



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101984566 A

(43) 申请公布日 2011.03.09

(21) 申请号 201010546182.4

(22) 申请日 2010.11.16

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司
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 石丽丽

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

H04J 14/02 (2006.01)

H04B 10/08 (2006.01)

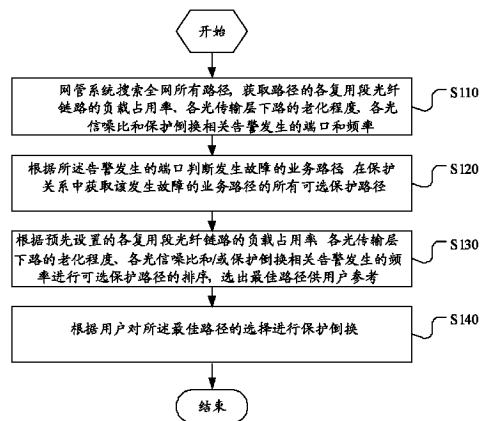
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

复杂光网络保护倒换的方法及网管系统

(57) 摘要

本发明涉及一种复杂光网络保护倒换的方法及网管系统,利用网管系统能够获取全网数据的优点,在业务路径发生故障时,根据预先设置全网各线路负载占用率、线路老化程度、告警发生频率、信噪比等因素,提供给用户一条最佳的保护路径,以进行保护倒换,有利于网络优化,减轻了硬件系统和 APS 总线的压力。



1. 一种复杂光网络保护倒换的方法,其特征在于,包括:

网管系统搜索全网所有路径,获取路径的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和保护倒换相关告警发生的端口和频率;

根据所述告警发生的端口判断发生故障的业务路径,根据保护关系获取该发生故障的业务路径的所有可选保护路径;

根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和 / 或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;

根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换。

2. 如权利要求 1 所述方法,其特征在于,所述根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换,具体包括:

如果预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,将所述配置命令发送给单板执行保护倒换;如果未预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则在所述网管系统收到保护倒换相关告警后由硬件进行保护倒换。

3. 如权利要求 2 所述方法,其特征在于,所述根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和 / 或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;具体包括:

计算各个可选保护路径的各复用段负载占用率的最大值、各传输层线路老化程度的最大值、各告警发生频率的最大值、对应通道的信噪比即为此路径的信噪比;

根据预先设置的因素,将所述各复用段负载占用率的最大值、线路老化程度的最大值、告警发生频率的最大值均按照降序排序,信噪比按照升序排序,并进行加权,计算所述各可选保护路径在各种排序方式下的加权和;

确定所述和的最大的保护路径为最佳路径。

4. 如权利要求 2 所述方法,其特征在于,所述网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述所有可选保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,具体包括:

找出当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径不重合的部分;

如果不重合部分的发端单板为 ROADM 单板,则需要下发给所述 ROADM 单板一个波长指配命令:将当前发生故障的业务路径波长从工作路径相应端口重新指配到保护路径相应端口;或者

如果不重合部分的发端单板为 TMUX 单板,则需要下发给所述 TMUX 单板一个交叉配置命令:将目前交叉开关倒换到选取的最佳保护路径的交叉上;或者

如果不重合部分的发端单板为 OP 类单板,则需要下发给相关 APS 执行器一个强制保护倒换命令:将保护开关倒换到选取的最佳保护路径的端口上。

5. 一种网管系统,其特征在于,包括:

参数获取单元,用于搜索全网所有路径,获取路径的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和保护倒换相关告警发生的端口和频率;

保护路径获取单元,用于根据所述告警发生的端口判断发生故障的业务路径,根据保护关系获取该发生故障的业务路径的所有可选保护路径;

最佳路径选择单元,用于根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和 / 或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;

保护倒换单元,用于根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换。

6. 如权利要求 5 所述网管系统,其特征在于,所述保护倒换单元,还用于:如果预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,将所述配置命令发送给单板执行保护倒换;如果未预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则在所述网管系统收到保护倒换相关告警后由硬件进行保护倒换。

7. 如权利要求 6 所述网管系统,其特征在于,所述最佳路径选择单元,还包括:

参数计算子单元,用于计算各个可选保护路径的各复用段负载占用率的最大值、各传输层线路老化程度的最大值、各告警发生频率的最大值、对应通道的信噪比即为此路径的信噪比;

排序加权子单元,用于根据预先设置的因素,将所述各复用段负载占用率的最大值、线路老化程度的最大值、告警发生频率的最大值均按照降序排序,信噪比按照升序排序,并进行加权,计算所述各可选保护路径在各种排序方式下的加权和;

最佳路径确定子单元,用于确定所述和的最大的保护路径为最佳路径。

8. 如权利要求 6 所述网管系统,其特征在于,所述保护倒换单元,还用于找出当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径不重合的部分;如果不重合的部分的最佳保护路径的发端单板为 ROADM 单板,则需要下发给所述 ROADM 单板一个波长指配命令:将当前发生故障的业务路径波长从工作路径相应端口重新指配到保护路径相应端口;或者如果不重合的部分的发端单板为 TMUX 单板,则需要下发给所述 TMUX 单板一个交叉配置命令:将目前交叉开关倒换到选取的最佳保护路径的交叉上;或者如果不重合的部分的发端单板为 OP 类单板,则需要下发给相关 APS 执行器一个强制保护倒换命令:将保护开关倒换到选取的最佳保护路径的端口上。

复杂光网络保护倒换的方法及网管系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体是复杂光网络保护倒换的方法及网管系统。

背景技术

[0002] 随着光网络技术的快速发展,有力支持了光传送网络能够承载更多类型和更多容量业务的能力,随着业务数据量的急剧增长,网络具备的生存性能力即网络在故障发生的情况下网络仍能维持服务连续性的能力,直接关系到网络业务数据的安全,这就需要系统提供强大的自动保护倒换即 APS(Automatic Protection Switching) 功能,目前比较典型的包括 1+1 保护、1:N 保护、环共享保护等保护方式。

[0003] 一个保护组通常是指为了保护某种资源(一个波长通道或一个复用段等)而设置的一组硬件集合,通常包括 APS 检测器、APS 控制器、APS 执行器等。目前保护组发生保护倒换主要是由保护组中各网元的控制器单板相互协作完成。

[0004] 随着系统配置的复杂度增加,在系统配置大量业务单板的时候,由于线路故障导致相应的业务单板同时全部上报 APS 告警,这样对系统 APS 总线的效率和可靠性将造成较大不必要的压力。

[0005] 另外,对于存在大量保护节点的网络(保护节点是指可以进行保护倒换的单板),简单举例如图 1 所示,路径中的非保护节点省略显示,假如网络中包括 N 个保护节点,每个保护节点都是 1:1 保护类型,凡经过保护端口的路径都是保护路径,则保护路径就有 2^N-1 种可能,而最优路径应该综合各线路负载占用率、线路光纤老化程度、线路上告警发生频率、光通道的信噪比等因素进行选择,而目前的技术依赖的 APS 控制器只知道本网元的告警信息,无法获取上述全网数据,最终倒换的结果未必是最佳的。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提供一种复杂光网络保护倒换的方法及网管系统,当业务路径发生故障时,在不影响保护倒换时间的前提下,选择最佳保护路径,提供给用户进行参考,以进行保护倒换。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种复杂光网络保护倒换的方法,其包括:

[0009] 网管系统搜索全网所有路径,获取路径的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和保护倒换相关告警发生的端口和频率;

[0010] 根据所述告警发生的端口判断发生故障的业务路径,根据保护关系获取该发生故障的业务路径的所有可选保护路径;

[0011] 根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比或 / 和保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;

[0012] 根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换。

- [0013] 优选地,所述根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换,具体包括:
- [0014] 如果预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,将所述配置命令发送给单板执行保护倒换;如果未预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则在所述网管系统收到保护倒换相关告警后由硬件进行保护倒换。
- [0015] 优选地,所述根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和 / 或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;具体包括:
- [0016] 计算各个可选保护路径的各复用段负载占用率的最大值、各传输层线路老化程度的最大值、各告警发生频率的最大值、对应通道的信噪比即为此路径的信噪比;
- [0017] 根据预先设置的因素,将所述各复用段负载占用率的最大值、线路老化程度的最大值、告警发生频率的最大值均按照降序排序,信噪比按照升序排序,并进行加权,计算所述各可选保护路径在各种排序方式下的加权和;
- [0018] 确定所述和的最大的保护路径为最佳路径。
- [0019] 优选地,所述网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述所有可选保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,具体包括:
- [0020] 找出当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径不重合的部分;
- [0021] 如果不重合部分的发端单板为 ROADM 单板,则需要下发给所述 ROADM 单板一个波长指配命令:将当前发生故障的业务路径波长从工作路径相应端口重新指配到保护路径相应端口;或者
- [0022] 如果不重合部分的发端单板为 TMUX 单板,则需要下发给所述 TMUX 单板一个交叉配置命令:将目前交叉开关倒换到选取的最佳保护路径的交叉上;或者
- [0023] 如果不重合部分的发端单板为 OP 类单板,则需要下发给相关 APS 执行器一个强制保护倒换命令:将保护开关倒换到选取的最佳保护路径的端口上。
- [0024] 本发明还提供一种网管系统,其包括:
- [0025] 参数获取单元,用于搜索全网所有路径,获取路径的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和保护倒换相关告警发生的端口和频率;
- [0026] 保护路径获取单元,用于根据所述告警发生的端口判断发生故障的业务路径,根据保护关系获取该发生故障的业务路径的所有可选保护路径;
- [0027] 最佳路径选择单元,用于根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和 / 或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;
- [0028] 保护倒换单元,用于根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换。
- [0029] 优选地,所述保护倒换单元,还用于:如果预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,将所述配置命令发送给单板执行保护倒换;如果未预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则在所述网管系统收到保护倒换相关告警后由硬件进行保护倒换。
- [0030] 优选地,所述最佳路径选择单元,还包括:

[0031] 参数计算子单元,用于计算各个可选保护路径的各复用段负载占用率的最大值、各传输层线路老化程度的最大值、各告警发生频率的最大值、对应通道的信噪比即为此路径的信噪比;

[0032] 排序加权子单元,用于根据预先设置的因素,将所述各复用段负载占用率的最大值、线路老化程度的最大值、告警发生频率的最大值均按照降序排序,信噪比按照升序排序,并进行加权,计算所述各可选保护路径在各种排序方式下的加权和;

[0033] 最佳路径确定子单元,用于确定所述和的最大的保护路径为最佳路径。

[0034] 优选地,所述保护倒换单元,还用于找出当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径不重合的部分;如果不重合的部分的最佳保护路径的发端单板为 ROADM 单板,则需要下发给所述 ROADM 单板一个波长指配命令:将当前发生故障的业务路径波长从工作路径相应端口重新指配到保护路径相应端口;或者如果不重合的部分的发端单板为 TMUX 单板,则需要下发给所述 TMUX 单板一个交叉配置命令:将目前交叉开关倒换到选取的最佳保护路径的交叉上;或者如果不重合的部分的发端单板为 OP 类单板,则需要下发给相关 APS 执行器一个强制保护倒换命令:将保护开关倒换到选取的最佳保护路径的端口上。

[0035] 实施本发明的技术方案,具有以下有益效果:本发明提供的复杂光网络保护倒换的方法及网管系统,利用网管系统能够获取全网数据的优点,在业务路径发生故障时,根据用户关心的全网各线路负载占用率、线路老化程度、告警发生频率、信噪比等因素,提供给用户一条对他来说最佳的保护路径,以进行保护倒换,有利于网络优化,减轻了硬件系统和 APS 总线的压力。

附图说明

[0036] 图 1 为本发明实施例提供的方法流程图;

[0037] 图 2 为图 1 的步骤 S130 的流程图;

[0038] 图 3 为本发明实施例提供的网络系统的示意图;

[0039] 图 4 为本发明实施例提供的网管系统的当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径示意图;

[0040] 图 5 为本发明实施例提供的网管系统的结构示意图;

[0041] 图 6 为本发明实施例提供的最佳路径选择单元的结构示意图。

[0042] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0043] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0044] 本发明实施例提供一种复杂光网络保护倒换的方法,如图 1 所示,该方法包括步骤:

[0045] S110、网管系统搜索全网所有路径,获取路径的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和保护倒换相关告警发生的端口和频率;在本实施例中,同源同宿的路径互为保护关系;所述路径的各复用段光纤链路的负载占用率通常

为两个光放大单板之间的链路承载实际业务的条数与此复用段带宽的比值；所述各光传输层下路的老化程度是：网管系统搜集各光传输层线路的输入光功率和输出光功率数据，与线路出厂衰耗相比计算线路老化程度；

[0046] S120、根据所述告警发生的端口判断发生故障的业务路径，根据保护关系获取该发生故障的业务路径的所有可选保护路径；在本实施例中，在网管系统接收到保护倒换相关的告警时，记录告警发生的网元、单板、端口、时间信息，计算此告警发生的频率；所述保护关系为保护路径与业务路径的关系，即与业务路径有关系的保护路径。

[0047] S130、根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和 / 或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序，选出最佳路径供用户参考；该预先设置是可以根据用于对上述的负载占用率、老化程度、信噪比和发生频率等因素的关心程度进行预先设置，该关心的因素可以为任意一个，也可以为任意几个的组合，在本实施例中，更为具体的，如图 2 所示，该步骤 S130 包括：

[0048] S131、计算各个可选保护路径的各复用段负载占用率的最大值、各传输层线路老化程度的最大值、各告警发生频率的最大值、对应通道的信噪比即为此路径的信噪比；

[0049] S132、根据预先设置的因素（如：可以根据用户关系的因素，也可以为系统自动设置的），将所述各复用段负载占用率的最大值、线路老化程度的最大值、告警发生频率的最大值均按照降序排序，信噪比按照升序排序，并进行加权，计算所述各可选保护路径在各种排序方式下的加权和；

[0050] S133、确定所述和的最大的保护路径为最佳路径。

[0051] S140、根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换。在本实施例中，更为具体的，该步骤 S140 包括：如果预先设置（该预先设置可以为用户定制，也可以为系统自动设置）为网管系统自动进行保护倒换，则网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令，如波长指配、交叉配置、强制保护倒换配置命令等，将所述配置命令发送给单板执行保护倒换，在本实施例中，该配置命令采用多播信令传送给单板执行，保证了保护倒换时间小于运营要求的 50ms；如果未预先设置为网管系统自动进行保护倒换，则在所述网管系统（通过 APS 总线）收到保护倒换相关告警，后由硬件进行保护倒换。本实施例提供的方法由网管系统分析全网数据，统一下发保护倒换命令，不需要单板进行判断并传送信令，不仅有利于网络优化，而且减轻了硬件系统和 APS 总线的压力。

[0052] 在本实施例中，更为具体的，以图 3 所示业务为例，当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径如图 4 所示，其中，该图 3 中，除保护节点 1 与保护节点 2 之间，业务路径与保护路径重合。在所述步骤 S140 中，所述网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令，具体包括：

[0053] 找出当前发生故障的路径与选取的最佳保护路径不重合的部分，即保护节点 1 和保护节点 2 之间 AB 路段（业务路径）和 CD 路段（保护路径）；

[0054] 如果不重合部分的发端单板为 ROADM(Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer, 可重构的光分插复用器) 单板，则需要下发给此单板一个波长指配命令：将当前发生故障的业务路径波长从工作路径相应的端口重新指配到保护路径端口；或者

[0055] 如果不重合部分的发端单板为 TMUX(Trans-Multiplexer, 子速率复用器) 单板，

则需要下发给相关 CSU(时钟交叉板)单板一个交叉配置命令:将目前交叉开关倒换到保护路段的交叉上;或者

[0056] 如果不重合部分的发端单板为 OP(光保护)类单板,则需要下发给相关 APS 执行器一个强制保护倒换命令:将保护开关倒换到保护路段的端口上;

[0057] 另外,针对上述三种情况在接收端的处理的过程也相同。

[0058] 本发明实施例还提供一种网管系统,用于实现上述实施例提供的方法,如图 5 所示,该网管系统包括:

[0059] 参数获取单元 510,用于搜索全网所有路径,获取路径的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和保护倒换相关告警发生的端口和频率;

[0060] 保护路径获取单元 520,用于根据所述告警发生的端口判断发生故障的业务路径,根据保护关系获取该发生故障的业务路径的所有可选保护路径;

[0061] 最佳路径选择单元 530,用于根据预先设置的各复用段光纤链路的负载占用率、各光传输层下路的老化程度、各光信噪比和/或保护倒换相关告警发生的频率进行可选保护路径的排序,选出最佳路径供用户参考;

[0062] 保护倒换单元 540,用于根据用户对所述最佳路径的选择进行保护倒换。在本实施例中,更为具体的,所述保护倒换单元 540,还用于:如果预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则网管系统判断所述发生故障的业务路径和所述最佳保护路径非重合部分的起点和终点需要下发的配置命令,将所述配置命令发送给单板执行保护倒换;如果未预先设置为网管系统自动进行保护倒换,则在所述网管系统收到保护倒换相关告警后由硬件进行保护倒换。

[0063] 另外,在更为具体的实施例中,所述保护倒换单元 540,还用于找出当前发生故障的业务路径与选取的最佳保护路径不重合的部分;如果不重合的部分的最佳保护路径的发端单板为 ROADM 单板,则需要下发给所述 ROADM 单板一个波长指配命令:将当前发生故障的业务路径波长从工作路径相应端口重新指配到保护路径相应端口;或者如果不重合的部分的发端单板为 TMUX 单板,则需要下发给所述 TMUX 单板一个交叉配置命令:将目前交叉开关倒换到选取的最佳保护路径的交叉上;或者如果不重合的部分的发端单板为 OP 类单板,则需要下发给相关 APS 执行器一个强制保护倒换命令:将保护开关倒换到选取的最佳保护路径的端口上。

[0064] 在本实施例中,更为具体的,所述最佳路径选择单元 530,如图 6 所示,还包括:

[0065] 参数计算子单元 531,用于计算各个可选保护路径的各复用段负载占用率的最大值、各传输层线路老化程度的最大值、各告警发生频率的最大值、对应通道的信噪比即为此路径的信噪比;

[0066] 排序加权子单元 532,用于根据预先设置的因素,将所述各复用段负载占用率的最大值、线路老化程度的最大值、告警发生频率的最大值均按照降序排序,信噪比按照升序排序,并进行加权,计算所述各可选保护路径在各种排序方式下的加权和;

[0067] 最佳路径确定子单元 533,用于确定所述和的最大的保护路径为最佳路径。

[0068] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

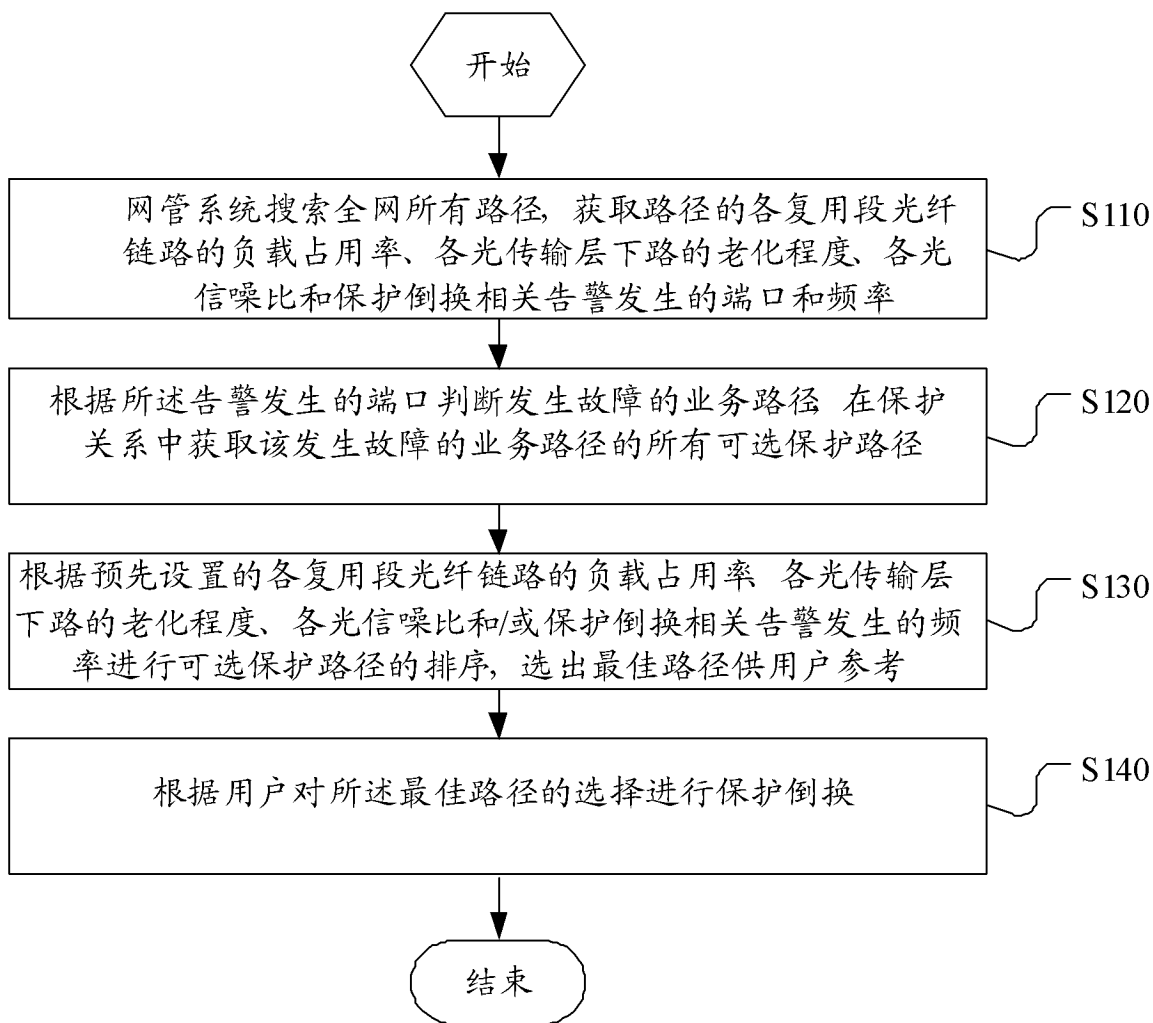


图 1

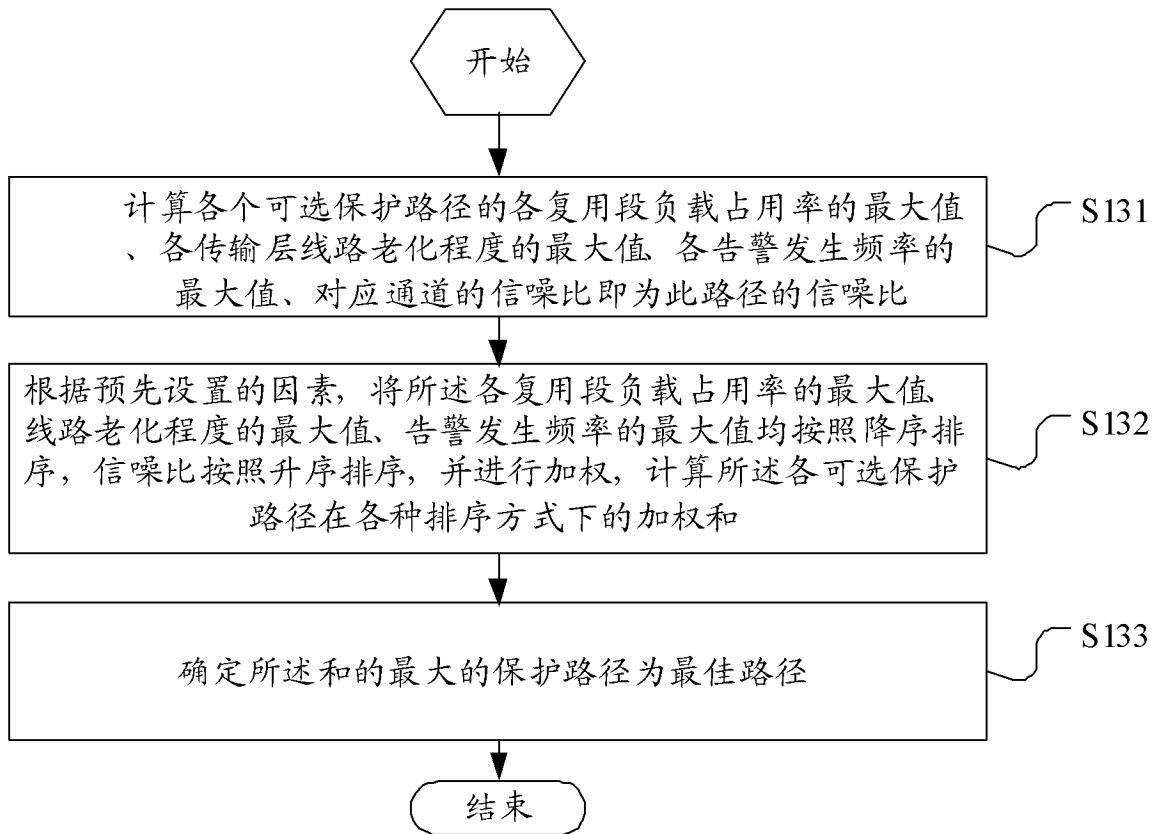


图 2

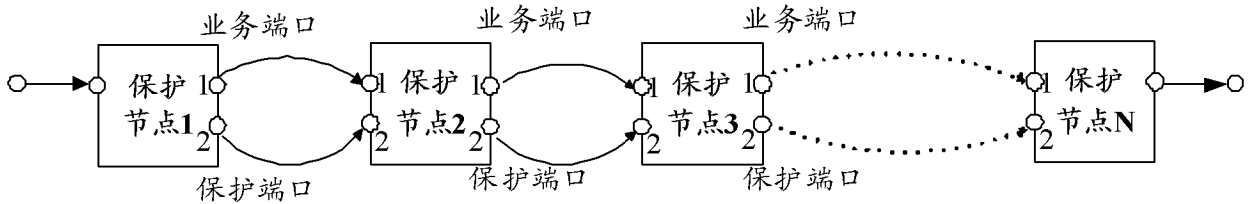


图 3

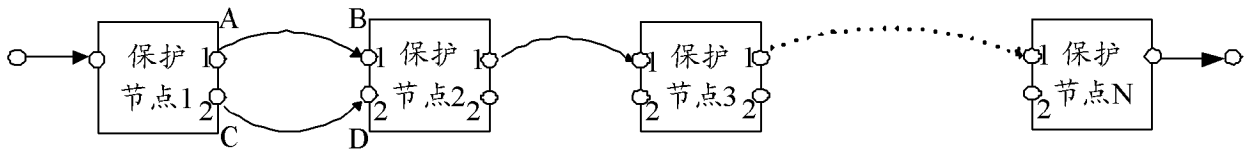


图 4

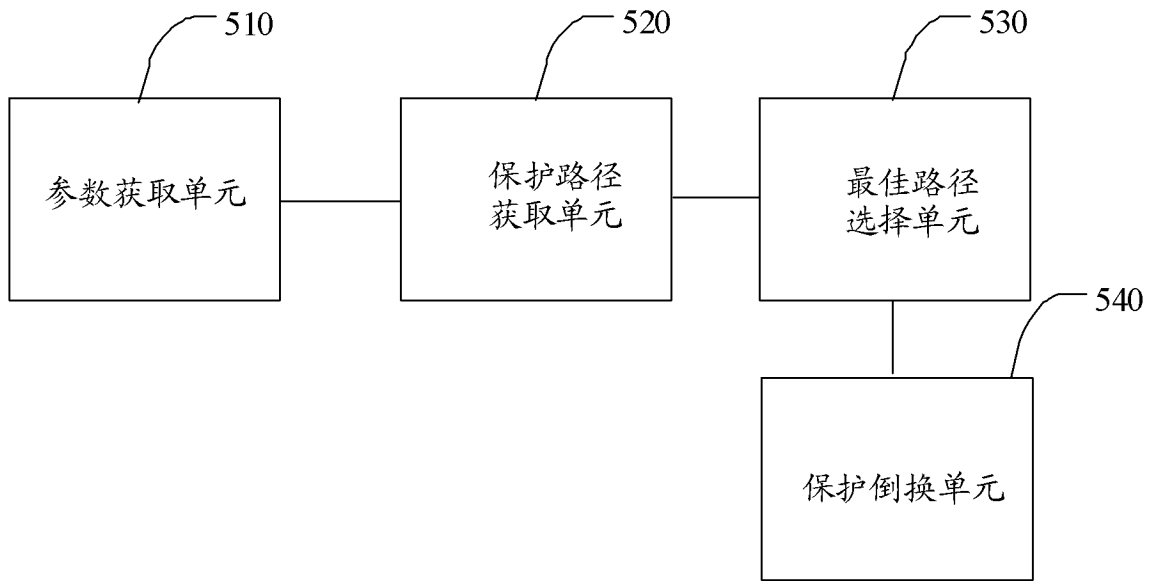


图 5

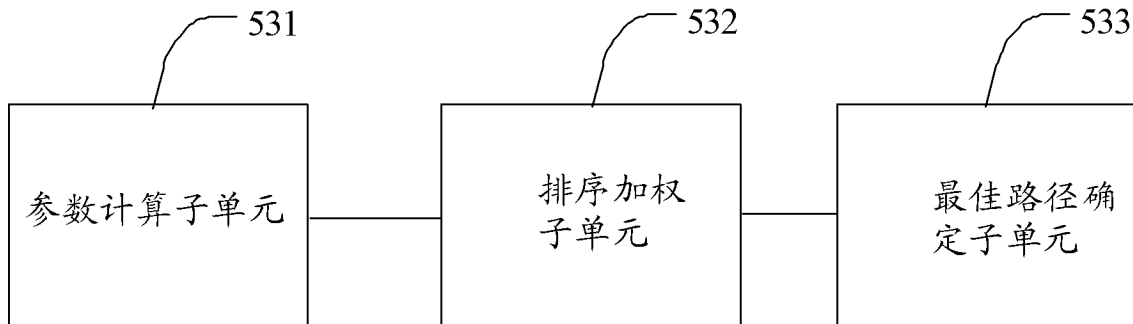


图 6