



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113992573 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202111249285.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2021.10.26

CN 101674241 A, 2010.03.17

CN 105591800 A, 2016.05.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113992573 A

审查员 裴广坤

(43) 申请公布日 2022.01.28

(73) 专利权人 新华三信息安全技术有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区创新大道2800号创新产业园二期H2栋541室

(72) 发明人 葛健楠

(74) 专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有

限公司 11415

专利代理师 王茹

(51) Int. Cl.

H04L 45/50 (2022.01)

H04L 45/247 (2022.01)

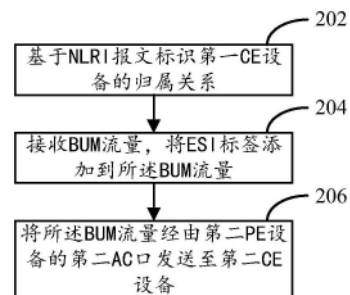
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种转发BUM流量的方法、装置、PE设备及存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种转发BUM流量的方法、装置、PE设备及存储介质。所述方法包括：基于NLRI报文标识第一CE设备与各PE设备的归属关系，所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段，第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI，所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI，接收第一CE设备发送的BUM流量，将ESI标签添加到所述BUM流量，将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备；通过本申请所公开的方法，解决了双归属情况下，因为水平分割第一CE设备和第二CE设备之间无法转发BUM流量的问题。



1. 一种转发广播、未知单播、组播BUM流量的方法,应用于PE设备,其特征在于,所述方法包括:

基于NLRI报文标识第一CE设备与各PE设备的归属关系,所述归属关系包括双归属,所述双归属是所述第一CE设备同时归属于所述PE设备和第二PE设备;所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段,第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI,所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI;

接收第一CE设备发送的BUM流量,根据第一CE设备与各PE设备的归属关系,将ESI标签添加到所述BUM流量;

基于所述ESI标签确定所匹配的归属关系,在所述第一CE设备和第二CE设备为同一双归属关系的情况下,将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述NLRI报文包括以下任一:

ES-AD路由报文、M-MAC/IP路由报文和M-ES路由报文。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述第一CE设备与所述PE设备的归属关系的步骤包括:

如果所述第一ESI字段未携带所述PE设备的设备接口的ESI且所述第二ESI字段未携带所述第一AC口的ESI,则所述CE设备单归属于所述PE设备;

如果所述第一ESI字段携带所述PE设备的设备接口的ESI和/或所述第二ESI字段携带所述第一AC口的ESI,则所述CE设备双归属于所述PE设备和第二PE设备。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括基于所述NLRI报文标识的归属关系生成所述PE设备发送至第二PE设备的BUM流量的标签。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,生成所述PE设备发送至第二PE设备的BUM流量的标签的步骤包括:

如果所述CE设备的归属关系为单归属,则不生成ESI标签;

如果所述CE设备的归属关系为双归属,且第二ESI字段携带第一AC口的ESI,则基于第二ESI字段的第一AC口的ESI生成ESI标签;

如果所述CE设备的归属关系为双归属,且第二ESI字段未携带第一AC口的ESI,则基于第一ESI字段的所述PE设备的设备接口的ESI生成ESI标签。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述PE设备与第二PE设备路由可达。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述PE设备与第二PE设备建立PW连接,所述PW连接为一对方向相反的单向虚拟连接;

以及将所述BUM流量通过所述PW连接发送至第二PE设备的第二AC口。

8. 一种转发广播、未知单播、组播BUM流量的装置,其特征在于,所述装置包括:

归属关系确定模块,用于,基于NLRI报文标识第一CE设备与各PE设备的归属关系,所述归属关系包括双归属,所述双归属是所述第一CE设备同时归属于所述PE设备和第二PE设备;所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段,第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI,所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI;

流量转发模块,用于接收第一CE设备发送的BUM流量,根据第一CE设备与各PE设备的归属关系,将ESI标签添加到所述BUM流量;基于所述ESI标签确定所匹配的归属关系,在所述

第一CE设备和第二CE设备为同一双归属关系的情况下,将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。

9. 一种PE设备,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为执行权利要求1-7中任意一项权利要求所述的方法。

10. 一种存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-7中任意一项权利要求所述的方法。

一种转发BUM流量的方法、装置、PE设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及网络技术,并且具体地涉及一种转发BUM流量的方法、装置、PE设备及存储介质。

背景技术

[0002] 网络通信领域,当使用EVPN(Ethernet VPN,以太网虚拟专用网络)多归属技术组网时,为了防止BUM(Broadcast、Unknown-unicast、Multicast,广播、未知单播、组播流量)流量转发形成环路,会检查BUM流量中携带的ESI标签,ESI(Ethernet Segment Identifier,以太网段标识符)是ES(Ethernet Segment,以太网段)的唯一标识,ESI相同的接口对应的链路属于同一个ES,当ESI标签值与PE(Provider Edge,服务提供商网络边缘)设备接口的ESI值相同时,会停止通过该PE设备的接口转发所述BUM流量,这种防止BUM流量成环的手段称为水平分割;然而当CE(Customer Edge,用户网络边缘)设备是多归属连接时,一个PE设备的接口会存在多条AC(Attachment Circuit,接入电路)链路,因此不同的AC链路的BUM流量会生成相同的ESI标签,导致一台CE设备发送的BUM流量不能转发至另一台CE设备的问题。

发明内容

[0003] 本申请第一方面提供了一种转发BUM流量的方法,应用于PE设备,所述方法包括:

[0004] 基于NLRI报文标识第一CE设备与所述PE设备的归属关系,所述归属关系包括双归属,所述双归属是所述第一CE设备同时归属于所述PE设备和第二PE设备;所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段,第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI,所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI值;

[0005] 接收第一CE设备发送BUM流量,根据第一CE设备与各PE设备的归属关系,将ESI标签添加到所述BUM流量;

[0006] 基于所述ESI标签确定所匹配的归属关系,在所述第一CE设备和第二CE设备为同一双归属关系的情况下,将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。

[0007] 本申请第二方面提供了一种PE装置,所述装置包括:归属关系确定模块,用于,基于NLRI报文标识第一CE设备与各PE设备的归属关系,所述归属关系包括双归属,所述双归属是所述第一CE设备同时归属于所述PE设备和第二PE设备;所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段,第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI,所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI;

[0008] 流量转发模块,用于接收第一CE设备发送的BUM流量,根据第一CE设备与各PE设备的归属关系,将ESI标签添加到所述BUM流量;基于所述ESI标签确定所匹配的归属关系,在所述第一CE设备和第二CE设备为同一双归属关系的情况下,将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。

[0009] 本申请第三方面提供了一种PE设备,所述设备包括:

[0010] 处理器；

[0011] 用于存储处理器可执行指令的存储器；

[0012] 其中,所述处理器被配置为执行上述第一方面所述的方法。

[0013] 本申请第四方面提供了一种计算机存储介质,所述存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面所述的方法。

[0014] 基于上述技术方案,本申请的实施例中,通过为AC口配置ESI,使得BUM流量携带与PE设备的设备接口不一样的ESI,解决了现有技术因为水平分割在CE设备多归属情况下无法转发BUM流量的问题,并且由于ESI值的范围有限,本申请在CE设备单归属的时候不设置ESI,节省了ESI标签的资源。

附图说明

[0015] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本说明书的实施例,并与说明书一起用于解释本说明书的原理。

[0016] 图1是本说明书一个实施例的网络架构图。

[0017] 图2是本说明书一个实施例的方法流程图。

[0018] 图3是本说明书一个实施例的另一网络架构图。

[0019] 图4是本说明书一个实施例的另一网络架构图。

[0020] 图5是本说明书一个实施例的装置的框图。

[0021] 图6是本说明书一个实施例的设备的框图。

具体实施方式

[0022] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本说明书相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本说明书的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0023] 在本说明书使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本说明书。在本说明书和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0024] 应当理解,尽管在本说明书可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本说明书范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0025] 接下来对本说明书实施例进行详细说明。

[0026] 如图1所示,图1是本申请一个实施例提供的网络架构图,所涉及到的网络实体包括CE设备111、CE设备112,CE设备113、PE设备121、PE设备122、PE设备123。

[0027] PE设备121和PE设备122路由可达。各PE设备构成了服务提供商网络骨干网120。PE设备121源IP的值为1.1.1.1,PE设备122源IP的值为2.2.2.2,PE设备123源IP的值为

3.3.3.3.所述PE设备之间建立PW连接,PW连接由一对方向相反的单向虚拟连接构成。PW连接建立在公网隧道上,所述公网隧道是穿越IP或MPLS(Multiprotocol Label Switching,多协议标签交换)骨干网的隧道;一条公网隧道可以承载多条PW连接,本实施例中,所述公网隧道可以是MPLS隧道。

[0028] CE设备111通过AC链路与PE设备121和PE设备122连接,CE设备112通过AC链路与PE设备121和PE设备122连接,CE设备113通过AC链路与PE设备123连接,因此CE设备111与CE设备112是双归属,CE设备113是单归属。CE设备111与PE设备的链路131和链路132属于第一AC;CE设备112与PE设备的链路133和链路134属于第二AC,CE设备113的链路135属于第三AC。由于双归属情况下,需要选择一侧为主链路,另一侧为备链路,正常情况下,主链路可以接收并发送数据;备链路可以接收数据,发送已知单播、组播数据报文,但是不发送BUM流量。

[0029] 确立主备链路的方法为,选取第一AC中允许通过的最小VLAN Tag代表该AC,本申请示例中,代表第一AC的VLAN Tag为11。PE设备121和PE设备122之间相互发送M-ES路由(Multiple Ethernet Segment route,多以太网段路由)报文,携带RD(Route Distinguisher,路由标识符)、ESI、始发路由器的IP地址和RT(Route Target,路由目标属性),PE设备121和122收到M-ES路由报文后,判断ESI值相同后,获取源IP,并根据源IP地址从小到大顺序,为PE设备分配索引值,编号从0开始。在本实施例中,源IP 1.1.1.1对应的编号依次为0,2.2.2.2对应的编号依次为1,因此PE设备121的索引值为0,PE设备122的索引值为1。接下来根据VLAN Tag除以N的余数M来选举主链路,N代表冗余备份组中成员的数量,M对应的编号为该AC的主链路。在本例中,第一AC中VLAN Tag的值11除以2的余数为1,即第一AC链路的主链路的编号为1,与PE设备122的索引值相同,因此取第一AC中CE设备111与PE设备122相连的链路132为主链路,链路131为备链路。采用同样的方法,第二AC中的链路134为主链路,链路133为备链路。

[0030] 接下来介绍水平分割的概念,若PE设备121收到CE设备111发送的BUM流量,PE设备121会根据其设备接口的ESI生成ESI标签,添加至所述BUM流量,将所述BUM流量转发至PE设备122。PE设备122检测与CE设备111的连接的设备接口的ESI,发现其设备接口的ESI与ESI标签携带的ESI值相同,则PE设备122则不会将BUM流量发送至CE设备111,防止BUM流量成环。

[0031] 因此,当CE设备111发送BUM流量到PE设备121,由于链路133是备链路,因此PE设备121不会将BUM流量经链路133发送至CE设备112,而是将BUM流量转发至PE设备122,由于水平分割的存在,PE设备122检测到BUM中携带的ESI标签与其设备接口的ESI值相同,因此不会将BUM流量发送至CE设备112。

[0032] 因此,为了解决传统方式不能转发BUM流量的问题,本申请公开了一种转发BUM流量的方法,如图2所示:

[0033] 步骤202:基于NLRI报文标识第一CE设备的归属关系。

[0034] 基于NLRI报文标识第一CE设备与各PE设备的归属关系,所述归属关系包括双归属,所述双归属是所述第一CE设备同时归属于所述PE设备和第二PE设备;所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段,第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI,所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI。

- [0035] 步骤204:接收BUM流量,将ESI标签添加到所述BUM流量。
- [0036] 所述ESI标签用于表征所述第一CE设备的归属关系。
- [0037] 步骤206:将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。
- [0038] 基于所述ESI标签确定所匹配的归属关系,在所述第一CE设备和第二CE设备为同一双归属关系的情况下,将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。
- [0039] 作为例子,步骤202中,所述NLRI报文可以包括:
- [0040] ES-AD路由(Ethernet Auto-Discovery Route,以太自动发现路由)报文、M-MAC/IP路由(MAC/IP Advertisement Route,MAC/IP地址通告路由)报文和M-ES路由报文中的一种或多种。
- [0041] 所述确定所述第一CE设备与所述PE设备的归属关系的步骤包括:
- [0042] 如果所述第一ESI字段未携带所述PE设备的设备接口的ESI且所述第二ESI字段未携带所述第一AC口的ESI,则所述CE设备单归属于所述PE设备。
- [0043] 如图3所示,本申请一个实施例中单归属状态的网络架构图。所涉及到的网络实体包括CE设备111、CE设备112,PE设备121、PE设备122、PE设备123。PE设备121和PE设备122路由可达。各PE设备构成了服务提供商网络骨干网120。
- [0044] CE设备111通过第一AC的链路131与PE设备121连接,即CE设备111单归属于PE设备121;CE设备112通过第二AC的链路134与PE设备122连接,即CE设备112单归属于PE设备122。
- [0045] 当CE设备111发送BUM流量到PE设备121PE设备121的设备接口和第一AC的链路131的AC口没有配置ESI,CE设备111是单归属。PE设备121的NLRI报文的Ethernet Segment Identifier1字段携带0值,Ethernet Segment Identifier2字段携带0值,根据Ethernet Segment Identifier1字段和Ethernet Segment Identifier2字段是0值。Ethernet Segment Identifier1字段和Ethernet Segment Identifier2字段设置为0值用于表征未配置ESI值,因此也可以采用其他方式表征,如采用置空、特殊值等方式。
- [0046] 单归属时,不发送ES-AD路由NLRI报文和M-ES路由NLRI报文,以节约资源。
- [0047] 如果所述第一ESI字段携带所述PE设备的设备接口的ESI和/或所述第二ESI字携带所述第一AC口的ESI,则所述CE设备双归属于所述PE设备和第二PE设备。
- [0048] 如图4所示,本申请一个实施例中双归属状态的网络架构图。所涉及到的网络实体包括CE设备111、CE设备112,PE设备121、PE设备122、PE设备123。PE设备121和PE设备122路由可达。各PE设备构成了服务提供商网络骨干网120。
- [0049] CE设备111通过第一AC的链路131与PE设备121连接,CE设备111通过第一AC的链路132与PE设备122连接,即CE设备111双归属于PE设备121和PE设备122;CE设备112通过第二AC的链路133与PE设备121连接,CE设备112通过第二AC的链路134与PE设备122连接,即CE设备112双归属于PE设备121和PE设备122。
- [0050] 当CE设备111发送BUM流量到PE设备121,PE设备121的设备口和/或第一AC的链路131的AC口配置ESI,CE设备111是双归属,PE设备121的NLRI报文的Ethernet Segment Identifier1字段携带PE设备121的设备接口配置的ESI和/或Ethernet Segment Identifier2字段携带第一AC的链路131的AC口配置的ESI,根据Ethernet Segment Identifier1字段和/或Ethernet Segment Identifier2字段携带的ESI。
- [0051] 步骤204中,基于NLRI报文标识的归属关系生成所述PE发送至第二PE设备的BUM流

量的标签。

[0052] 生成所述PE发送至第二PE设备的BUM流量的标签的步骤包括：

[0053] 如果所述CE设备的归属关系为单归属，则不生成ESI标签。

[0054] 如图3所示，PE设备121收到CE设备111发送的BUM流量，不添加ESI标签至所述BUM流量。

[0055] 如果所述CE设备的归属关系为双归属，且第二ESI字段携带第一AC口的ESI，则基于第二ESI字段的第一AC口的ESI生成ESI标签；

[0056] 如果所述CE设备的归属关系为双归属，且第二ESI字段未携带第一AC口的ESI，则基于第一ESI字段的所述PE设备的设备接口的ESI生成ESI标签。

[0057] 如图4所示，PE设备121收到CE设备111发送的BUM流量，如果第二ESI字段携带第一AC的链路131的AC口的ESI，则基于第一AC的链路131的AC口的ESI生成ESI标签；如果第二ESI字段未携带第一AC的链路131的AC口的ESI，则基于第一ESI字段的PE设备121的设备接口的ESI生成ESI标签，将所述ESI标签添加至所述BUM流量。添加标签前还会检查所述设备接口配置的ESI值与所述第一AC链路AC口配置的ESI值是否相同，如果相同，则返回失败。

[0058] 所述PE设备与第二PE设备路由可达。

[0059] 如图3所示，PE设备121与PE设备122通过公网隧道141相连接，PE设备121与PE设备122路由可达，并且PE设备121和PE设备122处于通一网段。

[0060] 如图4所示，PE设备121与PE设备122通过公网隧道141相连接，PE设备121与PE设备122路由可达，并且PE设备121和PE设备122处于通一网段。

[0061] 公网隧道141是穿越IP或MPLS骨干网的隧道，本申请实施例中，所述公网隧道可以是MPLS隧道。

[0062] 步骤206中，所述PE设备与第二PE设备建立PW连接，所述PW连接为一对方向相反的单向虚拟连接；以及将所述BUM流量通过所述PW连接发送至第二PE设备的第二AC口。

[0063] 如图3所示，PE设备121与PE设备122建立PW连接。PE设备121将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备122，PE设备122检查所述所述BUM流量未携带ESI标签，因此将所述BUM流量经第二AC的链路134的AC口发送至CE设备112。

[0064] 如图4所示，PE设备121与PE设备122建立PW连接。PE设备121第二AC的链路133是备链路，因此PE设备121将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备122。PE设备122检查所述所述BUM流量ESI标签与其ESI不同，因此将所述BUM流量经第二AC的链路134的AC口发送至CE设备112。

[0065] 接下来结合具体实施例来说明本方法。

[0066] 本申请实施例中，所述ES-AD路由的NLRI报文格式如下表所示：

[0067]

Route Distinguisher (RD,8字节)
Ethernet Segment Identifier1 (第一ESI,10字节)
Ethernet Segment Identifier2 (第二ESI,10字节)
Ethernet Tag ID (以太网标签ID,4字节)
MPLS Label (MPLS标签,3字节)

[0068] 所述M-MAC/IP路由的NLRI报文格式如下表所示：

[0069]	Route Distinguisher (RD, 8 字节)
	Ethernet Segment Identifier1 (第一 ESI, 10 字节)
	Ethernet Segment Identifier2 (第二 ESI, 10 字节)
	Ethernet Tag ID (以太网标签 ID, 4 字节)
	MAC Address Length (MAC 地址长度, 1 字节)
	MAC Address (MAC 地址, 6 字节)

[0070]	IP Address Length (IP 地址长度, 1 字节)
	IP Address (IP 地址, 0 或 4 或 16 字节)
	MPLS Label1 (第一 MPLS 标签, 3 字节)
	MPLS Label2 (第二 MPLS 标签, 0 或 3 字节)

[0071] 所述M-ES路由的NLRI报文格式如下表所示:

[0072]	Route Distinguisher (RD, 8 字节)
	Ethernet Segment Identifier1 (第一 ESI, 10 字节)
	Ethernet Segment Identifier2 (第二 ESI, 10 字节)
	IP Address Length (IP 地址长度, 1 字节)
	Originating Router's IP Address (始发路由器的 IP 地址, 4 或 16 字节)

[0073] 基于NLRI报文标识CE设备与PE设备的归属关系。在NLRI报文的Ethernet Segment Identifier1字段携带PE设备的设备接口配置的ESI,NLRI报文的Ethernet Segment Identifier2字段携带AC口配置的ESI。

[0074] 如图1所示,PE设备121与PE设备122通过公网隧道141相连接,PE设备121与PE设备122路由可达,并且PE设备121和PE设备122处于通一网段。各PE设备构成了服务提供商网络骨干网120。CE设备111通过AC链路与PE设备121和PE设备122连接,CE设备112通过AC链路与PE设备121和PE设备122连接,CE设备113通过AC链路与PE设备123连接,因此CE设备111与CE设备112是双归属,CE设备113是单归属。CE设备111的链路131和链路132属于第一AC;CE设备112的链路133和链路134属于第二AC;CE设备113的链路135属于第三AC。

[0075] 当CE设备111,需要将BUM流量发送至CE设备112时,PE设备121的设备口配置和第一AC的链路131的AC口配置ESI,CE设备111是双归属,PE设备121的NLRI报文的Ethernet

Segment Identifier1字段携带PE设备121的设备接口配置的ESI,Ethernet Segment Identifier2字段携带第一AC的链路131的AC口配置的ESI,根据Ethernet Segment Identifier2字段携带的ESI。

[0076] 检查所述设备接口配置的ESI与所述第一AC链路AC口配置的ESI是否相同,如果相同,则返回失败。如果不相同,则PE设备121收到CE设备发送的BUM流量时,根据第一AC的链路131的AC口的ESI生成ESI标签,添加至所述BUM流量。

[0077] PE设备121与PE设备122通过公网隧道141相连接,PE设备121与PE设备122路由可达,并且PE设备121和PE设备122处于通一网段。公网隧道141是穿越IP或MPLS骨干网的隧道,本申请实施例中,所述公网隧道可以是MPLS隧道。

[0078] PE设备121与PE设备122建立PW连接。PE设备121将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备122,PE设备122检查所述所述BUM流量ESI标签ESI与其设备接口的ESI不同,因此将所述BUM流量经第二AC的链路134的AC口发送至CE设备112。

[0079] 当CE设备112,需要将BUM流量发送至CE设备111时,由于CE设备112是双归属,PE设备122的NLRI报文的Ethernet Segment Identifier1字段携带PE设备122的设备接口配置的ESI,Ethernet Segment Identifier2字段携带0值。

[0080] 检查所述设备接口配置的ESI与所述第一AC链路AC口配置的ESI是否相同,如果相同,则返回失败。如果不相同,则PE设备122收到CE设备发送的BUM流量时,根据其设备接口的ESI生成ESI标签,添加至所述BUM流量。

[0081] PE设备122将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备121,PE设备121检查所述所述BUM流量ESI标签ESI与第一AC的链路131的AC口的ESI不同,因此将所述BUM流量经第一AC的链路131的AC口发送至CE设备111。

[0082] 本申请另一实施例中,也可以在第二AC的链路134的AC口配置ESI值。当PE设备121将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备122,PE设备122检查所述所述BUM流量ESI标签ESI与第二AC的链路134的AC口的ESI不同,因此将所述BUM流量经第二AC的链路134的AC口发送至CE设备112;当PE设备122将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备121,PE设备121检查所述所述BUM流量ESI标签ESI与第一AC的链路131的AC口的ESI不同,因此将所述BUM流量经第一AC的链路131的AC口发送至CE设备111。

[0083] 当CE设备113,需要将BUM流量发送至CE设备112时,PE设备123的设备接口和第三AC的链路135的AC口没有配置ESI,CE设备113是单归属,PE设备123的NLRI报文的Ethernet Segment Identifier1字段携带0值,Ethernet Segment Identifier2字段携带0值,根据Ethernet Segment Identifier1字段和Ethernet Segment Identifier2字段都是0值。

[0084] PE设备123不发送ES-AD路由NLRI报文和M-ES路由NLRI报文,以节约资源。

[0085] PE设备123收到CE设备发送的BUM流量时,不生成ESI标签。

[0086] PE设备122与PE设备123通过公网隧道141相连接,公网隧道141是穿越IP或MPLS骨干网的隧道,本申请实施例中,所述公网隧道可以是MPLS隧道。

[0087] PE设备122与PE设备123建立PW连接。PE设备123将所述BUM流量经PW连接发送至PE设备122,PE设备122检查所述所述BUM流量没有ESI标签,因此将所述BUM流量经第二AC的链路134的AC口发送至CE设备112。

[0088] 如图5所示,图5是本说明书一个实施例的一种转发BUM流量的装置500的框图,所

述装置包括：

[0089] 归属关系确定模块510,用于,基于NLRI报文标识第一CE设备与各PE设备的归属关系,所述归属关系包括双归属,所述双归属是所述第一CE设备同时归属于所述PE设备和第二PE设备;所述NLRI报文包括第一ESI字段和第二ESI字段,第一ESI字段用于携带所述PE设备的设备接口配置的ESI,所述第二ESI字段用于携带所述PE设备的第一AC口配置的ESI;

[0090] 流量转发模块520,用于接收第一CE设备发送的BUM流量,根据第一CE设备与各PE设备的归属关系,将ESI标签添加到所述BUM流量;基于所述ESI标签确定所匹配的归属关系,在所述第一CE设备和第二CE设备为同一双归属关系的情况下,将所述BUM流量经由第二PE设备的第二AC口发送至第二CE设备。

[0091] 上述装置中各个模块的功能和作用的实现过程具体详情见上述方法中对应步骤的实现过程,在此不再赘述。

[0092] 本说明书转发BUM流量的实施例可以应用在网络设备上,例如PE设备。装置实施例可以通过软件实现,也可以通过硬件或者软硬件结合的方式实现。以软件实现为例,作为一个逻辑意义上的装置,是通过其所在文件处理的处理器将非易失性存储器中对应的计算机程序指令读取到内存中运行形成的。从硬件层面而言,如图6所示,为本说明书实施例文件处理装置所在路由器设备的一种硬件结构图,除了图6所示的处理器610、内存630、网络接口620、以及非易失性存储器640之外,实施例中装置631所在的PE设备,通常根据该网络设备的实际功能,还可以包括其他硬件,对此不再赘述。

[0093] 对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本说明书方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0094] 相应的,本说明书实施例还提供一种PE设备,所述PE设备包括存储器、处理器及存储在存储器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现上述任一实施例中的转发BUM流量的方法。

[0095] 相应地,本说明书实施例还提供一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述任一实施例中的转发BUM流量的方法。

[0096] 本申请可采用在一个或多个其中包含有程序代码的存储介质(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。计算机可用存储介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体,可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括但不限于:相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。

[0097] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的说明书后,将容易想到本申请的

其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0098] 应当理解的是,本说明书并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本说明书的范围仅由所附的权利要求来限制。

[0099] 以上所述仅为本说明书的较佳实施例而已,并不用以限制本说明书,凡在本说明书的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本说明书保护的范围之内。

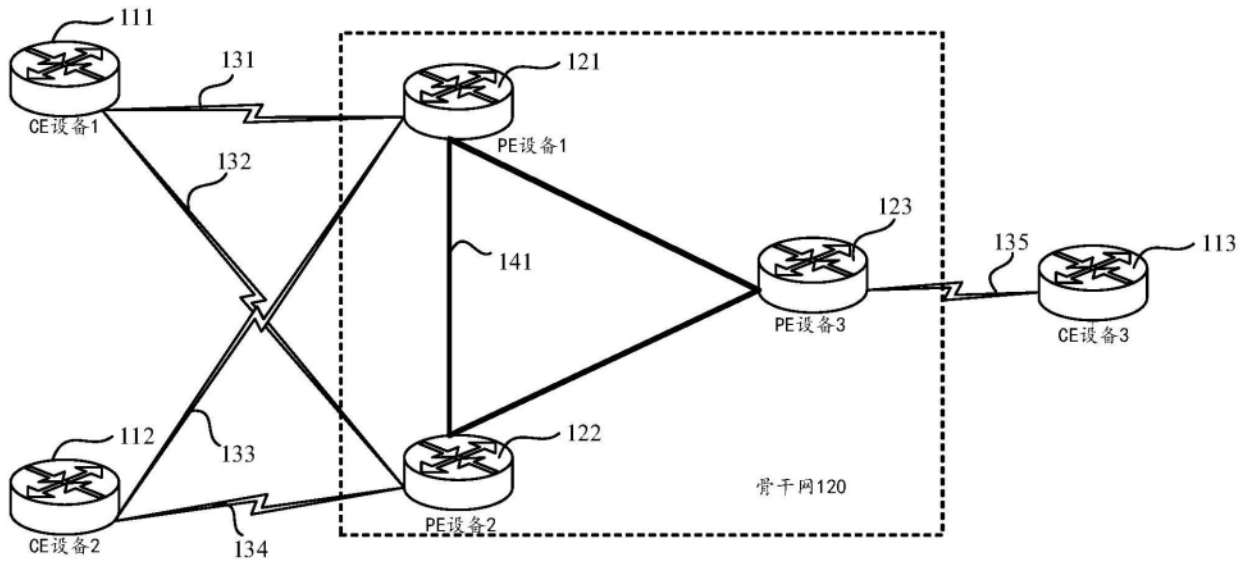


图1

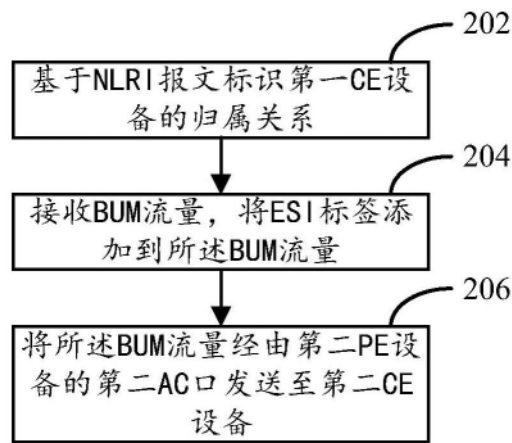


图2

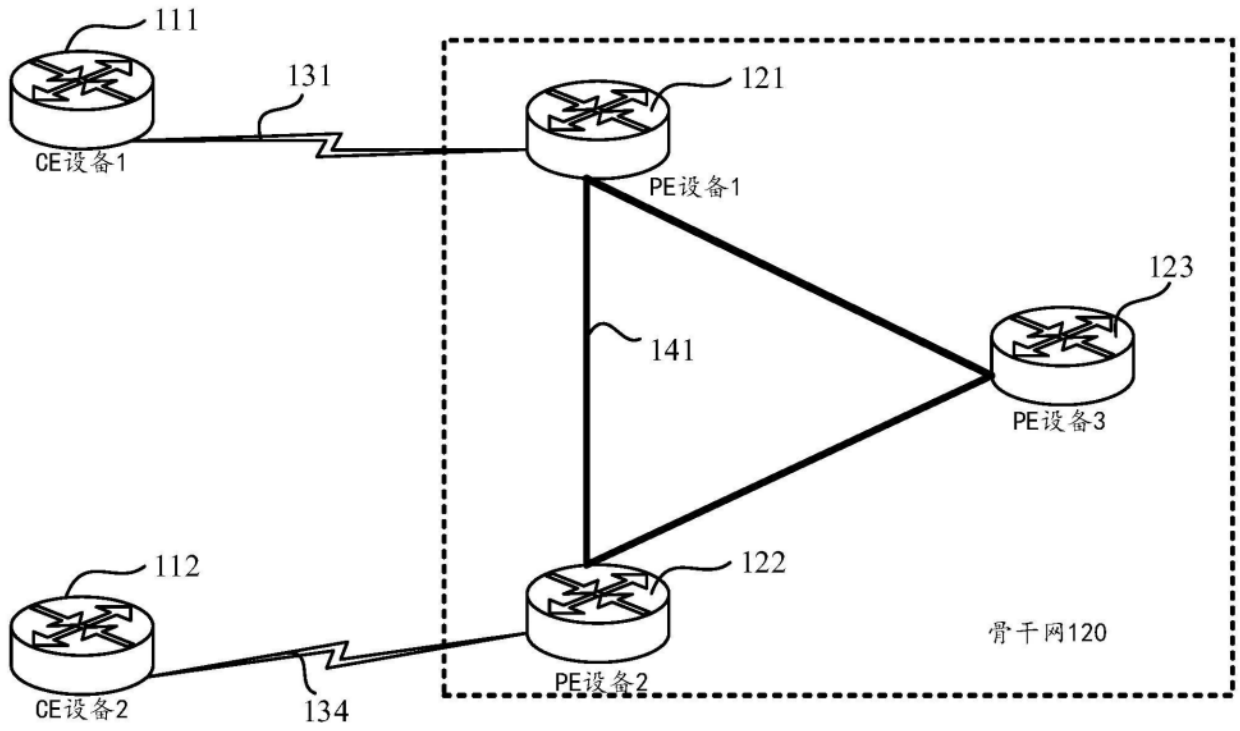


图3

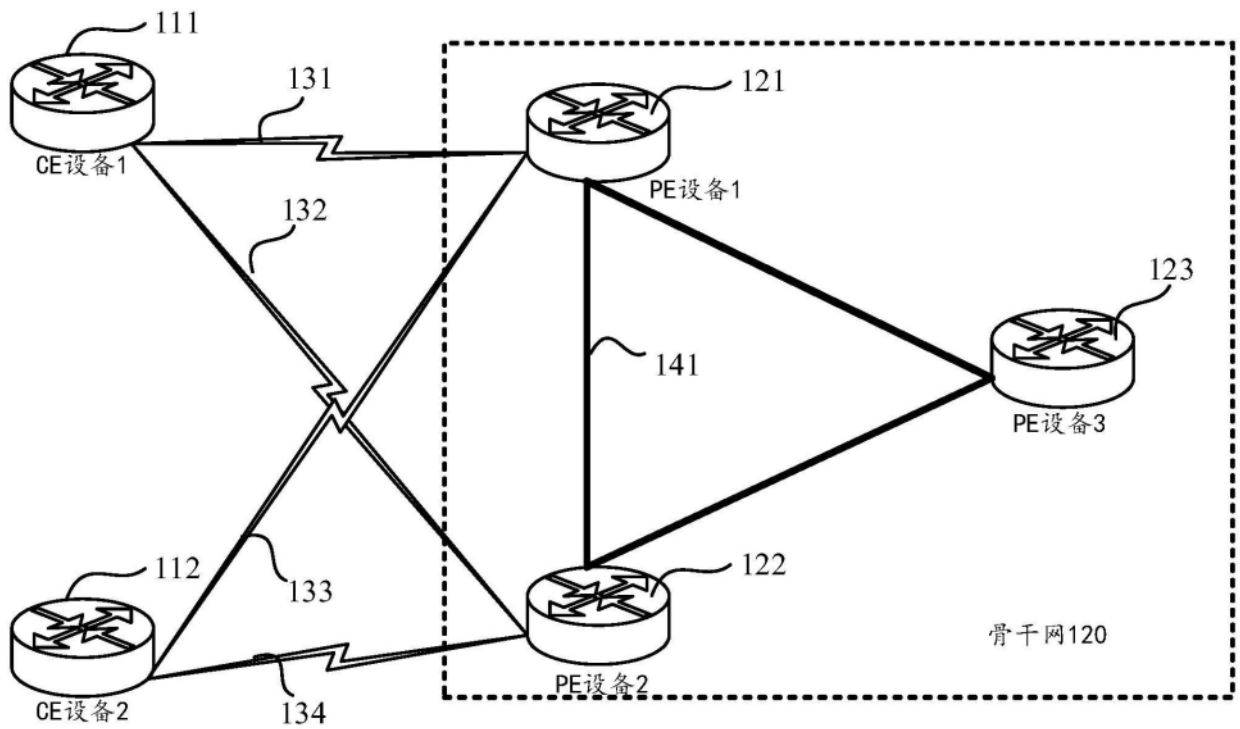


图4

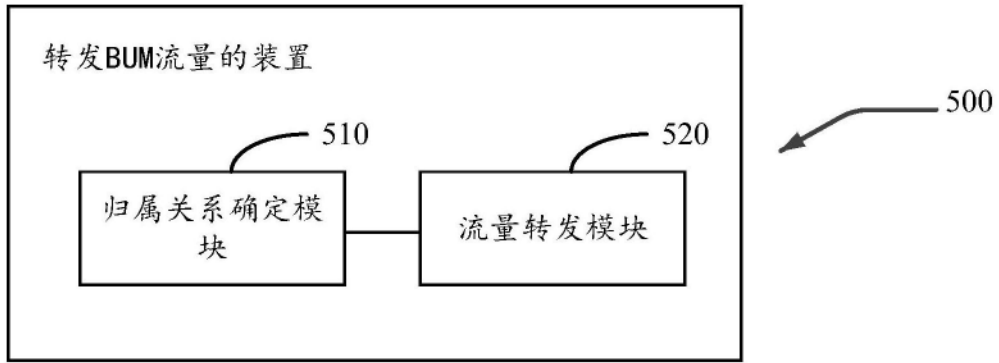


图5

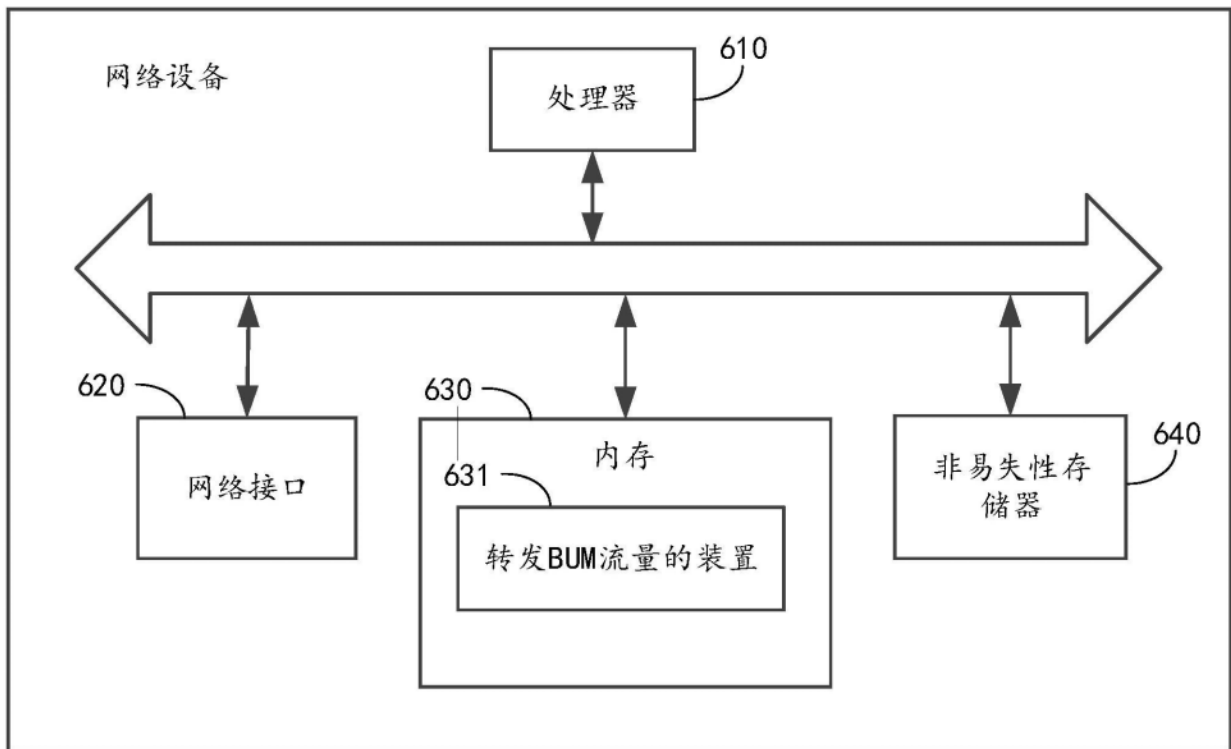


图6