



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114268579 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202111585939.5

H04L 45/50 (2022.01)

(22) 申请日 2021.12.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 102158397 A, 2011.08.17

申请公布号 CN 114268579 A

US 9246838 B1, 2016.01.26

(43) 申请公布日 2022.04.01

审查员 裴广坤

(73) 专利权人 烽火通信科技股份有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖高新技术

开发区高新四路6号

专利权人 武汉光网信息技术有限公司

(72) 发明人 丁宇贞

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所

(特殊普通合伙) 42225

专利代理师 董婕

(51) Int. Cl.

H04L 45/28 (2022.01)

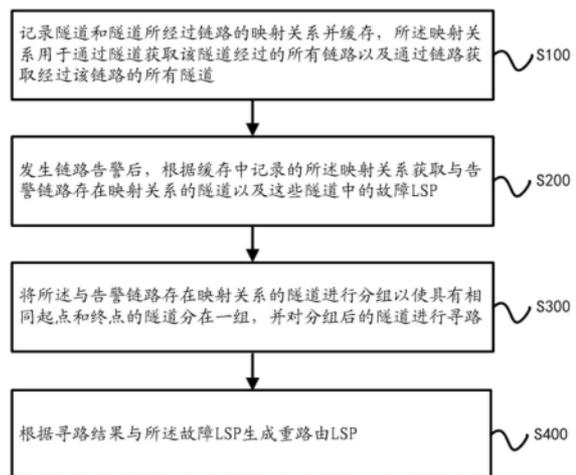
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种对隧道进行快速重路由的方法、装置及计算机存储介质

(57) 摘要

本申请涉及一种对隧道进行快速重路由的方法、装置和计算机存储介质,方法包括步骤:记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存,所述映射关系用于通过隧道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道;发生链路告警后,根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映射关系的隧道以及这些隧道中的故障LSP;将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终点的隧道分在一组,并对分组后的隧道进行寻路;根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP。可以提高网管重路由的效率,缩短网络中断时间。



1. 一种对隧道进行快速重路由的方法,其特征在于,包括步骤:

记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存,所述映射关系用于通过隧道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道;

发生链路告警后,根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映射关系的隧道以及这些隧道中的故障LSP;

将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终点的隧道分在一组,并对分组后的隧道进行寻路;

根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP;

所述寻路包括步骤:

在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点;

将起点至所述中间节点的路径与终点至所述中间节点的路径进行拼接,并将拼接所得的路径结果作为所述寻路的结果。

2. 如权利要求1所述的一种对隧道进行快速重路由的方法,其特征在于,还包括步骤:

发生链路告警后,修改告警链路的通断状态以使寻路时避开所述告警链路。

3. 如权利要求1所述的一种对隧道进行快速重路由的方法,其特征在于,

对分组后的隧道进行寻路,包括步骤:

使同一组内的隧道共用一次寻路,不同的分组之间并发寻路。

4. 如权利要求1所述的一种对隧道进行快速重路由的方法,其特征在于,

在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点,包括步骤:

分不同线程搜索与起点和终点对应相邻的可用链路并生成对应的备选路径;

若起点对应的备选路径和终点对应的备选路径存在交叉节点,则以所述交叉节点为共同的中间节点,否则,各线程继续以对应备选路径的末节点查找下一段相邻的可用链路并更新对应的备选路径,直至起点的备选路径与终点的备选路径存在交叉节点时以交叉节点为共同的中间节点。

5. 如权利要求1所述的一种对隧道进行快速重路由的方法,其特征在于,根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP,包括步骤:

采用复制所述故障LSP的方式获取一份拷贝LSP;

根据所述寻路结果更新所述拷贝LSP中的路由数据,并以更新路由数据后的拷贝LSP为所述重路由LSP;

所述路由数据包括MPLS标签交换数据。

6. 一种对隧道进行快速重路由装置,其特征在于,其包括:

数据缓存模块,其用于记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存,所述映射关系用于通过隧道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道;

隧道寻路模块,其用于:

发生链路告警后,根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映射关系的隧道以及这些隧道中的故障LSP;

将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终点的隧道分在一组,并对分组后的隧道进行寻路;

重路由生成模块,其用于根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP;

所述隧道寻路模块,还用于:

在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点;

将起点至所述中间节点的路径与终点至所述中间节点的路径进行拼接,并将拼接所得的路径结果作为所述寻路的结果。

7.如权利要求6所述的一种对隧道进行快速重路由装置,其特征在于,所述隧道寻路模块,还用于:

发生链路告警后,修改告警链路的通断状态以使寻路时避开所述告警链路;

对分组后的隧道进行寻路时使用同一组内的隧道共用一次寻路,不同的分组之间并发寻路。

8.如权利要求6所述的一种对隧道进行快速重路由装置,其特征在于,所述重路由生成模块,还用于:

采用复制所述故障LSP的方式获取一份拷贝LSP;

根据所述寻路结果更新所述拷贝LSP中的路由数据,并以更新路由数据后的拷贝LSP为所述重路由LSP;

所述路由数据包括MPLS标签交换数据。

9.一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质中存储有至少一条指令,所述指令由处理器加载并执行以实现如权利要求1-5中任一项所述的方法。

一种对隧道进行快速重路由的方法、装置及计算机存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及通信传输网技术领域,特别涉及一种对隧道进行快速重路由的方法、装置及计算机存储介质。

背景技术

[0002] 随着业务对通信网络依赖逐渐扩大,网络的高可用性及自愈能力,日益成为构建网络的关键目标。目前根据业务配置需求不同,在网管上可配置为静态隧道和动态隧道。当网络链路和设备节点发生故障时,如果配置为动态隧道,则可以自动探测到故障、重新计算路由,再次收敛路由并恢复网络流量。如果配置为静态隧道,路由和转发标签由网管指定,如果不能感知网络变化,则不具备自愈能力。

[0003] 网管系统重路由是一种针对静态隧道故障恢复的方法,当LSP(标签交换路径,其包括源、宿节点及途经节点所组成的整个通路)中断时,首节点计算出一条业务恢复的最佳路径,然后通过信令建立起一条新的LSP,由新的LSP来传送业务。对于不可返回式业务,在建立了新的LSP后,删除原LSP;对于可返回式业务,发生重路由后,不会删除原LSP,如果原有LSP链路故障已清除,则将业务自动迁移回原有LSP并删除重路由得到的LSP。

[0004] 因此,网络故障后,静态隧道和业务的恢复,取决于重路由性能,如何提高网管重路由的效率,缩短网络中断时间是需要进一步解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种对隧道进行快速重路由的方法、装置及计算机存储介质,以提高网管重路由的效率,缩短网络中断时间。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种对隧道进行快速重路由的方法,其特征在于,包括步骤:

[0007] 记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存,所述映射关系用于通过隧道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道;

[0008] 发生链路告警后,根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映射关系的隧道以及这些隧道中的故障LSP;

[0009] 将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终点的隧道分在一组,并对分组后的隧道进行寻路;

[0010] 根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP。

[0011] 一些实施例中,还包括步骤:

[0012] 发生链路告警后,修改告警链路的通断状态以使寻路时避开所述告警链路。

[0013] 一些实施例中,对分组后的隧道进行寻路,包括步骤:

[0014] 使同一组内的隧道共用一次寻路,不同的分组之间并发寻路。

[0015] 一些实施例中,所述寻路包括步骤:

[0016] 在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点;

[0017] 将起点至所述中间节点的路径与终点至所述中间节点的路径进行拼接,并将拼接所得的路径结果作为所述寻路的结果。

[0018] 一些实施例中,在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点,包括步骤:

[0019] 分不同线程搜索与起点和终点对应相邻的可用链路并生成对应的备选路径;

[0020] 若起点对应的备选路径和终点对应的备选路径存在交叉节点,则以所述交叉节点为共同的中间节点,否则,各线程继续以对应备选路径的末节点查找下一段相邻的可用链路并更新对应的备选路径,直至起点的备选路径与终点的备选路径存在交叉节点时以交叉节点为共同的中间节点。

[0021] 一些实施例中,根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP,包括步骤:

[0022] 采用复制所述故障LSP的方式获取一份拷贝LSP;

[0023] 根据所述寻路结果更新所述拷贝LSP中的路由数据,并以更新路由数据后的拷贝LSP为所述重路由LSP;

[0024] 所述路由数据包括MPLS标签交换数据。

[0025] 第二方面,本发明实施例还提供一种对隧道进行快速重路由装置,其特征在于,其包括:

[0026] 数据缓存模块,其用于记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存,所述映射关系用于通过隧道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道;

[0027] 隧道寻路模块,其用于:

[0028] 发生链路告警后,根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映射关系的隧道以及这些隧道中的故障LSP;

[0029] 将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终点的隧道分在一组,并对分组后的隧道进行寻路;

[0030] 重路由生成模块,其用于根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP。

[0031] 一些实施例中,所述隧道寻路模块,还用于:

[0032] 发生链路告警后,修改告警链路的通断状态以使寻路时避开所述告警链路;

[0033] 对分组后的隧道进行寻路时使同一组内的隧道共用一次寻路,不同的分组之间并发寻路。

[0034] 一些实施例中,所述隧道寻路模块,还用于:

[0035] 在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点;

[0036] 将起点至所述中间节点的路径与终点至所述中间节点的路径进行拼接,并将拼接所得的路径结果作为所述寻路的结果。

[0037] 一些实施例中,所述重路由生成模块,还用于:

[0038] 采用复制所述故障LSP的方式获取一份拷贝LSP;

[0039] 根据所述寻路结果更新所述拷贝LSP中的路由数据,并以更新路由数据后的拷贝LSP为所述重路由LSP;

[0040] 所述路由数据包括MPLS标签交换数据。

[0041] 第三方面,本发明实施例还提供一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质中存储有至少一条指令,所述指令由处理器加载并执行以实现如权利要求1-6中任

一项所述的方法。

[0042] 本发明提供的技术方案带来的有益效果包括：本发明实施例进一步通过缓存链路
与隧道之间的映射关系，使重路由过程直接获取隧道沿途经过的所有链路，以及根据链路
取到途经它的所有隧道，实现快速定位到需要重路由或者可能需要重路由后回切的隧道，
不再依赖于链路告警衍生的隧道通断等其他告警，可进一步减少重路由过程中需要处理的
告警种类和数量、提高处理速度。同时，通过提前对需要重路由的隧道进行分组，并对分组
后的隧道寻路，便于根据分组情况进行寻路，能进一步提高寻路的效率。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使
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。

[0044] 图1为本发明实施例提供的一种对隧道进行快速重路由的方法流程示意图；

[0045] 图2为本发明实施例提供的通信传输网络示意图；

[0046] 图3为本发明实施例提供的一种对隧道进行快速重路由装置的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例
中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是
本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人
员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范
围。

[0048] 如图1所示，本发明实施例提供了一种对隧道进行快速重路由的方法，其特征在
于，包括步骤：

[0049] S100：记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存，所述映射关系用于通过隧
道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道；

[0050] S200：发生链路告警后，根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映
射关系的隧道以及这些隧道中的故障LSP；

[0051] S300：将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终
点的隧道分在一组，并对分组后的隧道进行寻路；

[0052] S400：根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP。

[0053] 需要说明的是，步骤S100中，对应链路包含物理链路和FlexE虚链路；所述链路告
警包括链路LoS告警（链路信号丢失告警），由于网管系统在收到设备报上来的各类告警消
息后，统一由告警模块进行分拣、处理，并发布给各需要告警消息的模块，比如计算受影
响的电路、计算告警级别、发给界面模块做展示等，因告警模块处理的告警消息类型较多，
计算数据量较大，在该模块会造成一定延迟。同时，由于产生告警的源（比如链路、节点行
的单盘等都会产生告警）和类别很多，依赖于链路告警衍生的隧道通断等其他告警时会
增加重路由过程中需要处理的告警种类和数量从而降低重路由效率。可通过设置专门通
道接收这些重路由相关告警（如链路信号丢失告警），使重路由过程“单独订阅”与重路
由相关的链路

信号丢失告警,无需复用网管告警模块。

[0054] 本发明实施例进一步通过缓存链路与隧道之间的映射关系,使重路由过程直接获取隧道沿途经过的所有链路,以及根据链路取到途经它的所有隧道,实现快速定位到需要重路由或者可能需要重路由后回切的隧道,不再依赖于链路告警衍生的隧道通断等其他告警,可进一步减少重路由过程中需要处理的告警种类和数量、提高处理速度。同时,通过提前对需要重路由的隧道进行分组,并对分组后的隧道寻路,便于根据分组情况进行寻路,能进一步提高寻路的效率。

[0055] 一些实施例中,S200包括修改告警链路的通断状态以使寻路时避开所述告警链路。S300中对分组后的隧道进行寻路时,使同一组内的隧道共用一次寻路,不同的分组之间并发寻路。

[0056] 本实施例在重路由隧道寻路时,对寻路起点和终点相同的隧道共用一次寻路,即可复用该次寻路结果,大幅减少寻路次数。

[0057] 一些实施例中,S300中寻路包括步骤:

[0058] S310:在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点;

[0059] S320:将起点至所述中间节点的路径与终点至所述中间节点的路径进行拼接,并将拼接所得的路径结果作为所述寻路的结果。

[0060] 需要说明的是,寻路时的穷举搜索可采用Dijkstra算法,从起点开始遍历搜索,直到找到终点。

[0061] 本实施例在单次寻路中,将从起点穷举搜索到终点的常规方法改为在起点和终点同时穷举搜索后,在共同的中间节点拼接路径的方法,可以并行搜索和减少穷举搜索迭代深度,进一步加快寻路速度。

[0062] 可优选地,S310包括:

[0063] S311:分不同线程搜索与起点和终点对应相邻的可用链路并生成对应的备选路径;

[0064] S312:若起点对应的备选路径和终点对应的备选路径存在交叉节点,则以所述交叉节点为共同的中间节点,否则,各线程继续以对应备选路径的末节点查找下一段相邻的可用链路并更新对应的备选路径,直至起点的备选路径与终点的备选路径存在交叉节点时以交叉节点为共同的中间节点。

[0065] 本实施例进一步说明了穷举搜索包含的具体搜索方式,在一次重路由寻路时,开两个线程,在起点和终点两头同时穷举搜索,当两个线程均搜索到某个中间节点时,则认为寻路成功,将两个线程的搜索结果进行拼接,即从起点到该中间节点的路径和该中间节点到终点的路径拼接起来作为寻路结果,因为并行搜索和减少搜索迭代深度,可以在Dijkstra寻路算法基础上进一步提升性能。

[0066] 一些实施例中,S400包括步骤:

[0067] S410:采用复制所述故障LSP的方式获取一份拷贝LSP;

[0068] S420:根据所述寻路结果更新所述拷贝LSP中的路由数据,并以更新路由数据后的拷贝LSP为所述重路由LSP;

[0069] 需要说明的是,通常在网管系统中生成LSP时需要依次调用各类接口设置LSP的不同数据,比如分别需要设置业务名称、保护属性、故障检测属性、QoS、标签栈等。

[0070] 可以理解的是,本实施例将LSP的数据拆分为两种类型,一种为LSP常规数据,比如隧道名称、保护属性、故障检测属性、QoS等数据,另一种为路由数据(其用于决定隧道传输信息的路径),包括MPLS标签交换数据。为了快速生成重路由LSP,在生成重路由数据时,先复制故障LSP,通过速度较快的内存拷贝方式,快速克隆一份拷贝LSP用于继承原故障LSP的常规数据,然后根据寻路结果去批量更新拷贝LSP中的路由数据。

[0071] 本实施例通过用拷贝故障LSP获取常规数据后批量更新路由数据的方法,针对同一组内多条隧道重路由一致的情况,只需批量替换路由数据,可进一步加快生成重路由LSP。

[0072] 在一个具体的实施例中,如图2所示,NE1至NE5五个节点以及节点间的Link组成的通信传输网络。通信传输网络从NE1到NE3配置两条路径相同的隧道a和b,工作LSP分别为LSP1、LSP2,其经过的路由为NE1-L15-NE5-L53-NE3,保护LSP分别为LSP3、LSP4,其经过的路由为NE1-L14-NE4-L43-NE3;从NE1到NE4配置一条隧道c,工作LSP5经过的路由为NE1-L14-NE4。

[0073] 在网管配置支持快速重路由的隧道时,记录隧道和链路的双向映射关系并缓存,用于通过隧道ID取到隧道经过的所有链路ID,或反之,用链路ID取经过该链路的所有隧道ID。在本实施例中,隧道a记录的映射关系为:LSP1:L15、L53;LSP3:L14、L43;隧道b记录的映射关系为:LSP2:L15、L53;LSP4:L14、L43;隧道c记录的映射关系为:LSP5:L14;链路上记录的映射关系为:L15:LSP1、LSP2;L53:LSP1、LSP2;L14:LSP3、LSP4、LSP5;L43:LSP3、LSP4。

[0074] 网管系统收到一批告警上报时,取告警相关链路,修改网络链路通断状态,将告警产生的链路设置为中断状态用于在重路由寻路时避开该故障链路,并根据缓存的映射关系在众多隧道中快速定位到受到该链路告警影响的这部分隧道。在本实施例中,网管系统收到L14的LoS告警后,首先设置L14的状态为中断,其次通过缓存的映射关系定位到隧道a(LSP3)、隧道b(LSP4)和隧道c(LSP5)受到影响,需要重路由。

[0075] 为了解决重路由寻路速度慢的问题,首先将需要重路由的所有隧道根据源/宿网元(即寻路的起点和终点)是否相同进行分组,将具有相同起点和终点的隧道分在同一组,同一组中所有隧道共享一次重路由寻路的结果,因此不需要再对每条隧道单独寻路;而不同的分组由于起点和终点不同,可对不同的分组之间采用并发寻路来提高性能。

[0076] 本实施例在一次重路由寻路时,开两个线程,在起点和终点两头同时穷举搜索,当两个线程均搜索到某个中间节点时,则认为寻路成功,将两个线程的搜索结果进行拼接(即从起点到该中间节点的路径和该中间节点到终点的路径拼接起来作为寻路结果),因为并行搜索和减少搜索迭代深度,可以在Dijkstra寻路算法基础上进一步提升性能。在本实施例中,隧道a和隧道b的起点均为节点NE1、终点均为节点NE3,将隧道a和b归类到重路由组1,共享从NE1到NE3的寻路结果;隧道c作为重路由组2。在网管系统的寻路服务中进程1和进程2并发运行,进程1执行从NE1寻路到NE3,进程2执行从NE1寻路到NE4。

[0077] 当执行从重路由组1从NE1寻路到NE3的进程1时,线程1和线程2并发执行:

[0078] 线程1取NE1的所有相邻Link为L14、L15、L12,其中L14中断不采用,生成备选路径NE1-L12-NE2、NE1-L15-NE5;

[0079] 线程2取NE3的所有相邻Link为L43、L53、L23,生成备选路径NE3-L43-NE4、NE3-L53-NE5、NE3-L23-NE2;

- [0080] 线程1和2执行完成后,计算备选路径中有交叉节点NE2和NE5;
- [0081] 根据交叉点NE2得到寻路结果1为NE1-L12-NE2-L23-NE3,与重路由组1中隧道a、b的保护LSP3、LSP4路由相同,为使工作重路由LSP与保护LSP的路由不完全一致,故舍弃此结果;继续计算交叉点NE5的结果2为NE1-L15-NE5-L53-NE3,取结果2为寻路结果。
- [0082] 当执行从重路由组2从NE1寻路到NE4的进程2时,线程3和线程4并发执行:
- [0083] 线程3取NE1的所有相邻Link为L14、L15、L12,其中L14中断不采用,生成备选路径NE1-L12-NE2、NE1-L15-NE5;
- [0084] 线程4取NE4的所有相邻Link为L43,生成备选路径NE4-L43-NE3;
- [0085] 线程3和4执行完成后,计算备选路径中没有交叉节点;
- [0086] 接着,线程3取备选路径NE1-L12-NE2的末节点NE2所有相邻Link为L23,更新备选路径为NE1-L12-NE2-L23-NE3;取备选路径NE1-L15-NE5的末节点NE5所有相邻Link为L53,更新备选路径为NE1-L15-NE5-L53-NE3;
- [0087] 同时,线程4取备选路径NE4-L43-NE3的末节点NE3所有相邻Link为L23、L53,更新备选路径为NE4-L43-NE3-L23-NE2、NE4-L43-NE3-L53-NE5;
- [0088] 线程3和4执行完成后,计算备选路径中有交叉节点NE2&NE3和NE5&NE3,根据交叉节点NE2&NE3得到寻路结果NE1-L12-NE2-L23-NE3-L43-NE4。
- [0089] 最后根据寻路结果生成网管重路由LSP数据时,首先确认寻路过程分组是否为一组,若是则表明在同一组内多条隧道的重路由LSP的路由一致,生成重路由LSP数据时可以利用该特性批量生成;而如果同时有多个不同的分组,则按照不同路由的电路组之间并发批量处理的思路,开多线程并行处理。
- [0090] 当同一组内多条隧道重路由一致时,为了快速生成重路由LSP,在生成重路由数据时,可批量生成重路由LSP,具体为:
- [0091] 将LSP的数据拆分为两种类型,一种为LSP常规数据,比如名称、QoS等;另一种为路由数据,决定隧道传输信息的路径,主要为MPLS标签交换数据。先根据原有故障LSP,通过速度较快的内存拷贝方式,快速克隆一份重路由LSP,用于继承原LSP的常规数据,然后在一批重路由LSP中批量更新的路由数据,以此生成重路由LSP。
- [0092] 在本实施例的具体实现中,首先对需要重路由的LSP3、LSP4、LSP5分别拷贝生成重路由LSP6、LSP7、LSP8,然后在生成重路由LSP服务的进程3中线程5和线程6并发运行,线程5对LSP6和LSP7更新重路由组1寻路结果NE1-L12-NE2-L23-NE3-L43-NE4的相关路由数据,线程6对LSP8更新重路由组2寻路结果NE1-L12-NE2-L23-NE3-L43-NE4相关路由数据。
- [0093] 将网管系统生成的重路由LSP6、LSP7和LSP8下载到设备,批量下载重路由LSP数据到设备时,直接对设备上的LSP3、LSP4、LSP5相关数据分别更新成LSP6、LSP7、LSP8,加快设备数据处理和返回。
- [0094] 如图3所示,本发明实施例还提供一种对隧道进行快速重路由装置,其包括:
- [0095] 数据缓存模块,其用于在网管系统中记录隧道和隧道所经过链路的映射关系并缓存,所述映射关系用于通过隧道获取该隧道经过的所有链路以及通过链路获取经过该链路的所有隧道;
- [0096] 隧道寻路模块,其用于:
- [0097] 发生链路告警后,根据缓存中记录的所述映射关系获取与告警链路存在映射关系

的隧道以及这些隧道中的故障LSP;

[0098] 将所述与告警链路存在映射关系的隧道进行分组以使具有相同起点和终点的隧道分在一组,并对分组后的隧道进行寻路;

[0099] 重路由生成模块,其用于根据寻路结果与所述故障LSP生成重路由LSP。

[0100] 一些实施例中,隧道寻路模块,还用于:

[0101] 发生链路告警后,修改告警链路的通断状态以使寻路时避开所述告警链路;

[0102] 对分组后的隧道进行寻路时,使同一组内的隧道共用一次寻路,不同的分组之间并发寻路。

[0103] 一些实施例中,隧道寻路模块,还用于:

[0104] 在起点和终点分别进行穷举搜索,直至搜索到共同的中间节点;

[0105] 将起点至所述中间节点的路径与终点至所述中间节点的路径进行拼接,并将拼接所得的路径结果作为所述寻路的结果。

[0106] 更进一步地,隧道寻路模块进行寻路时,分不同线程搜索与起点和终点对应相邻的可用链路并生成对应的备选路径;若起点对应的备选路径和终点对应的备选路径存在交叉节点,则以所述交叉节点为共同的中间节点,否则,线程继续以对应备选路径的末节点查找下一段相邻的可用链路并更新对应的备选路径,直至起点的备选路径与终点的备选路径存在交叉节点时以交叉节点为共同的中间节点。

[0107] 一些实施例中,重路由生成模块,还用于:

[0108] 采用复制所述故障LSP的方式获取一份拷贝LSP;

[0109] 根据所述寻路结果更新所述拷贝LSP中的路由数据,并以更新路由数据后的拷贝LSP为所述重路由LSP;

[0110] 所述路由数据包括MPLS标签交换数据。

[0111] 本领域普通技术人员可以理解,上文中所公开方法中的全部或某些步骤、装置中的功能模块可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中,在以上描述中提及的功能模块之间的划分不一定对应于物理组件的划分;例如,一个物理组件可以具有多个功能,或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器,如中央处理器、数字信号处理器或微处理器执行的软件,或者被实施为硬件,或者被实施为集成电路,如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读存储介质上,计算机可读存储介质可以包括计算机可读存储介质(或非暂时性介质)和通信介质(或暂时性介质)。

[0112] 本发明实施例还提供一种计算机存储介质,其可用于网管系统,该计算机存储介质内所存储的指令由处理器加载并执行时,用于实现如前述方法实施例中任一实施例所涉及的重路由方法及效果。

[0113] 如本领域普通技术人员公知的,术语计算机存储介质包括在用于存储信息(诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据)的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。

[0114] 此外,本领域普通技术人员公知的是,通信介质通常包含计算机可读指令、数据结

构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据,并且可包括任何信息递送介质。

[0115] 以上仅为本发明实施例的具体实施方式,但本发明实施例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实施例揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明实施例的保护范围之内。

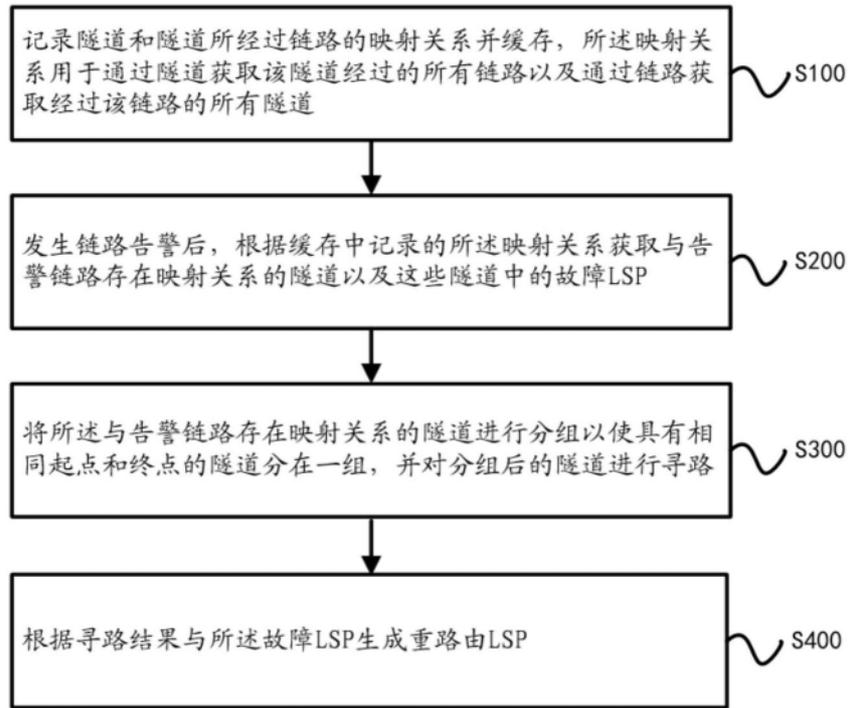


图1

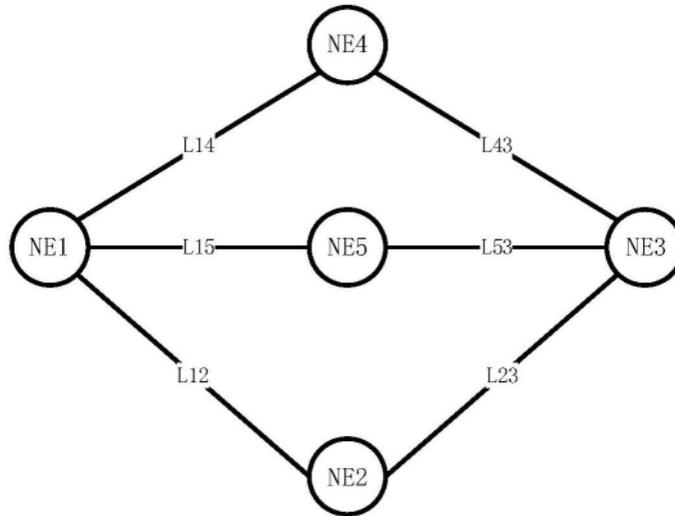


图2

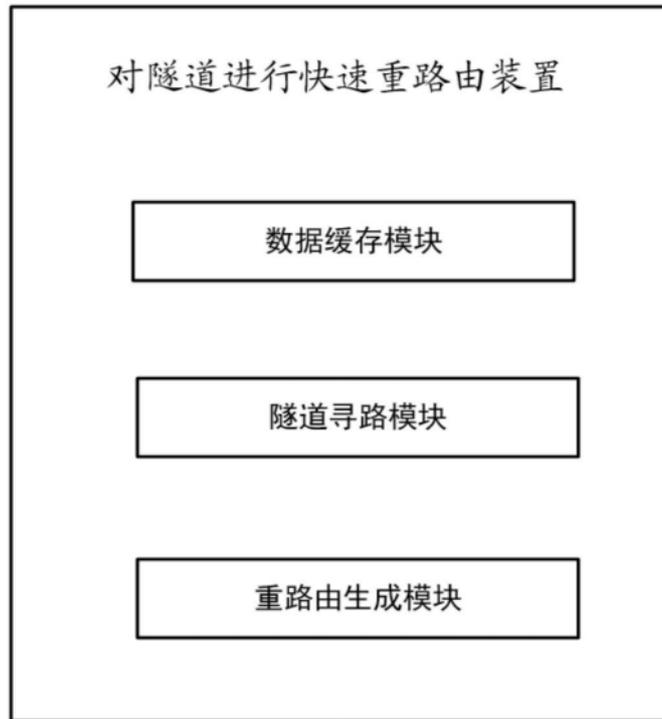


图3