



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111049752 B

(45) 授权公告日 2023.01.10

(21) 申请号 201911302284.9

H04L 45/586 (2022.01)

(22) 申请日 2019.12.17

H04L 12/46 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 黄剑芳

申请公布号 CN 111049752 A

(43) 申请公布日 2020.04.21

(73) 专利权人 锐捷网络股份有限公司

地址 350002 福建省福州市仓山区金山大道618号桔园州工业园19#楼

(72) 发明人 但波

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

专利代理师 李琴

(51) Int. Cl.

H04L 47/125 (2022.01)

H04L 45/243 (2022.01)

权利要求书3页 说明书18页 附图6页

(54) 发明名称

多传输线路的负载均衡方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种多传输线路的负载均衡方法及装置。该方法在接收汇聚站点连接的第一网络发往接入站点连接的第二网络的初始应用报文后,若确定第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、第一线路信息和至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取初始应用报文的转发路径调度信息,从而确定初始应用报文转发的转发路径;若确定第一路由设备具备设备属性,则采用第一预设封装方式封装初始应用报文,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使选定第二路由设备确定初始应用报文转发的转发路径。该方法解决了部署在不同地点的汇聚站点的路由设备多条传输线路的负载均衡问题。



1. 一种多传输线路的负载均衡方法,其特征在于,应用于汇聚站点的第一路由设备中,所述汇聚站点与接入站点之间的至少两条传输线路配置为虚拟聚合链路,所述汇聚站点还包括至少一个第二路由设备,所述方法包括:

接收所述汇聚站点连接的第一网络发往所述接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文;

获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性;

若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息;根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径;

若确定所述第一路由设备具备备设备属性,则采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使所述选定第二路由设备获取所述初始应用报文,并根据所述预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息后从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性,包括:

向所述至少一个第二路由设备发送第一同步控制报文,并接收所述至少一个第二路由设备发送的至少一个第二同步控制报文,所述第一同步控制报文包括所述第一路由设备的第一媒体访问控制MAC地址、所述虚拟聚合链路的链路标识和所述第一线路信息,所述至少一个第二同步控制报文中的每个第二同步控制报文包括对应的第二路由设备的第二MAC地址、所述链路标识和第二线路信息;

根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性,包括:

采用哈希算法,对所述第一MAC地址和所述链路标识进行运算,得到第一哈希值;以及,分别对所述至少一个第二MAC地址和所述链路标识进行运算,得到至少一个第二哈希值;

若所述第一哈希值为满足预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备主设备属性,所述至少一个第二路由设备具备备设备属性;

若所述第一哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值中的选定第二哈希值为满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备备设备属性,所述选定第二哈希值对应的第二路由设备具备主设备属性。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径,包括:

若所述路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则通过所述第

一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络；

若所述路径调度信息指示从所述至少一个第二传输线路中的目标第二传输线路转发所述初始应用报文，则采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文，得到当前应用报文，所述当前应用报文包括报文转发信息；

向所述目标第二传输线路对应的具备设备属性的目标第二路由设备发送所述当前应用报文，以使所述目标第二路由设备获取所述初始应用报文和所述报文转发信息，并根据所述报文转发信息将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备之后，所述方法还包括：

若所述选定第二路由设备获取的路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文，则接收所述选定第二路由设备发送的包括报文转发信息的当前应用报文，所述当前应用报文是所述选定第二路由设备采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文得到的；

对所述当前应用报文进行解封装，获取所述初始应用报文和所述报文转发信息；

根据所述报文转发信息，通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文，得到待转发应用报文，包括：

根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文，得到初始待转发应用报文，所述初始待转发应用报文包括报文待转发信息；

采用通用路由封装协议封装所述初始待转发应用报文，得到所述待转发应用报文。

7. 如权利要求4所述的方法，其特征在于，采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文，得到当前应用报文，包括：

根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文，得到中间应用报文，所述中间应用报文包括所述报文转发信息；

采用通用路由封装协议封装所述中间应用报文，得到所述当前应用报文。

8. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，若接收所述第一网络向所述第二网络转发的目标应用的初始应用报文之前，所述虚拟聚合链路存在除所述目标应用外的其他业务的应用报文传输，则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息，获取所述初始应用报文的路径调度信息，包括：

根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述第二线路信息，获取所述其他业务的应用报文的路径调度信息和所述初始应用报文的路径调度信息。

9. 一种多传输线路的负载均衡装置，其特征在于，应用于汇聚站点的第一路由设备中，所述汇聚站点与接入站点之间的至少两条传输线路配置为虚拟聚合链路，所述汇聚站点还包括至少一个第二路由设备，所述装置包括：接收单元、获取单元、确定单元、封装单元和发送单元；

所述接收单元，用于接收所述汇聚站点连接的第一网络发往所述接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文；

所述获取单元,用于获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主设备属性;

以及,若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息;

所述确定单元,用于根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径;

所述封装单元,还用于若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文;

所述发送单元,用于转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使所述选定第二路由设备获取所述初始应用报文,并根据所述预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息后从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径。

10. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过通信总线完成相互间的通信;

存储器,用于存放计算机程序;

处理器,用于执行存储器上所存储的程序时,实现权利要求1-8任一所述的方法步骤。

11. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-8任一所述的方法步骤。

多传输线路的负载均衡方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种多传输线路的负载均衡方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,国内金融、政府、交通、气象等行业专网的网络,如省内广域网通常会分为省级汇聚层、地市汇聚层、区县(或者网点等)接入层,汇聚层中每个汇聚点可以称为汇聚站点,接入层中每个接入点可以称为接入站点,每个站点可以包括至少有两个路由设备,提供汇聚站点与接入站点间通信的互联,两个互联站点间存在至少两条传输线路,如图1所示,省内广域网包括省级汇聚层、地市汇聚层和区县接入层,每个省级汇聚站点、每个地市汇聚站点与每个接入站点均包括两个路由设备。传输线路大多是二层专线,也有部分Internet线路和4G(或者3G、5G)线路。

[0003] 当前,省内广域网还在往扁平化演进,接入站点会通过广域网线路直接连接到省级汇聚站点,由于没有地市汇聚层的汇聚,每个省级汇聚站点中的两个路由设备无法完成所有接入站点的汇聚,这就需要汇聚站点部署更多的路由设备,如图2所示,这样的部署将大大提高广域网的投资成本。

[0004] 为了降低广域网的投资成本,即不增加汇聚站点的路由设备,同时能充分利用每条线路的带宽,并在汇聚站点与接收站点间的线路实现线路负载均衡的目的,目前包括以下两种解决方法:

[0005] 方法一,配置策略路由:

[0006] 通过配置策略路由,使不同业务流量从不同的线路转发,但对与网络业务数量庞大的用户,对每台路由设备配置策略路由的方式较繁琐、配置时间较长,即对策略路由的部署较困难。且配置策略路由的方案是一种静态调整方案,若网络系统中各业务流量大小比列的变化,则需要重新调整策略才能达到负载均衡的目的,无法实现动态配置。

[0007] 方法二,设备虚拟化:

[0008] 设备虚拟化是将多台路由设备虚拟化成一台虚拟路由设备,再将广域网中的传输线路捆绑成一条聚合线路。为了解决省级汇聚站点中的两个路由设备无法完成大量接入站点的汇聚问题,需要增加汇聚站点中的路由设备的数量,然而,由于汇聚站点中的路由设备需要放置在同城的不同机房,这种情况下可以通过部署二层直连线路,如光纤线路进行组网互联,但成本较高。

发明内容

[0009] 本申请实施例提供一种多传输线路的负载均衡方法及装置,解决了现有技术中汇聚站点无法完成大量接入站点的汇聚问题,实现了汇聚站点与接收站点间线路实时的负载均衡,且降低了网络资费。

[0010] 第一方面,提供了一种多传输线路的负载均衡方法,应用于汇聚站点的第一路由设备中,所述汇聚站点与接入站点之间的至少两条传输线路配置为虚拟聚合链路,所述汇

聚站点还包括至少一个第二路由设备,该方法可以包括:

[0011] 接收所述汇聚站点连接的第一网络发往所述接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文;

[0012] 获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性;

[0013] 若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的调度信息;根据所述调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径;

[0014] 若确定所述第一路由设备具备备设备属性,则采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使所述选定第二路由设备获取所述初始应用报文,并根据所述预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的调度信息后确定所述初始应用报文转发的转发路径。

[0015] 在一个可选的实现中,获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性,包括:

[0016] 向所述至少一个第二路由设备发送第一同步控制报文,并接收所述至少一个第二路由设备发送的至少一个第二同步控制报文,所述第一同步控制报文包括所述第一路由设备的第一媒体访问控制MAC地址、所述虚拟聚合链路的链路标识和所述第一线路信息,所述至少一个第二同步控制报文中的每个第二同步控制报文包括对应的第二路由设备的第二MAC地址、所述链路标识和第二线路信息;

[0017] 根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性。

[0018] 在一个可选的实现中,根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性,包括:

[0019] 采用哈希算法,对所述第一MAC地址和所述链路标识进行运算,得到第一哈希值;以及,分别对所述至少一个第二MAC地址和所述链路标识进行运算,得到至少一个第二哈希值;

[0020] 若所述第一哈希值为满足预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备主设备属性,所述至少一个第二路由设备具备备设备属性;

[0021] 若所述第一哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值中的选定第二哈希值为满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备备设备属性,所述选定第二哈希值对应的第二路由设备具备主设备属性。

[0022] 在一个可选的实现中,根据所述调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径,包括:

[0023] 若所述调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络;

[0024] 若所述调度信息指示从所述至少一个第二传输线路中的目标第二传输线路

转发所述初始应用报文,则采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文,得到当前应用报文,所述当前应用报文包括报文转发信息;

[0025] 向所述目标第二传输线路对应的具备设备属性的目标第二路由设备发送所述当前应用报文,以使所述目标第二路由设备获取所述初始应用报文和所述报文转发信息,并根据所述报文转发信息将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0026] 在一个可选的实现中,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备之后,所述方法还包括:

[0027] 若所述选定第二路由设备获取的路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则接收所述选定第二路由设备发送的包括报文转发信息的当前应用报文,所述当前应用报文是所述选定第二路由设备采用所述第二预设封装方式封装所述初始应用报文得到的;

[0028] 对所述当前应用报文进行解封装,获取所述初始应用报文和所述报文转发信息;

[0029] 根据所述报文转发信息,通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0030] 在一个可选的实现中,采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文,包括:

[0031] 根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到初始待转发应用报文,所述初始待转发应用报文包括报文待转发信息;

[0032] 采用通用路由封装协议封装所述初始待转发应用报文,得到所述待转发应用报文。

[0033] 在一个可选的实现中,所述初始待转发应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文待转发信息、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0034] 在一个可选的实现中,采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文,得到当前应用报文,包括:

[0035] 根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到中间应用报文,所述中间应用报文包括所述报文转发信息;

[0036] 采用通用路由封装协议封装所述中间应用报文,得到所述当前应用报文。

[0037] 在一个可选的实现中,所述中间应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文转发信息、目标转发线路所属路由设备的IP地址、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0038] 在一个可选的实现中,所述预设的负载均衡策略包括每个应用报文的负载均衡、多个应用报文形成的业务流量的负载均衡、基于线路服务等级协议参数的指定线路的负载均衡和基于线路实时速率的负载均衡中的至少一种策略。

[0039] 在一个可选的实现中,若接收所述第一网络向所述第二网络转发的目标应用的初始应用报文之前,所述虚拟聚合链路存在除所述目标应用外的其他业务的应用报文传输,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个所述第二线路信息,获取所述初始应用报文的路径调度信息,包括:

[0040] 根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述第二线路信息,获取所述其他业务的应用报文的路径调度信息和所述初始应用报文的路径调度信息。

[0041] 第二方面,提供了一种多传输线路的负载均衡装置,应用于汇聚站点的第一路由设备中,所述汇聚站点与接入站点之间的至少两条传输线路配置为虚拟聚合链路,所述汇聚站点还包括至少一个第二路由设备,所述装置包括:接收单元、获取单元、确定单元、封装单元和发送单元;

[0042] 所述接收单元,用于接收所述汇聚站点连接的第一网络发往所述接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文;

[0043] 所述获取单元,用于获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性;

[0044] 以及,若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息;

[0045] 所述确定单元,用于根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径;

[0046] 所述封装单元,还用于若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文;

[0047] 所述发送单元,用于转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使所述选定第二路由设备获取所述初始应用报文,并根据所述预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息后确定所述初始应用报文转发的转发路径。

[0048] 在一个可选的实现中,所述发送单元,还用于向所述至少一个第二路由设备发送第一同步控制报文;

[0049] 所述接收单元,还用于接收所述至少一个第二路由设备发送的至少一个第二同步控制报文,所述第一同步控制报文包括所述第一路由设备的第一媒体访问控制MAC地址、所述虚拟聚合链路的链路标识和所述第一线路信息,所述至少一个第二同步控制报文中的每个第二同步控制报文包括对应的第二路由设备的第二MAC地址、所述链路标识和第二线路信息;

[0050] 所述确定单元,还用于根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性。

[0051] 在一个可选的实现中,所述确定单元,具体用于采用哈希算法,对所述第一MAC地址和所述链路标识进行运算,得到第一哈希值;以及,分别对所述至少一个第二MAC地址和所述链路标识进行运算,得到至少一个第二哈希值;

[0052] 若所述第一哈希值为满足预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备主设备属性,所述至少一个第二路由设备具备备设备属性;

[0053] 若所述第一哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值中的选定第二哈希值为满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备备设备属性,所述选定第二哈希值对应的第二路由设备具备主设备属性。

[0054] 在一个可选的实现中,所述发送单元,还用于若所述路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络;

[0055] 所述获取单元,还用于若所述路径调度信息指示从所述至少一个第二传输线路中的目标第二传输线路转发所述初始应用报文,则采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文,得到当前应用报文,所述当前应用报文包括报文转发信息;

[0056] 所述发送单元,还用于向所述目标第二传输线路对应的具备设备属性的目标第二路由设备发送所述当前应用报文,以使所述目标第二路由设备获取所述初始应用报文和所述报文转发信息,并根据所述报文转发信息将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0057] 在一个可选的实现中,所述接收单元,还用于若所述选定第二路由设备获取的路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则接收所述选定第二路由设备发送的包括报文转发信息的当前应用报文,所述当前应用报文是所述选定第二路由设备采用所述第二预设封装方式封装所述初始应用报文得到的;

[0058] 所述获取单元,还用于对所述当前应用报文进行解封装,获取所述初始应用报文和所述报文转发信息;

[0059] 所述发送单元,还用于根据所述报文转发信息,通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0060] 在一个可选的实现中,所述获取单元,具体用于根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到初始待转发应用报文,所述初始待转发应用报文包括报文待转发信息;

[0061] 采用通用路由封装协议封装所述初始待转发应用报文,得到所述待转发应用报文。

[0062] 在一个可选的实现中,所述初始待转发应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文待转发信息、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0063] 在一个可选的实现中,所述获取单元,还具体用于根据所述虚拟聚合链路的调度协议,对所述初始应用报文进行封装,得到中间应用报文,所述中间应用报文包括所述报文转发信息;

[0064] 采用通用路由封装协议,对所述中间应用报文进行封装,得到所述当前应用报文。

[0065] 在一个可选的实现中,所述中间应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文转发信息、目标转发线路所属路由设备的IP地址、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0066] 在一个可选的实现中,所述预设的负载均衡策略包括每个应用报文的负载均衡、多个应用报文形成的业务流量的负载均衡、基于线路服务等级协议参数的指定线路的负载均衡和基于线路实时速率的负载均衡中的至少一种策略。

[0067] 在一个可选的实现中,若接收所述第一网络向所述第二网络转发的目标应用的初始应用报文之前,所述虚拟聚合链路存在除所述目标应用外的其他业务的应用报文传输,则所述获取单元,还具体用于根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息,获取所述其他

业务的应用报文的路径调度信息和所述初始应用报文的路径调度信息。

[0068] 第三方面,提供了一种电子设备,该电子设备包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过通信总线完成相互间的通信;

[0069] 存储器,用于存放计算机程序;

[0070] 处理器,用于执行存储器上所存放的程序时,实现上述第一方面中任一所述的方法步骤。

[0071] 第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面中任一所述的方法步骤。

[0072] 本发明实施例提供的多传输线路的负载均衡方法在接收汇聚站点连接的第一网络发往接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文后,获取第一路由设备和至少一个第二路由设备的主备设备属性;若确定第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取初始应用报文的路径调度信息;根据路径调度信息从第一传输线路和至少一个第二传输线路中确定初始应用报文转发的转发路径;若确定第一路由设备具备备设备属性,则采用第一预设封装方式封装初始应用报文,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使选定第二路由设备获取初始应用报文,并根据预设的负载均衡调度策略、第一线路信息和至少一个第二线路信息获取初始应用报文的路径调度信息后确定初始应用报文转发的转发路径。该方法通过将汇聚站点和接入站点间多条传输线路配置为虚拟聚合链路后,应用虚拟聚合链路的调度协议,在不对现有网络做任何改变的情况下,解决了部署在不同地点的汇聚站点的路由设备的多条传输线路的负载均衡问题,降低了网络资费,实现了各传输线路的实时业务流量自动进行负载均衡。

附图说明

[0073] 图1为提供的一种网络系统的结构示意图;

[0074] 图2为提供的另一种网络系统的结构示意图;

[0075] 图3为本发明实施例提供的一种多传输线路的负载均衡方法应用的网络架构示意图;

[0076] 图4为本发明实施例提供的一种虚拟聚合链路V-AG协议的控制报文的报文格式示意图;

[0077] 图5A为本发明实施例提供的一种多传输线路的负载均衡方法的流程示意图;

[0078] 图5B为本发明实施例提供的一种网络系统的结构示意图;

[0079] 图6为本发明实施例提供的一种当前报文的报文结构示意图;

[0080] 图7为本发明实施例提供的一种调度协议TAG封装后的报文格式示意图;

[0081] 图8为本发明实施例提供的一种多传输线路的负载均衡装置的结构示意图;

[0082] 图9为本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0083] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本申请实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0084] 本发明实施例提供了一种多传输线路的负载均衡方法可以应用在图3所述的网络架构中,该网络架构可以包括:第一网络、第二网络、一个汇聚站点和至少一个接入站点。

[0085] 第一网络与至少一个汇聚站点通信连接、第二网络与至少一个接入站点通信连接,汇聚站点可以包括至少两个路由设备,每个接入站点可以包括至少一个路由设备,将每个接入站点中的至少一个路由设备分别与汇聚站点中的至少两个路由设备对应连接,形成至少两条传输线路。

[0086] 将一个汇聚站点与一个接入站点间的至少两条传输线路配置为一条虚拟聚合链路(Virtual-Aggregateport,V-AG),如V-AG 1、V-AG 2和V-AG 3。其中,虚拟聚合链路V-AG将汇聚站点与接入站点间的多条传输线路聚合成的一条虚拟传输线路,但不会生成逻辑三层接口。

[0087] 虚拟聚合链路V-AG的相关介绍:

[0088] (1)虚拟聚合链路V-AG的总带宽为至少两条传输线路中各个传输线路的带宽的总和。V-AG不要求线路带宽相同,不同的线路带宽可以从Kbps级别到Gbps级别,多条不同带宽的线路可以一起捆绑实现负载均衡。

[0089] (2)虚拟聚合链路V-AG中汇聚站点与接入站点间的业务流量(或称“应用报文的流量”)共享虚拟聚合链路V-AG的总带宽;

[0090] (3)虚拟聚合链路V-AG中汇聚站点与接入站点间的业务流量可以在虚拟聚合链路V-AG内的至少两条传输线路上实现负载均衡。

[0091] (4)虚拟聚合链路V-AG存在链路标识V-AG ID,且该虚拟聚合链路上的每个路由设备均存储有该链路标识V-AG ID,即同一个虚拟聚合链路上的所有路由设备均存储有相同的链路标识V-AG ID。

[0092] (5)虚拟聚合链路V-AG的至少两条传输线路中的各个传输线路都可以实现线路转发速率的测量和服务等级协议(Service-Level Agreement,SLA)参数的测量,其中,线路SLA参数可以包括时延参数、线路抖动参数、丢包率参数等。其中,变化的时延被称作抖动。

[0093] 可以理解的是,若不需要基于线路SLA参数做负载均衡,可以不测量线路的SLA参数。

[0094] (6)虚拟聚合链路V-AG的汇聚站点中的至少两个路由设备间可以通过虚拟聚合链路V-AG协议的控制报文进行传输线路的转发速率参数、线路SLA参数等信息的通信。

[0095] 其中,虚拟聚合链路V-AG协议的控制报文可以包括链路标识V-AG ID、虚拟聚合链路中传输线路数量、所属路由设备的MAC地址、路由设备的线路信息等报文内容,线路信息可以包括线路总带宽、线路实时带宽、线路时延、线路丢包率、带宽利用率、线路类型等信息。

[0096] 在一个例子中,该控制报文的报文格式可以如图4所示,可以包括:

[0097] 路由设备MAC地址(System MAC)字段:32bit;

[0098] 报文序号(Sequence)字段:16bit,每发送一个消息,sequence加1,初始值为0。

[0099] 虚拟聚合链路的链路标识(V-AG ID)字段:32bit,标识当前虚拟聚合链路V-AG;

[0100] 线路数(Link Number)字段:32bit,当前路由设备所在的虚拟聚合链路V-AG包括的传输线路总数;

[0101] 当前路由设备的IP地址(LocalWanIP)字段:32bit;

[0102] 线路类型(LinkType)字段:8bit,其中,1:二层专线;2:Internet线路;3:4G/5G线路;4:其它未知;

[0103] 线路状态(LinkState)字段:8bit,0:Down,1:Up;

[0104] 线路颜色(LinkColour)字段:8bit,不同颜色用来表示线路质量的总体评分;

[0105] 控制协议连接状态(C)字段:1bit,0:disconnected,1:connected;

[0106] 线路总带宽(Total Bandwith)字段:单位:Kbps,32 bit;

[0107] 线路实时带宽(RealTimeBandwith)字段:单位:Kbps,32 bit;

[0108] 线路当前的时延(Link DelayV-AG)字段:双向时延.32 bit;

[0109] 线路当前的丢包率(Loss)字段:单位:千分之一.32 bit;

[0110] 线路的抖动(Jitter)字段:32 bit。

[0111] 需要说明的是,虚拟聚合链路V-AG的配置可以由汇聚站点或接入站点来实现,也可以由技术人员预先配置,本发明实施例在此不做限定。

[0112] 另,虚拟聚合链路V-AG可以只部署在接入站点或者汇聚站点上,提供一个方向上的流量负载均衡,在网络改造时,可以只改造接入站点或者汇聚站点,即可完成一个方向的流量调度。

[0113] 结合图3,下面以虚拟聚合链路由一个汇聚站点与一个接入站点组成,且负载均衡方法部署在汇聚站点为例。

[0114] 图5A为本发明实施例提供的一种多传输线路的负载均衡方法的流程示意图。该方法应用于汇聚站点的第一路由设备中,汇聚站点还包括至少一个第二路由设备,如图5A所示,该方法可以包括:

[0115] 步骤501、第一路由设备接收汇聚站点连接的第一网络发往接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文。

[0116] 步骤502、第一路由设备获取第一路由设备和至少一个第二路由设备的主备设备属性。

[0117] 第一路由设备可以向至少一个第二路由设备发送第一同步控制报文,并接收至少一个第二路由设备发送的至少一个第二同步控制报文。

[0118] 其中,第一同步控制报文可以包括第一路由设备的第一媒体访问控制(Media Access Control,MAC)地址、虚拟聚合链路的链路标识和第一线路信息。至少一个第二同步控制报文中的每个第二同步控制报文包括对应的第二路由设备的第二MAC地址、链路标识和第二线路信息。线路信息可以包括线路总带宽、线路实时带宽、线路时延、线路丢包率等信息。

[0119] 之后,第一路由设备可以根据第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和链路标识,确定第一路由设备和至少一个第二路由设备的主备设备属性。

[0120] 具体的,为了描述方便,下面以配置的虚拟聚合链路V-AG包括一个汇聚站点与一个接入站点的两条传输线路,如图5B所示,汇聚站点可以包括第一路由设备R1和第二路由设备R2;接入站点可以包括第三路由设备R3和第四路由设备R4,虚拟聚合链路可以包括第

一路由设备R1和第三路由设备R3组成的传输线路1(或称“第一路由设备所在传输线路”),以及第二路由设备R2和第四路由设备R4组成的传输线路2(或称“第二路由设备所在传输线路”)。

[0121] 第一路由设备R1可以与第二路由设备R2周期性的或实时的交互各自的同步控制报文,以实现信息同步,该同步控制报文为虚拟聚合链路V-AG协议的控制报文。该同步控制报文可以包括各自路由设备的MAC地址、所属虚拟聚合链路的链路标识和各自路由设备所在传输线路的线路信息,也就是说,第一路由设备R1的同步控制报文可以包括第一路由设备R1所在传输线路的线路信息,第二路由设备R2的同步控制报文可以包括第二路由设备R2所在传输线路的线路信息。

[0122] 进一步的,第一路由设备可以采用哈希算法,对第一MAC地址和链路标识进行运算,得到第一哈希值;以及,分别对至少一个第二MAC地址和链路标识进行运算,得到至少一个第二哈希值;

[0123] 若第一哈希值为满足预设规则的哈希值,且至少一个第二哈希值为不满足预设规则的哈希值,则确定第一路由设备具备主设备属性,至少一个第二路由设备具备备设备属性;

[0124] 若第一哈希值为不满足预设规则的哈希值,且至少一个第二哈希值中的选定第二哈希值为满足预设规则的哈希值,则确定第一路由设备具备备设备属性,选定第二哈希值对应的第二路由设备(或称“选定第二路由设备”)具备主设备属性。

[0125] 具体的,结合图5B,第一路由设备R1采用哈希算法,对第一路由设备R1的MAC地址和链路标识V-AG ID进行运算,得到第一哈希值;以及,对第二路由设备R2的MAC地址和链路标识V-AG ID进行运算,得到第二哈希值;将第一哈希值和第二哈希值中满足预设规则的哈希值对应的路由设备确定为具备主设备属性的路由设备,将不满足预设规则的哈希值对应的路由设备确定具备备设备属性的路由设备;其中,满足预设规则的哈希值为最大或最小的哈希值。

[0126] 例如,第一哈希值大于第二哈希值,且预设规则的哈希值为最大的哈希值,则确定第一哈希值对应的第一路由设备R1具备主设备属性,第二哈希值对应的第二路由设备R2具备备设备属性。

[0127] 方式二,将第一路由设备的路由标识(Router ID)和第二路由设备的路由标识(Router ID)中满足预设规则的路由标识对应的路由设备确定为具备主设备属性的路由设备;其中,预设规则的路由标识为最大或最小的路由标识。

[0128] 进一步的,若确定第一路由设备具备主设备属性,至少一个第二路由设备具备备设备属性,则执行步骤503;

[0129] 若确定第一路由设备具备备设备属性,选定第二路由设备具备主设备属性,则执行步骤507;

[0130] 需要说明的是,第一路由设备可以将确定的主备设备属性通知至少一个第二路由设备,至少一个第二路由设备也可以自行确定第一路由设备和自身的主备设备属性,由于算法相同,且计算的参数相同,故确定的主备设备属性相同,故对于至少一个第二路由设备确定第一路由设备和自身的主备设备属性的过程本发明实施例在此不做赘述。

[0131] 其次,除上述两种方式外,还可以通过技术人员预先配置的方式来确定第一路由

设备和至少一个第二路由设备的主备设备属性,以及其他可以确定第一路由设备和至少一个第二路由设备的主备设备属性的方式,本发明实施例在此不作限定。

[0132] 步骤503、第一路由设备根据预设的负载均衡调度策略、第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在第二传输线路的第二线路信息,获取初始应用报文的路径调度信息。

[0133] 可选地,负载均衡调度策略可以包括每个应用报文的负载均衡、多个应用报文形成的业务流量的负载均衡、基于线路SLA参数的指定线路的负载均衡和基于线路实时速率的负载均衡中的至少一种策略。

[0134] 步骤504、第一路由设备根据路径调度信息从第一传输线路和至少一个第二传输线路中确定初始应用报文转发的转发路径。

[0135] 若路径调度信息指示从第一传输线路转发初始应用报文,则通过第一传输线路将初始应用报文转发至第二网络;

[0136] 若路径调度信息指示从至少一个第二传输线路中的目标第二传输线路转发初始应用报文,则采用第二预设封装方式封装初始应用报文,得到当前应用报文,当前应用报文可以包括报文转发信息,之后执行步骤505。

[0137] 具体的,第一路由设备根据虚拟聚合链路的调度协议TAG,对初始应用报文进行封装,得到中间应用报文,该中间应用报文可以包括报文转发信息。其中,中间应用报文可以包括初始应用报文、初始应用报文的协议类型、报文转发信息、目标转发线路所属路由设备的IP地址、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0138] 之后,采用通用路由封装协议(Generic Routing Encapsulation,GRE),对中间应用报文进行封装,得到当前应用报文,也就是说,当前报文为GRE报文,且其可以包括报文转发信息。

[0139] 如图6所示,当前报文可以包括中间应用报文字段、GRE字段和初始应用报文字段。

[0140] 其中,调度协议TAG封装后的中间应用报文的报文结构可以包括:初始应用报文(或称“净荷”)字段和调度协议TAG字段。其中,调度协议TAG字段可以包括初始应用报文的协议类型字段(或称“乘客协议的协议类型”)(ProtocolType)字段、转发控制(ControlWord)字段、目标转发线路所属路由设备的IP地址(DstLinkIP)字段和原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址(SrcLinkIP)字段,如图7所示。

[0141] (1)乘客协议的协议类型(ProtocolType)字段:封装前的初始应用报文称为净荷,初始应用报文的报文协议称为乘客协议,该字段可以参考GRE头进行定义),8bit;

[0142] (2)转发控制(ControlWord)字段:用于传输转发的控制信息,24bit;

[0143] (3)目标转发线路所属路由设备的IP地址(DstLinkIP)字段:如果为0,则表示是还没有被调度出目标线路的应用报文,需要V-AG主设备调度报文转发线路,32 bit;

[0144] (4)原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址(SrcLinkIP)字段:按照路由转发应该走的原始线路的下一跳IP地址,32 bit。

[0145] GRE封装后的当前应用报文的报文格式可以包括:传输协议字段、封装协议字段和乘客协议字段。

[0146] (1)乘客协议(Passenger Protocol):封装前的报文称为净荷,即中间报文,中间报文的报文协议称为乘客协议。

[0147] (2)封装协议(Encapsulation Protocol):GRE头是由封装协议完成并填充的,封装协议也称为运载协议(Carrier Protocol)。

[0148] (3)传输协议(Transport Protocol):负责对封装后的报文进行转发的协议。

[0149] 其中,传输协议中的源IP地址和目的IP地址分别是汇聚站点内互联的两个路由设备的IP地址,即分别为第一路由设备R1的IP地址和第二路由设备R2的IP地址。

[0150] 步骤505、第一路由设备向目标第二传输线路对应的具备设备属性的目标第二路由设备发送当前应用报文。

[0151] 步骤506、目标第二路由设备对当前应用报文进行解封装,获取初始应用报文和报文转发信息,并根据报文转发信息,通过自身所在传输线路将初始应用报文转发至第二网络。

[0152] 步骤507、第一路由设备采用第一预设封装方式,对初始应用报文进行封装,得到待转发应用报文。

[0153] 具体的,第一路由设备根据虚拟聚合链路的调度协议封装初始应用报文,得到初始待转发应用报文,初始待转发应用报文可以包括报文待转发信息,之后采用通用路由封装协议封装所述初始待转发应用报文,得到待转发应用报文。

[0154] 其中,初始待转发应用报文可以包括初始应用报文、初始应用报文的协议类型、报文待转发信息、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0155] 可见,待转发的应用报文与当前报文的报文结构相同,但待转发的应用报文包括报文待转发信息,指示还没有被调度出目标线路的应用报文,需要V-AG主设备调度报文转发线路,即报文格式中的目标转发线路所属路由设备的IP地址(DstLinkIP)字段为0。

[0156] 步骤508、第一路由设备向具备主设备属性的选定第二路由设备发送待转发的应用报文。

[0157] 步骤509、选定第二路由设备对待转发的应用报文进行解封装,获取报文转发请求信息和初始应用报文,并根据预设的负载均衡调度策略、第一线路信息和至少一个第二线路信息,获取初始应用报文的路径调度信息。

[0158] 步骤510、选定第二路由设备根据路径调度信息,确定初始应用报文转发至第二网络的转发路径。

[0159] 由于选定第二路由设备具备主设备属性,故若路径调度信息指示从选定第二路由设备所在传输线路转发初始应用报文,则通过选定第二路由设备自身所在传输线路将初始应用报文转发至第二网络;若路径调度信息指示从具备设备属性的第一路由设备所在传输线路转发初始应用报文,则选定第二路由设备采用预设封装方式,对初始应用报文进行封装,得到当前应用报文,当前应用报文可以包括报文转发信息。之后执行步骤511。

[0160] 其中,第二路由设备对初始应用报文的封装过程与步骤504中描述的封装过程相同,本发明实施例再次不做赘述。

[0161] 步骤511、选定第二路由设备向第一路由设备发送当前应用报文。

[0162] 步骤512、第一路由设备对当前应用报文进行解封装,获取初始应用报文和报文转发信息,并根据报文转发信息,通过第一路由设备所在传输线路将初始应用报文转发至第二网络。

[0163] 进一步的,基于上述实施例,若在第一路由设备接收到第一网络发往第二网络的

目标应用的初始应用报文之前,第一网络与第二网络间的虚拟聚合链路存在除目标应用外的其他业务的应用报文传输,且此时除目标应用外的其他业务的应用报文在虚拟聚合链路V-AG中负载均衡。

[0164] 若确定第一路由设备具备主设备属性,至少一个第二路由设备具备备设备属性,则第一路由设备根据预设的负载均衡调度策略、第一线路信息和至少一个第二线路信息,获取其他业务的应用报文的路径调度信息与目标应用的初始应用报文的路径调度信息;根据其他业务的应用报文的路径调度信息与初始应用报文的路径调度信息,确定初始应用报文和其他业务的应用报文转发至第二网络的转发路径,以实现虚拟聚合链路的负载均衡。

[0165] 或者,若确定第一路由设备具备备设备属性,选定第二路由设备具备主设备属性,且选定第二路由设备对待转发的应用报文进行解封装,获取报文待转发信息和初始应用报文,则选定第二路由设备可以根据预设的负载均衡调度策略、第一线路信息和至少一个第二线路信息,获取其他业务的应用报文的路径调度信息与目标应用的初始应用报文的路径调度信息,并根据其他业务的应用报文的路径调度信息与初始应用报文的路径调度信息,确定其他业务的应用报文和初始应用报文转发至第二网络的转发路径,以实现虚拟聚合链路的负载均衡。

[0166] 进一步的,本申请上述实施例中汇聚站点内部路由设备间通信的报文是采用GRE和调度协议TAG封装后的报文,解决了存放在不同机房的路由设备间只能通过部署二层直连线路才能进行通信的问题。也就是说,当汇聚站点中的第一路由设备与至少一个第二路由设备分别部署在同城的不同机房(或称“汇聚区域”)时,第一路由设备与每个第二路由设备之间通过三层核心交换机互联。

[0167] 本发明实施例通过在不同汇聚区域之间自动构建V-AG互联隧道,实现V-AG协议控制报文和应用报文的通信,将不同汇聚区域间的所有路由设备间构成一个三层全互联(Full-Mesh)的逻辑关系,通过V-AG互联隧道实现网络拓扑的无关性。

[0168] 本发明实施例提供的多传输线路的负载均衡方法在接收汇聚站点连接的第一网络发往接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文后,获取第一路由设备和至少一个第二路由设备的主备设备属性;若确定第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取初始应用报文的路径调度信息;根据路径调度信息从第一传输线路和至少一个第二传输线路中确定初始应用报文转发的转发路径;若确定第一路由设备具备备设备属性,则采用第一预设封装方式封装初始应用报文,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使选定第二路由设备获取初始应用报文,并根据预设的负载均衡调度策略、第一线路信息和至少一个第二线路信息获取初始应用报文的路径调度信息后确定初始应用报文转发的转发路径。该方法通过将汇聚站点和接入站点间多条传输线路配置为虚拟聚合链路后,应用虚拟聚合链路的调度协议,在不对现有网络做任何改变的情况下,解决了部署在不同地点的汇聚站点的路由设备的多条传输线路的负载均衡问题,降低了网络资费,实现了各传输线路的实时业务流量自动进行负载均衡。

[0169] 与上述方法对应的,本发明实施例还提供一种多传输线路的负载均衡装置,应用于网络系统中与第一网络连接的汇聚站点的至少两个路由设备中的第一路由设备中,所述

网络系统还包括与第二网络连接的接入站点,如图8所示,该可以装置包括:接收单元810、获取单元820、确定单元830、封装单元840和发送单元850;

[0170] 接收单元810,用于接收所述汇聚站点连接的第一网络发往所述接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文;

[0171] 获取单元820,用于获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性;

[0172] 以及,若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息;

[0173] 确定单元830,用于根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径;

[0174] 封装单元840,还用于若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文;

[0175] 发送单元850,用于转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使所述选定第二路由设备获取所述初始应用报文,并根据所述预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息后确定所述初始应用报文转发的转发路径。

[0176] 在一个可选的实现中,发送单元850,还用于向所述至少一个第二路由设备发送第一同步控制报文;

[0177] 接收单元810,还用于接收所述至少一个第二路由设备发送的至少一个第二同步控制报文,所述第一同步控制报文包括所述第一路由设备的第一媒体访问控制MAC地址、所述虚拟聚合链路的链路标识和所述第一线路信息,所述至少一个第二同步控制报文中的每个第二同步控制报文包括对应的第二路由设备的第二MAC地址、所述链路标识和第二线路信息;

[0178] 确定单元830,还用于根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性。

[0179] 在一个可选的实现中,确定单元830,具体用于采用哈希算法,对所述第一MAC地址和所述链路标识进行运算,得到第一哈希值;以及,分别对所述至少一个第二MAC地址和所述链路标识进行运算,得到至少一个第二哈希值;

[0180] 若所述第一哈希值为满足预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备主设备属性,所述至少一个第二路由设备具备备设备属性;

[0181] 若所述第一哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值中的选定第二哈希值为满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备备设备属性,所述选定第二哈希值对应的第二路由设备具备主设备属性。

[0182] 在一个可选的实现中,发送单元850,还用于若所述路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络;

[0183] 获取单元820,还用于若所述路径调度信息指示从所述至少一个第二传输线路中

的目标第二传输线路转发所述初始应用报文,则采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文,得到当前应用报文,所述当前应用报文包括报文转发信息;

[0184] 发送单元850,还用于向所述目标第二传输线路对应的具备设备属性的目标第二路由设备发送所述当前应用报文,以使所述目标第二路由设备获取所述初始应用报文和所述报文转发信息,并根据所述报文转发信息将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0185] 在一个可选的实现中,接收单元810,还用于若所述选定第二路由设备获取的路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则接收所述选定第二路由设备发送的包括报文转发信息的当前应用报文,所述当前应用报文是所述选定第二路由设备采用所述第二预设封装方式封装所述初始应用报文得到的;

[0186] 获取单元820,还用于对所述当前应用报文进行解封装,获取所述初始应用报文和所述报文转发信息;

[0187] 发送单元850,还用于根据所述报文转发信息,通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0188] 在一个可选的实现中,获取单元820,具体用于根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到初始待转发应用报文,所述初始待转发应用报文包括报文待转发信息;

[0189] 采用通用路由封装协议封装所述初始待转发应用报文,得到所述待转发应用报文。

[0190] 在一个可选的实现中,所述初始待转发应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文待转发信息、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0191] 在一个可选的实现中,获取单元820,还具体用于根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到中间应用报文,所述中间应用报文包括所述报文转发信息;

[0192] 采用通用路由封装协议封装所述中间应用报文,得到所述当前应用报文。

[0193] 在一个可选的实现中,所述中间应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文转发信息、目标转发线路所属路由设备的IP地址、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0194] 在一个可选的实现中,所述预设的负载均衡策略包括每个应用报文的负载均衡、多个应用报文形成的业务流量的负载均衡、基于线路服务等级协议参数的指定线路的负载均衡和基于线路实时速率的负载均衡中的至少一种策略。

[0195] 在一个可选的实现中,若接收所述第一网络向所述第二网络转发的目标应用的初始应用报文之前,所述虚拟聚合链路存在除所述目标应用外的其他业务的应用报文传输,则获取单元820,还具体用于根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息,获取所述其他业务的应用报文的路径调度信息和所述初始应用报文的路径调度信息。

[0196] 本发明上述实施例提供的多传输线路的负载均衡装置的各功能单元的功能,可以通过上述各方法步骤来实现,因此,本发明实施例提供的多传输线路的负载均衡装置中的各个单元的具体工作过程和有益效果,在此不复赘述。

[0197] 本发明实施例还提供了一种电子设备,如图9所示,包括处理器910、通信接口920、

存储器930和通信总线940,其中,处理器910,通信接口920,存储器930通过通信总线940完成相互间的通信。

[0198] 存储器930,用于存放计算机程序;

[0199] 处理器910,用于执行存储器930上所存放的程序时,实现如下步骤:

[0200] 接收所述汇聚站点连接的第一网络发往所述接入站点连接的第二网络的目标应用的初始应用报文;

[0201] 获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性;

[0202] 若确定所述第一路由设备具备主设备属性,则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一路由设备所在第一传输线路的第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息;根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径;

[0203] 若确定所述第一路由设备具备备设备属性,则采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备,以使所述选定第二路由设备获取所述初始应用报文,并根据所述预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二线路信息获取所述初始应用报文的路径调度信息后确定所述初始应用报文转发的转发路径。

[0204] 在一个可选的实现中,获取所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性,包括:

[0205] 向所述至少一个第二路由设备发送第一同步控制报文,并接收所述至少一个第二路由设备发送的至少一个第二同步控制报文,所述第一同步控制报文包括所述第一路由设备的第一媒体访问控制MAC地址、所述虚拟聚合链路的链路标识和所述第一线路信息,所述至少一个第二同步控制报文中的每个第二同步控制报文包括对应的第二路由设备的第二MAC地址、所述链路标识和第二线路信息;

[0206] 根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性。

[0207] 在一个可选的实现中,根据所述第一MAC地址、至少一个第二MAC地址和所述链路标识,确定所述第一路由设备和所述至少一个第二路由设备的主备设备属性,包括:

[0208] 采用哈希算法,对所述第一MAC地址和所述链路标识进行运算,得到第一哈希值;以及,分别对所述至少一个第二MAC地址和所述链路标识进行运算,得到至少一个第二哈希值;

[0209] 若所述第一哈希值为满足预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备主设备属性,所述至少一个第二路由设备具备备设备属性;

[0210] 若所述第一哈希值为不满足所述预设规则的哈希值,且所述至少一个第二哈希值中的选定第二哈希值为满足所述预设规则的哈希值,则确定所述第一路由设备具备备设备属性,所述选定第二哈希值对应的第二路由设备具备主设备属性。

[0211] 在一个可选的实现中,根据所述路径调度信息从所述第一传输线路和所述至少一个第二传输线路中确定所述初始应用报文转发的转发路径,包括:

[0212] 若所述路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络;

[0213] 若所述路径调度信息指示从所述至少一个第二传输线路中的目标第二传输线路转发所述初始应用报文,则采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文,得到当前应用报文,所述当前应用报文包括报文转发信息;

[0214] 向所述目标第二传输线路对应的具备设备属性的目标第二路由设备发送所述当前应用报文,以使所述目标第二路由设备获取所述初始应用报文和所述报文转发信息,并根据所述报文转发信息将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0215] 在一个可选的实现中,得到待转发应用报文并转发给具备主设备属性的选定第二路由设备之后,所述方法还包括:

[0216] 若所述选定第二路由设备获取的路径调度信息指示从所述第一传输线路转发所述初始应用报文,则接收所述选定第二路由设备发送的包括报文转发信息的当前应用报文,所述当前应用报文是所述选定第二路由设备采用所述第二预设封装方式封装所述初始应用报文得到的;

[0217] 对所述当前应用报文进行解封装,获取所述初始应用报文和所述报文转发信息;

[0218] 根据所述报文转发信息,通过所述第一传输线路将所述初始应用报文转发至所述第二网络。

[0219] 在一个可选的实现中,采用第一预设封装方式封装所述初始应用报文,得到待转发应用报文,包括:

[0220] 根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到初始待转发应用报文,所述初始待转发应用报文包括报文待转发信息;

[0221] 采用通用路由封装协议封装所述初始待转发应用报文,得到所述待转发应用报文。

[0222] 在一个可选的实现中,所述初始待转发应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文待转发信息、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0223] 在一个可选的实现中,采用第二预设封装方式封装所述初始应用报文,得到当前应用报文,包括:

[0224] 根据所述虚拟聚合链路的调度协议封装所述初始应用报文,得到中间应用报文,所述中间应用报文包括所述报文转发信息;

[0225] 采用通用路由封装协议封装所述中间应用报文,得到所述当前应用报文。

[0226] 在一个可选的实现中,所述中间应用报文包括所述初始应用报文、所述初始应用报文的协议类型、所述报文转发信息、目标转发线路所属路由设备的IP地址、原始转发线路的下一跳的路由设备的IP地址。

[0227] 在一个可选的实现中,所述预设的负载均衡策略包括每个应用报文的负载均衡、多个应用报文形成的业务流量的负载均衡、基于线路服务等级协议参数的指定线路的负载均衡和基于线路实时速率的负载均衡中的至少一种策略。

[0228] 在一个可选的实现中,若接收所述第一网络向所述第二网络转发的目标应用的初始应用报文之前,所述虚拟聚合链路存在除所述目标应用外的其他业务的应用报文传输,

则根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个所述第二线路信息,获取所述初始应用报文的路径调度信息,包括:

[0229] 根据预设的负载均衡调度策略、所述第一线路信息和所述至少一个第二路由设备所在至少一个第二传输线路的至少一个第二线路信息,获取所述其他业务的应用报文的路径调度信息和所述初始应用报文的路径调度信息。

[0230] 上述提到的通信总线可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect,PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture,EISA)总线等。该通信总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0231] 通信接口用于上述电子设备与其他设备之间的通信。

[0232] 存储器可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),也可以包括非易失性存储器(Non-Volatile Memory, NVM),例如至少一个磁盘存储器。可选的,存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

[0233] 上述的处理器可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0234] 由于上述实施例中电子设备的各器件解决问题的实施方式以及有益效果可以参见图5A所示的实施例中的各步骤来实现,因此,本发明实施例提供的电子设备的具体工作过程和有益效果,在此不复赘述。

[0235] 在本发明提供的又一实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述实施例中任一所述的多传输线路的负载均衡方法。

[0236] 在本发明提供的又一实施例中,还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述实施例中任一所述的多传输线路的负载均衡方法。

[0237] 本领域内的技术人员应明白,本申请实施例中的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请实施例中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,本申请实施例中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。

[0238] 本申请实施例中是参照根据本申请实施例中实施例的方法、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。

[0239] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置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。

[0240] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供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步骤。

[0241] 尽管已描述了本申请实施例中的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请实施例中范围的所有变更和修改。

[0242] 显然,本领域的技术人员可以对本申请实施例中实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例中实施例的精神和范围。这样,倘若本申请实施例中实施例的这些修改和变型属于本申请实施例中权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请实施例中意图包含这些改动和变型在内。

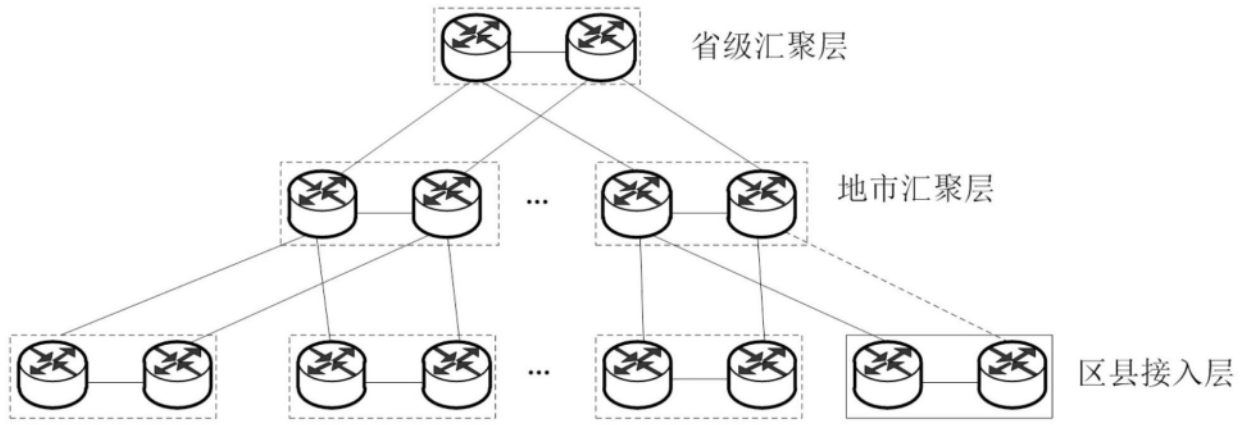


图1

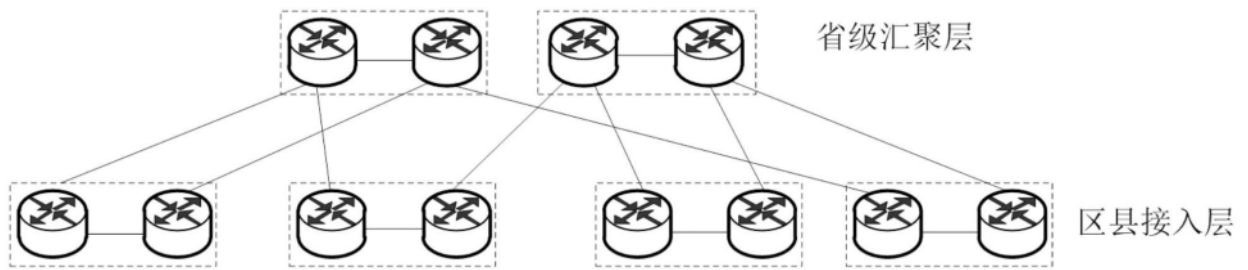


图2

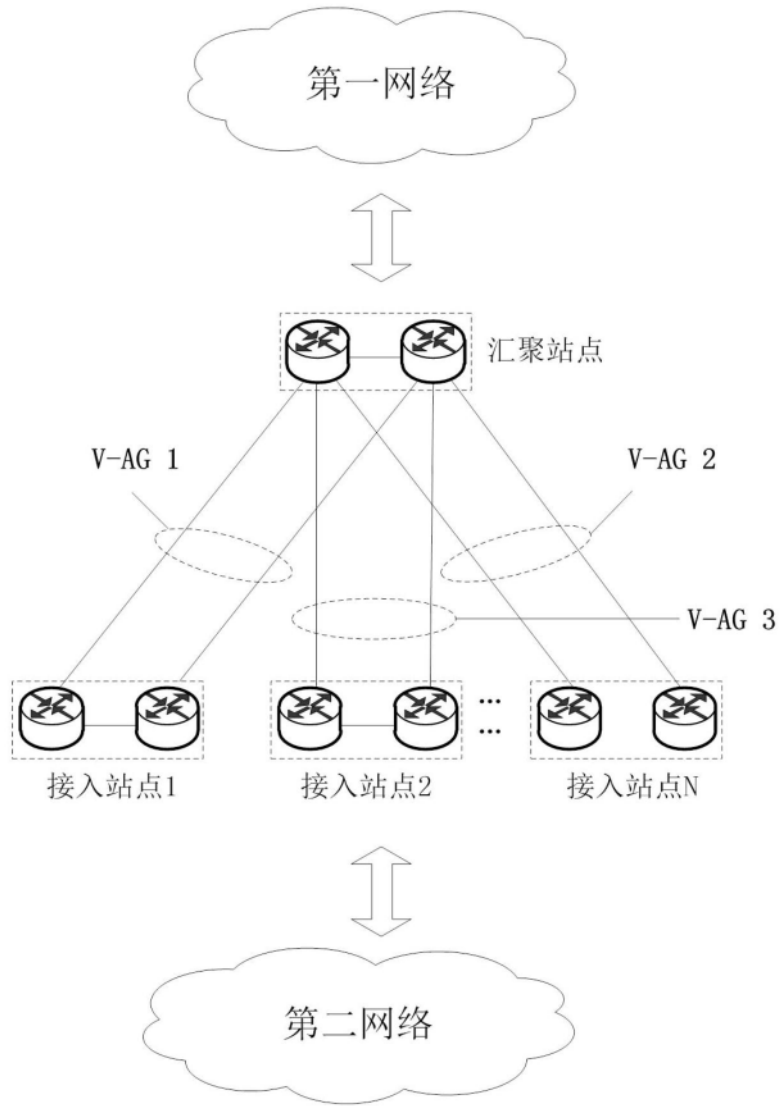


图3

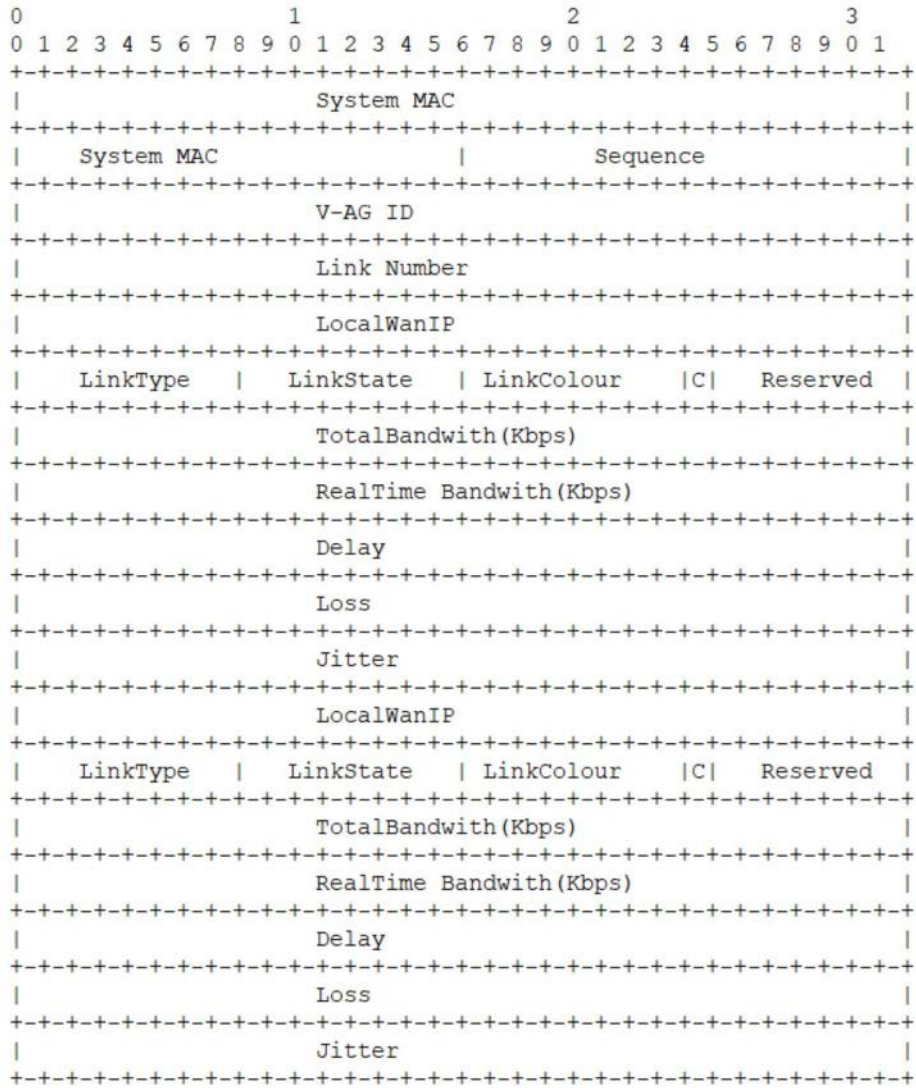


图4

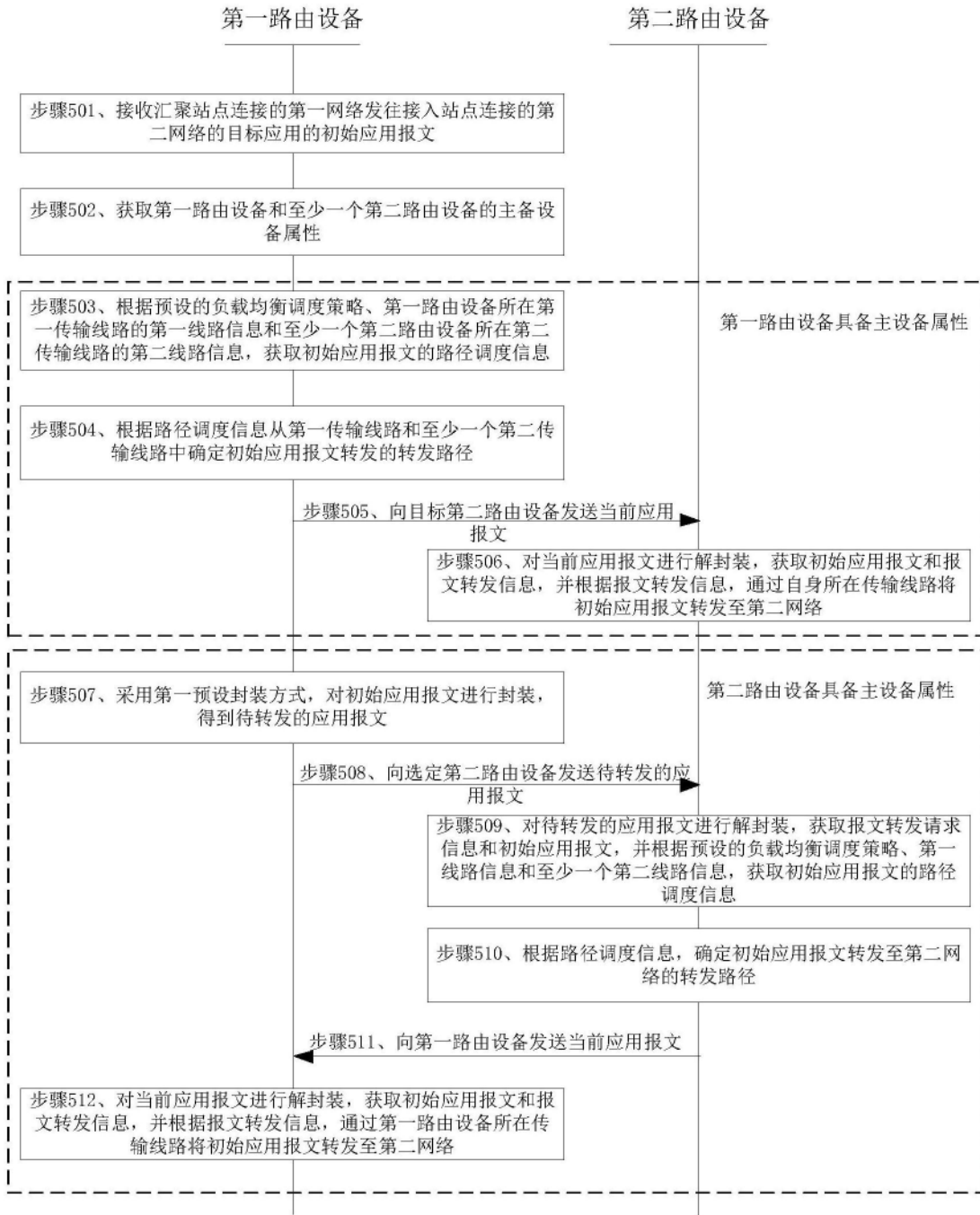


图5A

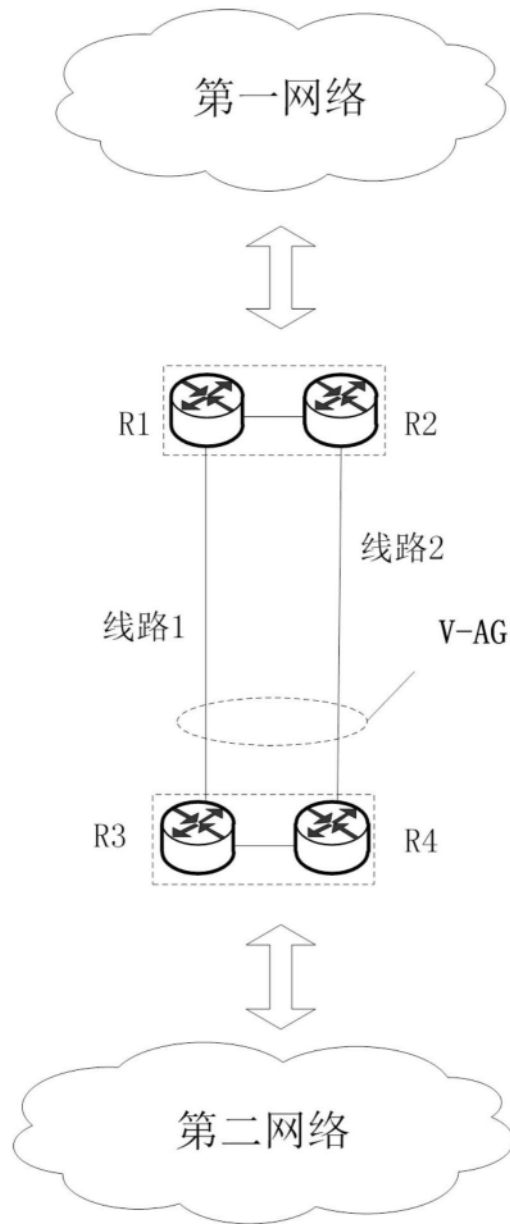


图5B



图6

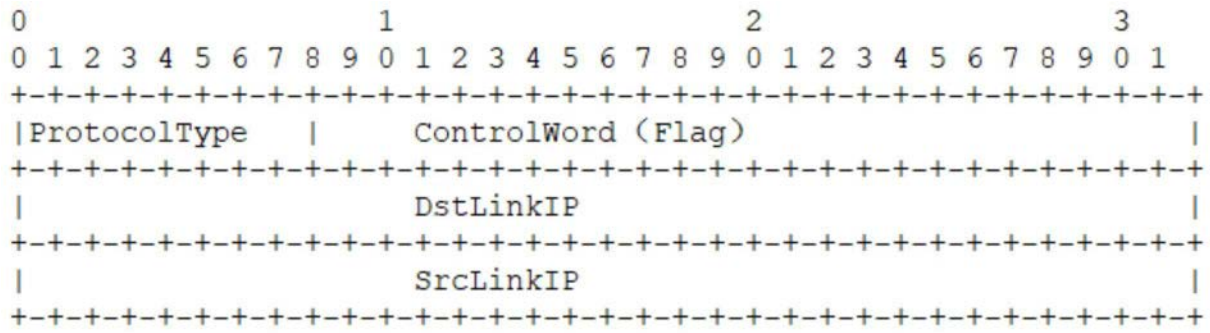


图7

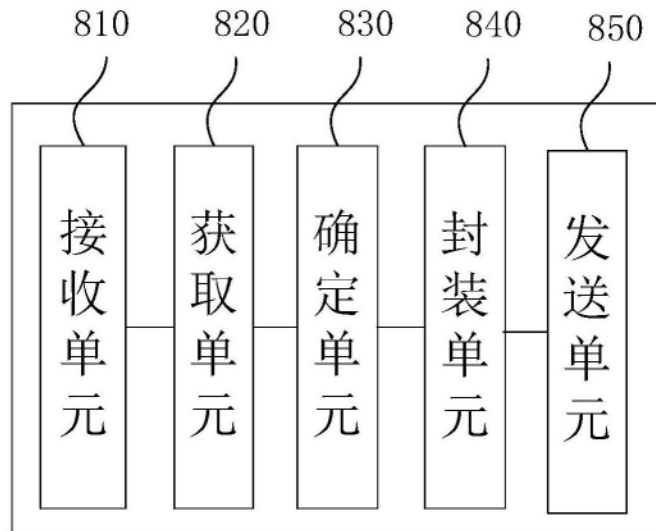


图8

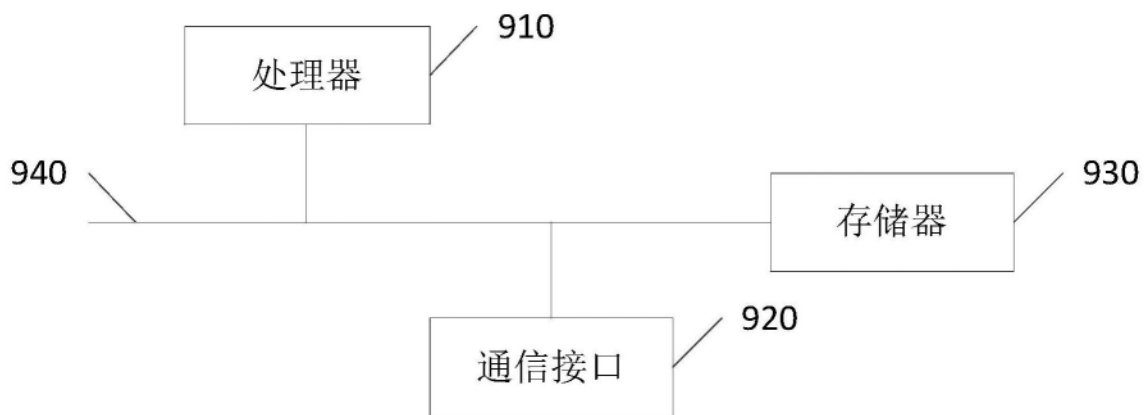


图9