



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101431466 B

(45) 授权公告日 2011.04.06

(21) 申请号 200710177133.6

CN 1921456 A,2007.02.28, 全文 .

(22) 申请日 2007.11.09

CN 1816040 A,2006.08.09, 全文 .

(73) 专利权人 华为技术有限公司

WO 03/062947 A2,2003.07.31, 全文 .

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

US 6895441 B1,2005.05.17, 全文 .

CN 1496629 A,2004.05.12, 全文 .

(72) 发明人 阿密特·库默

审查员 刘毅

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有
限公司 11260

代理人 郑立明

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2007/0070909 A1,2007.03.29, 全文 .

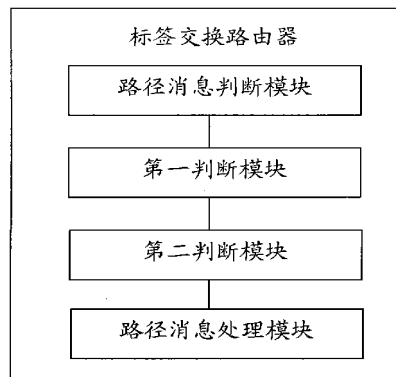
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

快速重路由方法及标签交换路由器

(57) 摘要

本发明涉及通信技术领域一种快速重路由方法及标签交换路由器。 标签交换路由器包括：路径消息判断模块、第一判断模块、第二判断模块及路径消息处理模块，用于判断接收的路径消息是否从旁路隧道接收的，若是，则判断被保护隧道是否经过以本节点为融合节点的旁路隧道的头节点，若不经则丢弃该路径消息，否则接收该路径消息；若是从非旁路隧道的普通路径接收的所述路径消息，则判断当前正在使用的旁路隧道的头节点是否在从该普通路径收到的路径消息的路径记录对象中，若不在，则接收所述路径消息；否则丢弃所述从普通路径接收的路径消息。本发明通过改变节点对路径错误消息以及路径消息的处理流程，有效解决了嵌套保护下相邻双链路故障的处理问题。



1. 一种快速重路由方法,其特征在于,所述方法包括如下处理过程:

在快速重路由保护条件下,发生链路故障时,该故障链路的本地保护节点向上游节点发送路径错误消息,并向下游节点发送路径消息;

上游的本地保护节点接收到所述路径错误消息后,检查旁路隧道出接口是否在数据流经过的路径上,如果出接口不在数据流经过的路径上,则解除该旁路隧道的绑定,否则保留该绑定,在解除所述旁路隧道的绑定后,查找另外一条合适的旁路隧道;

下游融合节点接收到路径消息后,判断是否从旁路隧道接收所述路径消息,若是,则判断被保护隧道是否经过以本节点为融合节点的旁路隧道的头节点,若不经则丢弃该路径消息,否则接收该路径消息;若是从非旁路隧道的普通路径接收的所述路径消息,则判断当前正在使用的旁路隧道的头节点是否在从该普通路径收到的路径消息的路径记录对象中,若不在,则接收所述路径消息;否则丢弃所述从普通路径接收的路径消息;

所述下游融合节点根据上述对路径消息的接收情况更新路径记录对象。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:所述上游节点若不是当前被保护隧道的头节点,则继续向上游转发所述路径错误消息,直到所述被保护隧道头节点。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述判断被保护隧道是否经过以本节点为融合节点的旁路隧道的头节点的方法包括:

通过检查所述旁路隧道的头节点是否在所述下游融合节点的本地路径状态的路径记录对象中。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述下游融合节点从非旁路隧道的普通路径接收的所述路径消息,且确定接收所述路径消息后,所述方法还包括:

所述下游融合节点删除本节点作为融合节点的标志位。

5. 一种标签交换路由器,其特征在于,包括:

判断模块,用于在接收到路径错误消息后,判断本节点是否是节点保护的旁路隧道的本地保护节点;

路径错误消息处理模块,用于接收所述判断模块的判断结果,当本节点是节点保护的旁路隧道的本地保护节点时,在接收到路径错误消息后检查所述旁路隧道的合法性;

绑定关系解除模块,用于接收所述路径错误消息处理模块的处理结果,在检查到所述旁路隧道的出接口不合法时解除所述旁路隧道的绑定;

还包括:

路径消息判断模块,用于在接收到路径消息后,判断该路径消息是否是从旁路隧道接收的;

第一判断模块,用于接收路径消息判断模块的判断结果,若判断结果为从旁路隧道接收到所述路径消息,则该第一判断模块判断被保护隧道是否经过所述旁路隧道的头节点;

第二判断模块,用于接收路径消息判断模块的判断结果,若判断结果为从非旁路隧道的普通路径接收到所述路径消息,则该第二判断模块判断当前使用的旁路隧道的头节点是否在所述普通路径发送的路径消息的路径记录对象中;

路径消息处理模块,用于根据所述第一判断模块及第二判断模块的判断结果,在判断所述被保护隧道不经过所述旁路隧道的头节点时丢弃该路径消息,否则接收该路径消息;在判断当前使用的旁路隧道的头节点不在所述普通路径发送的路径消息的路径记录对象

中时,接收所述路径消息,否则丢弃从所述普通路径接收的所述路径消息。

快速重路由方法及标签交换路由器

技术领域

[0001] 本发明通讯技术领域,尤其涉及快速重路由方法及应用该方法的标签交换路由器。

背景技术

[0002] 快速重路由是一种通过在标签交换路径某个地方失效时提供本地保护的方式,来为 MPLS(多协议标签交换)流量工程标签交换路径的链路或节点失效进行保护的机制。它允许在头节点尝试建立新的端到端的 LSP(标签交换路径)来替代旧的 LSP,在新的 LSP 建立成功之前,数据继续从旧的 LSP 中通过。快速重路由通过将 LSP 重路由到绕过失效的链路或节点的旁路隧道的方式对被保护的 LSP 进行本地修复。绕过失效链路的旁路隧道被称为提供链路保护,绕过失效节点的被称为提供节点保护。这些旁路隧道要在网络元素失效前被建立并与被保护路径绑定。这样在网络元素失效时,流量就能够快速切换到已经存在的旁路隧道上来。

[0003] 当前版本的流量快速重路由无法处理双链路故障,尤其是当本地保护节点(PLR)或融合节点(MP)被一个旁路隧道保护时(即嵌套保护),现有的流量快速重路由机制将无法提供保护。本申请文件所述嵌套保护是指本地保护节点或融合节点被一个旁路隧道保护。

[0004] 现有的流量快速重路由中描述了简明保护方式,如图 1 所示。

[0005] 在图 1 中,通过在链路 R2-R3 正常时建立一条旁路隧道,在链路 R2-R3 失效时为被保护隧道提供保护。一旦链路 R2-R3 失效,R2 会立即将被保护隧道的流量全部切换到旁路隧道上来。R2 在这里被称为本地保护节点 PLR。另外,R2 会发送一个错误码是 25(“通知”),错误值是 3(“隧道被本地保护”)的 PathErr(路径错误)消息到头节点 R1。该消息会触发 R1 去尝试新建一条端到端的 LSP 来替代被保护的 LSP。在 R2 将流量重路由到旁路隧道上的同时,R2 会通过旁路隧道往下游发一个 Path(路径)消息来刷新下游的路径状态。R4 节点作为旁路隧道和被保护隧道的汇合点,被称为融合点 MP。

[0006] 上述现有技术的快速重路由机制无法处理 PLR 自己被节点保护的情况。

[0007] 例如,当 PLR 被一条旁路隧道节点保护时,如图 2 所示;

[0008] 此时主隧道经过路径 R1、R2、R3、R4。R1 通过旁路隧道 T1(路径 R1-R3)为下一跳节点 R2 提供节点保护。R2 通过旁路隧道 T2(路径 R2-R4)为下一跳节点 R3 提供节点保护。

[0009] 当链路 R2-R3 失效,R2 会通过 T2 发送一个 Path 消息,R1 也会收到一个发自 R2 的 PathErr 消息。所有流量和控制层面的消息都会被 R2 通过 T2 发送出去。因此 R3 将会出现 Path 状态超时并删除本地状态。另外,将 R3 从数据路径上排除意味着所有将 R3 作为 MP 或 PLR 的 FRR 绑定都会失效。因此,R1 应该更新它的本地状态并解除和 T1 的绑定(该动作可以由 Resv 消息更新下游路径的 RRO(路径记录对象)和由 FRR 定时器重估计和 T1 的绑定关系时触发)。然后 R1 可能会尝试去查找另一条合适的旁路隧道。在 R3 删除它的本地状态,并且 R1 找到替代的绑定之前,被保护隧道将保持未被保护状态,因此,无法有效实现链

路保护。

[0010] 另外一种情况为：如果链路 R2-R3 失效后，R1-R2 也立即失效，R1 会经过 T1 发一个 Path 消息到 R3。R3 收到这个 Path 消息后也会发一个 Path 刷新消息到 R4。同样的 R2 也会发一个 Path 消息经过 T2 发给 R4。收到这个 Path 消息后 R4 会识别出来自己是被保护隧道的 MP。根据现有的快速重路由技术，MP 可以决定丢弃从被保护隧道原来的路径收上来的 Path 消息。因此，收到从 R3 发过来的被保护隧道的 Path 消息时，R4 可以将这个 Path 消息丢弃。这种情况是不被接受的，因为在这种情况下，数据层面是从 R1、R3、R4 这条路径上走的。

[0011] 再如，MP 被一条旁路隧道节点保护，如图 3 所示；

[0012] 主隧道经过路径 R1、R2、R3、R4。R1 通过旁路隧道 T1（路径 R1、R3）为下一跳节点 R2 提供节点保护。R2 通过旁路隧道 T2（路径 R2、R4）为下一跳节点 R3 提供节点保护。

[0013] 考虑 R1 进行快速重路由切换到 T1 的情况，这时 R2 会一直维持和 T2 的绑定关系直到 R2 上的状态超时。如果在这段时间内，链路 R2-R3 失效，R2 会发送一个 Path 消息经过 T2 发到 R4，R4 会接收这个 Path 消息。这种情况使控制层面的路径和数据层面的相背离，因此这种情况也是不可接受的。

[0014] 综上所述，现有技术的快速重路由机制无法实现嵌套保护时，某一节点相连接的两条链路同时故障的情况。

发明内容

[0015] 本发明实施例提供一种快速重路由方法及标签交换路由器，实现了嵌套保护下，相邻双链路故障情况的处理。

[0016] 本发明实施例是通过以下技术方案实现的：

[0017] 本发明实施例提供一种快速重路由方法，所述方法包括如下处理过程：

[0018] 下游融合节点接收到路径消息后，判断是否从旁路隧道接收所述路径消息，若是，则判断被保护隧道是否经过以本节点为融合节点的旁路隧道的头节点，若经过则丢弃该路径消息，否则接收该路径消息；若是从非旁路隧道的普通路径接收的所述路径消息，则判断当前正在使用的旁路隧道的头节点是否在从该普通路径收到的路径消息的路径记录对象中，若不在，则接收所述路径消息；否则丢弃所述从普通路径接收的路径消息；

[0019] 所述下游融合节点根据上述对路径消息的接收情况更新路径记录对象。

[0020] 本发明实施例提供一种标签交换路由器，包括：

[0021] 判断模块，用于在接收到路径错误消息后，判断本节点是否是节点保护的旁路隧道的本地保护节点；

[0022] 路径错误消息处理模块，用于接收所述判断模块的判断结果，当本节点是节点保护的旁路隧道的本地保护节点时，在接收到路径错误消息后检查所述旁路隧道的合法性；

[0023] 绑定关系解除模块，用于接收所述路径错误消息处理模块的处理结果，在检查到所述旁路隧道的出接口不合法时解除所述旁路隧道的绑定。

[0024] 本发明实施例提供一种标签交换路由器，包括：

[0025] 路径消息判断模块，用于在接收到路径消息后，判断该路径消息是否是从旁路隧道接收的；

[0026] 第一判断模块,用于接收路径消息判断模块的判断结果,若判断结果为从旁路隧道接收到所述路径消息,则该第一判断模块判断被保护隧道是否经过所述旁路隧道的头节点;

[0027] 第二判断模块,用于接收路径消息判断模块的判断结果,若判断结果为从非旁路隧道的普通路径接收到所述路径消息,则该第二判断模块判断当前使用的旁路隧道的头节点是否在所述普通路径发送的路径消息的路径记录对象中;

[0028] 路径消息处理模块,用于根据所述第一判断模块及第二判断模块的判断结果,在判断所述被保护隧道不经过所述旁路隧道的头节点,或当前使用的旁路隧道的头节点不在所述普通路径发送的路径消息的路径记录对象中时,丢弃从所述旁路隧道发送的路径消息。

[0029] 由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出,本发明实施例通过改变节点对路径错误消息以及路径消息的处理流程,有效解决了嵌套保护下相邻两条链路同时故障的处理问题。完善了快速重路由技术,提高了标签交换路由器的稳定性。

附图说明

[0030] 图 1 为现有技术简明保护方式示意图;

[0031] 图 2 为现有技术 PLR 被保护时快速重路由示意图;

[0032] 图 3 为现有技术层 MP 被保护时快速重路由示意图;

[0033] 图 4 为本发明实施例一节点保护时故障链路上游节点处理实例图;

[0034] 图 5 为本发明实施例一节点保护时故障链路上游节点处理实例图;

[0035] 图 6 为本发明实施例二链路保护实例图一;

[0036] 图 7 为本发明实施例二链路保护实例图二;

[0037] 图 8 为本发明实施例三模块示意图;

[0038] 图 9 为本发明实施例四模块示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明实施例所提出的技术方案进行详细说明。

[0040] 本发明实施例通过改变节点对 PathErr 消息和被保护隧道 Path 消息的处理流程,实现了嵌套保护情形下,相邻两条链路同时故障的处理。

[0041] 本发明实施例所述节点对接收到的 PathErr 消息和被保护隧道 Path 消息的处理方法包括:

[0042] 1) 对 PathErr 消息的处理流程:当某个节点收到一个带有错误码“隧道被本地保护”的 PathErr 消息时,检查自己是不是一条节点保护的旁路隧道的 PLR。如果是,则再检查这种旁路隧道出接口的合法性,即旁路隧道的出接口是否在数据流经过的路径上,如果旁路隧道的出接口不在数据流经过的路径上,即旁路隧道的出接口不合法,如果旁路隧道的出接口在数据流经过的路径上则旁路隧道的出接口合法。如果旁路隧道的出接口不合法解除该旁路隧道的绑定,否则保留该绑定;如果不是 PLR,则不执行此判断过程。

[0043] 2) 对被保护隧道 Path 消息的处理流程:当某个节点第一次收到从某个旁路隧道过来的被保护隧道的 Path 消息时,检查被保护隧道是否经过这条旁路隧道的头节点(例如

利用保存在本地 Path 状态中的路径记录对象 RRO)。如果不经过,则丢弃该 Path 消息,否则接受该 Path 消息。当某个节点作为 MP,收到一个从普通路径(非旁路隧道)过来的 Path 消息时,检查当前正在使用的这条旁路隧道的头节点是否在这个 Path 消息携带的 RRO 中。如果在,则这个 Path 消息只是上游被绕过的节点产生的一个刷新消息,因此可以被丢弃。如果不在,说明上游发生了另一次快速重路由,导致当前使用的旁路隧道的头节点被绕过,所以这个新的 Path 消息就应该被接受,并更新 PSB(路径状态块)中的 RRO,同时去掉本节点是被保护隧道的 MP 的标志位。

[0044] 下面以具体实施例对本发明所述方法进行详细介绍。

[0045] 实施例一:链路故障上游节点处理流程:上游节点改变 PathErr 消息处理流程,及时和旁路隧道解除绑定;

[0046] 如图 4 所示,图 4 中虚线表示路径消息发送方向,R1 到 R4 为一条被保护隧道,主隧道经过路径 R1、R2、R3、R4,R1 通过旁路隧道 T1(路径 R1、R3)为下一跳节点 R2 提供节点保护。R2 通过旁路隧道 T2(路径 R2、R4)为下一跳节点 R3 提供节点保护。当链路 R2-R3 失效时,具体操作过程包括如下步骤:

[0047] 步骤 1:当链路 R2-R3 失效时,R2 往上游发送一个错误码为“通知”、错误值为“隧道被本地保护”的 PathErr 消息到 R1;

[0048] 步骤 2:R1 接收到所述消息,判断自身是不是一条节点保护的旁路隧道的 PLR,如果 R1 为节点保护旁路隧道的 PLR,则 R1 重新评估被保护隧道和旁路隧道的绑定关系;如果 R1 不是被保护隧道的头节点,不执行所述评估操作,直接将所述消息转发给上游节点直道节点保护旁路隧道的 PLR,;

[0049] 即如果 R1 为路径上的下一跳节点提供节点保护时,R1 检查该旁路隧道出接口的合法性。

[0050] 步骤 3:如果所述 R1 检查到下一个节点 R2 正在进行快速重路由切换,已经从旁路 T2 绕过了当前节点 R1 上的旁路隧道 T1 的出接口 R3,则删除 T1 与主隧道的绑定关系,并更新 RRO 中的标志位,即删除 R1 作为 PLR 的标志位;

[0051] 步骤 4:R1 查找另外一条在新环境下合适的旁路隧道,如果找到,可以立即形成绑定关系,为链路 R1-R2 提供保护。在链路 R1-R2 失效时,流量可以从新的旁路隧道上通过。

[0052] 上述过程中通过修改故障链路上游节点的 PathErr 消息处理流程,使得上游节点可以(只要存在另一条合适的旁路隧道)立即找到正确的绑定关系,为上游链路提供保护,避免等待绑定关系重估计定时器或是收到下游更新后的 RRO 触发期间,上游链路故障却得不到正确的保护问题的出现。

[0053] 上述操作为当出现一条链路故障时的故障链路上游节点的处理过程,若与上述故障链路的相邻链路同时发生故障,其故障链路的上游节点的操作可以采用上述的方法,故障链路下游节点的操作如下所述:下游节点接收经过旁路隧道的被保护隧道的 Path 消息后,检查被保护隧道是否经过这条旁路隧道的头节点,如果经过就继续处理这个 Path 消息,否则作为非法 Path 消息丢弃。

[0054] 如图 5 所示,虚线表示路径消息发送方向,R1 到 R4 为一条被保护隧道,主隧道经过路径 R1、R2、R3、R4,R1 通过旁路隧道 T1(路径 R1、R3)为下一跳节点 R2 提供节点保护。R2 通过旁路隧道 T2(路径 R2、R4)为下一跳节点 R3 提供节点保护。具体操作过程如下:

[0055] 首先,当链路 R1-R2 失效时, R1 进行快速重路由,流量切换到 T1,数据将不再经过 R2。此过程中,链路 R1-R2 的上游节点的操作同上述图 4 的说明部分。

[0056] 当 R1 进行快速重路由切换,R1 发送被保护隧道的 Path 刷新消息给 R3,然后从 R3 发给 R4。这样 R4 的 Path 状态中的 RRO 就变成了 {R1, R3, R4} ;

[0057] 之后,如果链路 R2-R3 失效, R2 会试图进行快速重路由切换, R2 通过旁路隧道 T2 发送被保护隧道的 Path 消息给 R4,R4 检查被保护隧道是否经过所述旁路隧道 T2 的头节点 R2,由于 R2 不在 R4 的 RRO 中,则 R4 不再接收从 R2 发送过来的 Path 消息,丢弃这个 Path 消息。

[0058] 上述过程为链路 R1-R2 先发生失效,链路 R2-R3 后发生失效的处理过程,当链路 R2-R3 先发生失效,链路 R1-R2 后发生失效时,处理过程如下:

[0059] 仍如如图 5 所示,虚线表示路径消息发送方向, R1 到 R4 为一条被保护隧道,主隧道经过路径 R1、R2、R3、R4, R1 通过旁路隧道 T1 (路径 R1、R3) 为下一跳节点 R2 提供节点保护。R2 通过旁路隧道 T2 (路径 R2、R4) 为下一跳节点 R3 提供节点保护。

[0060] 首先,当链路 R2-R3 失效时, R2 进行快速重路由切换到 T2,数据将不再经过 R3。R2 会通过 T2 发送被保护隧道的 Path 消息给 R4,此时 R4 会为本节点添加 MP 标志位。同上游处理流程中所述, R2 会向上游节点发送 PathErr 消息,上游节点 R1 在收到从 R2 发过来的 PathErr 消息后,会试图解除和 T1 的绑定关系。若链路 R1-R2 在 R1 收到从 R2 发过来的 PathErr 消息之前失效。由于 R1 和 T1 的绑定关系仍然有效,这样 R1 就会通过 T1 发一个被保护隧道的 Path 消息,R3 收到这个 Path 消息后将发给 R4 一个被保护隧道的 Path 刷新消息,由于链路 R3-R4 是非旁路隧道,因此 R4 会接收 R3 发送过来的被保护隧道的 Path 刷新消息。之后 R4 判断当前正在使用的旁路隧道 T2 的头节点 R2 是否在这个 Path 消息携带的 RRO 中,因为不在该 RRO 中,所以不接受 R2 发送的 Path 消息,并更新本地 Path 状态中的 RRO,同时删除本节点做为 MP 的标志位,以后从 T2 收到的被保护隧道的 Path 消息都会被丢弃。

[0061] 上述过程通过改变下游节点 MP 接收从旁路隧道传送的被保护隧道的 Path 消息的判断标准,当被保护路径不经过所述接收 Path 消息的旁路隧道的头节点时,则丢弃所述 Path 消息。从而保证控制消息和流量走相同的路径,避免所述节点处理错误的控制消息而影响正常的流量转发。

[0062] 实施例二,链路嵌套保护时的处理过程

[0063] 上述实施例一所述的方法同样适用于链路嵌套保护的情形,操作原理相同,下面以具体实例进行说明。

[0064] 如图 6 所示,虚线表示路径消息发送方向,R2 是链路保护的旁路隧道 T2 的头节点,同时 R2 被旁路隧道 T1 节点保护。当链路 R2-R3 失效,R2 经过 T2 发送一个 Path 消息给 R3。同时 R2 也会发送一个 PathErr 消息给 R1,用来通知快速重路由切换。R1 会重新评估被保护隧道和旁路隧道 T1 的绑定关系,并且发现 R3 仍然可以作为 MP。因此这种绑定关系不会被解除。这时如果链路 R1-R2 失效, R3 收到一个从 T1 发过来的 Path 消息,既然这个 Path 消息经过的旁路隧道的头节点 (R1) 在 R3 的本地 Path 状态的 RRO 中,这个 Path 消息就应该被接受,并将 R3 的 Path 状态中的 RRO 更新为 {R1, R3}。后续,如果收到 R2 经过 T2 发过来的 Path 消息时,因为 R2 不在 Path 状态的 RRO 中,这个消息将被丢弃。因此,最后的路径

就是 {R1, R3}。

[0065] 又一实例如图 7 所示,该实例仅与图 6 所述实例的拓扑不同,具体链路保护以及故障后的处理方式相同,具体方法此处不再赘述。

[0066] 本发明实施例三提供一种标签交换路由器,如图 8 所示,其至少设置有:

[0067] 判断模块,用于在接收到 PathErr 消息后,判断本节点是否是链路保护或节点保护的旁路隧道的 PLR;

[0068] 路径错误消息处理模块,用于接收所述判断模块的判断结果,当本节点是链路保护或节点保护的旁路隧道的 PLR 时,在接收到 PathErr 消息后检查所述旁路隧道的合法性,即检查旁路隧道的出接口是否在数据流经过的路径上;

[0069] 绑定关系解除模块,用于接收所述路径错误消息处理模块的处理结果,在所述链路故障消息处理模块检查到所述旁路隧道的出接口不合法,即不在数据流经过的路径上时解除所述旁路隧道的绑定关系。

[0070] 本实施例所述标签交换路由器为故障链路的的上游节点,其通过改变 PathErr 消息处理流程,及时解除与旁路隧道的绑定,以便重新建立新的合适的绑定关系,实现了在下游 PLR 被嵌套保护时,下游链路先发生链路故障的处理。

[0071] 本发明实施例四提供一种标签交换路由器,如图 9 所示,其设置有:

[0072] 路径消息判断模块,用于在接收到路径消息后,判断该路径消息是否是从旁路隧道接收的;

[0073] 第一判断模块,用于接收路径消息判断模块的判断结果,若判断结果为从旁路隧道接收到所述路径消息,则该第一判断模块判断被保护隧道是否经过所述旁路隧道的头节点;

[0074] 第二判断模块,用于接收路径消息判断模块的判断结果,若判断结果为从非旁路隧道的普通路径接收到所述路径消息,则该第二判断模块判断当前使用的旁路隧道的头节点是否在所述普通路径发送的路径消息的路径记录对象中;

[0075] 路径消息处理模块,用于根据所述第一判断模块及第二判断模块的判断结果,在判断所述被保护隧道不经过所述旁路隧道的头节点,或当前使用的旁路隧道的头节点不在所述普通路径发送的路径消息的路径记录对象中时,则丢弃从所述旁路隧道发送的路径消息。

[0076] 本实施例所述标签交换路由器为故障链路的下游节点,其通过改变 Path 消息的判断标准,丢弃不合法的 Path 消息,实现了下游 PLR 被节点保护时,出现与该 PLR 相邻双链路同时(或时间间隔极短)故障,或与所述 PLR 相邻上游链路先故障的处理。

[0077] 由于一个节点既可以作为一个故障链路的的上游节点,同时也可以作为另一故障链路的下游节点,因此上述各模块可以同时设置在一个标签交换路由器上。

[0078] 综上所述,本发明实施例有效解决了嵌套保护情形下,相邻双链路故障的问题,实现了 PLR 或 MP 被保护时,该节点相邻两条链路同时(间隔时间极短)故障的情况的处理。完善了快速重路由技术,提高了标签交换路由器的稳定性。

[0079] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围

为准。

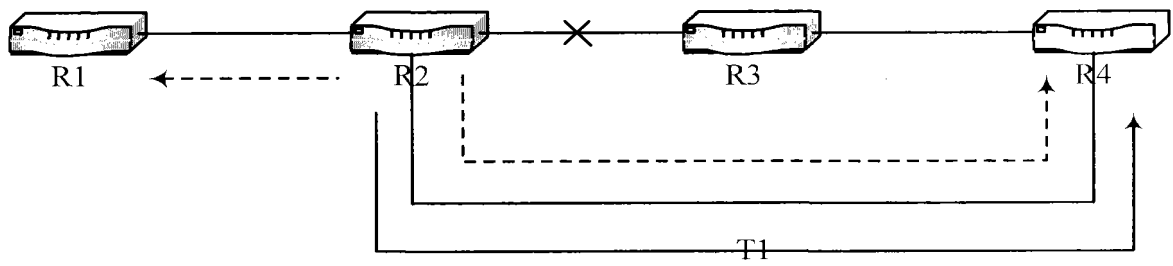


图1

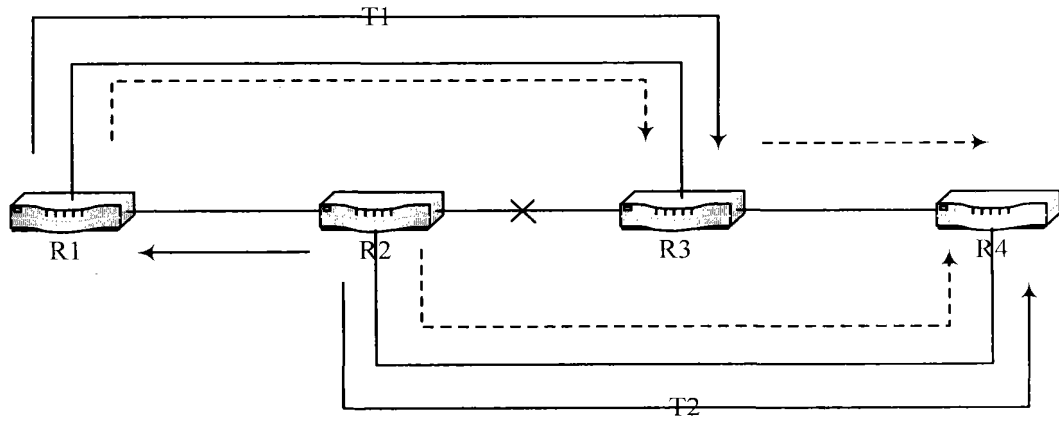


图2

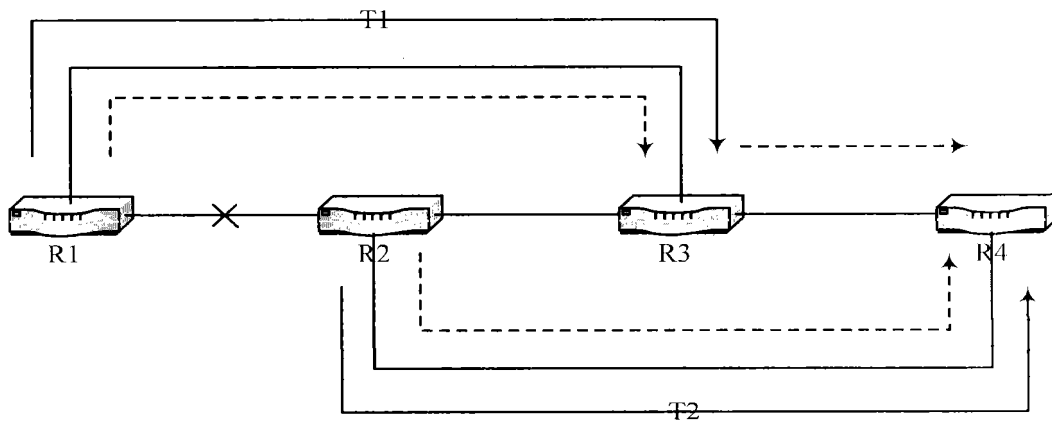


图3

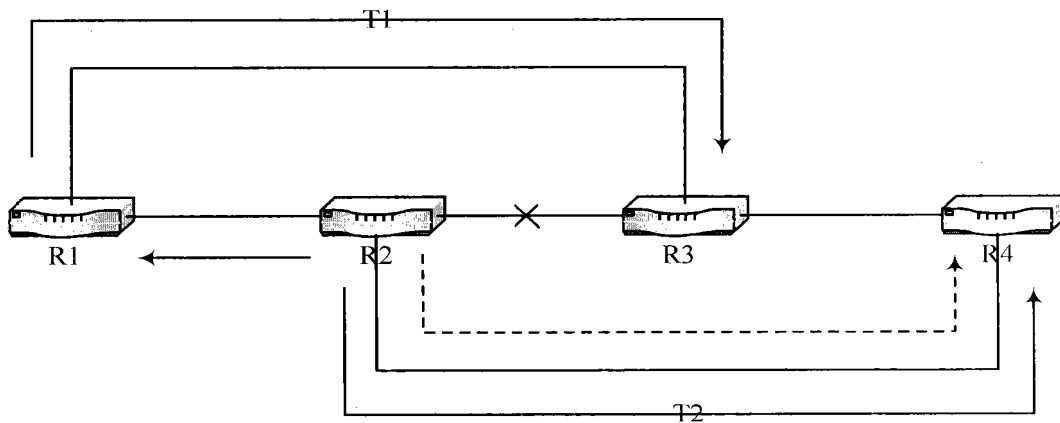


图4

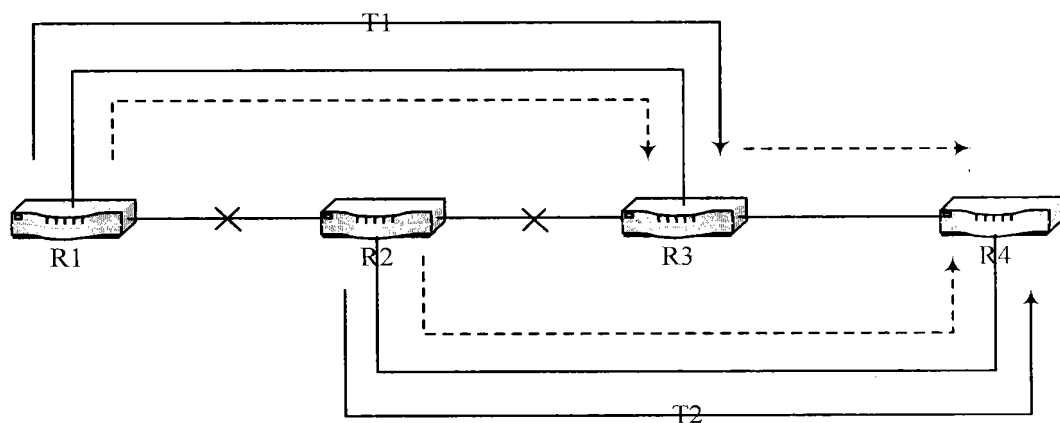


图5

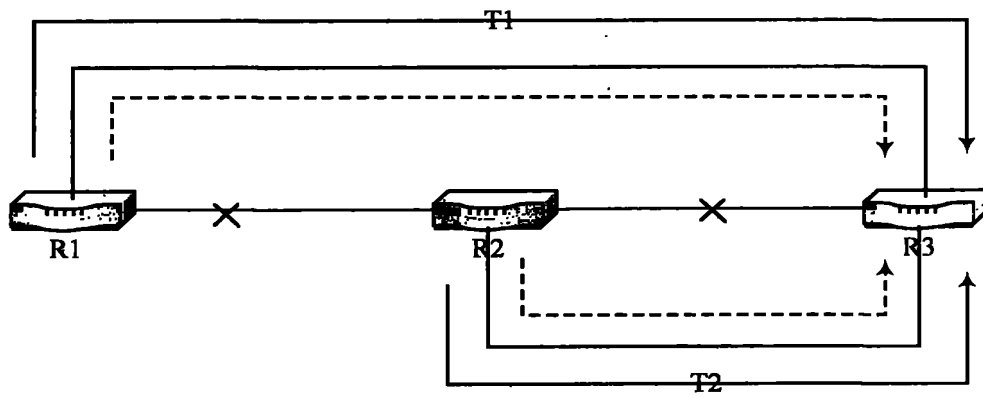


图6

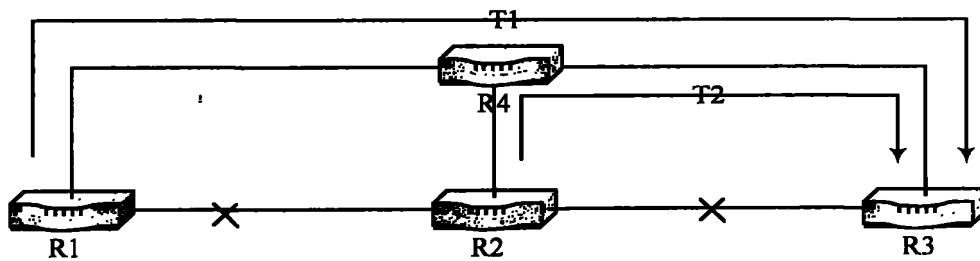


图7

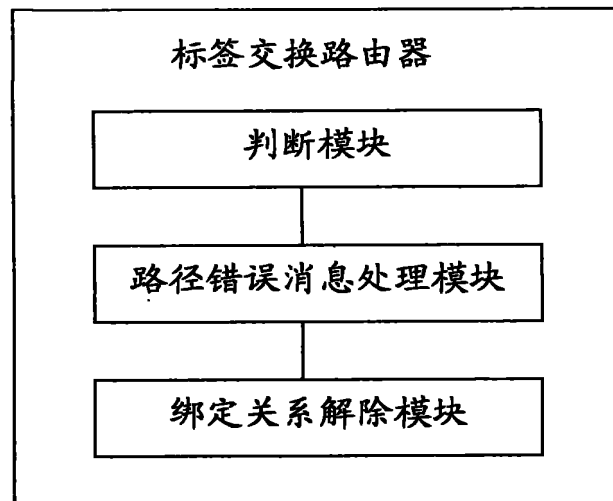


图8

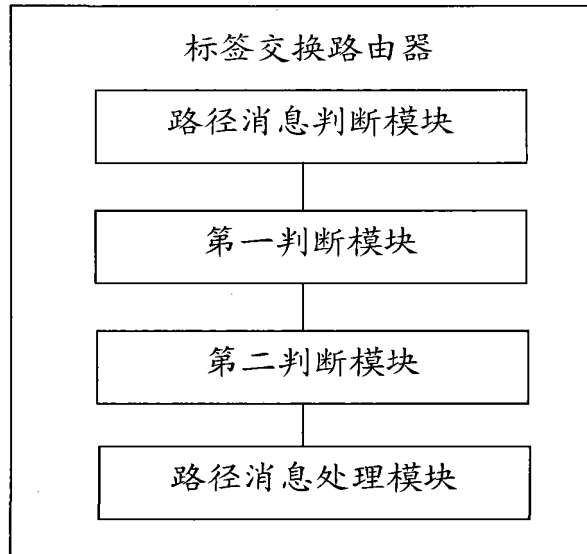


图9