



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103581013 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201210259526. 2

(22) 申请日 2012. 07. 25

(71) 申请人 杭州华三通信技术有限公司

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

(72) 发明人 章海锋

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 谢安昆 宋志强

(51) Int. Cl.

H04L 12/707(2013. 01)

H04L 12/721(2013. 01)

H04L 12/723(2013. 01)

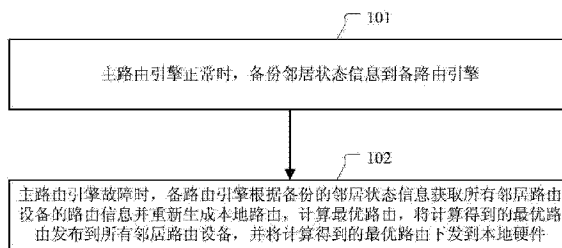
权利要求书5页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

实现路由协议的不中断路由的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了实现路由协议的不中断路由的方法和装置,该方法包括:主路由引擎正常时,备份邻居状态信息到备路由引擎;主路由引擎故障时,备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由,将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。本发明能够减少路由设备资源的消耗,提高路由设备的运行效率。



1. 一种实现路由协议的不中断路由的方法,应用于配置有主路由引擎和备路由引擎的路由设备,其特征在于,该方法包括:

所述主路由引擎正常时,备份邻居状态信息到所述备路由引擎;

所述主路由引擎故障时,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由,将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

2. 根据权利要求 1 所述的实现路由协议的不中断路由的方法,其特征在于,

所述主路由引擎故障后,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,进一步包括:所述备路由引擎暂停向所有邻居路由设备发布路由,暂停下发路由到本地硬件。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的实现路由协议的不中断路由的方法,其特征在于,

所述路由协议为边界网关协议;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文;或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为广播类型网络;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:如果所述路由设备为指定中间系统 DIS,则所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息;如果所述路由设备为非 DIS,则所述备路由引擎接收 DIS 发送的 CSNP 报文,确定未同步路由信息,向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文,接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文,所述未同步路由信息为:在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息;或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为点对点 P2P 类型网络;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带该邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给该邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;或

所述路由协议为开放式最短路径优先协议;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文;或

所述路由协议为标签分发协议;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送标签请求报文,所述标签请求报文中的转发等价类 FEC 类型值为通配符 wildcard,接收各邻居路由设

备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文,根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

4. 一种实现路由协议的不中断路由的方法,应用于配置有单个路由引擎的路由设备,其特征在于,该方法包括:

所述路由引擎正常时,存储邻居状态信息到非易失存储介质中;

所述路由引擎故障重启后,根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由,将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

5. 根据权利要求 4 所述的实现路由协议的不中断路由的方法,其特征在于,

所述路由引擎故障重启后,根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,进一步包括:暂停向所有邻居路由设备发布最优路由,暂停下发最优路由到本地硬件。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的实现路由协议的不中断路由的方法,其特征在于,

所述路由协议为边界网关协议;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文;或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为广播类型网络;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:如果所述路由设备为 DIS,则所述路由引擎向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文,其中,所述邻居路由信息为邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息,如果所述路由设备为非 DIS,则所述路由引擎接收 DIS 发送的 CSNP 报文,确定未同步路由信息,向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文,接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文,所述未同步路由信息为:在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息;或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带该邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给该邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;或

所述路由协议为开放式最短路径优先协议;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文;或

所述路由协议为标签分发协议;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送标签请求

报文,所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard,接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文,根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

7. 一种实现路由协议的不中断路由的装置,应用于配置有主路由引擎和备路由引擎的路由设备,其特征在于,该装置包括:主路由引擎模块、备路由引擎模块;

所述主路由引擎模块,包括备份单元,用于在主路由引擎正常时,备份邻居状态信息到备路由引擎模块;

所述备路由引擎模块,包括存储单元、路由获取单元、路由发布单元;其中,

所述存储单元,用于存储备份单元备份过来的邻居状态信息;

所述路由获取单元,用于在主路由引擎故障时,根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由;

所述路由发布单元,用于将路由获取单元计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

8. 根据权利要求 7 所述的实现路由协议的不中断路由的装置,其特征在于,

所述路由获取单元在主路由引擎故障后,根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,进一步用于:暂停向所有邻居路由设备发布最优路由,暂停下发最优路由到本地硬件。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的实现路由协议的不中断路由的装置,其特征在于,

所述路由协议为边界网关协议;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文;或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为广播类型网络;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:如果所述路由设备为指定中间系统 DIS,则所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息;如果所述路由设备为非 DIS,则所述路由获取单元接收 DIS 发送的 CSNP 报文,确定未同步路由信息,向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文,接收 DIS 返回的携带该 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文,所述未同步路由信息为:在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息;或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;或

所述路由协议为开放式最短路径优先协议；所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文；或

所述路由协议为标签分发协议；所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送标签请求报文，所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard，接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文，根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

10. 一种实现路由协议的不中断路由的装置，应用于配置有单个路由引擎的路由设备，其特征在于，该装置包括：路由引擎模块；

所述路由引擎模块包括：备份单元、路由获取单元、路由发布单元；其中，

所述备份单元，用于所述路由引擎正常时，存储邻居状态信息到非易失存储介质中；

所述路由获取单元，用于在所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由，计算最优路由；

所述路由发布单元，用于将路由获取单元计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备，并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

11. 根据权利要求 10 所述的实现路由协议的不中断路由的装置，其特征在于，

所述路由获取单元在所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前，进一步用于：暂停向所有邻居路由设备发布最优路由，暂停下发最优路由到本地硬件。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的实现路由协议的不中断路由的装置，其特征在于，

所述路由协议为边界网关协议；所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由刷新报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文；或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议；所述路由设备所在的网络为广播类型网络；所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：如果所述路由设备为 DIS，则所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，所述邻居路由信息为邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息，如果所述路由设备为非 DIS，则所述路由获取单元接收 DIS 发送的 CSNP 报文，确定未同步路由信息，向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文，接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文，所述未同步路由信息为：在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息；或

所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议；所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络；所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有

邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;或

所述路由协议为开放式最短路径优先协议;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文;或

所述路由协议为标签分发协议;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送标签请求报文,所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard,接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文,根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

实现路由协议的不中断路由的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,特别涉及实现路由协议的不中断路由(Non-Stop Routing, NSR)的方法和装置。

背景技术

[0002] NSR 技术作为高端路由设备的高级特性,可以在路由设备故障时实现路由协议的不中断连接,达到业务不中断的目的,其显著特点是部署简单,只需在单台路由设备上部署,不需要在对端路由设备上做任何配置。

[0003] 现有 NSR 实现中,需要在单台路由设备上配置主、备路由引擎,为了保证备路由引擎能够在主路由引擎故障后接管主路由引擎的工作,主路由引擎需要在正常运行过程中将路由协议的邻居状态信息和路由信息备份到备路由引擎。

[0004] 然而,随着网络规模的不断扩大,路由表的规模也越来越大,需要在主、备路由引擎间同步的路由信息量也越来越多,从而使得主、备路由引擎间路由信息的同步变得越来越困难,而且,大量路由信息的同步还导致大量路由设备资源的消耗和运行效率的降低。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请的目的在于提供了一种实现路由协议的不中断路由的方法,该方法能够减少路由设备资源的消耗,提高路由设备的运行效率。

[0006] 为了达到上述目的,本申请提供的技术方案为:

[0007] 一种实现路由协议的不中断路由的方法,应用于配置有主路由引擎和备路由引擎的路由设备,该方法包括:

[0008] 所述主路由引擎正常时,备份邻居状态信息到所述备路由引擎;

[0009] 所述主路由引擎故障时,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由,将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0010] 所述主路由引擎故障后,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,进一步包括:所述备路由引擎暂停向所有邻居路由设备发布路由,暂停下发路由到本地硬件。

[0011] 所述路由协议为边界网关协议;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文;或

[0012] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为广播类型网络;所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:如果所述路由设备为指定中间系统 DIS,则所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文,其中,该链

路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息；如果所述路由设备为非 DIS，则所述备路由引擎接收 DIS 发送的 CSNP 报文，确定未同步路由信息，向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的一部分序号协议数据单元 PSNP 报文，接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文，所述未同步路由信息为：在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息；或

[0013] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议；所述路由设备所在的网络为点对点 P2P 类型网络；所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带该邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给该邻居路由设备，其中，该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息；或

[0014] 所述路由协议为开放式最短路径优先协议；所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文；或

[0015] 所述路由协议为标签分发协议；所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送标签请求报文，所述标签请求报文中的转发等价类 FEC 类型值为通配符 wildcard，接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文，根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0016] 本发明还提供了另一种实现路由协议的不中断路由的方法，应用于配置有单个路由引擎的路由设备，该方法包括：

[0017] 所述路由引擎正常时，存储邻居状态信息到非易失存储介质中；

[0018] 所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由，计算最优路由，将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备，并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0019] 所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前，进一步包括：暂停向所有邻居路由设备发布最优路由，暂停下发最优路由到本地硬件。

[0020] 所述路由协议为边界网关协议；所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：所述路由引擎向所有邻居路由设备发送路由刷新报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文；或

[0021] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议；所述路由设备所在的网络为广播类型网络；所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：如果所述路由设备为 DIS，则所述路由引擎向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，所述邻居路由

信息为邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息,如果所述路由设备为非 DIS,则所述路由引擎接收 DIS 发送的 CSNP 报文,确定未同步路由信息,向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文,接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文,所述未同步路由信息为:在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息;或

[0022] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带该邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给该邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;或

[0023] 所述路由协议为开放式最短路径优先协议;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文;或

[0024] 所述路由协议为标签分发协议;所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为:所述路由引擎向所有邻居路由设备发送标签请求报文,所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard,接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文,根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0025] 本发明还提供了一种实现路由协议的不中断路由的装置,应用于配置有主路由引擎和备路由引擎的路由设备,该装置包括:主路由引擎模块、备路由引擎模块;

[0026] 所述主路由引擎模块,包括备份单元,用于在主路由引擎正常时,备份邻居状态信息到备路由引擎模块;

[0027] 所述备路由引擎模块,包括存储单元、路由获取单元、路由发布单元;其中,

[0028] 所述存储单元,用于存储备份单元备份过来的邻居状态信息;

[0029] 所述路由获取单元,用于在主路由引擎故障时,根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由;

[0030] 所述路由发布单元,用于将路由获取单元计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0031] 所述路由获取单元在主路由引擎故障后,根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,进一步用于:暂停向所有邻居路由设备发布最优路由,暂停下发最优路由到本地硬件。

[0032] 上述装置中,

[0033] 所述路由协议为边界网关协议;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文;或

[0034] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议 ;所述路由设备所在的网络为广播类型网络 ;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于 :如果所述路由设备为指定中间系统 DIS,则所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息 ;如果所述路由设备为非 DIS,则所述路由获取单元接收 DIS 发送的 CSNP 报文,确定未同步路由信息,向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文,接收 DIS 返回的携带该 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文,所述未同步路由信息为 :在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息 ;或

[0035] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议 ;所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络 ;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于 :所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息 ;或

[0036] 所述路由协议为开放式最短路径优先协议 ;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于 :所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文 ;或

[0037] 所述路由协议为标签分发协议 ;所述路由获取单元在根据存储单元中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于 :所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送标签请求报文,所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard,接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文,根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0038] 本发明还提供了另一种实现路由协议的不中断路由的装置,应用于配置有单个路由引擎的路由设备,该装置包括 :路由引擎模块 ;

[0039] 所述路由引擎模块包括 :备份单元、路由获取单元、路由发布单元 ;其中,

[0040] 所述备份单元,用于所述路由引擎正常时,存储邻居状态信息到非易失存储介质中 ;

[0041] 所述路由获取单元,用于在所述路由引擎故障重启后,根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由 ;

[0042] 所述路由发布单元,用于将路由获取单元计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0043] 所述路由获取单元在所述路由引擎故障重启后,根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,进一步用于 :暂

停向所有邻居路由设备发布最优路由,暂停下发最优路由到本地硬件。

[0044] 上述装置中,

[0045] 所述路由协议为边界网关协议;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文;或

[0046] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为广播类型网络;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:如果所述路由设备为 DIS,则所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文,其中,所述邻居路由信息为邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息,如果所述路由设备为非 DIS,则所述路由获取单元接收 DIS 发送的 CSNP 报文,确定未同步路由信息,向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文,接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文,所述未同步路由信息为:在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息;或

[0047] 所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议;所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;或

[0048] 所述路由协议为开放式最短路径优先协议;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 LSU 报文;或

[0049] 所述路由协议为标签分发协议;所述路由获取单元在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时,用于:所述路由获取单元向所有邻居路由设备发送标签请求报文,所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard,接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文,根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0050] 综上所述,本申请可应用于配置有主、备路由引擎的路由设备中。在正常运行过程中,主、备路由引擎之间只同步邻居状态信息;当主路由引擎故障时,备路由引擎获取所有邻居路由设备的路由信息,重新计算和下发最优路由。由于在正常运行过程中主路由引擎只需要备份邻居状态信息到备路由引擎,不需要备份路由信息到备路由引擎,因此能够减少路由设备资源的消耗,进而可以提高路由设备的运行效率。

[0051] 另外,本申请还可以应用于仅配置有单个路由引擎的路由设备中。在正常运行过

程中,该路由引擎存储邻居状态信息到非易失存储介质中;当该路由引擎故障重启时,该路由引擎重新获取所有邻居路由设备的路由信息,重新计算和下发最优路由。可见,本申请还能够支持在仅配置有单个路由引擎的路由设备中实现路由协议的不中断路由。

附图说明

- [0052] 图 1 是本发明实施例一种实现路由协议的不中断路由的方法流程图;
[0053] 图 2 是本发明实施例另一种实现路由协议的不中断路由的方法流程图;
[0054] 图 3 是本发明实施例一种实现路由协议的不中断路由的装置的结构示意图;
[0055] 图 4 是本发明实施例另一种实现路由协议的不中断路由的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图并举实施例,对本发明的技术方案进行详细说明。

[0057] 参见图 1,图 1 是本发明实施例一种实现路由协议的不中断路由的方法流程图,该方法应用于配置有主路由引擎和备路由引擎的路由设备,主要包括以下步骤:

[0058] 步骤 101、主路由引擎正常时,备份邻居状态信息到备路由引擎。

[0059] 这里的邻居状态信息包括邻居设备标识、邻居接口地址等信息。

[0060] 步骤 102、主路由引擎故障时,备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由,计算最优路由,将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备,并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0061] 这里,主路由引擎故障后,备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前,备路由引擎还可以暂停向所有邻居路由设备发布最优路由,暂停下发最优路由到本地硬件。

[0062] 图 1 所示本发明实施例中,备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法根据路由协议的不同而不同,下面分别针对路由协议是边界网关协议(Border Gateway Protocol, BGP)、中间系统到中间系统的路由选择协议(Intermediate System-Intermediate System, IS-IS)、开放式最短路径优先协议(Open Shortest Path First, OSPF)、以及标签分发协议(Label Distribution Protocol, LDP)的情况分别进行说明。

[0063] (1) 路由协议是 BGP 协议的情况:

[0064] 在现有实现中, BGP 协议支持在保持邻居关系时,通过发送特定的协议报文:路由刷新报文(Refresh Message),并接收邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文(Update Message)的方式来获取邻居路由信息。

[0065] 本实施例中,在正常运行过程中,主路由引擎只备份邻居状态信息到备路由引擎,而未备份路由信息到备路由引擎。在主路由引擎故障后,备路由引擎可以利用上述路由刷新报文和路由更新报文来实现从邻居路由设备获取路由信息。

[0066] 因此,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法具体可以为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送路由刷新报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新报文。

[0067] (2) 路由协议为 IS-IS 协议的情况：

[0068] 在现有实现中，IS-IS 协议支持序号协议数据单元(Serial Number PDU, SNP) 报文,包括：完整序号协议数据单元(Complete Serial Number PDU, CSNP)报文和部分序号协议数据单元(Partial Sequence Numbers PDU, PSNP) 报文。根据网络类型的不同，CSNP 报文的发送时间也不相同。在广播类型网络中，路由设备会周期性发送 CSNP 报文，而在点对点(P2P)类型网络中，路由设备会在与邻居路由设备初次建立邻居关系时发送 CSNP 报文。

[0069] 在广播类型组网中，路由设备分为中间系统(Designated Intermedia System, DIS) 和非 DIS,在同一网段中，只有一个 DIS,其它均为非 DIS。其中，DIS 会周期性发送携带的本地路由的摘要信息的 CSNP 报文，接收到该 CSNP 报文的路由设备会确定 CSNP 报文携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息，返回链路状态协议数据单元(Link State Packet, LSP) 报文，链路状态协议数据单元报文中携带发送该链路状态协议数据单元报文的设备中存在的且在该路由设备接收到的 CSNP 报文携带的本地路由的摘要信息中未描述的路由信息。非 DIS 会接收到 DIS 周期性发送的 CSNP 报文，如果检测到本地不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息，则会向 DIS 发送 PSNP 报文，PSNP 报文中携带本地不存在的且在接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息的摘要信息，DIS 接收到该 PSNP 报文后，会将 PSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息携带在链路状态协议数据单元报文中返回给非 DIS,这样，非 DIS 就可以获得所有邻居路由信息。这里，本地路由的摘要信息是根据本地链路状态数据库(Link State DataBase, LSDB) 生成。

[0070] 在点对点(P2P)类型组网中，路由设备则是通过向邻居路由设备发送 CSNP 报文来获取邻居路由设备的路由信息。

[0071] 本实施例中，在正常运行过程中，主路由引擎只备份邻居状态信息到备路由引擎，而未备份路由信息到备路由引擎。在主路由引擎故障后，备路由引擎可以利用上述 CSNP 报文和 PSNP 报文来实现从邻居路由设备获取路由信息。

[0072] 当本路由设备(这里的本路由设备是指所述主、备路由引擎所在的路由设备)位于广播类型网络时，所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法具体可以为：如果本路由设备为 DIS,则所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送携带本路由设备的本地路由的摘要信息的 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息；如果本路由设备为非 DIS,则所述备路由引擎接收 DIS 发送的 CSNP 报文，确定未同步路由信息，向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文，接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，所述未同步路由信息为：在本路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息。

[0073] 当本路由设备(这里的本路由设备是指所述主、备路由引擎所在的路由设备)位于 P2P 类型网络时，需要在主路由引擎故障、备路由引擎开始工作后主动向邻居路由设备发送一次 CSNP 报文。所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法具体可以为：所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文，接收各邻居

路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备,其中,该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文中携带的摘要信息中未描述的路由信息;返回 PSNP 报文给邻居路由设备是对接收到的该邻居路由设备的链路状态协议数据单元报文的确认。

[0074] (3) 路由协议是 OSPF 协议的情况;

[0075] 在现有实现中,OSPF 协议不具备类似 BGP 协议中通过发送路由刷新报文和接收路由更新报文来获取邻居路由设备的路由信息的机制,也不具备 IS-IS 协议中通过发送 CSNP 报文和接收 PSNP 报文来获取邻居路由设备的路由信息的机制。

[0076] 本实施例中,在正常运行过程中,主路由引擎只备份邻居状态信息到备路由引擎,而未备份路由信息到备路由引擎。为了实现主路由引擎故障、备路由引擎开始工作后能够从邻居路由设备获取路由信息,可以扩展现有的 OSPF 协议,新增加一种 OSPF 协议报文:路由信息同步请求报文。当路由设备需要从邻居路由设备获取路由信息时,可以向邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收到路由信息同步请求报文的邻居路由设备可以返回携带该邻居路由设备的路由信息的路由更新数据单元(LSU)报文给路由设备,从而使路由设备获得到邻居路由设备的路由信息。

[0077] 为此,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法具体可以为:所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文,接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元报文。

[0078] (4) 路由协议是 LDP 协议的情况:

[0079] 在多协议标签交换(Multi-Protocol Label Switching, MPLS)网络中,对于属于同一转发等价类(Forwarding Equivalence Class, FEC)的两个相邻标签交换路由器(Label Switching Router, LSR)来说,位于下游的 LSR 需要为位于上游的 LSR 分配关联于该 FEC 的标签,实现方式为:上游 LSR 向下游 LSR 发送携带该 FEC 信息的标签请求报文,下游 LSR 接收到标签请求报文后,为上游 LSR 分配关联于该 FEC 的标签,并将该 FEC 和该标签的映射关系携带在标签映射报文中返回给上游 LSR,上游 LSR 可以根据 FEC 和标签的映射关系建立标签映射表,根据标签映射表转发报文。上述标签请求报文中包括 FEC TLV (Type-Length-Value, 类型-长度-值) 字段。

[0080] 在实际应用中,两个相邻 LSR (假设分别为 LSR1 和 LSR2)可能同属于多个 FEC (假设多个 FEC 包括:FEC1、FEC2、FEC3),在其中的一部分 FEC (例如 FEC1 和 FEC2)中,LSR1 位于上游,LSR2 位于下游,而在另一部分 FEC (例如 FEC3)中,LSR1 位于下游,而 LSR2 位于上游。当上游 LSR 发送的标签请求报文中的 FEC TLV 字段中 FEC 类型(FEC Element TYPE)的值为通配符(wildcard)时,下游 LSR 会针对所有 FEC 为上游 LSR 分配标签,例如,LSR1 向 LSR2 发送标签请求报文,标签请求报文的 FEC TLV 中的 FEC 类型值为 wildcard,则 LSR2 接收到该标签请求报文后,会为 LSR1 分配关联于 FEC1 的标签和关联于 FEC2 的标签,并通过标签映射报文返回给 LSR1。

[0081] 本发明中,可以利用上述标签请求报文和标签映射报文来实现获取所有邻居路由信息的目的。需要说明的是,当路由协议为 LDP 协议时,路由设备即是 MPLS 网络中的 LSR,路由信息也即是 FEC 和标签的映射关系。

[0082] 为此,所述备路由引擎根据备份的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信

息的方法具体可以为：所述备路由引擎向所有邻居路由设备发送标签请求报文，所述标签请求报文的 FEC-TLV 中 FEC 类型值为 wildcard，接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文，根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。备路由引擎根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系之后，还需要将恢复后本地 FEC 和标签的映射关系通告给所有邻居路由设备。

[0083] 本发明还提供了另一种实现路由协议的不中断路由的方法，应用于配置有单个路由引擎的路由设备，下面结合图 2 进行说明。

[0084] 图 2 是本发明实施例另一种实现路由协议的不中断路由的方法流程图，该方法应用于配置有单个路由引擎的路由设备，该方法主要包括以下步骤：

[0085] 步骤 201、路由引擎正常时，存储邻居状态信息到非易失存储介质中。

[0086] 步骤 202、路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由，计算最优路由，将计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备，并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0087] 这里，所述路由引擎故障重启后，需要根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息保持邻居关系不中断。

[0088] 其中，所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前，进一步包括：暂停向所有邻居路由设备发布最优路由，暂停下发最优路由到本地硬件。

[0089] 图 2 所示本发明实施例中，

[0090] 当所述路由协议是 BGP 协议时，所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法具体为：所述路由引擎向所有邻居路由设备发送刷新报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的应答报文。原理与图 1 所示本发明实施例相同。

[0091] 当所述路由协议为 IS-IS 协议时，根据路由设备所在的网络类型的不同，获取邻居路由信息的方法也不相同。

[0092] 当本路由设备（这里的本路由设备是指所述路由引擎所在的路由设备）位于广播类型网络时，所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：如果本路由设备为 DIS，则所述路由引擎向所有邻居路由设备发送携带本路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，所述邻居路由信息为邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息，如果本路由设备为非 DIS，则所述路由引擎接收 DIS 发送的 CSNP 报文，确定未同步路由信息，向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文，接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，所述未同步路由信息为：在本路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息。

[0093] 当本路由设备（这里的本路由设备是指所述路由引擎所在的路由设备）位于 P2P 类型网络时，所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由

信息的方法为：所述路由引擎向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带该邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给该邻居路由设备，其中，该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息。

[0094] 当所述路由协议为 OSPF 协议时，所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：所述路由引擎向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元 (LSU) 报文。

[0095] 当所述路由协议为 LDP 协议时，所述根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息的方法为：所述路由引擎向所有邻居路由设备发送标签请求报文，所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard，接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文，根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0096] 以上对本发明实施例实现路由协议的不中断路由的方法进行了详细说明，本发明还提供了两种实现路由协议的不中断路由的装置，下面分别结合图 3、图 4 进行说明。

[0097] 图 3 是本发明实施例一种实现路由协议的不中断路由的装置的结构示意图，该装置应用于配置有主路由引擎和备路由引擎的路由设备，该装置包括：主路由引擎模块 310、备路由引擎模块 320；其中，

[0098] 主路由引擎模块 310，包括备份单元 311，用于在主路由引擎正常时，备份邻居状态信息到备路由引擎模块 320；

[0099] 备路由引擎模块 320，包括存储单元 321、路由获取单元 322、路由发布单元 323；其中，

[0100] 所述存储单元 321，用于存储备份单元 311 备份过来的邻居状态信息；

[0101] 所述路由获取单元 322，用于在主路由引擎故障时，根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由，计算最优路由；

[0102] 所述路由发布单元 323，用于将路由获取单元 322 计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备，并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0103] 所述路由获取单元 322 在主路由引擎故障后，根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前，进一步用于：暂停向所有邻居路由设备发布最优路由，暂停下发最优路由到本地硬件。

[0104] 当所述路由协议为边界网关协议时，所述路由获取单元 322 在根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：向所有邻居路由设备发送刷新报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的应答报文。

[0105] 当所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议，所述路由设备所在的网络为广播类型网络时，所述路由获取单元 322 在根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：如果所述路由设备为指定中间系统 (DIS)，则所述路由获取单元 322 向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的

的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息；如果所述路由设备为非 DIS，则所述路由由获取单元 322 接收 DIS 发送的 CSNP 报文，确定未同步路由信息，向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文，接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文，所述未同步路由信息为：在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息。

[0106] 当所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议，所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络时，所述路由获取单元 322 在根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 322 向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备，其中，该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述 CSNP 报文携带的本地路由的摘要信息中未描述的路由信息。

[0107] 当所述路由协议为开放式最短路径优先协议时，所述路由获取单元 322 在根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 322 向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元报文。

[0108] 当所述路由协议为标签分发协议时，所述路由获取单元 322 在根据存储单元 321 中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 322 向所有邻居路由设备发送标签请求报文，所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard，接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文，根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0109] 由图 3 所示本发明实施例可知，路由设备中配置有主、备路由引擎的情况下，当主路由引擎正常时，只备份邻居状态信息到备路由引擎；当主路由引擎故障时，备路由引擎可以根据备份的邻居状态信息重新获取所有邻居路由信息，从而可以实现路由协议的不中断。

[0110] 图 4 是本发明实施例另一种实现路由协议的不中断路由的装置的结构示意图，该装置应用于配置有单个路由引擎的路由设备，该装置包括：路由引擎模块 410；

[0111] 路由引擎模块包括：备份单元 411、路由获取单元 412、路由发布单元 413；其中，

[0112] 所述备份单元 411，用于在所述路由引擎正常时，存储邻居状态信息到非易失存储介质中；

[0113] 所述路由获取单元 412，用于在所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由，计算最优路由；

[0114] 所述路由发布单元，用于将路由获取单元计算得到的最优路由发布到所有邻居路由设备，并将计算得到的最优路由下发到本地硬件。

[0115] 所述路由获取单元 412 在所述路由引擎故障重启后，根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息并重新生成本地路由之前，进一步用

于：暂停向所有邻居路由设备发布最优路由，暂停下发最优路由到本地硬件。

[0116] 当所述路由协议为边界网关协议时，所述路由获取单元 412 在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 412 向所有邻居路由设备发送刷新报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的应答报文。

[0117] 当所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议，所述路由设备所在的网络为广播类型网络时，所述路由获取单元 412 在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：如果所述路由设备为 DIS，则所述路由获取单元 412 向所有邻居路由设备发送携带所述路由设备的本地路由摘要信息的完整序号协议数据单元 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文，其中，所述邻居路由信息为邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息，如果所述路由设备为非 DIS，则所述路由获取单元 412 接收 DIS 发送的 CSNP 报文，确定未同步路由信息，向 DIS 发送携带未同步路由信息的摘要信息的部分序号协议数据单元 PSNP 报文，接收 DIS 返回的携带 PSNP 报文中携带的未同步路由信息的摘要信息中描述的路由信息的链路状态协议数据单元报文，所述未同步路由信息为：在所述路由设备中不存在的且接收到的 CSNP 报文中携带的本地路由的摘要信息中描述的路由信息。

[0118] 当所述路由协议为中间系统到中间系统的路由选择协议，所述路由设备所在的网络为 P2P 类型网络时，所述路由获取单元 412 在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 412 向所有邻居路由设备发送 CSNP 报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的链路状态协议数据单元报文并返回 PSNP 报文给邻居路由设备，其中，该链路状态协议数据单元报文中携带的邻居路由信息为该邻居路由设备中存在的且所述本地路由摘要信息中未描述的路由信息。

[0119] 当所述路由协议为开放式最短路径优先协议时，所述路由获取单元 412 在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 412 向所有邻居路由设备发送路由信息同步请求报文，接收各邻居路由设备返回的携带邻居路由信息的路由更新数据单元报文。

[0120] 当所述路由协议为标签分发协议时，所述路由获取单元 412 在根据非易失存储介质中存储的邻居状态信息获取所有邻居路由设备的路由信息时，用于：所述路由获取单元 412 向所有邻居路由设备发送标签请求报文，所述标签请求报文中的 FEC 类型值为 wildcard，接收各邻居路由设备返回的携带 FEC 和标签的映射关系的标签映射报文，根据接收的各邻居路由设备返回的标签映射报文中携带的 FEC 和标签的映射关系恢复本地的 FEC 和标签的映射关系。

[0121] 由图 3 所示本发明实施例可知，路由设备中配置有单个路由引擎的情况下，当该路由引擎正常时，只备份邻居状态信息到非易失存储介质中；当该路由引擎故障重启后，该路由引擎可以根据非易失存储介质中备份的邻居状态信息重新获取所有邻居路由信息，从而可以实现路由协议的不中断。

[0122] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明保护的范围之内。

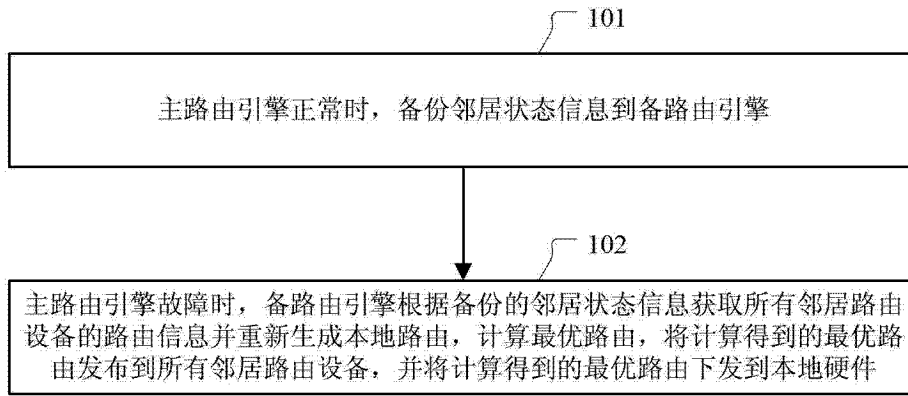


图 1

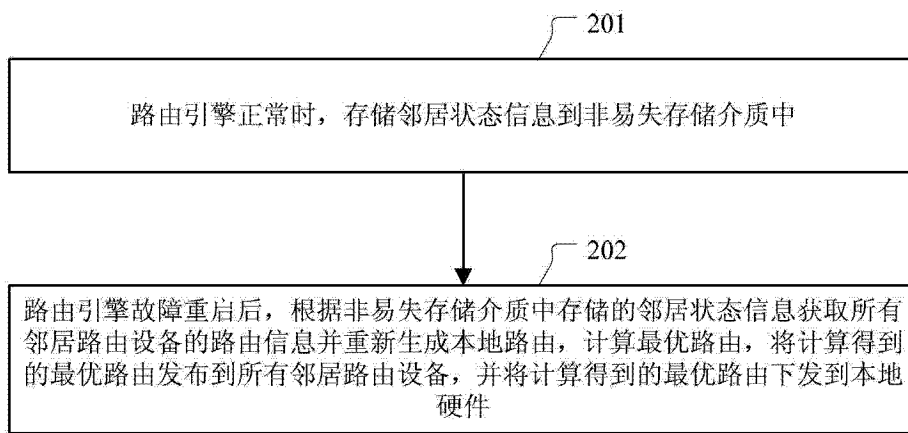


图 2

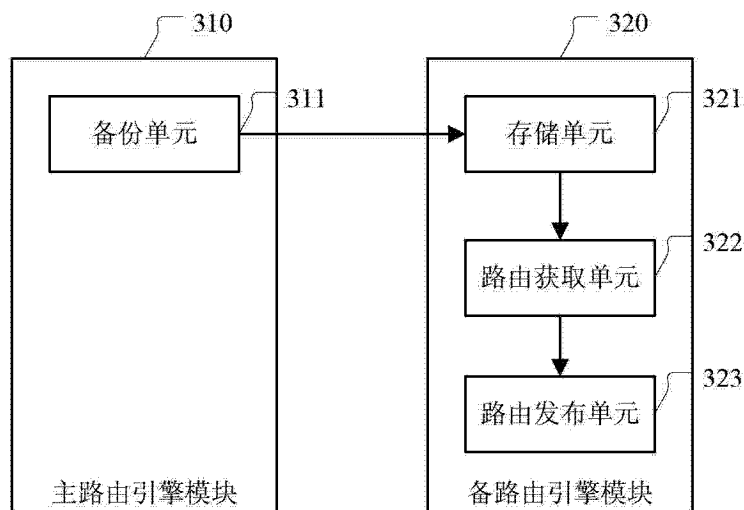


图 3

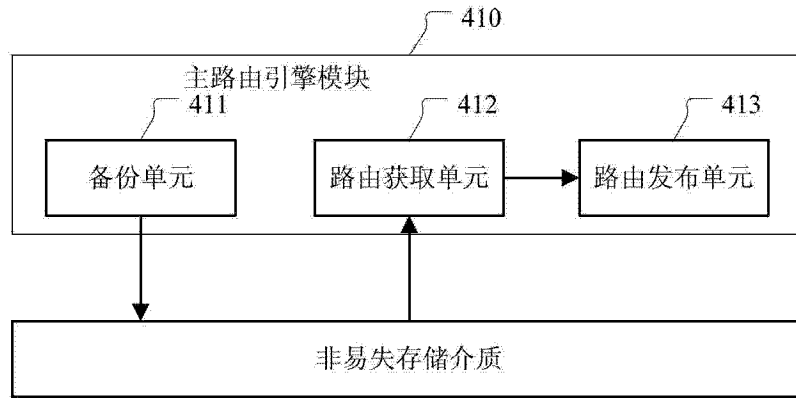


图 4