

(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



(10) 国际公布号

WO 2022/012052 A1

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)

- (51) 国际专利分类号:
G06F 13/42 (2006.01) *G06F 13/40* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/077804
- (22) 国际申请日: 2021 年 2 月 25 日 (25.02.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010693810.5 2020 年 7 月 17 日 (17.07.2020) CN
- (71) 申请人: 苏州浪潮智能科技有限公司
(**INSUR SUZHOU 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: 张智焙 (**ZHANG, Zhibei**); 中国江苏省苏州市吴中区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。

- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司
(**UNITALEN ATTORNEYS AT LAW**); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,

(54) Title: I2C DEADLOCK AND RECOVERY METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种 I2C 死锁并恢复的方法及装置

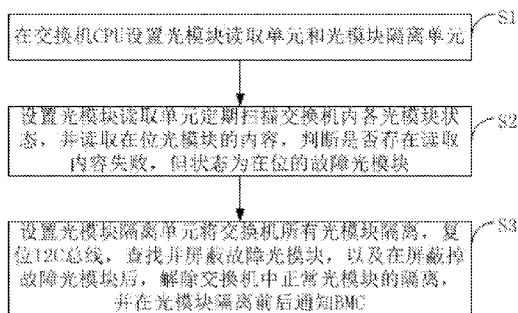


图 1

- S1 Provide an optical module reading unit and an optical module isolation unit in a CPU of a switch
- S2 Configure the optical module reading unit to periodically scan the state of each optical module in the switch, read the content of an in-place optical module, and determine whether there is a faulty optical module in which a content reading failure occurs but the state of which is in place
- S3 Configure the optical module isolation unit to isolate all the optical modules of the switch, reset an I2C bus, search for and block the faulty optical module, and after the faulty optical module is blocked off, deactivate the isolation of normal optical modules in the switch, and notify a BMC before and after the isolation of the optical modules

(57) Abstract: An I2C deadlock and recovery method and apparatus. The method comprises the following steps: S1, providing an optical module reading unit and an optical module isolation unit in a CPU of a switch; S2, configuring the optical module reading unit to periodically scan the state of each optical module in the switch, reading the content of an in-place optical module, determining whether there is an optical module in which a content reading failure occurs but the state of which is in place, and if there is, determining that there is a faulty optical module; and S3, configuring the optical module isolation unit to isolate all the optical modules of the switch, resetting an I2C bus, searching for and blocking the faulty optical module, and after the faulty optical module is blocked off, deactivating the isolation of normal optical modules in the switch, and notifying a BMC before and after the isolation of the optical modules. By means of the present invention, an I2C deadlock caused by damage to an optical module is effectively detected, and an I2C bus is reset in a timely manner; moreover, a damaged faulty optical module is blocked off, and the blocking of the optical module after fault recovery can be automatically deactivated.

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))。

(57) 摘要：一种I2C死锁并恢复的方法及装置，所述方法包括如下步骤：S1.在交换机CPU设置光模块读取单元和光模块隔离单元；S2.设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态，并读取在位光模块的内容，判断是否存在读取内容失败，但状态为在位的光模块；若有，判定存在故障光模块；S3.设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离，复位I2C总线，查找并屏蔽故障光模块，以及在屏蔽掉故障光模块后，解除交换机中正常光模块的隔离，并在光模块隔离前后通知BMC。本发明有效检测光模块损毁造成的I2C死锁，及时对I2C总线进行复位，同时将损毁后故障光模块屏蔽掉，并能自动将故障恢复后光模块解除屏蔽。

一种 I2C 死锁并恢复的方法及装置

本申请要求于 2020 年 07 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202010693810.5、发明名称为“一种 I2C 死锁并恢复的方法及装置”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。

5 技术领域

本发明属于光模块 I2C 自检技术领域，具体涉及一种 I2C 死锁并恢复的方法及装置。

背景技术

10 EEPROM，是Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory的简称，电子抹除式可复写唯读记忆体。

DOM，是Digital Optical monitoring的简称，是数位光模块监控。

BMC，是Baseboard Management Controller的简称，基板管理控制器。

随着网络世界的快速发展，因特网上的网络设备越来越多，网路线缆
15 也相对地更丰富且多元化，网路线缆大多通过I2C设备存取信息，当线缆故障时，I2C总线将出现死锁的现象，此时，在I2C总线上的任何设备，都会变成无法存取的状态。如何快速的识别I2C总线死锁的情况，并迅速的把总线恢复为正常的状态，是急需解决的问题。

I2C总线和SPI（即Serial Peripheral Interface：串行外设接口）一样也是
20 主从式架构，不过它不同于SPI的点对点或点对多点结构，它是以汇流排型式介接，同时汇流排上允许有多个master(主设备)和多个slave(从设备)。I2C发生死锁的原因有很多种，但简单来说，是主从都进入一个相互等待的死锁状态。另一种情况是从设备损坏，将会持续把SDA（串行数据线）拉低，此时也同样会造成I2C总线死锁的状况。例如，网络中交换机常用光模块，
25 光模块作为I2C总线上的从设备，发生毁损的时候，也会发生I2C总线死锁，在I2C总线上的任何设备，都会变成无法存取的状态。而且造成I2C总线死锁也并能及时发现是由于光模块毁损造成的，需要逐个排除原因。

现有技术中一种方式是在I2C主设备中增加I2C总线恢复程序。这种方

大的局限性,因为大部分主设备的I2C模块由内置的硬件电路来实现,软件并不能够直接控制SCL(串行时钟线)信号模拟产生需要时钟脉冲。现有技术中还有一种方式是导入商用硬件,在I2C上串入一个具有死锁恢复的I2C缓冲器。这种方式的缺点是需增加额外的硬件成本,且此硬件若有运作问题,并不便于除错。

此为现有技术的不足,因此,针对现有技术中的上述缺陷,提供一种I2C死锁并恢复的方法及装置,是非常有必要的。

发明内容

10 针对现有技术的上述光模块毁损造成I2C死锁不能及时发现,现有的I2C死锁恢复的技术都需要耗费额外硬件电路的缺陷,本发明提供一种I2C死锁并恢复的方法及装置,以解决上述技术问题。

第一方面,本发明提供一种I2C死锁并恢复的方法,包括如下步骤:

S1.在交换机CPU设置光模块读取单元和光模块隔离单元;

15 S2.设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态,并读取在位光模块的内容,判断是否存在读取内容失败,但状态为在位的故障光模块;

S3.设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离,复位I2C总线,查找并屏蔽故障光模块,以及在屏蔽掉故障光模块后,解除交换机中正常光模块的隔离,并在光模块隔离前后通知BMC。

20 进一步地,步骤S2具体步骤如下:

S21.设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态,并获取在位状态的光模块;

S22.设置光模块读取单元依次读取在位状态的光模块内容,并判断是否读取内容失败;

25 若是,进入步骤S23;

若否,返回步骤S21;

S23.设置光模块读取单元判定存在故障光模块,进入步骤S3。状态在位,但内容读取失败的光模块为故障光模块,故障光模块会造成I2C死锁。

进一步地,设置光模块读取单元读取在位光模块的EEPROM及DOM中

内容。

进一步地，步骤S3具体步骤如下：

S31.设置光模块隔离单元在光模块驱动中将所有光模块标记为不可读，进行所有光模块隔离；

5 S32.设置光模块隔离单元通知BMC光模块存在异常，并重置I2C数据选择器；

S33.设置光模块隔离单元对交换机所有端口进行迭代读取，定位读取失败端口，判定并记录该端口对应光模块毁损；

10 S34.设置光模块隔离单元在光模块驱动内标记故障端口号，解除正常光模块的隔离，并同步通知BMC。发现光模块故障，则立即隔离所有光模块，在查找到故障光模块对应端口后，将故障光模块屏蔽，再解除正常光模块的隔离，避免因为光模块故障导致I2C死锁，同时，通过对I2C数据选择器重置进行I2C复位，防止I2C总线已经发生死锁的现象。

进一步地，步骤S1中，在交换机CPU还设置光模块扫描在位单元；

15 步骤S3之后还包括如下步骤：

S4.设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常，并在故障光模块恢复正常后，解除故障光模块的屏蔽。

进一步地，步骤S4具体步骤如下：

S41.设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常；

20 若是，进入步骤S42；

若否，返回步骤S41；

S42.设置光模块扫描在位单元在光模块驱动内更新恢复正常的光模块对应端口标号，同时同步给BMC。在使用者更换掉故障光模块之后，通过自动扫描，再将对应端口的屏蔽自动解除，恢复更换后光模块的工作。

25 第二方面，本发明提供一种I2C死锁并恢复的装置，包括：

光模块功能单元设置模块，用于在交换机CPU设置光模块读取单元、光模块隔离单元以及光模块扫描在位单元；

故障光模块获取模块，用于设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态，并读取在位光模块的内容，判断是否存在读取内容失败，但

状态为在位的故障光模块;

故障光模块屏蔽模块, 用于设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离, 复位I2C总线, 查找并屏蔽故障光模块, 以及在屏蔽掉故障光模块后, 解除交换机中正常光模块的隔离, 并在光模块隔离前后通知BMC;

- 5 屏蔽解除模块, 用于设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常, 并在故障光模块恢复正常后, 解除故障光模块的屏蔽。

进一步地, 故障光模块获取模块包括:

在位状态光模块获取子模块, 用于设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态, 并获取在位状态的光模块;

- 10 光模块内容读取子模块, 用于设置光模块读取单元依次读取在位状态的光模块内容, 并判断是否读取内容失败;

故障光模块判定子模块, 用于读取在位光模块内容失败时, 设置光模块读取单元判定存在故障光模块。

进一步地, 故障光模块屏蔽模块包括:

- 15 光模块隔离子模块, 用于设置光模块隔离单元在光模块驱动中将所有光模块标记为不可读, 进行所有光模块隔离;

I2C复位子模块, 用于设置光模块隔离单元通知BMC光模块存在异常, 并重置I2C数据选择器;

- 20 毁损光模块端口查找子模块, 用于设置光模块隔离单元对交换机所有端口进行迭代读取, 并判断是否读取成功, 并在存在读取失败端口时, 判定并记录该端口对应光模块毁损;

故障光模块屏蔽子模块, 用于设置光模块隔离单元在光模块驱动内标记故障端口号, 解除正常光模块的隔离, 并同步通知BMC。

进一步地, 屏蔽解除模块包括:

- 25 故障光模块更换检测子模块, 用于设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常;

故障光模块屏蔽解除子模块, 用于在故障光模块恢复正常后, 设置光模块扫描在位单元在光模块驱动内更新恢复正常的光模块对应端口标号, 同时同步给BMC。

本发明的有益效果在于，

本发明提供的I2C死锁并恢复的方法及装置，有效检测光模块损毁造成的I2C死锁，及时对I2C总线进行复位，同时将损毁后故障光模块屏蔽掉，并能自动将故障恢复后光模块解除屏蔽。

5 此外，本发明设计原理可靠，结构简单，具有非常广泛的应用前景。

由此可见，本发明与现有技术相比，具有突出的实质性特点和显著的进步，其实施的有益效果也是显而易见的。

附图说明

10 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，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。

图1是本发明的方法流程示意图一；

15 图2是本发明的方法流程示意图二；

图3为本发明的系统示意图；

图中，1-光模块功能单元设置模块；2-故障光模块获取模块；2.1-在位状态光模块获取子模块；2.2-光模块内容读取子模块；2.3-故障光模判定子模块；3-故障光模块屏蔽模块；3.1-光模块隔离子模块；3.2-I2C复位子模块；
20 3.3-毁损光模块端口查找子模块；3.4-故障光模块屏蔽子模块；4-屏蔽解除模块；4.1-故障光模块更换检测子模块；4.2-故障光模块屏蔽解除子模块。

具体实施方式

25 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案，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，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，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前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

实施例 1:

如图 1 所示, 本发明提供一种 I2C 死锁并恢复的方法, 包括如下步骤:

S1. 在交换机 CPU 设置光模块读取单元和光模块隔离单元;

5 S2. 设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态, 并读取在位光模块的内容, 判断是否存在读取内容失败, 但状态为在位的故障光模块;

S3. 设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离, 复位 I2C 总线, 查找并屏蔽故障光模块, 以及在屏蔽掉故障光模块后, 解除交换机中正常光模块的隔离, 并在光模块隔离前后通知 BMC。

实施例 2:

10 如图 2 所示, 本发明提供一种 I2C 死锁并恢复的方法, 包括如下步骤:

S1. 在交换机 CPU 设置光模块读取单元、光模块隔离单元和光模块扫描在位单元;

S2. 设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态, 并读取在位光模块的内容, 判断是否存在读取内容失败, 但状态为在位的故障光模块;

15 具体步骤如下:

S21. 设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态, 并获取在位状态的光模块;

S22. 设置光模块读取单元依次读取在位状态的光模块内容, 并判断是否读取内容失败;

20 若是, 进入步骤 S23;

若否, 返回步骤 S21;

S23. 设置光模块读取单元判定存在故障光模块, 进入步骤 S3;

25 S3. 设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离, 复位 I2C 总线, 查找并屏蔽故障光模块, 以及在屏蔽掉故障光模块后, 解除交换机中正常光模块的隔离, 并在光模块隔离前后通知 BMC; 具体步骤如下:

S31. 设置光模块隔离单元在光模块驱动中将所有光模块标记为不可读, 进行所有光模块隔离;

S32. 设置光模块隔离单元通知 BMC 光模块存在异常, 并重置 I2C 数据选择器;

S33.设置光模块隔离单元对交换机所有端口进行迭代读取,定位读取失败端口,判定并记录该端口对应光模块毁损;

S34.设置光模块隔离单元在光模块驱动内标记故障端口号,解除正常光模块的隔离,并同步通知 BMC;

5 S4.设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常,并在故障光模块恢复正常后,解除故障光模块的屏蔽;具体步骤如下:

S41.设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常;

若是,进入步骤 S42;

若否,返回步骤 S41;

10 S42.设置光模块扫描在位单元在光模块驱动内更新恢复正常的光模块对应端口标号,同时同步给 BMC。

实施例 3:

如图 3 所示,本发明提供一种 I2C 死锁并恢复的装置,包括:

光模块功能单元设置模块 1,用于在交换机 CPU 设置光模块读取单元、
15 光模块隔离单元以及光模块扫描在位单元;

故障光模块获取模块 2,用于设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态,并读取在位光模块的内容,判断是否存在读取内容失败,但状态为在位的故障光模块;故障光模块获取模块 2 包括:

20 在位状态光模块获取子模块 2.1,用于设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态,并获取在位状态的光模块;

光模块内容读取子模块 2.2,用于设置光模块读取单元依次读取在位状态的光模块内容,并判断是否读取内容失败;

故障光模判定子模块 2.3,用于读取在位光模块内容失败时,设置光模块读取单元判定存在故障光模块;

25 故障光模块屏蔽模块 3,用于设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离,复位 I2C 总线,查找并屏蔽故障光模块,以及在屏蔽掉故障光模块后,解除交换机中正常光模块的隔离,并在光模块隔离前后通知 BMC;故障光模块屏蔽模块 3 包括:

光模块隔离子模块 3.1,用于设置光模块隔离单元在光模块驱动中将所

有光模块标记为不可读，进行所有光模块隔离；

I2C 复位子模块 3.2，用于设置光模块隔离单元通知 BMC 光模块存在异常，并重置 I2C 数据选择器；

- 5 毁损光模块端口查找子模块 3.3，用于设置光模块隔离单元对交换机所有端口进行迭代读取，并判断是否读取成功，并在存在读取失败端口时，判定并记录该端口对应光模块毁损；

故障光模块屏蔽子模块 3.4，用于设置光模块隔离单元在光模块驱动内标记故障端口号，解除正常光模块的隔离，并同步通知 BMC；

- 10 屏蔽解除模块 4，用于设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常，并在故障光模块恢复正常后，解除故障光模块的屏蔽；屏蔽解除模块 4 包括：

故障光模块更换检测子模块 4.1，用于设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常；

- 15 故障光模块屏蔽解除子模块 4.2，用于在故障光模块恢复正常后，设置光模块扫描在位单元在光模块驱动内更新恢复正常的光模块对应端口标号，同时同步给 BMC。

- 20 尽管通过参考附图并结合优选实施例的方式对本发明进行了详细描述，但本发明并不限于此。在不脱离本发明的精神和实质的前提下，本领域普通技术人员可以对本发明的实施例进行各种等效的修改或替换，而这些修改或替换都应在本发明的涵盖范围内/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以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1.一种 I2C 死锁并恢复的方法，其特征在于，包括如下步骤：

S1.在交换机 CPU 设置光模块读取单元和光模块隔离单元；

5 S2.设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态，并读取在位光模块的内容，判断是否存在读取内容失败，但状态为在位的故障光模块；

S3.设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离，复位 I2C 总线，查找并屏蔽故障光模块，以及在屏蔽掉故障光模块后，解除交换机中正常光模块的隔离，并在光模块隔离前后通知 BMC。

10 2.如权利要求 1 所述的 I2C 死锁并恢复的方法，其特征在于，步骤 S2 具体步骤如下：

S21.设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态，并获取在位状态的光模块；

S22.设置光模块读取单元依次读取在位状态的光模块内容，并判断是否读取内容失败；

15 若是，进入步骤 S23；

若否，返回步骤 S21；

S23.设置光模块读取单元判定存在故障光模块，进入步骤 S3。

3.如权利要求 1 或 2 所述的 I2C 死锁并恢复的方法，其特征在于，设置光模块读取单元读取在位光模块的 EEPROM 及 DOM 中内容。

20 4.如权利要求 1 所述的 I2C 死锁并恢复的方法，其特征在于，步骤 S3 具体步骤如下：

S31.设置光模块隔离单元在光模块驱动中将所有光模块标记为不可读，进行所有光模块隔离；

25 S32.设置光模块隔离单元通知 BMC 光模块存在异常，并重置 I2C 数据选择器；

S33.设置光模块隔离单元对交换机所有端口进行迭代读取，定位读取失败端口，判定并记录该端口对应光模块毁损；

S34.设置光模块隔离单元在光模块驱动内标记故障端口号，解除正常光模块的隔离，并同步通知 BMC。

5.如权利要求4所述的I2C死锁并恢复的方法,其特征在于,步骤S1中,在交换机CPU还设置光模块扫描在位单元;

步骤S3之后还包括如下步骤:

5 S4.设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常,并在故障光模块恢复正常后,解除故障光模块的屏蔽。

6.如权利要求5所述的I2C死锁并恢复的方法,其特征在于,步骤S4具体步骤如下:

S41.设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常;

若是,进入步骤S42;

10 若否,返回步骤S41;

S42.设置光模块扫描在位单元在光模块驱动内更新恢复正常的光模块对应端口标号,同时同步给BMC。

7.一种I2C死锁并恢复的装置,其特征在于,包括:

15 光模块功能单元设置模块(1),用于在交换机CPU设置光模块读取单元、光模块隔离单元以及光模块扫描在位单元;

故障光模块获取模块(2),用于设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态,并读取在位光模块的内容,判断是否存在读取内容失败,但状态为在位的故障光模块;

20 故障光模块屏蔽模块(3),用于设置光模块隔离单元将交换机所有光模块隔离,复位I2C总线,查找并屏蔽故障光模块,以及在屏蔽掉故障光模块后,解除交换机中正常光模块的隔离,并在光模块隔离前后通知BMC;

屏蔽解除模块(4),用于设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常,并在故障光模块恢复正常后,解除故障光模块的屏蔽。

25 8.如权利要求7所述的I2C死锁并恢复的装置,其特征在于,故障光模块获取模块(2)包括:

在位状态光模块获取子模块(2.1),用于设置光模块读取单元定期扫描交换机内各光模块状态,并获取在位状态的光模块;

光模块内容读取子模块(2.2),用于设置光模块读取单元依次读取在位状态的光模块内容,并判断是否读取内容失败;

故障光模判定子模块（2.3），用于读取在位光模块内容失败时，设置光模块读取单元判定存在故障光模块。

9.如权利要求 7 所述的 I2C 死锁并恢复的装置，其特征在于，故障光模块屏蔽模块（3）包括：

5 光模块隔离子模块（3.1），用于设置光模块隔离单元在光模块驱动中将所有光模块标记为不可读，进行所有光模块隔离；

I2C 复位子模块（3.2），用于设置光模块隔离单元通知 BMC 光模块存在异常，并重置 I2C 数据选择器；

10 毁损光模块端口查找子模块（3.3），用于设置光模块隔离单元对交换机所有端口进行迭代读取，并判断是否读取成功，并在存在读取失败端口时，判定并记录该端口对应光模块毁损；

故障光模块屏蔽子模块（3.4），用于设置光模块隔离单元在光模块驱动内标记故障端口号，解除正常光模块的隔离，并同步通知 BMC。

15 10.如权利要求 7 所述的 I2C 死锁并恢复的装置，其特征在于，屏蔽解除模块（4）包括：

故障光模块更换检测子模块（4.1），用于设置光模块扫描在位单元定时检测故障光模块是否恢复正常；

20 故障光模块屏蔽解除子模块（4.2），用于在故障光模块恢复正常后，设置光模块扫描在位单元在光模块驱动内更新恢复正常的光模块对应端口标号，同时同步给 BMC。

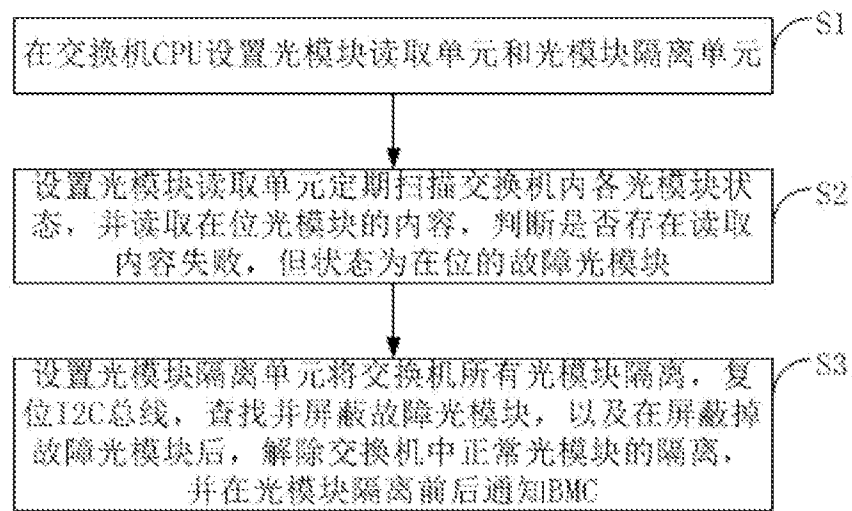


图 1

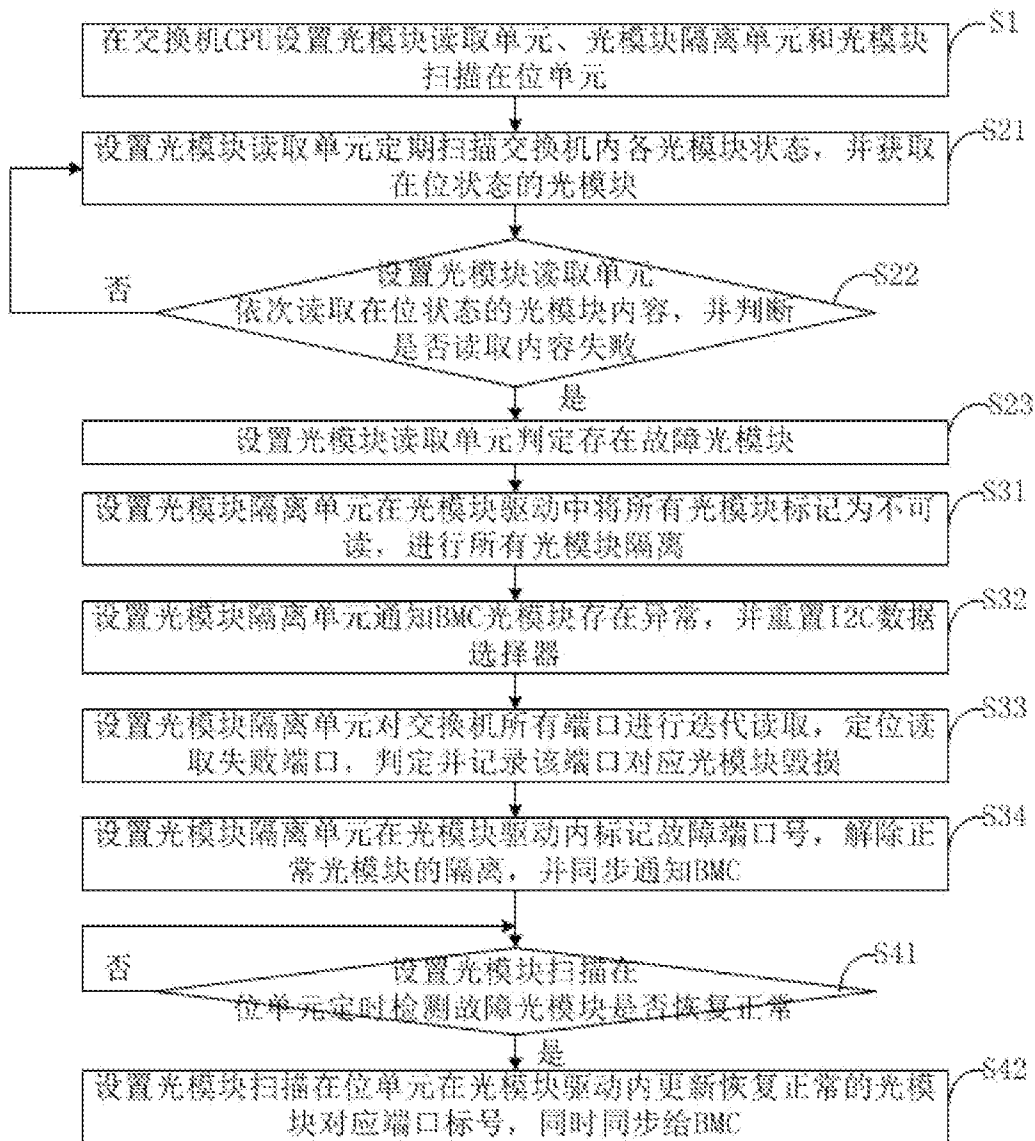


图 2

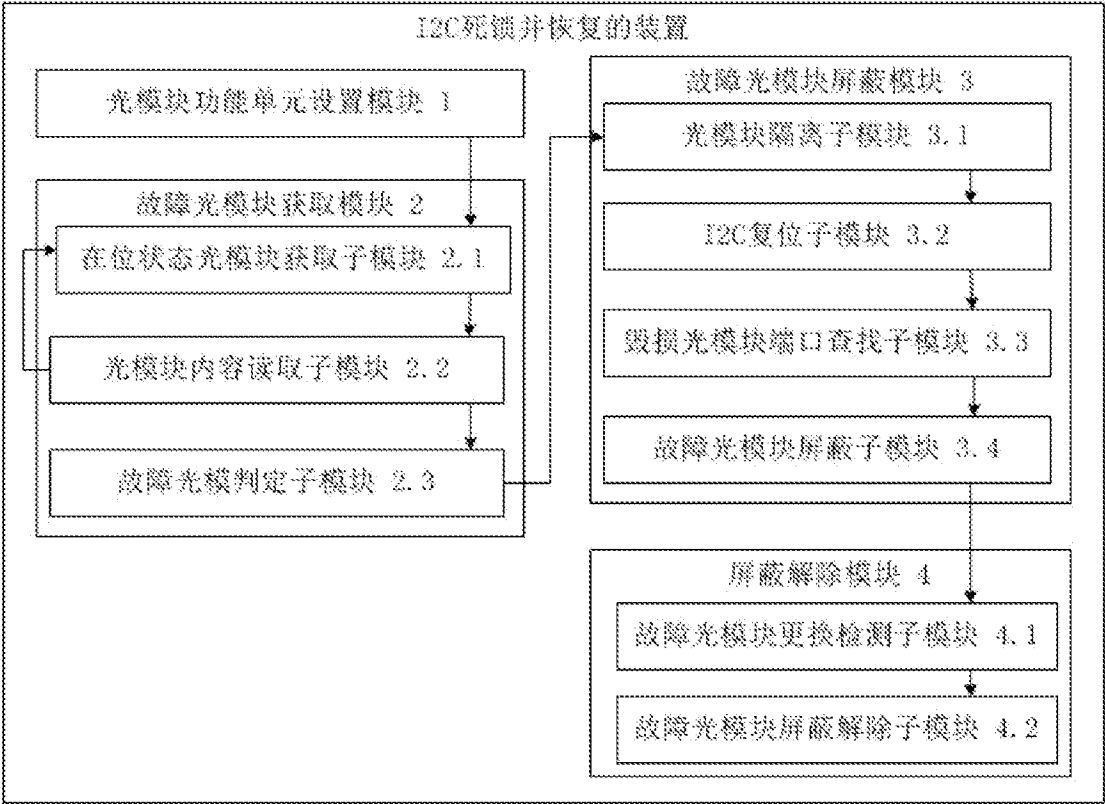


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/077804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 13/42(2006.01)i; G06F 13/40(2006.01)n

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)

G06F

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 设备, 光模块, 总线, 锁定, 死锁, 异常, 故障, 排除, 排查, 检测, 识别, 隔离, 屏蔽, 恢复, 驱动, 标记, device, bus, locked, deadlock, IIC, I2C, abnormal, isolate, faulty, shield

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111858448 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) claims 1-10, description paragraphs [0061]-[0099]	1-10
X	CN 103412531 A (HUAWEI DIGITAL TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 27 November 2013 (2013-11-27) description paragraphs [0059]-[0128]	1-10
X	CN 108073540 A (YUNDING NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 25 May 2018 (2018-05-25) description, paragraphs [0047]-[0081]	1-10
A	CN 109309528 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 05 February 2019 (2019-02-05) entire document	1-10
A	CN 208126373 U (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY COMPANY LIMITED et al.) 20 November 2018 (2018-11-20) 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

“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

29 April 2021

Date of mailing of the international search report

14 May 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/077804

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111858448	A	30 October 2020	None			
CN	103412531	A	27 November 2013	CN	103412531	B	07 September 2016
CN	108073540	A	25 May 2018	CN	207992997	U	19 October 2018
CN	109309528	A	05 February 2019	None			
CN	208126373	U	20 November 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/077804

A. 主题的分类

G06F 13/42 (2006.01)i; G06F 13/40 (2006.01)n

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)

G06F

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT: 设备, 光模块, 总线, 锁定, 死锁, 异常, 故障, 排除, 排查, 检测, 识别, 隔离, 屏蔽, 恢复, 驱动, 标记, device, bus, locked, deadlock, IIC, I2C, abnormal, isolate, faulty, shield

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 111858448 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-10项、说明书第[0061]-[0099]段	1-10
X	CN 103412531 A (华为数字技术苏州有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书第[0059]-[0128]段	1-10
X	CN 108073540 A (云丁网络技术北京有限公司) 2018年 5月 25日 (2018 - 05 - 25) 说明书第[0047]-[0081]段	1-10
A	CN 109309528 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2019年 2月 5日 (2019 - 02 - 05) 全文	1-10
A	CN 208126373 U (广州视源电子科技股份有限公司 等) 2018年 11月 20日 (2018 - 11 - 20) 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

“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

2021年 4月 29日

国际检索报告邮寄日期

2021年 5月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

张琳

电话号码 (86-512) 88995827

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/077804

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	111858448	A	2020年 10月 30日	无	
CN	103412531	A	2013年 11月 27日	CN	103412531 B 2016年 9月 7日
CN	108073540	A	2018年 5月 25日	CN	207992997 U 2018年 10月 19日
CN	109309528	A	2019年 2月 5日	无	
CN	208126373	U	2018年 11月 20日	无	