



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108259289 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201611244908.2

(22) 申请日 2016.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108259289 A

(43) 申请公布日 2018.07.06

(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 任莉 潘德志 许培

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.
H04L 12/437 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105812152 A, 2016.07.27

CN 101873244 A, 2010.10.27

CN 105591859 A, 2016.05.18

CN 101232427 A, 2008.07.30

CN 102238067 A, 2011.11.09

CN 104767663 A, 2015.07.08

CN 101854283 A, 2010.10.06

WO 2016173213 A1, 2016.11.03

Mohammad Nurujjaman. Improving service availability In ERP based mesh networks.

《2012 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)》. 2013,

崔素娟. 基于G.8032的以太网环网保护技术研究
与实现. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库
信息科技辑》. 2015,

审查员 彭超

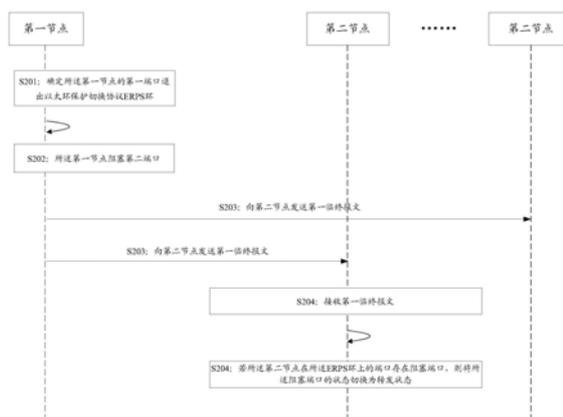
权利要求书3页 说明书15页 附图3页

(54) 发明名称

一种环网异常保护方法及装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种环网异常保护方法及装置, 其中的方法可包括: 第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环, 所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文; 所述第一节点阻塞第二端口, 所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口, 所述第二端口与所述第一端口不同; 所述第一节点向第二节点发送第一临终报文, 其中, 所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上, 所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点, 所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。采用本申请可以解决现有技术中ERPS环中可能存在某些节点无法正常通信的问题。



1. 一种环网异常保护方法,其特征在于,包括:

第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口;

所述第一节点阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同;

所述第一节点向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,具体包括:

所述第一节点确定所述第一节点的第一端口准备退出以太环保护切换协议ERPS环。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址。

4. 如权利要求1-2中的任意一项所述的方法,其特征在于,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

5. 如权利要求1-2中的任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法,还包括:

若所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,向所述第二节点发送第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址。

7. 一种以太网环路保护方法,其特征在于,包括:

第二节点接收第一临终报文,其中,所述第一临终报文用于指示第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点;

若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址;

所述第二节点接收第一临终报文之后,还包括:

所述第二节点接收第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址;

若所述第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则控制执行端口初始化流程。

9. 如权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述第二节点接收第一临终报文之后,还包括:

所述第二节点调整端口参数以使得所述ERPS环切换为待定pending状态。

10. 如权利要求7-8中的任意一项所述的方法,其特征在于,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

11. 一种环网异常保护装置,其特征在于,包括:

处理模块,用于确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口;

所述处理模块,还用于阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同;

发送模块,用于向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。

12. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,所述处理模块用于确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,具体为:

确定所述第一节点的第一端口准备退出以太环保护切换协议ERPS环。

13. 如权利要求11或12所述的装置,其特征在于,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址。

14. 如权利要求11-12中的任意一项所述的装置,其特征在于,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

15. 如权利要求11-12中的任意一项所述的装置,其特征在于,所述发送模块,还用于:

若所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,向所述第二节点发送第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环。

16. 如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址。

17. 一种以太网环路保护装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收第一临终报文,其中,所述第一临终报文用于指示第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第一节点和第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点;

处理模块,用于若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

18. 如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址;

所述接收模块,还用于:

在接收第一临终报文之后,接收第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址;

所述处理模块,还用于若所述第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则控制执行端口初始化流程。

19. 如权利要求17或18所述的装置,其特征在于,所述处理模块,还用于:

在接收第一临终报文之后,调整端口参数以使得所述ERPS环切换为待定pending状态。

20. 如权利要求17-18中的任意一项所述的装置,其特征在于,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

一种环网异常保护方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及网络通信技术领域,尤其涉及一种环网异常保护方法及装置。

背景技术

[0002] 以太环保护切换(Ethernet Ring Protection Switching,ERPS)协议是国际电信同盟(International Telecommunications Union,ITU)开发的一种环网保护协议,也称G.8032。它是一个专门应用于以太环网的链路层协议,在以太环网完整时能够防止数据环路引起的广播风暴,是一个用于以太网链路层破除环路的协议,而当以太环网上一条链路断开时能迅速恢复环网上各个节点之间的通信。

[0003] ERPS以ERPS环为基本单位,包含若干个节点,通过在ERPS环上设置环网保护链路RPL(Ring Protection Link),即阻塞在该RPL链路的两端端口,环网保护链路主节点RPL Owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口,并控制其他普通端口,使得端口的状态在转发(Forwarding)和阻塞(Discarding)之间切换,达到消除环路的目的。然而,现有技术中,只描述了节点或者链路在正常情况下以及发生故障情况下的处理方式,而对于其它的异常情况,并未作相关描述,导致在一些特殊的情况下节点可能无法正常通信。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种环网异常保护方法及装置,可以解决现有技术中ERPS环中可能存在某些节点无法正常通信的问题。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种环网异常保护方法,可包括:

[0006] 第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口;所述第一节点阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同;所述第一节点向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。实施本申请实施例,通过对节点退出ERPS环进行定义,并对节点在退出ERPS环的情况下所做的退出处理(如发送临终报文)进行了规定,可以让ERPS环中的其它节点感知到该节点的退出,并可以根据该临终报文进行相关的设置,以避免后续退出的节点又重新加入ERPS环时可能导致的节点通信异常问题。

[0007] 结合第一方面,在第一种可能的实现方式中,所述第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,具体包括:所述第一节点确定所述第一节点的第一端口准备退出以太环保护切换协议ERPS环。实施本申请实施例,可以在第一端口退出之前就进行第二端口的阻塞和第一临终报文的发送,以避免端口过早退出ERPS环导致形成的环路。

[0008] 结合第一方面,或者结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实

现方式中,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址。通过节点的MAC地址和临终报文的流量路径,第二节点可以具体判断出第一临终报文的来源,即具体的节点和端口。

[0009] 结合第一方面,或者结合第一方面的第一种可能的实现方式,或者,结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。实施本申请实施例,可以在ERPS环上包括RPL的情况下,有效的避免孤岛情况的发生,防止节点通信异常。

[0010] 结合第一方面,或者结合第一方面的第一种可能的实现方式,或者,结合第一方面的第二种可能的实现方式,或者,结合第一方面的第三种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述方法,还包括:若所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,向所述第二节点发送第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环。

[0011] 结合第一方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址。

[0012] 第二方面,本申请实施例提供了一种环网异常保护方法,可包括:

[0013] 第二节点接收第一临终报文,其中,所述第一临终报文用于指示第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点;若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。实施本申请实施例,定义了在第一节点的第一端口退出的情况下,该第一节点所在的ERPS环上的其它节点针对该节点退出所需要做的反馈(如将当前阻塞的端口切换为转发状态),可以有效的避免因ERPS环上的端口退出之后又重新加入的情况下,第二节点因无法感知而导致的节点可能无法正常通信的问题。

[0014] 结合第二方面,在第一种可能的实现方式中,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址;所述第二节点接收第一临终报文之后,还包括:所述第二节点接收第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址;若所述第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则控制执行端口初始化流程。实施本申请实施例,通过在同一个节点上的两个端口均退出的情况下执行端口初始化流程,可以避免在同一个节点上的两个端口均退出的情况下导致的ERPS成环的问题,避免广播风暴。

[0015] 结合第二方面,或者结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述第二节点接收第一临终报文之后,还包括:所述第二节点调整端口参数以使得所述ERPS环切换为待定pending状态。实施本申请实施例,可以在第二节点接收到第一临终报文,先调整至待定状态,从而让端口可以处理更多种类的事件。

[0016] 结合第二方面,或者结合第二方面的第一种可能的实现方式,或者,结合第二方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点

RPL neighbour端口。

[0017] 第三方面,本申请实施例提供了一种环网异常保护装置,可包括:

[0018] 处理模块,用于确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口;

[0019] 所述处理模块,还用于阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同;

[0020] 发送模块,用于向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。

[0021] 结合第三方面,在第一种可能的实现方式中,所述处理模块用于确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,具体为:

[0022] 确定所述第一节点的第一端口准备退出以太环保护切换协议ERPS环。

[0023] 结合第三方面,或者结合第三方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址。

[0024] 结合第三方面,或者结合第三方面的第一种可能的实现方式,或者,结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

[0025] 结合第三方面,或者结合第三方面的第一种可能的实现方式,或者,结合第三方面的第二种可能的实现方式,或者,结合第三方面的第三种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述发送模块,还用于:

[0026] 若所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,向所述第二节点发送第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环。

[0027] 结合第三方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址。

[0028] 第四方面,本申请实施例提供了一种环网异常保护装置,可包括:

[0029] 接收模块,用于接收第一临终报文,其中,所述第一临终报文用于指示第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点;

[0030] 处理模块,用于若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

[0031] 结合第四方面,在第一种可能的实现方式中,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址;

[0032] 所述接收模块,还用于:

[0033] 在接收第一临终报文之后,接收第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址;

[0034] 所述处理模块,还用于若所述第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则控制执行端口初始化流程。

[0035] 结合第四方面,或者结合第四方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述处理模块,还用于:

[0036] 在接收第一临终报文之后,调整端口参数以使得所述ERPS环切换为待定pending状态。

[0037] 结合第四方面,或者结合第四方面的第一种可能的实现方式,或者,结合第四方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

[0038] 第五方面,本申请提供一种节点设备,该节点设备中包括处理器,处理器被配置为支持该节点设备执行第一方面提供的一种环网异常保护方法中相应的功能。该节点设备还可以包括存储器,存储器用于与处理器耦合,其保存该节点设备必要的程序指令和数据。该节点设备还可以包括通信接口,用于该节点设备与其他设备或通信网络通信。

[0039] 第六方面,本申请提供一种节点设备,该节点设备中包括处理器,处理器被配置为支持该节点设备执行第二方面提供的一种环网异常保护方法中相应的功能。该节点设备还可以包括存储器,存储器用于与处理器耦合,其保存该节点设备必要的程序指令和数据。该节点设备还可以包括通信接口,用于该节点设备与其他设备或通信网络通信。

[0040] 第七方面,本申请提供一种计算机存储介质,用于储存为上述第三方面提供的环网异常保护装置所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述方面所设计的程序。

[0041] 第八方面,本申请提供一种计算机存储介质,用于储存为上述第四方面提供的环网异常保护装置所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述方面所设计的程序。

[0042] 第九方面,本申请实施例提供了一种计算机程序,该计算机程序包括指令,当该计算机程序被计算机执行时,使得计算机可以执行上述第一方面中任意一项的网络切片资源映射方法中的流程。

[0043] 第十方面,本申请实施例提供了一种计算机程序,该计算机程序包括指令,当该计算机程序被计算机执行时,使得计算机可以执行上述第二方面中任意一项的网络切片资源映射方法中的流程。

[0044] 实施本申请实施例,具有如下有益效果:

[0045] 本申请实施例,通过第一节点在确定自身的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环的情况下,向ERPS环上除所述第一节点外的其它第二节点发送第一临终报文,以便于其它节点根据第一节点发送的临终报文对自身当前的阻塞端口进行状态切换,避免在特殊的情况下形成节点无法正常通信的情形。即本申请中通过对节点退出ERPS环进行定义,并对节点在退出ERPS环的情况下所做的退出处理(如发送临终报文)进行了规定,以及对该节点所在的ERPS环上的其它节点针对有节点退出所需要做的反馈(如将当前阻塞的端口切换为转发状态)进行了规定,可以有效的避免因ERPS环上的端口退出之后又重新加入的情况下,其它节点无法感知而导致的节点无法正常通信的问题。

附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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。

[0047] 图1是本申请实施例提供的环网模型示意图,;

[0048] 图2是本申请实施例提供的一种环网异常保护方法的流程示意图;

[0049] 图3是本申请实施例提供的另一种环网异常保护方法的流程示意图;

[0050] 图4是本申请实施例提供的一种环网异常保护装置的结构示意图;

[0051] 图5是本申请实施例提供的另一种环网异常保护装置的结构示意图;

[0052] 图6是本申请实施例提供的一种节点设备的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例进行描述。

[0054] 本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0055] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0056] 以下,对本申请中的部分用语进行解释说明,以便于本领域技术人员理解。

[0057] 1)、ERPS环,是由一组配置了相同的控制虚拟局域网(Virtual Local Area Network, VLAN)且互连的二层交换设备构成,是ERPS协议的基本单位。一个ERPS环物理上对应一个环形连接的以太网拓扑。

[0058] 2)、节点,加入ERPS环的二层交换设备称之为节点。每个节点有且只有两个端口加入同一个ERPS环。节点可以为路由设备也可以为交换设备。

[0059] 3)、环网保护链路RPL(Ring Protection Link),主节点和邻居节点之间的链路为环网保护链路,在ERPS环正常时,RPL两端端口的端口状态为阻塞状态,称为阻塞端口,用于阻塞数据报文传输,防止环路,其它节点上连接ERPS环的端口状态为转发状态;当ERPS环中有节点故障时,RPL两端端口的端口状态切换为转发状态,用于传输数据报文。

[0060] 4)、端口角色,ERPS协议中规定的端口角色主要有RPL owner端口、RPL neighbour端口和普通端口三种类型。

[0061] 5)、RPL owner端口,一个ERPS环只有一个RPL owner,由用户配置决定,通过阻塞RPL owner端口来防止ERPS环中产生环路。当RPL owner所在设备收到故障报文得知ERPS环上其他节点或链路故障时,会自动放开RPL owner端口,此端口恢复流量的接收和发送,保证流量不会中断。RPL owner所在的链路即为环保护链路RPL。

[0062] 6)、RPL neighbour端口,RPL neighbour端口指的是与RPL owner端口直接相连的端口。正常情况下,RPL owner端口和RPL neighbour端口都会被阻塞,以防止环路产生。当ERPS环出现故障时,RPL owner端口和RPL neighbour端口都会被放开。引入RPL neighbour端口角色可以在RPL所在链路发生故障的情况下,减少ERPS环上的节点刷新转发数据库(Forwarding DataBase,FDB)表项的次数。

[0063] 7)、普通端口,在ERPS环中,除RPL owner和RPL neighbour以外的端口都是普通端口。普通端口负责监测自己直连的ERPS协议的链路状态,并把链路状态的变化消息及时通知其他端口。

[0064] 8)、兄弟端口,同一个节点上有多个端口,但是在同一个ERPS环中,每个节点有且只有两个端口加入同一个ERPS环(G.8032环),两个端口互称为兄弟端口。

[0065] 9)、空闲状态(Idle State),ITU-T G.8032定义了空闲状态(Idle State)和保护状态(Protecting State)2种状态,Idle State(后述简称为Idle态)是在没有故障时的正常工作状态,Protecting State是检测到链路故障后发生了切换保护的状态。正常情况下,ERPS环处于空闲状态,所有节点以环的方式连接,ERPS协议通过阻塞RPL,确保不会成环。

[0066] 首先,需要说明的是,本申请中所定义的端口退出ERPS环事件,具体是指端口去使能ERPS,接收但是不再处理ERPS协议报文,也不再参与ERPS协议计算,端口退出后,端口的状态会恢复为默认状态,而默认状态是转发状态还是阻塞状态则具体要看节点设备的出厂设置或者是人工设置,如果是转发状态,则可以透传数据。还需要说明的是,端口在未退出ERPS环之前的正常状态下,会根据ERPS协议计算出的状态,设置为转发或者阻塞,以达到消除环路的目的。若某个端口退出,则该退出端口的兄弟端口需要切换或者保持为阻塞状态。

[0067] 还需要强调的前提是,当ERPS环处于Idle状态下,ERPS环上的RPL owner端口若未退出,则会以固定时间间隔(例如5s)为周期向环中其他节点发送链路恢复/环网保护链路阻塞(No Request/RPL Blocked,NRRB)报文,表示ERPS环当前链路一切正常。因此当ERPS环中的其它节点接收到该NRRB报文时,则获知当前该ERPS环中的RPL Owner端口处于正常阻塞状态,因而无需多余的阻塞端口,所以,若普通端口上此时有阻塞端口,则会在接收到NRRB报文后立即进行放开,切换为转发状态。其中,NRRB报文属于环网自动保护倒换(Ring Automatic Protection Switching,RAPS)报文。

[0068] 本申请中所提及的对端口进行放开,是指将端口的状态由阻塞状态切换为转发状态。

[0069] 为了便于理解本申请实施例,基于上述,首先需要先对本申请实施例所解决的技术问题对应的应用场景进行阐述和分析。图1是本申请实施例提供的环网模型示意图,请参阅图1,如图1所示的ERPS环的结构,环1被配置为主环(即封闭环),节点C被配置为环1的主节点,节点D被配置为环1的邻居节点,节点C和节点D之间的链路为环1的RPL。节点C处于RPL上的端口1和节点D处于RPL上的端口2为阻塞端口,分别为RPL owner端口和RPL neighbour端口。由于现有技术中,当ERPS环上的RPL已被配置好时,也就意味着ERPS环上的阻塞端口已被固定为RPL owner端口和RPL neighbour端口,若该ERPS环处于Idle态,并且RPL owner端口或RPL neighbour端口没有获取到普通节点的退出和加入信息,则不会处理该ERPS环上普通节点所发送的环网自动保护倒换链路恢复(Ring Automatic Protection Switching No Request,R-APS NR)报文,因此会一直保持阻塞状态不变。基于此,若ERPS环

处于Idle态,在一些场景中,节点的退出再加入可能会形成“孤岛”,具体情况如下:

[0070] 情形一:

[0071] (1)、在环1处于Idle态的情况下,节点C上的端口2先退出,节点B上的端口1后退出,此时,节点C上的端口2的兄弟端口即RPL owner端口(端口1)进行阻塞,节点B上的端口1对应的兄弟端口即端口2进行阻塞,此时会在节点C的端口1和节点B的端口2中选出其中一个进行阻塞,假设为节点B的端口2;

[0072] (2)、此时节点D上的端口2由于未感知到上述节点端口的退出,仍为阻塞状态;

[0073] (3)、当节点C上的端口2和节点B上的端口1又相继加入该ERPS环上时,由于有端口的加入,因此节点C和节点B之间需要重新发送NR(No Request)报文,进行阻塞端口的选取,假设此时根据MAC地址的大小,将阻塞端口设置在了MAC地址更大的节点B上的端口2。其中,需要说明的是,由于在(1)中负责发送NRRB报文的RPL owner端口在(1)中已经经过重新计算并阻塞了,因此其不再向其它端口发送NRRB报文,所以此时节点B上的端口2不会放开,保持阻塞;

[0074] (4)、因此,ERPS环上有节点D上的RPL neighbour端口和节点B上的端口2两个阻塞端口,此时,数据流量报文无法从A→B到达节点C,也无法从A→D到达节点C,因此,节点C相当于被孤立,成为“孤岛”,无法进行正常通信。需要用户手工干预或者等待恢复定时器WTR超时(最短1min,默认5mins)才能又恢复为只由RPL owner端口和RPL neighbour端口进行阻塞的情况。

[0075] 出现上述异常情况的原因在于,现有的ERPS机制中,未定义节点退出事件,更未定义节点退出ERPS环之后的相关操作和处理。因此,节点的端口退出以及再次加入该环中,其它节点无法获知该信息,因此会造成ERPS环中的节点A和节点D无法感知C上的端口2和B上的端口1的退出。又因为本申请中所定义的端口退出不等同于现有技术中的端口故障,即若端口默认退出状态设置为转发状态,则端口退出还会继续透传数据,只是不进行ERPS协议报文的处理。因此,会给ERPS环上的其它节点造成当前ERPS环无故障的“假象”,所以本申请中的情形1中,RPL neighbour端口还“认为”自身还是处于Idle态,因此不会处理其它节点发送的NR报文,因此RPL owner端口会继续保持阻塞状态。而与此同时,有端口退出或加入的普通节点之间也会重新计算并确定一个阻塞端口,并且由于情形1中的RPL neighbour端口在(1)中就已经重新计算并阻塞了,因此无法发出NRRB报文,因此普通节点上重新计算并确定的阻塞端口也就不会放开,那么此时,就可能会在不同链路上形成两个阻塞端口,则必然会导致在该两个阻塞端口之间的节点无法与ERPS环上的其它节点进行正常通信,即数据报文无法发送至该节点,形成孤岛。

[0076] 此外,除了上述情形一,还可以包括以下情形也存在以上“孤岛”问题。

[0077] 情形二:

[0078] (1)、在环1处于Idle态的情况下,节点B上的端口1先退出,在节点B上的端口1还未收到节点C的端口1(RPL owner端口)发出的NRRB报文时间之前,节点C的端口2退出。

[0079] (2)(3)(4)与上述情形1中情况类似,请参照情形1中的描述。

[0080] 由于该情形二中,节点C的端口2是在其兄弟端口RPL owner端口还未来得及发送NRRB报文之前退出的,因此RPL owner端口在未发送NRRB报文之前就由于其兄弟端口2的退出进行了重新计算并阻塞,因此无法继续再发送NRRB报文,则无法让普通节点上重新计算

并确定的阻塞端口进行放开,则最终也可能会由于节点的退出和加入形成两个不在同一条链路上的阻塞端口,导致“孤岛”问题。

[0081] 综上所述即是在满足以下条件的情况下会发生“孤岛”情形:其一:所在ERPS环处于idle态,也即是该ERPS环上没有节点发生故障;其二:RPL neighbour端口保持阻塞,也即是RPL neighbour端口自身以及其兄弟端口没有发生退出事件;其三:有节点的端口退出又加入导致重新确定的除RPL neighbour端口以外的阻塞端口,并且在此期间,RPL owner端口无法正常发出NRRB报文使得重新选出的阻塞端口进行放开,其中,RPL owner端口无法正常发出NRRB报文的原因可能有该RPL owner端口的退出或者重新计算,而其中的重新计算其实是由于RPL owner端口的兄弟端口的退出;其四:重新选出的阻塞端口和RPL neighbour端口不在同一条链路上。满足上述四个条件,则势必会形成该ERPS环中的某个节点无法与其它节点进行通信,形成孤岛。

[0082] 因此,需要说明的是,本申请实施例通过定义ERPS环上的端口退出事件,以及端口退出需要发送临终报文,解决了ERPS环上的节点无法感知节点退出又重新加入的事件,有利于保障节点间的信息畅通,避免可能发生的ERPS环异常的情况。并且,进一步地的,当ERPS环上包括有RPL链路时,则实施本申请实施例可以有效的避免节点形成上述所分析的“孤岛”情况,保障节点间的正常通信。

[0083] 下面结合本申请中提供的环网异常保护方法的实施例,针对本申请中提出的上述技术问题进行分析和解决。

[0084] 参见图2,图2是本申请实施例中的一种环网异常保护方法的流程示意图,下面将结合附图2至从第一节点侧对本申请实施例中的环网异常保护方法进行详细描述。如图2所示,该方法可以包括以下步骤S201-步骤S203。

[0085] 步骤S201:第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环。

[0086] 具体地,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口。例如,第一节点的第一端口为图1中的节点B上的端口1。需要说明的是,本申请中的节点退出ERPS环可能是由于节点的非物理类型的故障,也可能是人为设置导致的节点退出ERPS环路,待节点的非物理类型的故障恢复或者人为重新设置,节点又可以重新再加入该ERPS环。

[0087] 在一种可能的实现方式中,所述第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,具体包括:所述第一节点确定所述第一节点的第一端口准备退出以太环保护切换协议ERPS环。即第一节点可以是在第一端口打算退出但还未退出之前就执行后续方法流程,也可以是在确定第一端口退出ERPS环的同时,执行后续方法流程。

[0088] 步骤S202:所述第一节点阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同。

[0089] 具体地,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,即为第一端口的兄弟端口,例如,第一节点的第一端口为图1中的节点B上的端口1,第一节点的第二端口则为图1中的节点B上的端口2。由于第一节点的第一端口的退出,其兄弟端口第二端口则需要切换或保持阻塞状态,并且为了防止成环,必须先阻塞第二端口,再进行第一端口的退出。

[0090] 可以理解的是,该ERPS环上可存在多个第一节点,即当ERPS环上有多个节点的端口退出时,则第一节点表示的就是多个退出的节点。

[0091] 步骤S203:所述第一节点向第二节点发送第一临终报文。

[0092] 具体地,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。本申请中不仅定义了端口在退出ERPS环的状态下设置为默认状态,且不处理ERPS协议报文,并不再参与ERPS协议的计算;还定义了端口退出ERPS环的需要告知其它节点的所发送的临终报文,让其它节点感知到有节点的退出与加入从而进行相关的处理。所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。进一步地,所述第一临终报文可以包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址。而其中具体判断第一临终报文体来自于第一节点的哪个端口,则可以从该报文发送的流量路径可以判断,例如,图1中,若是从B上的端口1退出时发出的临终报文,则流量路径为节点C→节点D→节点A;若是从B上的端口2退出时发出的临终报文,则流量路径为节点A→节点D→节点C。

[0093] 可选地,第一节点的第一端口向ERPS环上除所述第一节点外的其它节点发送第一临终报文的具体时间可以是在第一端口退出ERPS环之前或者同时,因为若退出之后才发送临终报文,则很有可能会导致其它节点来不及进行相关处理,导致形成环路。并且需要强调的是,第一节点的第一端口的兄弟端口的阻塞一定是在第一端口退出之前,否则可能会导致成环。

[0094] 步骤S204:第二节点接收第一临终报文,

[0095] 具体地,第二节点(例如图1中的节点A、C和D)接收到第一临终报文后,可以对该第一临终报文先进行存储,便于后续进行解析。需要说明的是,第二节点即为步骤S201中所述的在所述ERPS环上的除第一节点以外的其它所有节点,即本申请中所述的ERPS环上的除第一节点以外的其它节点都可以认为是第二节点,而本申请只是具体以其中一个第二节点进行详细描述。

[0096] 步骤S205:若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

[0097] 具体地,当ERPS环中的第二节点(其实就是该ERPS环上除第一节点以外的节点)获知了第一节点上有端口退出,并且由于第一节点上的第一端口的退出势必会导致第二端口的阻塞,所以此时ERPS环中必然会有阻塞端口,因此为了避免前述分析的由于阻塞端口过多导致的节点形成孤岛,因此可以将第二节点上当前状态为阻塞状态的端口进行放开,即切换为转发状态。即所述ERPS环中除了第一节点阻塞的第二端口,其它节点(即所有第二节点)都需要将阻塞端口切换为转发状态。如此一来,即使后续退出的第一节点的第一端口又加入时,再重新进行阻塞端口的协商,也只会整个ERPS环上最终确定一个阻塞端口。原因在于,在第一节点的第一端口退出后,ERPS环中只保留了一个阻塞端口(第一节点的第二端口),并且该阻塞端口是由于其兄弟端口的退出进行的阻塞,因此该阻塞端口会接收并处理其它端口发送的NR报文,参与阻塞端口的最终计算和确定,因此按照现有技术的阻塞端口计算方式,只会最终确定一个阻塞端口(通常是MAC地址较大的端口),因此也就不会导致某个节点无法进行正常通信。

[0098] 在一种可能的实现方式中,当所述ERPS环上包括环网保护链路RPL时,由于RPL两

端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口,因此,在这种情况下,本申请中所提供的实施例可以进一步地解决前述所分析的孤岛问题,保证在ERPS环上包括RPL链路的情况下,各个节点退出后又重新加入时,不会导致孤岛问题,保证节点之间的通信。

[0099] 可以理解的是,由于ERPS环分为回切/非回切模式,当ERPS链路恢复正常后,可以通过设置ERPS的回切/非回切模式来决定是否重新阻塞RPL owner端口。在回切模式下,如果故障链路恢复,等待WTR时间后,会重新阻塞RPL owner端口,阻塞链路会重新切回到RPL上。在非回切模式下,如果故障链路恢复,不启动WTR Timer,而且阻塞链路还保持在原来的故障链路上,不会重新切回到RPL上。缺省情况下,ERPS环处于回切模式。也就是说,在回切模式下,最终阻塞端口可能会在WTR时间后恢复为RPL owner端口。

[0100] 本申请实施例,通过第一节点在确定自身的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环的情况下,向ERPS环上除所述第一节点外的其它节点即第二节点发送第一临终报文,以便于其它节点根据第一节点发送的临终报文对自身当前的阻塞端口进行状态切换,避免在特殊的情况下形成节点无法正常通信的情形。即本申请中通过对节点退出ERPS环进行定义,并对节点在退出ERPS环的情况下所做的退出处理(如发送临终报文)进行了规定,以及对该节点所在的ERPS环上的其它节点针对有节点退出所需要做的反馈(如将当前阻塞的端口切换为转发状态)进行了规定,可以有效的避免因ERPS环上的端口退出之后又重新加入的情况下,其它节点无法感知而导致的节点无法正常通信的问题。

[0101] 参见图3,图3是本申请实施例中的另一种环网异常保护方法的流程示意图,下面将结合附图3至从第一节点和第二节点的交互侧对本申请实施例中的环网异常保护方法进行详细描述。如图3所示,该方法可以包括以下步骤S301-步骤S308。

[0102] 步骤S301:第一节点确定所述第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口。

[0103] 步骤S302:所述第一节点阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同。

[0104] 步骤S303:所述第一节点向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。

[0105] 具体地,步骤S301-步骤S303可参考上述图2实施例中的步骤S201-步骤S203,这里不再赘述。

[0106] 可选地,第一节点可以先阻塞第二端口,然后执行步骤S302中的第一临终报文的发送,最后再进行第一端口的退出,如此一来,便可以保证ERPS环上首先有一个阻塞端口,然后再通过第一临终报文的发送来确定将ERPS环上的其它阻塞端口进行放开,最后才进行端口退出,有效地防止第一端口在退出ERPS环之前成环。

[0107] 步骤S304:第二节点接收第一临终报文。

[0108] 具体地,步骤S303可参考上述图2实施例中的步骤S202,这里不再赘述。

[0109] 步骤S305:所述第二节点调整端口参数以使得所述ERPS环保持在待定pending状态。

[0110] 具体地,ERPS环上的所有第二节点在接收到临终报文之后,可选地可以通过调整自身的端口状态,使得整个ERPS环切换为待定Pending状态,因为在pending状态下,端口可以处理更多种类的事件,例如NR的处理不区分RPL owner端口和RPL neighbour端口,所有端口的报文都处理。

[0111] 步骤S306:若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

[0112] 具体地,步骤S306可参考上述图2实施例中的步骤S205,这里不再赘述。

[0113] 步骤S307:若所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,向所述第二节点发送第二临终报文。

[0114] 具体地,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环。若第一节点的另外一个在ERPS环上的第二端口(例如图1中的节点B上的端口2)也退出该ERPS环,则也会发送第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址,以便于第二节点识别辨认临终报文体是从ERPS环上的哪个节点的哪个端口发出的。

[0115] 步骤S308:所述第二节点接收第二临终报文。

[0116] 具体地,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址。第二节点接收到第二临终报文时需要与之前接收到并存储的第一临终报文进行比较,因为,若两个发送临终报文的退出端口若来自于同一个节点,那么则会造成该节点上的这两个端口都处于退出ERPS环的状态,而退出ERPS环的状态会导致该节点处于透传数据的状态,也就是说当前不可能形成可靠地阻塞端口,而此前又由于第一端口的退出导致其它节点上的阻塞端口的放开,因此此时很有可能会形成环路,造成广播风暴。

[0117] 步骤S309:若所述第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则控制执行端口初始化流程。

[0118] 具体地,当第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则认定第二端口和第一端口均为第一节点上的端口,即为同源端口,此时已经无法通过控制某一个节点上的端口状态来破除环路,而需要在ERPS环维持pending状态的同时,并执行端口初始化流程,重新恢复RPL上的RPL owner端口和RPL neighbour端口的阻塞,或者重新选出阻塞端口。

[0119] 本申请实施例,不仅保留了图2对应的实施例的有益效果,还进一步地对端口退出的多种可能发生的情况,如当一个节点上的两个端口均退出的情况提供了相应的解决方案,以避免ERPS环上由于端口的退出、加入造成的孤岛情形,有效地保证了ERPS环上的节点之间的正常通信。

[0120] 为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案,本申请还提供了用于配合实施上述方案的相关的设备。下面结合图4-图6所示的本申请提供的相关设备的实施例的结构示意图,进行详细说明:

[0121] 参见图4,图4为本申请实施例提供的一种环网异常保护装置的实施例的结构示意图,该装置10可包括:处理模块101和发送模块102,其中:

[0122] 处理模块101,用于确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口;

[0123] 处理模块101,还用于阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同;

[0124] 发送模块102,用于向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。

[0125] 具体地,处理模块用于确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,具体为:确定所述第一节点的第一端口准备退出以太环保护切换协议ERPS环。

[0126] 进一步地,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址。

[0127] 再进一步地,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

[0128] 再进一步地,发送模块102,还用于:

[0129] 若所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,向所述第二节点发送第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环。

[0130] 再进一步地,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址。

[0131] 在本实施例中,环网异常保护装置10是以模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器,集成逻辑电路,和/或其他可以提供上述功能的器件。此外,以上处理模块101可通过图6所示的环网异常保护装置30的处理器301来实现,发送模块102可通过图6所示的环网异常保护装置30的处理器301控制通信接口303来实现。

[0132] 可理解的是,环网异常保护装置10中各模块的功能可对应参考上述图2-图3对应的方法实施例中的具体实现方式,这里不再赘述。

[0133] 参见图5,图5为本申请实施例提供的另一种环网异常保护装置的实施例的结构示意图,该装置20可包括:接收模块201和处理模块202,其中:

[0134] 接收模块201,用于接收第一临终报文,其中,所述第一临终报文用于指示第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点;

[0135] 处理模块202,用于若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

[0136] 具体地,所述第一临终报文包括所述第一节点的媒体访问控制MAC地址;

[0137] 接收模块201,还用于:在接收第一临终报文之后,接收第二临终报文,所述第二临终报文用于指示所述第一节点的第二端口退出所述ERPS环,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二临终报文包括所述第二节点的媒体访问控制MAC地址;

[0138] 处理模块202,还用于若所述第二节点判断出所述第二临终报文和所述第一临终报文中的MAC地址相同,则控制执行端口初始化流程。

[0139] 进一步地,处理模块202,还用于:

[0140] 在接收第一临终报文之后,调整端口参数以使得所述ERPS环切换为待定pending状态。

[0141] 再进一步地,所述ERPS环上包括环网保护链路RPL,所述RPL两端的端口为环网保护链路主节点RPL owner端口和环网保护链路邻居节点RPL neighbour端口。

[0142] 在本实施例中,环网异常保护装置20是以模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器,集成逻辑电路,和/或其他可以提供上述功能的器件。此外,以上处理模块202可通过图6所示的环网异常保护装置30的处理器301来实现,接收模块201可通过图6所示的环网异常保护装置30的处理器301控制通信接口303来实现。

[0143] 可理解的是,环网异常保护装置20中各模块的功能可对应参考上述图2-图3对应的方法实施例中的具体实现方式,这里不再赘述。

[0144] 如图6所示,图6为本申请实施例提供的一种节点设备的实施例的结构示意图,其中,环网异常保护装置10和环网异常保护装置20可以以图6中的节点设备的结构来实现,该节点设备30包括至少一个处理器301,至少一个存储器302、至少一个通信接口303。此外,该节点设备还可以包括天线等通用部件,在此不再详述。

[0145] 处理器301可以是通用中央处理器(CPU),微处理器,特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),或一个或多个用于控制以上方案程序执行的集成电路。

[0146] 通信接口303,用于与其他设备或通信网络通信,如以太网,无线接入网(RAN),无线局域网(Wireless Local Area Networks,WLAN)等。

[0147] 存储器302可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory,RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是电可擦可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。存储器可以是独立存在,通过总线与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

[0148] 其中,所述存储器302用于存储执行以上方案的应用程序代码,并由处理器301来控制执行。所述处理器301用于执行所述存储器302中存储的应用程序代码。

[0149] 图6所示的节点设备为环网异常保护装置10时,存储器302存储的代码可执行以上提供的环网异常保护装置10执行的环网异常保护方法,比如确定第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述退出ERPS环用于指示所述第一端口在退出ERPS环的状态下不处理ERPS协议报文,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口;阻塞第二端口,所述第二端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第二端口与所述第一端口不同;向第二节点发送第一临终报文,其中,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点,所述第一临终报文用于指示所述第一节点的第一端口退出所述ERPS环。

[0150] 图6所示的节点设备为环网异常保护装置20时,存储器302存储的代码可执行以上

提供的环网异常保护装置20执行的环网异常保护方法,比如接收第一临终报文,其中,所述第一临终报文用于指示第一节点的第一端口退出以太环保护切换协议ERPS环,所述第一端口为所述第一节点在所述ERPS环上的端口,所述第一节点和所述第二节点均在所述ERPS环上,所述第一节点与所述第二节点是不相同的节点;若所述第二节点在所述ERPS环上的端口存在阻塞端口,则将所述阻塞端口的状态切换为转发状态。

[0151] 可理解的是,节点设备30中各模块的功能可对应参考上述图2-图3对应的方法实施例中的具体实现方式,这里不再赘述。

[0152] 本申请实施例还提供一种计算机存储介质,其中,该计算机存储介质可存储有程序,该程序执行时包括上述方法实施例中记载的任意一种环网异常保护方法的部分或全部步骤。

[0153] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0154] 需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本申请并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本申请,某些步骤可能可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

[0155] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置,可通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如上述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0156] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0157] 另外,在本申请各实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0158] 上述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以为个人计算机、服务器或者网络设备等,具体可以是计算机设备中的处理器)执行本申请各个实施例上述方法的全部或部分步骤。其中,而前述的存储介质可包括:U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,缩写:ROM)或者随机存取存储器(英文:Random Access Memory,缩写:RAM)等各种可以存储程序代码的介质。

[0159] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前

述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

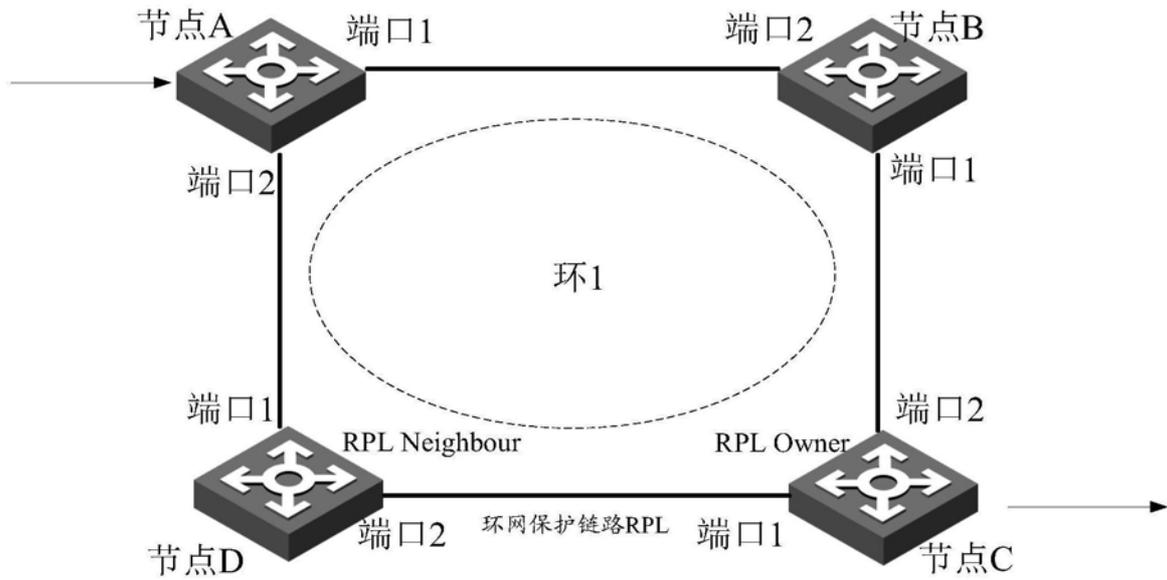


图1

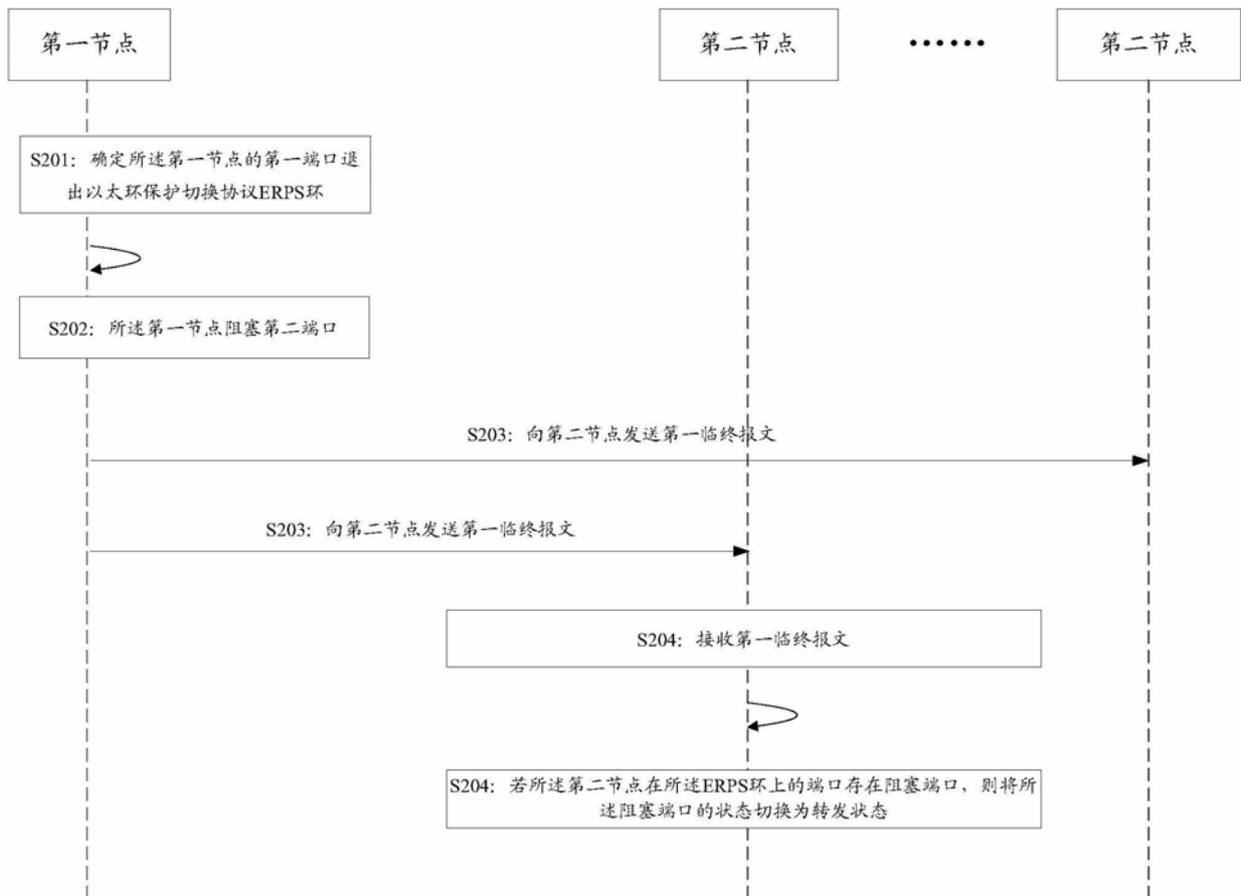


图2

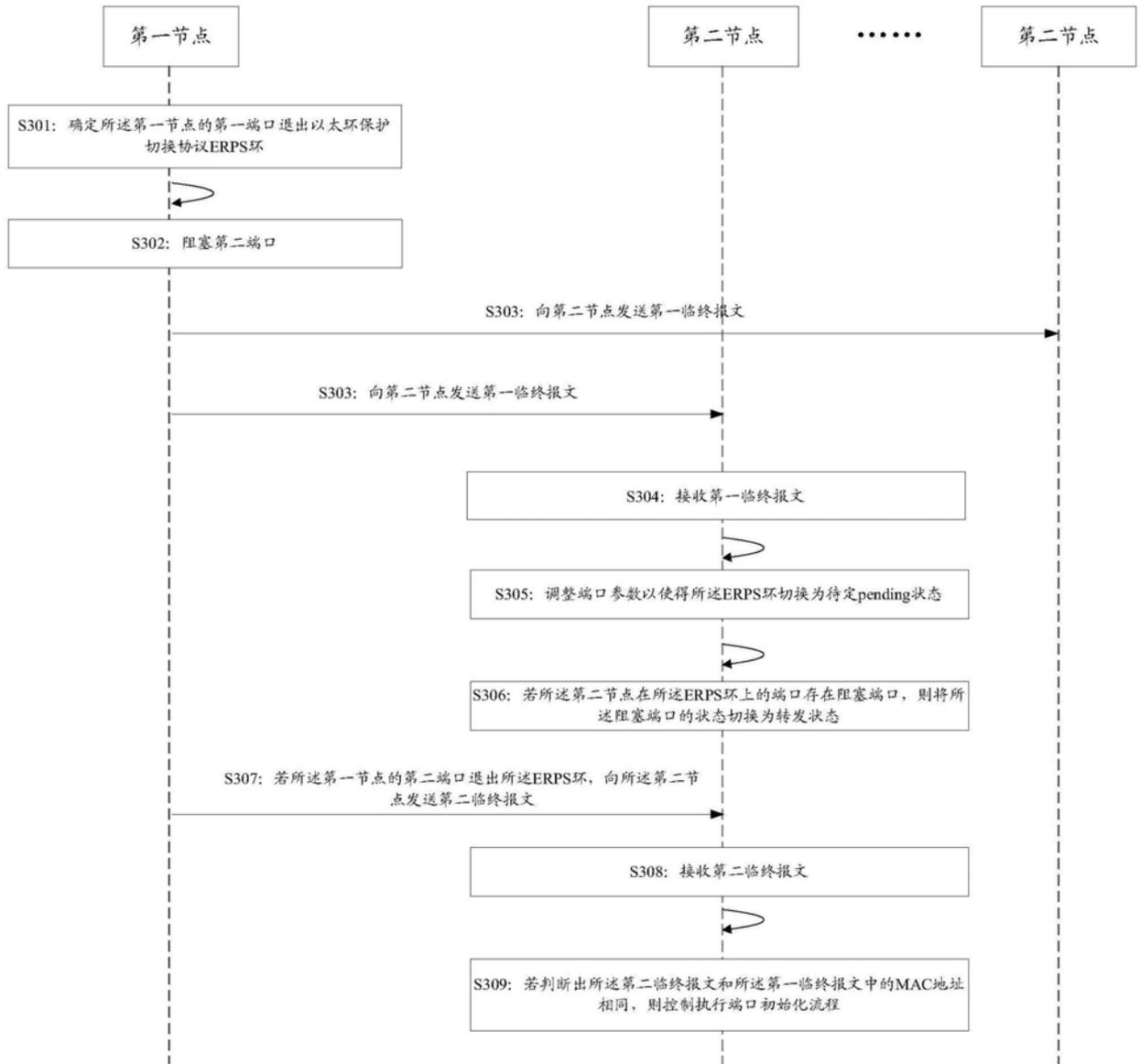


图3

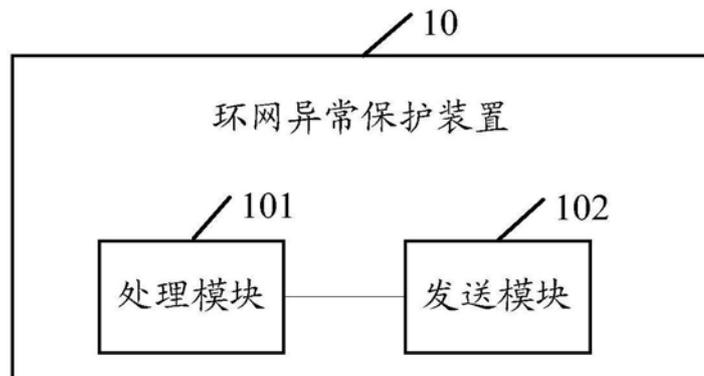


图4

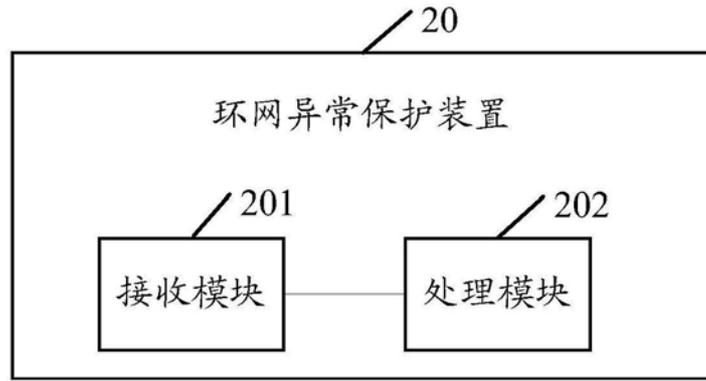


图5

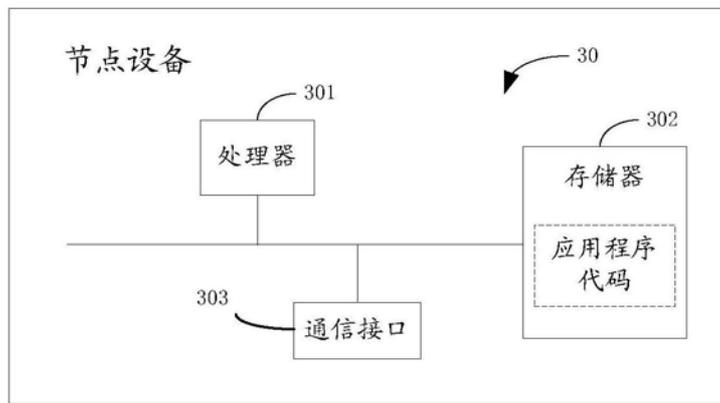


图6