(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/124162 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 49/55 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/135499

(22) 国际申请日: 2024 年 11 月 29 日 (29.11.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311703073.2 2023年12月12日 (12.12.2023) CN

(71) 申请人:天翼云科技有限公司(**CHINA TELECOM CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号、2幢2层205-32室 100007 (CN)。

(72) 发明人:柏枫(**BAI, Feng**); 中国北京市东城区青龙胡同甲1号、3号、2幢2层205-32室 100007 (CN)。

(74) 代理人: 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 (**SUNSHINE INTELLECTUAL PROPERTY INTERNATIONAL CO., LTD.**); 中国北京市海淀区海淀南路甲21号中关村知识产权大厦A座5层 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) **Title:** FAULT ISOLATION METHOD AND APPARATUS BASED ON WHITE BOX SWITCH, ELECTRONIC DEVICE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种基于白盒交换机的隔离故障方法、装置、电子设备以及可读存储介质

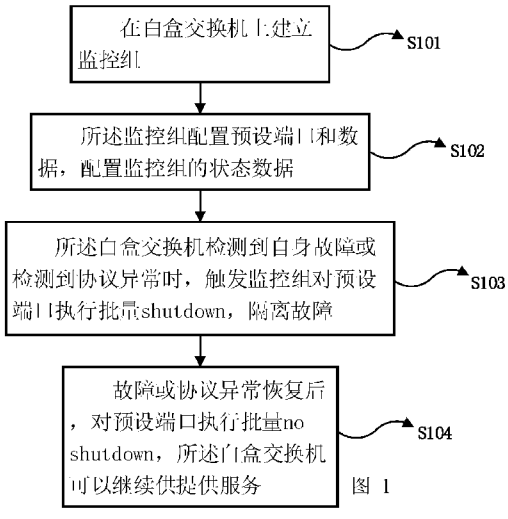

图 1

S101 Establish a monitoring group on a white box switch
S102 The monitoring group configures preset ports and data, and configures state data of the monitoring group
S103 When the white box switch detects a fault of the white box switch itself or detects a protocol anomaly, trigger the monitoring group to execute batch "shutdown" on the preset ports, so as to isolate the fault
S104 Once the fault or the protocol anomaly is recovered, execute batch "no shutdown" on the preset ports, such that the white box switch can continue to provide service

(57) **Abstract:** The present application discloses a fault isolation method and apparatus based on a white box switch, an electronic device, and a readable storage medium. The method comprises: establishing a monitoring group on a white box switch, wherein the monitoring group configures preset ports and data, and configures state data of the monitoring group; when the white box switch detects a fault of the white box switch itself or detects a protocol anomaly, triggering the monitoring group to execute batch "shutdown" on the preset ports, so as to isolate the fault; and once the fault or the protocol anomaly is recovered, executing batch "no shutdown" on the preset ports, such that the white box switch can continue to provide service. According to the present application, in numerous white box switches in a data center, fault discovery and isolation are automatically completed, and potential safety hazards caused by manual operation are eliminated, thereby improving the fault self-healing capacity of network service of the data center; network request interaction with a network management platform is not needed; and operations are completed on the white box switches, achieving high timeliness, greatly reducing the fault isolation time, and accelerating network recovery.

WO 2025/124162 A1

[见续页]

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:
— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请公开一种基于白盒交换机的隔离故障方法、装置、电子设备以及可读存储介质，包括：在白盒交换机上建立监控组；所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续供提供服务。本申请在数据中心中数量庞大的白盒交换机，自动完成故障的发现和隔离，同时消除人工操作带来的安全隐患，以提高数据中心网络服务的故障自愈能力，无须和网管平台进行过网络请求交互，在白盒交换机上完成操作，有着较高的时效性，极大缩短故障隔离时间，加快网络恢复。

一种基于白盒交换机的隔离故障方法、装置、电子设备以及可读存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年12月12日提交中国专利局、申请号为202311703073.2、发明名称为“一种基于白盒交换机的隔离故障方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及数据通信白盒交换机监控运维技术领域，特别涉及一种基于白盒交换机的隔离故障方法、装置、电子设备以及可读存储介质。

背景技术

DCN网络，全称为数据通信网络，是一种支持网络七层协议栈中第一层为物理层、第二层为数据链路层和第三层为网络层功能的网络，主要承载管理信息和分布式信令消息。DCN网络具有分布式网络计算环境和多级分布式数据仓库。在当前的DCN网络中，交换机数量增长不断加快，同时白盒交换机的占比越来越大。白盒交换机具有易于个性化开发的特点，因此提供一个较为通用的故障隔离方法变得尤为重要。

发明内容

本申请旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本申请的一个目的在于提出一种基于白盒交换机的隔离故障方法、装置、电子设备以及可读存储介质，本申请可以在数据中心中数量庞大的白盒交换机，自动完成故障的发现和隔离，同时消除人工操作带来的安全隐患，以提高数据中心网络服务的故障自愈能力。

本申请公开的第一个方面，提供一种基于白盒交换机的隔离故障方法，所述方法包括：

在白盒交换机上建立监控组；

所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；

所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；

故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续提供服务。

所述在白盒交换机上建立监控组的步骤，包括：

在白盒交换机SONIC系统中建立监控组；

登录到所述白盒交换机SONIC系统的控制界面；

点击控制界面上“监控组”选项；

点击“新建”按钮，输入监控组的名称和描述；

点击“确定”按钮建立监控组。

所述监控组配置预设端口和数据，包括：

使用redis 的hash（哈希）类型和key filed value 结构配置预设端口和数据，将所述监控组配置预设端口和数据保存在CONFIG_DB。

所述使用 redis 的 hash（哈希）类型和 key filed value 结构配置预设端口和数据，包括：

Key= "MONITOR_GROUP | MGxx"

Field Value

"ports " <list_value>

"up_delay_time" <value>

"MGxx"：其中xx为int型数字，标识监控组的序号；

"ports"：预设端口，执行shutdown、no shutdown 的端口组，可为一个或多个端口；

"up_delay_time"：由admin down切换为admin up时，执行延迟操作。

所述配置监控组的状态数据，包括：

将所述配置监控组的状态数据存储在STATE_DB数据库中，存在三种状态init、up、down；

Key = "MONITOR_GROUP_STATE|MGxx"；

Field Value

"state" <init/up/down>

MG端口状态，存储在STATE_DB数据库中；

Key = "MG_PORT|{port}"；

Field Value

"MonitorGroupxx" <up/down>

订阅MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置MG|port｝的状态。

所述订阅 MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置 MG|port｝的状态，包括：

订阅MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置MG|port｝的状态，portmgrd根据用户配置的shutdown状态和MG_PORT|port｝数据，决定下发到硬件的端口admin 值。

所述订阅 MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态， 设置 MG|port｝的状态；portmgrd 根据用户配置的 shutdown 状态和 MG_PORT|port｝数据，决定下发到硬件的端口 admin 值的步骤，包括：

白盒交换机完成初始化，程序进入工作状态，开启订阅 redis 的 STATE_DB 数据库 MonitorGroup*；

MG 默认状态为 init，为初始状态，对软数据初始化，不做其他操作；

收到订阅信息，MONITOR_GROUP_STATE 状态为 down 时，对预设端口 ports 中的列表，每个 port 写入 shutdown 标记，记录到 STATE_DB 中，设置对应 port 的 MG_PORT|port｝为 MonitorGroupxx down；

收到订阅信息，MONITOR_GROUP_STATE 状态为 up 时，设置端口对应的 MG_PORT|{port} 为 MonitorGroupxx down；如果 STATE 是有 down 变为 up 的，会执行延迟流程，延迟时间为配置中的 up_delay_time 时间，这样可以有效防止频繁的 updown 端口引起的网络抖动；如果是从 init 状态到 up 状态则无需延迟；

portmgr 进程来决定最终下发到硬件的端口 admin 状态；根据用户配置和 admin 状态，和 MG_PORT|port｝中每个监控组的状态，如果有一个标记为 down，则下发到硬件 admin 为 down；全为 up 时，下发到硬件 admin 为 up。

本申请公开的第二个方面，提供一种基于白盒交换机的隔离故障装置，所述装置包括：

建立监控组模块，用于在白盒交换机上建立监控组；

配置数据模块，用于所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；

监控组对预设端口执行批量shutdown模块，用于所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；

预设端口执行批量no shutdown模块，用于故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续供提供服务。

本申请公开的第三个方面，一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序

时，以实现一种基于白盒交换机的隔离故障方法中的步骤。

本申请公开的第四个方面，一种可读存储介质，所述可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序适于处理器进行加载，以执行所述的一种基于白盒交换机的隔离故障方法中的步骤。

与现有技术相比，本申请提出的一种基于白盒交换机的隔离故障方法，本申请的优点在于：

本申请基于端口admin up、down状态完成故障收敛，不依赖协议交互、收敛速度更快更彻底。支持延迟up，有效防止故障频繁抖动的场景；

本申请无须依赖控制器以及其他外部设备，仅在白盒交换机上即可完成所有功能操作，故迭代开发效率高，部署快；

本申请中支持配置多个监控组，且完全解耦，易于动态增扩和收缩监控组。同时显示命令，也可一目了然查看各监控组的自身状态信息；

本申请无须和网管平台进行过网络请求交互，在白盒交换机上完成操作，有着较高的时效性，极大缩短故障隔离时间，加快网络恢复；

本申请可以根据不同场景的网络模型，灵活增加，监控组的状态来源还可以是探针结果、BUFFER 状态和主备发现，有着较高的灵活性。

附图说明

图1是本申请一个实施例提供的一种基于白盒交换机的隔离故障方法示意图；

图2是本申请一个实施例提供的MG三者的状态转换示意图；

图3是本申请一个实施例提供的消息传递逻辑示意图；

图4是本申请一个实施例提供的TOR交换机MR监控北向BGP peer全断连和shutdown 南向端口示意图；

图5是本申请一个实施例提供的一种基于白盒交换机的隔离故障装置示

意图；

图6是本申请一个实施例提供的电子设备结构示意图；

图7是本申请一个实施例提供的计算机可读存储介质结构示意图。

具体实施方式

为了更好地理解本申请，将参考附图对本申请的各个方面作出更详细的说明。应理解，这些详细说明只是对本申请的示例性实施方式的描述，而非以任何方式限制本申请的范围。在说明书全文中，相同的附图标号指代相同的元件。表述“和/或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的任何和全部组合。

在附图中，为了便于说明，已稍微调整了元素的大小、尺寸和形状。附图仅为示例而并非严格按比例绘制。如在本文中使用的，用语“大致”“大约”以及类似的用语用作表近似的用语，而不用作表程度的用语，并且旨在说明将由本领域普通技术人员认识到的、测量值或计算值中的固有偏差。另外，在本申请中，各步骤处理描述的先后顺序并不必然表示这些处理在实际操作中出现的顺序，除非有明确其它限定或者能够从上下文推导出的除外。

还应理解的是，诸如“包括”“包括有”“具有”“包含”和/或“包含有”等表述在本说明书中是开放性而非封闭性的表述，其表示存在所陈述的特征、元件和/或部件，但不排除一个或多个其它特征、元件、部件和/或它们的组合的存在。此外，当诸如“...中的至少一个”的表述出现在所列特征的列表之后时，其修饰整列特征，而非仅仅修饰列表中的单独元件。此外，当描述本申请的实施方式时，使用“可”表示“本申请的一个或多个实施方式”。并且，用语“示例性的”旨在指代示例或举例说明。

除非另外限定，否则本文中使用的所有措辞（包括工程术语和科技术语）均具有与本申请所属领域普通技术人员的通常理解相同的含义。还应理解的是，除非本申请中有明确的说明，否则在常用词典中定义的词语应被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义一致的含义，而不应以理想化或过于形式化的意义解释。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本申请。

实施例1

图1是本申请一个实施例提供了一种基于白盒交换机的隔离故障方法示意图，如图1所示，一种基于白盒交换机的隔离故障方法，包括：

在白盒交换机上建立监控组；

所述在白盒交换机上建立监控组的步骤，包括：

在白盒交换机SONIC系统中建立监控组；

登录到所述白盒交换机SONIC系统的控制界面；

点击控制界面上“监控组”选项；

点击“新建”按钮，输入监控组的名称和描述；

点击“确定”按钮建立监控组。

其中，SONIC系统，全称为Software for Open Networking in the Cloud，一款开源网络操作系统。

所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；

所述监控组配置预设端口和数据，包括：

使用redis的hash哈希类型和key filed value 结构配置预设端口和数据，将所述监控组配置预设端口和数据保存在CONFIG_DB。

其中，redis是一种键值对形式的数据库。

所述使用 redis 的 hash 哈希类型和 key filed value 结构配置预设端口和数据，包括：

Key= "MONITOR_GROUP | MGxx"

Field Value

"ports " <list_value>

"up_delay_time" <value>

"MGxx"：其中xx为int型数字，标识监控组的序号；

"ports"：预设端口，执行shutdown、no shutdown 的端口组，可为一个或多个端口；

"up_delay_time"：由admin down切换为admin up时，执行延迟操作；

其中，MG全称为Monitor Group，指监控组。

所述配置监控组的状态数据，包括：

将所述配置监控组的状态数据存储在STATE_DB数据库中，存在三种状态init、up、down，如图2所示，MG三者的状态转换；

Key = "MONITOR_GROUP_STATE | MGxx"；

Field Value

"state" <init/up/down>

MG端口状态，存储在STATE_DB数据库中；

Key = "MG_PORT | {port}"；

Field Value

"MonitorGroupxx" <up/down>

订阅MONITOR_GROUP_STATE | MGxx 状态，设置MG | port} 的状态。

所述订阅 MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置 MG|port} 的状态，包括：

订阅MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置MG|port} 的状态，portmgrd根据用户配置的shutdown状态和MG_PORT|port} 数据，决定下发到硬件的端口admin值；

所述订阅 MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态， 设置 MG|port} 的状态；portmgrd 根据用户配置的 shutdown 状态和 MG_PORT|port} 数据，决定下发到硬件的端口 admin 值的步骤，包括：

白盒交换机完成初始化，程序进入工作状态，开启订阅 redis 的 STATE_DB 数据库 MonitorGroup*；

MG 默认状态为 init，为初始状态，对软数据初始化，不做其他操作；

收到订阅信息，MONITOR_GROUP_STATE 状态为 down 时，对预设端口 ports 中的列表，每个 port 写入 shutdown 标记，记录到 STATE_DB 中，设置对应 port 的 MG_PORT|port} 为 MonitorGroupxx down；

收到订阅信息，MONITOR_GROUP_STATE 状态为 up 时，设置端口对应的 MG_PORT|{port} 为 MonitorGroupxx down；如果 STATE 是有 down 变为 up 的，会执行延迟流程，延迟时间为配置中的 up_delay_time 时间，这样可以有效防止频繁的 updown 端口引起的网络抖动；如果是从 init 状态到 up 状态则无需延迟；

portmgr 进程来决定最终下发到硬件的端口 admin 状态；根据用户配置和 admin 状态，和 MG_PORT|port} 中每个监控组的状态，如果有一个标记为 down，则下发到硬件 admin 为 down；全为 up 时，下发到硬件 admin 为 up。

所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预

设端口执行批量shutdown，隔离故障；

其中，shutdown是关闭的意思。

故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续提供服务。

其中，no shutdown是不关闭的意思。

实施例2

图5是本申请一个实施例提供的一种基于白盒交换机的隔离故障装置示意图，如图5所示，一种基于白盒交换机的隔离故障装置，所述装置包括：

建立监控组模块，用于在白盒交换机上建立监控组；

配置数据模块，用于所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；

监控组对预设端口执行批量shutdown模块，用于所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；

预设端口执行批量no shutdown模块，用于故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续供提供服务。

实施例3

图3是本申请一个实施例提供的消息传递逻辑示意图，如图3所示，消息传递逻辑，TOR交换机，北向BGP peer全down时，隔离设备所有南向端口具体步骤包括：

阅配置数据库，读取配置，状态为init；

APP 写MG_STATE，故障出现时写down，恢复时写up；

MonitorGroup进程订阅到MG状态变化，触发状态机变化；

MonitorGroup将根据状态决策，立即或者是延迟后，将预设端口的状态

写入MG_PORT；

portmgrd 进程，收到订阅消息，根据用户配置的端口shutdown 状态和MG_port中各MG组的下发给此端口的状态，决定最终硬件的admin 值。

其中，TOR全称为Top of Rack机柜顶部设备，通常为接入交换机。BGP全称为Border Gateway Protocol，边界网关协议。

实施例 4

图4是本申请一个实施例提供的TOR交换机MR监控北向BGP peer全断连和shutdown 南向端口示意图，如图4所示，TOR交换机MR监控北向BGP peer 全断连和shutdown南向端口，具体包括：

TOR交换机作为服务器的网关，当北向BGP peer时，此时北向出口的路由已经全部删除，由南向北的流量会持续丢包。此故障场景，增加监控组MonitorGroup，监控北向所有BGP peer，预设端口为所有南向端口。当所有北向BGP peer 状态都不为ESTABLISHED时，设置MonitorGroup状态为down，触发所有南向接口admin down。TOR设备完成隔离，服务器流量会走其他TOR，丢包消失，网络恢复。

实施例 5

MCLAG主备断连，双master场景，隔离设备除peerlink的所有端口。

当MCLAG 组网时，主备设备间的协议中断，出现双master，导致网络在双master处出现持续丢包。此故障场景，新增探测对端设备角色的连接线，发送本机的角色信息（master\standy）给对端，增加监控组MonitorGroup，监控对端角色和本机角色，当两个角色都为master时，若本端iccpd 使用的ip较小的设备（说明之前为standy），则设置MonitorGroup状态为down，触发非peerlink 端口，全部admin down，原备机被隔离，网络恢复。其中，MCLAG全称为Mclag Multichassis Link Aggregation Group，跨设

备链路聚合组。

实施例 6

关键docker、进程 异常，隔离设备。

关键docker、进程出现异常退出时，设备可能会出现各种不可预期的错误，如swss退出出现硬件转发表和软件转发表不一致，导致网络丢包。增加监控组MonitorGroup，关键docker、进程异常退出时，触发所有端口admin down，将设备隔离。

实施例 7

主备端口组。

对于存在网元工作在主备模式下的场景，增加监控组MonitorGroup。监控主端口，预设端口为备端口。主端口up时，备端口down，主端口down时，备端口up。

实施例8

图 6 是本申请一个实施例提供的电子设备结构示意图。如图 6 所示，根据本申请的又一方面还提供了一种电子设备 500。该电子设备 500 可包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器。其中，存储器中存储有计算机可读代码，计算机可读代码当由一个或多个处理器运行时，可以执行一种基于白盒交换机的隔离故障方法。

根据本申请实施方式的方法或系统也可以借助于图6所示的电子设备的架构来实现。如图6所示，电子设备500可包括总线501、一个或多个CPU502、只读存储器（ROM）503、随机存取存储器（RAM）504、连接到网络的通信端口505、输入/输出组件506、硬盘507等。电子设备500中的存储设备，例如ROM503或硬盘507可存储本申请提供的一种基于白盒交换机的隔离故障方法。一种基于白盒交换机的隔离故障方法可例如包括：在白盒

交换机上建立监控组；所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续供提供服务。进一步地，电子设备500还可包括用户界面508。当然，图6所示的架构只是示例性的，在实现不同的设备时，根据实际需要，可以省略图6示出的电子设备中的一个或多个组件。

实施例 9

图 7 是本申请一个实施例提供的计算机可读存储介质结构示意图。如图 7 所示，是根据本申请一个实施方式的计算机可读存储介质 600。计算机可读存储介质 600 上存储有计算机可读指令。当计算机可读指令由处理器运行时，可执行参照以上附图描述的根据本申请实施方式的一种基于白盒交换机的隔离故障方法。存储介质 600 包括但不限于例如易失性存储器和/或非易失性存储器。易失性存储器例如可包括随机存取存储器（RAM）和高速缓冲存储器（cache）等。非易失性存储器例如可包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存等。

应当理解，以许多方式来实现本申请的方法和装置、设备。例如，可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本申请的方法和装置、设备。用于方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明，本申请的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其他方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本申请实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本申请的方法的机器可读指令。因而，本申请还覆盖存储用于执行根据本申请的方法的程序的记录介质。

另外，本申请的实施方式中提供的上述技术方案中与现有技术中对应

技术方案实现原理一致的部分并未详细说明，以免过多赘述。

如上所述的具体实施方式，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。应理解的是，以上所述仅为本申请的具体实施方式，并不用于限制本申请。凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，包括以下步骤：

在白盒交换机上建立监控组；

所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；

所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；

故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续提供服务。

2. 根据权利要求 1 所述的基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，所述在白盒交换机上建立监控组的步骤，包括：

在白盒交换机SONIC系统中建立监控组；

登录到所述白盒交换机SONIC系统的控制界面；

点击控制界面上“监控组”选项；

点击“新建”按钮，输入监控组的名称和描述；

点击“确定”按钮建立监控组。

3. 根据权利要求 1 所述的基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，所述监控组配置预设端口和数据，包括：

使用redis 的hash（哈希）类型和key filed value 结构配置预设端口和数据，将所述监控组配置预设端口和数据保存在CONFIG_DB。

4. 根据权利要求 3 所述的基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，所述使用 redis 的 hash（哈希）类型和 key filed value 结构配置预设端口和数据，包括：

Key= "MONITOR_GROUP | MGxx"

Field Value

"ports " <list_value>

"up_delay_time" <value>

"MGxx"：其中xx为int型数字，标识监控组的序号；

"ports"：预设端口，执行shutdown、no shutdown 的端口组，可为一个或多个端口；

"up_delay_time"：由admin down切换为admin up时，执行延迟操作。

5. 根据权利要求 1 所述的基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，所述配置监控组的状态数据，包括：

将所述配置监控组的状态数据存储在STATE_DB数据库中，存在三种状态init、up、down；

Key = "MONITOR_GROUP_STATE|MGxx"；

Field Value

"state" <init/up/down>

MG端口状态，存储在STATE_DB数据库中；

Key = "MG_PORT|{port}"；

Field Value

"MonitorGroupxx" <up/down>

订阅MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置MG|port｝的状态。

6. 根据权利要求 5 所述的基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，所述订阅 MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置 MG|port｝的状态，包括：

订阅MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态，设置MG|port｝的状态，portmgrd根据用户配置的shutdown状态和MG_PORT|port｝数据，决定下发到

硬件的端口admin 值。

7. 根据权利要求 6 所述的基于白盒交换机的隔离故障方法，其特征在于，所述订阅 MONITOR_GROUP_STATE|MGxx 状态， 设置 MG|port〉的状态；portmgrd 根据用户配置的 shutdown 状态和 MG_PORT|port〉数据，决定下发到硬件的端口 admin 值的步骤，包括：

白盒交换机完成初始化，程序进入工作状态，开启订阅 redis 的 STATE_DB 数据库 MonitorGroup*；

MG 默认状态为 init，为初始状态，对软数据初始化，不做其他操作；

收到订阅信息，MONITOR_GROUP_STATE 状态为 down 时，对预设端口 ports 中的列表，每个 port 写入 shutdown 标记，记录到 STATE_DB 中，设置对应 port 的 MG_PORT|port〉为 MonitorGroupxx down；

收到订阅信息，MONITOR_GROUP_STATE 状态为 up 时，设置端口对应的 MG_PORT|{port} 为 MonitorGroupxx down；如果 STATE 是有 down 变为 up 的，会执行延迟流程，延迟时间为配置中的 up_delay_time 时间，这样可以有效防止频繁的 updown 端口引起的网络抖动；如果是从 init 状态到 up 状态则无需延迟；

portmgr 进程来决定最终下发到硬件的端口 admin 状态；根据用户配置和 admin 状态，和 MG_PORT|port〉中每个监控组的状态，如果有一个标记为 down，则下发到硬件 admin 为 down；全为 up 时，下发到硬件 admin 为 up。

8. 一种基于白盒交换机的隔离故障装置，其特征在于，所述装置包括：

建立监控组模块，用于在白盒交换机上建立监控组；

配置数据模块，用于所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据；

监控组对预设端口执行批量shutdown模块，用于所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障；

预设端口执行批量no shutdown模块，用于故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续供提供服务。

9. 一种电子设备，其特征在于，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时，以实现如权利要求 1-7 中任一项所述的基于白盒交换机的隔离故障方法中的步骤。

10. 一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序适于处理器进行加载，以执行如权利要求 1-7 中任一项所述的基于白盒交换机的隔离故障方法。

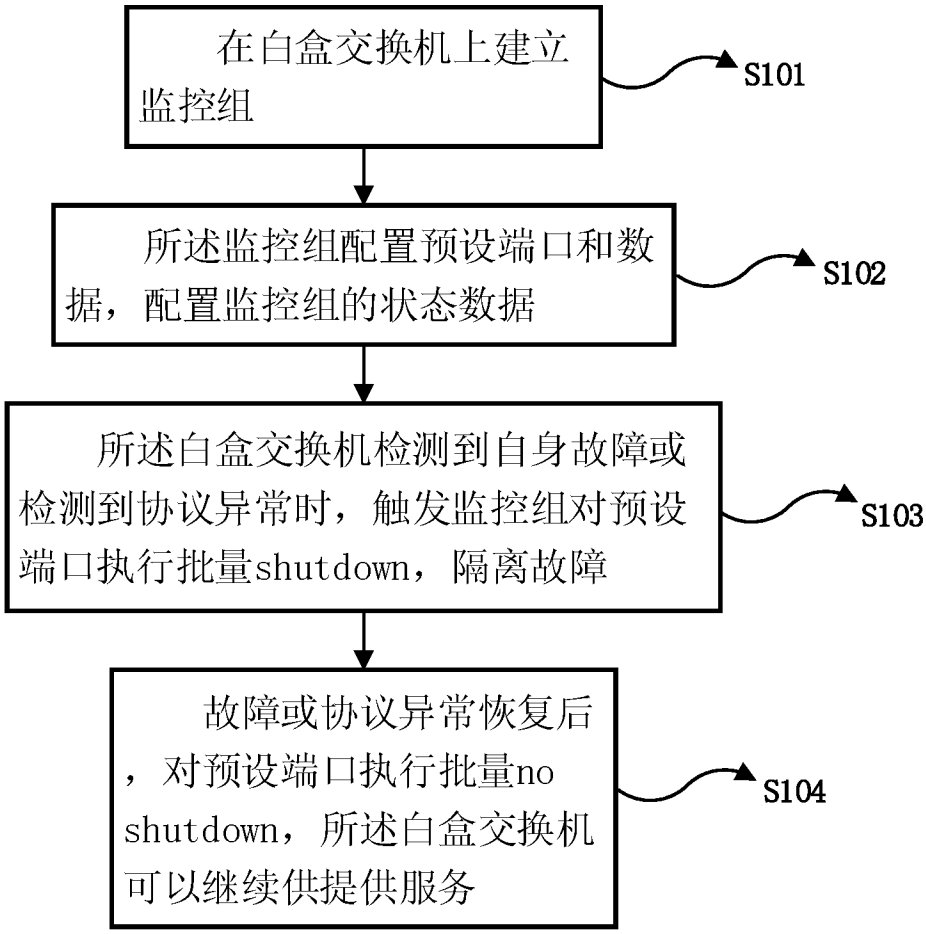
在白盒交换机上建立监控组
S101
所述监控组配置预设端口和数据，配置监控组的状态数据
S102
所述白盒交换机检测到自身故障或检测到协议异常时，触发监控组对预设端口执行批量shutdown，隔离故障
S103
故障或协议异常恢复后，对预设端口执行批量no shutdown，所述白盒交换机可以继续供提供服务
S104

图 1

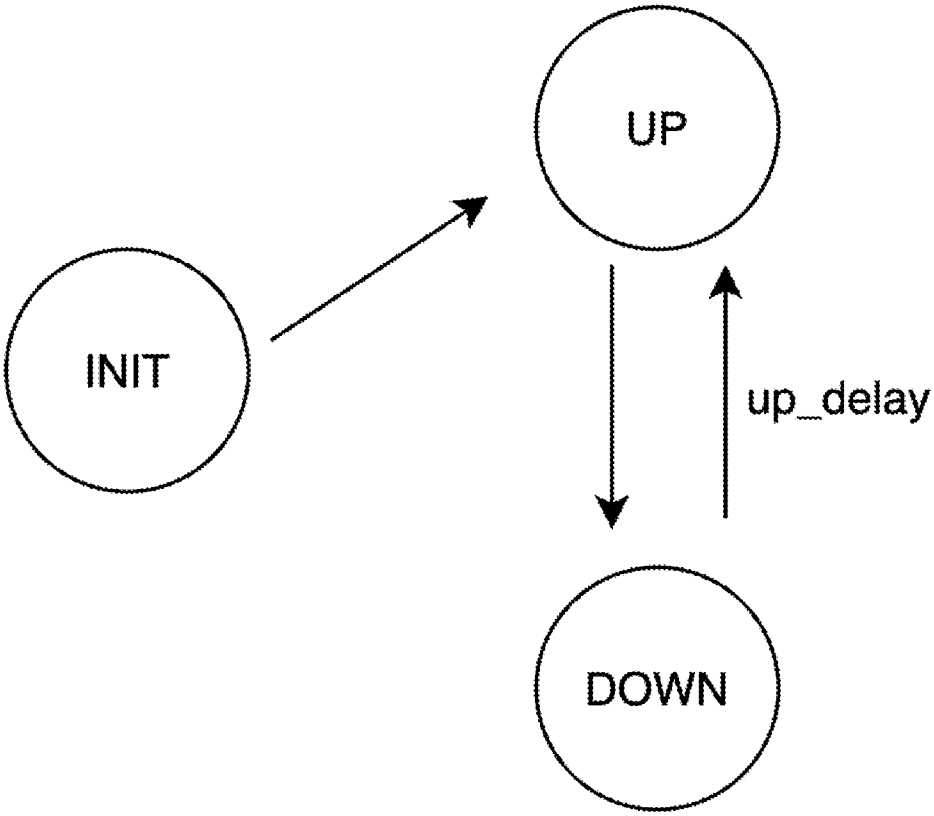
UP
INIT
up_delay
DOWN

图 2

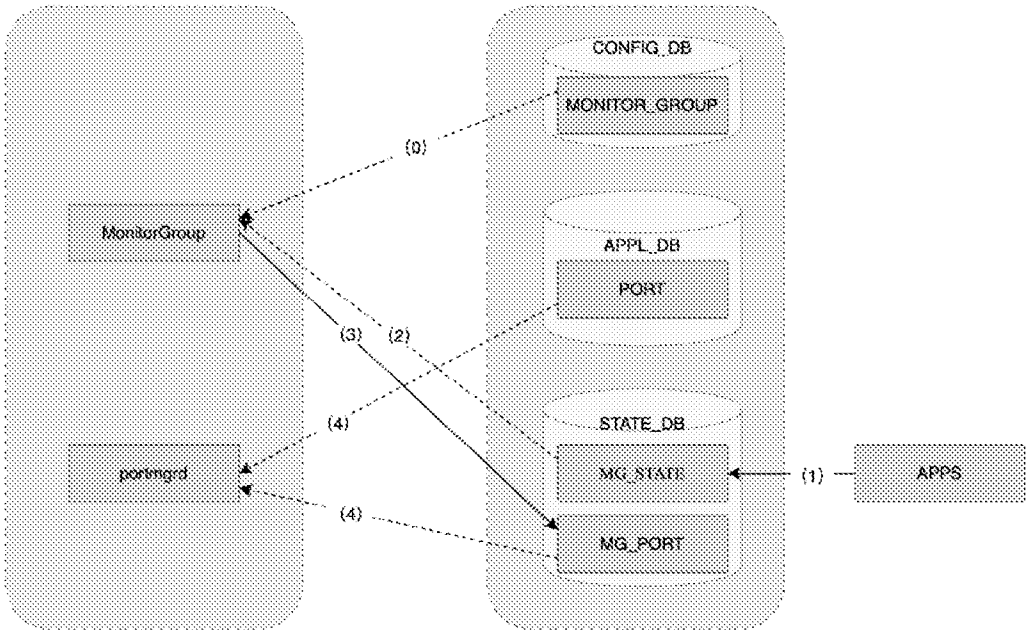
CONFIG_DB
MONITOR_GROUP
APPL_DB
PORT
STATE_DB
MG_STATE
MG_PORT
MonitorGroup
portmgrd
APPS
(0)
(1)
(2)
(3)
(4)
(4)

图 3

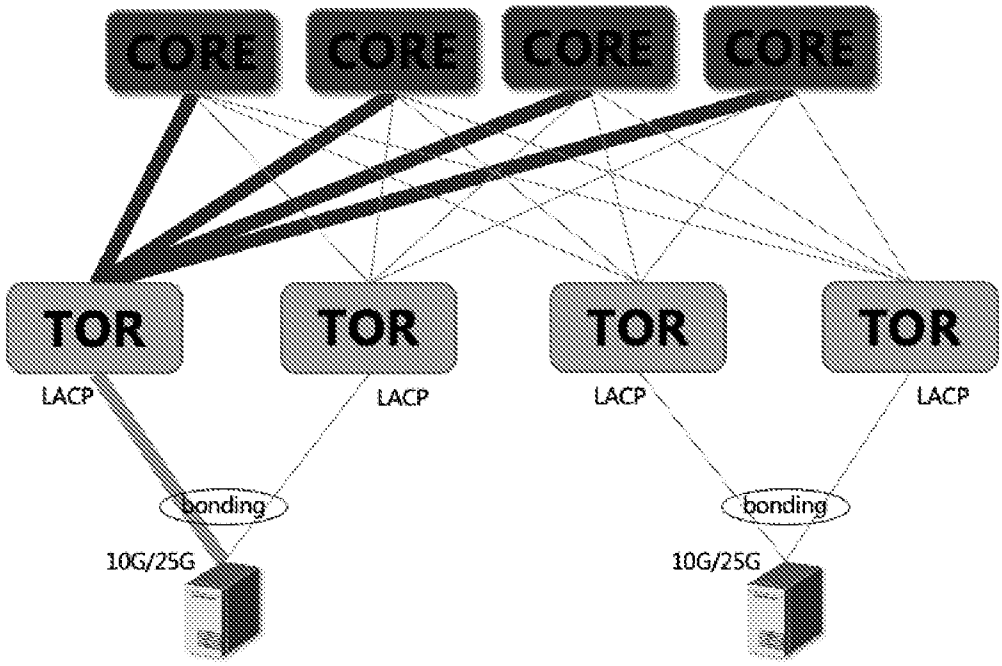
CORE
CORE
CORE
CORE
TOR
TOR
TOR
TOR
LACP
LACP
LACP
LACP
bonding
bonding
10G/25G
10G/25G

图 4

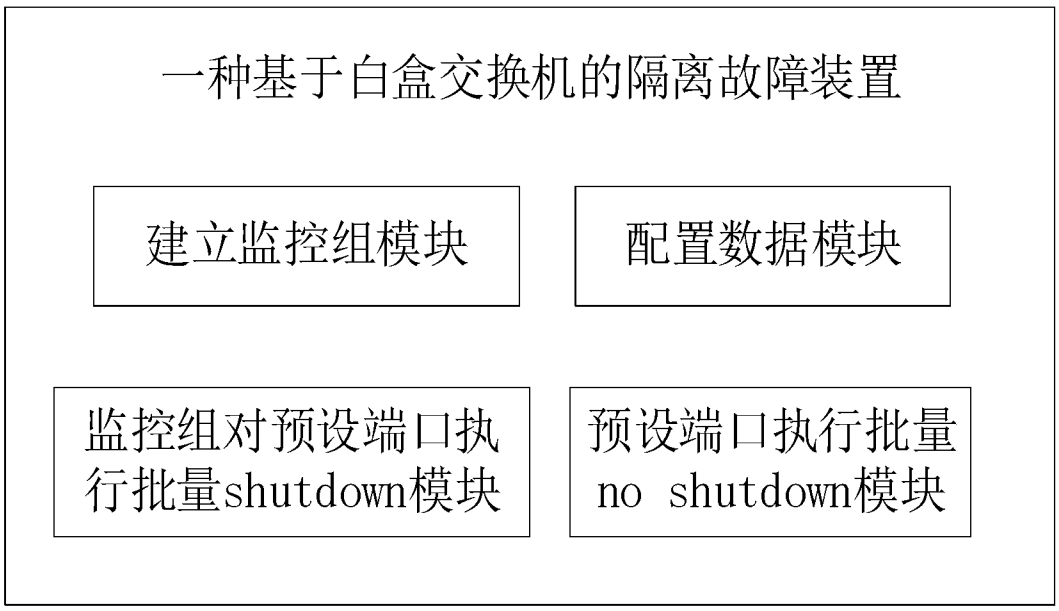
一种基于白盒交换机的隔离故障装置
建立监控组模块
配置数据模块
监控组对预设端口执行批量shutdown模块
预设端口执行批量no shutdown模块

图 5

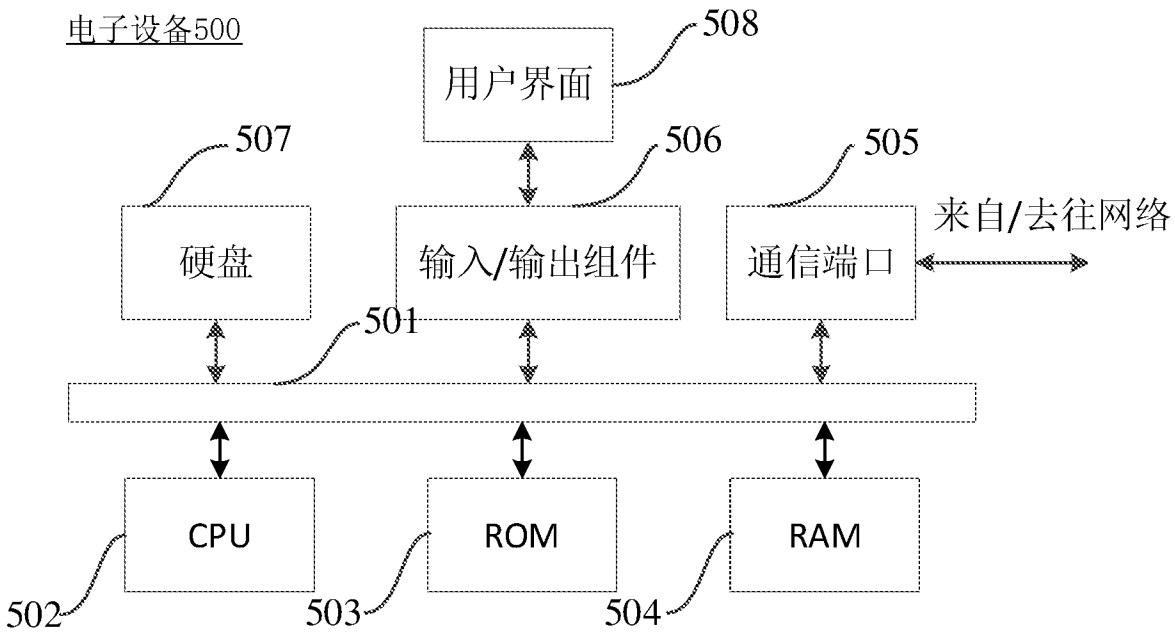
电子设备500
用户界面
508
507
506
505
硬盘
输入/输出组件
通信端口
来自/去往网络
501
CPU
ROM
RAM
502
503
504

图 6


指令
存储介质600

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/135499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 49/55(2022.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L, H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CJFD, ENTXT, ENTXTC, VEN: 白盒, 交换机, 路由器, 故障, 监测, 监测, 隔离, 监控, 端口, 关闭, shutdown, white 1d box, switch, router, fault, monitor+, isolate+, detect+, port

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117857486 A (TIANYI CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 April 2024 (2024-04-09) claims 1-10	1-10
A	CN 115865742 A (TIANYI CLOUD TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 March 2023 (2023-03-28) entire document	1-10
A	CN 104486119 A (CENTEC NETWORKS (SUZHOU) CO., LTD.) 01 April 2015 (2015-04-01) entire document	1-10
A	CN 115834517 A (BEIJING ARMYFLY TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 March 2023 (2023-03-21) entire document	1-10
A	US 2021067539 A1 (AT & T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P.) 04 March 2021 (2021-03-04) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 March 2025	**20 March 2025**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/135499

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 117857486 A	09 April 2024	None	
CN 115865742 A	28 March 2023	None	
CN 104486119 A	01 April 2015	None	
CN 115834517 A	21 March 2023	None	
US 2021067539 A1	04 March 2021	US 11316884 B2	26 April 2022
		US 2022217175 A1	07 July 2022

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/135499

A. 主题的分类

H04L 49/55(2022.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：H04L，H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT，CJFD，ENTXT，ENTXTC，VEN：白盒，交换机，路由器，故障，监测，监测，隔离，监控，端口，关闭，shutdown，white 1d box, switch, router, fault, monitor+, isolate+,detect+, port

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 117857486 A (天翼云科技有限公司) 2024年4月9日 (2024 - 04 - 09) 权利要求1-10	1-10
A	CN 115865742 A (天翼云科技有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 全文	1-10
A	CN 104486119 A (盛科网络（苏州）有限公司) 2015年4月1日 (2015 - 04 - 01) 全文	1-10
A	CN 115834517 A (北京东土军悦科技有限公司) 2023年3月21日 (2023 - 03 - 21) 全文	1-10
A	US 2021067539 A1 (AT & T IP I LP) 2021年3月4日 (2021 - 03 - 04) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2025年3月19日	2025年3月20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 岳晋 电话号码 (+86) 010-62088427

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/135499

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	117857486	A	2024年4月9日	无			
CN	115865742	A	2023年3月28日	无			
CN	104486119	A	2015年4月1日	无			
CN	115834517	A	2023年3月21日	无			
US	2021067539	A1	2021年3月4日	US	11316884	B2	2022年4月26日
				US	2022217175	A1	2022年7月7日