



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104518960 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201410736357.6

(22)申请日 2014.12.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104518960 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 张耀坤 孙春霞

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285
代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.
H04L 12/711(2013.01)
H04L 12/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 101883038 A,2010.11.10,
CN 102752172 A,2012.10.24,
CN 103580904 A,2014.02.12,
CN 104184661 A,2014.12.03,

审查员 王歆玥

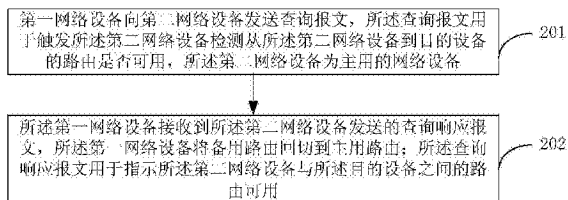
权利要求书4页 说明书23页 附图5页

(54)发明名称

一种延时回切的方法、设备及系统

(57)摘要

本发明实施例提供了延时回切的方法、设备及系统,第一网络设备向第二网络设备发送查询报文;第二网络设备接收到所述查询报文后,根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用;当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,所述第二网络设备向所述第一网络设备发送查询响应报文,触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由。第二网络设备故障排除后,第二网络设备先检测从所述第二网络设备到目的设备之间的路由可用时,再触发第一网络设备将备用路由回切到主用路由,减少回切的等待恢复时间;并且,可以保证第一网络设备传输至第二网络设备的业务数据能够传输至目的设备,有助于业务数据的传输通畅。



1. 一种延时回切的方法,其特征在于,所述方法包括:

第一网络设备向第二网络设备发送查询报文,所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用,所述第二网络设备为主用的网络设备;

所述第一网络设备接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备向第二网络设备发送查询报文之前,还包括:

当第二网络设备故障排除后,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由包括:

所述第一网络设备建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送查询报文前,所述方法还包括:

所述第一网络设备生成所述主用路由的转发表项。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由包括:

所述第一网络设备激活所述转发表项;

所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备;

所述第二网络设备和所述第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备。

7. 一种延时回切的方法,其特征在于,所述方法包括:

第二网络设备接收第一网络设备发送的查询报文,所述第二网络设备为主用的网络设备;

所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用;

当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,所述第二网络设备向所述第一网络设备发送查询响应报文,所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份；

当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时，所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

9. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括：

所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表；

所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

10. 根据权利要求8-9任意一项所述的方法，其特征在于，还包括：

当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时，所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用，所述第四网络设备与所述目的设备相连。

11. 根据权利要求8-9任意一项所述的方法，其特征在于，还包括：

当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时，所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用，所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

12. 一种延时回切的方法，其特征在于，所述方法包括：

当第二网络设备故障排除后，所述第二网络设备获得关联信息，所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识，所述关联信息指示所述第二网络设备是所述第一网络设备上的主用路由的下一跳设备，所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址；

所述第二网络设备获取恢复的地址转换协议ARP表；

所述第二网络设备查询所述恢复的ARP表，获取ARP表项中的目的设备的IP地址，所述目的设备的IP地址用于标识目的设备；

所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用；

当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时，所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识；

所述第二网络设备建立与所述第一网络设备之间的主用路由，触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由，所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

13. 一种延时回切的第一网络设备，其特征在于，所述第一网络设备包括：

发送单元，用于向第二网络设备发送查询报文，所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用，所述第二网络设备为主用的网络设备；

接收单元，用于接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文，并将所述查询响应报文发送至处理单元；

所述处理单元，用于生成所述查询报文，并将所述查询报文发送至所述发送单元；

所述接收单元接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文后，将备用路由回切到主用路由；所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用；所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为所述第二网络设备；所述第三网络设备

为所述第二网络设备的备用网络设备。

14. 根据权利要求13所述的第一网络设备,其特征在于,

所述处理单元,还用于当第二网络设备故障排除后,向第二网络设备发送查询报文前,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

15. 根据权利要求13或14所述的第一网络设备,其特征在于,所述处理单元用于将备用路由切换到主用路由包括:

建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

16. 根据权利要求13或14所述的第一网络设备,其特征在于,

所述处理单元,还用于生成所述主用路由的转发表项。

17. 根据权利要求16所述的第一网络设备,其特征在于,所述处理单元用于将备用路由切换到主用路由包括:

激活所述转发表项;

利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

18. 根据权利要求13或14所述的第一网络设备,其特征在于,

所述第一网络设备为网络NPE设备或者运营商边缘PE设备;

所述第二网络设备和所述第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备。

19. 一种延时回切的第二网络设备,其特征在于,所述第二网络设备包括:

接收单元,用于接收第一网络设备发送的查询报文,将所述查询报文发送至处理单元,所述第二网络设备为主用的网络设备;

所述处理单元,用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用;

发送单元,用于当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,向所述第一网络设备发送查询响应报文,所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

20. 根据权利要求19所述的第二网络设备,其特征在于,所述处理单元用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

21. 根据权利要求19所述的第二网络设备,其特征在于,所述处理单元用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

22. 根据权利要求20-21任意一项所述的第二网络设备,其特征在于,

所述处理单元,还用于当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网

络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

23. 根据权利要求20-21任意一项所述的第二网络设备,其特征在于,

所述处理单元,还用于当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

24. 一种延时回切的系统,其特征在于,所述系统包括:

权利要求13-18任意一项所述的延时回切的第一网络设备以及权利要求19-23任意一项所述的延时回切的第二网络设备。

25. 一种延时回切的第二网络设备,其特征在于,所述第二网络设备包括:

处理单元,用于当故障排除后,获得关联信息,所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识,所述关联信息指示所述第二网络设备是所述第一网络设备上的主用路由的下一跳设备,所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址;获取恢复的地址转换协议ARP表;查询所述恢复的ARP表,获取ARP表项中的目的设备的IP地址,所述目的设备的IP地址用于标识目的设备;查询到所述目的设备的路由是否可用;当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识;建立与所述第一网络设备之间的主用路由,触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由,所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

一种延时回切的方法、设备及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别是涉及一种延时回切的方法、设备及系统。

背景技术

[0002] 基于分组传送网(Packet Transport Network,PTN)的无线接入网络(Radio Access Network,RAN)主要采用静态路由技术,各个网络节点标签及路由等均静态配置。

[0003] 图1为PTN RAN网络结构示意图,所述PTN RAN网络包括接入环和汇聚环。由图1所示,设备101、设备102、设备103和设备104组成接入环,设备103、设备104、设备105以及设备106组成汇聚环。设备101和设备102为低端的报文传输网络(Packet Transport Network,PTN)设备,下挂基站,仅属于二层网络,被称为用户侧运营商边缘(User-end Provider Edge,UPE)设备。设备101和设备102部署虚拟租用链路(Virtual Leased Line,VLL)双归到设备103和设备104。设备103和设备104为高端PTN设备,既属于二层网络又属于三层网络,被称为上层运营商边缘(Super-stratum Provider Edge,SPE)设备。设备103和设备104将所述VLL接入三层虚拟专用网(Layer 3Virtual Private Network,L3VPN),实现二层网络业务到三层网络业务的转换。设备105和设备106也是高端PTN设备,下挂移动管理实体(Mobility Management Entity,MME)设备或信令网关(Signaling Gateway,SGW),仅属于三层网络,被称为网络核心侧运营商边缘(Network Provider Edge,NPE)设备。汇聚环中SPE设备至NPE设备之间采用L3VPN网络进行业务数据传输。

[0004] 若所述PTN RAN网络中SPE节点出现故障,会导致二层网络与三层网络之间的业务数据传输中断。为了增加所述PTN RAN网络对业务数据传输的可靠性,需在NPE节点上部署VPN快速重路由(Virtual Private Network Fast Reroute,VPN FRR)。例如:设备105上部署了VPN FRR,设备105到基站A的静态路由中,设备105到设备103为业务数据传输的主用路由,设备105到设备104为业务数据传输的备用路由。当设备103故障时,设备105上的网络管理功能(Operation,Administration and Maintenance,OAM)检测到设备103与设备105之间的流量工程(Traffic Engineering,TE)隧道故障,设备105将主用路由切换到备用路由,设备105发送到基站A的业务数据通过所述备用路由传输到基站A。当设备105与设备103之间的TE隧道恢复时,设备105将备用路由回切到主用路由,设备105将发送到基站A的业务数据回切到主用路由进行传输。

[0005] 但是,现有技术中设备105与设备103之间的TE隧道恢复时,设备105与设备103之间的备用路由立即生效,此时,设备103到基站的路由可能还没有恢复,此时若立即触发VPN FRR回切,设备105将备用路由回切到主用路由,设备103接收到设备105利用所述主用路传输的业务数据后,不能将业务数据传输至基站A,导致所述业务数据丢失。

[0006] 目前,技术人员在解决在NPE设备上设置VPN FRR回切后业务数据丢失的问题时,在NPE设备上设置足够长的VPN FRR回切的等待恢复时间,保障在延时时间内SPE设备到基站A的路由可用。

[0007] 但是,采用设置足够长的VPN FRR回切的等待恢复时间,会使NPE设备的业务数据

长时间在备用路由上进行传输,会增加备用路由的业务数据拥堵,并且,若SPE设备故障排除后,所述SPE设备与其他设备之间的连接故障(其他设备的单板无法在所述SPE设备上注册),就会产生业务数据传输持续中断,即使设置足够长的VPN FRR回切的等待恢复时间也无法解决业务数据持续中断的问题。

发明内容

[0008] 本发明实施例在于提供延时回切的方法、设备及系统,当所述第二网络设备与目的设备之间的路由可用时,再触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由,解决了由于所设置的回切等待恢复时间太长,导致备用路由的业务数据拥堵的问题,也避免了由于第二网络设备到目的设备的路由无法恢复所导致的业务数据持续中断的问题。

[0009] 为此,本发明解决技术问题的技术方案是:

[0010] 本发明实施例第一方面提供一种延时回切的方法,所述方法包括:

[0011] 第一网络设备向第二网络设备发送查询报文,所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用,所述第二网络设备为主用的网络设备;

[0012] 所述第一网络设备接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0013] 在本发明实施例第一方面第一种可能的实施方式中,所述第一网络设备向第二网络设备发送查询报文之前,还包括:

[0014] 当第二网络设备故障排除后,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

[0015] 结合本发明实施例第一方面至第一方面第一种可能的实施方式,在第二种可能的实施方式中,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由包括:

[0016] 所述第一网络设备建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

[0017] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0018] 结合本发明实施例第一方面至第一方面第一种可能的实施方式,在第三种可能的实施方式中,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送查询报文前,所述方法还包括:

[0019] 所述第一网络设备生成所述主用路由的转发表项。

[0020] 结合本发明实施例第一方面第三种可能的实施方式,在第四种可能的实施方式中,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由包括:

[0021] 所述第一网络设备激活所述转发表项;

[0022] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0023] 结合本发明实施例第一方面至第一方面第四种可能的实施方式,在第五种可能的实施方式中,

[0024] 所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备;

[0025] 所述第二网络设备和所述第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备。

[0026] 本发明实施例第二方面提供一种延时回切的方法,所述方法包括:

[0027] 第二网络设备接收第一网络设备发送的查询报文,所述第二网络设备为主用的网络设备;

[0028] 所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用;

[0029] 当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,所述第二网络设备向所述第一网络设备发送查询响应报文,所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0030] 在本发明实施例第二方面第一种可能的实施方式中,所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0031] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0032] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0033] 在本发明实施例第二方面第二种可能的实施方式中,所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0034] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0035] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0036] 结合本发明实施例第二方面第一种可能的实现方式至第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,还包括:

[0037] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0038] 结合本发明实施例第二方面第一种可能的实现方式至第二种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,还包括:

[0039] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0040] 结合本发明第二方面至第二方面第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,

[0041] 所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备;

[0042] 所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备;

[0043] 所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0044] 本发明实施例第三方面提供一种延时回切的方法,所述方法包括:

[0045] 当第二网络设备故障排除后,所述第二网络设备获得关联信息,所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识,所述关联信息指示所述第二网络设备是所述

第一网络设备上的主用路由的下一跳设备,所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址;

[0046] 所述第二网络设备获取恢复的地址转换协议ARP表;

[0047] 所述第二网络设备查询所述恢复的ARP表,获取ARP表项中的目的设备的IP地址,所述目的设备的IP地址用于标识目的设备;

[0048] 所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用;

[0049] 当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识;

[0050] 所述第二网络设备建立与所述第一网络设备之间的主用路由,触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由,所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0051] 本发明实施例第三方面第一种可能的实施方式中,所述第二网络设备获取已恢复的ARP表包括:

[0052] 所述第二网络设备从所述第三网络设备备份ARP表,将所备份的ARP表作为已恢复的ARP表;

[0053] 或者,

[0054] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表,将所生成的ARP表作为已恢复的ARP表。

[0055] 结合本发明实施例第三方面至第三方面第一种可能的实施方式,在第二种可能的实施方式中,所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用包括:

[0056] 所述第二网络设备检测所述主用SPE设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0057] 结合本发明实施例第三方面至第三方面第一种可能的实施方式,在第三种可能的实施方式中,所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用包括:

[0058] 所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0059] 结合本发明实施例第三方面至第三方面第三种可能的实施方式,在第四种可能的实施方式中,

[0060] 所述第一网络设备为远网络NPE设备或者运营商边缘PE设备;

[0061] 所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备;

[0062] 所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0063] 本发明实施例第四方面提供一种延时回切的第一网络设备,所述第一网络设备包括:

[0064] 发送单元,用于向第二网络设备发送查询报文,所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用,所述第二网络设备为主用的网络设备;

[0065] 接收单元,用于接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文,并将所述查询响应报文发送至所述处理单元;

[0066] 处理单元,用于生成所述查询报文,并将所述查询报文发送至所述发送单元;

[0067] 所述接收单元接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文后,将备用路由回切到主用路由;所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0068] 本发明实施例第四方面第一种可能的实施方式中,

[0069] 所述处理单元,还用于当第二网络设备故障排除后,向第二网络设备发送查询报文前,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

[0070] 结合本发明实施例第四方面至第四方面第一种可能的实施方式,在第二种可能的实施方式中,所述处理单元用于将备用路由切换到主用路由包括:

[0071] 建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

[0072] 利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0073] 结合本发明实施例第四方面至第四方面第一种可能的实施方式,在第三种可能的实施方式中,

[0074] 所述处理单元,还用于生成所述主用路由的转发表项。

[0075] 结合本发明实施例第四方面第三种可能的实施方式,在第四种可能的实施方式中,所述处理单元用于将备用路由切换到主用路由包括:

[0076] 激活所述转发表项;

[0077] 利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0078] 结合本发明第四方面至第四方面第四种可能的实施方式,在第五种可能的实施方式中,

[0079] 所述第一网络设备为网络NPE设备或者运营商边缘PE设备;

[0080] 所述第二网络设备和所述第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备。

[0081] 本发明实施例第五方面提供一种延时回切的第二网络设备,所述第二网络设备包括:

[0082] 接收单元,用于接收第一网络设备发送的查询报文,将所述查询报文发送至处理单元,所述第二网络设备为主用的网络设备;

[0083] 所述处理单元,用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用;

[0084] 发送单元,用于当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,向所述第一网络设备发送查询响应报文,所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0085] 在本发明第五方面第一种可能的实施方式中,所述处理单元用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0086] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0087] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备

从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0088] 在本发明实施例第五方面第二种可能的实施方式中,所述处理单元用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0089] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0090] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0091] 结合本发明实施例第五方面第一种可能的实施方式至本发明实施例第五方面第二种可能的实施方式,在在第三种可能的实施方式中,

[0092] 所述处理单元,还用于当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0093] 结合本发明实施例第五方面第一种可能的实施方式至本发明实施例第五方面第二种可能的实施方式,在在第四种可能的实施方式中,

[0094] 所述处理单元,还用于当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0095] 结合本发明实施例第五方面至第五方面第四种可能的实施方式,在第五种可能的实施方式中,

[0096] 所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备;

[0097] 所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备;

[0098] 所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0099] 本发明实施例第六方面提供一种延时回切的系统,所述系统包括:

[0100] 本发明实施例第四方面至第四方面第四方面第五种可能的实施方式所述的延时回切的第一网络设备以及本发明第五方面至第五方面第五种可能的实施方式所述的延时回切的第二网络设备。

[0101] 本发明实施例第七方面提供一种延时回切的第二网络设备,所述第二网络设备包括:

[0102] 处理单元,用于当故障排除后,获得关联信息,所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识,所述关联信息指示所述第二网络设备是所述第一网络设备上的主用路由的下一跳设备,所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址;获取恢复的地址转换协议ARP表;查询所述恢复的ARP表,获取ARP表项中的目的设备的IP地址,所述目的设备的IP地址用于标识目的设备;查询到所述目的设备的路由是否可用;当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识;建立与所述第一网络设备之间的主用路由,触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由,所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0103] 本发明实施例第七方面第一种可能的实施方式中,所述处理单元用于获取已恢复的ARP表包括:

[0104] 所述第二网络设备从所述第三网络设备备份ARP表,将所备份的ARP表作为已恢复的ARP表;

[0105] 或者,

[0106] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表,将所生成的ARP表作为已恢复的ARP表。

[0107] 结合本发明实施例第七方面第一种可能的实施方式,在第二种可能的实施方式中,所述处理单元查询到所述目的设备的路由是否可用包括:

[0108] 所述第二网络设备检测所述主用SPE设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0109] 结合本发明实施例第七方面第一种可能的实施方式,在第三种可能的实施方式中,所述处理单元查询到所述目的设备的路由是否可用包括:

[0110] 所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0111] 结合本发明实施例第七方面至第七方面第二种可能的实施方式,在第三种可能的实施方式中,

[0112] 所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备;

[0113] 所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备;

[0114] 所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0115] 本发明实施例第八方面提供一种延时回切的系统,所述系统包括:

[0116] 本发明第七方面至第七方面第三种可能的实施方式所述的延时回切的第二网络设备以及第一网络设备;

[0117] 所述第一网络设备,用于与所述第二网络设备建立主用路由后,将备用路由回切到所述主用路由,所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。通过上述技术方案可知,本发明实施例有如下有益效果:

[0118] 本发明实施例提供了延时回切的方法、设备及系统,第一网络设备向第二网络设备发送查询报文;第二网络设备接收到所述查询报文后,根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用;当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,所述第二网络设备向所述第一网络设备发送查询响应报文,触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由。本发明实施例中,第二网络设备故障排除后,第二网络设备先检测从所述第二网络设备到目的设备之间的路由可用时,再触发第一网络设备将备用路由回切到主用路由,从而减少回切的等待恢复时间;并且可以保证第一网络设备传输至第二网络设备的业务数据能够传输至目的设备,实现业务数据的传输通畅。

附图说明

[0119] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以

根据这些附图获得其他的附图。

- [0120] 图1为本发明实施例PTNRAN网络结构示意图；
- [0121] 图2为本发明实施例所提供的延时回切的方法流程图；
- [0122] 图3为本发明实施例提供的延时回切的方法流程图；
- [0123] 图4为本发明实施例提供的延时回切的方法VPNFR场景实例流程图；
- [0124] 图5为本发明实施例提供的延时回切的方法流程图；
- [0125] 图6为本发明实施例提供的延时回切的第一网络设备结构示意图；
- [0126] 图7为本发明实施例提供的延时回切的第二网络设备的结构示意图；
- [0127] 图8为本发明实施例所提供的延时回切系统结构示意图；
- [0128] 图9为本发明实施例提供的延时回切的第二网络设备结构示意图；
- [0129] 图10为本发明实施例提供的延时回切的系统结构示意图；
- [0130] 图11为本发明实施例提供的延时回切的第一网络设备结构示意图；
- [0131] 图12为本发明实施例提供的延时回切的第二网络设备的结构示意图；
- [0132] 图13为本发明实施例所提供的延时回切系统结构示意图；
- [0133] 图14为本发明实施例所提供的延时回切的第二网络设备结构示意图
- [0134] 图15为本发明实施例提供的延时回切的系统结构示意图。

具体实施方式

[0135] 本发明实施例提供了延时回切的方法、装置和系统，第二网络设备到目的设备的路由可用时，及时触发第一网络设备将备用路由回切到主用路由，减少回切的等待恢复时间可以保证第一网络设备传输至第二网络设备的业务数据能够传输至目的设备，实现业务数据的传输通畅。

[0136] 本发明实施例所提供的方法，不仅适用于虚拟专用网 (Virtual Private Network, VPN)，还适用于IP承载网。

[0137] 下面结合附图对本发明实施例进行详细说明。

[0138] 图2为本发明实施例所提供的延时回切的方法流程图，包括：

[0139] 步骤201：第一网络设备向第二网络设备发送查询报文，所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用，所述第二网络设备为主用的网络设备。

[0140] 步骤202：所述第一网络设备接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文，所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由；所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用。

[0141] 所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为所述第二网络设备；所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0142] 第二网络设备故障排除后重新启动，重启后的第二网络设备与第一网络设备建立通信连接。第一网络设备通过所建立的通信连接向第二网络设备发送查询报文，所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用。当第二网络设备检测到目的设备的路由可用时，第一网络设备接收到第二网络设备发送的查询

响应报文,将备用路由回切到主用路由。

[0143] 第一网络设备与第二网络设备之间的路由生效后需要满足两个条件:第一,第一网络设备的转发层生成转发表项;第二,激活所述转发表项。满足上述两个条件,第一网络设备与第二网络设备之间的路由生效,才能执行将备用路由回切到主用路由。下面对第一网络设备在主用路由生效前的两个不同阶段执行回切延时进行具体说明。

[0144] 在MPLS L3VPN第一应用场景中,所述第一网络设备向第二网络设备发送查询报文之前,还包括:

[0145] 当第二网络设备故障排除后,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

[0146] 第二网络设备故障排除后,第二网络设备与第一网络设备进行OAM协商,恢复与所述第二网络设备的TE隧道连接。第一网络设备与第二网络设备恢复TE隧道连接后,第一网络设备的控制层并没有向转发层下发路由表项,转发层没有生成转发表项,即第一网络设备与第二网络设备之间的路由无法生效,不能执行将备用路由回切到主用路由,在控制层执行回切延时。第一网络设备向第二网络设备发送查询报文,触发第二网络设备检测到目的设备的路由是否可用。

[0147] 在此MPLS L3VPN第一应用场景中,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由包括:

[0148] 所述第一网络设备建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

[0149] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0150] 第一网络设备与第二网络设备恢复TE隧道连接后,在第一网络设备的控制层向转发层下发路由表项,转发层根据所述路由表项生成转发表项前,所述第一网络设备向第二网络设备发送查询报文,执行延时回切。当第二网络设备与目的设备之间的路由可用时,第一网络设备接收到第二网络设备发送的查询响应报文,第一网络设备将备用路由回切到主用路由。执行回切时,由于第一网络设备与第二网络设备之间仅仅建立了TE隧道,需要控制层向转发层下发路由表项,转发层根据所述路由表项生成转发表项,并激活所生成的转发表项,即设置所述转发表项为主用。此时,第一网络设备与第二网络设备之间的路由生效,第一网络设备将备用路由回切到主用路由,利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0151] 在MPLS L3VPN第二应用场景中,第一网络设备与第二网络设备恢复TE隧道连接后,并且所述第一网络设备向第二网络设备发送查询报文之前,还包括:

[0152] 所述第一网络设备生成所述主用路由的转发表项。

[0153] 第二网络设备故障排除后,第一网络设备与第一网络设备进行OAM协商,恢复与所述第二网络设备的TE隧道连接。第一网络设备与第二网络设备恢复TE隧道连接后,第一网络设备的控制层将生成的路由表项下发到转发层,转发层生成转发表项,并不激活所生成的转发表项,即第一网络设备与第二网络设备之间的路由无法生效,不能执行将备用路由回切到主用路由,在转发层实现回切延时。第一网络设备向第二网络设备发送查询报文,触发第二网络设备检测到目的设备的路由是否可用。其中,激活所生成的转发表项指的是设置所述转发表项为主用。

[0154] 在此MPLS L3VPN第二应用场景中,所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由

包括：

[0155] 所述第一网络设备激活所述转发表项；

[0156] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0157] 第一网络设备与第二网络设备恢复TE隧道连接后，第一网络设备的控制层向转发层下发路由表项，所述转发层根据所述路由表项生成转发表项，在激活所生成的转发表项前，所述第一网络设备向第二网络设备发送查询报文，执行延时回切。当第二网络设备与目的设备之间的路由可用时，第一网络设备接收到第二网络设备发送的查询响应报文，第一网络设备将备用路由回切到主用路由。由于第一网络设备的控制层在发送查询报文前已经向转发层下发路由表项，转发层根据所述路由表项生成转发表项，执行回切时，第一网络设备激活所生成的转发表项，即设置所述转发表项为主用，此时，第一网络设备与第二网络设备之间的路由生效，第一网络设备将备用路由回切到主用路由，利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0158] 在IP承载网第一应用场景中，第二网络设备故障排除后，第二网络设备与第一网络设备建立IP通信连接。第一网络设备与第二网络设备建立IP通信连接后，第一网络设备的控制层并没有向转发层下发路由表项，转发层无法生成转发表项，第一网络设备与第二网络设备的主用路由未生效，不能执行将备用路由回切到主用路由，实现控制层回切延时。第一网络设备向第二网络设备发送查询报文，触发第二网络设备检测到目的设备的路由是否可用。

[0159] 当第二网络监测到目的设备的路由可用时，第一网络设备接收到第二网络设备发送的查询响应报文，第一网络设备将备用路由切换到主用路由包括：

[0160] 所述第一网络设备建立所述主用路由的转发表项，并激活所述转发表项；

[0161] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0162] 此处与MPLS L3VPN第一应用场景中第一网络设备将备用路由切换到主用路由的方法类似，参考MPLS L3VPN第一应用场景中的描述，这里不再赘述。

[0163] 在IP承载网应用场景中，所述第一网络设备向所述第二网络设备发送查询报文前，所述方法还包括：

[0164] 所述第一网络设备生成所述主用路由的转发表项。

[0165] 第二网络设备故障排除后，第二网络设备与第一网络设备建立IP通信连接，第一网络设备的控制层将生成的路由表项下发到转发层，所述转发层生成转发表项，并不激活所述转发表项，第一网络设备与第二网络设备之间的路由未生效，不能将备用路由切换至主用路由，在转发层实现回切延时。第一网络设备向第二网络设备发送查询报文，触发第二网络设备检测到目的设备的路由是否可用。

[0166] 当第二网络监测到目的设备的路由可用时，第一网络设备接收到第二网络设备发送的查询响应报文，第一网络设备将备用路由切换到主用路由包括：

[0167] 所述第一网络设备激活所述转发表项；

[0168] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0169] 此处与MPLS L3VPN第二应用场景中第一网络设备将备用路由切换到主用路由的方法类似，参考MPLS L3VPN第二应用场景中的描述，这里不再赘述。

[0170] 这里需要说明的是，在实际应用场景中，所述第一网络设备可以为网络核心侧运

营商边缘NPE设备,也可以为运营商边缘PE设备;所述第二网络设备可以为上层运营商边缘SPE设备,也可以为NPE设备;所述第三网络设备可以为上层运营商边缘SPE设备,也可以为NPE设备。

[0171] 图3为本发明实施例提供的延时回切的方法流程图,包括:

[0172] 步骤301:第二网络设备接收第一网络设备发送的查询报文,所述第二网络设备为主用的网络设备。

[0173] 第二网络设备的故障排除后,与第一网络设备建立通信连接。在第一网络设备与第二网络设备之间的主用路由生效前,第一网络设备向第二网络设备发送查询报文,所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用。

[0174] 第一网络设备与第二网络设备之间的路由生效后需要满足两个条件:第一,第一网络设备的转发层生成转发表项;第二,激活所述转发表项。满足上述两个条件,第一网络设备与第二网络设备之间的主用路由生效,才能执行将备用路由回切到主用路由。第一网络设备可以在主用路由生效前的两个不同阶段执行回切延时,具体实现方式参考图1所示的本发明实施例所提供的延时回切的方法中的具体描述,这里不再赘述。

[0175] 步骤302:所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用。

[0176] 第二网络设备所接收到的查询报文中携带有目的设备的IP地址,第二网络设备查询到所属查询报文中携带的IP地址所标识的目的设备的路由是否可用,当第二网络设备到目的设备的理由可用时,表示第一网络设备可以经由下一跳为第二网络设备的路由向目的设备传输业务数据;当第二网络设备到目的设备的路由不可用时,表示第一网络设备无法经由下一跳为第二网络设备的路由向目的设备传输业务数据。

[0177] 在IP承载网应用场景中,所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用至少有两种可能的实施方式:

[0178] 第一种可能的实施方式包括:

[0179] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0180] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0181] 在第一种可能的实施方式中,第二网络设备故障排除重新启动后,若第二网络设备中配置ARP热备,则可以从第三网络设备中备份ARP表。第二网络设备完成从第三网络设备中ARP表的备份后,从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,若存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,则表示第二网络设备到目的设备的路由可用;若不存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,则表示第二网络设备到目的设备的路由不可用。其中,第二网络设备是主用网络设备,第三网络设备是所述第二网络设备的备用网络设备。

[0182] 第二种可能的实施方式包括:

[0183] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0184] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的

ARP表项。

[0185] 在第一种可能的实施方式中,第二网络设备故障排除重新启动后,若第二网络设备中没有配置ARP热备,则第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表,从所生成的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,若存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,则表示第二网络设备到目的设备的路由可用;若不存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,则表示第二网络设备到目的设备的路由不可用。

[0186] 在MPLS L3VPN应用场景中,所述第二网络设备根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用至少有四种可能的实施方式:

[0187] 第一种可能的实施方式包括:

[0188] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0189] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0190] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0191] 第二种可能的实施方式包括:

[0192] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0193] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0194] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0195] 第一种可能的实施方式和第二种可能的实施方式中,当备份或生成的ARP表中存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项,第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的PW是否可用,当第二网络设备到第四网络设备的PW可用时,表示第二网络设备到目的设备的路由可用。其中,第四网络设备与所述目的设备相连,第四网络设备可以与所述目的设备直接连接,也可以与所述目的设备通过一个交换机间接连接。

[0196] 第三种可能的实施方式包括:

[0197] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0198] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0199] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0200] 第四种可能的实施方式包括:

[0201] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0202] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的

ARP表项；

[0203] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时，所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用，所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0204] 在第三种可能的实施方式和第四种可能的实施方式中，当备份或生成的ARP表中存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项，第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的ICB PW或DNI PW是否可用，当所述第二网络设备到所述第三网络设备的ICB PW或DNI PW可用时，表示第二网络设备到目的设备的路由可用。

[0205] 下面结合附图1对MPLS L3VPN应用场景举例说明：

[0206] 图1中，设备101和设备102为用户侧运营商边缘(User-end Provider Edge,UPE)设备，设备101与基站A相连，设备102与基站B相连。设备103和设备104为上层运营商边缘(Super-stratum Provider Edge,SPE)设备，设备103为主用SPE设备，设备104为备用SPE设备。设备105和设备106为网络核心侧运营商边缘(Network Provider Edge,NPE)设备。若设备103故障，则设备105会将传输至基站A的业务数据转发到设备104上，设备104将从设备105接收到的业务数据路由至设备102，设备102再将所述业务数据发送至设备101，设备101将所述业务数据转发给基站A。当设备103故障排除重启后，与设备105建立通信连接。设备105向设备103发送查询报文，设备103接收到所述查询报文后，检测设备103和基站A之间的路由是否可用。

[0207] 设备103检测设备103和基站A之间的路由是否可用时，首先，设备103查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项：设备103可以从设备104备份ARP表中查询；或者，设备103还可以从根据预设的ARP配置文件生成ARP表中查询。当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时，设备103检测设备103和设备102之间的PW是否可用，当设备103和设备102之间的PW可用时，表示设备103到基站A的路由可用；或者，设备103检测设备103和设备104之间的保护PW是否可用，当设备103和设备104之间的保护PW可用时，表示设备103到基站A的路由可用。当设备103到基站A的路由可用时，表示设备105可以利用下一跳为设备103的路由向基站A传输业务数据。

[0208] 步骤303：当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时，所述第二网络设备向所述第一网络设备发送查询响应报文，所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由。

[0209] 所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为所述第二网络设备；所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0210] 当所述第二网络设备到目的设备的路由可用时，第二网络设备向第一网络设备发送查询响应报文，表示第一网络设备可以利用下一跳为第二网络设备的路由向目的设备传输业务数据。第一网络设备接收到查询响应报文后，将备用路由切换到主用路由。第一网络设备将传输至目的设备的业务数据传输至第二网络设备。

[0211] 这里需要说明的是，在实际应用场景中，所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备；所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备；所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0212] 第一网络设备将备用路由切换到主用路由的具体实现方式与图1所示的实施例中所提供的方法类似,参考图1所示的实施例的描述,这里不再赘述。

[0213] 图4为本发明实施例提供的延时回切的方法VPNFR场景实例流程图,包括:

[0214] 步骤401:NPE设备向主用SPE设备发送查询报文。

[0215] 在一个实施例中,所述NPE设备向主用SPE设备发送查询报文还包括:

[0216] 当主用SPE设备故障排除后,NPE设备恢复与所述主用SPE设备的TE隧道连接。

[0217] NPE设备可以在恢复与主用SPE设备的TE隧道连接后,执行回切延时,向所述主用SPE设备发送查询报文。

[0218] 在另一个实施例中,所述NPE设备向主用SPE设备发送查询报文还包括:

[0219] 当主用SPE设备故障排除后,NPE设备恢复与所述主用SPE设备的TE隧道连接;

[0220] 所述第一网络设备生成所述主用路由的转发表项。

[0221] NPE设备可以在恢复与主用SPE设备的TE隧道连接,并且生成NPE设备与所述主用SPE设备之间的主用路由的转发表项后,执行回切延时,向所述主用SPE设备发送查询报文。

[0222] 步骤402:所述主用SPE设备接收所述查询报文,根据所述查询报文检测从所述主用SPE设备到目的设备的路由是否可用。

[0223] 在一个实施例中,所述主用SPE设备根据所述查询报文检测从所述主用SPE设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0224] 所述主用SPE设备查询是否完成从所述备用SPE设备的地址转换协议ARP表的备份;当所述主用SPE设备完成从备用SPE设备的ARP表的备份时,所述主用SPE设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0225] 或者,

[0226] 所述主用SPE设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;所述主用SPE设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0227] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述主用SPE设备检测所述主用SPE设备到与所述目的设备相连的用户侧运营商边缘UPE设备的虚链路PW是否可用。

[0228] 当所述主用SPE设备到与所述目的设备相连的UPE设备的PW可用时,表示所述主用SPE设备到所述目的设备的路由可用。

[0229] 在另一个实施例中,所述主用SPE设备根据所述查询报文检测从所述主用SPE设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0230] 所述主用SPE设备查询是否完成从所述备用SPE设备的地址转换协议ARP表的备份;当所述主用SPE设备完成从备用SPE设备的ARP表的备份时,所述主用SPE设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0231] 或者,

[0232] 所述主用SPE设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;所述主用SPE设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0233] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,

[0234] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述主用SPE设备检测所述主用SPE设备到所述备用SPE设备的双模对接DNIPW是否可用。

[0235] 所述主用SPE设备到所述备用SPE设备的双模对接DNIPW可用时,表示所述主用SPE

设备到所述目的设备的路由可用。

[0236] 步骤403:当所述主用SPE设备到目的设备的路由可用时,所述主用SPE设备向所述NPE设备发送查询响应报文。

[0237] 步骤404:所述NPE设备接收到所述查询响应报文后,将备用路由回切到主用路由。

[0238] 所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为备用SPE网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述主用SPE设备。

[0239] 图4所示的延时回切的方法中,以第一网络设备为NPE设备,第二网络设备为主用SPE设备,第三网络设备为备用SPE设备,第四网络设备为UPE设备为例进行说明,具体实现方式参照图2和图3所示的延时回切的方法,这里不再赘述。

[0240] 由上述内容可知,本发明有如下有益效果:

[0241] 第二网络设备检测到目的设备的路由可用时,才触发第一网络设备将备用路由回切到主用路由,减少回切的等待恢复时间;并且,在第二网络设备到目的设备的路由可用时,第一网络设备再进行备用路由到主用路由的回切,可以保证第一网络设备传输至第二网络设备的业务数据能够传输至目的设备,实现业务数据的传输通畅。

[0242] 图5为本发明实施例提供的延时回切的方法流程图,包括:

[0243] 步骤501:当第二网络设备故障排除后,所述第二网络设备获得关联信息,所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识,所述关联信息指示所述第二网络设备是所述第一网络设备上的主用路由的下一跳设备,所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址。

[0244] 第二网络设备所获取的关联信息中包括:目的设备的IP地址和第一网络设备,目的设备的IP地址为第一网络设备上的主用路由的目的地址,并且该主用路由的下一跳设备为第二网络设备。

[0245] 在实际应用中,第二网络设备所获取的关联关系还包括:

[0246] 该第一网络设备到所述第二网络设备的TE隧道;

[0247] 该第一网络设备上的主用路由所对应的虚链路PW以及保护PW。

[0248] 这里需要说明的是,所述主用路由指的是所述第一网络设备到所述第二网络设备的路由,即所述第二网络设备所获得关联信息中,每个第一网络设备标识所表示的第一网络设备到所述第二网络设备的路由都可以被称作一个主用路由。

[0249] 第二网络设备所获取的关联信息,可以是根据技术人员的配置由第二网络设备所生成的,也可以是从其他网络设备所获取的,可以根据实际需要自行设定。

[0250] 步骤502:所述第二网络设备获取恢复的地址转换协议ARP表。

[0251] 所述第二网络设备获取恢复的ARP表包括:

[0252] 所述第二网络设备从所述第三网络设备备份ARP表,将所备份的ARP表作为已恢复的ARP表;

[0253] 或者,

[0254] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表,将所生成的ARP表作为已恢复的ARP表。

[0255] 若第二网络设备中配置ARP热备,则可以从第三网络设备中备份ARP表。第二网络设备完成从第三网络设备中ARP表的备份后,将所备份的ARP表作为已恢复的ARP表;若第二

网络设备中没有配置ARP热备,则第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表,将所生成的ARP表作为已恢复的ARP表。

[0256] 步骤503:所述第二网络设备查询所述恢复的ARP表,获取ARP表项中的目的设备的IP地址,所述目的设备的IP地址用于标识目的设备。

[0257] 步骤504:所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用。

[0258] 已恢复的ARP表中存有一个目的设备的IP地址,用于标识该ARP表项所对应的目的设备。查询所述第二网络设备到已恢复ARP表项中的目的设备的IP地址所标识的目的设备的路由是否可用。

[0259] 在一个实施例中,所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用:

[0260] 所述第二网络设备检测所述主用SPE设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0261] 在另一个实施例中,所述第二网络设备查询到所述目的设备的路由是否可用包括:

[0262] 所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICBPW或双模对接DNIPW。

[0263] 第二网络设备获取已恢复的ARP表项,获取所述ARP表项中存有的目的设备的IP地址,采用上述两种方法中任意一种检测所述第二网络设备到所述目的设备IP地址所标识的目的设备的路由是否可用。

[0264] 此处与图2所示的延时回切的方法类似,参考图2所示的延时回切方法中的描述,这里不再赘述。

[0265] 步骤505:当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识。

[0266] 步骤506:所述第二网络设备建立与所述第一网络设备之间的主用路由,触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由,所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0267] 当第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,所述第二网络设备从所述关联信息中查找所述目的设备的IP地址所对应的第一网络设备的标识。也就是说,第二网络设备到所述目的设备的路由可用,表示经由所述第二网络设备可以向所述目的设备传输业务数据。因此,可以建立第一网络设备到所述第二网络设备的主用路由,该主用路由以所述目的设备的IP地址为目的地址。所述第一网络设备到所述第二网络设备的主用路由建立后,第一网络设备即刻将备用路由回切到主用路由。

[0268] 当第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,第二网络设备再与第一网络设备建立通信连接,从而触发第一网络设备将主用路由回切到备用路由。其中,所述第一网络设备为远网络NPE设备或者运营商边缘PE设备;所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备;所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0269] 在IP承载网实施场景中,所述第一网络设备将主用路由回切到备用路由包括:

[0270] 所述第一网络设备建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

[0271] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0272] 在MPLSL3VPN应用场景中,所述第一网络设备将主用路由回切到备用路由包括:

[0273] 第一网络设备恢复与所述第二网络设备之间的流量工程隧道连接;

[0274] 所述第一网络设备建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

[0275] 所述第一网络设备利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0276] 其中,激活所述转发表项表示设置所述转发表项为主用。

[0277] 在本实施例中,所述第二网络设备故障恢复后,并没有立即与第一网络设备建立通信连接,而是查询第二网络设备到已恢复的ARP表项中存有的目的设备的IP地址所标识的目的设备的路由是否可用,从而第一网络设备并不能执行将备用路由回切到主用路由,以此实现回切延时。

[0278] 图6为本发明实施例提供的延时回切的第一网络设备结构示意图,包括:

[0279] 发送单元601,用于向第二网络设备发送查询报文,所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用,所述第二网络设备为主用的网络设备。

[0280] 接收单元602,用于接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文,并将所述查询响应报文发送至所述处理单元603。

[0281] 处理单元603,用于生成所述查询报文,并将所述查询报文发送至所述发送单元601;

[0282] 所述接收单元602接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文后,将备用路由回切到主用路由;所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0283] 在IP承载网第一应用场景中,所述处理单元603,用于当所述第二网络设备故障排除,并且与所述第二网络设备建立通信连接后,立即向第二网络设备发送查询报文。

[0284] 在IP承载网第二应用场景中,所述处理单元603,还用于当第二网络设备故障排除后,并且向第二网络设备发送查询报文前,生成所述主用路由的转发表项。

[0285] 在MPLS L3VPN第一应用场景中,所述处理单元603,还用于当第二网络设备故障排除后,向第二网络设备发送查询报文前,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

[0286] 所述处理单元603用于将备用路由切换到主用路由包括:

[0287] 建立所述主用路由的转发表项,并激活所述转发表项;

[0288] 利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0289] 在MPLS L3VPN第二应用场景中,所述处理单元603,还用于当第二网络设备故障排除后,向第二网络设备发送查询报文前,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接,并且生成所述主用路由的转发表项。

[0290] 所述处理单元603用于将备用路由切换到主用路由包括:

[0291] 激活所述转发表项;

[0292] 利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0293] 其中,所述第一网络设备为网络NPE设备或者运营商边缘PE设备;所述第二网络设

备和所述第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备。

[0294] 图6所示的第一网络设备是与图2所示的方法所对应的设备,与图2中所述的实施方法类似,参考对图2所示的实施方法的描述,这里不再赘述。

[0295] 图7为本发明实施例提供的延时回切的第二网络设备的结构示意图,包括:

[0296] 接收单元701,用于接收第一网络设备发送的查询报文,将所述查询报文发送至处理单元702,所述第二网络设备为主用的网络设备。

[0297] 所述处理单元702,用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用。

[0298] 发送单元703,用于当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,向所述第一网络设备发送查询响应报文,所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0299] 在IP承载网第一应用场景中,所述处理单元702用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0300] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0301] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0302] 在IP承载网第二应用场景中,所述处理单元702用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0303] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0304] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0305] 在MPLSL3VPN第一应用场景中,所述处理单元702用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0306] 查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0307] 或者,

[0308] 利用预设的ARP配置文件生成ARP表;从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0309] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0310] 在MPLSL3VPN第二应用场景中,所述处理单元702用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0311] 查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的

设备的IP地址所对应的ARP表项；

[0312] 或者，

[0313] 利用预设的ARP配置文件生成ARP表；从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项；

[0314] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时，所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用，所述保护PW为框间备份ICBPW或双模对接DNIPW。

[0315] 图7所示的第二网络设备是与图3所示的方法所对应的设备，与图3中所述的实施方法类似，参考对图3所示的实施方法的描述，这里不再赘述。

[0316] 其中，所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备；所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备；所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0317] 图8为本发明实施例所提供的延时回切系统结构示意图，包括：

[0318] 图6所示的延时回切的第一网络设备801以及图7所述的延时回切的第二网络设备802。

[0319] 图8所示的系统包括图6所示的第一网络设备801以及图7所示的延时回切的第二网络设备802，具体实现结构参考图6所示的第一网络设备的结构描述，以及图7所示的第二网络设备的结构描述，这里不再赘述。

[0320] 图9为本发明实施例提供的延时回切的第二网络设备结构示意图，包括：

[0321] 处理单元901，用于当故障排除后，获得关联信息，所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识，所述关联信息指示所述第二网络设备是所述第一网络设备上的主用路由的下一跳设备，所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址；获取恢复的地址转换协议ARP表；查询所述恢复的ARP表，获取ARP表项中的目的设备的IP地址，所述目的设备的IP地址用于标识目的设备；查询到所述目的设备的路由是否可用；当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时，所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识；建立与所述第一网络设备之间的主用路由，触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由，所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0322] 收发单元902，用于收发与所述第一网络设备建立所述主用路由的数据信息。

[0323] 所述处理单元901用于获取已恢复的ARP表包括：

[0324] 所述第二网络设备从所述第三网络设备备份ARP表，将所备份的ARP表作为已恢复的ARP表；

[0325] 或者，

[0326] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表，将所生成的ARP表作为已恢复的ARP表。

[0327] 所述处理单元901查询到所述目的设备的路由是否可用包括：

[0328] 所述第二网络设备检测所述主用SPE设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用，所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0329] 所述处理单元901查询到所述目的设备的路由是否可用包括：

[0330] 所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用，所述保护PW为框间备份ICBPW或双模对接DNIPW。

[0331] 其中，所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备；所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备；所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0332] 图9所示的第二网络设备是与图5所示的方法所对应的设备，与图5中所述的实施方法类似，参考对图5所示的实施方法的描述，这里不再赘述。

[0333] 图10为本发明实施例提供的延时回切的系统结构示意图，包括：

[0334] 图9所示的本发明实施例所提供的延时回切的第二网络设备1001以及第一网络设备1002；

[0335] 所述第一网络设备1002，用于与所述第二网络设备建立主用路由后，将备用路由回切到所述主用路由，所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为所述第二网络设备；所述第三网络设备为所述备用网络设备的备用网络设备。

[0336] 图10所示的发明实施例所提供的延时回切中第二网络设备的结构，与图9所示的第二网络设备的结构类似，参考图9所示的第二网络设备的结构的描述，这里不再赘述。

[0337] 图11为本发明实施例提供的延时回切的第一网络设备结构示意图，包括：

[0338] 发送器1101，用于向第二网络设备发送查询报文，所述查询报文用于触发所述第二网络设备检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用，所述第二网络设备为主用的网络设备。

[0339] 接收器1102，用于接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文，并将所述查询响应报文发送至所述处理器1103。

[0340] 处理器1103，用于生成所述查询报文，并将所述查询报文发送至所述发送器1101；

[0341] 所述接收器1102接收到所述第二网络设备发送的查询响应报文后，将备用路由回切到主用路由；所述查询响应报文用于指示所述第二网络设备与所述目的设备之间的路由可用；所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为所述第二网络设备；所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0342] 在IP承载网第一应用场景中，所述处理器1103，用于当所述第二网络设备故障排除，并且与所述第二网络设备建立通信连接后，立即向第二网络设备发送查询报文。

[0343] 在IP承载网第二应用场景中，所述处理器1103，还用于当第二网络设备故障排除后，并且向第二网络设备发送查询报文前，生成所述主用路由的转发表项。

[0344] 在MPLS L3VPN第一应用场景中，所述处理单元1103，还用于当第二网络设备故障排除后，向第二网络设备发送查询报文前，第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接。

[0345] 所述处理器1103用于将备用路由切换到主用路由包括：

[0346] 建立所述主用路由的转发表项，并激活所述转发表项；

[0347] 利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0348] 在MPLS L3VPN第二应用场景中,所述处理器1103,还用于当第二网络设备故障排除后,向第二网络设备发送查询报文前,第一网络设备恢复与所述第二网络设备的流量工程TE隧道连接,并且生成所述主用路由的转发表项。

[0349] 所述处理器1103用于将备用路由切换到主用路由包括:

[0350] 激活所述转发表项;

[0351] 利用所述转发表项向所述第二网络设备转发数据报文。

[0352] 其中,所述第一网络设备为网络NPE设备或者运营商边缘PE设备;所述第二网络设备和所述第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备。

[0353] 图11所示的第一网络设备是与图2所示的方法所对应的设备,与图2中所述的实施方法类似,参考对图2所示的实施方法的描述,这里不再赘述。

[0354] 图12为本发明实施例提供的延时回切的第二网络设备的结构示意图,包括:

[0355] 接收器1201,用于接收第一网络设备发送的查询报文,将所述查询报文发送至处理器1202,所述第二网络设备为主用的网络设备。

[0356] 所述处理器1202,用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用。

[0357] 发送器1003,用于当从所述第二网络设备到目的设备的路由可用时,向所述第一网络设备发送查询响应报文,所述查询响应报文用于触发所述第一网络设备将备用路由回切到主用路由;所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为所述第二网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0358] 在IP承载网第一应用场景中,所述处理器1202用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0359] 所述第二网络设备查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;

[0360] 当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,所述第二网络设备从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0361] 在IP承载网第二应用场景中,所述处理器1202用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0362] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表;

[0363] 所述第二网络设备从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项。

[0364] 在MPLS L3VPN第一应用场景中,所述处理器1202用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0365] 查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0366] 或者,

[0367] 利用预设的ARP配置文件生成ARP表;从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0368] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用,所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0369] 在MPLS L3VPN第二应用场景中,所述处理器1202用于根据所述查询报文检测从所述第二网络设备到目的设备的路由是否可用包括:

[0370] 查询是否完成从所述第三网络设备的地址转换协议ARP表的备份;当所述第二网络设备完成从第三网络设备的ARP表的备份时,从所备份的ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0371] 或者,

[0372] 利用预设的ARP配置文件生成ARP表;从所述ARP表中查询是否存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项;

[0373] 当存在所述目的设备的IP地址所对应的ARP表项时,所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用,所述保护PW为框间备份ICB PW或双模对接DNI PW。

[0374] 图12所示的第二网络设备是与图3所示的方法所对应的设备,与图3中所述的实施方法类似,参考对图3所示的实施方法的描述,这里不再赘述。

[0375] 其中,所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘设备PE设备;所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备;所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0376] 图13为本发明实施例所提供的延时回切系统结构示意图,包括:

[0377] 图11所示的延时回切的第一网络设备1301以及图12所述的延时回切的第二网络设备1302。

[0378] 图13所示的系统包括图11所示的第一网络设备1301以及图12所示的延时回切的第二网络设备1302,具体实现结构参考图11所示的第一网络设备的结构描述,以及图12所示的第二网络设备的结构描述,这里不再赘述。

[0379] 图14为本发明实施例所提供的延时回切的第二网络设备结构示意图,包括:

[0380] 处理器1401,用于当故障排除后,获得关联信息,所述关联信息包括目的设备的IP地址和第一网络设备的标识,所述关联信息指示所述第二网络设备是所述第一网络设备上的主用路由的下一跳设备,所述主用路由的目的地址为目的设备的IP地址;获取恢复的地址转换协议ARP表;查询所述恢复的ARP表,获取ARP表项中的目的设备的IP地址,所述目的设备的IP地址用于标识目的设备;查询到所述目的设备的路由是否可用;当所述第二网络设备到所述目的设备的路由可用时,所述第二网络设备从所述关联信息中获得所述目的设备的IP地址对应的第一网络设备的标识;建立与所述第一网络设备之间的主用路由,触发所述第一网络设备将备用路由回切到所述主用路由,所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址,下一跳为第三网络设备;所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0381] 收发器1402,用于向所述第一网络设备发送建立所述主用路由的数据信息。

[0382] 所述处理器1401用于获取已恢复的ARP表包括:

[0383] 所述第二网络设备从所述第三网络设备备份ARP表,将所备份的ARP表作为已恢复

的ARP表；

[0384] 或者，

[0385] 所述第二网络设备利用预设的ARP配置文件生成ARP表，将所生成的ARP表作为已恢复的ARP表。

[0386] 所述处理器1401查询到所述目的设备的路由是否可用包括：

[0387] 所述第二网络设备检测所述主用SPE设备到第四网络设备的虚链路PW是否可用，所述第四网络设备与所述目的设备相连。

[0388] 所述处理器1401查询到所述目的设备的路由是否可用包括：

[0389] 所述第二网络设备检测所述第二网络设备到所述第三网络设备的保护PW是否可用，所述保护PW为框间备份ICBPW或双模对接DNIPW。

[0390] 其中，所述第一网络设备为网络核心侧运营商边缘NPE设备或者运营商边缘PE设备；所述第二网络设备和第三网络设备为上层运营商边缘SPE设备或者NPE设备；所述第四网络设备为用户侧运营商边缘UPE设备。

[0391] 图15为本发明实施例提供的延时回切的系统结构示意图，包括：

[0392] 图14所示的本发明实施例所提供的延时回切的第二网络设备1501以及第一网络设备1502；

[0393] 所述第一网络设备1502，用于与所述第二网络设备1501建立主用路由后，将备用路由回切到所述主用路由，所述备用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为第三网络设备；所述主用路由的目的地址为所述目的设备的IP地址，下一跳为所述第二网络设备；所述第三网络设备为所述第二网络设备的备用网络设备。

[0394] 图15所示的发明实施例所提供的延时回切的系统中第二网络设备的结构，与图14所示的第二网络设备的结构类似，参考图14所示的第二网络设备的结构的描述，这里不再赘述。

[0395] 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，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

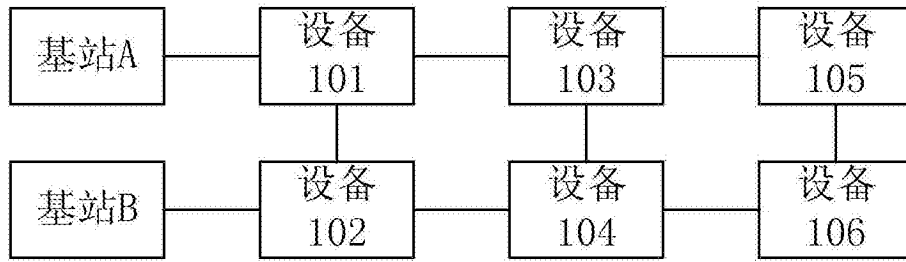


图1

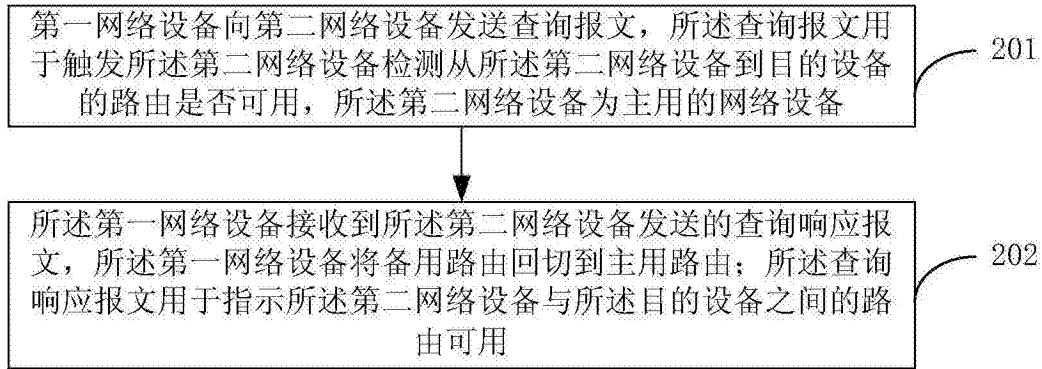


图2

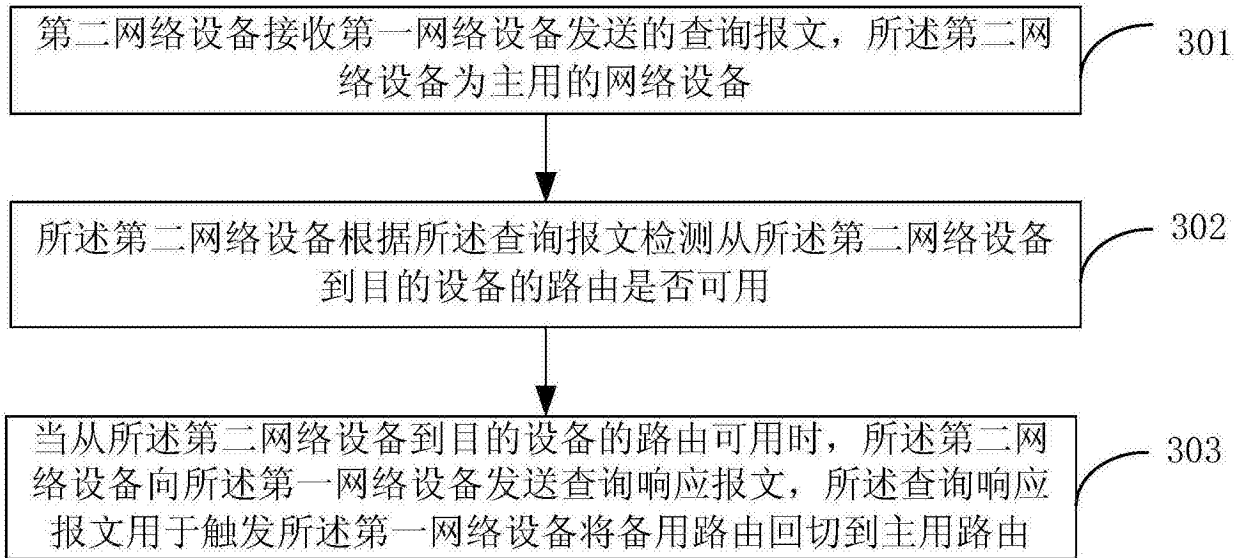


图3

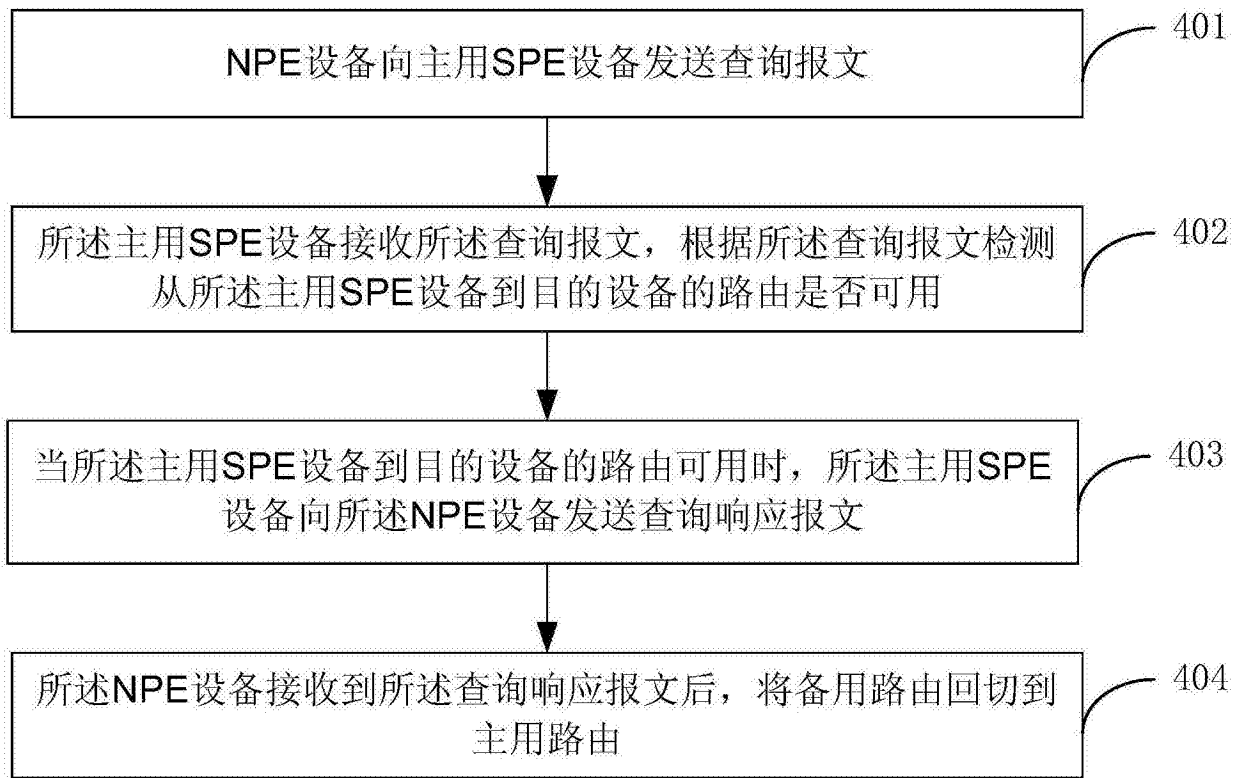


图4

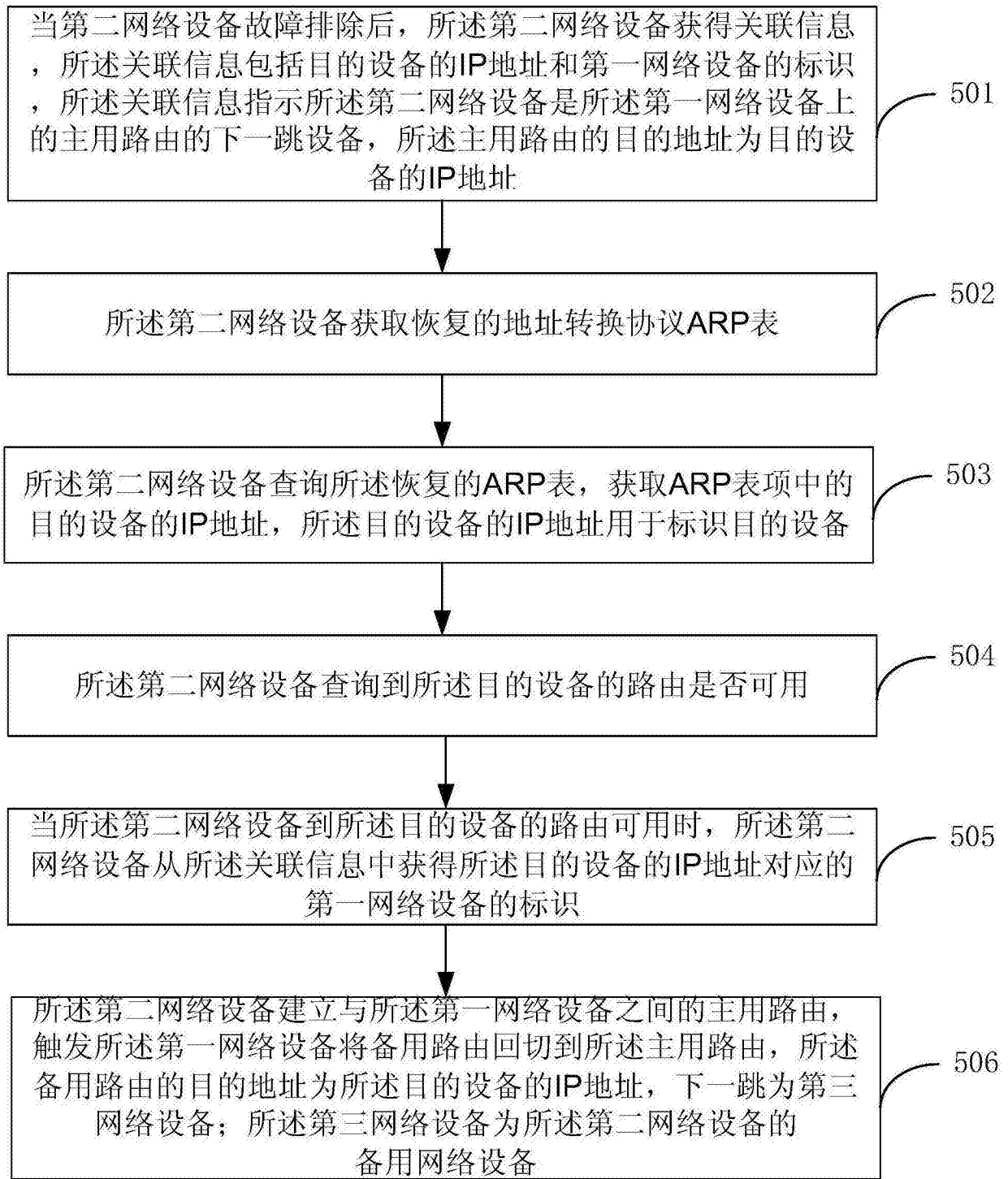


图5

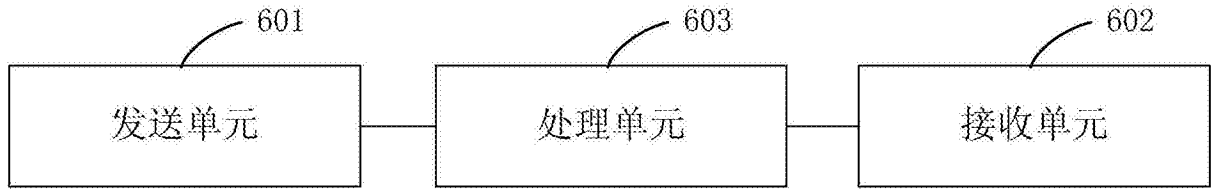


图6

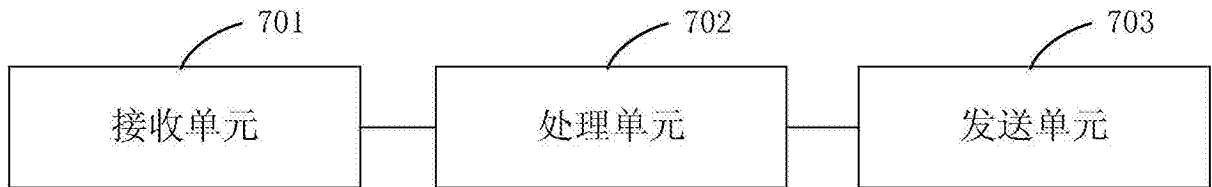


图7

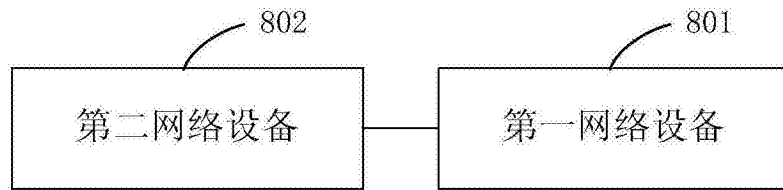


图8

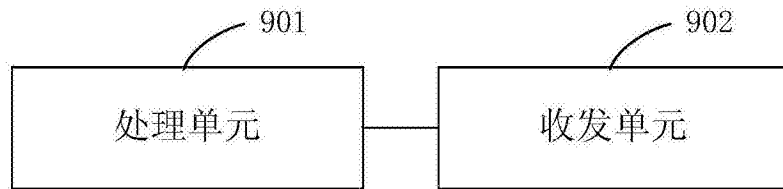


图9

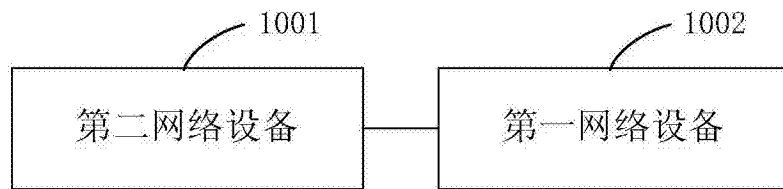


图10



图11

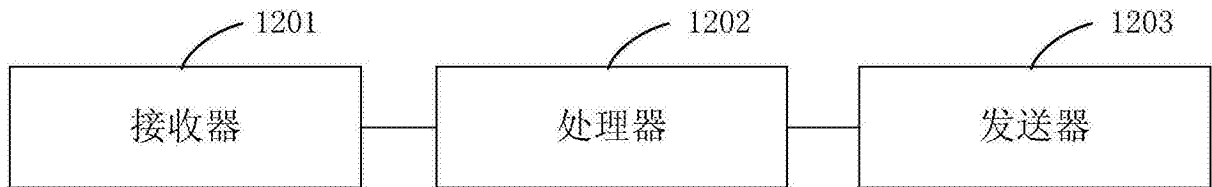


图12

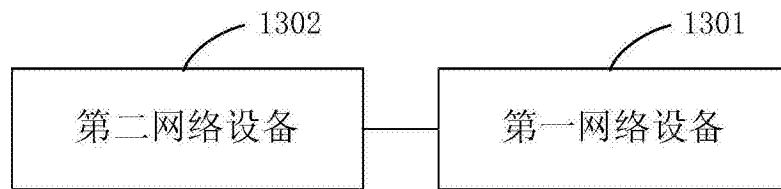


图13

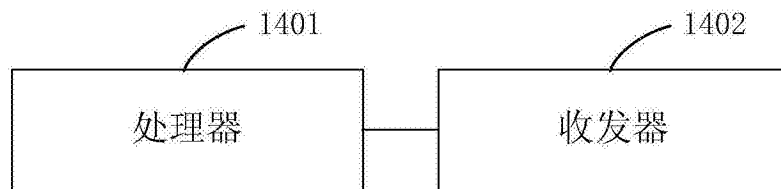


图14

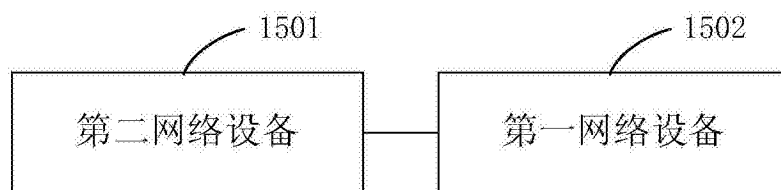


图15