，其特征在于，

所述 vG 端通过组播方式向所有 pG 端下挂设备组播自身所含资源之前，具体包括：

修改 vG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 vG 端的组播包可达 pG 端；

修改 vG 端的 OpenFlow 流表，以使 vG 端的源 IP 地址为未被使用 IP 地址；

所述 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源之前，具体包括：

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 pG 端下挂设备的单播包可达 vG 端；

修改 pG 端的 OpenFlow 流表，以使 pG 端下挂设备发往 vG 端的报文的源 IP 地址为未被使用 IP 地址。

3、如权利要求 2 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，其特征在于，修改 vG 端 VXLAN 连接 VTEP 端

的 FDB 表，修改 vG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为未被使用的第一 IP 地址；

修改 vG 端新建 VXLAN 连接中 VTEP 端 FDB 表，将组播包的目的地 mac 地址对应为 pG 端 vtep 端点。

4、如权利要求 3 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，其特征在于，修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，修改 pG 端的 OpenFlow 流表，具体包括：

pG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 pG 端下挂设备发往 vG 端报文的源 IP 地址映射为未被使用的第二 IP 地址；

修改 pG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第一 IP 地址对应为 vG 端的 mac 地址；

将 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，vG 端的 mac 地址对应为 vG 端 VTEP 端点。

5、如权利要求 4 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享方法，其特征在于，所述 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源之前，还包括：

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射，并通过下发 OpenFlow 流表，将 vG 端的源 IP 地址映射为第一 IP 地址；

修改 vG 端虚拟交换机中 ARP 表，将第二 IP 地址对应为 pG 端下挂设备的 mac 地址；

将 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中，pG 端下挂设备的 mac 地址对应为 pG 端 VTEP 端点。

6、一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统，

其特征在于，包括：

第一创建模块，其用于创建 VXLAN 连接，连接虚拟家庭网关的 vG 端和 pG 端；

第二创建模块，其用于在虚拟家庭间新建 VXLAN 连接，并修改新建 VXLAN 连接的 VXLAN FDB 表，以使虚拟家庭间二层网络可达；

组播模块，其用于驱使 vG 端通过组播方式向 pG 端下挂设备广播自身所含资源；

第一单播模块，其用于驱使 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源；

第二单播模块，其用于驱使 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源。

7、如权利要求 6 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统，其特征在于，

所述 vG 端通过组播方式广播自身所含资源之前，具体包括：

修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 vG 端的组播包可达 pG 端；

修改 vG 端的 OpenFlow 流表，以使 vG 端的源 IP 地址为未被使用 IP 地址；

所述 pG 端下挂设备通过单播方式告知 vG 端自身所需资源之前，具体包括：

修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表，以使 pG 端下挂设备的单播包可达 vG 端；

修改 pG 端的 OpenFlow 流表，以使 pG 端下挂设备发往 vG 端的报文的源 IP 地址为未被使用 IP 地址。

8、如权利要求 7 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统,其特征在于,修改 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,修改 vG 端的 OpenFlow 流表,具体包括:

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射,并通过下发 OpenFlow 流表,将 vG 端的源 IP 地址映射为未被使用的第一 IP 地址;

修改 vG 端新建 VXLAN 连接中 VTEP 端 FDB 表,将组播包的目的 mac 地址对应为 pG 端 vtep 端点。

9、如权利要求 8 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统,其特征在于,修改 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端的 FDB 表,修改 pG 端的 OpenFlow 流表,具体包括:

pG 端虚拟交换机中进行 IP 映射,并通过下发 OpenFlow 流表,将 pG 端下挂设备发往 vG 端报文的源 IP 地址映射为未被使用的第二 IP 地址;

修改 pG 端虚拟交换机中 ARP 表,将第一 IP 地址对应为 vG 端的 mac 地址;

将 pG 端 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中,vG 端的 mac 地址对应为 vG 端 VTEP 端点。

10、如权利要求 9 所述的一种基于 VXLAN 和 OpenFlow 的虚拟家庭网络共享系统,其特征在于,所述 vG 端通过单播方式发送 pG 端下挂设备所需资源之前,还包括:

vG 端虚拟交换机中进行 IP 映射,并通过下发 OpenFlow 流表,将 vG 端的源 IP 地址映射为第一 IP 地址;

修改 vG 端虚拟交换机中 ARP 表,将第二 IP 地址对应为 pG 端下挂设备的 mac 地址;

将 vG 端新建 VXLAN 连接 VTEP 端 FDB 表中,pG 端下挂设备

的 mac 地址对应为 pG 端 VTEP 端点。

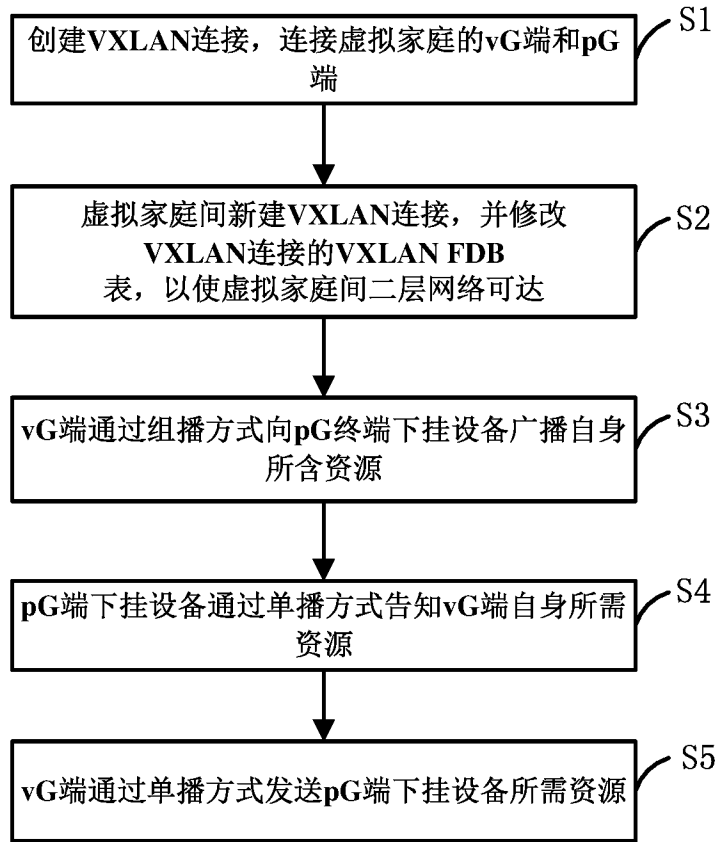


图 1

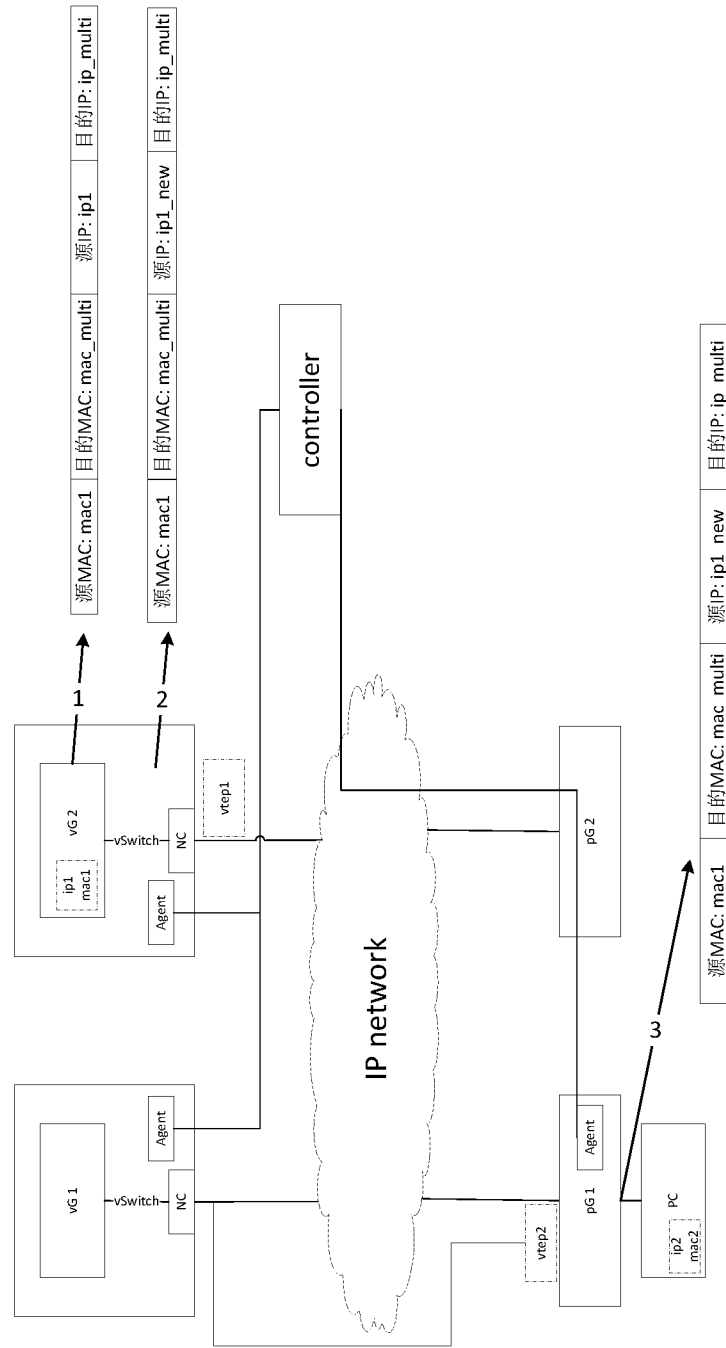


图2

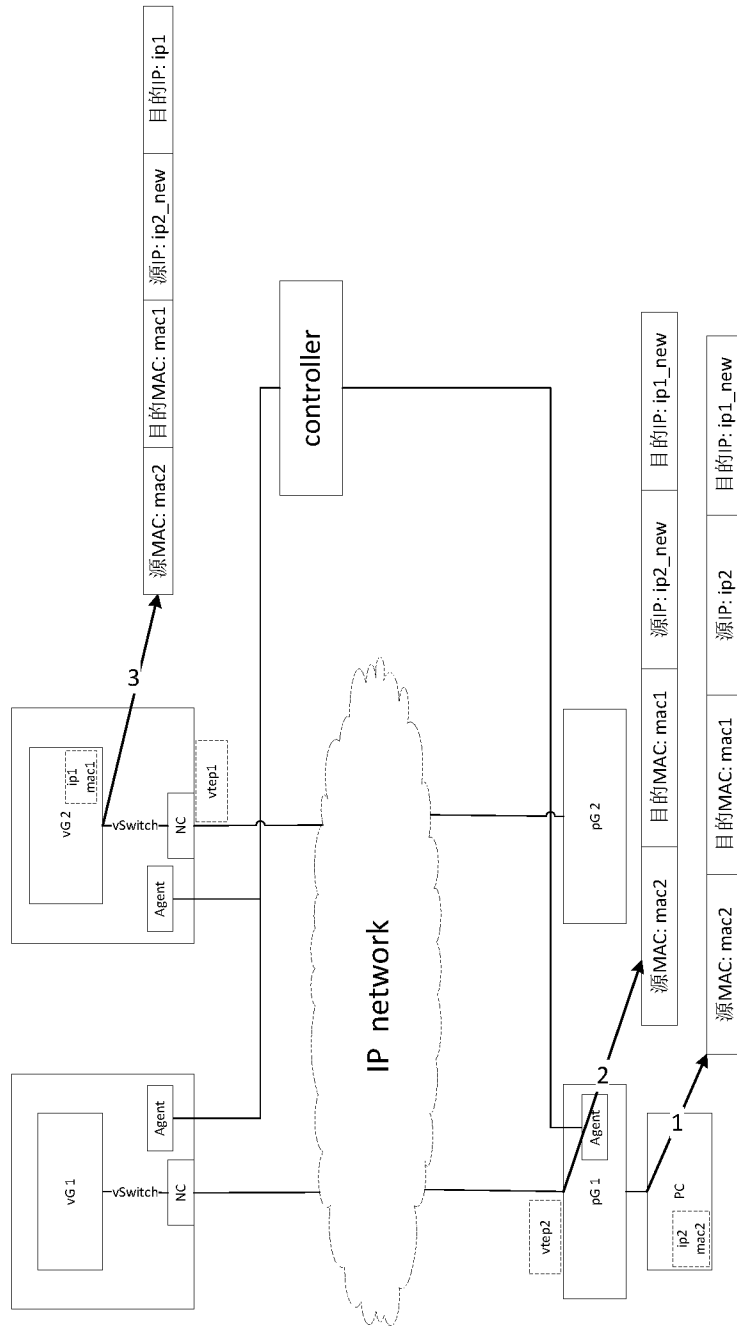


图 3

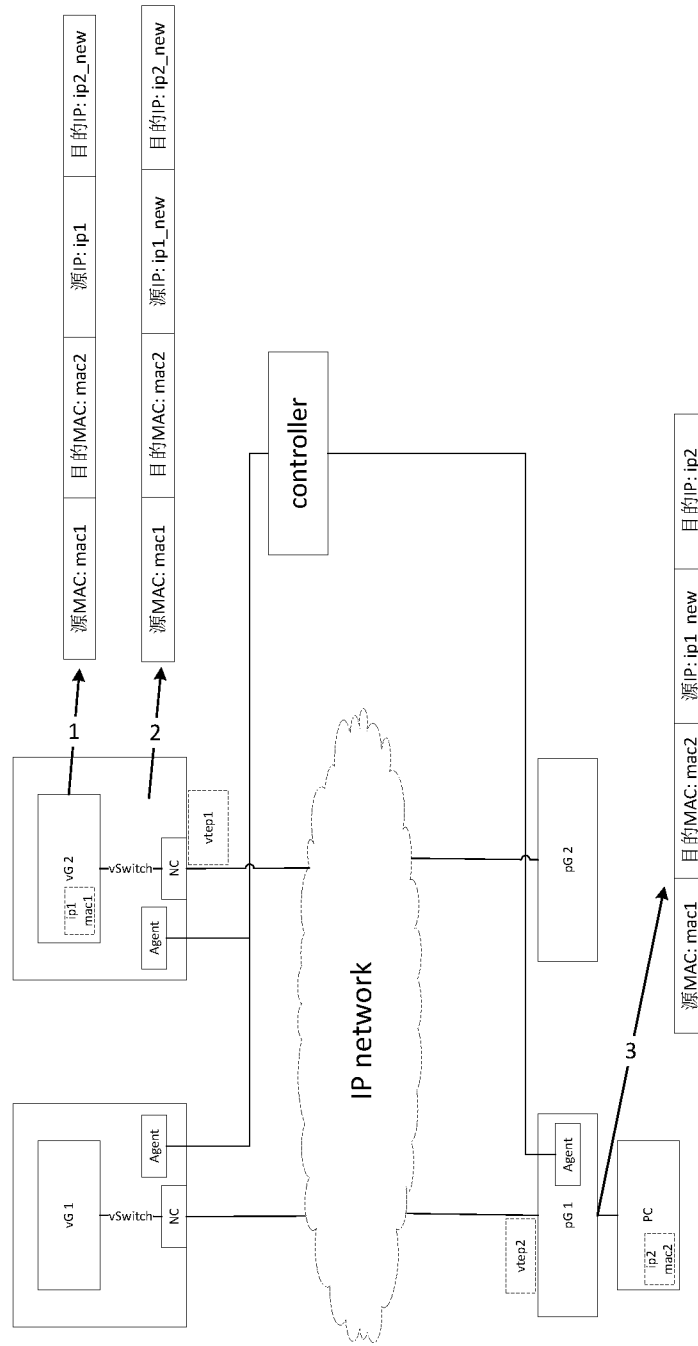


图 4

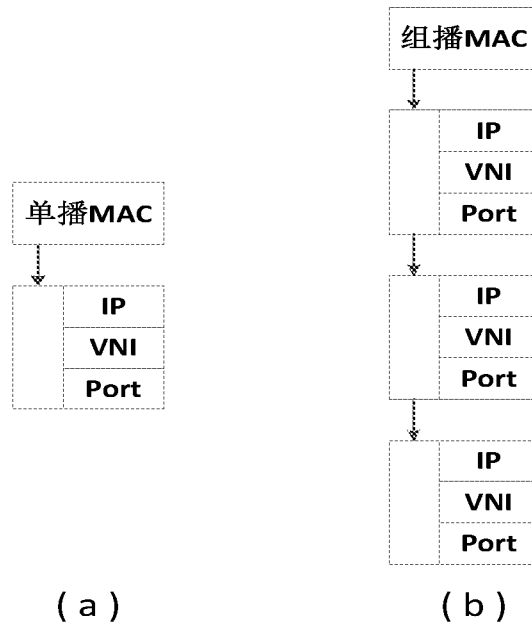


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094124

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L 12/28(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 虚拟可扩展局域网, 虚拟扩展局域网, 家庭, 家, 虚拟网关, 物理网关, MAC地址转发, 二层, 共享, 单播, 多播, 组播, 资源, VXLAN, virtual extensible local area network, home, residential, virtual gateway, physical gateway, FDB, forwarding data base, 2 layer, share, unicast, multicast, resource

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109936490 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 June 2019 (2019-06-25) claims 1-10	1-10
A	CN 107465582 A (ZTE CORPORATION) 12 December 2017 (2017-12-12) description, paragraphs 3-4	1-10
A	CN 107770010 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 March 2018 (2018-03-06) entire document	1-10
A	US 2017317919 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 02 November 2017 (2017-11-02) entire document	1-10
A	WO 2019076471 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 25 April 2019 (2019-04-25) entire document	1-10
A	HUAWEI et al. "Overlapping IP Addresses with FMSS" SA WG2 Meeting #S2-116BIS S2-164736, 02 September 2016 (2016-09-02), entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2019

Date of mailing of the international search report

23 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)**  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/CN2019/094124</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109936490	A	25 June 2019	None			
CN	107465582	A	12 December 2017	WO	2017206369	A1	07 December 2017
				EP	3468286	A1	10 April 2019
CN	107770010	A	06 March 2018	None			
US	2017317919	A1	02 November 2017	None			
WO	2019076471	A1	25 April 2019	None			

<b>A. 主题的分类</b> H04L 12/28 (2006.01) i  按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
<b>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L  包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献  在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 虚拟可扩展局域网, 虚拟扩展局域网, 家庭, 家, 虚拟网关, 物理网关, MAC地址转发表, 二层, 共享, 单播, 多播, 组播, 资源, VXLAN, virtual extensible local area network, home, residential, virtual gateway, physical gateway, FDB, forwarding data base, 2 layer, share, unicast, multicast, resource		
<b>C. 相关文件</b>		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109936490 A (烽火通信科技股份有限公司) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25) 权利要求1-10	1-10
A	CN 107465582 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第3-4段	1-10
A	CN 107770010 A (烽火通信科技股份有限公司) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-10
A	US 2017317919 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2017年 11月 2日 (2017 - 11 - 02) 全文	1-10
A	WO 2019076471 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON PUBL) 2019年 4月 25日 (2019 - 04 - 25) 全文	1-10
A	HUAWEI等. "Overlapping IP Addresses with FMSS" SA WG2 Meeting #S2-116BIS S2-164736, 2016年 9月 2日 (2016 - 09 - 02), 全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		
<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	
2019年 12月 23日	2020年 1月 23日	
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员	
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	田涛	
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961637	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/094124

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109936490	A	2019年 6月 25日	无			
CN	107465582	A	2017年 12月 12日	WO	2017206369	A1	2017年 12月 7日
				EP	3468286	A1	2019年 4月 10日
CN	107770010	A	2018年 3月 6日	无			
US	2017317919	A1	2017年 11月 2日	无			
WO	2019076471	A1	2019年 4月 25日	无			