(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 2 月 20 日 (20.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/035892 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/07 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/095818

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 28 日 (28.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311026712.6 2023年8月15日 (15.08.2023) CN

(71) 申请人: 苏州元脑智能科技有限公司 (**SUZHOU METABRAIN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人:宋以强(**SONG, Yiqiang**); 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。 刘清林(**LIU, Qinglin**); 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责任公司 (**KANGXIN PARTNERS, P.C.**); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (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,

(54) **Title:** FAULT LOCATING METHOD, DEVICE, AND APPARATUS, STORAGE MEDIUM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 故障定位方法、设备、装置、存储介质及电子设备

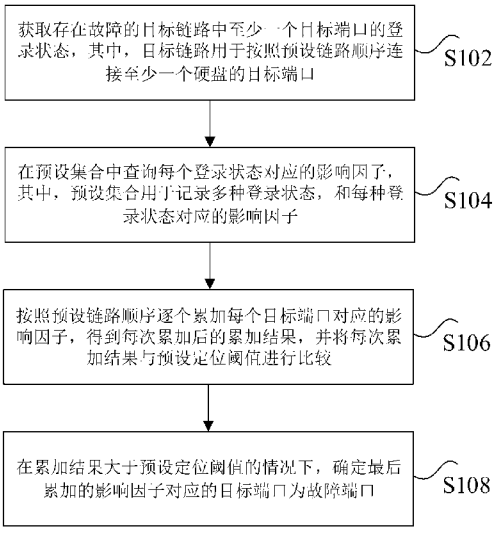

图 1

S102 Acquire a login state of at least one target port in a target link having a fault, wherein the target link is configured to be connected to a target port of at least one hard disk according to a preset link sequence

S104 Query a preset set for an impact factor corresponding to each login state, wherein the preset set is used for recording a plurality of login states and the impact factor corresponding to each login state

S106 According to the preset link sequence, accumulate one by one the impact factors corresponding to the target ports, so as to obtain an accumulation result of each accumulation, and compare each accumulation result with a preset locating threshold

S108 When the accumulation result is greater than the preset locating threshold, determine that a target port corresponding to the last accumulated impact factor is a fault port

(57) **Abstract:** A fault locating method, device, and apparatus, a non-volatile readable storage medium, and an electronic device. The method comprises: acquiring a login state of at least one target port in a target link having a fault, wherein the target link is configured to be connected to a target port of at least one hard disk according to a preset link sequence; querying a preset set for an impact factor corresponding to each login state; according to the preset link sequence, accumulating one by one the impact factors corresponding to the target ports, so as to obtain an accumulation result of each accumulation, and comparing each accumulation result with a preset locating

WO 2025/035892 A1

[见续页]

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, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

threshold; and when the accumulation result is greater than the preset locating threshold, determining that a target port corresponding to the last accumulated impact factor is a fault port. The technical problem in the prior art that a fault cannot be accurately located in a link is solved.

(57) 摘要: 一种故障定位方法、设备、装置、非易失性可读存储介质电子设备，方法包括：获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路被配置为按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，得到每次累加后的累加结果，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口,解决了现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位的技术问题。

故障定位方法、设备、装置、存储介质及电子设备

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 08 月 15 日提交中国专利局，申请号为 202311026712.6，申请名称为“故障定位方法、设备、装置、存储介质及电子设备”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

本申请涉及计算机领域，具体而言，涉及一种故障定位方法、设备、装置、非易失性可读存储介质及电子设备。

背景技术

当今是一个数据爆炸的时代，每天都会有海量的数据产生，专业的存储设备为存储这些庞大的数据提可能性，在这些海量的数据中有些数据是非常重要的如金融数据，实验数据等等，这就要求存储设备不仅仅要有功能性还需要有可靠性。

但是，存储设备在长时间的持续运行过程中，硬件难免会出现损耗，硬件的损耗就会引起硬件的异常，间接的带来软件上的异常。硬件链路故障是一种常见的硬件故障，可以表现为在一条很长的硬件的链路上的某一段或某几段发生故障。而现有技术无法在一段很长的链路上准确识别出故障位置或范围，因此智能对该链路进行全部整修，会增加检修范围，降低检修效率。

针对上述现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本申请实施例提供了一种故障定位方法、设备、装置、非易失性可读存储介质及电子设备，以至少解决现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位的技术问题。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种故障定位方法，包括：获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口。

可选地，在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之前，方法还包括：获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其中，预设链路用于连接至少一个硬盘的预设端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果；在评价结果大于预设故障阈值的情况下，确定预设链路为存在故障的目标链路。

可选地，在获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态之前，方法还包括：向待检测硬盘集合发送广播信息，其中，待检测硬盘集合包括至少一个硬盘，每个硬盘包括两个预设端口；接收待检测硬盘集合返回的位置信息，其中，位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识；根据预设机箱信息和预设控制器信息，确定预设链路，其中，预设链路用于级联多个机箱中具有同一标识的控制器。

可选地，获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态包括：检测每个预设端口的丢帧信息，其中，丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，预设区间集合包括多个预设丢帧区间，每个预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定目标丢帧区域对应的目标丢帧状态为登录状态。

可选地，在累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果之后，方法还包括：判断评价结果是否大于预设冗余阈值；在评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定预设链路为异常链路；确定异常链路的总链路，其中，总链路包括两条预设链路；调整总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记。

可选地，在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，方法还包括：获取故障端口的目标控制器信息，其中，目标控制器信息为故障端口连接控制器的唯一标识；获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息，其中，目标机箱信息为故障端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息和目标机箱信息，生成告警信息。

可选地，在获取故障端口的目标控制器信息和获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息之后，方法还包

括：确定故障端口的上游端口，其中，上游端口用于为故障端口传输数据；获取上游端口的上游控制器信息，其中，上游控制器信息为上游端口连接控制器的唯一标识；获取上游端口所在硬盘的上游机箱信息，其中，上游机箱信息为上游端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息、目标机箱信息、上游控制器信息和上游机箱信息，生成告警信息。

可选地，在生成告警信息之后，方法还包括：将告警信息通过图形用户界面进行展示。

可选地，在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之后，方法还包括：

在登录状态表示目标端口存在异常的情况下，按照预设时间间隔获取目标端口在目标时刻的登录状态；

在目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，对目标端口所在硬盘进行隔离。

可选地，对目标端口所在硬盘进行隔离包括：确定目标端口所在硬盘为目标硬盘；将目标硬盘的设置为关闭状态，其中，在目标硬盘处于关闭状态的情况下，断开目标硬盘的全部端口。

可选地，在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，方法还包括：获取目标链路所在总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记；在总链路存在第二冗余标记的情况下，对控制故障端口的目标控制器进行故障隔离。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种故障定位设备，其特征在于，包括：硬盘、串行总线和机箱管理器；串行总线，被配置为按照预设链路顺序连接目标链路中至少一个硬盘的目标端口，其中，目标链路为存在故障的链路；机箱管理器，被配置为获取目标端口的登录状态，在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子。

可选地，设备还包括：控制器，被配置为将串行总线与硬盘的预设端口连接。

可选地，设备还包括：总线控制芯片，被配置为向至少一个硬盘和机箱管理器发布广播事件；机箱管理器，还被配置为在收到广播后，发起发现机制获取每个硬盘的位置信息，其中，位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识。

可选地，机箱管理器，还被配置为在发起发现机制后，订阅每个预设端口的丢帧信息，其中，丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，预设区间集合包括多个预设丢帧区间，每个预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定目标丢帧区域对应的目标丢帧状态为登录状态。

可选地，硬盘的预设端口包括：第一预设端口和第二预设端口；串行总线包括：第一串行总线和第二串行总线；其中，第一串行总线被配置为连接第一预设端口；第二串行总线被配置为连接第二预设端口。

可选地，机箱管理器，还被配置为获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其在，预设链路为第一串行总线的链路或第二串行总线的链路；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果；在评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定预设链路为异常链路；调整异常链路所在总链路的冗余标记，其中，总链路包括第一串行总线和第二串行总线，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记。

可选地，设备还包括：定时器，被配置为在登录状态表示目标端口存在异常的情况下启动，设定按照预设时间间隔确定目标时刻；机箱管理器，还被配置为获取目标端口在目标时刻的登录状态；并在目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，对目标端口所在硬盘进行隔离。

可选地，机箱管理器，还被配置为在确定目标链路中的故障端口之后，获取目标链路所在总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记；在总链路存在第二冗余标记的情况下，对控制故障端口的目标控制器进行故障隔离。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种故障定位装置，包括：获取模块，被配置为获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路被配置为按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；查询模块，被配置为在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合被配置为记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；处理模块，被配置为按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；确定模块，被配置为在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种非易失性可读存储介质，非易失性可读存储介质被配置为存储程序，其中，在程序运行时控制非易失性可读存储介质所在设备执行上述故障定位方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种电子设备，包括：存储器和处理器，处理器被配置为运行存储在处理器中的程序，其中，程序运行时执行上述故障定位方法。

在本申请实施例中，获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于

按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，可以在存在故障的目标链路中确定产生故障的故障端口，实现了对故障的目标链路进行故障位置的准确定位的技术效果，进而解决了现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位技术问题。

附图说明

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

图 1 是根据本申请实施例的一种故障定位方法的流程图；

图 2 是根据本申请实施例的一种基于硬盘命令丢帧的存储硬件链路状态监控方法架构的示意图；

图 3 是根据本申请实施例的一种存储硬件链路的示意图；

图 4 是根据本申请实施例的一种故障定位设备的示意图；

图 5 是根据本申请实施例的一种故障定位装置的示意图；

图 6 是根据本申请实施例的一种计算机终端的结构框图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语"第一"、"第二"等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语"包括"和"具有"以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

为了便于描述，以下对本申请实施例涉及的部分名词或术语进行说明：

SAS Serial Attached SCSI是一种电脑集线的技术，其功能主要是做周边零件的数据传输，如：硬盘、CD-ROM等设备而设计的接口。

SAS Expander遵循SAS协议的扩展器，可用于机箱管理。

SESSCSI Enclosure Services T10技术委员会制定的用于机箱管理的标准。

EN：全称为Enclosure Mangement 机箱管理。

SCSISmall Computer System Interface SCSI协议主要是在主机和存储设备之间传送命令、状态和块数据。在各类存储技术中，SCSI协议可谓是最重要的脊梁

RAID一般指磁盘阵列。磁盘阵列（Redundant Arrays of Independent Disks，RAID），有"数块独立磁盘构成具有冗余能力的阵列"之意。

根据本申请实施例，提供了一种故障定位方法实施例，需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

图1是根据本申请实施例的一种故障定位方法的流程图，如图1所示，该方法包括如下步骤：

步骤S102，获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；

步骤S104，在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；

步骤S106，按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；

步骤S108，在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口。

在本申请实施例中，获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，可以在存在故障的目标链路中确定产生故障的故障端口，实现了对故障的目标链路进行故障位置的准确定位的技术效果，进而解决了现有技术无法

在链路中进行故障位置的准确定位技术问题。

可选地，上述故障定位方法可以用在具有多个硬盘的存储系统中，该存储系统中多个硬盘可以采用磁盘阵列的方式存储数据。

可选地，每个硬盘可以包括两个预设端口，分别记为第一预设端口和第二预设端口。

可选地，预设链路可以为两条，分别为第一预设链路和第二预设链路，其中，第一预设链路用于连接每个硬盘的第一预设端口，第二预设链路用于建立每个硬盘的第二预设端口。

可选地，第一预设链路可以用于传输上行数据，第二预设链路用于传输下行数据。

可选地，目标链路为存在故障的预设链路，目标端口为存在故障的预设链路中连接的端口。

在上述步骤S102中，登录状态可以表示对应目标端口或预设端口的丢帧情况。

可选地，登录状态包括：GOOD，表示无丢帧异常；IN DOUBT，表示存在至少存在一次丢帧，但是还未到达DEGRADED的程度；DEGRADED，表示存在一定数量的丢帧，大于IN DOUBT但是未达到EXCLUSION的程度；表示EXCLUDSION盘存在大量的丢帧。

在上述步骤S104中，影响因子用于通过数值的方式表示目标端口或预设端口的丢帧程度。

可选地，不同登录状态存在不同的影响因子，例如，GOOD=0，IN DOUBT=1，DEGRADED=4，EXCLUDSION=10。

在上述步骤S106中，预设定位阈值用于对目标链路中存在故障的位置进行定位，在存在故障的目标链路中，逐个累加该目标链路中每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比对，若累加了某一目标端口对应的影响因子后大于预设定位阈值，则说明之后累加的目标端口处存在故障，实现了对故障端口的定位，便于后续对故障端口进行检修或隔离。

可选地，可以预先记录每个硬盘和预设端口的位置信息，该位置信息信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识，在确定故障端口后可以查询该故障端口的预设控制器信息，实现对故障端口的定位。

需要说明的是，每个硬盘的预设端口通过控制器与预设链路连接，由于控制器和预设端口一一对应，因此，可以通过确定故障端口的控制器，实现对故障端口的定位。

作为一种可选的实施例，在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之前，方法还包括：获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其中，预设链路用于连接至少一个硬盘的预设端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果；在评价结果大于预设故障阈值的情况下，确定预设链路为存在故障的目标链路。

本申请上述实施例，在从故障的目标链路中进行故障定位之前，还需要逐个确定每条预设链路是否属于存在故障的目标链路，进而在确定目标链路的过程中，可以累加每条预设链路中各预设端口对应的影响因子，得到该条预设链路的评价结果，然后将该条预设链路的评价结果与预设故障阈值进行比较，在该条预设链路的评价结果大于预设故障阈值的情况下，说明该条预设链路存在故障，则确定该预设链路为目标链路，实现了对存在故障的目标链路的初步定位。

作为一种可选的实施例，在获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态之前，方法还包括：向待检测硬盘集合发送广播信息，其中，待检测硬盘集合包括至少一个硬盘，每个硬盘包括两个预设端口；接收待检测硬盘集合返回的位置信息，其中，位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识；根据预设机箱信息和预设控制器信息，确定预设链路，其中，预设链路用于级联多个机箱中具有同一标识的控制器。

本申请上述实施例，通过广播信息可以获取每个硬盘和每个硬盘的预设端口的位置信息，进而在确定故障端口后，可以从该位置信息中确定故障端口所在位置和所在硬盘，进而便于对该故障端口进行隔离或检修。

作为一种可选的实施例，获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态包括：检测每个预设端口的丢帧信息，其中，丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，预设区间集合包括多个预设丢帧区间，每个预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定目标丢帧区域对应的目标丢帧状态为登录状态。

本申请上述实施例，登录状态表示对应目标端口或预设端口的丢帧情况，因此，登录状态可以根据丢帧数量确定，通过预先划分多个预设丢帧区间，并为每个预设丢帧区间设置相应的预设丢帧状态，进而确定与预设端口或目标端口的丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，并将该目标丢帧区间的预设丢帧状态作为该预设端口或目标端口的登录状态，实现了对登录状态的确定。

作为一种可选的实施例，在获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态之后，方法还包括：在登录状态表示预设端口存在异常的情况下，按照预设时间间隔获取预设端口在目标时刻的登录状态；在预设端口在目标时刻的登录状态仍然表示预设端口存在异常的情况下，对预设端口所在硬盘进行隔离。

本申请上述实施例，若硬盘偶尔出现了少量的丢帧可以被存储系统容忍，但是若硬盘频繁出现丢帧就需要对该硬盘进行处理，所以检测到预设端口的登录状态出现异常的情况下，可以按照预设时间间隔，在目标时刻再次获取预设端口的登录状态，若预设端口在目标时刻的登录状态仍然表示预设端口存在异常的情况下，说明该预设端口出现频繁丢帧的情况，则需要将该预设端口所在硬盘从存储系统中分离出来，实现对故障硬盘的隔离。

作为一种可选的实施例，对预设端口所在硬盘进行隔离包括：确定预设端口所在硬盘为目标硬盘；将目标硬盘的设置为关闭状态，其中，在目标硬盘处于关闭状态的情况下，断开目标硬盘的全部端口。

本申请上述实施例，多个硬盘可以采用RAID方式建立磁盘阵列，进而在该磁盘阵列中的某一硬盘出现故障的情况下，可以将出现故障的硬盘设置为关闭状态Fail，则RAID阵列中检测到处于关闭状态Fail的硬盘，则让该硬盘退出，从而实现了对出现故障的硬盘进行隔离的技术效果。

作为一种可选的实施例，在累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果之后，方法还包括：判断评价结果是否大于预设冗余阈值；在评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定预设链路为异常链路；确定异常链路的总链路，其中，总链路包括两条预设链路；调整总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记。

本申请上述实施例，存储系统中每个总链路可以设置两条预设链路，且两条预设链路互为冗余备份，若其中一条预设链路出现异常，那么还可以使用另一条预设链路继续进行数据传输，因此，需要适时了解总链路的冗余情况，进而可以将总链路中每条链路中全部预设端口对应影响因子的评价结果与预设冗余阈值进行比较，若评价结果大于预设冗余阈值，则说明该预设链路存在异常，需要调用总链路中冗余的另一条预设链路满足数据传输需求，并为总链路添加第一冗余标记；进而若总链路中的两条预设链路都出现了异常，则说明总链路已经无法满足数据传输需求，故需要停机报警，等待检修。

作为一种可选的实施例，在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，方法还包括：获取故障端口的目标控制器信息，其中，目标控制器信息为故障端口连接控制器的唯一标识；获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息，其中，目标机箱信息为故障端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息和目标机箱信息，生成告警信息。

作为一种可选的实施例，在获取故障端口的目标控制器信息和获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息之后，方法还包括：确定故障端口的上游端口，其中，上游端口用于为故障端口传输数据；获取上游端口的上游控制器信息，其中，上游控制器信息为上游端口连接控制器的唯一标识；获取上游端口所在硬盘的上游机箱信息，其中，上游机箱信息为上游端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息、目标机箱信息、上游控制器信息和上游机箱信息，生成告警信息。

本申请上述实施例，告警信息中包含本控制器所在机箱的enclosure_index（也即目标机箱信息）、控制器的canister_index（也即目标控制器信息），与该故障控制器相连的上游机箱的enclosure_index（也即上游机箱信息）和上游控制器的canister_index（也即上游控制器信息），告警信息中通过两个点限制了一条线，确定了故障位置，实现了对故障位置的准确定位。

作为一种可选的实施例，在生成告警信息之后，方法还包括：将告警信息通过图形用户界面进行展示。

作为一种可选的实施例，在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之后，方法还包括：在登录状态表示目标端口存在异常的情况下，按照预设时间间隔获取目标端口在目标时刻的登录状态；在目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，对目标端口所在硬盘进行隔离。

本申请上述实施例，若硬盘偶尔出现了少量的丢帧可以被存储系统容忍，但是若硬盘频繁出现丢帧就需要对该硬盘进行处理，所以检测到目标端口的登录状态出现异常的情况下，可以按照预设时间间隔，在目标时刻再次获取目标端口的登录状态，若目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，说明该目标端口出现频繁丢帧的情况，则需要将该目标端口所在硬盘从存储系统中分离出来，实现对故障硬盘的隔离。

作为一种可选的实施例，对目标端口所在硬盘进行隔离包括：确定目标端口所在硬盘为目标硬盘；将目标硬盘的设置为关闭状态，其中，在目标硬盘处于关闭状态的情况下，断开目标硬盘的全部端口。

本申请上述实施例，多个硬盘可以采用RAID方式建立磁盘阵列，进而在该磁盘阵列中的某一硬盘出现故障的情况下，可以将出现故障的硬盘设置为关闭状态Fail，则RAID阵列中检测到处于关闭状态Fail的硬盘，则让该硬盘退出，从而实现了对出现故障的硬盘进行隔离的技术效果。

作为一种可选的实施例，在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，方法还包括：获取目标链路所在总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记；在总链路存在第二冗余标记的情况下，对控制故障端口的目标控制器进行故障隔离。

本申请上述实施例，存储系统中每个总链路可以设置两条预设链路，且两条预设链路互为冗余备份，

若其中一条预设链路出现异常，那么还可以使用另一条预设链路继续进行数据传输，进而在对故障端口进行故障隔离的过程中，可以先根据总链路的冗余标记，确定该总链路是否具有满足故障隔离的冗余条件，然后在总链路存在指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记，可以实现对故障端口的故障隔离。

本申请还提供了一种可选实施例，该可选实施例提供了一种基于硬盘命令丢帧的存储硬件链路状态监控方法。可以基于分析发生丢帧的硬盘数量和单块丢帧的严重程度，识别出故障链路的位置，根据不同的链路故障采取对应的故障隔离措施，有效的保障了系统的稳定性，当故障发生时可以准确的识别出故障原因并进行相应的处理，能够在一段很长的链路上准确的识别出故障位置或范围。

图2是根据本申请实施例的一种基于硬盘命令丢帧的存储硬件链路状态监控方法架构的示意图，如图2所示，包括：机箱管理层（EN），协议层，驱动层，物理链路层。

可选地，物理链路层在最低层，为存储系统和硬盘之间命令或数据传输的物理通道。

可选地，协议层和驱动层是存储系统和硬盘之间通信的数据通道。

可选地，机箱管理层位于最上层作用是根据协议层返回的每块硬盘的丢帧程度（也即登录状态）判断故障位置，触发故障隔离动作。

可选地，每块硬盘有两个预设端口port，每个预设端口port的丢帧程度（也即登录状态）分为四个等级：

GOOD：无丢帧异常，对EN的影响因子0。

IN DOUBT:存在丢帧：至少存在一次丢帧，但是还未到达DEGRADED的程度，对EN的影响因子1。

DEGRADED:盘存在丢帧：一定数量的丢帧，大于IN DOUBT但是未达到EXCLUSION的程度，对EN的影响因子4。

EXCLUDSION：盘存在大量的丢帧，对EN的影响因子10。

可选地，机箱管理层中记录着每块硬盘都有两条属性（也即位置信息），硬盘所在机箱和硬盘所在控制器。当单块盘出现丢帧时，认为是盘的单体故障，但是需要做防抖处理，避免误操作；当多快盘丢帧时，因为多块盘同时丢帧的概率很小，因此故障可能不在盘上，这时需要设置多个阈值，将多块盘的影响因子进行叠加，判断是否达到阈值和这些盘所在的机箱和控制器，进一步判断出故障发生在硬件链路的哪个位置，进而机箱管理层针对检测出的故障位置，进行对应的故障隔离操作，并及时上报告警。

本申请上述实施例，存储设备能够及时的发现机框是否存在链路故障的情况，进而对异常链路进行相应的排障处理，保证了存储系统的安全性和可靠性，使产品质量和生产业务得到了保障。

作为一种可选的实施例，基于硬盘命令丢帧的存储硬件链路状态监控方法的实施过程包括步骤如下：

步骤S1，存储系统正常启动运行。

步骤S2，SAS Expander芯片是一种可编程芯片，可以发布广播事件，机箱管理层（EN）收到广播后，发起Discovery（也即发现机制），Discovery完成后EN可以拿到硬盘所在机箱信息(enclosure_index)和每块硬盘的每个port预设端口对应的控制器信息(canister_index)，也即获取位置信息。

步骤S3， EN通过订阅协议层里每块硬盘的每个port预设端口的丢帧信息，每次Discover完成后检查丢帧信息。

步骤S4， 协议层通过SCSI协议规则和驱动返回命令执行状态，对每个盘的每个port预设端口的丢帧状态进行设置，丢帧状态记作盘的login状态（也即登录状态）。

可选地，login状态（也即登录状态）包括：GOOD：无丢帧异常；IN DOUBT:存在丢帧：至少存在一次丢帧，但是还未到达DEGRADED的程度；DEGRADED:盘存在丢帧：一定数量的丢帧，大于IN DOUBT但是未达到EXCLUSION的程度；和EXCLUDSION：盘存在大量的丢帧。

步骤S5，协议层对盘描述的不同login状态（也即登录状态）对EN有不同的影响因子，GOOD=0， IN DOUBT=1， DEGRADED=4， EXCLUDSION=10。

步骤S6，确定预设链路Strand和总链路Chain，其中，每条总链路Chain包括两条预设链路Strand。

图3是根据本申请实施例的一种存储硬件链路的示意图，如图3所示，enclosure0是主柜，enclosure1~3挂的是硬盘框（也即机箱）对应enclosure_index=1~3，每个机箱分上下两部分对应canister_index=0和1，其中，硬盘分布在 enclosure1~3中，每个机箱直线通过SAS线缆级联起来，从主柜同一各SASport出来的，一直到级联最底部的这条硬件链路记为预设链路Strand，盘的每个与预设端口port对应一条预设链路Strand。上下控对称的两条预设链路Strand记为一条总链路Chain。

步骤S7，当EN发现一条strand上有多块盘login异常，此时需要根据每块盘login对应的影响因子进行累加。这是需要设置三个阈值，预设故障阈值T1，预设定位阈值T2和预设冗余阈值T3。

可选地，预设故障阈值T1为整个预设链路Strand上所有与之对应硬盘的与色号节点port的login状态（即登录状态）的影响因子的累加值，至少要大于30，满足至少三块盘同时EXCLUDSION。

可选地，预设定位阈值T2为当前预设链路Strand上某个控制器所对应硬盘的预设端口port的login状态（即登录状态）的影响因子的累加值T2要小于T1，可以按6分来算，用于寻找单条预设链路Strand上首个故障点的位置。

可选地，预设冗余阈值T3为总链路Chain阈值，T3要小于T1，因为总链路Chain表示一对预设链路

Strand，当两条预设链路Strand上都有login状态（即登录状态）异常时，说明没有冗余链路，此时存储系统极其不安全。因此T3比T1低，优先上报总链路Chain异常告警，当一个总链路Chain上的两条预设链路Strand每出现一条预设链路Strand的盘login状态（即登录状态）的影响因子累加值大于T3时，将变量（也即冗余标记）bad_chain+1（bad_chain初始值为0）。

步骤S8，每条预设链路Strand上的login（即登录状态）的影响因子累加值统计完成之后，开始进行链路故障异常点判断。

步骤S9，当预设链路Strand上盘的login状态（即登录状态）大于T1时代表有多块盘出现了login（即登录状态）异常，多块盘(至少3块)同时出现丢帧的概率是很小的，因此可以认为是预设链路Strand上的某一段出了问题。

步骤S10， 再遍历步骤S9中发现故障的预设链路Strand上所有控制器所对应盘的login状态（即登录状态）的影响因子累加值与T2比较。找到首个对应的盘的累加因子大于T2的控制器，这个控制器就是首先发生故障的控制器（对应故障端口）。

步骤S11，找到首个故障控制器后需要对控制器进行故障隔离。

可选地，故障隔离时，如果步骤S7中bad_chain的值小于1，则找到该控制器的上行口物理链路，此时该控制器和与该控制器在同一条预设链路Strand上的下游控制器将不会再发生硬盘丢帧问题，达到故障隔离的目的，然后上报该控制器出现丢帧的告警，告警信息中要包含本控制器所在机箱的enclosure_index、控制器的canister_index，与该故障控制器相连的上游机箱的enclosure_index和上游控制器的canister_index，告警信息中通过两个点限制了一条线，确定了故障位置。

可选地，如果步骤S7中bad_chain的值大于1，表示此时存储链路无冗余，此时仅需要上报上述告警。

步骤S12， 当EN发现在一条预设链路Strand上只有一块盘出现login异常(单盘不区分login状态)，则认为login异常盘是自身的问题，存储系统是允许盘偶尔login异常，但不能容忍盘一直login异常，因此，在首次发现单盘login异常时，EN要进行防抖处理，启动1h定时器，同时记录此login异常的盘到EN模块的上下文中。

可选地，在定时器的时间到后（也即达到目标时刻），获取盘最新的login状态（即登录状态），如果此时有盘login异常且与1h前login异常的盘是同一块盘，则对这块盘上报告警，RAID模块检测到这块盘有告警后可以将这块盘置为Fail状态，让这块盘退出RAID，EN检测到盘Fail则需要将这块盘的物理预设端口port关闭，达到故障隔离的作用。用户根据告警信息找到对应的故障盘，进行换盘操作。

步骤S13， 通过上述步骤存储系统能够在链路故障发生时，自动识别是点故障(盘)，还是线故障(盘，控制器)，并进行对应硬件上的故障隔离，防止引发更多的软件异常，保障存储的稳定性。

步骤S14， 上述提到的所有告警通过GUI界面对用户进行展示。

图4是根据本申请实施例的一种故障定位设备的示意图，如图4所示，该设备可以包括：硬盘42、串行总线44和机箱管理器46；串行总线，用于按照预设链路顺序连接目标链路中至少一个硬盘的目标端口，其中，目标链路为存在故障的链路；机箱管理器，用于获取目标端口的登录状态，在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子。

在本申请实施例中，获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，可以在存在故障的目标链路中确定产生故障的故障端口，实现了对故障的目标链路进行故障位置的准确定位的技术效果，进而解决了现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位技术问题。

作为一种可选的实施例，设备还包括：控制器，用于将串行总线与硬盘的预设端口连接。

作为一种可选的实施例，设备还包括：总线控制芯片，用于向至少一个硬盘和机箱管理器发布广播事件；机箱管理器，还用于在收到广播后，发起发现机制获取每个硬盘的位置信息，其中，位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识。

作为一种可选的实施例，机箱管理器，还用于在发起发现机制后，订阅每个预设端口的丢帧信息，其中，丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，预设区间集合包括多个预设丢帧区间，每个预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定目标丢帧区域对应的目标丢帧状态为登录状态。

作为一种可选的实施例，硬盘的预设端口包括：第一预设端口和第二预设端口；串行总线包括：第一串行总线和第二串行总线；其中，第一串行总线用于连接第一预设端口；第二串行总线用于连接第二预设端口。

作为一种可选的实施例，机箱管理器，还用于获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其在，预设链路为第一串行总线的链路或第二串行总线的链路；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果；在评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定预设链路为异常链路；调整异常链路所在总链路的冗余标记，其中，总链路包括第一串行总线和第二串行总线，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记。

作为一种可选的实施例，设备还包括：定时器，用于在登录状态表示目标端口存在异常的情况下启动，设定按照预设时间间隔确定目标时刻；机箱管理器，还用于获取目标端口在目标时刻的登录状态；并在目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，对目标端口所在硬盘进行隔离。

作为一种可选的实施例，机箱管理器，还用于在确定目标链路中的故障端口之后，获取目标链路所在总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记；在总链路存在第二冗余标记的情况下，对控制故障端口的目标控制器进行故障隔离。

根据本申请实施例，还提供了一种故障定位装置实施例，需要说明的是，该故障定位装置可以用于执行本申请实施例中的故障定位方法，本申请实施例中的故障定位方法可以在该故障定位装置中执行。

图5是根据本申请实施例的一种故障定位装置的示意图，如图5所示，该装置可以包括：获取模块52，用于获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；查询模块54，用于在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；处理模块56，用于按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；确定模块58，用于在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口。

需要说明的是，该实施例中的获取模块52可以用于执行本申请实施例中的步骤S102，该实施例中的查询模块54可以用于执行本申请实施例中的步骤S104，该实施例中的处理模块56可以用于执行本申请实施例中的步骤S106，该实施例中的确定模块58可以用于执行本申请实施例中的步骤S108。上述模块与对应的步骤所实现的示例和应用场景相同，但不限于上述实施例所公开的内容。

在本申请实施例中，获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，可以在存在故障的目标链路中确定产生故障的故障端口，实现了对故障的目标链路进行故障位置的准确定位的技术效果，进而解决了现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位技术问题。

本申请的实施例可以提供一种计算机终端，该计算机终端可以是计算机终端群中的任意一个计算机终端设备。可选地，在本实施例中，上述计算机终端也可以替换为移动终端等终端设备。

可选地，在本实施例中，上述计算机终端可以位于计算机网络的多个网络设备中的至少一个网络设备。

在本实施例中，上述计算机终端可以执行故障定位方法中以下步骤的程序代码：获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口。

可选地，图6是根据本申请实施例的一种计算机终端的结构框图。如图6所示，该计算机终端60可以包括：一个或多个（图中仅示出一个）处理器62、和存储器64。

其中，存储器可用于存储软件程序以及模块，如本申请实施例中的故障定位方法和装置对应的程序指令/模块，处理器通过运行存储在存储器内的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的故障定位方法。存储器可包括高速随机存储器，还可以包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器可进一步包括相对于处理器远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至终端60。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

处理器可以通过传输装置调用存储器存储的信息及应用程序，以执行下述步骤：获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端

口为故障端口。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之前，获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其中，预设链路用于连接至少一个硬盘的预设端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果；在评价结果大于预设故障阈值的情况下，确定预设链路为存在故障的目标链路。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态之前，向待检测硬盘集合发送广播信息，其中，待检测硬盘集合包括至少一个硬盘，每个硬盘包括两个预设端口；接收待检测硬盘集合返回的位置信息，其中，位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识；根据预设机箱信息和预设控制器信息，确定预设链路，其中，预设链路用于级联多个机箱中具有同一标识的控制器。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：检测每个预设端口的丢帧信息，其中，丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，预设区间集合包括多个预设丢帧区间，每个预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定目标丢帧区域对应的目标丢帧状态为登录状态。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果之后，判断评价结果是否大于预设冗余阈值；在评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定预设链路为异常链路；确定异常链路的总链路，其中，总链路包括两条预设链路；调整总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，获取故障端口的目标控制器信息，其中，目标控制器信息为故障端口连接控制器的唯一标识；获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息，其中，目标机箱信息为故障端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息和目标机箱信息，生成告警信息。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在获取故障端口的目标控制器信息和获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息之后，确定故障端口的上游端口，其中，上游端口用于为故障端口传输数据；获取上游端口的上游控制器信息，其中，上游控制器信息为上游端口连接控制器的唯一标识；获取上游端口所在硬盘的上游机箱信息，其中，上游机箱信息为上游端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息、目标机箱信息、上游控制器信息和上游机箱信息，生成告警信息。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在生成告警信息之后，将告警信息通过图形用户界面进行展示。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之后，在登录状态表示目标端口存在异常的情况下，按照预设时间间隔获取目标端口在目标时刻的登录状态；在目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，对目标端口所在硬盘进行隔离。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：确定目标端口所在硬盘为目标硬盘；将目标硬盘的设置为关闭状态，其中，在目标硬盘处于关闭状态的情况下，断开目标硬盘的全部端口。

可选的，上述处理器还可以执行如下步骤的程序代码：确定最后累加的目标端口为故障端口之后，获取目标链路所在总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记；在总链路存在第二冗余标记的情况下，对控制故障端口的目标控制器进行故障隔离。

采用本申请实施例，提供了一种故障定位方案。通过获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口，可以在存在故障的目标链路中确定产生故障的故障端口，实现了对故障的目标链路进行故障位置的准确定位的技术效果，进而解决了现有技术无法在链路中进行故障位置的准确定位技术问题。

本领域普通技术人员可以理解，图6所示的结构仅为示意，计算机终端也可以是智能手机（如Android手机、iOS手机等）、平板电脑、掌声电脑以及移动互联网设备（Mobile Internet Devices，MID）、PAD等终端设备。图6其并不对上述电子装置的结构造成限定。例如，计算机终端60还可包括比图6中所示更多或者更少的组件（如网络接口、显示装置等），或者具有与图6所示不同的配置。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令终端设备相关的硬件来完成，该程序可以存储于一非易失性可读存储介质中，非易失性可读存储介质可以包

括：闪存盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取器（Random Access Memory，RAM）、磁盘或光盘等。

本申请的实施例还提供了一种非易失性可读存储介质。可选地，在本实施例中，上述非易失性可读存储介质可以用于保存上述实施例所提供的故障定位方法所执行的程序代码。

可选地，在本实施例中，上述非易失性可读存储介质可以位于计算机网络中计算机终端群中的任意一个计算机终端中，或者位于移动终端群中的任意一个移动终端中。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之前，获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其中，预设链路用于连接至少一个硬盘的预设端口；在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子；累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果；在评价结果大于预设故障阈值的情况下，确定预设链路为存在故障的目标链路。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态之前，向待检测硬盘集合发送广播信息，其中，待检测硬盘集合包括至少一个硬盘，每个硬盘包括两个预设端口；接收待检测硬盘集合返回的位置信息，其中，位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，预设控制器信息用于表示每个机箱中与硬盘的预设端口连接控制器的唯一标识；根据预设机箱信息和预设控制器信息，确定预设链路，其中，预设链路用于级联多个机箱中具有同一标识的控制器。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：检测每个预设端口的丢帧信息，其中，丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，预设区间集合包括多个预设丢帧区间，每个预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定目标丢帧区域对应的目标丢帧状态为登录状态。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在累加预设链路中全部预设端口的影响因子，确定预设链路的评价结果之后，判断评价结果是否大于预设冗余阈值；在评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定预设链路为异常链路；确定异常链路的总链路，其中，总链路包括两条预设链路；调整总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，获取故障端口的目标控制器信息，其中，目标控制器信息为故障端口连接控制器的唯一标识；获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息，其中，目标机箱信息为故障端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息和目标机箱信息，生成告警信息。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在获取故障端口的目标控制器信息和获取故障端口所在硬盘的目标机箱信息之后，确定故障端口的上游端口，其中，上游端口用于为故障端口传输数据；获取上游端口的上游控制器信息，其中，上游控制器信息为上游端口连接控制器的唯一标识；获取上游端口所在硬盘的上游机箱信息，其中，上游机箱信息为上游端口所在硬盘的机箱的唯一标识；根据目标控制器信息、目标机箱信息、上游控制器信息和上游机箱信息，生成告警信息。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在生成告警信息之后，方法还包括：将告警信息通过图形用户界面进行展示。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之后，在登录状态表示目标端口存在异常的情况下，按照预设时间间隔获取目标端口在目标时刻的登录状态；在目标端口在目标时刻的登录状态仍然表示目标端口存在异常的情况下，对目标端口所在硬盘进行隔离。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：确定目标端口所在硬盘为目标硬盘；将目标硬盘的设置为关闭状态，其中，在目标硬盘处于关闭状态的情况下，断开目标硬盘的全部端口。

可选地，在本实施例中，非易失性可读存储介质被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：在确定最后累加的目标端口为故障端口之后，获取目标链路所在总链路的冗余标记，其中，冗余标记包括：指示总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示总链路不存在异常链路的第二冗余标记；在总链路存在第二

冗余标记的情况下，对控制故障端口的目标控制器进行故障隔离。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如单元的划分，可以为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个非易失性可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个非易失性可读存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的非易失性可读存储介质包括：U盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种故障定位方法，其特征在于，包括：

获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，所述目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；

在预设集合中查询每个所述登录状态对应的影响因子，其中，所述预设集合用于记录多种登录状态，和每种所述登录状态对应的影响因子；

按照所述预设链路顺序逐个累加每个所述目标端口对应的影响因子，得到每次累加后的累加结果，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；

在所述累加结果大于所述预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的所述目标端口为故障端口。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之前，所述方法还包括：

获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其中，所述预设链路用于连接至少一个硬盘的预设端口；

在预设集合中查询每个所述登录状态对应的影响因子，其中，所述预设集合用于记录多种登录状态，和每种所述登录状态对应的影响因子；

累加所述预设链路中全部预设端口的影响因子，确定所述预设链路的评价结果；

在所述评价结果大于预设故障阈值的情况下，确定所述预设链路为存在故障的所述目标链路。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，在获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态之前，所述方法还包括：

向待检测硬盘集合发送广播信息，其中，所述待检测硬盘集合包括至少一个硬盘，每个硬盘包括两个预设端口；

接收所述待检测硬盘集合返回的位置信息，其中，所述位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，所述预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，所述预设控制器信息用于表示每个机箱中控制器的唯一标识，所述控制器与所述硬盘的预设端口连接；

根据所述预设机箱信息和所述预设控制器信息，确定所述预设链路，其中，所述预设链路用于级联多个机箱中具有同一标识的控制器。

4. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态包括：

检测每个所述预设端口的丢帧信息，其中，所述丢帧信息至少包括丢帧数量；

在预设区间集合中确定所述丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，所述预设区间集合包括多个所述预设丢帧区间，每个所述预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；

确定所述目标丢帧区间对应的目标丢帧状态为所述登录状态。

5. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，在累加所述预设链路中全部预设端口的影响因子，确定所述预设链路的评价结果之后，所述方法还包括：

判断所述评价结果是否大于预设冗余阈值；

在所述评价结果大于所述预设冗余阈值的情况下，确定所述预设链路为异常链路；

确定所述异常链路的总链路，其中，所述总链路包括两条所述预设链路；

调整所述总链路的冗余标记，其中，所述冗余标记包括：指示所述总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示所述总链路不存在所述异常链路的第二冗余标记。

6. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在确定本次最后累加的影响因子对应的所述目标端口为故障端口之后，所述方法还包括：

获取所述故障端口的目标控制器信息，其中，所述目标控制器信息为所述故障端口连接控制器的唯一标识；

获取所述故障端口所在硬盘的目标机箱信息，其中，所述目标机箱信息为所述故障端口所在硬盘的机箱的唯一标识；

根据所述目标控制器信息和所述目标机箱信息，生成告警信息。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，在获取所述故障端口的目标控制器信息和获取所述故障端口所在硬盘的目标机箱信息之后，所述方法还包括：

确定所述故障端口的上游端口，其中，所述上游端口用于为所述故障端口传输数据；

获取所述上游端口的上游控制器信息，其中，所述上游控制器信息为所述上游端口连接控制器的唯一标识；

获取所述上游端口所在硬盘的上游机箱信息，其中，所述上游机箱信息为所述上游端口所在硬盘的机箱的唯一标识；

根据所述目标控制器信息、所述目标机箱信息、所述上游控制器信息和所述上游机箱信息，生成告警信息。

8. 根据权利要求6或7所述的方法，其特征在于，在生成告警信息之后，所述方法还包括：

将所述告警信息通过图形用户界面进行展示。

9. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态之后，所述方法还包括：

在所述登录状态表示所述目标端口存在异常的情况下，按照预设时间间隔获取所述目标端口在目标时刻的登录状态；

在所述目标端口在所述目标时刻的登录状态仍然表示所述目标端口存在异常的情况下，对所述目标端口所在硬盘进行隔离。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，对所述目标端口所在硬盘进行隔离包括：

确定所述目标端口所在硬盘为目标硬盘；

将所述目标硬盘设置为关闭状态，其中，在所述目标硬盘处于所述关闭状态的情况下，断开所述目标硬盘的全部端口。

11. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在确定本次最后累加的影响因子对应的所述目标端口为故障端口之后，所述方法还包括：

获取所述目标链路所在总链路的冗余标记，其中，所述冗余标记包括：指示所述总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示所述总链路不存在所述异常链路的第二冗余标记；

在所述总链路存在所述第二冗余标记的情况下，对控制所述故障端口的目标控制器进行故障隔离。

12. 一种故障定位设备，其特征在于，包括：硬盘、串行总线和机箱管理器；

串行总线，被配置为按照预设链路顺序连接目标链路中至少一个硬盘的目标端口，其中，所述目标链路为存在故障的链路；

机箱管理器，被配置为获取所述目标端口的登录状态，在预设集合中查询每个所述登录状态对应的影响因子，按照所述预设链路顺序逐个累加每个所述目标端口对应的影响因子，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；在所述累加结果大于所述预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的所述目标端口为故障端口，其中，所述预设集合用于记录多种登录状态，和每种所述登录状态对应的影响因子。

13. 根据权利要求12所述的设备，其特征在于，所述设备还包括：

控制器，被配置为将所述串行总线与硬盘的预设端口连接。

14. 根据权利要求12所述的设备，其特征在于，所述设备还包括：

总线控制芯片，被配置为向至少一个硬盘和所述机箱管理器发布广播事件；

所述机箱管理器，还被配置为在收到广播后，发起发现机制获取每个硬盘的位置信息，其中，所述位置信息至少包括：预设机箱信息和预设控制器信息，所述预设机箱信息用于表示每个硬盘所在机箱的唯一标识，所述预设控制器信息用于表示每个机箱中控制器的唯一标识，所述控制器与所述硬盘的预设端口连接。

15. 根据权利要求14所述的设备，其特征在于，

所述机箱管理器，还被配置为在发起发现机制后，订阅每个所述预设端口的丢帧信息，其中，所述丢帧信息至少包括丢帧数量；在预设区间集合中确定所述丢帧数量对应的预设丢帧区间为目标丢帧区间，其中，所述预设区间集合包括多个所述预设丢帧区间，每个所述预设丢帧区间预先设有对应的预设丢帧状态；确定所述目标丢帧区间对应的目标丢帧状态为所述登录状态。

16. 根据权利要求12所述的设备，其特征在于，

所述硬盘的预设端口包括：第一预设端口和第二预设端口；

所述串行总线包括：第一串行总线和第二串行总线；

其中，所述第一串行总线被配置为连接所述第一预设端口；所述第二串行总线被配置为连接所述第二预设端口。

17. 根据权利要求16所述的设备，其特征在于，

所述机箱管理器，还被配置为获取预设链路中至少一个预设端口的登录状态，其在，所述预设链路为所述第一串行总线的链路或所述第二串行总线的链路；在预设集合中查询每个所述登录状态对应的影响因子，其中，所述预设集合用于记录多种登录状态，和每种所述登录状态对应的影响因子；累加所述预设链路中全部预设端口的影响因子，确定所述预设链路的评价结果；在所述评价结果大于预设冗余阈值的情况下，确定所述预设链路为异常链路；调整所述异常链路所在总链路的冗余标记，其中，所述总链路包括所述第一串行总线和所述第二串行总线，所述冗余标记包括：指示所述总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示所述总链路不存在所述异常链路的第二冗余标记。

18. 根据权利要求12所述的设备，其特征在于，所述设备还包括：

定时器，被配置为在所述登录状态表示所述目标端口存在异常的情况下启动，设定按照预设时间间隔确定目标时刻；

所述机箱管理器，还被配置为获取所述目标端口在目标时刻的登录状态；并在所述目标端口在所述目标时刻的登录状态仍然表示所述目标端口存在异常的情况下，对所述目标端口所在硬盘进行隔离。

19. 根据权利要求12所述的设备，其特征在于，

所述机箱管理器，还被配置为在确定所述目标链路中的所述故障端口之后，获取所述目标链路所在总链路的冗余标记，其中，所述冗余标记包括：指示所述总链路存在异常链路的第一冗余标记，和指示所述总链路不存在所述异常链路的第二冗余标记；在所述总链路存在所述第二冗余标记的情况下，对控制所述故障端口的目标控制器进行故障隔离。

20. 一种故障定位装置，其特征在于，包括：

获取模块，被配置为获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，所述目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口；

查询模块，被配置为在预设集合中查询每个所述登录状态对应的影响因子，其中，所述预设集合用于记录多种登录状态，和每种所述登录状态对应的影响因子；

处理模块，被配置为按照所述预设链路顺序逐个累加每个所述目标端口对应的影响因子，得到每次累加后的累加结果，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较；

确定模块，被配置为在所述累加结果大于所述预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的所述目标端口为故障端口。

21. 一种非易失性可读存储介质，其特征在于，所述非易失性可读存储介质被配置为存储程序，其中，在所述程序运行时控制所述非易失性可读存储介质所在设备执行权利要求1至11中任意一项所述故障定位方法。

22. 一种电子设备，其特征在于，包括：存储器和处理器，所述处理器被配置为运行存储在所述处理器中的程序，其中，所述程序运行时执行权利要求1至11中任意一项所述故障定位方法。

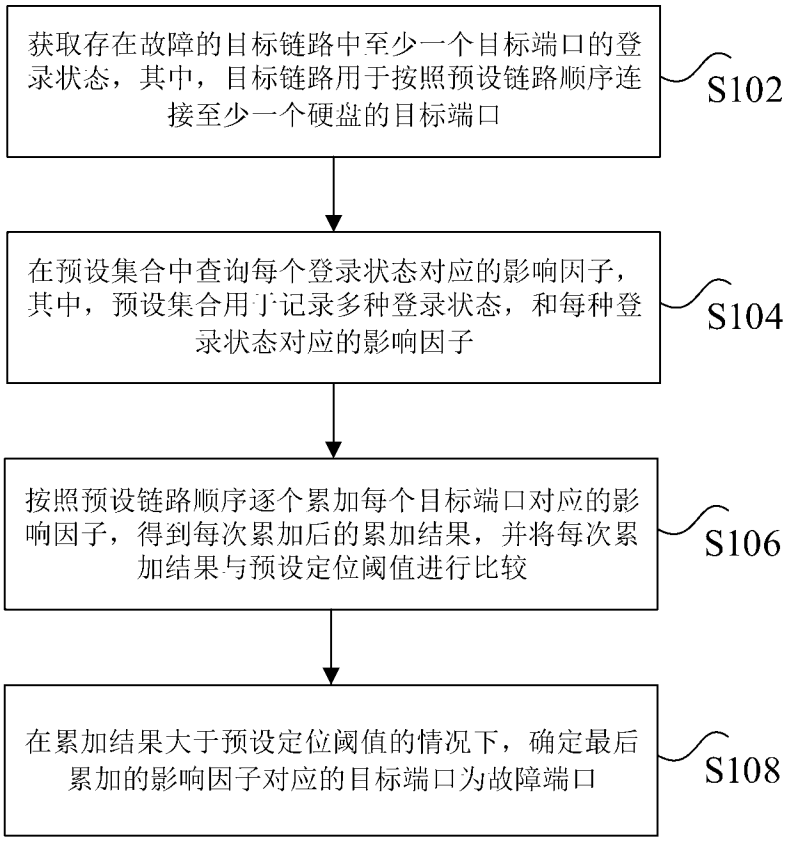
获取存在故障的目标链路中至少一个目标端口的登录状态，其中，目标链路用于按照预设链路顺序连接至少一个硬盘的目标端口
S102
在预设集合中查询每个登录状态对应的影响因子，其中，预设集合用于记录多种登录状态，和每种登录状态对应的影响因子
S104
按照预设链路顺序逐个累加每个目标端口对应的影响因子，得到每次累加后的累加结果，并将每次累加结果与预设定位阈值进行比较
S106
在累加结果大于预设定位阈值的情况下，确定最后累加的影响因子对应的目标端口为故障端口
S108

图 1

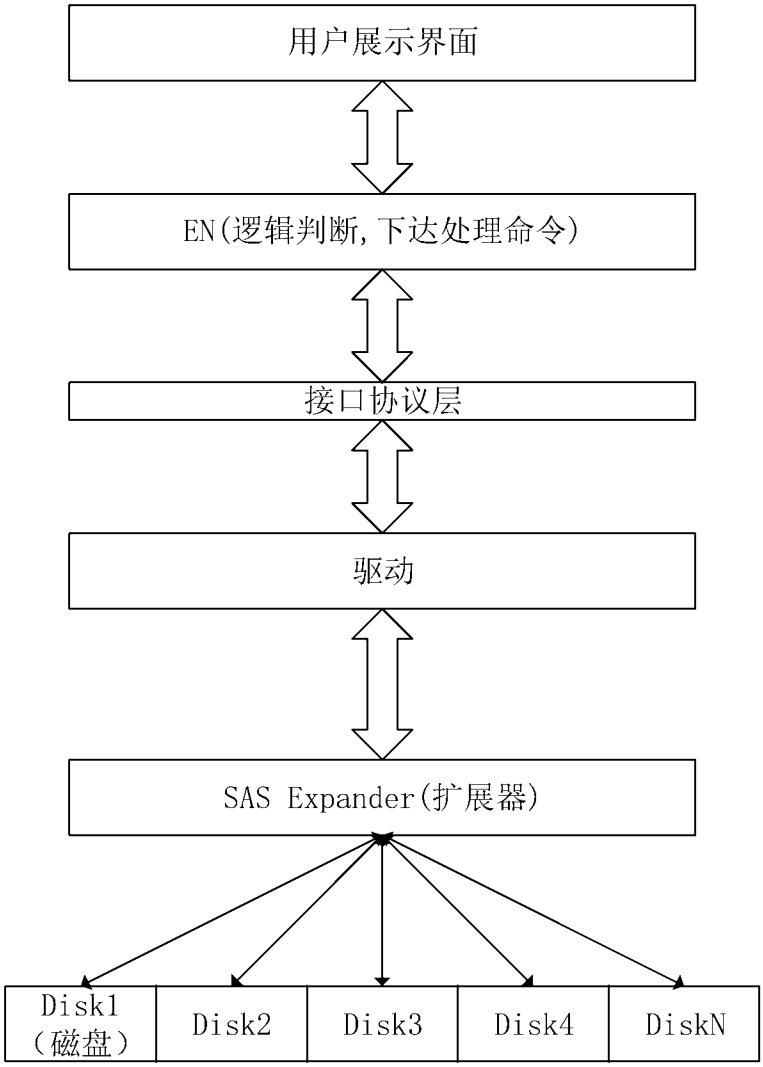
用户展示界面
EN(逻辑判断,下达处理命令)
接口协议层
驱动
SAS Expander(扩展器)
Disk1
(磁盘)
Disk2
Disk3
Disk4
DiskN

图 2

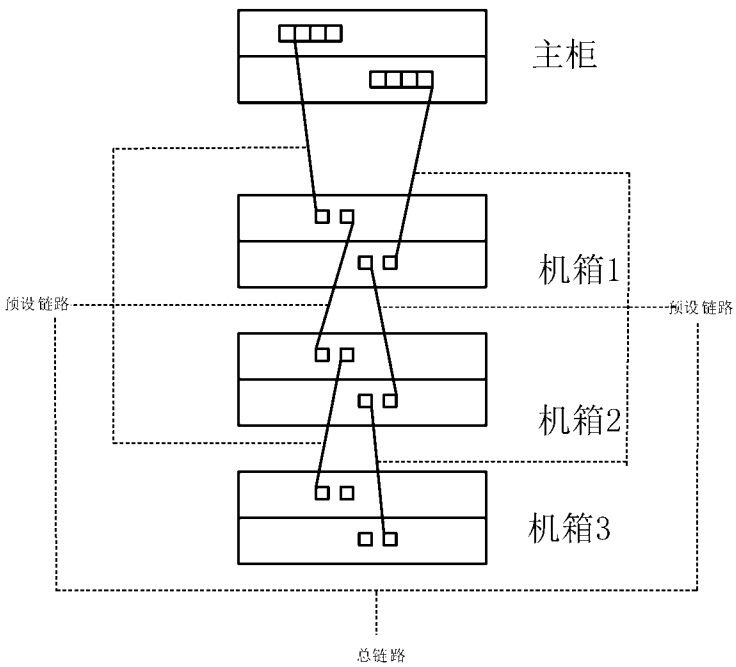
主柜
机箱1
机箱2
机箱3
预设链路
预设链路
总链路

图 3

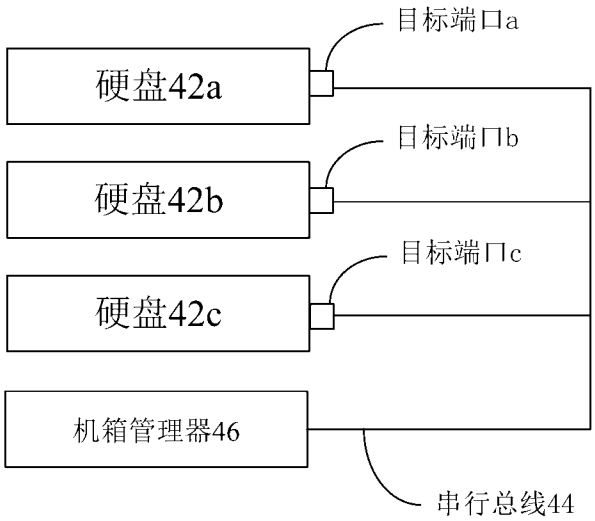
目标端口a
硬盘42a
目标端口b
硬盘42b
目标端口c
硬盘42c
机箱管理器46
串行总线44

图 4

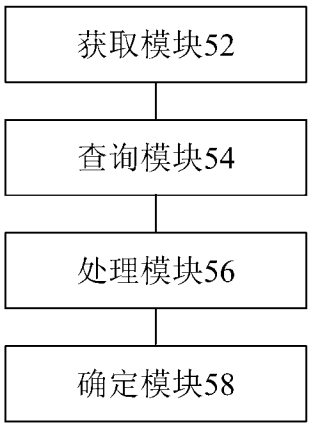
获取模块52
查询模块54
处理模块56
确定模块58

图 5

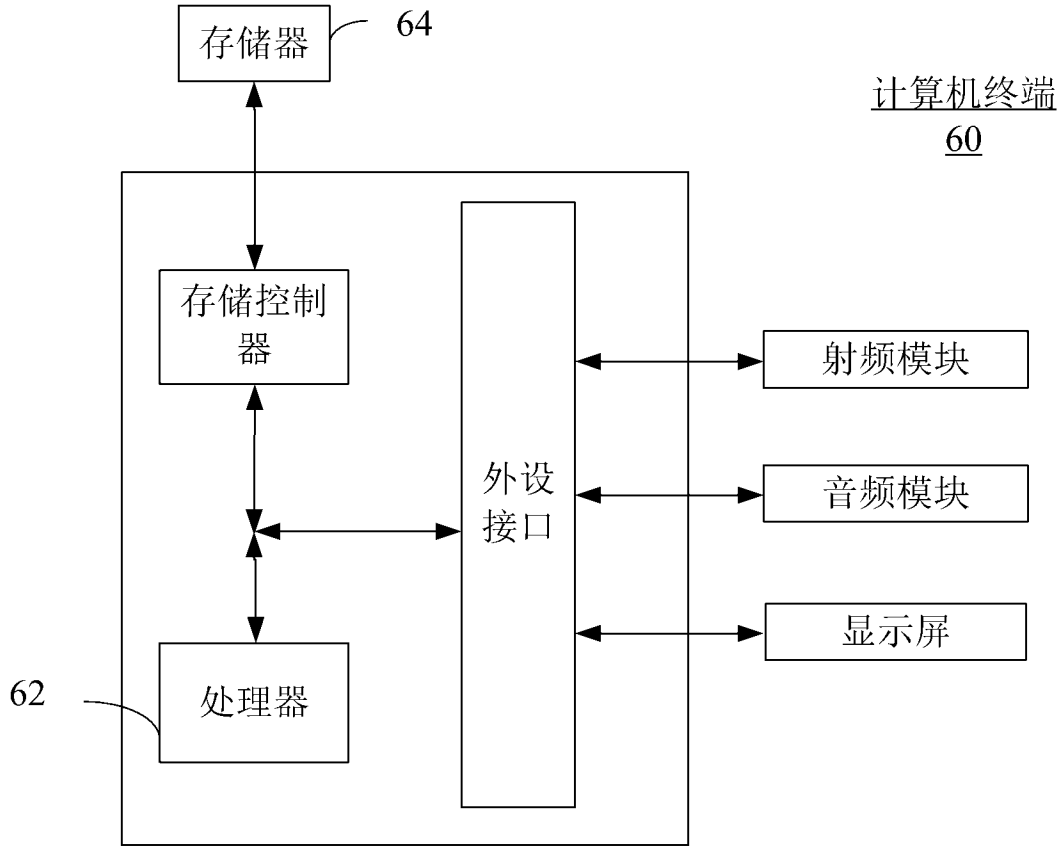

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/095818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/07(2006.01)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:G06F H04L

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; ENTXTC; DWPI; ENTXT: 故障, 错误, 异常, 定位, 端口, 接口, 链路, 登录, 登陆, 丢帧, 丢包, error, fault, failure, abnormal, port, link, location, login, frame, packet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116755920 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2023 (2023-09-15) claims 1-22	1-22
A	CN 105721184 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP SHANDONG CO., LTD.) 29 June 2016 (2016-06-29) description, paragraphs [0057]-[0064]	1-22
A	CN 111858122 A (BEIJING INSPUR DATA TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) entire document	1-22
A	CN 113568806 A (JINAN INSPUR DATA TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 October 2021 (2021-10-29) entire document	1-22
A	CN 105227388 A (CHINA TELECOM CORP., LTD.) 06 January 2016 (2016-01-06) entire document	1-22
A	WO 2022155919 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 28 July 2022 (2022-07-28) entire document	1-22

☑ 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
16 July 2024	**01 August 2024**

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

International application No.
PCT/CN2024/095818

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011185226 A1 (DOUCHI, Y. et al.) 28 July 2011 (2011-07-28) entire document	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/095818

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116755920 A	15 September 2023	CN 116755920 B	17 November 2023
CN 105721184 A	29 June 2016	None	
CN 111858122 A	30 October 2020	None	
CN 113568806 A	29 October 2021	None	
CN 105227388 A	06 January 2016	CN 105227388 B	20 November 2018
WO 2022155919 A1	28 July 2022	CN 116724297 A	08 September 2023
US 2011185226 A1	28 July 2011	WO 2010140189 A1	09 December 2010
		US 8095820 B2	10 January 2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/095818

A. 主题的分类

G06F11/07(2006.01)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:G06F H04L

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;ENTXTC;DWPI;ENTXT:故障,错误,异常,定位,端口,接口,链路,登录,登陆,丢帧,丢包,error,fault,failure,abnormal, port,link,location,login,frame,packet

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 116755920 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2023年9月15日 (2023 - 09 - 15) 权利要求1-22	1-22
A	CN 105721184 A (中国移动通信集团山东有限公司) 2016年6月29日 (2016 - 06 - 29) 说明书第[0057]-[0064]段	1-22
A	CN 111858122 A (北京浪潮数据技术有限公司) 2020年10月30日 (2020 - 10 - 30) 全文	1-22
A	CN 113568806 A (济南浪潮数据技术有限公司) 2021年10月29日 (2021 - 10 - 29) 全文	1-22
A	CN 105227388 A (中国电信股份有限公司) 2016年1月6日 (2016 - 01 - 06) 全文	1-22
A	WO 2022155919 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年7月28日 (2022 - 07 - 28) 全文	1-22
A	US 2011185226 A1 (DOUCHI YUSUKE等) 2011年7月28日 (2011 - 07 - 28) 全文	1-22

☐ 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
2024年7月16日	2024年8月1日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	高新琳 电话号码 (+86) 027-59183835

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/095818

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	116755920	A	2023年9月15日	CN	116755920	B	2023年11月17日
CN	105721184	A	2016年6月29日		无		
CN	111858122	A	2020年10月30日		无		
CN	113568806	A	2021年10月29日		无		
CN	105227388	A	2016年1月6日	CN	105227388	B	2018年11月20日
WO	2022155919	A1	2022年7月28日	CN	116724297	A	2023年9月8日
US	2011185226	A1	2011年7月28日	WO	2010140189	A1	2010年12月9日
				US	8095820	B2	2012年1月10日