



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103023724 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201210549800. X

CN 102394825 A, 2012. 03. 28,

(22) 申请日 2012. 12. 17

US 6023563 A, 2000. 02. 08,

(73) 专利权人 杭州华三通信技术有限公司

CN 102098189 A, 2011. 06. 15,

地址 310053 浙江省杭州市高新技术产业开发区之江科技工业园六和路 310 号华为杭州生产基地

CN 102571610 A, 2012. 07. 11,

审查员 魏臻

(72) 发明人 宋小恒

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04L 12/26(2006. 01)

H04L 12/801(2013. 01)

H04L 12/741(2013. 01)

(56) 对比文件

CN 102238040 A, 2011. 11. 09,

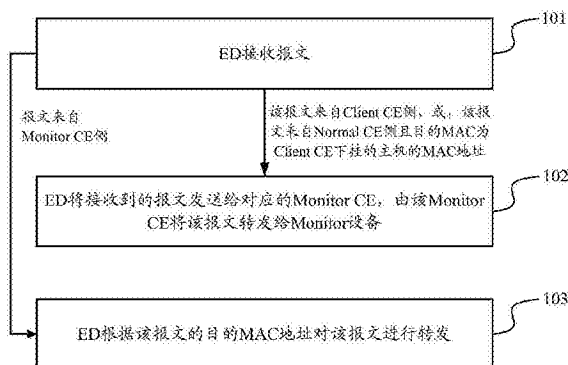
权利要求书4页 说明书16页 附图6页

(54) 发明名称

一种实现 CE 监控的方法和设备

(57) 摘要

本发明公开了一种实现 CE 监控的方法和设备,该方法包括:当边缘设备 ED 接收到来自 Client CE 侧的报文时,所述 ED 将该报文发送给对应的 Monitor CE,由所述 Monitor CE 将该报文转发给 Monitor 设备;当所述 ED 接收到来自 Normal CE 侧,且目的 MAC 地址为 Client CE 下挂的主机的 MAC 地址的报文时,所述 ED 将该报文发送给对应的 Monitor CE,由所述 Monitor CE 将该报文转发给 Monitor 设备;当所述 ED 接收到来自 Monitor CE 侧的报文时,所述 ED 根据该报文的的目的 MAC 地址对该报文进行转发。在本发明中,在不改变网络拓扑,且不影响原有用户流量的前提下,实现了对 Client CE 的流量监控。



1.一种实现用户边缘设备CE监控的方法,应用于以太网虚拟化互联EVI网络,其特征在于,所述EVI网络中包括边缘设备ED和与ED连接的CE,所述CE包括连接被监控的客户端设备的客户端Client CE、连接监控设备的监控Monitor CE、以及未连接有监控设备或被监控的客户端设备的普通Normal CE,该方法包括:

当边缘设备ED接收到来自Client CE侧的报文时,所述ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

当所述ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机的MAC地址的报文时,所述ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

当所述ED接收到来自Monitor CE侧的报文时,所述ED根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发;

其中,所述ED分别与Client CE和Monitor CE相连;所述ED中存储有用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表;

所述Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,该方法还包括:

所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述ED中还存储有用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自Normal CE侧的报文的Normal MAC表;该方法还包括:

所述ED针对来自Client CE侧的报文,在Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表中,其中,在Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为与Monitor CE连接的端口;

所述ED针对来自Normal CE侧的报文,在Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到Monitor MAC表中。

3.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述ED包括Monitor ED和Client ED,其中,所述Client CE与Client ED相连,所述Monitor CE与Monitor ED相连,并在Client ED与Monitor ED之间进一步建立有监控链路Monitor LINK隧道;

Client ED中存储有用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自远端Monitor ED侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;该方法还包括:

所述Client ED针对来自Client CE侧的报文,在本地Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到本地Normal MAC表中,其中,在本地Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为Monitor LINK隧道;

所述Client ED针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

所述Client ED通过Monitor LINK隧道将本地Client CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,通过EVI LINK隧道将本地Normal CE侧学习到的MAC地址发布给远端

Monitor ED,以及接收远端Monitor ED发布的MAC地址,将远端Monitor ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中该远端Monitor ED发布的MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道。

4.如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述Client ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为Monitor LINK隧道,该方法还包括:

所述Client ED接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文通过Monitor LINK隧道发送给Monitor ED,由所述Monitor ED将报文转发至Monitor CE。

5.如权利要求3所述的方法,其特征在于,

Monitor ED中存储有用于转发来自远端Client ED侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;该方法还包括:

所述Monitor ED针对来自Monitor CE侧的报文,不进行MAC地址学习;

所述Monitor ED针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

所述Monitor ED通过EVI LINK隧道将本地学习到的MAC地址发布给远端Client ED,以及接收远端Client ED发布的MAC地址,将远端Client ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,对于远端Client ED通过EVI隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道;对于远端Client ED通过Monitor LINK隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口分别设置为与Monitor CE连接的端口和Monitor LINK隧道。

6.如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述Monitor ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,该方法还包括:

所述Monitor ED接收到远端Client ED通过Monitor LINK隧道发送的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

7.一种边缘设备ED,应用于以太网虚拟化互联EVI网络,其特征在于,所述EVI网络中包括与ED连接的用户边缘设备CE,所述CE包括连接被监控的客户端设备的客户端Client CE、连接监控设备的监控Monitor CE、以及未连接有监控设备或被监控的客户端设备的普通Normal CE,该ED包括:

第一转发模块,用于当所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

第二转发模块,用于当所述ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机的MAC地址的报文时,将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

第三转发模块,用于当所述ED接收到来自Monitor CE侧的报文时,根据该报文的目的地MAC地址对该报文进行转发;

其中,所述ED分别与Client CE和Monitor CE相连;

所述ED还包括:

第一存储模块,用于存储用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表;

所述Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,

所述第一转发模块具体用于,当所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

8.如权利要求7所述的ED,其特征在于,所述ED还包括:

第一存储模块,还用于存储用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

第一MAC学习模块,用于针对来自Client CE侧的报文,在Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表中,其中,在Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为与Monitor CE连接的端口;针对来自Normal CE侧的报文,在Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到Monitor MAC表中。

9.如权利要求7所述的ED,其特征在于,所述ED包括Monitor ED和Client ED,其中,所述Client CE与Client ED相连,所述Monitor CE与Monitor ED相连,并在Client ED与Monitor ED之间进一步建立有监控链路Monitor LINK隧道;

所述ED还包括:

第二存储模块,用于当所述ED为Client ED时,存储用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自远端Monitor ED侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

第二MAC学习模块,用于当所述ED为Client ED时,针对来自Client CE侧的报文,在本地Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到本地Normal MAC表中,其中,在本地Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为Monitor LINK隧道;针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

处理模块,用于当所述ED为Client ED时,通过Monitor LINK隧道将本地Client CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,通过EVI LINK隧道将本地Normal CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,以及接收远端Monitor ED发布的MAC地址,将远端Monitor ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中该远端Monitor ED发布的MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道。

10.如权利要求9所述的ED,其特征在于,所述Client ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为Monitor LINK隧道,

所述第一转发模块具体用于,当所述ED为Client ED,且接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文通过Monitor LINK隧道发送给Monitor ED,由所述Monitor ED将报文转发至Monitor CE。

11.如权利要求9所述的ED,其特征在于,

所述第二存储模块还用于,当所述ED为Monitor ED时,存储用于转发来自远端Client ED侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

所述第二MAC学习模块还用于,当所述ED为Monitor ED时,针对来自Monitor CE侧的报文,不进行MAC地址学习;针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

所述处理模块还用于,当所述ED为Monitor ED时,通过EVI LINK隧道将本地学习到的MAC地址发布给远端Client ED,以及接收远端Client ED发布的MAC地址,将远端Client ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,对于远端Client ED通过EVI隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道;对于远端Client ED通过Monitor LINK隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口分别设置为与Monitor CE连接的端口和Monitor LINK隧道。

12.如权利要求11所述的ED,其特征在于,所述Monitor ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,

所述第一转发模块具体用于,当所述ED为Monitor ED,接收到远端Client ED通过Monitor LINK隧道发送的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

一种实现CE监控的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种实现CE监控的方法和设备。

背景技术

[0002] EVI(Ethernet Virtual Interconnection,以太网虚拟化互联)是一种以太网互联技术,主要运用于多个不同地域的用户数据中心互联。EVI实现VLAN(Virtual Local Area Network,虚拟局域网)在不同站点间的扩展功能,这些扩充的VLAN上构成独立的EVI实例,EVI实例使用Network ID(标识)来标识,全局统一编号,某个设备上不同EVI实例的VLAN内转发相互隔离。

[0003] 目前的EVI实例网络只是实现了用户侧流量的正常转发,尚未实现对用户侧流量进行集中监控,无法针对某些接入侧的CE(Customer Edge,用户网络边缘)设备的流量进行有目的性的跟踪和记录。

[0004] 虽然可以通过特定的组网架构,如Hub-Spoken方式组网来实现流量的集中转发,但是一旦采用这种架构,EVI实例内的所有流量都会进行集中式转发。

[0005] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在以下技术问题:

[0006] 在EVI组网中尚未提供有效的方法对某些特定的用户CE设备的流量进行跟踪和监控,采用Hub-Spoken组网方式虽然可以实现流量的集中转发和监控,但需要对现有网络进行重组,影响了原有的用户流量转发,同时也不能灵活地针对某些CE设备进行监控,只能对所有流量进行处理,造成资源的浪费。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种实现CE监控的方法和设备,以在不改变网络拓扑的前提下实现EVI网络中用户CE的流量监控。为此,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种实现用户边缘设备CE监控的方法,应用于以太网虚拟化互联EVI网络,所述EVI网络中包括边缘设备ED和与ED连接的CE,所述CE包括连接被监控的客户端设备的客户端Client CE、连接监控设备的监控Monitor CE、以及未连接有监控设备或被监控的客户端设备的普通Normal CE,该方法包括:

[0009] 当边缘设备ED接收到来自Client CE侧的报文时,所述ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

[0010] 当所述ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机的MAC地址的报文时,所述ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

[0011] 当所述ED接收到来自Monitor CE侧的报文时,所述ED根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发。

[0012] 其中,所述ED分别与Client CE和Monitor CE相连;所述ED中存储有用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC

表、以及用于转发来自Normal CE侧的报文的NormalMAC表；该方法还包括：

[0013] 所述ED针对来自Client CE侧的报文，在Monitor MAC表中进行MAC地址学习，并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表中，其中，在NormalMAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为与Monitor CE连接的端口；

[0014] 所述ED针对来自Normal CE侧的报文，在Normal MAC表中进行MAC地址学习，并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项，同步到MonitorMAC表中。

[0015] 其中，所述Client MAC表包含的MAC表项为空，且对应的广播表仅包含一个广播节点，该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口，该方法还包括：

[0016] 所述ED接收到来自Client CE侧的报文时，进一步根据Client MAC表进行转发，并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时，根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

[0017] 其中，所述ED包括Monitor ED和Client ED，其中，所述Client CE与Client ED相连，所述Monitor CE与Monitor ED相连，并在Client ED与MonitorED之间进一步建立有监控链路Monitor LINK隧道；

[0018] Client ED中存储有用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自远端Monitor ED侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表；该方法还包括：

[0019] 所述Client ED针对来自Client CE侧的报文，在本地Monitor MAC表中进行MAC地址学习，并将学习到的MAC地址同步到本地Normal MAC表中，其中，在本地Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为Monitor LINK隧道；

[0020] 所述Client ED针对来自本地Normal CE侧的报文，在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习，并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项，同步到本地Monitor MAC表中；

[0021] 所述Client ED通过Monitor LINK隧道将本地Client CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED，通过EVILINK隧道将本地Normal CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED，以及接收远端Monitor ED发布的MAC地址，将远端Monitor ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表，其中，在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中该远端Monitor ED发布的MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道。

[0022] 其中，所述Client ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空，且对应的广播表仅包含一个广播节点，该广播节点指定的出接口为Monitor LINK隧道，该方法还包括：

[0023] 所述Client ED接收到来自Client CE侧的报文时，进一步根据Client MAC表进行转发，并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时，根据Client MAC表对应的广播表将报文通过Monitor LINK隧道发送给Monitor ED，由所述Monitor ED将报文转发至Monitor CE。

[0024] 其中，Monitor ED中存储有用于转发来自远端Client ED侧的报文的ClientMAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表；该方法还包括：

[0025] 所述Monitor ED针对来自Monitor CE侧的报文，不进行MAC地址学习；

[0026] 所述Monitor ED针对来自本地Normal CE侧的报文，在本地Normal MAC表中进行

MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

[0027] 所述Monitor ED通过EVI LINK隧道将本地学习到的MAC地址发布给远端Client ED,以及接收远端Client ED发布的MAC地址,将远端Client ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,对于远端Client ED通过EVI隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道;对于远端Client ED通过Monitor LINK隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口分别设置为与Monitor CE连接的端口和Monitor LINK隧道。

[0028] 其中,所述Monitor ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,该方法还包括:

[0029] 所述Monitor ED接收到远端Client ED通过Monitor LINK隧道发送的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

[0030] 一种边缘设备ED,应用于以太网虚拟化互联EVI网络,所述EVI网络中包括与ED连接的用户边缘设备CE,所述CE包括连接被监控的客户端设备的客户端Client CE、连接监控设备的监控Monitor CE、以及、以及未连接有监控设备或被监控的客户端设备的普通Normal CE,该ED包括:

[0031] 第一转发模块,用于当所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

[0032] 第二转发模块,用于当所述ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机的MAC地址的报文时,将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

[0033] 第三转发模块,用于当所述ED接收到来自Monitor CE侧的报文时,根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发。

[0034] 其中,所述ED分别与Client CE和Monitor CE相连;

[0035] 所述ED还包括:

[0036] 第一存储模块,用于存储用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

[0037] 第一MAC学习模块,用于针对来自Client CE侧的报文,在Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表中,其中,在Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为与Monitor CE连接的端口;针对来自Normal CE侧的报文,在Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到Monitor MAC表中。

[0038] 其中,所述Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,

[0039] 所述第一转发模块具体用于,当所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,进一步

根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

[0040] 其中,所述ED包括Monitor ED和Client ED,其中,所述Client CE与Client ED相连,所述Monitor CE与Monitor ED相连,并在Client ED与Monitor ED之间进一步建立有监控链路Monitor LINK隧道;

[0041] 所述ED还包括:

[0042] 第二存储模块,用于当所述ED为Client ED时,存储用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自远端Monitor ED侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

[0043] 第二MAC学习模块,用于当所述ED为Client ED时,针对来自Client CE侧的报文,在本地Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到本地Normal MAC表中,其中,在本地Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为Monitor LINK隧道;针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

[0044] 处理模块,用于当所述ED为Client ED时,通过Monitor LINK隧道将本地Client CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,通过EVI LINK隧道将本地Normal CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,以及接收远端Monitor ED发布的MAC地址,将远端Monitor ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中该远端Monitor ED发布的MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道。

[0045] 其中,所述Client ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为Monitor LINK隧道,

[0046] 所述第一转发模块具体用于,当所述ED为Client ED,且接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文通过Monitor LINK隧道发送给Monitor ED,由所述Monitor ED将报文转发至Monitor CE。

[0047] 其中,所述第二存储模块还用于,当所述ED为Monitor ED时,存储用于转发来自远端Client ED侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

[0048] 所述第二MAC学习模块还用于,当所述ED为Monitor ED时,针对来自Monitor CE侧的报文,不进行MAC地址学习;针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

[0049] 所述处理模块还用于,当所述ED为Monitor ED时,通过EVI LINK隧道将本地学习到的MAC地址发布给远端Client ED,以及接收远端Client ED发布的MAC地址,将远端Client ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,对于远端Client ED通过EVI隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道;对于远端Client ED通过Monitor LINK隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口分别

设置为与Monitor CE连接的端口和Monitor LINK隧道。

[0050] 其中,所述Monitor ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,

[0051] 所述第一转发模块具体用于,当所述ED为Monitor ED,接收到远端Client ED通过Monitor LINK隧道发送的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

[0052] 在本发明上述实施例中,当ED接收到来自Client CE侧的报文时,ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;当ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机Host的MAC地址的报文时,ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;当ED设备接收到来自Monitor CE侧的报文时,ED根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发,在不改变网络拓扑,且不影响原有用户流量的前提下,实现了对Client CE的流量监控。

附图说明

[0053] 图1为本发明实施例提供了一种实现CE设备监控的方法的流程示意图;

[0054] 图2为本发明实施例提供了一种具体应用场景的系统架构示意图;

[0055] 图3为本发明实施例提供了一种实现CE设备监控的方法的流程示意图;

[0056] 图4为本发明实施例提供的另一种具体应用场景的系统架构示意图;

[0057] 图5为本发明实施例提供了一种实现CE设备监控的方法的流程示意图;

[0058] 图6~8为本发明实施例提供的ED的结构示意图。

具体实施方式

[0059] 针对现有技术中存在的上述问题,本发明实施例提供了一种实现CE监控的技术方案,应用于EVI网络,该EVI网络中包括ED和与ED连接的CE,该CE包括连接被监控的客户端设备的Client(客户端)CE、连接监控设备的Monitor(监控器)CE、以及未连接有监控设备或被监控的客户端设备的Normal(普通)CE。在该技术方案中,当ED接收到来自Client CE侧的报文时,ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;当ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机Host的MAC地址的报文时,ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;当ED设备接收到来自Monitor CE侧的报文时,ED根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发,在不改变网络拓扑,且不影响原有用户流量的前提下,实现了对Client CE的流量监控。

[0060] 其中,在本发明实施例中,Client CE和Monitor CE都是在ED设备上手动配的,若Client CE和Monitor CE与同一ED相连,则只需要在该ED上分别配置与Client CE连接的端口以及与Monitor CE连接的物理端口。若Client CE和Monitor CE与不同的ED相连,则与Client CE相连的ED为Client ED,与Monitor CE相连的ED为Monitor ED,Client ED上除了配置与Client CE连接的物理端口外,还需要配置对应的Monitor ED的IP地址,Monitor ED设备上除了配置与Monitor CE连接的物理端口外,还需配置对应的Client ED的IP地址,以

使EVI协议在相互对应的Client ED和Monitor ED之间创建MonitorLINK隧道。相互对应的Client CE和Monitor CE构成的Client-Monitor组中,可以有多个Client CE,但是只能有一个Monitor CE,且每个CE设备只能属于一个Client-Monitor组。本实施例在Client ED和Monitor ED之间创建有与现有技术相同的EVI LINK隧道,除此之外,本实施例还额外地在Client ED和Monitor ED之间创建了Monitor LINK隧道,Monitor LINK隧道的创建方式和现有的EVI LINK隧道相类似,只是隧道所配置的IP地址不同于EVI LINK隧道,具体创建方式可以参考EVI LINK隧道。

[0061] 下面将结合本发明的实施例中的附图,对本发明的实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,下面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付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的实施例保护的范围。

[0062] 如图1所示,为本发明实施例提供一种实现CE设备监控的方法的流程示意图,可以包括以下步骤:

[0063] 步骤101、ED接收报文,若该报文来自Client CE侧,或,该报文来自NormalCE侧且目的MAC为Client CE下挂的主机的MAC地址,则转至步骤102;若该报文来自Monitor CE侧,则转至步骤103。

[0064] 步骤102、ED将接收到的报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备。

[0065] 步骤103、ED根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发。

[0066] 具体的,在本发明实施例中,为了实现对用户CE的流量监控,需要在用户CE和监控CE之间建立Client-Monitor组(被监控的用户CE为Client CE,监控CE为Monitor CE),并当ED接收到来自Client CE侧的报文,或NormalCE侧发送的目的MAC地址为Client CE下挂的主机的MAC地址的报文时,均需要将该报文转发给Monitor CE,由Monitor CE将该报文转发给Monitor设备,以对相应报文进行监控,然后再发送给相应的目的设备。当ED设备接收到来自Monitor CE侧的报文时,直接根据该报文的的目的MAC地址对报文进行转发。

[0067] 其中,在本发明实施例中,ED设备中可以存储Client MAC表、MonitorMAC表、以及Normal MAC表,从Client CE侧进入ED的报文根据Client MAC表进行转发,从Monitor CE侧进入ED的报文根据Monitor MAC表进行转发、从Normal CE侧进入ED的报文根据Normal MAC表进行转发。

[0068] 为了更好地理解本发明实施例提供的技术方案,下面结合具体的应用场景对本发明实施例提供的技术方案进行更加详细的描述。

[0069] 参见图2,为本发明实施例提供一种具体应用场景的架构示意图。在该实施例中,在ED1上为CE10和CE12之间建立Client-Monitor组,CE10为Client CE设备,CE12为Monitor CE设备(即该实施例中Client CE设备与Monitor CE设备与同一ED相连)。

[0070] 在ED1上为Client-Monitor组创建两种类型的MAC表,Client MAC表和Monitor MAC表,其中,Client MAC表适用于从CE10侧来的流量,从CE10侧进入该EVI实例内的报文查询Client MAC表;Monitor MAC表适用于从CE12来的流量,从CE12侧进入该EVI实例内的报文查询Monitor MAC表。此外,ED1上还可以存储普通的MAC表,即Normal MAC表,适用于从NormalCE(如CE11)侧过来的流量,从CE11侧进入该EVI实例内的报文查询NormalMAC表。其

中,在本发明实施例中,对Normal CE发出的流量以及转发到Normal CE的流量不需要进行监控。

[0071] 在本发明实施例中,MAC学习需要进行特殊处理。具体的,ED1对于CE10(即Client CE)侧进入的报文,需要进行源MAC学习,但是学习到的MAC信息不下发到Client MAC表中,而是将MAC信息同步到Monitor MAC表中,Monitor MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE10连接的端口(Port10);此外,还需要将学习到的MAC信息同步到Normal MAC表中,Normal MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE12(即MonitorCE)连接的端口(Port12)。

[0072] 对于CE11(即Normal CE)侧进入的报文,需要进行源MAC学习,学习到的MAC信息下发到Normal MAC表中,Normal MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE11连接的端口(Port11),此外,还需要将学习到的MAC信息同步到Monitor MAC表中,Monitor MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE11连接的端口(Port11)。

[0073] 需要注意的是,在本发明实施例中,CE12侧进入的报文为Monitor设备处理过的报文,不需要进行源MAC学习。Client MAC表中不记录MAC地址信息,需要查询Client MAC表进行转发的报文(即从Client CE侧进入的报文)根据Client MAC表对应的广播表进行转发,该广播表只有一个广播节点,该广播节点指定的出接口为ED1与CE12相连的端口(即Port12)。

[0074] 假设用户VLAN Tag(标签)为100,CE10下挂主机Host10的MAC地址为MAC10,CE11下挂主机Host11的MAC地址为MAC11,则在该实施例中,ED1上的Client MAC表、Monitor MAC表和Normal MAC表的内容可以分别如表1、表2和表3所示:

[0075] 表1(Client MAC表)

[0076]

NULL		
------	--	--

[0077] 表2(Monitor MAC表)

[0078]

MAC10	VLAN 100	Port10
MAC 11	VLAN 100	Port11

[0079] 表3(Normal MAC表)

[0080]

MAC10	VLAN 100	Port12
MAC 11	VLAN 100	Port11

[0081] 基于上述应用场景,本发明实施例提供的CE监控实现方法的流程示意图可以如图3所示,其中以CE10下挂的主机Host10访问CE11下挂主机Host11为例。

[0082] 如图3所示,为本发明实施例提供的一种实现CE监控的方法的流程示意图,可以包括以下步骤:

[0083] 步骤301、Host10发送ARP请求报文,该ARP请求报文的的目的MAC地址为全F,源MAC地址为MAC10.CE10接收到该ARP请求报文后将其转发给ED1。

[0084] 步骤302、ED1接收到ARP请求报文后,在本地Monitor MAC中进行常规的MAC地址学习,建立对应的MAC地址表项,并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表。

[0085] 其中,Monitor MAC表中学习到的该源MAC地址(MAC10)对应的出接口为Port10,而在Normal MAC表中将该源MAC地址(MAC10)对应的出接口记录为Port12。

[0086] 步骤303、ED1根据Client MAC表对该ARP请求报文进行转发。

[0087] 具体的,由于Client MAC表中未记录有MAC地址信息,ED1根据ClientMAC表对应的广播表对该ARP请求报文进行转发,该广播表的广播节点只有一个,其对应的出接口为Port12。因此,ED1将ARP请求报文通过Port12广播。

[0088] 步骤304、CE12接收到ARP请求报文后将其转发给Monitor设备,由Monitor设备处理后送回,CE12将Monitor设备处理后的报文转发给ED1。

[0089] 其中,Monitor设备是一个监控设备,其对接收到的报文的处理可以为对该报文的侦听,以获知该报文的源MAC、目的MAC、报文类型、用户IP、UDP/TCP源目的端口等信息。

[0090] 步骤305、ED1接收到CE12返回的ARP请求报文,将该报文通过本地VLAN内除源MAC地址对应的端口之外的其他端口广播。

[0091] 具体的,ED1接收到CE12返回的ARP请求报文后,根据该ARP请求报文的的目的MAC地址查询Monitor MAC表,由于该ARP请求报文的的目的MAC地址为全F,在Monitor MAC表中无法匹配到对应的MAC地址,ED1将该ARP请求报文在VLAN和LINK上广播,通过本地VLAN内除源MAC地址对应的端口(即ED1与CE10连接的端口,可以通过源MAC地址过滤方式排除该端口)之外的其他端口广播。其中,ED1接收到来自Monitor CE侧的报文时不进行源MAC学习。

[0092] 步骤306、CE11接收到ARP请求报文后,将报文转发给下挂的主机Host11。

[0093] 步骤307、Host11接收到ARP请求报文后,响应ARP应答报文,其目的MAC地址为MAC10,源MAC地址为MAC11,该ARP应答报文经过CE11上送给ED1。

[0094] 步骤308、ED1接收到CE11转发的ARP应答报文后,进行源MAC学习,并将学习到的MAC信息同步到Normal MAC表和Monitor MAC表中。

[0095] 其中,Monitor MAC表中对应该源MAC地址(MAC11)记录的出接口为Port11,Normal MAC表中对应该源MAC地址(MAC11)记录的出接口为Port11。

[0096] 步骤309、ED1根据ARP应答报文的的目的MAC地址查询Normal MAC表,并从对应的端口将报文进行转发。

[0097] 具体的,由于该ARP应答报文为从Normal CE侧进入ED1的报文,且目的MAC地址为MAC10,因此,ED1根据在Normal MAC表中查询对应MAC10的端口(Port12),并将该报文通过Port12转发给CE12。

[0098] 步骤310、CE12接收到ARP应答报文后将其转发给Monitor设备,由Monitor设备处理后送回,CE12将Monitor设备处理后的报文转发给ED1。

[0099] 步骤311、ED1接收到CE12返回的ARP应答报文,根据报文的的目的MAC地址在Monitor MAC表中查询对应的端口,并将ARP应答报文从该端口转发。

[0100] 具体的,由于该ARP应答报文为从Monitor CE侧进入ED1的报文,因此,ED1根据该ARP应答报文的的目的MAC地址在Monitor MAC表中查询对应的端口,即MAC10对应的端口(Port10),并从Port10将该报文转发给CE10。

[0101] 其中,在本发明实施例中,ED1对从Monitor CE侧进入的报文不进行MAC学习。

[0102] 步骤312、CE10将ARP应答报文转发给Host10,以使Host10学习Host11的ARP。

[0103] 步骤313、Host10发送单播报文,该单播报文的目的MAC为Host11,源MAC为Host10;

CE10接收到该单播报文后将其转发给ED1。

[0104] 步骤314、ED1接收到CE10转发的单播报文,根据Client MAC表对应的广播表将该单播报文广播给CE12。

[0105] 具体的,ED1接收到Client CE侧的报文后,查询Client MAC表。由于ED1中Client MAC表中未记录MAC信息,因此,ED1根据该Client MAC表对应的广播表对该报文进行转发。其中,ED1中Client MAC表对应的广播表中只有一个广播节点,即CE12。ED1将接收到的单播报文广播给CE12,由CE12将该报文转发给Monitor设备。

[0106] 步骤315、CE12将接收到的ED1转发的报文转发给Monitor设备,由Monitor设备处理后送回,CE12将Monitor设备处理后的报文转发给ED1。

[0107] 步骤316、ED1接收到CE12转发的报文,查询Monitor MAC表,并将该报文从对应端口转发。

[0108] 其中,ED1记录的Monitor MAC表中对应MAC11的端口为Port11,ED1将报文从Port11转发给CE11,由CE11将该报文转发给其下挂的主机Host11。

[0109] 参见图4,为本发明实施例提供的另一种具体应用场景的构架示意图。在该实施例中,需要对ED1上某个EVI实例内的CE10下挂的设备进行监控,监控者为ED2上CE20下挂的监控设备,CE10为Client CE,CE20为Monitor CE,ED1为Client ED,ED2为Monitor ED(即该实施例中Client CE与Monitor CE与不同ED连接)。

[0110] 在ED1与ED2之间创建一个单独的LINK隧道,称为Monitor LINK隧道,该隧道用于将Client ED上Client CE侧的流量发送到Monitor ED,也用于Monitor ED将Monitor CE侧的流量发送到Client ED;为CE10和CE20之间建立Client-Monitor组。

[0111] 在ED1上为Client-Monitor组创建两种类型的MAC表,Client MAC表和Monitor MAC表,其中Client MAC表适用于从CE10侧来的流量,从CE10侧进入该EVI实例内的报文查询Client MAC表,Monitor MAC表适用于从远端Monitor ED隧道侧来的流量,从远端ED(即ED2)侧进入该EVI的报文查询Monitor MAC表。此外,ED1上还存在普通的MAC表,即Normal MAC表,适用于从普通CE(如CE11)侧过来的流量,从CE11侧进入该EVI实例内的报文查询Normal MAC表。

[0112] 在ED2上也储有有用于转发来自远端Client ED(即ED1)侧的报文的ClientMAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表。

[0113] 这里,Normal CE是指该CE未连接有监控设备或被监控的客户端设备。

[0114] 在本发明实施例中,MAC学习需要进行特殊处理。具体的,ED1设备上对于CE10侧上来的报文,需要进行源MAC学习,但是学习到的MAC信息不下发到Client MAC表,而是将MAC信息同步到Monitor MAC表中,MonitorMAC中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE10连接的端口(Port10);此外,还需要将学习到的MAC信息同步到Normal MAC表中,Normal MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与Monitor ED(即ED2)连接Monitor LINK隧道。

[0115] 对于CE11(即Normal CE)侧进入的报文,需要进行源MAC学习,学习到的MAC信息下发到Normal MAC表中,Normal MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE11连接的端口(Port11),此外,还需要将学习到的MAC信息同步到Monitor MAC表中,Monitor MAC表

中对应该源MAC地址记录的出端口为ED1与CE11连接的端口(Port11)。

[0116] ED1完成MAC地址学习后,还需要通过Monitor LINK隧道将本地ClientCE侧学习到的MAC地址发布到远端Monitor ED(即ED2),通过EVI LINK隧道将本地Normal CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,以及接收远端Monitor ED发布过来的MAC地址,将远端Monitor ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表;其中,ED1的本地Normal MAC表和Monitor MAC表中该远端Monitor ED发布的MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道。

[0117] ED2上对于CE21侧进入的报文,需要进行源MAC学习,学习到的MAC信息下发到Normal MAC表中,Normal MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED2与CE21连接的端口(Port21),此外,还需要将学习到的MAC信息同步到Monitor MAC表中,Monitor MAC表中对应该源MAC地址记录的出端口为ED2与CE21连接的端口(Port21)。

[0118] ED2完成MAC地址学习后,还需要通过EVI LINK隧道将本地学习到的MAC地址发布到远端Client ED(即ED1),以及接收远端Client ED发布的MAC地址,将远端Client ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,对于远端Client ED通过EVI隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道;对于远端Client ED通过Monitor LINK隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口分别设置为与Monitor CE连接的端口和Monitor LINK隧道。

[0119] 需要注意的是,在本发明实施例中,Monitor CE侧进入的报文为Monitor设备处理过的报文,不需要进行源MAC学习。ED1和ED2设备上的Client MAC表不记录MAC地址信息,需要查询Client MAC表进行转发的报文(即从ClientCE侧进入的报文)根据Client MAC表对应的广播表进行转发,该广播表只有一个广播节点该广播节点指定的出接口为Monitor相连的端口;其中,ED1上为Monitor LINK隧道,ED2上为与CE20连接的端口。

[0120] 仍然假设用户VLAN Tag为100,CE10下挂主机Host10的MAC地址为MAC10,CE11下挂主机Host11的MAC地址为MAC11,CE21下挂主机Hsot21的MAC地址为MAC21,则在该实施例中,ED1上Client MAC、Monitor MAC表和Normal MAC表,以及ED2上Client MAC、Monitor MAC表和Normal MAC表的内容可以分别如表4-9所示:

[0121] 表4(ED1上的Client MAC表)

[0122]

NULL		
------	--	--

[0123] 表5(ED1上的Monitor MAC表)

[0124]

MAC10	VLAN100	Port10 (ED1 和 CE10 连接的端口)
MAC11	VLAN100	Port11 (ED1 和 CE11 连接的端口)
MAC21	VLAN 100	LINK12 隧道 (ED1 和 ED2 之间的 EVI LINK 隧道)

[0125] 表6(ED1上的Normal MAC表)

[0126]

MAC10	VLAN100	Monitor LINK 隧道 (ED1 和 ED2 之间的 Monitor LINK 隧道)
MAC11	VLAN100	Port11 (ED1 和 CE11 连接的端口)
MAC21	VLAN 100	LINK12 隧道

[0127] 表7(ED2上的Client MAC表)

[0128]

NULL		
------	--	--

[0129] 表8(ED2上的Monitor MAC表)

[0130]

MAC10	VLAN100	Monitor LINK 隧道 (ED2 和 ED1 之间的 Monitor LINK 隧道)
MAC11	VLAN100	LINK21 隧道 (ED2 和 ED1 之间的 EVI LINK 隧道)
MAC21	VLAN 100	Port21 (ED2 和 CE21 之间的端口)

[0131] 表9(ED2上的Normal MAC表)

[0132]

MAC10	VLAN100	Port20(ED2和CE20之间的端口)
MAC11	VLAN100	LINK21隧道
MAC21	VLAN 100	Port21(ED2和CE21之间的端口)

[0133] 基于上述应用场景,本发明实施例提供的CE监控实现方法的流程示意图,可以如图5所示,其中,以CE10下挂的主机Host10访问CE11下挂主机Host11为例。

[0134] 如图5所示,为本发明实施例提供的一种实现CE设备监控的方法的流程示意图,可以包括以下步骤:

[0135] 步骤501、Host10发送ARP请求报文,该ARP请求报文的的目的MAC地址为全F,源MAC地址为MAC10。CE10接收到该ARP请求报文后将其转发给ED1。

[0136] 步骤502、ED1接收到ARP请求报文后,在本地Monitor MAC中进行常规的MAC地址学习,建立对应的MAC地址表项,并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表。

[0137] 其中,ED1上的Monitor MAC表中学习到的该源MAC地址(MAC10)对应的出接口为Port10,而在Normal MAC表中将该源MAC地址(MAC10)对应的出接口设置为Monitor LINK隧道。

[0138] ED1学习到MAC10后,将MAC10封装在EVI协议报文中,并通过MonitorLINK隧道发布到ED2。ED2接收到该EVI协议报文后,将MAC10以及ED2和ED1之间的Monitor LINK隧道的对应关系记录到自身的Monitor MAC表中,将MAC10与Port20的对应关系记录到自身的Normal

MAC表中。

[0139] 步骤503、ED1根据Client MAC表对该ARP请求报文进行转发。

[0140] 具体的,由于Client MAC表中未记录有MAC地址信息,ED1根据ClientMAC表对应的广播表对该ARP请求报文进行转发,该广播表的广播节点只有一个,其对应的出接口为Monitor LINK隧道。因此,ED1将ARP请求报文通过Monitor LINK隧道广播。其中,ED1通过Monitor LINK隧道广播到ED2的ARP报文格式为Ethernet Over IP GRE格式。

[0141] 步骤504、ED2接收到ARP请求报文后,根据Client MAC表对该ARP请求报文进行转发。

[0142] 具体的,ED2接收到的为Ethernet Over IP GRE报文,隧道为Monitor LINK隧道。ED2接收到该报文后,弹掉隧道头后在Client MAC表中进行MAC地址查找。由于Client MAC表为NULL(空),ED2根据该Client MAC表对应的广播表转发该ARP请求。该广播表的广播节点只有一个,其对应的出接口为Port20,因此,ED2将ARP请求报文通过Port20广播给CE20。

[0143] 步骤505、CE20接收到ARP请求报文后,将其转发给Monitor设备,由Monitor设备处理后送回,CE20将Monitor设备处理后的报文转发给ED2。

[0144] 步骤506、ED2接收到CE20返回的ARP请求报文,将该报文通过本地VLAN内除源MAC地址对应的端口之外的其他端口广播。其中,ED2广播ARP请求报文的端口包括ED1与ED2之间的Monitor LINK隧道。

[0145] 步骤507、ED1接收到ED2转发的ARP请求报文后,将该报文通过本地VLAN内除源MAC地址对应的端口之外的其他端口广播。

[0146] 步骤508、CE11接收到ARP请求报文后,将报文转发给下挂的主机Host11。

[0147] 步骤509、Host11接收到ARP请求报文后,响应ARP应答报文,其目的MAC地址为MAC10,源MAC地址为MAC11,该ARP应答报文经过CE11上送给ED1。

[0148] 步骤510、ED1接收到CE11转发的ARP应答报文后,进行源MAC学习,并将学习到的MAC信息同步到Normal MAC表和Monitor MAC表中。

[0149] 其中,Monitor MAC表中对应该源MAC地址(MAC11)记录的出接口为Port11,Normal MAC表中对应该源MAC地址(MAC11)记录的出接口为Port11。

[0150] ED1学习到MAC11后,将MAC11封装在EVI协议报文中通过ED1和ED2之间的Normal LINK隧道发布到ED2。ED2接收到该EVI报文后,将MAC11以及ED2和ED1之间的Normal LINK隧道的对应关系记录到自身的Monitor MAC表中,并将MAC11以及ED2和ED1之间的Normal LINK隧道的对应关系记录到自身的Normal MAC表中。

[0151] 步骤511、ED1根据ARP应答报文的的目的MAC地址查询Normal MAC表,并从对应的端口将报文进行转发。

[0152] 具体的,由于该ARP应答报文为从Normal CE侧进入ED1的报文,且目的MAC地址为MAC10,因此,ED1根据在Normal MAC表中查询对应MAC10的端口(Monitor LINK隧道),并将该报文通过Monitor LINK隧道转发给ED2。

[0153] 步骤512、ED2接收到ED1转发的ARP应答报文,根据报文的的目的MAC地址查询Client MAC表,并将该ARP应答报文通过对应端口转发。

[0154] 具体的,由于ED2上的Client MAC表中未记录MAC信息,当需要根据Client MAC表进行报文转发时,ED2根据该Client MAC表对应的广播表进行报文转发,该广播表的广播节

点只有一个,其对应的端口为Port20,因此,ED2将ARP应答报文通过Port20广播到CE20。

[0155] 步骤513、CE20接收到ARP应答报文后将其转发给Monitor设备,由Monitor设备处理后送回,CE20将Monitor设备处理后的报文转发给ED2。

[0156] 步骤514、ED2接收到CE20返回的ARP应答报文,根据报文的的目的MAC地址在Monitor MAC表中查询对应的端口,并将ARP应答报文从该端口转发。

[0157] 具体的,由于该ARP应答报文为从Monitor CE侧进入ED2的报文,因此,ED2根据该ARP应答报文的的目的MAC地址在Monitor MAC表中查询对应的端口,即MAC10对应的端口(Monitor LINK隧道),并从Monitor LINK隧道将该报文转发给ED1。

[0158] 步骤515、ED1接收到ED2转发的ARP应答报文后,根据报文的的目的MAC地址在Monitor MAC表中查询对应的端口,并将ARP应答报文从该端口转发。

[0159] 具体的,ED1根据ARP应答报文的的目的MAC地址在Monitor MAC表中查询对应的端口,即MAC10对应的端口(Port10),并从Port10将该报文转发给CE10。

[0160] 步骤516、CE10将ARP应答报文转发给Host10,以使Host10学习Host11的ARP。

[0161] 步骤517、Host10发送单播报文,该单播报文的的目的MAC为Host11,源MAC为Host10;CE10接收到该单播报文后将其转发给ED1。

[0162] 步骤518、ED1接收到CE10转发的单播报文,根据Client MAC表对应的广播表将该单播报文广播给ED2。

[0163] 步骤519、ED2接收到ED1转发的单播报文后,根据Client MAC表对应的广播表将该单播报文广播给CE20。

[0164] 步骤520、CE20将接收到的ED2转发的报文转发给Monitor设备,由Monitor设备处理后送回,CE20将Monitor设备处理后的报文转发给ED2。

[0165] 步骤521、ED2接收到CE20转发的报文,查询Monitor MAC表,并将该报文从对应端口转发。

[0166] 其中,ED2记录的Monitor MAC表中对应MAC11的端口为ED2与ED1之间的普通LINK隧道,ED2将报文从该LINK隧道转发给ED1。

[0167] 步骤522、ED1接收到ED2转发的报文,查询Monitor MAC表,并将该报文从对应端口转发。

[0168] 其中,ED1记录的Monitor MAC表中对应MAC11的端口为Port11,ED1将报文从Port11转发给CE11,由CE11将该报文转发给其下挂的主机Host11。

[0169] 通过以上描述可以看出,在本发明实施例提供的技术方案中,当ED接收到来自Client CE侧的报文时,ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;当ED接收到来自非Monitor CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机Host的MAC地址的报文时,ED将该报文发送给对应的Monitor CE,由该Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;当ED设备接收到来自Monitor CE侧的报文时,ED根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发,在不改变网络拓扑,且不影响原有用户流量的前提下,实现了对Client CE的流量监控。

[0170] 基于上述方法实施例系统的发明构思,本发明实施例还提供了一种ED,可以应用于上述方法实施例。

[0171] 如图6所示,为本发明实施例提供的一种ED的结构示意图,可以包括:

[0172] 第一转发模块61,用于当所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

[0173] 第二转发模块62,用于当所述ED接收到来自Normal CE侧,且目的MAC地址为Client CE下挂的主机的MAC地址的报文时,将该报文发送给对应的Monitor CE,由所述Monitor CE将该报文转发给Monitor设备;

[0174] 第三转发模块63,用于当所述ED接收到来自Monitor CE侧的报文时,根据该报文的的目的MAC地址对该报文进行转发。

[0175] 其中,在本发明实施例中,Client CE和Monitor CE可以与同一ED相连,也可以分别与不同的ED相连。

[0176] 当所述ED分别与Client CE和Monitor CE相连(即Client CE和Monitor CE与同一ED相连),如图7所示,本发明实施例提供的ED还可以包括:

[0177] 第一存储模块64,用于存储用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

[0178] 第一MAC学习模块65,用于针对来自Client CE侧的报文,在Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到Normal MAC表中,其中,在Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为与Monitor CE连接的端口;针对来自Normal CE侧的报文,在Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到Monitor MAC表中。

[0179] 其中,所述Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,

[0180] 所述第一转发模块61可以具体用于,当所述ED接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

[0181] 当Client CE和Monitor CE分别与不同的ED相连时,所述ED包括Client ED(与Client CE相连的ED)和Monitor ED(与Monitor CE相连的ED),且在Client ED与Monitor ED之间进一步建立有监控链路Monitor LINK隧道;此时,如图8所示,本发明实施例提供的ED还可以包括:

[0182] 第二存储模块66,用于当所述ED为Client ED时,存储用于转发来自Client CE侧的报文的Client MAC表、用于转发来自远端Monitor ED侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

[0183] 第二MAC学习模块67,用于当所述ED为Client ED时,针对来自Client CE侧的报文,在本地Monitor MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的MAC地址同步到本地Normal MAC表中,其中,在本地Normal MAC表中该学习到的MAC地址对应的出接口设为Monitor LINK隧道;针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

[0184] 处理模块68,用于当所述ED为Client ED时,通过Monitor LINK隧道将本地Client CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,通过EVI LINK隧道将本地Normal CE侧学习到的MAC地址发布给远端Monitor ED,以及接收远端Monitor ED发布的MAC地址,将远端

Monitor ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中该远端Monitor ED发布的MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道。

[0185] 其中,所述Client ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为Monitor LINK隧道,

[0186] 所述第一转发模块61可以具体用于,当所述ED为Client ED,且接收到来自Client CE侧的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文通过Monitor LINK隧道发送给Monitor ED,由所述Monitor ED将报文转发至Monitor CE。

[0187] 其中,其中,所述第二存储模块66还用于,当所述ED为Monitor ED时,存储用于转发来自远端Client ED侧的报文的Client MAC表、用于转发来自Monitor CE侧的报文的Monitor MAC表、以及用于转发来自本地Normal CE侧的报文的Normal MAC表;

[0188] 所述第二MAC学习模块67还用于,当所述ED为Monitor ED时,针对来自Monitor CE侧的报文,不进行MAC地址学习;针对来自本地Normal CE侧的报文,在本地Normal MAC表中进行MAC地址学习,并将学习到的包括MAC地址和出接口的MAC表项,同步到本地Monitor MAC表中;

[0189] 所述处理模块68还用于,当所述ED为Monitor ED时,通过EVI LINK隧道将本地学习到的MAC地址发布给远端Client ED,以及接收远端Client ED发布的MAC地址,将远端Client ED发布的MAC地址分别学习到本地的Normal MAC表和Monitor MAC表,其中,对于远端Client ED通过EVI隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口均设置为EVI LINK隧道;对于远端Client ED通过MonitorLINK隧道发布的MAC地址,在本地Normal MAC表和Monitor MAC表中将该MAC地址对应的出接口分别设置为与Monitor CE连接的端口和MonitorLINK隧道。

[0190] 其中,所述Monitor ED本地的Client MAC表包含的MAC表项为空,且对应的广播表仅包含一个广播节点,该广播节点指定的出接口为与Monitor CE连接的端口,

[0191] 所述第一转发模块61可以具体用于,当所述ED为Monitor ED,接收到远端Client ED通过Monitor LINK隧道发送的报文时,进一步根据Client MAC表进行转发,并在Client MAC表中没有与报文目的MAC地址匹配的MAC表项时,根据Client MAC表对应的广播表将报文发送给Monitor CE。

[0192] 本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0193] 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,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明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终端设备(可以是手机,个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0194] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,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,这些改进和润饰也应视本发明的保护范围。

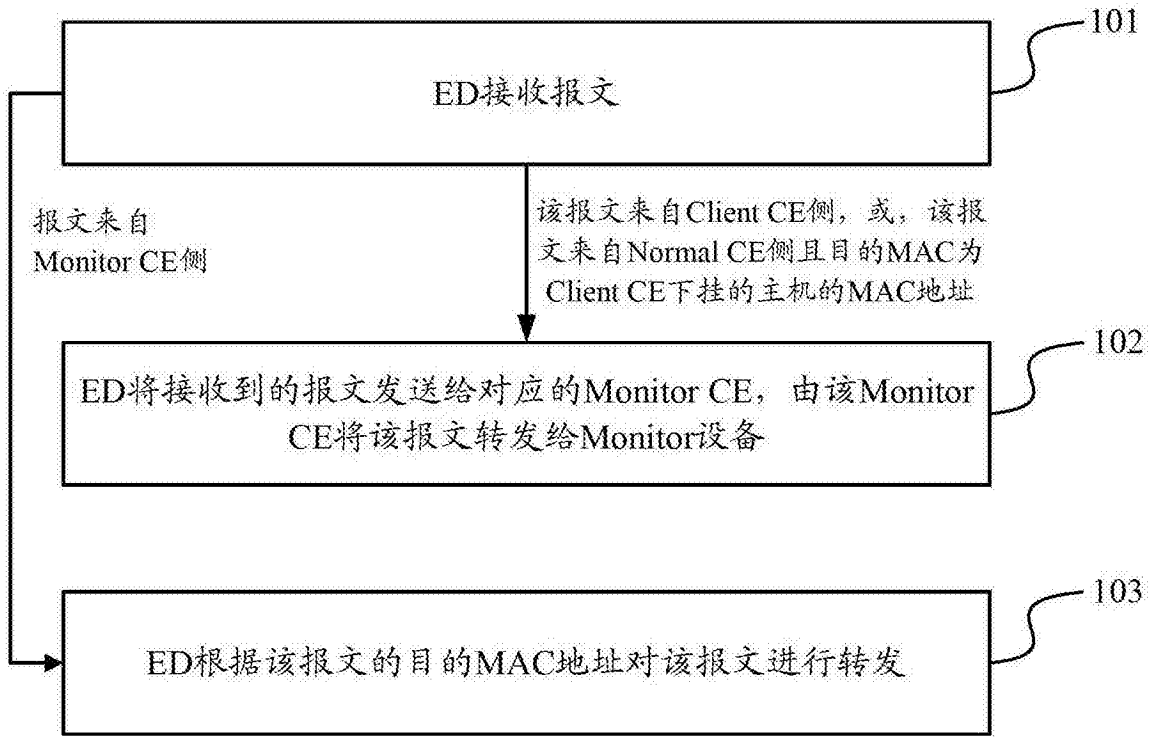


图1

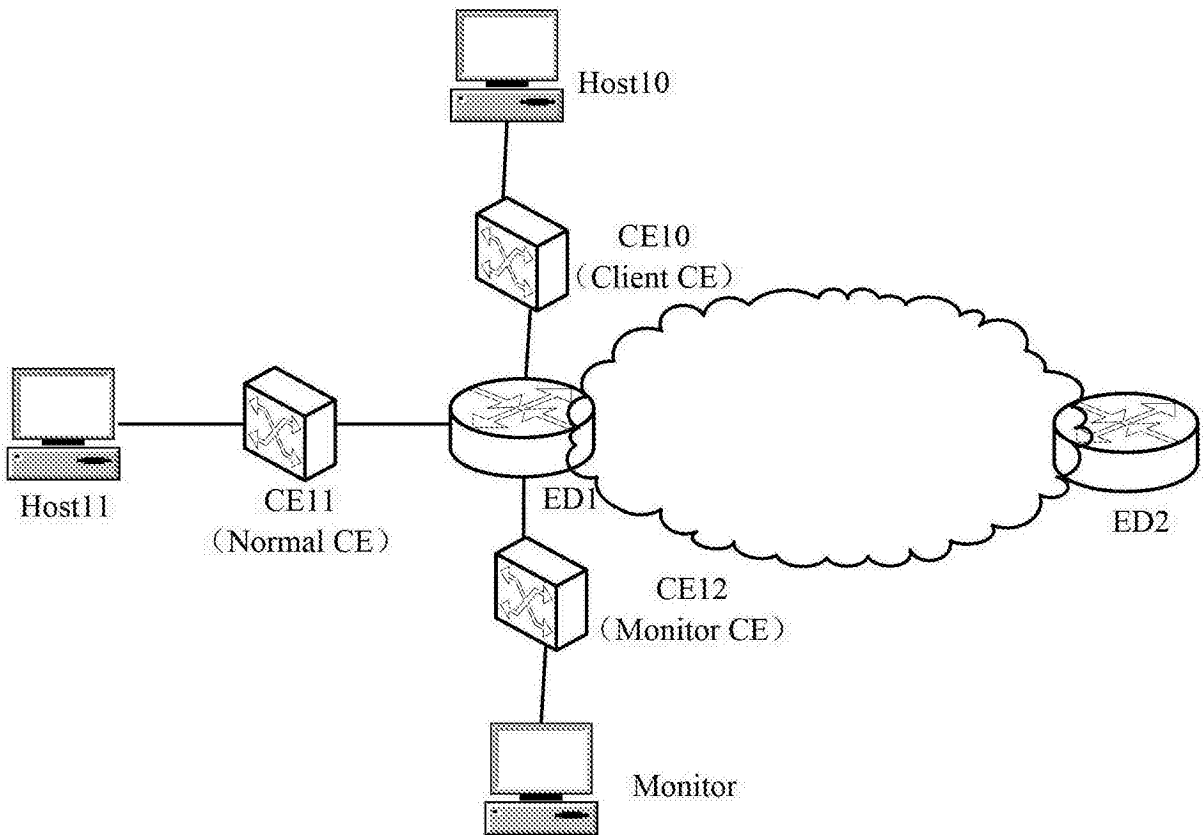


图2

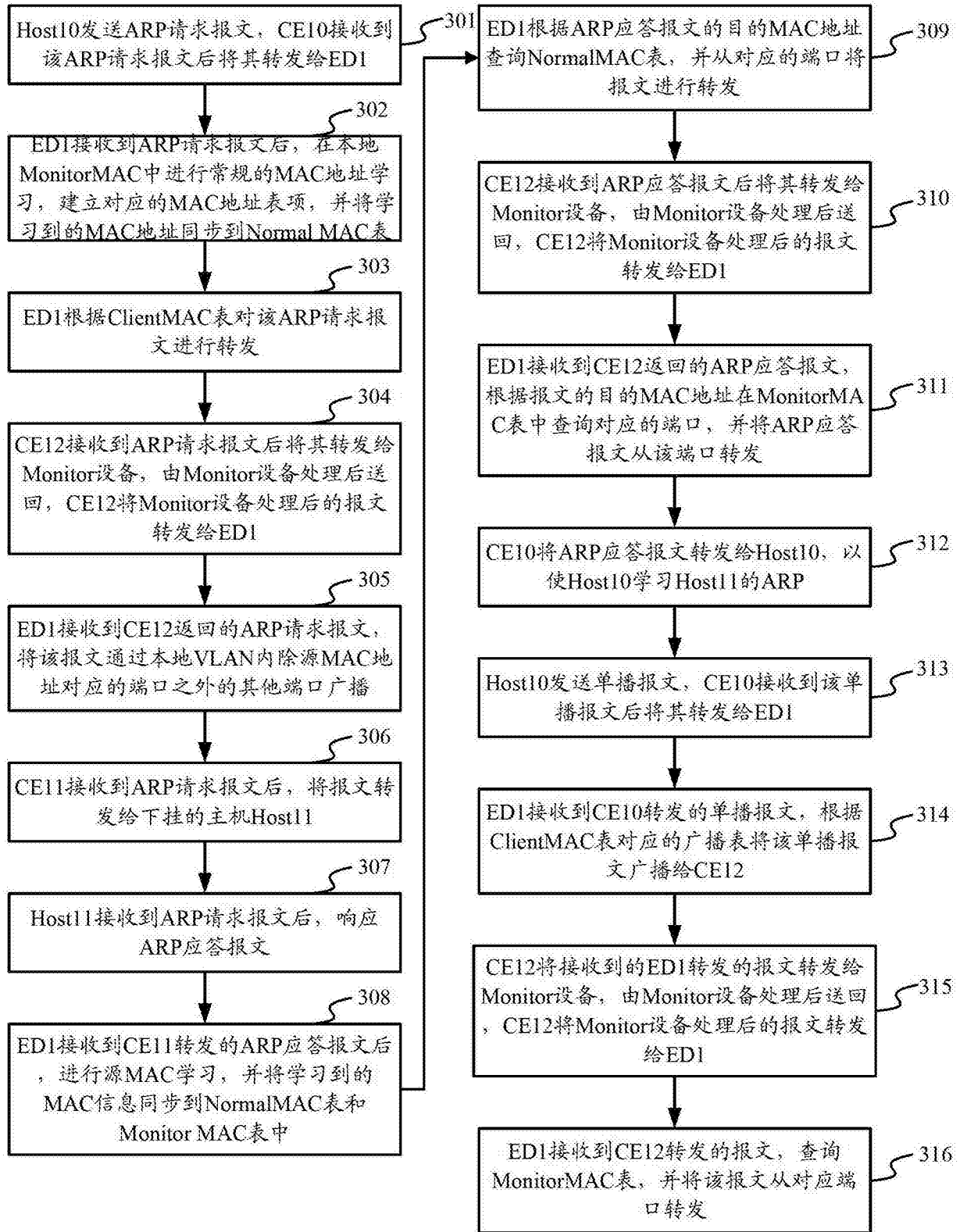


图3

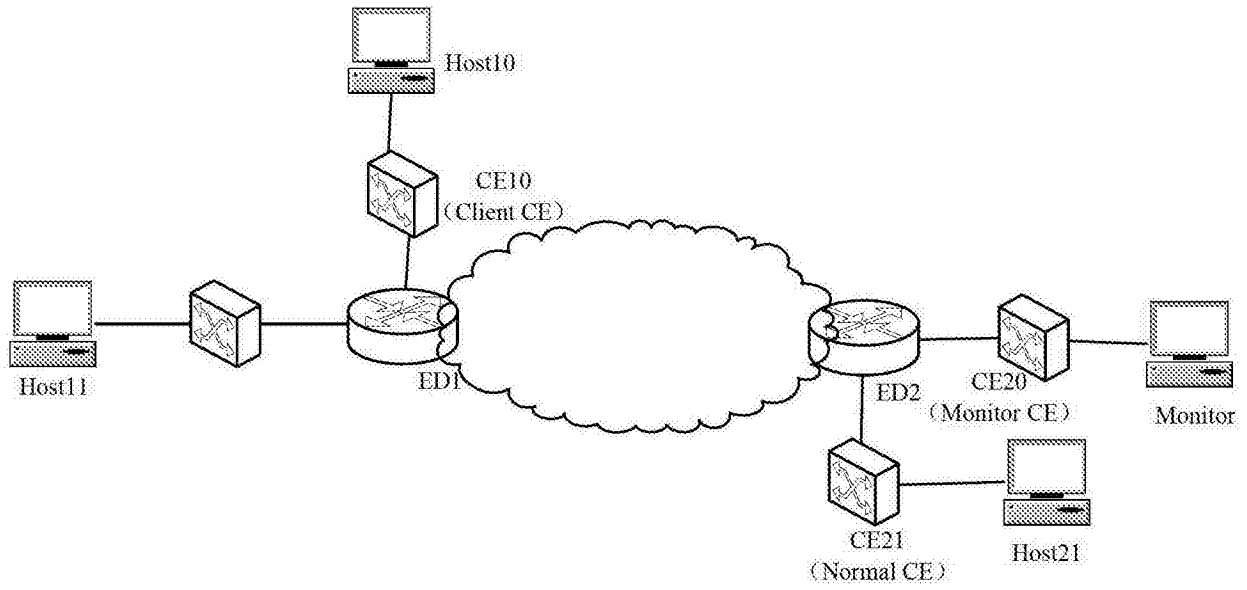


图4

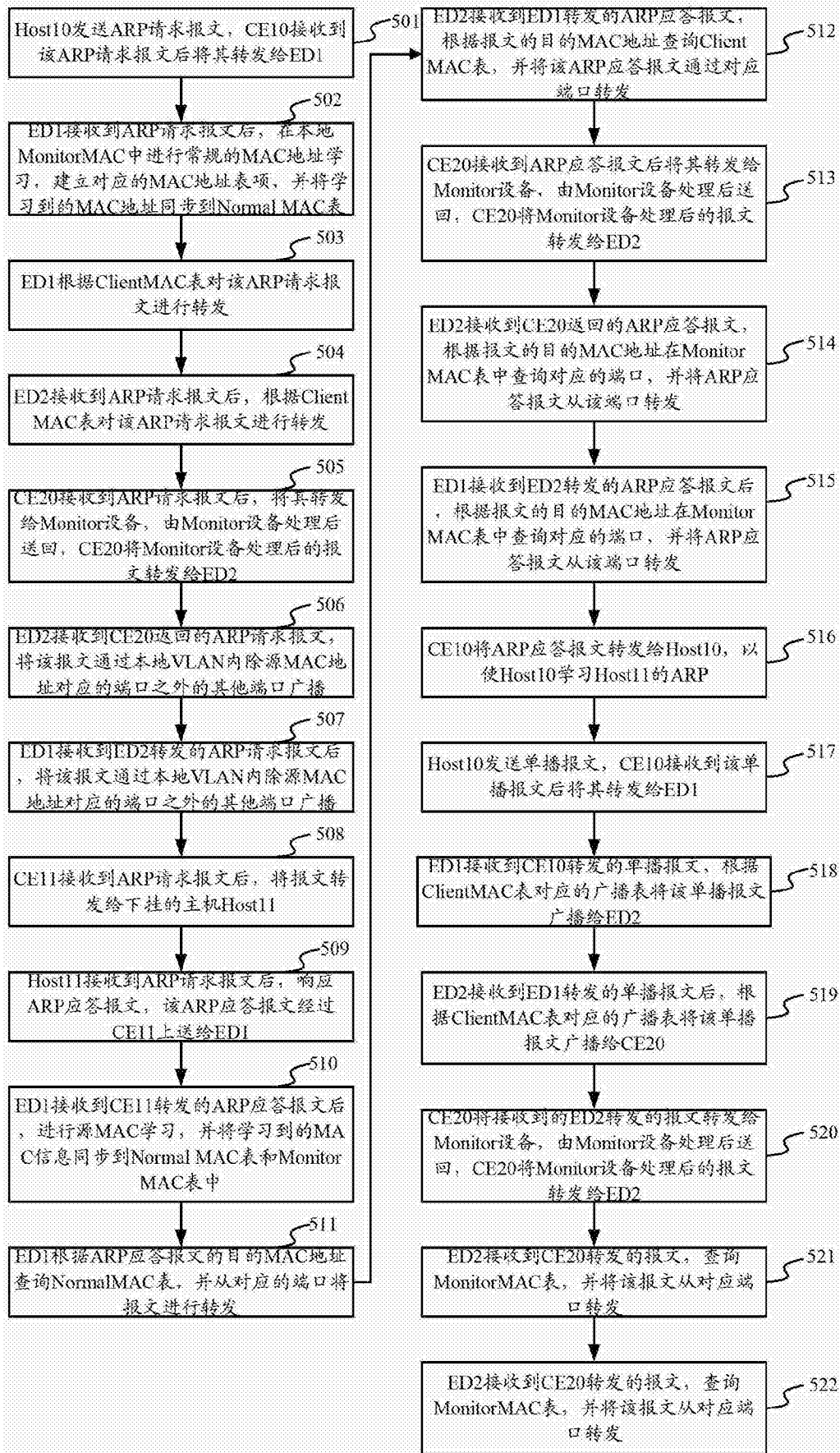


图5

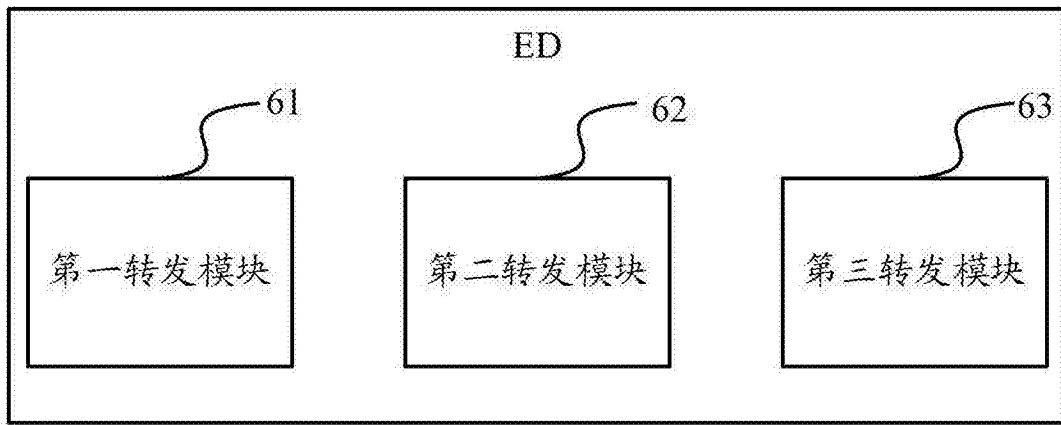


图6

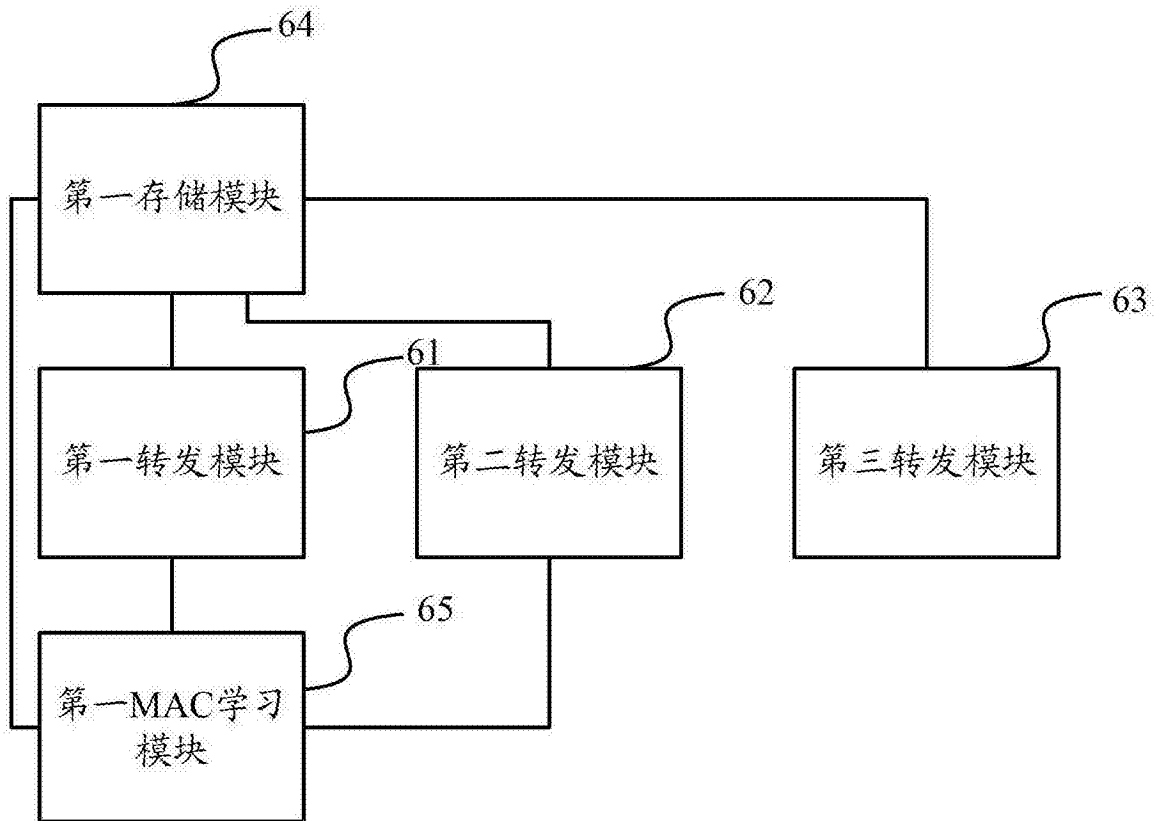


图7

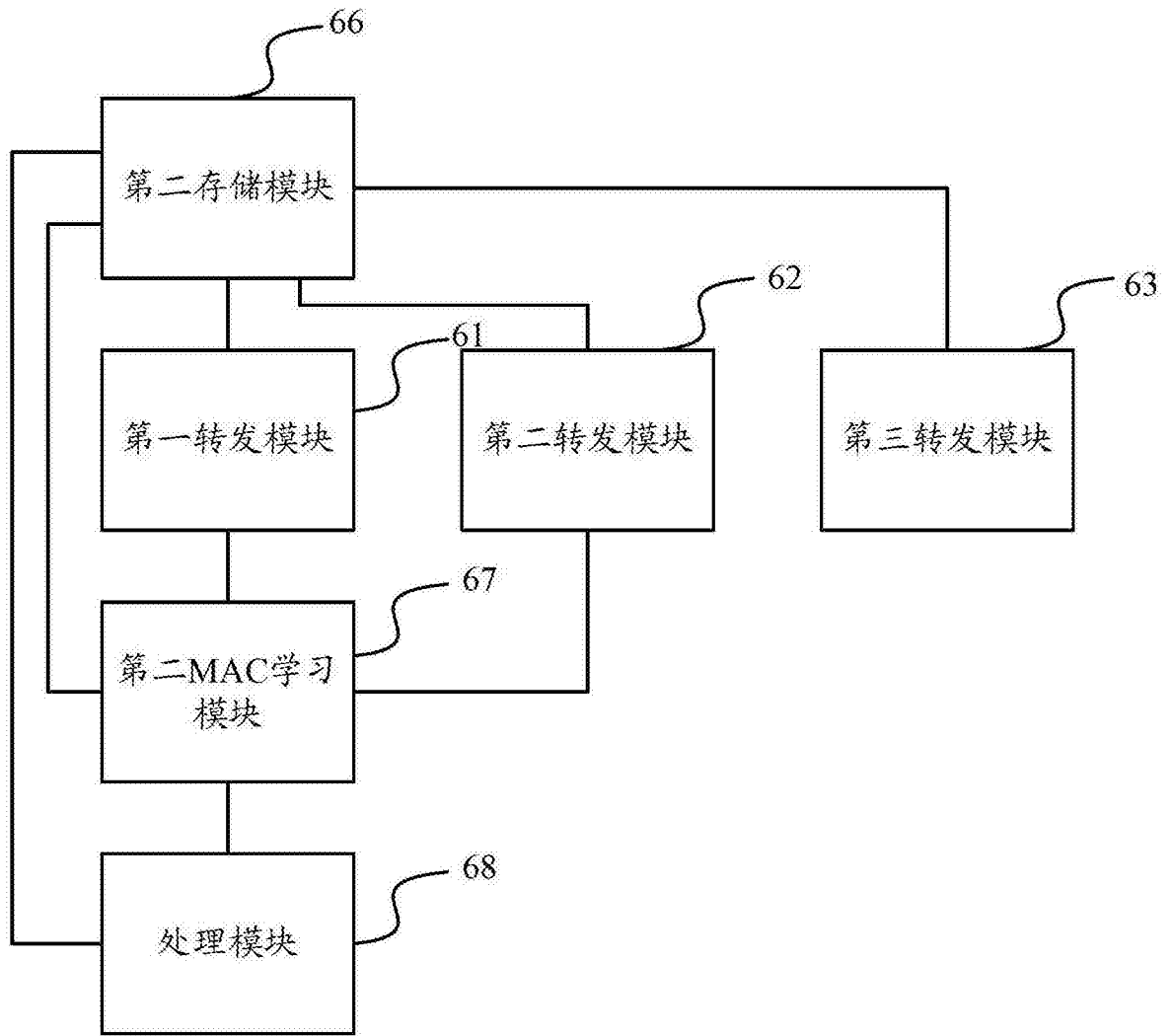


图8