

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101621416 B

(45) 授权公告日 2012.06.06

(21) 申请号 200910164039.6

CN 1863073 A, 2006.11.15, 全文.

(22) 申请日 2009.08.05

审查员 杨盈霄

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路
55号

(72) 发明人 付志涛 蒋维廉

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1466340 A, 2004.01.07, 全文.

US 6775230 B1, 2004.08.10, 全文.

CN 1553661 A, 2004.12.08, 全文.

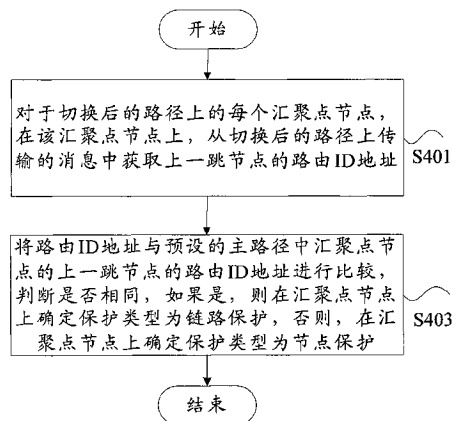
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

保护类型的确定方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种保护类型的确定方法及装置,在上述方法中,对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;将路由 ID 地址与预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较,判断是否相同,如果是,则在汇聚点节点上确定保护类型为链路保护,否则,在汇聚点节点上确定保护类型为节点保护。根据本发明提供的技术方案,可以使在链路保护及节点保护同时存在,并且 MP 节点重合,在链路保护后触发的情况下,避免保护失败。



1. 一种保护类型的确定方法,用于在由于链路或节点失效而进行路径切换时确定切换的保护类型,其特征在于,对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,所述方法包括:

在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;

将所述路由 ID 地址与预设的主路径中所述汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较,判断是否相同,如果是,则在所述汇聚点节点上确定保护类型为链路保护,否则,在所述汇聚点节点上确定所述保护类型为节点保护;

其中,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址之前,所述方法还包括:接收来自于预设的主路径中所述汇聚点节点的上一跳节点的第一切换消息,其中,所述第一切换消息用于指示当前路径切换;创建隧道状态块。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址包括:

根据所述消息中携带的出接口地址,获取其对应的上一跳节点的路由 ID 地址。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述路由 ID 地址存储在所述隧道状态块中。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,在所述汇聚点节点上确定保护类型为链路保护之后,所述方法还包括:

接收来自于预设的主路径中所述汇聚点节点的上一跳节点的第二切换消息,其中,所述第二切换消息用于指示当前路径切换;

创建新的隧道状态块;

根据所述新的隧道状态块匹配之前创建的隧道状态块;

根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为链路保护;

删除之前创建的所述隧道状态块。

5. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,在所述汇聚点节点上确定所述保护类型为节点保护之后,所述方法还包括:

接收来自于预设的主路径中所述汇聚点节点的上一跳节点的第三切换消息,其中,所述第三切换消息用于指示当前路径切换;

创建新的隧道状态块;

根据所述新的隧道状态块匹配之前创建的隧道状态块;

根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为节点保护;

删除所述新的隧道状态块。

6. 一种保护类型的确定装置,用于在由于链路或节点失效而进行路径切换时确定切换的保护类型,其特征在于,对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,所述装置包括:

接收单元,用于接收来自于预设的主路径中当前节点的上一跳节点的第一切换消息,其中,所述第一切换消息用于指示当前路径切换;

创建单元,用于创建隧道状态块;

获取单元,用于在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;

判断单元,用于将所述路由 ID 地址与预设的主路径中所述汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较,判断是否相同;

确定单元,用于在所述判断单元输出结果为是的情况下,在所述汇聚点节点上确定保护类型为链路保护,在所述判断单元输出结果为否的情况下,在所述汇聚点节点上确定保护类型为节点保护。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,

所述获取单元,用于根据所述消息中携带的出接口地址,获取其对应的上一跳节点的路由 ID 地址。

8. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,

所述隧道状态块 PSB,用于存储所述路由 ID 地址。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,

所述接收单元,还用于接收来自于预设的主路径中所述汇聚点节点的上一跳节点的第二或第三切换消息,其中,所述第二切换消息和所述第三切换消息用于指示当前路径切换;

所述创建单元,还用于根据所述第二切换消息或所述第三切换消息创建新的隧道状态块;

所述确定单元,还用于根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为链路保护或者节点保护;

所述装置还包括:

匹配单元,用于根据所述新的隧道状态块匹配之前创建的隧道状态块;

处理单元,用于在所述确定单元确定保护类型为链路保护的情况下,删除之前创建的所述隧道状态块,或者,在所述确定单元确定保护类型为节点保护的情况下,删除所述新的隧道状态块。

保护类型的确定方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及网络通信领域,具体而言,涉及一种保护类型的确定方法及装置。

背景技术

[0002] 流量工程快速重路由 (Traffic Engineering-Fast Re-Route, 简称为 TE-FRR) 技术是一种当局部链路或节点失效进行本地修复的本地保护技术。在 RFC4090 中定义了链路保护和节点保护两种本地保护类型,同时也定义了在完成保护过程中的两种特殊的节点类型:本地修复点 (Point Local Repair, 简称为 PLR) 节点和汇聚点 (MergePoint, 简称为 MP) 节点。

[0003] 图 1 为 TE-FRR 的节点保护拓扑图。如图 1 所示,该拓扑图包括:节点 R1、R2、R3 (R1 作为 PLR 节点, R3 作为 MP 节点), 链路:L12、L23, L13, 其中,当链路 L12 失效时,将路径切换至 L13,形成节点保护。

[0004] 图 2 为 TE-FRR 的链路保护拓扑图。如图 2 所示,该拓扑图包括:节点 R1、R2、R3 (R2 作为 PLR 节点, R3 作为 MP 节点), 链路:L12、L23, L32, 其中,当链路 L23 失效时,将路径切换至 L32,形成链路保护。切换过后,在 MP 节点处理从备份隧道入接口上送的 path、path-tear 等上游发送的协议报文,对于原隧道的协议报文不进行处理。

[0005] 在工程部署中存在这样的一种情况,可以参见图 3,图 3 为 TE-FRR 节点保护和链路保护同时存在,并且 MP 重合的拓扑图。如图 3 所示,该拓扑图包括:节点 R1、R2、R3 (R1、R2 作为 PLR 节点, R3 作为 MP 节点), 链路:L12、L23, L13, L32, 其中,有两条备份隧道(路径)保护主隧道,分别形成链路保护和节点保护并且 MP 节点重合。具体如下:当 R1 检测到链路 L12 失效,Backup1sp1 对主隧道形成节点保护,紧接着 R2 也检测到了链路 L23 失效,Backup1sp2 对主隧道形成链路保护。

[0006] 在 MP 节点 R3 上,如何区分切换过来的保护是链路保护还是节点保护至关重要。因为如果不区分,将后切换的链路保护作为 MP 节点处理的对象,那么,往上游发送的 RESV 消息目的地是 R2 的 fei2/2, R1 接收不到 RESV 消息,会沿着 Back1sp1 向下游发送 path-tear, 虽然这个 path-tear 消息不会被 MP 节点处理,因为这时 MP 节点只处理 fei3/3 过来的协议报文。但是由于链路 L12 已经失效, R2 中的 PSB 得不到刷新,一段时间后会老化并沿着备份隧道 Back1sp2 发送 path-tear, R3 仍然会处理从 fei3/3 接收到的 path-tear 消息将主隧道拆除。

[0007] 可以得出,当节点保护和链路保护同时存在,并且 MP 节点重合,链路保护后触发将导致保护失败。

[0008] 因此,在 MP 节点上如何区分切换过来 PATH 消息形成的是节点保护还是链路保护,在现有的因特网工程任务组 (InternetEngineering Task Force, 简称为 IETF) 中还没有解决方案。

发明内容

[0009] 针对相关技术中在 MP 节点上如何区分切换过来 PATH 消息形成的是节点保护还是链路保护,在现有的因特网工程任务组中还没有解决方案的问题而提出本发明,为此,本发明的主要目的在于提供一种改进的保护类型的确定方法及装置,以解决上述问题至少之一。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供了一种保护类型的确定方法。

[0011] 根据本发明的保护类型的确定方法用于在由于链路或节点失效而进行路径切换时确定切换的保护类型,其特征在于,对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,该方法包括:在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;将路由 ID 地址与预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较,判断是否相同,如果是,则在汇聚点节点上确定保护类型为链路保护,否则,在汇聚点节点上确定保护类型为节点保护。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了一种保护类型的确定装置。

[0013] 根据本发明的保护类型的确定装置,用于在由于链路或节点失效而进行路径切换时确定切换的保护类型,其特征在于,对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,该装置包括:获取单元、判断单元、以及确定单元,其中,获取单元,用于在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;判断单元,用于将路由 ID 地址与预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较,判断是否相同;确定单元,用于在判断单元输出结果为是的情况下,在汇聚点节点上确定保护类型为链路保护,在判断单元输出结果为否的情况下,在汇聚点节点上确定保护类型为节点保护。

[0014] 通过本发明,对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址,将该路由 ID 地址与预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较确定保护类型,解决了相关技术中在 MP 节点上如何区分切换过来 PATH 消息形成的是节点保护还是链路保护,在现有的因特网工程任务组中还没有解决方案的问题,提出了一种保护类型的确定方案,可以使在链路保护及节点保护同时存在,并且 MP 节点重合,在链路保护后触发的情况下,避免保护失败。

[0015] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0016] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图 1 为 TE-FRR 的节点保护拓扑图;

[0018] 图 2 为 TE-FRR 的链路保护拓扑图;

[0019] 图 3 为 TE-FRR 节点保护和链路保护同时存在,并且 MP 重合的拓扑图;

[0020] 图 4 为根据本发明实施例的保护类型的确定方法的流程图;

[0021] 图 5 为根据本发明优选实施例的 MP 节点重合时保护类型的确定方法的详细流程图;

[0022] 图 6 为根据本发明实施例的保护类型的确定装置的结构框图;

[0023] 图 7 为根据本发明优选实施例的保护类型的确定装置的结构框图。

具体实施方式

[0024] 功能概述

[0025] 考虑到相关技术中在 MP 节点上如何区分切换过来 PATH 消息形成的是节点保护还是链路保护,在现有的因特网工程任务组中还没有解决方案的问题,本发明实施例提供了一种保护类型的确定方案,在隧道状态块 PSB 中增加一个字段用来记录上一跳的路由 ID(RouterID) 地址。该 RouterID 地址可以通过 path 报文中的 RSVP_HOP 对象中间接获取。当 MP 节点接收到切换的 PATH 报文,比较该 PATH 消息中的对应的 PSB1 中记录的 RouterID 是与主隧道 PSB 的 RouterID 相同,如果相同,那么该切换过来的保护是链路保护。如果不相同,那么该切换的保护是节点保护。

[0026] 由于 RSVP_HOP 对象是 PATH 消息中的必须携带的对象,用于记录上一跳的出接口地址。通过这个地址获取该的节点 RouterID 地址是有效的。如果切换过来的 PATH 消息中的对应的 PSB 记录的上一跳 RouterID 地址跟主 PSB 中 RouterID 地址相同,从链路保护的特征来看,那么切换过来的就是链路保护。如果这两个 RouterID 不相同,就是节点保护,因为目前 TE-FRR 的保护只有上述两种形式,排除了链路保护,则为节点保护。

[0027] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0028] 方法实施例

[0029] 根据本发明实施例,首先提供了一种保护类型的确定方法。

[0030] 图 4 为根据本发明实施例的保护类型的确定方法的流程图。如图 4 所示,根据本发明实施例的保护类型的确定方法包括以下处理(步骤 S401-步骤 S403):

[0031] 首先,接收来自于预设的主路径中当前节点的上一跳节点的第一切换消息(例如,PATH 消息),其中,第一切换消息用于指示当前路径切换,之后创建隧道状态块 PSB。

[0032] 步骤 S401:对于切换后的路径上的每个汇聚点节点,在该汇聚点节点上,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;

[0033] 优选地,从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址,可以通过以下方式:根据消息中携带的出接口地址,获取其对应的上一跳节点的路由 ID 地址。

[0034] 优选地,上述路由 ID 地址存储在隧道状态块(Path State Block,简称为 PSB)中。

[0035] 在具体实施过程中,可以在隧道状态块中增加一个字段以记录上一跳的路由 ID 地址,该路由 ID 地址可以通过 path 报文中的 RSVP_HOP 对象中间接获取。由于 RSVP_HOP 对象是 PATH 消息中必须携带的对象,用于记录上一跳的出接口地址(例如,图 3 所示的 fei1/1 地址、fei1/2 地址等)。因此通过该地址获取该节点 RouterID 地址是有效的。

[0036] 步骤 S403:将路由 ID 地址与预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较,判断是否相同,如果是,则在汇聚点节点上确定保护类型为链路保护,否则,在汇聚点节点上确定保护类型为节点保护。

[0037] 优选地,在汇聚点节点上确定保护类型为链路保护之后,还可以包括以下处理:

[0038] (1) 接收来自于预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的第二切换消息,其中,第二切换消息用于指示当前路径切换;

- [0039] (2) 创建新的隧道状态块 (PSB) ;
- [0040] (3) 根据新的隧道状态块匹配之前创建的隧道状态块 ;
- [0041] (4) 根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为链路保护 ;
- [0042] (5) 删除之前创建的隧道状态块。
- [0043] 优选地,在汇聚点节点上确定保护类型为节点保护之后,还可以包括以下处理 :
- [0044] (1) 接收来自于预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的第三切换消息,其中,第三切换消息用于指示当前路径切换 ;
- [0045] (2) 创建新的隧道状态块 ;
- [0046] (3) 根据新的隧道状态块匹配之前创建的隧道状态块 ;
- [0047] (4) 根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为节点保护 ;
- [0048] (5) 删除新的隧道状态块。
- [0049] 通过上述实施例,提供了一种保护类型的确定方法,解决了相关技术中在 MP 节点上如何区分切换过来 PATH 消息形成的是节点保护还是链路保护,在现有的因特网工程任务组中还没有解决方案的问题,从而可以使在节点保护和链路保护同时存在并且 MP 节点重合时,链路保护后触发的情况下,避免保护失败。
- [0050] 图 5 为根据本发明优选实施例的 MP 节点重合时保护类型的确定方法的详细流程图。如图 5 所示,根据本发明优选实施例的 MP 节点重合时保护类型的确定方法包括以下处理 (步骤 S501- 步骤 S517) :
- [0051] 步骤 S501 :在某个 MP 节点上,接收切换来的 PATH 消息 ;
- [0052] 步骤 S503 :创建新的 PSB,将该 PSB 记录为 PSB' ;
- [0053] 步骤 S505 :判断该 MP 节点的主 PSB 是否有保护 ;
- [0054] 步骤 S507 :判断 PSB' 中记录的路由 ID 地址是否与主 PSB 中的路由 ID 地址相同 ;
- [0055] 步骤 S509 :记录主 PSB 当前的保护为链路保护 ;
- [0056] 步骤 S511 :记录主 PSB 当前的保护为节点保护 ;
- [0057] 步骤 S513 :判断当前切换过来的 PSB' 与主 PSB 的保护关系 ;
- [0058] 步骤 S515 :根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为链路保护,而当前保护类型为节点保护,删除原先的 PSB' ,将当前的 PSB' 作为主隧道关联的 PSB' ;
- [0059] 步骤 S517 :根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为节点保护,而当前保护类型为链路保护,删除当前的 PSB' ,将原先的 PSB' 作为主隧道关联的 PSB' 。
- [0060] 结合步骤 S501- 步骤 S509、步骤 S513 以及步骤 S515,并结合图 3,可以通过以下实例进行详细描述 :如果链路 L23 比链路 L12 先 down (失效),处理流程如下 :
- [0061] (1) 当链路 L23 先 down, R3 收到节点 R2 上主隧道切换后的 path 消息,因为切换后 SENDER_TEMPLATE 发生了改变,所以在 R3 匹配不到 PSB,会重新创建一个 PSB,此 PSB 这里我们标记为 PSB' ,PSB' 能够通过隧道五元组信息匹配到主隧道的 PSB,并根据当前的 PSB' 与 PSB 的关系判断当前的保护是链路保护。
- [0062] (2) 紧接着链路 L12 down, R3 收到节点 R1 上主隧道切换后的 path 消息,同样会创建一个新的 PSB,同样,我们记这个 PSB 为 PSB' ,该 PSB' 也匹配到主的 PSB,发现主 PSB 已经有保护,并发现当前的保护为链路保护,删除之前链路保护创建的 PSB' ,将当前创建的 PSB' 与主 PSB 形成保护关系,更改保护方式为节点保护。

[0063] (3) 由于 R2 主隧道得不到刷新, PSB 状态块老化发送 path-tear, R3 收到从 R2 从接口 fei3/3 发过来的 path-tear, 这时查找 path-tear 消息中 hop 对象对应的 RouterID, 查找匹配到的 PSB, 检查到当前 PSB 关联的 PSB' 中记录的上一跳 RouterID, 发现这两个 RouterID 不一致, 忽略这个 path-tear 消息。

[0064] 结合步骤 S501- 步骤 S507、步骤 S511、步骤 S513 以及步骤 S517, 并结合图 3, 可以通过以下实例进行详细描述: 链路 L12 先 down(失效), 接着链路 L23down, 处理流程如下:

[0065] (1) 当链路 L12 先 down, R3 收到节点 R1 上主隧道切换后的 path 消息, 因为切换后 SENDER_TEMPLATE 发生了改变, 所以在 R3 匹配不到 PSB, 会重新创建一个 PSB, 此 PSB 这里我们标记为 PSB', PSB' 能够通过隧道五元组信息匹配到主隧道的 PSB, 并根据当前的 PSB' 与 PSB 的关系判断当前的保护是节点保护。

[0066] (2) 紧接着链路 L23 down, R3 收到节点 R2 上主隧道切换后的 path 消息, 同样会创建一个新的 PSB, 同样, 我们记这个 PSB 为 PSB', 该 PSB' 也匹配到主的 PSB, 发现主 PSB 已经有保护, 并且这个保护为节点保护, 这时就删除当前创建的 PSB' 。

[0067] (3) 由于 R2 主隧道得不到刷新, PSB 状态块老化发送 path-tear, R3 收到从 R2 从接口 fei3/3 发过来的 path-tear, 这时查找 path-tear 消息中 hop 对象对应的 RouterID, 查找匹配到的 PSB, 检查到当前 PSB 关联的 PSB' 中记录的上一跳 RouterID, 发现这两个 RouterID 不一致, 则忽略该 path-tear 消息。

[0068] 装置实施例

[0069] 根据本发明实施例, 还提供了一种保护类型的确定装置。

[0070] 图 6 为根据本发明实施例的保护类型的确定装置的结构框图。图 7 为根据本发明优选实施例的保护类型的确定装置的结构框图。如图 6 所示, 根据本发明实施例的保护类型的确定装置包括: 获取单元 1、判断单元 2、确定单元 3, 以下结合图 7 进行描述。

[0071] 其中, 获取单元 1, 用于在汇聚点节点上, 从切换后的路径上传输的消息中获取上一跳节点的路由 ID 地址;

[0072] 优选地, 获取单元 1, 用于根据消息中携带的出接口地址, 获取其对应的上一跳节点的路由 ID 地址。

[0073] 优选地, 如图 7 所示, 上述装置还包括: 接收单元 4 以及创建单元 5, 其中, 接收单元 4, 用于接收来自于预设的主路径中当前节点的上一跳节点的第一切换消息, 其中, 第一切换消息用于指示当前路径切换; 创建单元 5, 与接收单元 4 相连接, 用于创建隧道状态块。

[0074] 优选地, 隧道状态块 PSB, 用于存储路由 ID 地址。

[0075] 优选地, 接收单元 4, 还用于接收来自于预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的第二或第三切换消息, 其中, 第二切换消息和第三切换消息用于指示当前路径切换。

[0076] 优选地, 创建单元 5, 还用于根据第二切换消息或第三切换消息创建新的隧道状态块。

[0077] 判断单元 2, 与获取单元 1 相连接, 用于将路由 ID 地址与预设的主路径中汇聚点节点的上一跳节点的路由 ID 地址进行比较, 判断是否相同;

[0078] 确定单元 3, 与判断单元 2 相连接, 用于在判断单元输出结果为是的情况下, 在汇聚点节点上确定保护类型为链路保护, 在判断单元输出结果为否的情况下, 在汇聚点节点上确定保护类型为节点保护。

[0079] 优选地,上述确定单元 3,还用于根据之前创建的隧道状态块确定保护类型为链路保护或者节点保护;

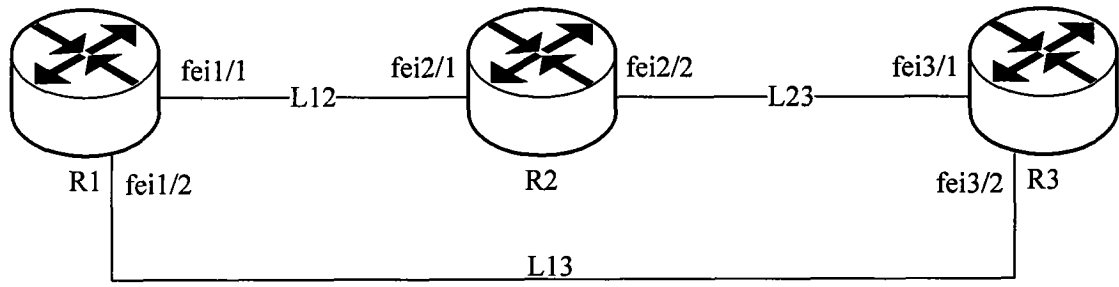
[0080] 优选地,如图 7 所示,该装置还可以包括:匹配单元 6、处理单元 7。其中,匹配单元 6,分别与创建单元 5 和确定单元 3 相连接,用于根据新的隧道状态块匹配之前创建的隧道状态块;处理单元 7,与确定单元 6 相连接,用于在确定单元 6 确定保护类型为链路保护的情况下,删除之前创建的隧道状态块,或者,在确定单元确定保护类型为节点保护的情况下,删除新的隧道状态块。

[0081] 通过上述实施例,提供了一种保护类型的确定装置,结合获取单元、判断单元、以及确定单元的相互作用,可以在节点保护和链路保护同时存在并且 MP 节点重合时,当链路保护后触发的情况下,避免保护失败。

[0082] 综上所述,通过本发明的上述实施例,提供的保护类型的确定方案,可以解决相关技术中在 MP 节点上如何区分切换过来 PATH 消息形成的是节点保护还是链路保护,从而可以在实施节点保护和链路保护并且 MP 节点重合时,确定是节点保护还是链路保护,并采用相应的处理,以使在链路保护后触发的情况下,避免了保护失败。

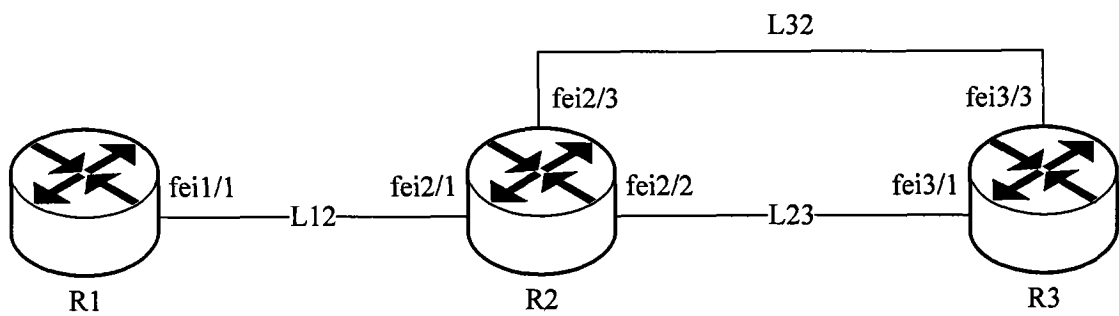
[0083] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0084] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



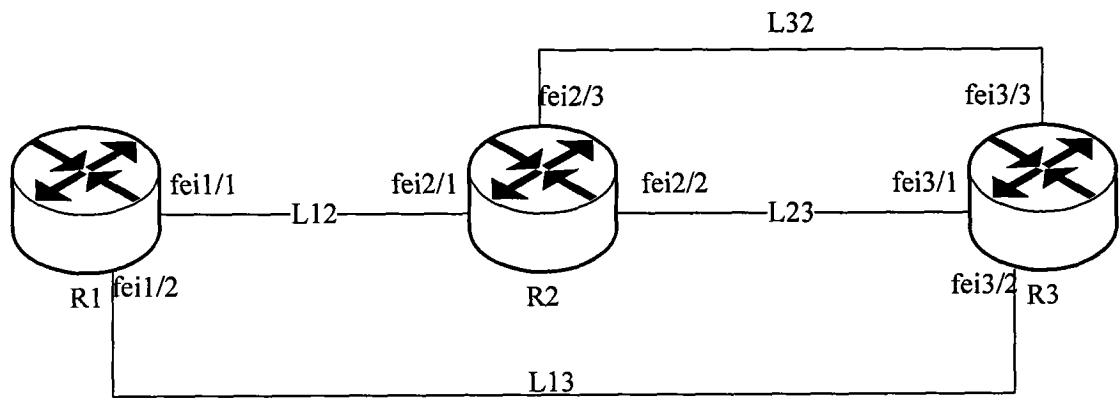
Primary lsp : R1-R2-R3
 Backup lsp : R1-R3

图 1



Primary lsp : R1-R2-R3
 Backup lsp : R2-R3

图 2



Primary lsp : R1-R2-R3
 Backup lsp1 : R1-R3
 Backup lsp2 : R2-R3

图 3

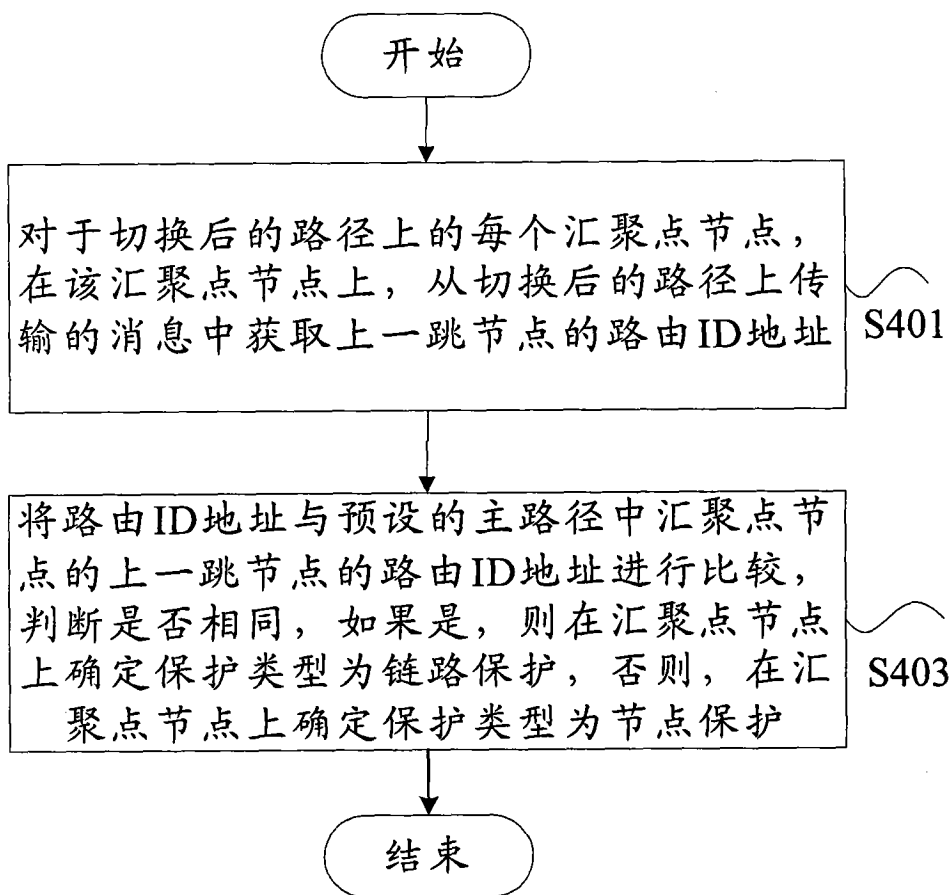


图 4

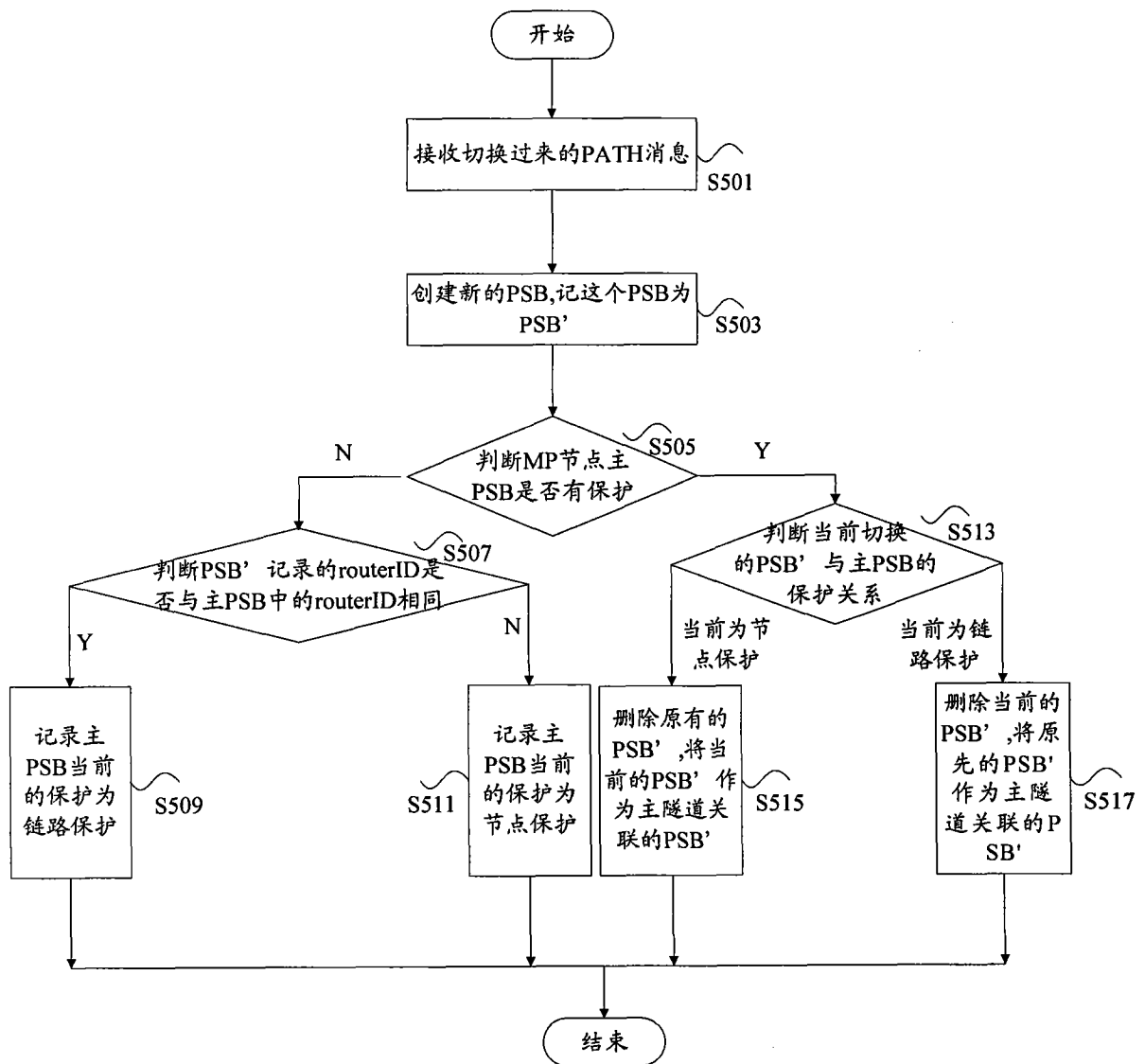


图 5

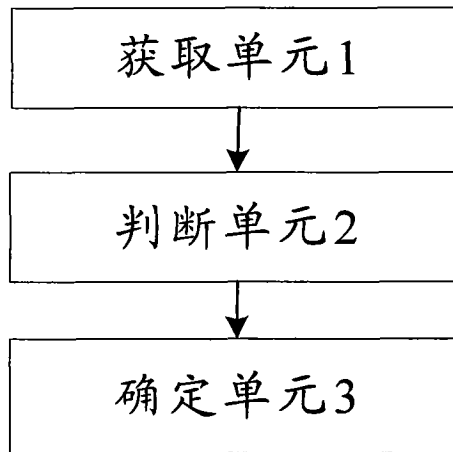


图 6

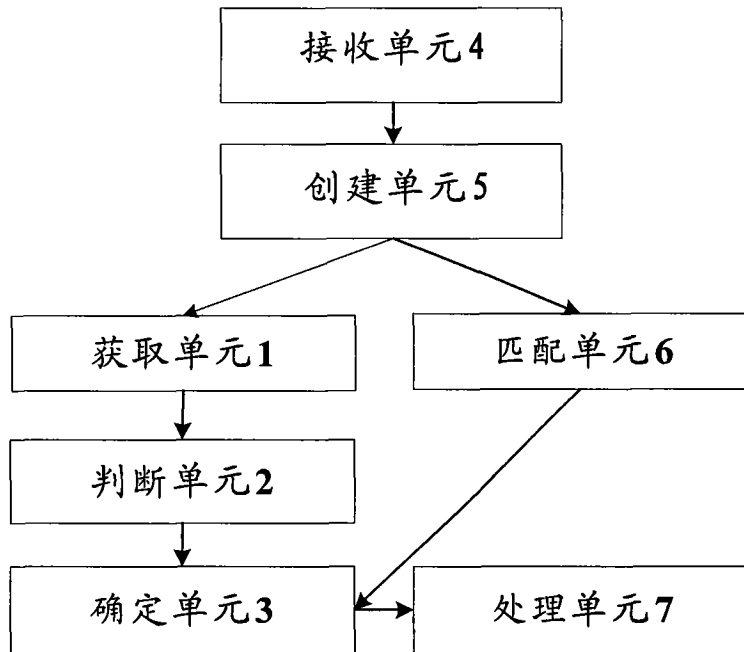


图 7