

(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
2012年8月16日 (16.08.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/106919 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/077516
- (22) 国际申请日: 2011年7月22日 (22.07.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 孙俊 (SUN, Jun) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 饶国义 (RAO, Guoyi) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 蔡军州 (CAI, Junzhou) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 周子浩 (ZHOU, Zihao) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

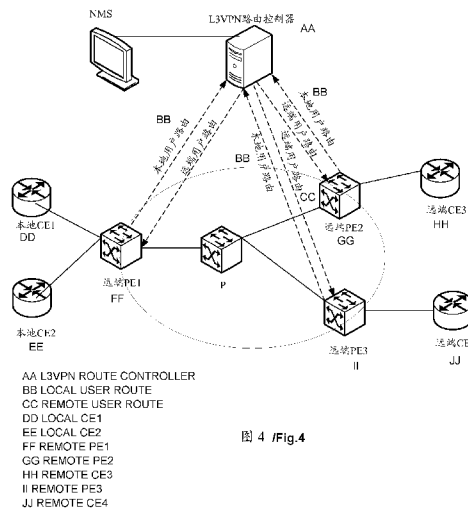
(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANG-ZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO.. LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。

- (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS,

[见续页]

(54) Title: ROUTING CONTROL METHOD, APPARATUS AND SYSTEM OF LAYER 3 VIRTUAL PRIVATE NETWORK

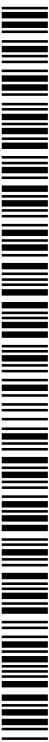
(54) 发明名称: 一种三层虚拟私有网路由控制方法、装置及系统



(57) Abstract: Disclosed in an embodiment of the present invention are a Layer 3 virtual private network (VPN) system, method and routing controller; the routing controller is an independent centralized routing controller for obtaining VPN attribute information of a VPN created on a local PE node and a local CE node routing table entry of the VPN, and obtaining VPN attribute information of a VPN created on a remote PE node; sending the remote CE node routing table entry generated from the VPN attribute information of the local PE node and the routing table entry of the local CE node so that the remote PE node forwards the data packet of the remote CE node to the local CE node. The present invention simplifies the routing control and management of each PE node in L3VPN controllers with centralized L3VPN routing control and transfer, thus greatly reduces deployment and maintenance cost while providing L3VPN automatic routing control function.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2012/106919 A1



RU, 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。

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

本发明实施例公开了一种三层虚拟专有网络系统、方法和路由控制器, 该路由控制器是一个单独的集中式的路由控制器, 用于获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项, 并获取远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息; 将本地 PE 节点的 VPN 属性信息以及本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项后发送到远端 PE 节点, 以使远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。实施本发明, 将 L3VPN 路由控制与传递集中的 L3VPN 路由控制器中, 简化了 L3VPN 中各个 PE 节点的路由控制和管理, 在提供 L3VPN 路由自动控制功能的同时, 大大降低了部署和维护的成本。

一种三层虚拟专有网路由控制方法、装置及系统

技术领域

本发明涉及无线网络技术领域，尤其涉及一种三层虚拟专有网路由控制方法、装置及系统。

背景技术

随着无线网络技术的发展，下一代移动接入网络将向长期演进（Long Term Evolution, LTE）网络发展。如图1所示，LTE网络主要分为演进包核心网（Evolved Packet Core, EPC）和演进UMTS无线陆地接入网（Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN）两部分，EPC称为核心网，E-UTRAN称为接入网。

LTE核心网主要由MME（Mobility Management Entity，移动管理实体），SGW（Service gateway，服务网关），PGW（Packet Gateway，分组数据网关）等几个主要的功能实体组成。其中，MME主要负责用户及会话管理的控制功能；SGW主要负责用户平面的数据传送、转发以及路由切换等；PGW是外部数据网络接入的锚点。

LTE接入网主要由eNB（evolved Node B，演进型基站）组成。相比传统的2G/3G接入网由Node B（基站）和RNC（Radio Network Controller，无线网络控制器）两层节点构成，LTE接入网省去了RNC这一层，由eNB直接接入核心网设备，这种扁平化结构简化了网络结构、减小了网络延迟。

移动回传网用于在eNB和核心网之间提供传送通道，实现移动业务的回传，移动回传网络由传送网络设备组成。

在LTE网络中，的网络实体均实现IP化，配置了IP地址；eNB与移动回传网、核心网实体与移动回传网的链路均为以太网链路。

图2是LTE移动回传网的示意图，其需要支持的最主要的功能有：

支持S1接口：用于eNB和MME/SGW之间的信息回传；S1接口允许一个eNB连接到多个MME/SGW POOL（池），实现负载均衡、冗余等；MME/SGW将本地路由信息发送给eNB，eNB根据接收到路由信息自动建立到MME/SGW的业务；

支持X2接口：用于相邻eNB间的分布式接口，主要用于移动性管理（切换）和相邻小区干扰抑制。eNB相邻基站建立逻辑连接，用于切换信令的交互。

扩容迁移：当LTE网络扩容时，需要调整eNB与MME/SGW之间的关系。通过控制MME/SGW路由信息发送到对应的eNB，自动实现eNB与MME/SGW之间关系的调整。

通过在移动回传网创建L3VPN以使移动回传网实现上述三种功能，是一种新的趋势。

如图3所示，为了实现不同CE节点间的互相通信，中间的运营商网络通过使用MP-BGP协议来创建BGP L3VPN的方式，实现CE节点间报文的互通。

L3VPN网络主要由用户网络边缘路由器（Custom Edge Router, CE节点）、提供商边缘路由器（Provider Edge Router, PE）以及提供商核心路由器（Provider Router, P）等三部分构成：

CE节点，直接与服务提供商网络相连，CE节点发送报文时，只需要将报文发送给与其连接的服务提供商网络PE节点即可，不需要理解服务提供商网络内部是如何将报文传送到目标CE节点的；服务提供商网络内部处理对CE节点来说就是透明的。

PE节点，与CE节点直接相连，负责VPN业务接入，将CE节点路由转变为VPN-IPv4路由，并处理VPN-IPv4路由，是多协议标签交换（Multi-protocol Label Switching, MPLS）三层VPN的主要实现者。

P，负责快速转发数据报文，不与CE节点直接相连，P在发送报文时，也不需要理解服务提供商网络内部是如何将报文传送到目标CE节点的。

为了实现L3VPN网络中不同CE节点之间的互相通信，运营商使用边界网管多协议扩展（Multi-protocol Border Gateway protocol, MP-BGP）协议实现不同CE节点之间的报文互通。

为了实现不同L3VPN内部IP地址的复用（也即属于不同的L3VPN的CE节点内部可以使用相同的IP地址），PE节点引入了路由标识（Route Distinguisher, RD）属性，将本地VPN用户路由信息转变为VPNv4地址族，再通过MP-BGP协议在PE节点对等体之间传递VPN用户路由，本地PE节点的VPN用户路由传递到了远端PE节点以后，即使存在地址空间重叠，远端PE节点也能够根据RD属性区分分属不同VPN的用户路由。

为了实现不同L3VPN之间的互访与隔离，在BGP/MPLS VPN技术中，引入了路由目标（Route Target, RT）属性，每个PE节点中存储有虚拟路由转发表（Virtual Routing and Forwarding, VRF），每个VRF都有Import RT和Export RT属性。当本地PE节点向其远端PE节点传递VPN路由时，先要用Export RT对从VRF表中导出VPN路由进行标记；当本地PE节点收到远端PE节点发送过来的VPN路由信息时，使用VPN路由信息所带Import RT标记与本地PE节点中的每个VRF表中的Import RT比较，只有匹配相符的路由才会被导入到VRF表中，而不是全网L3VPN的路由，从而形成不同的L3VPN，实现L3VPN的互访与隔离。

现有技术中，PE节点通过边界网管协议（Border Gateway protocol, BGP）发布L3VPN路由信息时，其更新（UPDATE）报文中需要携带的信息如下：

一个扩展之后的NLRI（Network Layer Reachability Information），增加了地址族的描述，以及VPN标签（lable）和RD。

MP_REACH_NLRI:	
address - family :	VPN-IPV4地址族
next-hop:	就是PE节点自己，通常是loopback地址。
NLRI:	
lable:	24个bit，与MPLS标签一样，但没有TTL。
prefix:	RD:64bit + ip前缀
Extended_Communities (RT1)	
Extended_Communities (RT2)	
.....	

导入路由目标RT和导出路由目标RT都通过上表中的Extended Communities携带，到达远端PE节点。

现有技术中，采用上述BGP L3VPN技术方案，带来的缺点是：

由于BGP L3VPN引入了RD、RT等技术来控制路由的发布和接收，并且MP-BGP协议使用了多种复杂的策略、技术来增加满足网络部署中的各种需求，增加了部署BGP L3VPN的难度，而复杂的MP-BGP协议增强了网络的部署，维护，故障修复的复杂性。

为了避免引入MP-BGP动态路由协议后，导致的维护复杂性和网络可靠性差的缺陷，在LTE承载网中的核心层提供一种简化易用的L3VPN技术是亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种三层虚拟专有网路由控制方法、装置及系统，用以解决现有技术中存在的使用BGPL3VPN技术导致的维护复杂性和网络可靠性差的技术问题，能够简化L3VPN网络中各个PE节点的路由控制和管理，是一种简单易维护的L3VPN技术。

本发明实施例提供了一种三层虚拟专有网路由控制方法，该三层虚拟专有网L3VPN中包括本地用户网络边缘设备CE节点以及远端CE节点，与所述本地CE节点相连的本地提供商边缘设备PE节点，以及与所述远端CE节点连接的远端PE节点，该L3VPN中还部署有L3VPN路由控制器，所述方法包括：

为需要创建L3VPN的本地PE节点和远端PE节点分别创建其共同所属的VPN，并将属于本地PE节点上创建的VPN的本地CE节点路由表项加入到本地PE节点上创建的VPN中；

所述L3VPN路由控制器获取本地PE节点上创建的VPN的VPN属性信息以及属于该VPN的本地CE节点路由表项，并获取所述远端PE节点上创建的VPN的VPN属性信息；

所述L3VPN路由控制器将所述本地PE节点上创建的VPN的VPN属性信息以及该VPN中的本地CE节点路由表项生成远端CE节点路由表项；

所述L3VPN路由控制器根据所述本地PE节点上创建的VPN的VPN属性信息和所述远端PE节点上创建的VPN的VPN属性信息，将生成的远端CE节点路由表项发送到所述远端PE节点中，以使所述远端PE节点转发远端CE节点到本地CE节点的数据报文。

本发明还提供了一种三层虚拟专有网路由控制器，包括：

路由获取模块，用于从所述三层虚拟私有网 L3VPN 中获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项；并获取所述 L3VPN 中远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息；

路由转换模块，用于将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项；

路由扩散模块，用于根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中，以使所述远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

相应地，本发明还提供了一种三层虚拟私有网络系统，该三层虚拟私有网 L3VPN 中包括本地用户网络边缘设备 CE 节点以及远端 CE 节点，与所述本地 CE 节点相连的本地提供商边缘设备 PE 节点，以及与所述远端 CE 节点连接的远端 PE 节点，其特征在于，该 L3VPN 中还部署有 L3VPN 路由控制器，该 L3VPN 中还部署有 L3VPN 路由控制器；

所述 L3VPN 路由控制器获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项，并获取所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息；

所述 L3VPN 路由控制器将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项；

所述 L3VPN 路由控制器根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中，以使所述远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

本发明实施例有益效果如下：

本发明实施例提出的 L3VPN 路由控制方法、L3VPN 路由控制器和 L3VPN 网络系统中，L3VPN 系统中 PE 节点不用部署复杂的 BGP 协议，L3VPN 路由控制器利用已有的管理接口与 PE 节点和 NMS 交互，读取和配置 L3VPN 路由，将 L3VPN 路由控制与传递集中在 L3VPN 路由控制器中，简化了各 PE 节点的路由控制和管理，在提供 L3VPN 路由自动控制功能的同时，大大降低了部署和维护的代价，符合传统移动运营商希望 L3VPN 方案简单易维护的需求。

附图说明

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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有技术中 LTE 网络架构示意图；

图 2 为现有技术中 LTE 移动回传网示意图；

图 3 为现有技术中所述 BGP L3VPN 网络中路由扩散示意图；

图 4 为本发明实施例中 L3VPN 网络系统实施例一示意图；

图 5 为本发明实施例中 L3VPN 网络系统中 PE 节点上配置 L3VPN 的示意图；

图 6 为本发明实施例中 L3VPN 路由控制方法中在 PE 节点上配置 L3VPN 的方法流程示意图；

图 7 为本发明实施例中 L3VPN 路由控制方法实施例一流程示意图；

图 8 为本发明实施例中 L3VPN 网络系统中本地 CE 节点路由扩散的示意图；

图 9 为本发明实施例中 L3VPN 路由控制方法中本地 CE 节点路由扩散流程示意图；

图 10 为本发明实施例中 L3VPN 路由控制方法中报文转发流程示意图；

图 11 为本发明实施例中 L3VPN 网络系统实施例二示意图；

图 12 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例一的结构示意图；

图 13 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例二的结构示意图；

图 14 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例三的结构示意图；

图 15 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例四的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施方式进行说明。

本发明实施例需要解决如何简化对 L3VPN 中各个 PE 节点的路由控制和管理的问题，使得部署和维护 L3VPN 网络的成本和代价大大降低。

图 4 是本发明实施例中所述 L3VPN 网络系统示意图。

如图 4 所示，本发明提供的 L3VPN 网络系统包括：本地用户网络边缘设备

CE 节点以及至少一个远端 CE 节点，以及与本地 CE 节点相连的本地提供商边缘设备 PE 节点，以及与远端 CE 节点相连的至少一个远端 PE 节点，该 L3VPN 中还部署有 L3VPN 路由控制器 (L3VPN Route Controller)；可选地，L3VPN 网络系统中还包括提供商核心路由器 P。

首先说明的是，本地 CE 节点是指：将本地 CE 网络的路由地址作为自己的路由向外扩散的 CE 节点；该本地 CE 网络是指终端用户所在的本地网络，该本地 CE 网络通过本地 CE 节点与服务提供商网络进行通信。

本地 PE 节点指的是与本地 CE 节点直接相连的 PE 节点；

远端 CE 节点指的是与本地 CE 节点同属于一个 VPN 的 CE 节点；

远端 PE 节点是与远端 CE 节点直接连接的 PE 节点。

需要说明的是，在本发明中，本地和远端是一个相对的概念，例如图 4 中的 CE 节点 1 (或 CE 节点 2) 作为本地 CE 节点，CE 节点 3，CE 节点 4 为对应的远端 CE 节点；PE1 与本地 CE 节点 1 直接相连，作为本地 PE，其他 PE2、PE3 为对应的远端 PE。当然，在其他实施例中，也可以将 CE 节点 3 也可以作为本地 CE 节点，其他的 CE 节点作为远端 CE 节点，与 CE 节点 3 相连的 PE2 则相应的为本地 PE 节点，其他 PE 节点则为远端 PE 节点。

相应地，本地 CE 节点路由表项指的与本地 CE 节点直接相连的链路上接收到的路由表项，或者在与本地 CE 节点直接相连的链路上配置的静态路由表项；

远端 CE 节点路由表项指的是通过 L3VPN 路由控制器接收到的由本地 CE 节点路由生成的远端 CE 节点路由表项。

在任何一个需要创建 L3VPN 的 PE 节点上创建 VPN 时，需要将其直接连接的 CE 节点的路由表项添加到该 VPN 中，也即对于远端 PE 节点来讲，其上存储有相对于其自身来讲的本地 CE 节点路由表项。本发明中只是以在报文转发流程中作为本地 PE 节点为例来说明在 PE 节点上创建 VPN 中加入本地 CE 节点路由表项的实现方式。

需要说明的是，上述 CE 节点在具体实现过程中可以是 CE 路由器，PE 节点可以是 PE 路由器。

优选的实施例中，本发明提供的 L3VPN 网络系统中还包括：网络管理服务器 NMS，其用于为需要创建 L3VPN 的本地 PE 节点和远端 PE 节点分别创建其共同所属的 VPN，并将属于本地 PE 节点上创建的 VPN 的本地 CE 节点路由表

项加入到本地 PE 节点上创建的 VPN 中；

NMS 在各个 PE 节点上配置 VPN 成功后，将该 VPN 的 VPN 属性信息以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项通告给所述 L3VPN 路由控制器。

具体实现过程中，NMS 会对 L3VPN 网络中各个需要创建新的 L3VPN 的 PE 节点都创建 VPN，以下将结合图 5 和图 6 详细描述 NMS 在 L3VPN 网络系统的各个 PE 节点上配置 VPN 的实现过程。其中，图 5 是 PE 节点上配置 L3VPN 的系统示意图，图 6 是在 PE 节点上配置 L3VPN 的流程示意图；

步骤 100，通过 NMS 或者 RSVP-TE 协议建立各个远端 PE 节点到本地 PE 节点之间的多协议标签交换路径（MPLS Tunnel）；

步骤 101，通过 NMS 或者命令行在本地 PE 节点上配置本地 CE 节点路由表项；也就是配置本地 CE 节点路由表项；配置本地 CE 节点路由表项包括：本地 CE 节点路由地址，出接口索引；

步骤 102，通过 NMS 为需要建立 L3VPN 的每个 PE 节点上配置一个新的 VPN；具体地，有以下两种方式：

方式一：在 NMS 上静态指定各 PE 节点分配的 VPN Label：

在 NMS 上，对每个 PE 节点，分配一个 VPN Label；

在 NMS 上，通过 NMI 接口，下发创建 VPN 请求消息给各 PE 节点，创建 VPN 请求消息包括：VPN ID，VPN 名称，VPN Label；

各 PE 节点接收到创建 VPN 请求后，创建 VPN 表，将 VPN ID，VPN 名称，VPN Label 填入到创建的 VPN 的属性表中。

方式二：各 PE 节点自由分配 VPN Label：

在 NMS 上，通过 NMI 接口，下发创建 VPN 请求消息给各 PE 节点，创建 VPN 请求消息包括：VPN ID，VPN 名称；

各 PE 节点接收到创建 VPN 请求后，创建 VPN 表，将 VPN ID，VPN 名称填入到创建的 VPN 的属性表中；

各 PE 节点在本地各自分配一个 VPN Label，并将分配的 VPN Label 填入到上述创建的 VPN 的属性表中；

之后，各 PE 节点通过 NMI 接口向 NMS 返回创建 VPN 请求响应；响应中包括：PE Node ID，VPN ID，VPN Label；

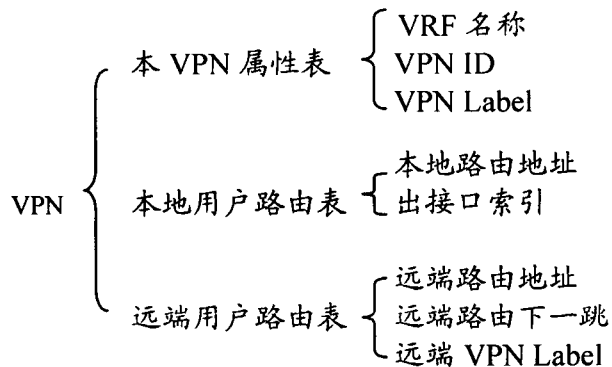
NMS 接收到响应后，将响应的各 PE 的 VPN Label 保存。

步骤 103, 通过 NMS 将本地 PE 节点上, 与该 PE 节点同属于一个 VPN 中的 CE 节点相连的接口加入到上述配置的 VPN 中, 也即将属于 VPN 的本地 CE 节点路由表项加入到配置的 VPN 中。

以上是对本地 PE 节点的 VPN 配置, 对于远端 PE 节点的配置与对本地 PE 节点的 VPN 配置过程相同, 即步骤 102 相同:

需要说明的是, 各个远端 PE 节点上配置的 VPN 中, VPN 名称, VPN ID 需要满足的条件是与本地 PE 节点上的 VPN 名称, VPN ID 一致, 而 VPN Label 需要满足的条件是各个远端 PE 节点上配置的 VPN Label 不同;

配置了 VPN 的每个 PE 节点都会维护一张 VPN 信息表, 主要包括下面三个子表:



本地 PE 节点中存储的本地 CE 节点路由表中, 存在一个或者多个本地 CE 节点路由表项, 每个本地 CE 节点路由表项包含一个本地路由地址与出接口索引信息;

远端 PE 节点中存储的远端 CE 节点路由表中, 存在一个或者多个远端 CE 节点路由表项, 每个远端 CE 节点路由表项包含一个远端路由地址、远端路由下一跳与远端 VPN Label 信息。

当配置了 VPN 的本地 PE 节点或者远端 PE 节点的接入链路上引入新的本地 CE 节点路由时, 该 PE 节点将本地 CE 节点路由通过消息通告给所述 L3VPN 路由控制器或者 NMS。

当本地 PE 节点和远端 PE 节点配置了 VPN 之后, L3VPN 路由控制器将通过以下任一种方式获取该 VPN 信息:

1) 本地 PE 节点和远端 PE 节点将在其上配置的每个 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项, 主动通过配置消息上报至所述 L3VPN 路由控制器;

2) NMS 将本地 PE 节点和远端 PE 节点上配置的每个 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项, 主动通过配置消息或者接口上报至所述 L3VPN 路由控制器;

以上两种方式中, 本地 PE 节点通过内部网关协议 (interior Gateway Protocols, IGP) 或者配置静态路由方式从与 CE 节点相连的链路上获取到自身的本地 CE 节点路由表项后, 构造本地 CE 节点路由表项通告消息发送给 L3VPN 路由控制器或者 NMS。该通告消息包含的主要信息字段为:

VPN ID: L3VPN 的标识, 全网唯一

VPN Label: 在本地 PE 上分配的表示此 VPN 业务的 Label

Local CE 节点 route: 本地 CE 节点路由, 为 IPv4 或者 IPv6 地址;

Local PE Node ID: 本地 PE 节点 Node ID, 为 IPv4 或者 IPv6 地址;

AC IF Index: 本地 PE 节点上接入 VPN 的接口索引, 一般为 32 位地址;

远端 PE 节点上报其 CE 节点路由信息的方式与本地 PE 节点相同。

3) L3VPN 路由控制器查询本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及所述 VPN 中的本地 CE 节点路由表项; L3VPN 路由控制器查询所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签; 或

4) L3VPN 路由控制器向 NMS 查询所述本地 PE 节点上的创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项; L3VPN 路由控制器向 NMS 查询所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签。

所述 L3VPN 路由控制器获取到本地 PE 节点创建的 VPN 的 VPN 属性信息和该 VPN 中本地 CE 节点路由表项, 以及远端 PE 节点上配置的各个 VPN 的 VPN 属性信息后, 按照 VPN 属性信息中的 VPN ID 的顺序, 采用 VPN 信息数据库保存来自所述本地 PE 节点和远端 PE 节点上创建的 VPN 的属性信息; 该 VPN 信息数据库中存储的每个 VPN 属性信息包括: VPN ID, VPN 名称, 各个 PE 节点的节点 ID 列表和各个 PE 节点分配的 VPN 标签列表。

结合图 7, 说明在如图 5 所示的 L3VPN 网络系统中实现 L3VPN 路由控制方法的流程, 具体如下:

步骤 200, L3VPN 路由控制器获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项, 并获取所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息;

步骤 201, L3VPN 路由控制器将本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项;

步骤 202, L3VPN 路由控制器根据本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息, 将生成的远端 CE 节点路由表项发送到远端 PE 节点中;

步骤 203, 远端 PE 节点接收到 L3VPN 路由控制器下发的远端 CE 路由信息表项后, 将其保存到本地对应 VPN 中的远端 CE 路由表中, 并下发到 VPN FIB 表中, 用于转发从远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

以下将结合图 8 和图 9 详细描述本地 CE 节点路由扩散过程。其中, 图 8 是本地 CE 节点路由在 L3VPN 网络系统中扩散的系统示意图, 图 9 是本地 CE 节点路由在 L3VPN 网络系统中扩散的流程示意图;

通过 NMS 在各个 PE 节点上配置 VPN 成功, L3VPN 路由控制器将通过上述任一种方式获取该 PE 节点上配置的 VPN 信息后, L3VPN 路由控制器将本地 PE 节点中的本地 CE 节点路由扩散到其他远端 PE 节点的流程如下:

步骤 300, L3VPN 路由控制器将从本地 PE 节点中获取到的所述 VPN 属性信息以及本地 CE 节点路由表项生成远端 PE 节点中的远端 CE 节点路由表项;

具体实现过程中, L3VPN Route Controller 将从本地 PE1 节点中获取到的本地 CE 节点路由表项中的路由地址作为远端 PE2 节点和远端 PE3 节点中远端 CE 节点路由表项中的路由地址, 将上报用户路由的本地 PE1 节点的节点 ID 作为远端 PE2 节点和远端 PE3 节点中远端 CE 节点路由表项中的下一跳地址, 将上报用户路由的本地 PE1 节点中的 VPN 标签作为远端 PE2 节点和远端 PE3 节点中的远端 CE 节点路由表项中的远端 VPN 标签, 生成对应所述本地 CE 节点路由表项中的远端 CE 节点路由表项。

步骤 301, 所述 L3VPN 路由控制器将生成的远端 CE 节点路由表项发送到与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中;

具体实现过程中, L3VPN Route Controller 通过配置消息, 将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至于所述本地 PE1 节点属于同一个 VPN 的远端 PE2 节点和远端 PE3 节点中; 或

所述 L3VPN Route Controller 通过配置消息或者与 NMS 之间的接口 NMI, 将所述远端 CE 节点路由表项通告给 NMS, 所述 NMS 通过配置消息或者与远端

PE2 节点或远端 PE3 节点之间的接口将所述远端 CE 节点路由表项发送到与所述本地 PE1 节点属于同一个 VPN 的远端 PE2 节点或远端 PE3 节点中。

步骤 302, 远端 PE 节点接收到所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息或者通过 NMS 发送来的远端 CE 节点路由表项后, 根据该 CE 节点路由表项中的 VPN ID, 在远端 PE 节点中查找对应的 VPN;

步骤 303, 远端 PE 节点将所述远端 CE 节点路由表项的用户路由、本地 PE 节点的节点 ID、以及本地 PE 节点的 VPN 标签, 保存到远端 PE 节点的远端 CE 节点路由表项中;

步骤 304, 远端 PE 节点将该远端 CE 节点路由表项新添加到其本地存储的 VPN 信息数据库中, 并将该远端 CE 节点路由表项发送到远端 PE 节点中用于数据报文转发的 VPN 转发信息库 FIB 表项中。

远端 PE 从远端 CE 节点接收到目的地为本地 CE 节点路由的报文后, 远端 PE 节点就可以根据本地 VPN 的 FIB 表中保存的远端 CE 节点路由表项信息来转发报文。

以下将结合图 10 详细说明在完成上述本地 CE 节点路由扩散流程之后, 远端 CE 节点发送数据报文到本地 CE 节点的流程。

步骤 400, 远端 PE 节点从与远端 CE 节点相连的接口接收到目的地为本地 CE 节点路由的数据报文;

步骤 401, 远端 PE 节点以接收的数据报文的接口索引, 在本地存储的 VPN 信息数据库中查询与该接口索引绑定的 VPN;

步骤 402, 远端 PE 节点将接收到的数据报文中的目的地址与所述与接口索引绑定的 VPN 中的各个远端 CE 节点路由表项中的用户路由地址比较, 查找数据报文的地址与用户路由地址一致的远端 CE 节点路由表项;

步骤 403, 远端 PE 节点在查找到数据报文的地址与用户路由地址一致的远端 CE 节点路由表项时, 将该远端 CE 节点路由表项中的 VPN 标签添加到所述数据报文中;

步骤 404, 远端 PE 节点根据所述远端 CE 节点路由表项中的远端路由下一跳地址, 从远端 PE 节点存储的公网数据库中, 查找目的地址为远端路由下一跳地址的多协议标签交换 MPLS 路径;

步骤 405, 远端 PE 节点找到目的地址为远端路由下一跳地址的 MPLS 路径

时，将 MPLS 路径中的出标签索引添加到所述数据报文中，将数据报文从所述 MPLS 路径的接口转发出去。

步骤 406，数据报文经过 MPLS 路径的转发，到达本地 PE 节点，本地 PE 节点将所述数据报文中的 MPLS 路径的标签剥离；

步骤 407，本地 PE 节点再从数据报文中剥离出 VPN 标签，根据 VPN 标签在本地 PE 中的 VPN 表查找到对应的 VPN；

步骤 408，本地 PE 节点查找到对应的 VPN 后，根据该数据报文的地址查找本地 CE 节点路由表项；

步骤 409，本地 PE 节点查找到 CE 节点路由表项后，根据本地 CE 节点路由表项中的出接口索引，将数据报文转发出去。

实施本发明，将 L3VPN 路由控制与传递功能集中到 L3VPN 路由控制器中，简化了 L3VPN 中各个 PE 节点的路由控制和管理，在提供 L3VPN 路由自动控制功能的同时，大大降低了部署和维护的成本。

参见图 11，为本发明实施例中 L3VPN 网络系统实施例二示意图。

在本实施例中，将更为详细的说明以 PE1 节点作为本地 PE 节点，将其本地路由信息扩散到同一个 VPN 的远端 PE 节点，并进行数据报文转发的实现过程。

本实施例中，将集中 L3VPN 路由控制器作为一个功能独立的组件集成到 NMS（网络管理服务器）中，L3VPN 路由控制器与 NMS 之间通过 API 进行交互数据；

PE1 节点通过接口 1 和接口 2 连接 eNodeB；

PE2 节点通过接口 1 连接 eNodeB；

PE3 节点通过接口 1 和接口 2 连接 S-GW/MME1；S-GW/MME1 是远端 CE 节点的一种实现方式；

PE4 节点通过接口 1 和接口 2 连接 S-GW/MME2；S-GW/MME2 是远端 CE 节点的一种实现方式；

PE 节点与 NMS(包括 L3VPN 路由控制器)通过 NMI 接口进行通信；

实现步骤：

1、首先，通过 NMS 来建立各 PE 节点到其他 PE 节点的 MPLS Tunnel；

2、上述 MPLS Tunnel 创建成功后，在各 PE 节点上，将首节点为自己的 PE Node ID 的 MPLS Tunnel 信息（目的地址，接口索引，出 Label， Tunnel 状态）

保存在自己的公网数据库中;比如:在 PE1 节点上保存 PE1 到 PE2、PE1 到 PE3、PE1 到 PE4 的 MPLS Tunnel 信息;

3、在 NMS 上创建一个新的 VPN, VPN 包括的属性信息有: VPN 名称, VPN ID; VPN 名称、VPN ID 要求在本网络内唯一, 不能与别的 VPN 名称, VPN ID 相同;

4、NMS 通过 NMI 将创建的 VPN 属性信息 (VPN 名称, VPN ID) 下发给各个 PE 节点 (PE1、PE2、PE3 和 PE4);

5、各个 PE 节点 (PE1、PE2、PE3 和 PE4) 通过 NMI 接口接收到创建 VPN 请求 (VPN 名称, VPN ID), 在本地创建 VPN 表, 并分配一个 VPN Label;

6、各 PE 节点将分配好的 VPN Label 通过 NMI 接口返回给 NMS;

7、在 NMS 上, 将属于上述 VPN 的各个 PE 接口加入到 VPN 中, 也就是创建 VPN 接入接口与 VPN 的对应关系表; 本实施例中, 接入接口为: {PE1, 接口 1}, {PE1, 接口 2}, {PE3, 接口 1}, {PE4, 接口 1};

8、上述步骤完成后, NMS 将创建成功的 VPN 信息 (VPN ID, VPN 名称, 各 PE 节点分配的 VPN Label, 各 PE 节点 Node ID, 各 PE 节点上属于此 VPN 的各接口索引) 通过网管内部接口 (API) 通告给 L3VPN 路由控制器;

9、L3VPN 路由控制器接收到 NMS 通告的上述 VPN 属性信息后, 按照 VPN ID 的顺序, 在 L3VPN 路由控制器内保存全网的 L3VPN 信息数据库; 每个 L3VPN 的数据包括: VPN ID, VPN 名称, 属于此 VPN 的 PE 节点的 Node ID 列表和各 PE 分配的 VPN Label 列表;

10、通过 NMS, 在 PE1 的接口 1 上配置静态路由信息, 此配置的静态路由信息为 PE1 的本地 CE 路由信息;

11、PE1 节点根据接收到的本地 CE 路由信息中的接口信息 (接口索引), 通过接入接口与 VPN 对应关系表, 查询到接口对应的 VPN; 将本地 CE 路由地址构建一新的本地 CE 路由表项加入到 VPN 中的本地 CE 路由表中; 本地 CE 路由表项中的本地路由地址为本地 CE 路由地址, 本地 CE 路由表项中的接口索引为配置静态路由的接口: 接口 1;

12、PE1 节点将 VPN 中的新添加的本地 CE 路由表项下发到此 VPN 中的数据平面转发表中, 用于指导数据转发;

13、PE1 节点将 VPN 信息 (VPN ID)、本地 CE 路由信息 (本地 CE 路由地

址、PE1 Node ID)、本地接入接口(接口1)组成本地CE路由信息通告消息,通过NMI接口发送给L3VPN路由控制器。

14、L3VPN路由控制器接收到PE1节点的本地CE路由信息通告消息后,从消息中获取到VPN ID, PE1 Node ID, 本地CE路由地址和本地接入接口: 接口1;

15、L3VPN路由控制器根据上述的VPN ID和Node ID(PE1),从L3VPN路由控制器的VPN信息数据库中查询到PE1的VPN Label;

16、L3VPN路由控制器将上述的VPN ID, PE1 Node ID和PE1的VPN Label,以及上述的本地CE路由信息组成远端CE路由信息配置消息,通过NMI接口发送给与PE1节点属于同一个VPN(VPN ID相同)的不同的远端PE节点(PE2、PE3和PE4);

17、远端PE节点(PE2、PE3和PE4)接收到L3VPN路由控制器通过NMI接口发送过来的远端CE路由信息配置消息后,从消息中得到:VPN ID、路由下一跳(PE1 Node ID)、VPN Label、以及远端路由地址(PE1上的本地CE路由地址);

18、根据VPN ID,各远端PE(PE2、PE3或者PE4)节点在本地VPN信息表数据库中查找到对应的VPN;由于在前面步骤中已经通过NMS在各个PE节点上创建了此VPN,所以,在这里可以查找到此VPN ID对应的VPN信息表;

远端PE节点(PE2、PE3和PE4)将远端路由地址,路由下一跳(PE1 Node ID),VPN Label(PE1的VPN Label)组成一个远端CE路由表项,保存到各远端PE节点(PE2、PE3和PE4)本地中对应的VPN(通过VPN ID在本地查找到的VPN)信息表中的远端CE路由表项中。

19、远端PE(PE2、PE3和PE4)将VPN中的新添加的上述远端CE路由表项(包括远端CE路由地址、VPN Label、下一跳地址)下发到各远端PE节点(PE2、PE3和PE4)中对应的VPN数据平面转发表表中,用于指导VPN数据流的转发;

当上述步骤完成后,一条PE1节点的本地CE路由从PE1节点扩散到远端PE2、PE3、PE4节点的流程完成。

远端S-GW/MME需要向连接PE1的eNB发送报文时,流程为:

1、S-GW/MME将需要发送给eNB的报文,通过S-GW/MME与PE3的接

口先发送给 PE3;

2、PE3 节点根据接收到报文的接口索引: 接口 1, 在本地 VPN 接入接口与 VPN 的对应关系表中查找到接口对应的 VPN 信息表;

3、PE3 节点再根据报文的中的目的地址与上述查找到的 VPN 中各个远端 CE 路由表项中的用户路由地址比较, 查找到目的地址为 eNB 的远端 CE 路由表项;

4、PE3 节点从找到的远端 CE 路由表项中获取到 VPN Label、路由的下一跳 (PE1 Node ID);

5、PE3 节点将接收到的报文, 封装一层 VPN Label;

6、PE3 节点从公网数据库中, 查找目的地址为 PE1 的 MPLS Tunnel; 由于前面已经创建了 PE3 到 PE1 的 MPLS Tunnel, 所以可以在 PE3 上查找到目的地址为 PE1 的 MPLS Tunnel;

7、PE3 节点再将 MPLS Tunnel 中的出 Label 添加到上述报文中, 从 MPLS Tunnel 的接口转发出去;

8、报文按照 MPLS Tunnel 路径, 在各个中间节点上进行最外层的 MPLS Label 交换, 最后到达目的地: PE1;

9、PE1 节点接收到目的地址为自己的报文时, 首先将报文中的最外层 Label 剥离;

10、PE1 节点再从报文中剥离出携带的 VPN Label, 根据 VPN Label 在本地的 VPN 表查找到对应的 VPN; 由于 VPN Label 是由 PE1 分配的, 并且在 PE1 节点内是惟一的, 所以, 可以查找到对应的 VPN;

11、PE1 节点查找到报文所属的 VPN 后, 再根据报文的地址在 VPN 的本地路由表中查找本地 CE 路由表项;

12、PE1 节点找到对应的本地路由表项后, 根据本地路由表项中的出口 (接口 1), 将报文转发出去。

以上详细描述了 L3VPN 网络系统及其路由控制方法, 以下将重点描述 L3VPN 网络系统中配置的 L3VPN 路由控制器的结构和功能。

图 11 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例一的结构示意图。

本实施例中的路由控制器, 包括:

路由获取模块 10, 用于从所述三层虚拟私有网 L3VPN 中获取本地 PE 节点

上创建的 VPN 的 VPN 属性信息, 以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项; 并获取所述 L3VPN 中远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息;

路由转换模块 11, 用于将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项;

路由扩散模块 12, 用于根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息, 将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中, 以使所述远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

优选地, 所述 L3VPN 路由控制器还包括:

路由存储模块 13, 用于在路由获取模块 10 获取到本地 PE 节点创建的 VPN 的 VPN 属性信息和该 VPN 中本地 CE 节点路由表项, 以及远端 PE 节点上配置的各个 VPN 的 VPN 属性信息后, 按照 VPN 属性信息中的 VPN ID 的顺序, 采用 VPN 信息数据库保存来自所述本地 PE 节点和远端 PE 节点上创建的 VPN 的属性信息; 该 VPN 信息数据库中存储的每个 VPN 属性信息包括: VPN ID, VPN 名称, 各个 PE 节点的节点 ID 列表和各个 PE 节点分配的 VPN 标签列表。

实施本发明提供的 L3VPN 路由控制器, 将 L3VPN 路由控制与传递功能集中到 L3VPN 路由控制器中, 简化了 L3VPN 中各个 PE 节点的路由控制和管理, 在提供 L3VPN 路由自动控制功能的同时, 大大降低了部署和维护的成本。

图 12 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例二的结构示意图;

本实施例将重点说明路由获取模块的结构和功能, 该路由获取模块包括:

路由接收单元 100, 用于接收来自本地 PE 节点和远端 PE 节点或 NMS 通过消息上报的在本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及该 VPN 中本地 CE 节点路由表项, 以及在远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签;

路由查询单元 101, 用于向本地 PE 节点和远端 PE 节点查询, 或向 NMS 查询在本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及该 VPN 中本地 CE 节点路由表项, 以及在远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签。

图 13 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例三的结构示意图;

本实施例将重点说明路由转换模块的结构和功能, 该路由转换模块包括:

路由地址转换单元 110, 用于将从本地 PE 节点中获取到的本地 CE 节点路

由表项中的路由地址作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的路由地址；

节点 ID 转换单元 111，用于将上报用户路由的本地 PE 节点的节点 ID 作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的下一跳地址；

VPN 标签转换单元 112，用于将上报用户路由的本地 PE 节点中的 VPN 标签作为远端 PE 节点中的远端 CE 节点路由表项中的远端 VPN 标签；

路由表项生成单元 113，用于将所述路由地址转换单元、节点 ID 转换单元，VPN 标签转换单元转换的路由地址、下一跳地址、VPN 标签组成对应所述本地 CE 节点路由表项中的远端 CE 节点路由表项。

图 14 是本发明实施例中 L3VPN 路由控制器实施例四的结构示意图；

本实施例将重点说明路由扩散模块的结构和功能，该路由扩散模块包括：

PE 节点交互单元 120，用于通过配置消息，根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID，将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中；

NMS 交互单元 121，用于通过配置消息或者与 NMS 之间的接口，将所述远端 CE 节点路由表项通告给 NMS，由所述 NMS 通过配置消息或者与远端 PE 节点之间的接口，根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID，将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中。

实施本发明提供的 L3VPN 路由控制器，将 L3VPN 路由控制与传递集中的 L3VPN 路由控制器中，简化了 L3VPN 中各个 PE 节点的路由控制和管理，在提供 L3VPN 路由自动控制功能的同时，大大降低了部署和维护的成本

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件实施。基于这样的理解，本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的方法。

以上揭露的仅为本发明的较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之

权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种三层虚拟专有网路由控制方法，该三层虚拟专有网 L3VPN 中包括本地用户网络边缘设备 CE 节点以及远端 CE 节点，与所述本地 CE 节点相连的本地提供商边缘设备 PE 节点，以及与所述远端 CE 节点连接的远端 PE 节点，其特征在于，该 L3VPN 中还部署有 L3VPN 路由控制器，所述方法包括：

为需要创建 L3VPN 的本地 PE 节点和远端 PE 节点分别创建其共同所属的 VPN，并将属于本地 PE 节点上创建的 VPN 的本地 CE 节点路由表项加入到本地 PE 节点上创建的 VPN 中；

所述 L3VPN 路由控制器获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项，并获取所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息；

所述 L3VPN 路由控制器将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项；

所述 L3VPN 路由控制器根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中，以使所述远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

2、如权利要求 1 所述的三层虚拟专有网路由控制方法，其特征在于，为需要创建 L3VPN 的本地 PE 节点和远端 PE 节点分别创建其共同所属的 VPN，并将属于本地 PE 节点上创建的 VPN 的本地 CE 节点路由表项加入到本地 PE 节点上创建的 VPN 中，包括：

在网络管理服务器 NMS 上对需要创建 L3VPN 的本地 PE 节点和远端 PE 节点各分配一个 VPN 标签；

所述 NMS 通过其与本地 PE 节点和远端 PE 节点之间的接口，下发 VPN 创建请求消息给所述本地 PE 节点和远端 PE 节点；所述 VPN 创建请求消息中携带 VPN ID、VPN 名称、VPN 标签；

所述本地 PE 节点和远端 PE 节点接收到所述 VPN 创建请求消息后，创建 VPN 表，将 VPN ID、VPN 名称、VPN 标签加入该 VPN 表中；

所述 MNS 将本地 CE 节点路由表项加入到本地 PE 节点上创建的 VPN 表中。

3、如权利要求 1 所述的三层虚拟专有网路由控制方法，其特征在于，为需要创建 L3VPN 的本地 PE 节点和远端 PE 节点分别创建其共同所属的 VPN，并将属于本地 PE 节点上创建的 VPN 的本地 CE 节点路由表项加入到本地 PE 节点上创建的 VPN 中，包括：

网络管理服务器 NMS 通过其与所述本地 PE 节点和远端 PE 节点之间的接口，下发 VPN 创建请求消息给所述本地 PE 节点和远端 PE 节点；所述 VPN 创建请求消息中携带 VPN ID、VPN 名称；

所述本地 PE 节点和所述远端 PE 节点接收所述 VPN 创建请求消息后，各自创建 VPN 表，并分配一个 VPN 标签，将 VPN ID、VPN 名称、VPN 标签加入到所述 VPN 表中；

所述本地 PE 节点和远端 PE 节点分别向所述 NMS 返回 VPN 创建响应，该 VPN 创建响应中携带其自身的 PE 节点 ID、VPN ID、VPN 标签；

所述 NMS 将属于各个 VPN 的本地 CE 节点路由表项分别加入到配置的各个 VPN 中。

4、如权利要求 2 或 3 所述的三层虚拟专有网路由控制方法，其特征在于，所述 L3VPN 路由控制器获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项，并获取所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，包括：

本地 PE 节点和远端 PE 节点将在其上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项，主动通过消息上报至所述 L3VPN 路由控制器；或

NMS 将本地 PE 节点和远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项，主动通过消息或者接口上报至所述 L3VPN 路由控制器；或

所述 L3VPN 路由控制器查询本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及所述 VPN 中的本地 CE 节点路由表项；L3VPN 路由控制器查询所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签；或

所述 L3VPN 路由控制器向 NMS 查询所述本地 PE 节点上的创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签, 以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项; L3VPN 路由控制器向 NMS 查询所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签。

5、如权利要求 2 或 3 所述的三层虚拟专有网路由控制方法, 其特征在于, 所述 L3VPN 路由控制器将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项, 包括:

所述 L3VPN 路由控制器将从本地 PE 节点中获取到的本地 CE 节点路由表项中的路由地址作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的路由地址, 将上报用户路由的本地 PE 节点的节点 ID 作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的下一跳地址, 将上报用户路由的本地 PE 节点中的 VPN 标签作为远端 PE 节点中的远端 CE 节点路由表项中的远端 VPN 标签, 生成对应所述本地 CE 节点路由表项中的远端 CE 节点路由表项。

6、如权利要求 2 或 3 所述的三层虚拟专有网路由控制方法, 其特征在于, 所述 L3VPN 路由控制器根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息, 将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中, 包括:

所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息, 根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID, 将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中; 或

所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息或者与 NMS 之间的接口, 将所述远端 CE 节点路由表项通告给 NMS, 所述 NMS 通过配置消息或者与远端 PE 节点之间的接口, 根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID, 将所述远端 CE 节点路由表项发送到与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中。

7、如权利要求 6 所述的三层虚拟专有网路由控制方法, 其特征在于, 所述 L3VPN 路由控制器根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所

述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息, 将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中之后, 包括:

所述远端 PE 节点接收到所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息或者通过 NMS 发送来的远端 CE 节点路由表项后, 根据该 CE 节点路由表项中的 VPN ID, 在远端 PE 节点中查找对应的 VPN;

所述远端 PE 节点将所述远端 CE 节点路由表项的用户路由、本地 PE 节点的节点 ID、以及本地 PE 节点的 VPN 标签, 保存到远端 PE 节点的远端 CE 节点路由表项中;

所述远端 PE 节点将该远端 CE 节点路由表项新添加到其本地存储的 VPN 信息数据库中, 并将该远端 CE 节点路由表项发送到远端 PE 节点中用于数据报文转发的 VPN 转发信息库 FIB 表项中。

8、如权利要求 2 或 3 所述的三层虚拟专有网路由控制方法, 其特征在于, 远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文, 包括:

所述远端 PE 节点从与远端 CE 节点相连的接口接收到目的地为本地 CE 节点路由的数据报文;

所述远端 PE 节点以接收的数据报文的接口索引, 在本地存储的 VPN 信息数据库中查询与该接口索引绑定的 VPN;

所述远端 PE 节点将接收到的数据报文中的目的地址与所述与接口索引绑定的 VPN 中的各个远端 CE 节点路由表项中的用户路由地址比较, 查找数据报文的地址与用户路由地址一致的远端 CE 节点路由表项;

所述远端 PE 节点在查找到数据报文的地址与用户路由地址一致的远端 CE 节点路由表项时, 将该远端 CE 节点路由表项中的 VPN 标签添加到所述数据报文中;

所述远端 PE 节点根据所述远端 CE 节点路由表项中的远端路由下一跳地址, 从远端 PE 节点存储的公网数据库中, 查找目的地址为远端路由下一跳地址的多协议标签交换 MPLS 路径;

所述远端 PE 节点找到目的地址为远端路由下一跳地址的 MPLS 路径时, 将 MPLS 路径中的出标签索引添加到所述数据报文中, 将数据报文从所述 MPLS 路径的出接口转发出去。

9、如权利要求 8 所述的三层虚拟专有网路由控制方法，其特征在于，远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文，还包括：

所述数据报文经过 MPLS 路径的转发，到达本地 PE 节点，本地 PE 节点将所述数据报文中的 MPLS 路径的标签剥离；

所述本地 PE 节点再从数据报文中剥离出 VPN 标签，根据 VPN 标签在本地 PE 中的 VPN 表查找到对应的 VPN；

所述本地 PE 节点查找到对应的 VPN 后，根据该数据报文的地址查找本地 CE 节点路由表项；

所述本地 PE 节点查找到 CE 节点路由表项后，根据本地 CE 节点路由表项中的出接口索引，将数据报文转发出去。

10、一种三层虚拟专有网路由控制器，其特征在于，包括：

路由获取模块，用于从所述三层虚拟专有网 L3VPN 中获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项；并获取所述 L3VPN 中远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息；

路由转换模块，用于将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项；

路由扩散模块，用于根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中，以使所述远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

11、如权利要求 10 所述的三层虚拟专有网路由控制器，其特征在于，所述路由获取模块，包括：

路由接收单元，用于接收来自本地 PE 节点和远端 PE 节点或 NMS 通过消息上报的在本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及该 VPN 中本地 CE 节点路由表项，以及在远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签；

路由查询单元，用于向本地 PE 节点和远端 PE 节点查询，或向 NMS 查询在本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及该 VPN 中本地 CE

节点路由表项，以及在远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签。

12、如权利要求 10 所述的三层虚拟专用网路由控制器，其特征在于，所述 L3VPN 路由控制器还包括：

路由存储模块，用于在路由获取模块获取到本地 PE 节点创建的 VPN 的 VPN 属性信息和该 VPN 中本地 CE 节点路由表项，以及远端 PE 节点上配置的各个 VPN 的 VPN 属性信息后，按照 VPN 属性信息中的 VPN ID 的顺序，采用 VPN 信息数据库保存来自所述本地 PE 节点和远端 PE 节点上创建的 VPN 的属性信息；该 VPN 信息数据库中存储的每个 VPN 属性信息包括：VPN ID，VPN 名称，各个 PE 节点的节点 ID 列表和各个 PE 节点分配的 VPN 标签列表。

13、如权利要求 10 所述的三层虚拟专用网路由控制器，其特征在于，所述路由转换模块，包括：

路由地址转换单元，用于将从本地 PE 节点上创建的 VPN 中获取到的本地 CE 节点路由表项中的路由地址作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的路由地址；

节点 ID 转换单元，用于将上报用户路由的本地 PE 节点的节点 ID 作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的下一跳地址；

VPN 标签转换单元，用于将上报用户路由的本地 PE 节点中的 VPN 标签作为远端 PE 节点中的远端 CE 节点路由表项中的远端 VPN 标签；

路由表项生成单元，用于将所述路由地址转换单元、节点 ID 转换单元、VPN 标签转换单元转换的路由地址、下一跳地址、VPN 标签组成对应所述本地 CE 节点路由表项中的远端 CE 节点路由表项。

14、如权利要求 10 至 13 中任一项所述的三层虚拟专用网路由控制器，其特征在于，所述路由扩散模块，包括：

PE 节点交互单元，用于通过配置消息，根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID，将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中；

NMS 交互单元，用于通过配置消息或者与 NMS 之间的接口，将所述远端 CE 节点路由表项通告给 NMS，由所述 NMS 通过配置消息或者与远端 PE 节点之间的接口，根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID，将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中。

15、一种三层虚拟专有网络系统，该三层虚拟专有网 L3VPN 中包括本地用户网络边缘设备 CE 节点以及远端 CE 节点，与所述本地 CE 节点相连的本地提供商边缘设备 PE 节点，以及与所述远端 CE 节点连接的远端 PE 节点，其特征在于，该 L3VPN 中还部署有 L3VPN 路由控制器，其特征在于，该 L3VPN 中还部署有 L3VPN 路由控制器；

所述 L3VPN 路由控制器获取本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及属于该 VPN 的本地 CE 节点路由表项，并获取所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息；

所述 L3VPN 路由控制器将所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息以及该 VPN 中的本地 CE 节点路由表项生成远端 CE 节点路由表项；

所述 L3VPN 路由控制器根据所述本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息和所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息，将生成的远端 CE 节点路由表项发送到所述远端 PE 节点中，以使所述远端 PE 节点转发远端 CE 节点到本地 CE 节点的数据报文。

16、如权利要求 15 所述的三层虚拟专有网络系统，其特征在于，所述 L3VPN 还包括：

网络管理服务器 NMS，用于为需要创建 L3VPN 的本地 PE 节点和远端 PE 节点分别创建其共同所属的 VPN。

17、如权利要求 16 所述的三层虚拟专有网络系统，其特征在于，在配置了 VPN 的本地 PE 节点的接入链路上引入新的本地 CE 节点路由时，该本地 PE 节点将本地 CE 节点路由通过消息通告给所述 L3VPN 路由控制器或者 NMS。

18、如权利要求 16 所述的三层虚拟专有网络系统，其特征在于，本地 PE 节点和远端 PE 节点将在其上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项，主动通过消息上报至所述 L3VPN 路由控制器；或

NMS 将本地 PE 节点和远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项，主动通过消息或者接口上报至所述 L3VPN 路由控制器；或

所述 L3VPN 路由控制器查询本地 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及所述 VPN 中的本地 CE 节点路由表项；L3VPN 路由控制器查询所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签；或

所述 L3VPN 路由控制器向 NMS 查询所述本地 PE 节点上的创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签，以及 VPN 中的本地 CE 节点路由表项；L3VPN 路由控制器向 NMS 查询所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN ID 和 VPN 标签。

19、如权利要求 16 所述的三层虚拟专有网络系统，其特征在于，所述 L3VPN 路由控制器按照 VPN 属性信息中的 VPN ID 的顺序，采用 VPN 信息数据库保存来自所述本地 PE 节点和远端 PE 节点上创建的 VPN 的属性信息；该 VPN 信息数据库中存储的每个 VPN 属性信息包括：VPN ID，VPN 名称，各个 PE 节点的节点 ID 列表和各个 PE 节点分配的 VPN 标签列表。

20、如权利要求 16 所述的三层虚拟专有网络系统，其特征在于，所述 L3VPN 路由控制器将从本地 PE 节点中获取到的本地 CE 节点路由表项中的路由地址作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的路由地址，将上报用户路由的本地 PE 节点的节点 ID 作为远端 PE 节点中远端 CE 节点路由表项中的下一跳地址，将上报用户路由的本地 PE 节点中的 VPN 标签作为远端 PE 节点中的远端 CE 节点路由表项中的远端 VPN 标签，生成对应所述本地 CE 节点路由表项中的远端 CE 节点路由表项。

21、如权利要求 20 所述的三层虚拟专有网络系统，其特征在于，所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息，根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中

的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID, 将生成的所述远端 CE 节点路由表项发送至与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中; 或

所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息或者与 NMS 之间的接口, 将所述远端 CE 节点路由表项通告给 NMS, 所述 NMS 通过配置消息或者与远端 PE 节点之间的接口, 根据所述本地 PE 节点上的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID 以及所述远端 PE 节点上创建的 VPN 的 VPN 属性信息中的 VPN ID, 将所述远端 CE 节点路由表项发送到与所述本地 PE 节点属于同一个 VPN 的远端 PE 节点中。

22、如权利要求 21 所述的三层虚拟私有网络系统, 其特征在于, 所述远端 PE 节点接收到所述 L3VPN 路由控制器通过配置消息或者通过 NMS 发送来的远端 CE 节点路由表项后, 根据该 CE 节点路由表项中的 VPN ID, 在远端 PE 节点中查找对应的 VPN;

所述远端 PE 节点将所述远端 CE 节点路由表项的用户路由、本地 PE 节点的节点 ID、以及本地 PE 节点的 VPN 标签, 保存到远端 PE 节点的远端 CE 节点路由表项中;

所述远端 PE 节点将该远端 CE 节点路由表项新添加到其本地存储的 VPN 信息数据库中, 并将该远端 CE 节点路由表项发送到远端 PE 节点中用于数据报文转发的 VPN 转发信息库 FIB 表项中。

23、如权利要求 16 所述的三层虚拟私有网络系统, 其特征在于, 所述远端 PE 节点从与远端 CE 节点相连的接口接收到目的地为本地 CE 节点路由的数据报文;

所述远端 PE 节点以接收的数据报文的接口索引, 在本地存储的 VPN 信息数据库中查询与该接口索引绑定的 VPN;

所述远端 PE 节点将接收到的数据报文中的目的地址与所述与接口索引绑定的 VPN 中的各个远端 CE 节点路由表项中的用户路由地址比较, 查找数据报文的地址与用户路由地址一致的远端 CE 节点路由表项;

所述远端 PE 节点在查找到数据报文的地址与用户路由地址一致的远端 CE 节点路由表项时, 将该远端 CE 节点路由表项中的 VPN 标签添加到所述数据

报文中;

所述远端 PE 节点根据所述远端 CE 节点路由表项中的远端路由下一跳地址,从远端 PE 节点存储的公网数据库中,查找目的地址为远端路由下一跳地址的多协议标签交换 MPLS 路径;

所述远端 PE 节点找到目的地址为远端路由下一跳地址的 MPLS 路径时,将 MPLS 路径中的出标签索引添加到所述数据报文中,将数据报文从所述 MPLS 路径的出接口转发出去。

24、如权利要求 23 所述的三层虚拟私有网络系统,其特征在于,所述数据报文经过 MPLS 路径的转发,到达本地 PE 节点时,本地 PE 节点将所述数据报文中的 MPLS 路径的标签剥离;

所述本地 PE 节点再从剥离出 MPLS 路径标签的报文中剥离出 VPN 标签,根据 VPN 标签在本地 PE 中的 VPN 表查找到对应的 VPN;

所述本地 PE 节点查找到对应的 VPN 后,根据该数据报文的地址查找本地 CE 节点路由表项;

所述本地 PE 节点查找到 CE 节点路由表项后,根据本地 CE 节点路由表项中的出接口索引,将数据报文转发出去。

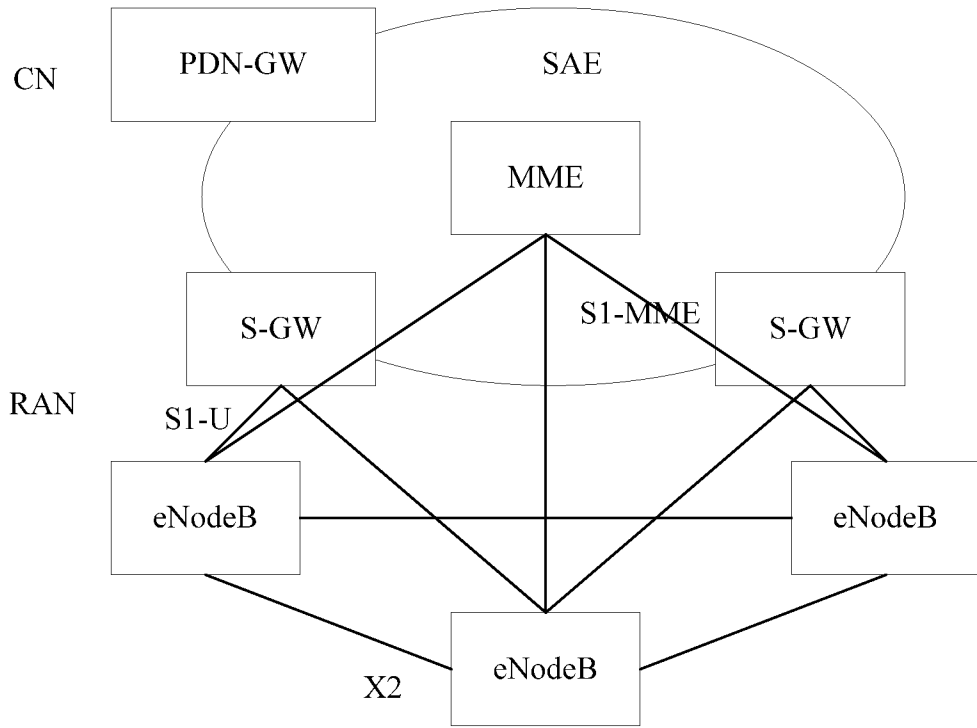


图 1

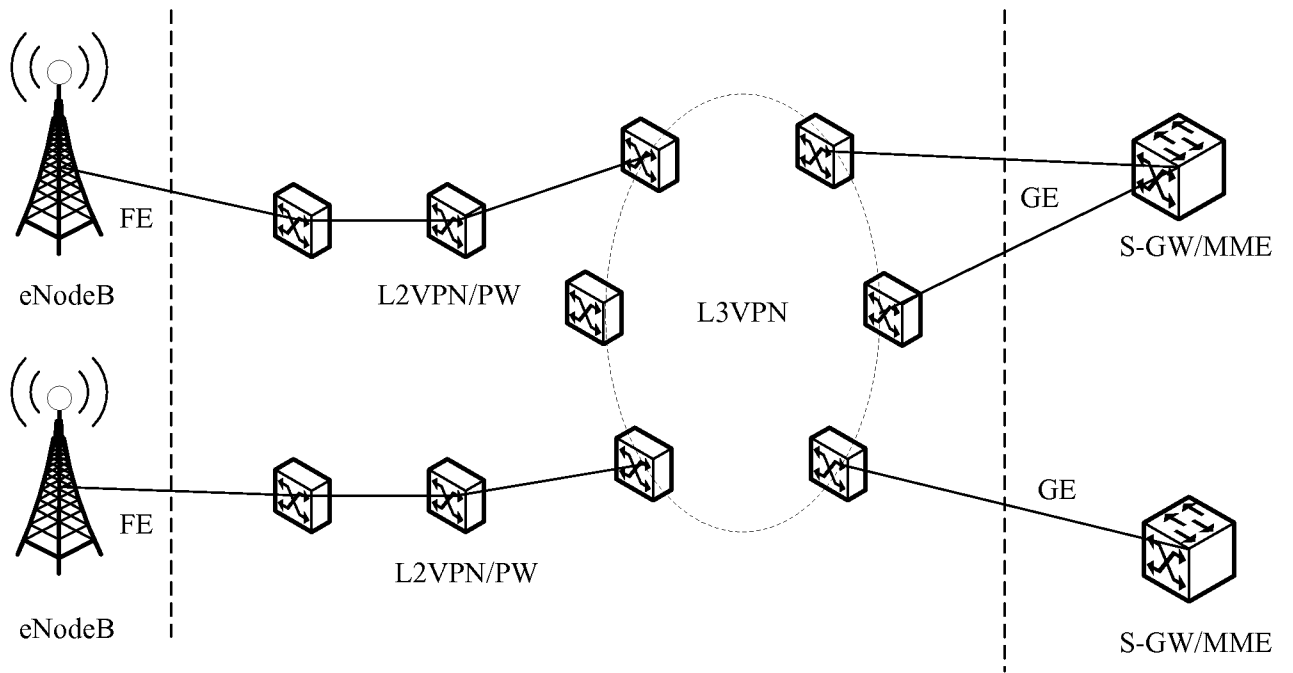


图 2

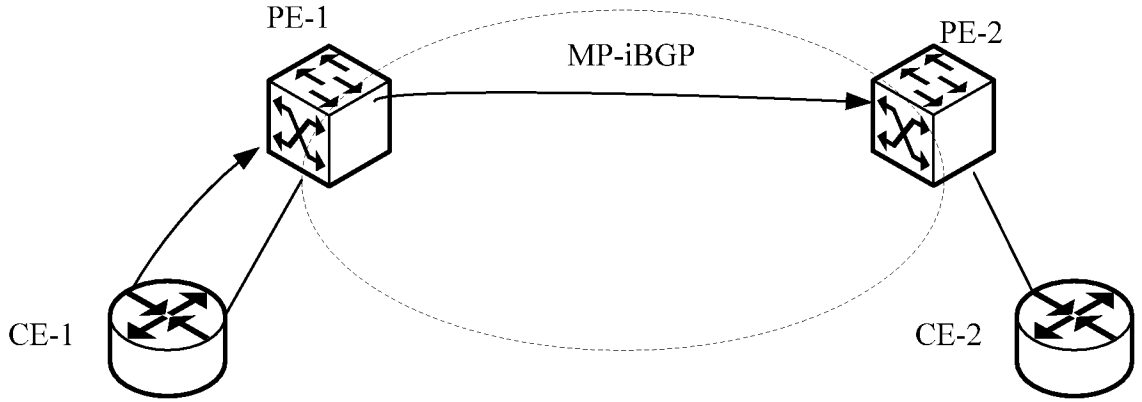


图 3

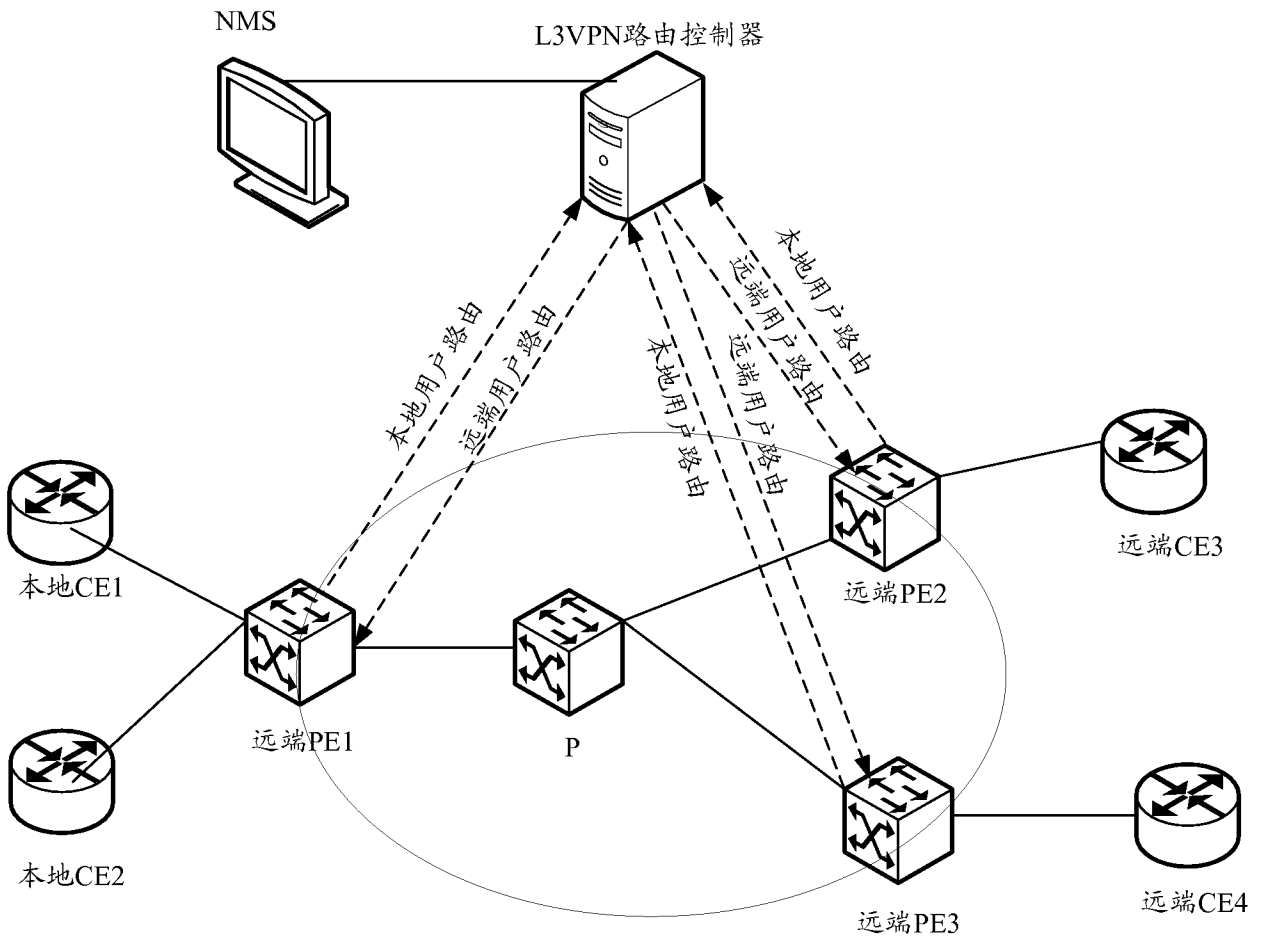


图 4

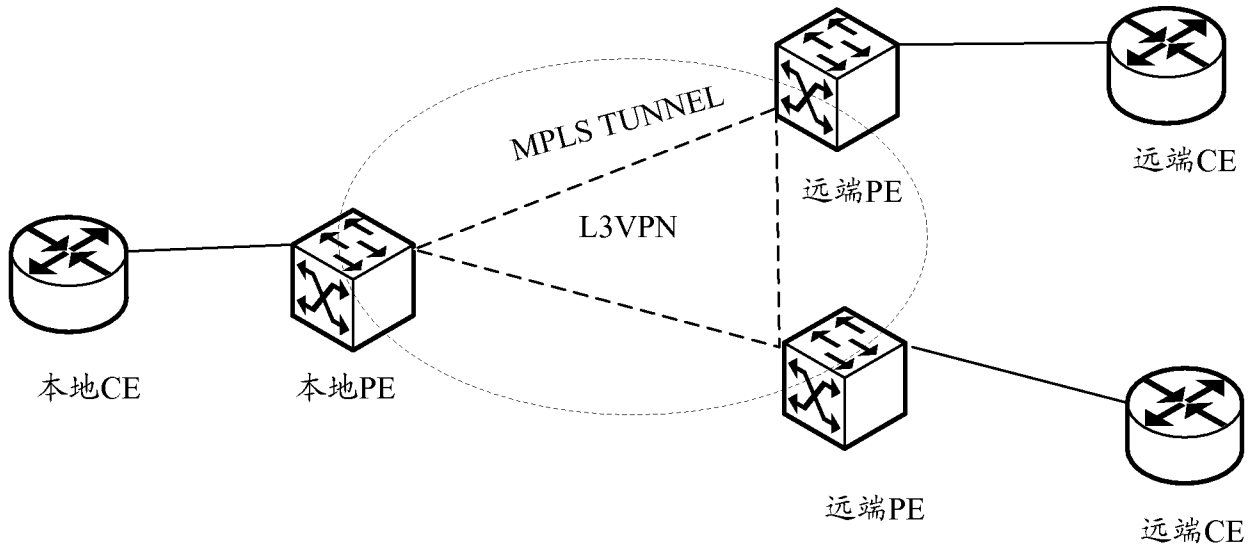


图 5

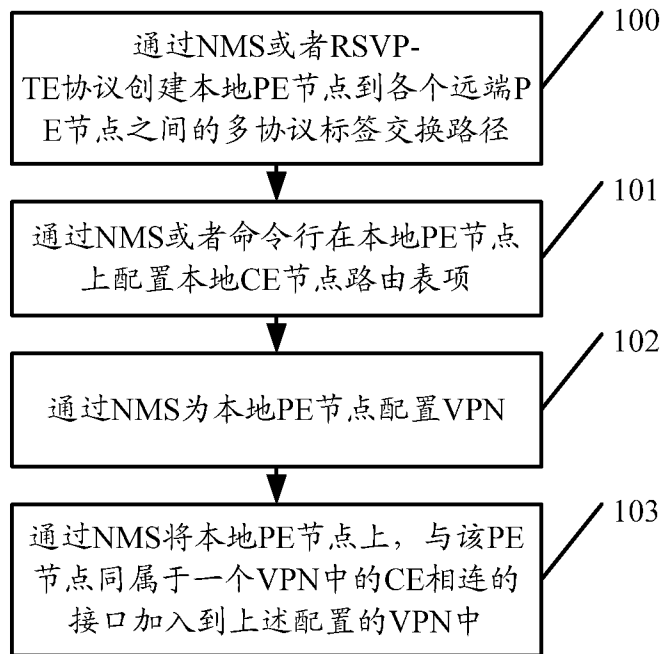


图 6

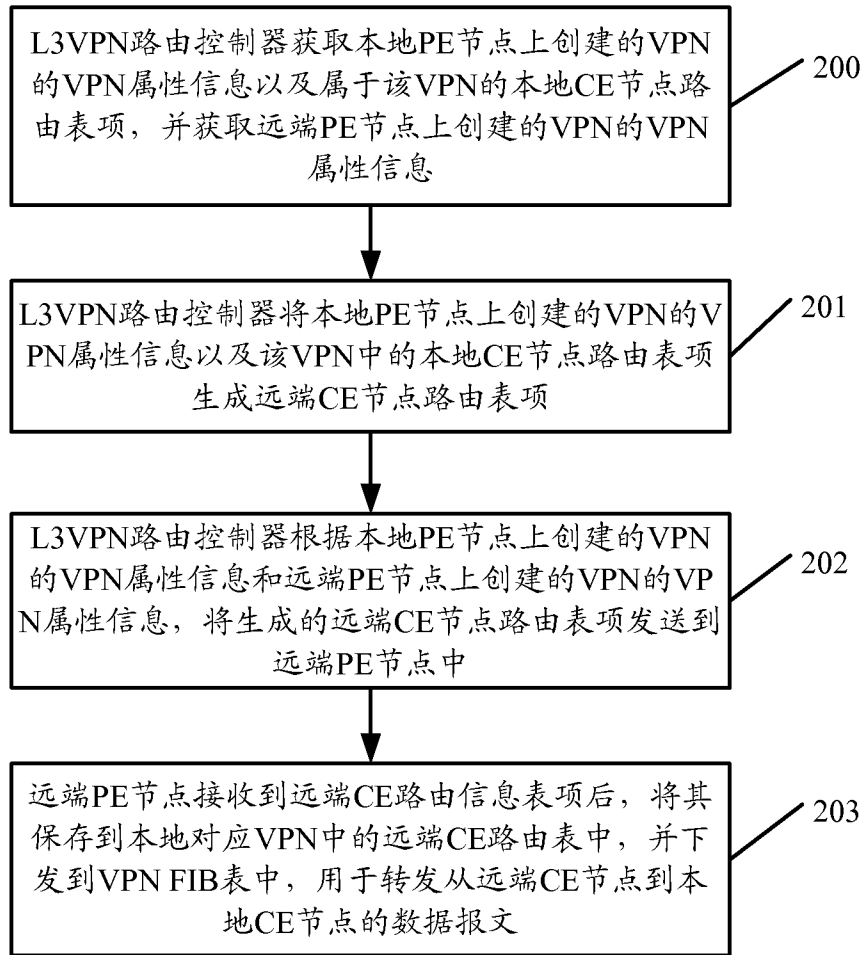


图 7

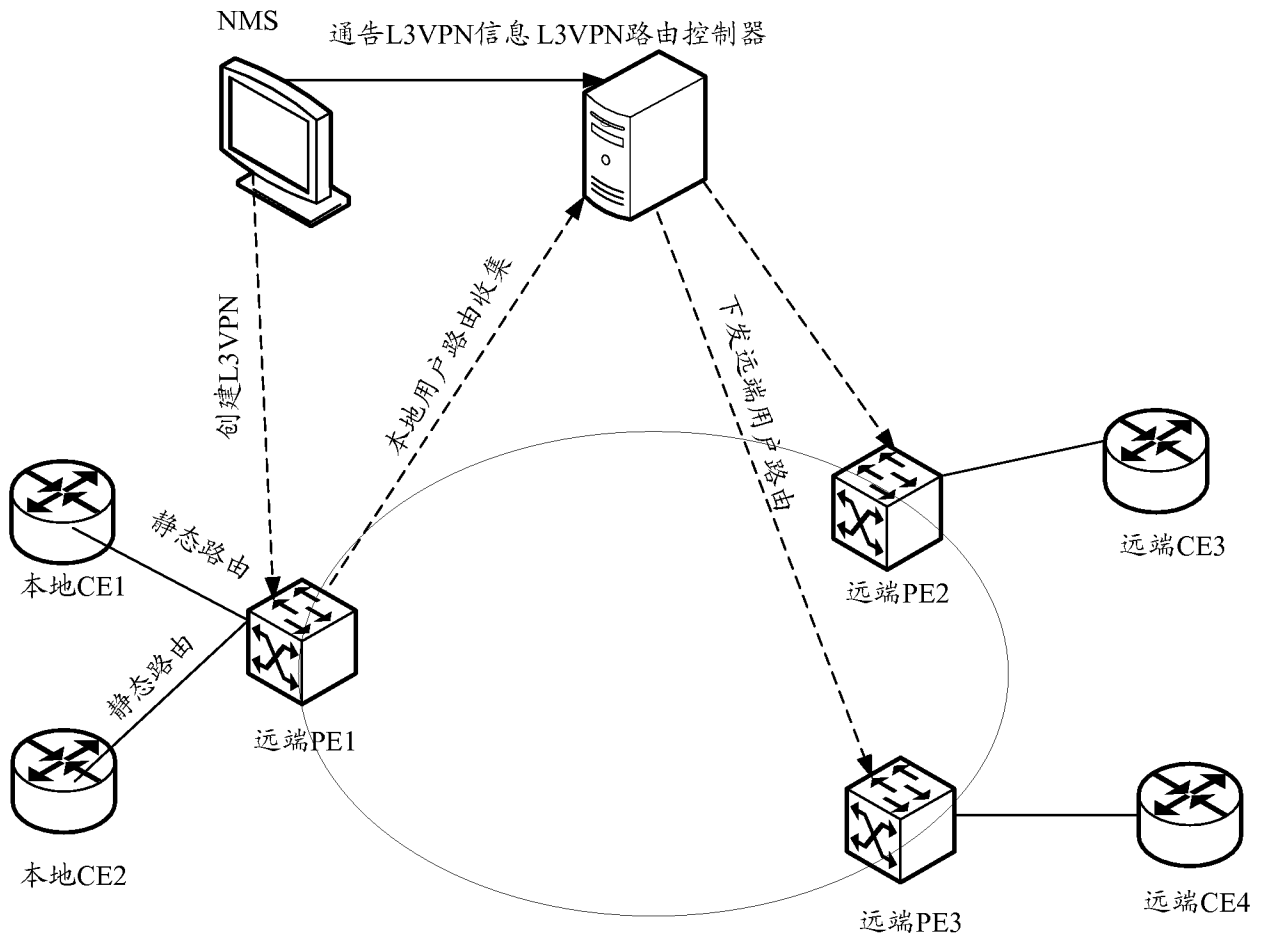


图 8

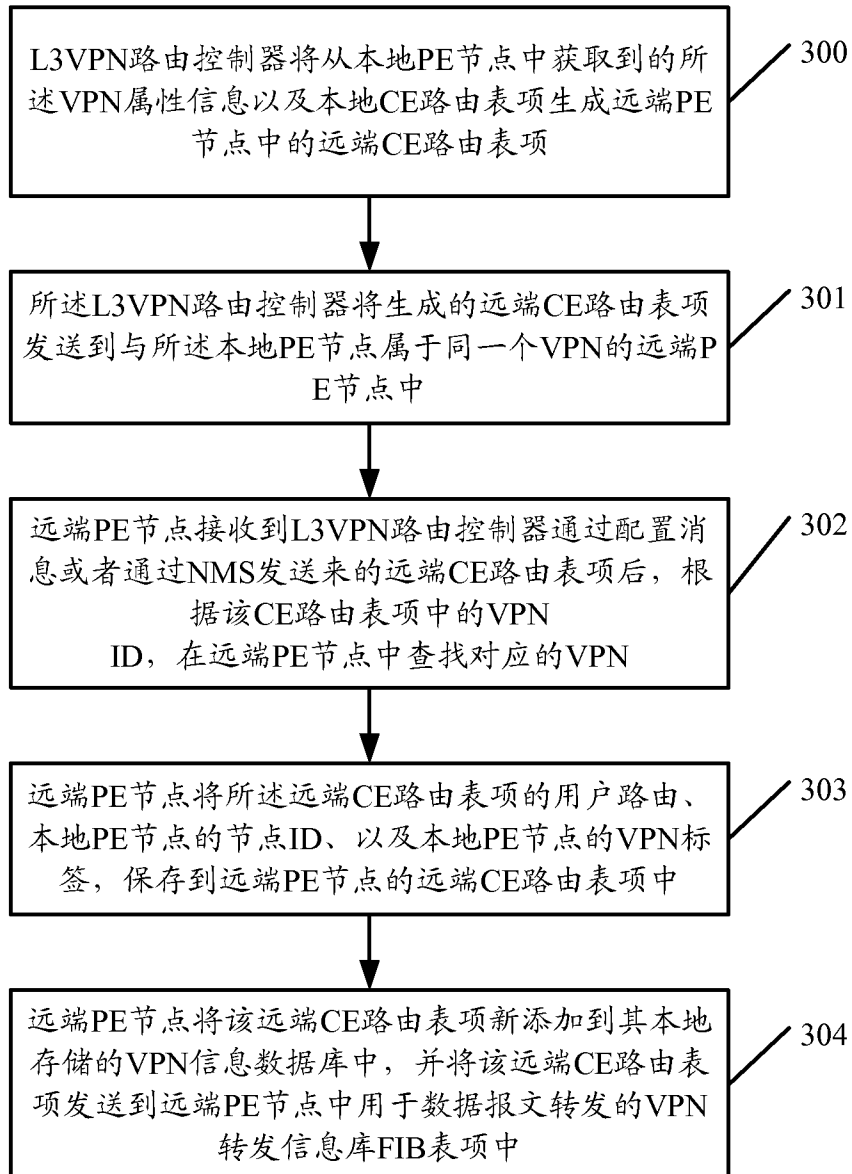


图 9

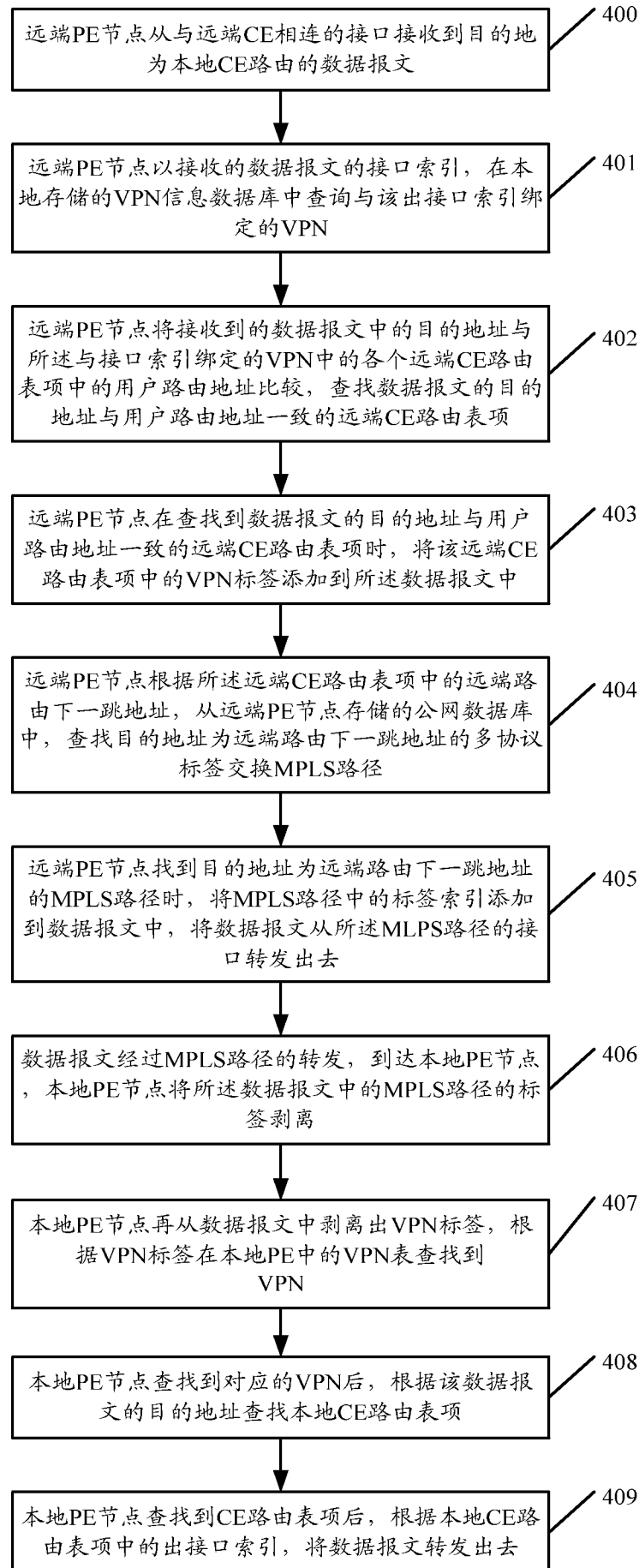


图 10

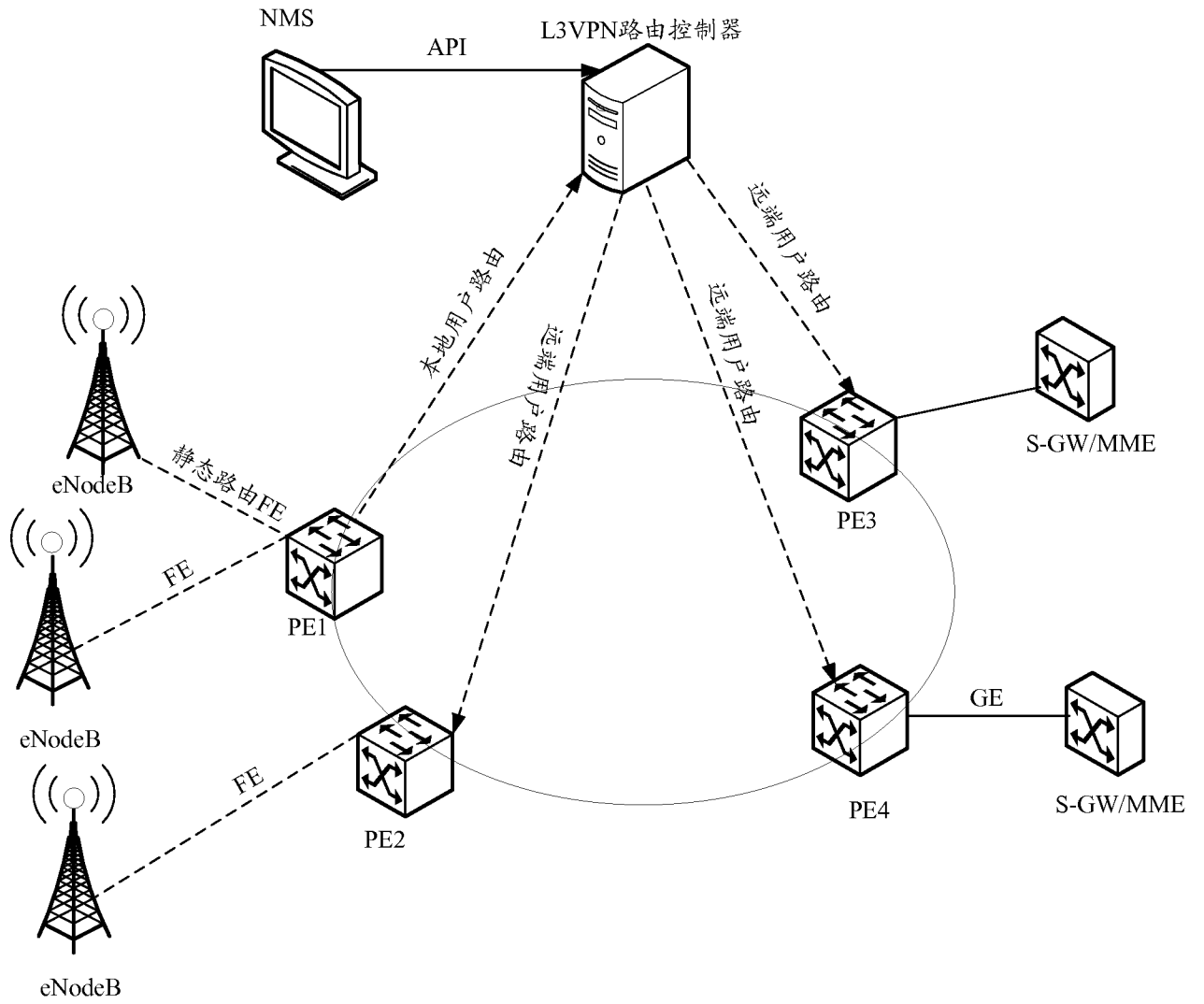


图 11

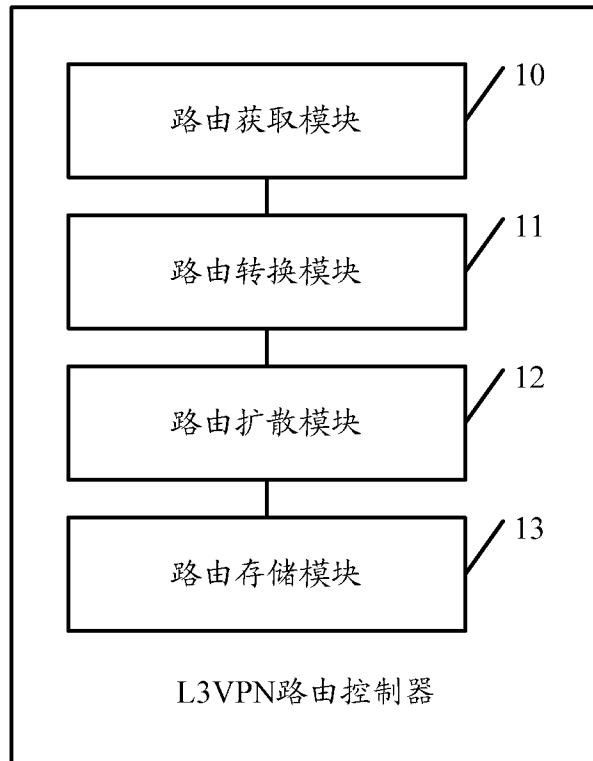


图 12

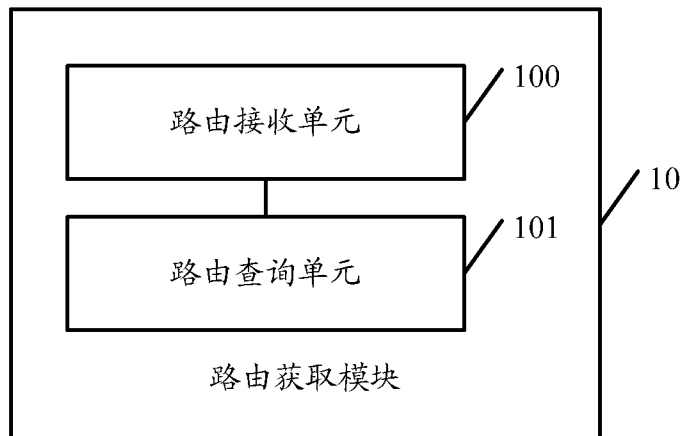


图 13

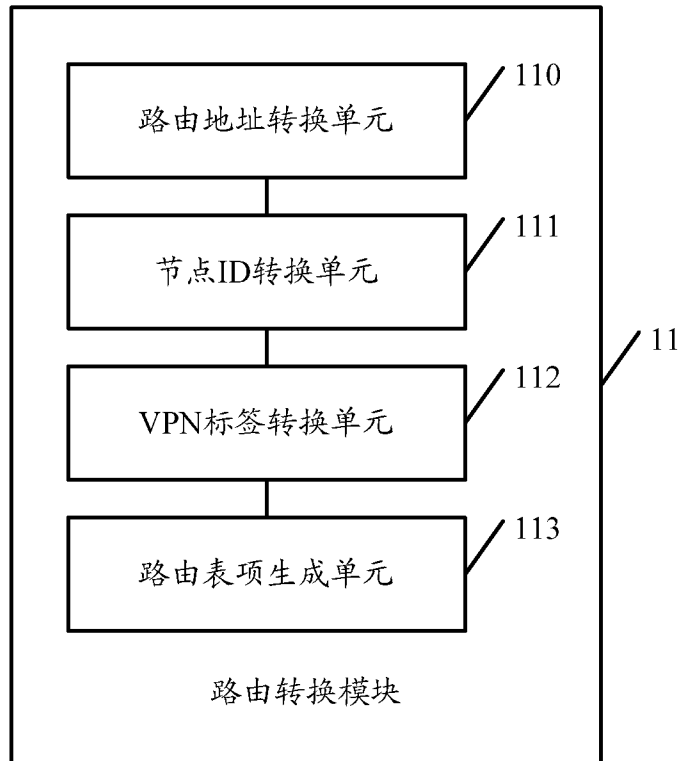


图 14

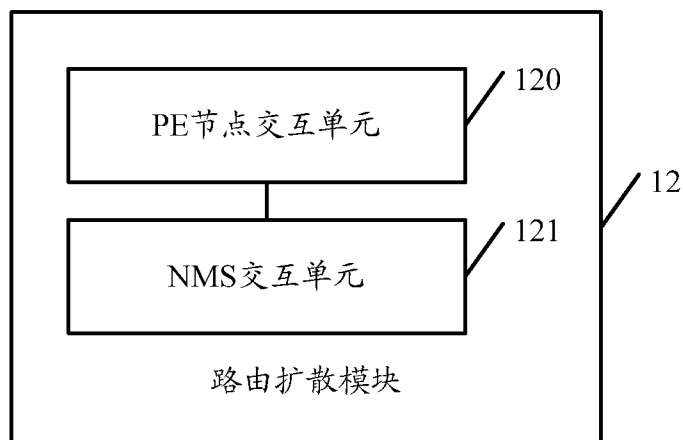


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/077516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/56 (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)

IPC: H04L H04W

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)

CNTXT, CPRSABS, CNKI: virtual private network VPN customer edge CE provider edge PE node route local remote data information

VEN, NPL, SIPOABS GOOGLE IEEE: (virtual w private w network) VPN (customer w edge) CE (provider w edge) PE Node rout+ home local remote data information

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101616093 A (FUJIAN STAR NET COMMUNICATION CO., LTD.), 30 December 2009 (30.12.2009), the whole document	1-24
A	CN 101072238 A (ZTE CORP.), 14 November 2007 (14.11.2007), the whole document	1-24
A	US 2010158010 A (ELECTRONICS & TELECOM RES INST), 24 June 2010 (24.06.2010), the whole document	1-24

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
10 April 2012 (10.04.2012)

Date of mailing of the international search report
26 April 2012 (26.04.2012)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
CHENG, Dong
Telephone No.: (86-10) **62411276**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/077516

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101616093 A	30.12.2009	CN 101616093 B	22.06.2011
CN 101072238 A	14.11.2007	None	
US 2010158010 A	24.06.2010	KR 20100073138 A	01.07.2010
		KR 995906 B1	23.11.2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/077516

A. 主题的分类

H04L 12/56 (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. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04L H04W

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))

CNXT, CPRSABS, CNKI: 虚拟专用网 虚拟私有网 VPN 用户边缘 CE 提供商边缘 PE 节点 路由 本地 远端 数据 信息
VEN, NPL, SIPOABS GOOGLE IEEE: (virtual w private w network) VPN (customer w edge) CE (provider w edge) PE
Node rout+ home local remote data information

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN101616093A (福建星网锐捷网络有限公司) 30.12 月 2009 (30.12.2009) 全文	1-24
A	CN101072238A (中兴通讯股份有限公司) 14.11 月 2007 (14.11.2007) 全文	1-24
A	US2010158010A (ELECTRONICS & TELECOM RES INST) 24.6 月 2010 (24.06.2010) 全文	1-24

其余文件在 C 栏的续页中列出。

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
10.4 月 2012 (10.04.2012)

国际检索报告邮寄日期
26.4 月 2012 (26.04.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员
程东
电话号码: (86-10) 62411276

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/077516

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101616093A	30.12.2009	CN101616093B	22.06.2011
CN101072238A	14.11.2007	无	
US2010158010A	24.06.2010	KR20100073138A KR995906B1	01.07.2010 23.11.2010