



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101883000 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 200910083533. X

CN 101051995 A, 2007. 10. 10,

(22) 申请日 2009. 05. 08

CN 101072237 A, 2007. 11. 14,

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 牛莎

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术
产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 吴少勇 邵宏

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

代理人 张颖玲 蒋雅洁

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

H04L 12/437(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101094175 A, 2007. 12. 26,

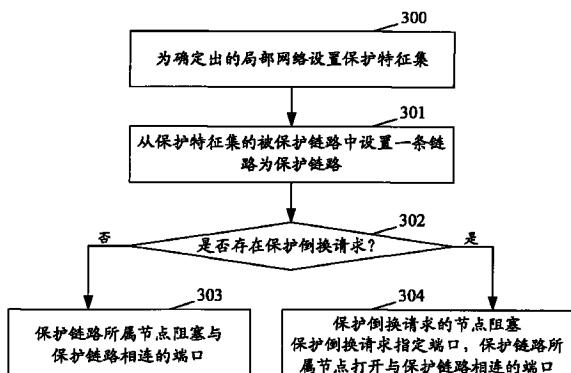
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种网络保护方法及网络保护架构

(57) 摘要

本发明提供了一种网络保护方法及网络保护架构,在网络中,根据实际情况确定一个或一个以上被保护的局部网络,并设置局部网络的保护特征集;从保护特征集的被保护链路中设置一条链路为保护链路,判断是否存在保护倒换请求,如果不存在,保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口;如果存在,保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口。本发明方案,适应于各种拓扑的网络中,提高了网络的抗故障能力,实现了网络的可靠运行。进一步地,在保护特征集中设置用于指明存在保护倒换请求的协议帧的发送路径的保护协议的协议通道时,避免了在每个节点上实施保护协议,为网络保护的实现带来了方便。



1. 一种网络保护方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

为确定出的被保护的局部网络设置保护特征集,从保护特征集的被保护链路中设置一条链路为保护链路;

判断是否存在保护倒换请求,如果不存在,保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口;

如果存在保护倒换请求,保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护倒换请求的节点通过保护协议的协议通道向保护链路所属节点发送倒换协议帧,保护链路所属节点接收到所述倒换协议帧后,打开与保护链路相连的端口;

其中,所述局部网络中的节点和链路构成物理上或者逻辑上的环形拓扑,或者链状拓扑,或者环形与链状组合拓扑。

2. 根据权利要求1所述的网络保护方法,其特征在于,根据实际情况在网络中确定所述局部网络;所述局部网络为一个或一个以上。

3. 根据权利要求1所述的网络保护方法,其特征在于,所述保护特征集至少包括被保护链路、与被保护链路相连的节点、被保护数据的特征。

4. 根据权利要求3所述的网络保护方法,其特征在于,所述设置保护链路包括:根据各所述被保护链路的实际流量,从所述被保护链路中选择一条流量少的链路作为保护链路,选择与保护链路相连的任意一个节点为保护链路所属节点。

5. 根据权利要求3所述的网络保护方法,其特征在于,所述保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口具体为:

所述保护倒换请求的节点收到保护倒换请求,通过倒换协议帧通知所述保护链路所属节点;

所述保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口,所述保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口。

6. 根据权利要求5所述的网络保护方法,其特征在于,所述保护特征集还包括:所述保护协议的协议通道,用于指明存在所述保护倒换请求的协议帧的发送路径。

7. 根据权利要求1所述的网络保护方法,其特征在于,所述保护倒换请求包括链路故障、手工倒换、强行倒换;

对不同类型的保护倒换请求设置优先级,所述判断出存在的保护倒换请求为最高优先级的保护倒换请求。

8. 一种网络保护架构,其特征在于,网络中包括确定出的被保护的局部网络,所述确定出的局部网络至少包括被保护链路、与被保护链路相连的节点和保护链路;

当网络中存在保护倒换请求时,保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护倒换请求的节点通过保护协议的协议通道发送向保护链路所属节点发送倒换协议帧,保护链路所属节点接收到所述倒换协议帧后,打开与保护链路相连的端口;

当不存在保护倒换请求,保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口;

其中,所述局部网络中的节点和链路构成物理上或者逻辑上的环形拓扑,或者链状拓扑,或者环形与链状组合的拓扑。

9. 根据权利要求8所述的网络保护架构,其特征在于,所述网络中确定出的局部网络为一个或一个以上。

一种网络保护方法及网络保护架构

技术领域

[0001] 本发明涉及网络保护技术,尤指一种网络保护方法及网络保护架构。

背景技术

[0002] 在各种基于帧转发的网络中,例如以太网、二层虚拟专用网(L2VPN, Layer2Virtual Private Networks)等网络中,一方面,由于帧广播的特性,在网络中两个节点之间不能存在超过一条可达的通信路径。如果网络中两个节点之间存在超过一条可达的通信路径,那么存在的多条通信路径可能会形成闭环,而广播帧将在闭环上持续的传输,流量越来越大,占用大量带宽,最终导致网络风暴,使得网络不可用。

[0003] 但是,另一方面,网络通常要求有较高的可靠性,即在网络的两个节点之间设置多条通信路径,以实现主用通信路径和备用通信路径之间的冗余备份,达到网络保护的目的。这样,当主用通信路径和备用通信路径都为完好时,阻塞备用通信路径的数据转发功能,网络的被保护数据在主用通信路径上传输;当主用通信路径发生故障时,打开备用通信路径的数据转发功能,网络的被保护数据切换到备用通信路径上传输,从而实现网络在通信路径正常状态到故障状态下的切换,提高网络的抗故障能力,实现网络的可靠运行。

[0004] 目前,在国际电信联盟(IITU-T)提出的G.8032标准中,为环形拓扑以太网的以太层定义了自动保护切换协议与机制。这种网络保护方法适用于环形拓扑的以太网,其实现大致为:在环形拓扑以太网中,选择一段链路为环保护链路,当以太网环网的链路都无故障时,环保护链路的两个相邻节点中,至少有一个节点阻塞与环保护链路连接的端口,防止被保护数据从环保护链路上通过,这样,以太网环网上任何两个节点之间只有唯一的通信路径,因此以太网环网中不会产生通信路径的闭环,防止了闭环和网络风暴;当以太网环网的链路出现故障时,如果该故障链路不是环保护链路,则阻塞与环保护链路相邻端口的节点,打开环保护链路上阻塞的端口,使得被保护数据可以从环保护链路上通过,环保护链路上任何两个节点之间产生了新的通信路径,保障了通信路径的重新连通,提高了网络的可靠性。

[0005] 图1为现有基于G.8032的以太网环网保护示意图,如图1所示,节点S1、S2、S3和S4组成了以太网环网,节点S1和S4之间的链路为环保护链路,节点S1为环保护链路所属节点,节点S1通过控制端口11的阻塞和打开使环保护链路阻塞或者打开,这里阻塞是指被阻塞的节点不能完成转发功能。当图1中的以太网环网链路无故障时,节点S1阻塞端口11,防止被保护数据从环保护链路上通过即被节点S1转发,节点S2和S3之间的被保护数据流量通信路径仅为S2—>S3,而不可能是S2—>S1—>S4—>S3,因此环网中不会产生通信路径的闭环,防止了网络风暴。

[0006] 图2为图1中出现链路故障后的以太网环网保护示意图,如图2所示,假设节点S2和S3检测到链路故障,那么,首先节点S2和S3分别阻塞保护倒换请求指定端口22和端口31,并发送链路故障告警协议帧通知其他节点进行保护切换;接着,环保护链路所属节点S1收到链路故障告警协议帧后,打开阻塞的与环保护链路相连的端口11,以太网环网上各

个节点刷新地址转发表,以实现网络保护切换。在进行保护切换后,被保护数据可以从打开的环保护链路上通过,而不能从故障链路通过。如图 2 所示,节点之间的被保护数据流量在新的通信路径上传输,节点 S2 和 S3 之间的被保护数据流量通信路径是 S2<—>S1<—>S4<—>S3。这里,链路故障是引起保护倒换的其中一种情况,还包括手工倒换,强行倒换等情况,在引起保护倒换后会有专门的模块向其他节点发送保护倒换请求,故障检测以及保护倒换请求的产生的具体实现属于本领域技术人员公知技术,这里不再赘述。

[0007] 上述基于 G.8032 的以太网环网保护方法通常只适应于特定的拓扑,例如环拓扑等,而且保护协议需要实施在该拓扑上的每个节点。目前实现网络保护的方法局限性很大,不适于一些拓扑灵活的网络保护。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种网络保护方法,能够灵活地应用于各种拓扑的网络中,提高网络的抗故障能力,实现网络的可靠运行。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种网络保护架构,能够灵活地应用于各种拓扑的网络中,提高网络的抗故障能力,实现网络的可靠运行。

[0010] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0011] 一种网络保护方法,该方法包括以下步骤:

[0012] 为确定出的被保护的局部网络设置保护特征集,从保护特征集的被保护链路中设置一条链路为保护链路;

[0013] 判断是否存在保护倒换请求,如果不存在,保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口;

[0014] 如果存在保护倒换请求,保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口

[0015] 根据实际情况在网络中确定所述局部网络;所述局部网络为一个或一个以上;

[0016] 所述局部网络中的节点和链路构成物理上或者逻辑上的环形拓扑,或者链状拓扑,或者环形与链状组合拓扑。

[0017] 所述保护特征集至少包括被保护链路、与被保护链路相连的节点、被保护数据的特征。

[0018] 所述设置保护链路包括:根据各所述被保护链路的实际流量,从所述被保护链路中选择一条流量少的链路作为保护链路,选择与保护链路相连的任意一个节点为保护链路所属节点。

[0019] 所述保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口具体为:

[0020] 所述保护倒换请求的节点收到保护倒换请求,通过倒换协议帧通知所述保护链路所属节点;

[0021] 所述保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口,所述保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口。

[0022] 所述保护特征集还包括:用于指明存在保护倒换请求的协议帧的发送路径的保护协议的协议通道;

- [0023] 所述倒换协议帧通过保护协议的协议通道发送。
- [0024] 所述保护倒换请求包括链路故障、手工倒换、强行倒换；
- [0025] 对不同类型的保护倒换请求设置优先级，所述判断出存在的保护倒换请求为最高优先级的保护倒换请求。
- [0026] 一种网络保护架构，网络中包括确定出的被保护的局部网络，所述确定出的局部网络至少包括被保护链路、与被保护链路相连的节点和保护链路；
- [0027] 当网络中存在保护倒换请求时，保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口，保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口；
- [0028] 当不存在保护倒换请求，保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口。
- [0029] 所述网络中确定出的局部网络为一个或一个以上；
- [0030] 所述局部网络中的节点和链路构成物理上或者逻辑上的环形拓扑，或者链状拓扑，或者环形与链状组合的拓扑。
- [0031] 从本发明提供的技术方案可以看出，在网络中，根据实际情况确定一个或一个以上被保护的局部网络，并设置局部网络的保护特征集；从保护特征集的被保护链路中设置一条链路为保护链路，判断是否存在保护倒换请求，如果不存在，保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口；如果存在，保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口，保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口。本发明方案，适应于各种拓扑的网络中，提高了网络的抗故障能力，实现了网络的可靠运行。进一步地，在保护特征集中设置用于指明存在保护倒换请求的协议帧的发送路径的保护协议的协议通道时，避免了在每个节点上实施保护协议，为网络保护的实现带来了方便。

附图说明

- [0032] 图 1 为现有基于 G.8032 的以太网环网保护示意图；
- [0033] 图 2 为图 1 中出现链路故障后的以太网环网保护示意图；
- [0034] 图 3 为本发明实现网络保护的方法的流程图；
- [0035] 图 4 为本发明实施例一中实现网络保护的网络架构的示意图；
- [0036] 图 5 为本发明实施例一中出现链路故障后的网络架构的示意图；
- [0037] 图 6 为本发明实施例二中实现网络保护的一种网络架构的示意图；
- [0038] 图 7 为本发明实施例二中实现网络保护的另一种网络架构的示意图。

具体实施方式

- [0039] 图 3 为本发明实现网络保护的方法的流程图，如图 3 所示，本发明方法包括以下步骤：
- [0040] 步骤 300：为确定出的局部网络设置保护特征集。
- [0041] 局部网络为被保护网络，是预先根据网络的实际情况确定出来的，比如特别脆弱或者特别重要的某些环或者段可以设置为局部网络。局部网络中的节点和链路构成物理上或者逻辑上的环形拓扑，或者链状拓扑，或者环形与链状组合拓扑。所述局部网络为一个或一个以上。
- [0042] 保护特征集中至少包括有被保护链路、与被保护链路相连的节点、被保护数据的

特征等。还可以进一步包括用于指明存在保护倒换请求的协议帧的发送路径的保护协议的协议通道等。

[0043] 步骤 301 :从保护特征集的被保护链路中设置一条链路为保护链路。

[0044] 本步骤的具体实现包括 :根据各被保护链路的实际流量,从被保护链路中选择一条流量少的链路作为保护链路,选择与保护链路相连的任意一个节点为保护链路所属节点。保护链路所属节点通过控制自身与保护链路相连的端口的阻塞和打开使保护链路阻塞或者打开。这里,流量少的链路指的是根据流量模型使得局部网络跳数最少的链路,当然也可以是使得局部网络跳数较少的链路,只要能起到链路保护的作用即可。

[0045] 步骤 302 :判断是否存在保护倒换请求,如果存在,进入步骤 304 ;如果不存在,进入步骤 303。

[0046] 本步骤中,保护倒换请求的产生属于现有技术,其具体实现与本发明无关,因此这里不再赘述。保护倒换请求可以有链路故障、手工倒换、强行倒换等类型。保护倒换请求会被发送给保护倒换请求的节点端口,保护倒换请求的节点端口收到该请求表明存在保护倒换请求。

[0047] 进一步地,对不同类型的保护倒换请求设置优先级,比如可以设置链路故障的优先级最高,手工倒换的优先级次之,强行倒换的优先级最低。按照优先级从高到低对保护倒换请求进行处理。

[0048] 步骤 303 :保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口。结束本流程。

[0049] 如果不存在保护倒换请求,保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口,防止了符合被保护数据的特征的数据流量从保护链路上通过。

[0050] 步骤 304 :保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口。

[0051] 保护倒换请求的节点收到保护倒换请求,通过倒换协议帧通知保护链路所属节点,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口,这样,符合保护特征集中的被保护数据的特征的数据流量可以从该保护链路通过。而故保护倒换请求的节点阻塞与保护倒换请求指定端口。

[0052] 进一步地,在保护特征集中包括用于指明存在保护倒换请求的协议帧的发送路径的保护协议的协议通道时,保护倒换请求的节点经由保护协议的协议通道向保护链路所属节点发送倒换协议帧。这样,避免了在每个节点上实施保护协议,为网络保护的实现带来了方便。

[0053] 对应本发明方法,还提供一种网络保护架构,网络中包括确定出的被保护的局部网络,所述确定出的局部网络至少包括被保护链路、与被保护链路相连的节点和保护链路;

[0054] 当网络中存在保护倒换请求时,保护倒换请求的节点阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点打开与保护链路相连的端口;

[0055] 当不存在保护倒换请求,保护链路所属节点阻塞与保护链路相连的端口。

[0056] 网络中可以设置一个或一个以上的局部网络。

[0057] 其中,局部网络中的节点和链路构成物理上或者逻辑上的环形拓扑,或者链状拓扑,或者环形与链状组合的拓扑等。与保护链路相连的任意一个节点为保护链路所属节点。

[0058] 下面结合几个实施例对本发明方法进行详细描述。

[0059] 图 4 为本发明实施例一中实现网络保护的网络架构的示意图,如图 4 所示,实施例一中,在网络中选择被保护的局部网络为链状拓扑网络,并设置该局部网络的保护特征集:被保护链路为 S5—>S1、S1—>S2、S2—>S3 和 S3—>S4,与被保护链路相连的节点为 S1、S2、S3、S4 和 S5,被保护数据的特征为以太网数据,并假设为虚拟局部网号在 100 到 200 之间的以太网数据。本实施例一中,假设保护特征集中还包括保护协议的协议通道,并假设为虚拟局部网号 4001。假设,保护链路为节点 S1 和 S2 之间的链路,并选择节点 S2 为保护链路所属节点。

[0060] 如果被保护的局部网络中的节点没有收到保护倒换的请求,那么,如图 4 所示,保护链路所属节点 S2 阻塞与保护链路相连的端口,节点 S3 和网络其他部分的通信路径为:S3—>S4—> 网络其他部分中的节点。

[0061] 如果被保护的局部网络中的节点收到保护倒换请求,图 5 为本发明实施例一中出现链路故障后的网络架构的示意图。在实施例一中,假设节点 S3 和 S4 之间存在链路故障且为最高优先级,节点 S3 或节点 S4 通过保护协议的协议通道,向保护链路所属节点 S2 发送倒换协议帧,如图 5 所示,故障链路相连节点 S3 和 S4 阻塞保护倒换请求指定端口,保护链路所属节点 S2 打开与保护链路相连的端口。这样,节点 S3 和网络其他部分的通信的路径为:S3—>S2—>S1—>S5—> 网络其他部分中的节点。

[0062] 在节点之间进行倒换协议帧的通信时,可以有两条路径,以实施例一中节点 S3 和 S4 之间发生链路故障为例,节点 S3 和 S4 向局部网络中发送倒换协议帧可以通过 S3—>S2 的路径传输给保护链路所属节点 S2;也可以通过 S4—> 网络其他部分 —>S5—>S1—>S2 的路径传输给保护链路所属节点 S2,如果其他网络部分不能传输局部网络的倒换协议帧,那么,只能通过局部网络中的链路传输,在本实施例一中,也就是通过 S3—>S2 的路径传输。

[0063] 图 6 为本发明实施例二中实现网络保护的一种网络架构的示意图,如图 6 所示为复杂拓扑的网络,采用本发明方法,在该复杂拓扑的网络中采用环状拓扑网络为局部网络(如图 6 中的加粗线段所示),并设置该局部网络的保护特征集:被保护链路为 S1—>S2、S2—>S4、S4—>S3 和 S3—>S1,与被保护链路相连的节点为节点 S1、S2、S3 和 S4,保护链路为节点 S1 和 S3 之间的链路(如图 6 中的加粗虚线段所示),并选择节点 S3 为保护链路所属节点。

[0064] 图 7 为本发明实施例二中实现网络保护的另一种网络架构的示意图,在图 6 所示的复杂拓扑的网络中,如图 7 所示,在该复杂拓扑的网络中同时采用环状拓扑网络和链状拓扑网络的两个局部网络(如图 7 中的加粗线段所示),对于链状拓扑网络,设置该局部网络的保护特征集:被保护链路为 S7—>S11、S11—>S12、S12—>S8,与被保护链路相连的节点为节点 S7、S11、S12 和 S8,保护链路为节点 S7 和 S11 之间的链路(如图 7 中的加粗虚线段所示),并选择节点 S11 为保护链路所属节点。

[0065] 对于环状拓扑网络,如图 7 所示,设置该局部网络的保护特征集:被保护链路为 S1—>S2、S2—>S4、S4—>S3 和 S3—>S1,与被保护链路相连的节点为节点 S1、S2、S3 和 S4,保护链路为节点 S1 和 S3 之间的链路(如图 6 中的加粗虚线段所示),并选择节点 S3 为保护链路所属节点。

[0066] 之外,还可以在环状拓扑网络中增加一条被保护链路 S4—>S10 等,组成由环状

拓扑网络和链状拓扑网络组成的局部网络等。

[0067] 以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

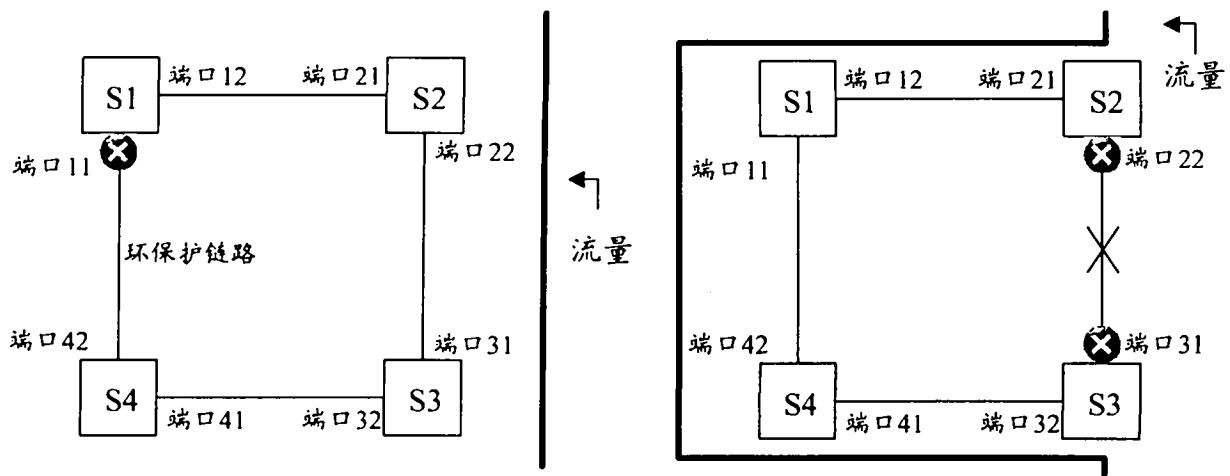


图 1

图 2

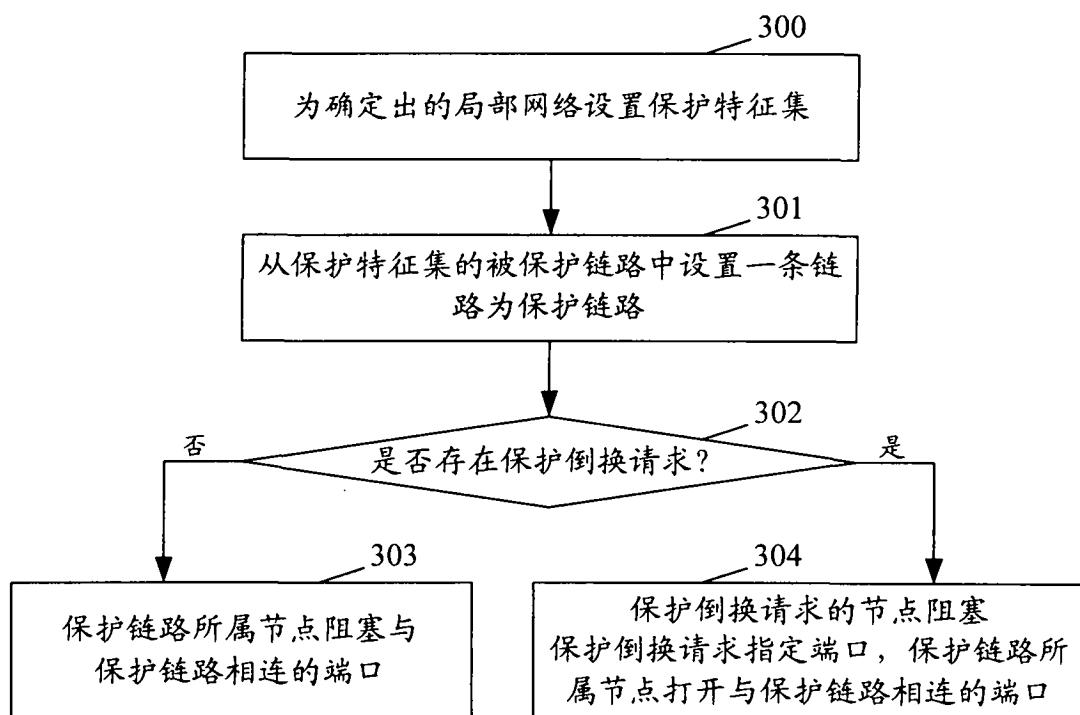


图 3

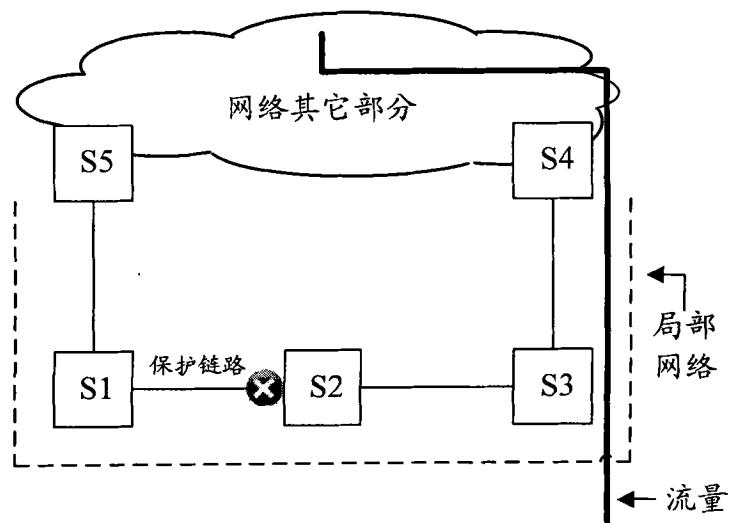


图 4

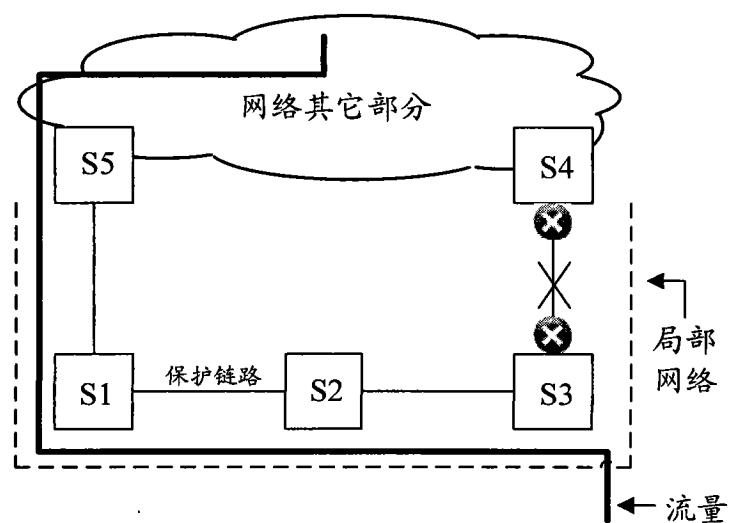


图 5

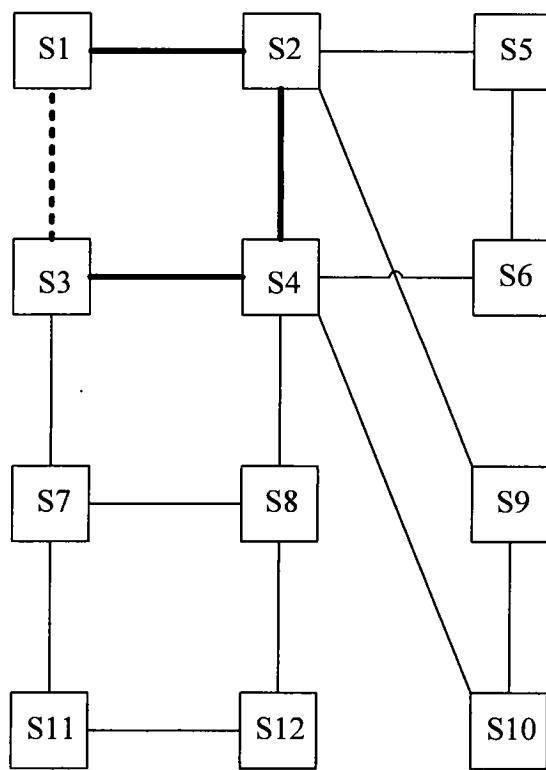


图 6

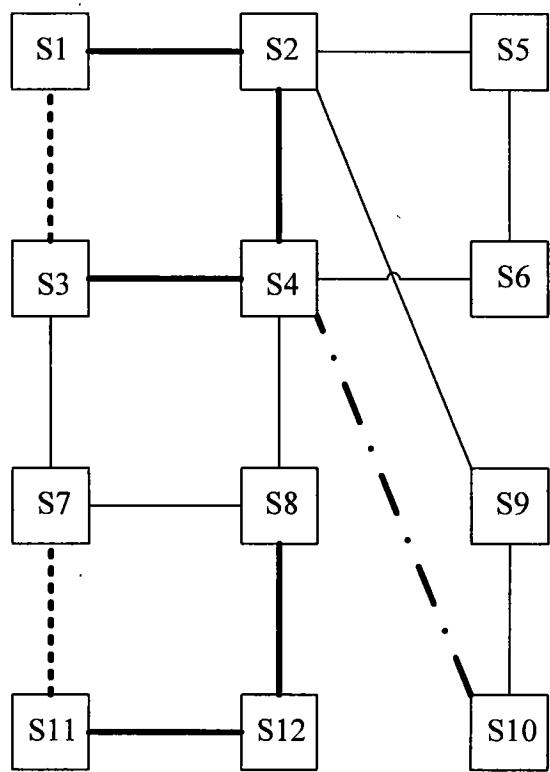


图 7