(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
2017 年 4 月 27 日 (27.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/067402 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 15/76 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/101735

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 11 日 (11.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510681163.5 2015 年 10 月 19 日 (19.10.2015) CN

(71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 开曼群岛英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。

(72) 发明人: 牛功彪 (NIU, Gongbiao); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。 李舒 (LI, Shu); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, JP, KE, KG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: COMPUTING DEVICE AND COMPUTING DEVICE MEMORY COMPONENT MANAGEMENT METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称 : 计算设备及计算设备存储部件的管理方法及系统

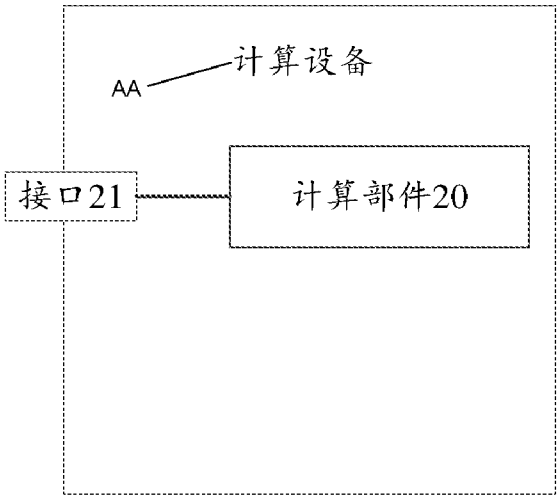


图 2

20 Computing component
21 Interface
AA Computing device

(57) Abstract: A computing device and a computing device memory component management method and system, said computing device comprising: a computing component (20), and an interface (21) connected to an SAS switch; the computing component (20) is connected to the SAS switch by means of the interface (21), and the SAS switch also connected to a memory component; on the basis of an allocation rule, a memory component is allocated to the computing component (20) connected to the SAS switch. Separating the life cycles of a computing component and a memory component is conducive to realizing the broadest use of components having different life cycles, and by decoupling computing components and memory components, computing components and memory components can be allocated more finely and flexibly.

(57) 摘要: 一种计算设备及计算设备存储部件的管理方法及系统，所述计算设备包括：计算部件（20），还包括：与 SAS SWITCH 连接的接口（21）；所述计算部件（20）通过所述接口（21）与 SAS SWITCH 连接，所述 SAS SWITCH 同时与存储部件连接；基于分配规则为连接于 SAS SWITCH 上的所述计算部件（20）分配存储部件。实现了计算部件和存储部件的生命周期分开，便于对不同生命周期的部件进行最大限度的利用，以及实现了计算部件与存储部件的解耦，计算部件与存储部件可以精细化、灵活分配。

WO 2017/067402 A1

(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, 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))。

计算设备及计算设备存储部件的管理方法及系统

本申请要求 2015 年 10 月 19 日递交的申请号为 201510681163.5、发明名称为“计算设备及计算设备存储部件的管理方法及系统”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，尤其涉及一种计算设备及计算设备存储部件的管理方法及系统。

背景技术

目前，数据中心的存储部件与计算部件是基于单计算设备来配置，也就是，对于一台计算设备其存储部件与计算部件的配比是固定的。该基于单计算设备的存储部件与计算部件的配置方式至少存在如下问题：

虽然可以通过分布式方式实现存储资源与计算资源的配置，但仍无法做到存储资源与计算资源的精细化、灵活的分配与管理。

另外，在生命周期上存储部件与计算部件存在差异，导一般计算部件的生命周期短于存储部件的生命周期，该配置方式导致部存储部件过早的被淘汰，造成资源浪费。

因此，存储部件与计算部件基于单计算设备的配置方案有待改善。

发明内容

本申请解决的技术问题之一是提供一种计算设备及计算设备存储部件的管理方法及系统，实现存储部件与计算部件的灵活分配的同时，充分利用各部件的服务时限。

根据本申请一方面的一个实施例，提供了一种计算设备，包括：计算部件，还包括：与 SAS SWITCH 连接的接口；

所述计算部件通过所述接口与 SAS SWITCH 连接，所述 SAS SWITCH 同时与存储部件连接，基于分配规则为为连接于 SAS SWITCH 上的所述计算部件分配存储部件。

根据本申请另一方面的一个实施例，提供了一种计算设备存储部件的管理方法，所述计算设备包括计算部件，所述计算部件与 SAS SWITCH 连接，所述 SAS SWITCH 同

时与存储部件连接，所述方法包括：

获取与 SAS SWITCH 连接的存储部件信息及计算部件信息；

依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。

根据本申请又一方面的一个实施例，提供了一种存储部件的管理方法，包括：

获取与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的存储部件信息及计算部件信息；

依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。

根据本申请又一方面的一个实施例，提供了一种计算设备存储部件的管理系统，包括如下设备：管理节点、与管理节点连接的至少一个 SAS SWITCH、与 SAS SWITCH 连接的至少一个存储部件和至少一个计算设备的计算部件，其中，

所述管理节点通过所述 SAS SWITCH 提供的管理接口与所述 SAS SWITCH 连接，用于为连接于所述 SAS SWITCH 上的计算部件分配存储部件。

本申请实施例通过将计算设备中的存储部件从计算设备中分离出来，将分离出来的存储部件通过 SAS SWITCH 与计算设备中的计算部件连接，其至少具有如下优点：

实现了计算资源与存储资源的分离，方便了对计算资源和存储资源进行分别的维护和管理；

计算部件和存储部件的生命周期分开，便于对不同生命周期的部件进行最大限度的利用；

可维护性增强，且有效减少维护工作量。

实现了计算部件与存储部件的解耦，可以根据计算部件的需要为其分配存储部件，实现了计算部件与存储部件的精细化、灵活分配。

本领域普通技术人员将了解，虽然下面的详细说明将参考图示实施例、附图进行，但本申请并不仅限于这些实施例。而是，本申请的范围是广泛的，且意在仅通过后附的权利要求限定本申请的范围。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施

例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是现有技术计算设备的结构示意图。

图 2 是根据本申请一个实施例的计算设备的结构示意图。

图 3 是根据本申请一个实施例的计算设备存储部件的管理方法的流程图。

图 4 是根据本申请一个实施例的计算设备存储部件的管理系统结构示意图。

图 5 是根据本申请一个实施例的计算设备存储部件的管理系统中各设备上电时序图。

具体实施方式

在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是，一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各项操作描述成顺序的处理，但是其中的许多操作可以被并行地、并发地或者同时实施。此外，各项操作的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止，但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

所述计算机设备包括用户设备与网络设备。其中，所述用户设备包括但不限于电脑、智能手机、PDA 等；所述网络设备包括但不限于单个网络服务器、多个网络服务器组成的服务器组或基于云计算（Cloud Computing）的由大量计算机或网络服务器构成的云，其中，云计算是分布式计算的一种，由一群松散耦合的计算机集组成的一个超级虚拟计算机。其中，所述计算机设备可单独运行来实现本申请，也可接入网络并通过与网络中的其他计算机设备的交互操作来实现本申请。其中，所述计算机设备所处的网络包括但不限于互联网、广域网、城域网、局域网、VPN 网络等。

需要说明的是，所述用户设备、网络设备和网络等仅为举例，其他现有的或今后可能出现的计算机设备或网络如可适用于本申请，也应包含在本申请保护范围以内，并以引用方式包含于此。

后面所讨论的方法（其中一些通过流程图示出）可以通过硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或者其任意组合来实施。当用软件、固件、中间件或微代码来实施时，用以实施必要任务的程序代码或代码段可以被存储在机器或计算机可读介质

（比如存储介质）中。（一个或多个）处理器可以实施必要的任务。

这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

应当理解的是，虽然在这里可能使用了术语“第一”、“第二”等等来描述各个单元，但是这些单元不应当受这些术语限制。使用这些术语仅仅是为了将一个单元与另一个单元进行区分。举例来说，在不背离示例性实施例的范围的情况下，第一单元可以被称为第二单元，并且类似地第二单元可以被称为第一单元。这里所使用的术语“和/或”包括其中一个或更多所列出的相关联项目的任意和所有组合。

应当理解的是，当一个单元被称为“连接”或“耦合”到另一单元时，其可以直接连接或耦合到所述另一单元，或者可以存在中间单元。与此相对，当一个单元被称为“直接连接”或“直接耦合”到另一单元时，则不存在中间单元。应当按照类似的方式来解释被用于描述单元之间的关系的其他词语（例如“处于...之间”相比于“直接处于...之间”，“与...邻近”相比于“与...直接邻近”等等）。

这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

还应当提到的是，在一些替换实现方式中，所提到的功能/动作可以按照不同于附图中标示的顺序发生。举例来说，取决于所涉及的功能/动作，相继示出的两幅图实际上可以基本上同时执行或者有时可以按照相反的顺序来执行。

本申请实施例中所述的计算设备为提供计算服务功能的设备的统称，其包括但不限于服务器或 PC 等设备。

现有技术中一台计算设备的存储部件与计算部件完全耦合。如图 1 中所示为已有的计算设备结构示意图，计算设备中的计算部件 11 对应固定的一组存储部件 10，该存储部件与计算部件基于单计算设备的配置方案至少存在如下缺点：

1、无法进行存储部件与计算部件的精细化、灵活分配与管理。

2、在生命周期上存储部件与计算部件存在差异，通常计算设备质保年限为 3 年，对

应的计算设备计算部件的服务年限一般为 3 年，而存储部件的质保年限一般为 5 年或者更长。在计算设备到达质保年限情况下会将计算设备淘汰，而此时并未达到存储部件的质保年限，因此，存储部件的质保年限没有被充分利用起来，而是过早的被淘汰，导致存储部件的部分质保时间被浪费，最终导致成本的浪费。

针对上述计算设备存在的问题，本申请实施例提供一种简化的计算设备以及简化的计算设备存储部件的管理方法及系统，下面结合附图对本申请的技术方案作进一步详细描述。

图 2 是根据本申请一个实施例的计算设备的结构示意图，该计算设备包括：计算部件 20 及与 SAS SWITCH 连接的接口 21。如图 2 中所示，该计算设备的计算部件 20 仍然设置于计算设备内，也就是对于计算部件 20 的设置方式同现有技术。该计算部件 20 即为保留内存以及 CPU（或 GPU）计算功能的 I/O（输入/输出）模块。

所述计算部件 20 通过所述接口 21 可与 SAS SWITCH 连接，所述 SAS SWITCH 同时与存储部件连接，即存储部件与计算部件 20 同时与 SAS SWITCH 连接。其中，所述 SAS SWITCH 为已有的一种应用 SAS 协议的 IP 交换机。通过管理节点或管理程序基于分配规则为所述计算部件 20 分配连接于 SAS SWITCH 上的存储部件。

本申请实施例为实现计算设备存储部件与计算部件 20 的灵活分配，同时让生命周期不同的存储部件与计算部件 20 实现各尽所能的服务时间，将计算设备的存储部件从计算设备中分离，在计算设备中只保留计算部件 20。保留在计算设备中的计算部件 20 以及被分离出来的存储部件通过 SAS SWITCH 连接。

其中，被分离出来的存储部件以存储阵列方式通过统一的接口与 SAS SWITCH 连接，其中一种实施例 SAS SWITCH 具有管理接口，通过管理接口可连接管理节点，通过管理节点基于分配规则可实现对连接于 SAS SWITCH 的存储部件以及计算部件 20 进行匹配，也就是为连接于 SAS SWITCH 的计算部件 20 分配连接于 SAS SWITCH 的存储部件。另一种实施例为在连接于 SAS SWITCH 上的其中一个计算设备中安装管理程序，该管理程序可基于分配规则为连接于 SAS SWITCH 上的计算部件分配存储部件。

在为计算部件 20 分配存储部件 23 时可依据计算部件 20 的实际需要来分配，也就是为计算部件 20 分配的存储部件的数量随计算部件的实际需要的变化而变化，其中，与计算部件 20 连接的存储部件的数量可与计算部件 20 的需求成正比。因此本申请实施例实现了计算设备的存储部件与计算部件 20 的灵活分配。

另外，SAS SWITCH 上可同时连接至少一个存储阵列以及计算部件 20，且存储阵列

中包括至少一个存储部件，因此在为计算部件 20 分配存储部件时，可将位于不同存储阵列中的存储部件分配给同一计算部件 20，也就是与同一计算设备连接的存储部件可分别位于多个存储阵列中，以保证在一个存储阵列出现故障情况下，降低对计算设备计算部件 20 的影响。例如，与一 SAS SWITCH 连接的存储阵列有 20 个，每个存储阵列中包括 40 个存储部件，与该 SAS SWITCH 连接的计算部件有 5 个，则为该 5 个计算部件中每一计算部件分配存储部件时，可分别从该 20 个存储阵列中选择 1/5 的存储部件分配给一个计算部件。

需要说明的是，本申请实施例的计算设备通过将存储部件分离出来，并采用 SAS SWITCH 与计算部件连接，实现存储部件与计算部件生命周期分开，这样在计算部件达到规定服务时限（即达到质保期）时，并不影响存储部件的工作，也就是此时可更换与存储部件连接的计算部件，便于对不同生命周期的存储部件及计算部件进行最大限度的利用，避免存储部件由于提前被淘汰造成的资源浪费。

本申请实施例还提供一种计算设备存储部件的管理方法，如图 3 中所示为所述方法的操作流程图，该方法主要包括如下步骤：

S310、获取与 SAS SWITCH 连接的存储部件信息及计算部件信息；

S320、依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。

为进一步理解本方案，下面对上述各步骤做进一步详细介绍。

本申请实施例的一种应用场景可以为：所述的计算设备同上面实施例中所述的计算设备，即，所述计算设备包括计算部件，所述计算部件与 SAS SWITCH 连接，所述 SAS SWITCH 同时与存储部件连接。本实施例的方法用于实现为所述计算设备的计算部件分配存储部件。

本申请实施例所述存储部件位于存储阵列中，以存储阵列的统一接口与 SAS SWITCH 连接，也就是，存储阵列中包括至少一个存储部件。

步骤 S320 中获取的存储部件信息包括：与 SAS SWITCH 连接的存储部件数量及存储容量，还可包括存储部件被计算部件使用的状态和/或存储部件的服务时限。所获取的所述计算设备的计算部件信息至少包括：与 SAS SWITCH 连接的计算部件数量，还可包括计算部件的服务时限。

其中，所述存储部件信息以及计算部件信息可通过如下方式获取：

令 SAS SWITCH 扫描各接口，从而得到与 SAS SWITCH 各接口连接的线缆内部信号即可识别与该接口连接的是计算部件还是存储部件（或存储阵列）。也就是通过扫描与 SAS SWITCH 各接口连接的芯片来获知与该 SAS SWITCH 各接口连接的是计算部件还是存储部件（或存储阵列）。例如，若扫描 SAS SWITCH 的一个接口的芯片时，获取到该接口的端口号，则表明与该接口连接的为计算部件；若扫描 SAS SWITCH 的一个接口的芯片时，获取到控制器信号，则表明与该接口连接的为存储部件（或存储阵列）。在扫描完所有 SAS SWITCH 的接口的情况下获得与该 SAS SWITCH 连接的存储部件信息以及计算部件信息。可通过获取该 SAS SWITCH 的扫描结果来获取存储部件信息以及计算部件信息。

该步骤 S310 的执行时机可以在 SAS SWITCH 启动过程中或启动后。每次 SAS SWITCH 启动时会执行扫描操作，即可获取与该 SAS SWITCH 连接的存储部件信息以及计算部件信息。也可设置该 SAS SWITCH 启动后定期执行该扫描操作，以便及时获取存储部件信息及计算部件信息的变化，例如存储部件被计算部件的使用状态的变化等。

获取与 SAS SWITCH 连接的存储部件信息及计算设备的计算部件信息的目的在于，可以依据获取的该存储部件信息以及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。

步骤 S320 即为依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。其中，针对 SAS SWITCH 启动后初始为计算部件分配存储部件情况下，主要依据获取的存储部件数量以及计算部件数量基于分配规则来为计算部件分配存储部件。还可以基于获取的存储部件容量及计算部件数量来为计算部件分配存储部件。针对 SAS SWITCH 启动后定期扫描接口获取到更新后的存储部件信息以及计算部件信息的情况，主要依据获取的存储部件被计算部件使用的状态调整为计算部件分配的存储部件，以及依据获取的存储部件的服务时限和/或计算部件的服务时限调整存储部件与计算部件的分配关系。

其中，初始为计算部件分配存储部件时可以依据配置的分配规则来为计算部件分配存储部件，所述分配规则可以包括：

在保留指定数量的存储部件处于未分配状态情况下，将除所述指定数量的存储部件外的存储部件分配给计算部件。

其中，在存储部件设置于存储阵列中的情况下，保留指定数量的存储部件的情况包括：在每个存储阵列中保留指定数量的存储部件处于未分配状态，即保留存储阵列中指

定数量的存储部件不分配给任何计算部件，该保留的指定数量的存储部件可用于在分配给计算部件的存储部件故障情况下，作为该故障的存储部件的备份，也就是在分配给计算部件的存储部件故障情况下，使用该保留的指定数量的存储部件替代故障的存储部件，以保证不影响与该故障的存储部件连接的计算部件的正常工作。对于每个存储阵列中保留的存储部件的数量可以为一个或两个，或与分配给任一计算部件的存储部件的数量相同。另外，每个存储阵列中保留的指定数量的存储部件的数量可以相同也可以不同。可以理解的是，为便于管理，一般将每个存储阵列中保留的指定数量的存储部件的数量设置为相同。

从上述分配规则可以看出，本申请实施例在保留指定数量存储部件不分配情况下，尽量将其他存储部件全部分配出去，以达到存储部件的充分利用。例如，若与 SAS SWITCH 连接的其中一个存储阵列中包括 60 个存储部件，且确定需保留的指定数量的存储部件处于未分配状态的为 2 个存储部件，则将其余的 58 个存储部件全部分配给与该 SAS SWITCH 连接的计算部件。

另外，需要说明的是，为方便管理，与 SAS SWITCH 连接的存储阵列中包含的存储部件数量可设置为相同，按照分配规则初始为每一计算部件分配的存储部件数量也可设置为相同。可以理解的是，本申请实施例同时也支持与 SAS SWITCH 连接的各存储阵列中包含的存储部件数量不同的情形，以及初始为每个计算部件分配不同数量的存储部件的情形。

所述分配规则还可以包括：

将存储阵列中的存储部件分成与所述计算部件的数量相同的份数分配给所述计算部件。

也就是，针对一个存储阵列，将其包含的多个存储部件分成与计算部件的数量相同的份数分配给所述计算部件。由于一般情况下，与 SAS SWITCH 连接的存储阵列的数量以及存储阵列中包含的存储部件的数量会大于与该 SAS SWITCH 连接的计算部件的数量，也就是与 SAS SWITCH 连接的存储部件足够分配给连接于 SAS SWITCH 上的计算部件，因此，不会出现存储阵列中存储部件的数量小于连接于 SAS SWITCH 是的计算部件的数量。

例如，与一 SAS SWITCH 连接的存储阵列为 20 个，且每一存储阵列中包含 60 个存储部件，与 SAS SWITCH 连接的计算部件为 10 个，则依照本规则，将每个存储阵列中的 60 个存储部件分成 10 份，每一份分配给一个计算部件。其中，可将存储阵列中的存

储部件平均分成与计算部件的数量相同的份数，也可随机分成与计算部件的数量相同的份数。即，可将该存储阵列中的 60 个存储部件平均分成 10 份，则每份包含 6 个存储部件，即分配给每个计算部件 6 个存储部件。或将存储阵列中的 60 个存储部件随机分成 10 份，每份包含的存储部件的数量不等，例如，可以为 5 个、10 个、6 个或 8 个等等，将随机划分后的存储部件分配给计算部件。

该分配规则与上述分配规则不相冲突，也就是可以在保留存储阵列中指定数量的存储部件处于未分配状态前提下，将存储阵列中的存储部件分成与计算部件的数量相同的份数分配给计算部件，例如，针对上述实例，可将每个存储阵列中的存储部件分成 11 份，将其中的 1 份保留不分配给任何计算部件，其余 10 份分配给计算部件；当然该分配规则也可单独存在。

需要强调的是，本规则是将每一个存储阵列中的存储部件都分成与计算部件相同数量的份数分配给计算部件，因此，该分配规则可将同一存储阵列中的存储部件分配给连接于 SAS SWITCH 上的每个计算部件，也就是分配给同一计算部件的存储部件位于多个存储阵列中。这样，在一个存储阵列故障情况下，只对一个计算部件的一小部分工作产生影响，即，有效降低了存储部件故障对计算部件的影响。

所述分配规则也可以为：

将与 SAS SWITCH 连接的所有存储部件分成与计算部件的数量相同的份数分配给计算部件。

该分配规则是将与 SAS SWITCH 连接的所有存储阵列中的存储部件分成与该 SAS SWITCH 连接的计算部件的数量相同的份数分配给计算部件。该分配规则与上一分配规则的区别在于每一存储阵列中的存储部件有可能分配给同一计算部件。

例如，与 SAS SWITCH 连接的存储阵列为 20 个，且每一存储阵列中包含 60 个存储部件，与 SAS SWITCH 连接的计算部件为 10 个，则可知与该 SAS SWITCH 连接的存储部件供 1200 个（20×60），将该 1200 个存储部件分成 10 份分配给 10 个计算部件。同样，可将存储部件平均分成与计算部件的数量相同的份数，也可随机分成与计算部件的数量相同的份数。依照本规则，在将 1200 个存储部件分成 10 份情况下，每一份包括 120 个存储部件，将 120 个存储部件分配给一个计算部件。其中，在选择该 120 个存储部件时可按接口顺序来选择，例如，若与存储阵列连接的 SAS SWITCH 的接口的编号为接口 1~接口 20，与计算部件连接的 SAS SWITCH 的接口编号为接口 21~接口 31。则从接口 1 中选择 60 个存储部件，之后再从接口 2 中选择 60 个存储部件分配给与接口 21 连接的计

算部件；将从接口 3 和接口 4 获取的 120 个存储部件分配给与接口 22 连接的计算部件，以此类推。

所述分配规则还可以为：

为每一计算部件分配固定容量的存储部件。

例如，与一 SAS SWITCH 连接的存储部件为 20 个，且每一存储部件的存储容量为 500G，与 SAS SWITCH 连接的计算部件为 10 个，该规则规定为每一计算部件分配 1000G 的存储部件，则可从 20 个存储部件中随机选择 1000G 的存储部件分配给计算部件，且保证分配的存储部件不冲突。其选择方法可以同上面规则中所述的按照接口顺序来选择，当然还可采用其他方法来为计算部件选择存储部件，只需保证为每个计算部件分配的存储部件的容量等于规则规定的固定容量即可。

上述分配规则仅为发明人所列举的几个实例，实际应用中可根据需要灵活设置各种分配规则。可见，本申请实施例可以设置各种分配规则来为计算部分分配存储部件，有效实现了存储部件与计算部件的灵活分配。

其中，为计算部件分配存储部件的具体表现为：计算部件可以访问并使用为其分配的存储部件。也就是，为计算部件分配存储部件的过程即为为计算部件开通相应存储部件访问及使用权限的过程，同样亦为设置计算部件与存储部件匹配关系的过程。在依据分配规则为计算部件分配存储部件完成后，可记录计算部件与存储部件的匹配关系。由于 SAS SWITCH 的每一接口具有一个地址（或编号），每一接口与计算部件或存储阵列连接，则与该接口连接的计算部件或存储阵列的地址即为该 SAS SWITCH 的接口的地址。若与一 SAS SWITCH 的接口连接的为存储阵列，该存储阵列中包含多个存储部件，对于存储阵列中的每一存储部件具有唯一的地址（或编号）。则在为计算部件分配存储部件后，记录计算部件与存储部件的匹配关系时可记录计算部件与所分配的存储部件的地址的对应关系。例如，SAS SWITCH 的接口 1 连接存储阵列，该接口 1 的地址假设为地址 1，则存储阵列 1 的地址即为地址 1；接口 5 连接计算部件，该接口 5 的地址假设为地址 5，则该计算部件的地址即为地址 5；若将该存储阵列中的存储部件 X 分配给该计算部件，该存储部件 X 的地址为地址 X，则记录的计算部件与存储部件的匹配关系为：地址 5 对应地址 1 中的地址 X，也就是计算部件若要访问为其分配的存储部件 X，需先找到存储部件 X 所在的存储阵列的地址即地址 1，再到地址 1 中找到地址 X 即可找到为其分配的存储部件 X。可以理解的是，由于为计算部件分配的存储部件可能位于多个存储阵列中，因此在记录计算部件与存储部件匹配关系时，同一计算部件可以同时与多个

存储部件匹配。本申请实施例可通过匹配关系表来保存所述计算部件与存储部件的匹配关系。

匹配关系表中记录的为计算部件与存储部件的匹配关系。该匹配关系表在计算部件与存储部件的匹配关系发生变化时，可进行同步更新。

由于上述分配规则为针对初始分配过程，所述初始分配过程即 SAS SWITCH 启动后第一次为计算部件分配存储部件的过程，在初始分配完成后，即生成所述的匹配关系表，而后续可能会对该匹配关系作出调整，每调整一次所述匹配关系，则对应的更新该匹配关系表。其中，可定期获取存储部件信息及计算部件信息，在所获取的存储部件信息及计算部件信息发生变化时需调整所述匹配关系，具体的场景包括：

获取的存储部件信息包括存储部件被计算部件使用的状态；依据所述存储部件被计算部件使用的状态调整分配给所述计算部件的存储部件。

也就是，本申请实施例在初始为计算部件分配存储部件后，实时或定期获取分配给计算部件的存储部件被计算部件使用的状态。所述使用状态即存储部件的存储容量是否被使用，以及使用的比率等。

获取该使用状态的目的在于，可以依据所述使用状态调整分配给所述计算部件的存储部件，主要调整分配给计算部件的存储部件的数量。具体调整方法包括：

当存储部件被计算部件的使用比率低于设定下限值时，减少分配给该计算部件的存储部件，即从分配给该计算部件的存储部件中取消未被使用的存储部件中的一部分或全部。例如，若获取到存储部件被计算部件的使用率低于 60%，则取消未被使用的 40%的存储部件，或取消 30%的未被使用的存储部件等等。或者，

当存储部件被计算部件的使用率高于设定上限值时，增加为该计算部件分配的存储部件。例如，若获取到存储部件被计算部件的使用率高于 95%，则再为该计算部件分配一个或两个存储部件等等，或者将从其他计算部件中取消的全部或部分存储部件分配给使用率高于设定上限值的计算部件。

其中，所获取的存储部件被计算部件的使用率可以为规定时间长度范围内的平均使用率。

所述需调整所述匹配关系的场景还包括：

获取的存储部件信息包括存储部件的服务时限，获取的计算部件的信息包括计算部件的服务时限，判断所述存储部件的服务时限以及计算部件的服务时限是否到达各自的规定时限；在存储部件的服务时限到达规定时限和/或计算部件的服务时限到达规定时限

情况下，调整所述匹配关系，具体的，提供更换到达规定时限的存储部件或计算部件的提示，以便工作人员在根据提示根据达到规定时限的存储部件或计算部件情况下，根据更换结果调整所述匹配关系。

上述判断存储部件以及计算部件时限是否达到各自规定时限的操作可定期执行。所述达到规定时限即达到质保时间。其中，可通过保存每一计算部件以及存储部件的规定时限，判断当前时间是否为所保存的计算部件及存储部件的规定时限，若是其中任一计算部件的规定时限，则提示更换所述计算部件。此时可建立新的计算部件来替代达到规定时限的计算部件，而不影响存储部件的使用，也就是存储部件可继续被使用。实现了计算部件与存储部件均最大限度的被利用。

本申请实施例还提供一种计算设备存储部件的管理系统，如图 4 中所示为该系统结构示意图，该系统主要包括如下设备：管理节点 40、与管理节点 40 连接的至少一个 SAS SWITCH41、与 SAS SWITCH41 连接的至少一个存储部件 420 和至少一个计算设备的计算部件 43。如图 4 中所示，存储部件 420 可位于存储阵列 42 中，每个存储阵列中包括至少一个存储部件 420。

其中，所述存储阵列 42 为从计算设备中分离出来的存储部件 420 的组合，每个存储阵列 42 通过统一的接口与 SAS SWITCH41 连接。

所述计算部件 43 为计算设备中保留内存以及 CPU（或 GPU）计算功能的 I/O（输入/输出）模块，其位于计算设备内部。

所述存储阵列 42 和所述计算部件 43 可位于同一机柜内，也就是同一机柜内即包括存储阵列 42 又包括计算部件 43。当然也可分别位于不同的机柜内，即，将存储阵列 42 单独设置于一个机柜内，将计算部件 43 设置于另一机柜内，该设置方式更有利于将不同的存储阵列 42 中的不同存储部件 420 分配给同一个计算部件 43，带来冗余的好处。

所述存储阵列 42 与计算部件 43 通过 SAS SWITCH41 连接，该 SAS SWITCH41 为已有的一种应用 SAS 协议的 IP 交换机。SAS SWITCH41 具有多个接口，其中包括一个管理接口用于连接所述管理节点 40，还包括多个连接存储阵列 42 和计算部件 43 的接口。该 SAS SWITCH41 在启动后可通过扫描各接口获得与各接口连接的是存储阵列 42 还是计算部件 43，从而获得与 SAS SWITCH41 连接的存储阵列 42 的数量以及计算部件 43 的数量，对于连接存储阵列 42 的接口可以进一步扫描获得该存储阵列 42 中包含的存储部件 420 的个数以及每个存储部件 420 的存储空间大小。

所述管理节点 40，用于为所述计算部件 43 分配与所述计算部件 43 连接于 SAS SWITCH41 上的存储部件 42。需要说明的是，在该管理系统中与一个管理节点 40 连接的 SAS SWITCH41 至少为一个，图 4 中仅以管理节点 40 与一个 SAS SWITCH41 连接为例进行说明。也就是同一管理节点 40 可以同时管理多个通过 SAS SWITCH41 连接的存储阵列 42 和计算部件 43。该管理节点 40 通过 SAS SWITCH41 提供的管理接口与 SAS SWITCH41 连接。与同一管理节点 40 连接的多个 SAS SWITCH41 上所连接的计算部件 43 和存储阵列 42 的数量可以相同，也可以不同。在连接数量相同情况下，为便于管理可以针对该多个 SAS SWITCH41 采用相同的管理策略（即为计算部件 43 分配存储部件 420 的策略）。

所述管理节点 40 可以为已有的计算设备，也可以为本申请实施例提供的与 SAS SWITCH41 连接的计算设备之一，或者为计算设备中的管理程序。

为提高可靠性，本申请实施例的管理节点 40 包括两个互为主备的管理设备（双管理节点），两个互为主备的管理设备可通过 USB（通用串行总线）信号同步心跳，且两个互为主备的管理设备实时或定期同步所保存的信息，以保证在主管理设备故障情况下，备用管理设备可替代故障的管理设备的管理工作。

另外，为进一步提高可靠性，本申请实施例可将每台管理设备包含的存储部件设置为互为主备关系，也就是将每台管理设备所包含的存储部件分为两组，其中一组作为主存储部件，另一组作为主存储部件的备份，以保证在主存储部件故障情况下，备用存储部件可以替代主存储部件的工作，以降低由于管理节点故障对计算设备工作的影响。

通过上述互为主备的管理设备以及管理设备中互为主备的存储部件有效保证了该系统的可靠性，降低由于管理设备的故障导致计算设备无法正常工作的几率。

本申请实施例所述的系统可控制各设备的上电先后顺序，各设备的上电时序图如图 5 中所示，由图 5 可以看出，在该系统中管理节点 40 首先上电，也就是旁路电源上电。在管理节点 40 上电过程中，主电准备就绪，所述主电为除管理节点 40 外该系统中其他设备的电源。在管理节点 40 上电启动完成后，由该管理节点 40 控制其他设备的上电顺序。也就是该管理节点 40 上电启动完成后可控制包括 SAS SWITCH41、存储阵列 42 和计算部件 43 在内的其他设备的上电顺序。该其他设备的上电顺序可以为：

控制 SAS SWITCH41 先上电，之后存储阵列 42 和计算部件 43 可同步上电。

可以理解的是，存储阵列 42 上电即为存储部件 420 上电。在该系统中只有在管理节点 40 上电启动后，才可以执行为计算设备的计算部件 43 分配存储部件 42 的工作，若打

乱上述各设备的上电顺序，存储阵列 42 和计算部件 43 先于 SAS SWITCH41 上电，或先于管理节点上电，或 SAS SWITCH41 先于管理节点 40 上电，则上电后的各设备需等待管理节点 40 上电启动完成后才能正常工作，此过程将增加本系统的功耗。可见，按照本申请实施例提供的各设备的上电顺序可有效降低功耗。

其中，管理节点 40 为计算部件 43 分配存储部件 420 的具体表现为：计算部件 43 可以访问并使用为其分配的存储部件 420。也就是，管理节点 40 为计算部件 43 分配存储部件 420 的过程即为为计算部件 43 开通相应存储部件 420 访问及使用权限的过程，同样亦为设置计算部件 43 与存储部件 420 匹配关系的过程。在依据分配规则为计算部件 43 分配存储部件 420 完成后，可记录计算部件 43 与存储部件 420 的匹配关系。由于 SAS SWITCH41 的每一接口具有一个地址（或编号），每一接口与计算部件 43 或存储阵列 42 连接，则与该接口连接的计算部件 43 或存储阵列 42 的地址即为该 SAS SWITCH 的接口的地址。若与一 SAS SWITCH41 的接口连接的为存储阵列 42，该存储阵列 42 中包含多个存储部件 420，对于存储阵列中的每一存储部件 420 具有唯一的地址（或编号）。则在为计算部件 43 分配存储部件 420 后，记录计算部件 43 与存储部件 420 的匹配关系时可记录计算部件 43 与所分配的存储部件 420 的地址的对应关系。

其中，所述管理节点 40 在为计算部件 43 分配存储部件 42 时被配置为：

在保留指定数量的存储部件 420 处于未分配状态情况下，将除所述指定数量的存储部件 420 外的存储部件 420 分配给计算部件 43。

其中，在存储部件 420 位于存储阵列 42 中的情况下，保留指定数量的存储部件 420 即为针对每个存储阵列 42 保留指定数量的存储部件 420 处于未分配状态，即保留存储阵列 42 中指定数量的存储部件 420 不分配给任何计算部件 43。该保留的指定数量的存储部件 420 可用于在分配给计算部件 43 的存储部件故障情况下，作为该故障的存储部件的备份。也就是该管理节点 40 被配置为：在分配给计算部件 43 的存储部件 420 故障情况下，使用保留的所述指定数量的存储部件 420 替代故障的存储部件 420，以保证不影响与该故障的存储部件 420 连接的计算部件 43 的正常工作。

对于每个存储阵列 42 中所保留的存储部件 420 的数量可以为一个或两个，或与分配给任一计算部件的存储部件 420 的数量相同。另外，每个存储阵列 42 中保留的指定数量的存储部件 420 的数量可以相同也可以不同。可以理解的是，为便于管理，一般将每个存储阵列中保留的指定数量的存储部件 420 的数量设置为相同。

所述管理节点 40 在为计算部件 43 分配存储部件 42 时还可被配置为：

将存储阵列 42 中的多个存储部件 420 分成与所述计算部件 43 的数量相同的份数分配给所述计算部件 43。

也就是，针对一个存储阵列 42，将其包含的多个存储部件 420 分成与计算部件 43 的数量相同的份数分配给所述计算部件 43。由于一般情况下，与 SAS SWITCH 连接的存储阵列的数量以及存储阵列中包含的存储部件的数量会大于与该 SAS SWITCH 连接的计算部件的数量，也就是与 SAS SWITCH 连接的存储部件足够分配给连接于 SAS SWITCH 上的计算部件，因此，不会出现存储阵列中存储部件的数量小于连接于 SAS SWITCH 是的计算部件的数量。

例如，与 SAS SWITCH41 连接的存储阵列 42 为 20 个，且每一存储阵列 42 中包含 60 个存储部件 420，与 SAS SWITCH41 连接的计算部件 43 为 10 个，则依照本规则，将每个存储阵列 42 中的 60 个存储部件 420 分成 10 份，每一份分配给一个计算部件 43。其中，可将存储阵列 42 中的存储部件 420 平均分成与计算部件 43 的数量相同的份数，也可随机分成与计算部件的数量相同的份数。即，可将该存储阵列 42 中的 60 个存储部件 420 平均分成 10 份，则每份包含 6 个存储部件，即分配给每个计算部件 6 个存储部件。或将存储阵列 42 中的 60 个存储部件 420 随机分成 10 份，每份包含的存储部件 420 的数量不等，例如，可以为 5 个、10 个、6 个或 8 个等等，将随机划分后的存储部件 420 分配给计算部件 43。

本规则是将每一个存储阵列 42 中的存储部件 420 都分成与计算部件 43 相同数量的份数分配给计算部件 43，因此，该分配规则可将同一存储阵列中的存储部件 420 分配给连接于 SAS SWITCH41 上的每个计算部件 43，这样，在该存储阵列 42 故障情况下，只对计算部件 430 的一小部分工作产生影响，即，有效降低了存储部件 420 故障对计算部件的影响。

所述管理节点 40 还可被配置为：

获取存储部件 420 被计算部件 43 使用的状态；依据所述存储部件 420 被计算部件 43 使用的状态调整分配给所述计算部件 43 的存储部件 420。

也就是，本申请实施例在初始为计算部件分配存储部件后，实时或定期获取分配给计算部件的存储部件被计算部件使用的状态。所述使用状态即存储部件的存储空间是否被使用，以及使用的比率等。

获取该存储部件被计算部件使用的状态的目的在于，可以依据所述存储部件计算部件使用的状态调整分配给所述计算部件的存储部件的数量，包括：

当存储部件被计算部件使用比率低于设定下限值时，减少分配给该计算部件的存储部件，即从分配给该计算部件的存储部件中取消未被占用的存储部件中的一部分或全部。例如，若获取到存储部件被计算部件使用率低于60%，则取消未被使用的40%的存储部件，或取消30%的未被使用的存储部件等等。或者，

当存储部件被计算部件使用率高于设定上限值时，增加为该计算部件分配的存储部件。例如，若获取到存储部件被计算部件使用率高于95%，则再为该计算部件分配一个或两个存储部件等等，或者将从其他计算部件中取消的全部或部分存储部件分配给使用率高于设定上限值的计算部件。

其中，所获取的存储部件的使用率可以为规定时间长度范围内的平均占用率。

所述管理节点40还可被配置为：

判断所述存储部件的服务时限以及计算部件的服务时限是否到达各自的规定时限；在存储部件的服务时限到达规定时限和/或计算部件的服务时限到达规定时限情况下，提供更换到达规定时限的存储部件或计算部件的提示。

上述判断操作可定期执行，判断存储部件及计算部件的服务时限是否到达规定时限即判断存储部件及计算部件是否达到质保时间。其中，可通过保存每一计算部件及存储部件的规定时限，判断当前时间是否为所保存的计算部件及存储部件的规定时限，若达到其中任一计算部件或存储部件的规定时限，则提示更换所述计算部件或存储部件。例如，在其中一计算部件的服务时限达到规定时限情况下，可建立新的计算部件来替代达到规定时限的计算部件，而不影响存储部件的使用，也就是存储部件可继续被使用。实现了计算部件与存储部件均最大限度的被利用。

综上所述，本申请实施例通过将计算设备中的存储部件从计算设备中分离出来，将分离出来的存储部件通过SAS SWITCH与计算设备中的计算部件连接，其至少具有如下优点：

1、实现了计算资源与存储资源的分离，方便了对计算资源和存储资源进行分别的维护和管理；

2、计算部件和存储部件的生命周期分开，便于对不同生命周期的部件进行最大限度的利用。

3、实现了计算部件与存储部件的解耦，可以根据计算部件的需要为其分配存储部件，实现了计算部件与存储部件的精细化、灵活分配；

4、可维护性增强，且有效减少维护工作量。

需要注意的是，本申请可在软件和/或软件与硬件的组合体中被实施，例如，可采用专用集成电路（ASIC）、通用目的计算机或任何其他类似硬件设备来实现。在一个实施例中，本申请的软件程序可以通过处理器执行以实现上文所述步骤或功能。同样地，本申请的软件程序（包括相关的数据结构）可以被存储到计算机可读记录介质中，例如，RAM 存储器，磁或光驱动器或软磁盘及类似设备。另外，本申请的一些步骤或功能可采用硬件来实现，例如，作为与处理器配合从而执行各个步骤或功能的电路。

另外，本申请的一部分可被应用为计算机程序产品，例如计算机程序指令，当其被计算机执行时，通过该计算机的操作，可以调用或提供根据本申请的方法和/或技术方案。而调用本申请的方法的程序指令，可能被存储在固定的或可移动的记录介质中，和/或通过广播或其他信号承载媒体中的数据流而被传输，和/或被存储在根据所述程序指令运行的计算机设备的工作存储器中。在此，根据本申请的一个实施例包括一个装置，该装置包括用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发该装置运行基于前述根据本申请的多个实施例的方法和/或技术方案。

对于本领域技术人员而言，显然本申请不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本申请的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本申请。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外，显然“包括”一词不排除其他单元或步骤，单数不排除复数。系统权利要求中陈述的多个单元或装置也可以由一个单元或装置通过软件或者硬件来实现。第一，第二等词语用来表示名称，而并不表示任何特定的顺序。

权 利 要 求 书

1、一种计算设备，包括：计算部件，其特征在于，还包括：

与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的接口；

所述计算部件通过所述接口与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接，所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 同时与存储部件连接，基于分配规则为连接于串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 上的所述计算部件分配存储部件。

2、如权利要求 1 所述的计算设备，其特征在于，所述存储部件位于存储阵列中，以所述存储阵列的统一接口与所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接。

3、如权利要求 1 所述的计算设备，其特征在于，为所述计算部件分配的存储部件位于多个存储阵列中。

4、如权利要求 1 所述的计算设备，其特征在于，与所述计算部件连接的存储部件数量与计算部件的需求成正比。

5、一种计算设备存储部件的管理方法，所述计算设备包括计算部件，所述计算部件与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接，所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 同时与存储部件连接，其特征在于，所述方法包括：

获取与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的存储部件信息及计算部件信息；

依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的存储部件位于存储阵列中，以所述存储阵列的统一接口与所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，为所述计算部件分配的存储部件位于多个存储阵列中。

8、如权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述存储部件信息包括存储部件数量，所述计算部件信息包括计算部件数量，依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件包括：

在保留指定数量的存储部件处于未分配状态情况下，将除所述指定数量的存储部件

外的存储部件分配给计算部件。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在分配给计算部件的存储部件故障情况下，使用保留的所述指定数量的存储部件替代故障的存储部件。

10、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述存储部件信息包括存储部件被计算部件使用的状态，依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件包括：

依据所述存储部件被计算部件使用的状态调整分配给所述计算部件的存储部件。

11、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述存储部件信息包括存储部件的服务时限，所述计算部件信息包括计算部件的服务时限，所述方法还包括：

判断所述存储部件的服务时限以及计算部件的服务时限是否到达各自的规定时限；

在存储部件的服务时限到达规定时限和/或计算部件的服务时限到达规定时限情况下，提供更换到达规定时限的存储部件和/或计算部件的提示。

12、一种计算设备存储部件的管理方法，其特征在于，包括：

获取与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的存储部件信息及计算部件信息；

依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件。

13、一种计算设备存储部件的管理系统，其特征在于，包括如下设备：管理节点、与管理节点连接的至少一个串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH、与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的至少一个存储部件和至少一个计算设备的计算部件，其中，

所述管理节点通过所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 提供的管理接口与所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接，用于为连接于所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 上的计算部件分配存储部件。

14、如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述管理节点包括互为主备的两个管理设备。

15、如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，所述管理设备包括互为主备的存储部件。

16、如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述管理节点被配置为：

控制串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH、存储部件及计算部件的上电顺序。

17、如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，所述上电顺序为：

所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 上电后，存储部件和计算部件上电。

18、如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，连接于串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 上的存储部件与计算部件分别位于不同的机柜内。

19、如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，与串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接的存储部件位于存储阵列中，通过存储阵列的统一与所述串行的小型计算机系统接口交换机 SAS SWITCH 连接。

20、如权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述管理节点被配置为：

为计算部件分配的存储部件位于多个存储阵列中。

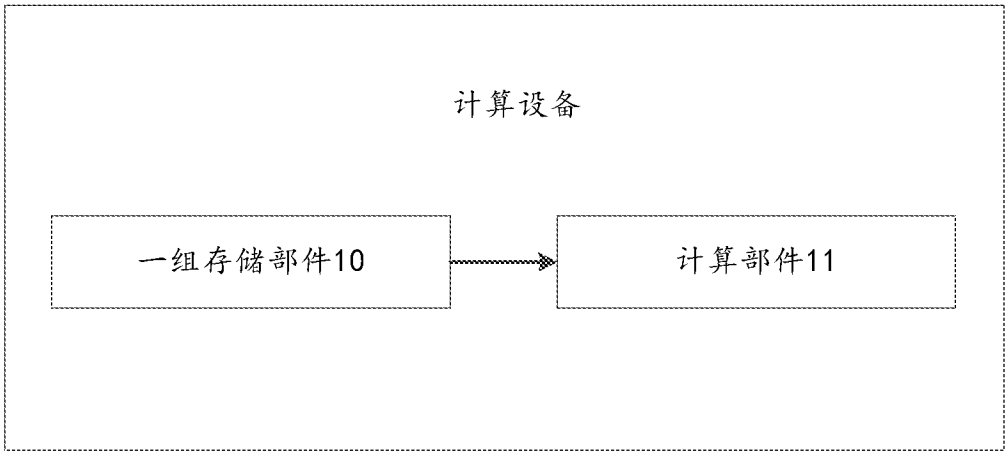

计算设备
一组存储部件10
计算部件11

图 1

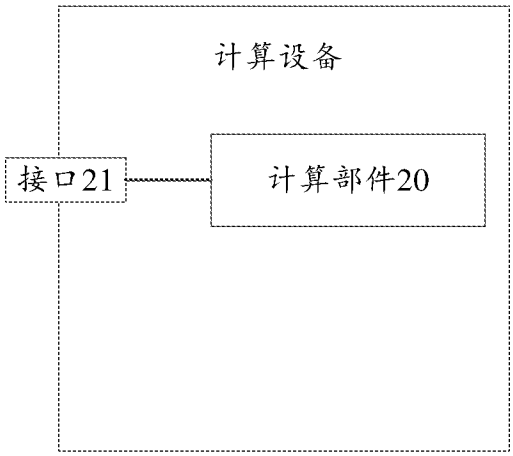

计算设备
接口21
计算部件20

图 2

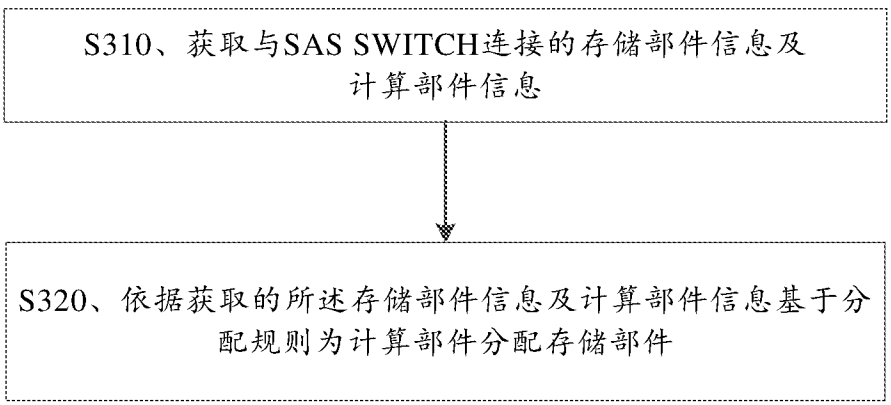

S310、获取与SAS SWITCH连接的存储部件信息及计算部件信息
S320、依据获取的所述存储部件信息及计算部件信息基于分配规则为计算部件分配存储部件

图 3


存储阵列42
存储部件420
存储部件420
存储部件420
存储阵列42
存储部件420
存储部件420
存储部件420
存储阵列42
存储部件420
存储部件420
存储部件420
SAS SWITCH41
管理接口
计算部件43
计算部件43
计算部件43
计算部件43
计算部件43
计算部件43
管理节点40
主管理设备
备管理设备

图 4

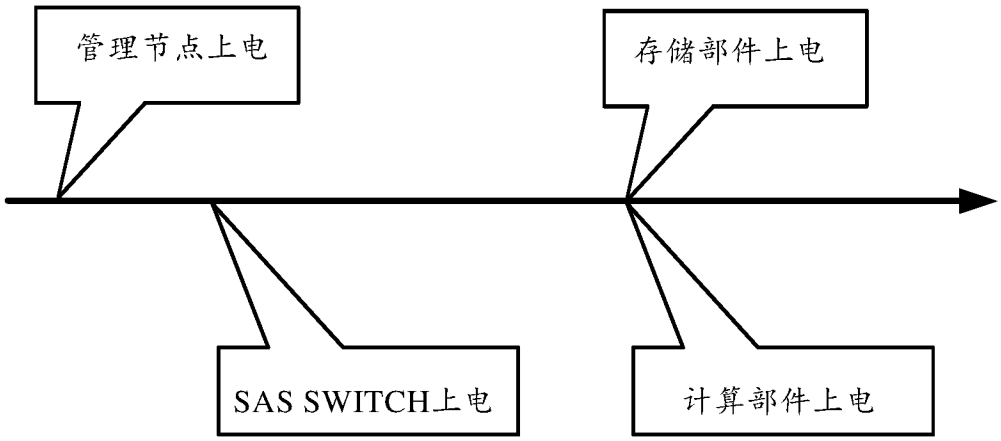

管理节点上电
存储部件上电
SAS SWITCH上电
计算部件上电

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/101735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 15/76 (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)

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: SAS, store, CPU, switch, memory, control, compute, array, rule, dynamic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104657316 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCI&TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 May 2015 (27.05.2015) description, paragraphs [0005], [0035]-[0044], and figures 3 and 4	1-20
X	CN 104967577 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCI&TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 October 2015 (07.10.2015) description, paragraphs [0057], [0069]-[0076], and figure 8	1-20
X	CN 103152397 A (INSPUR ELECTRONIC INFORMATION INDUSTRY CO., LTD.) 12 June 2013 (12.06.2013) description, paragraph [0005]	1-20
A	CN 104486384 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 April 2015 (01.04.2015) the whole document	1-20
A	CN 103092786 A (INSPUR BEIJING ELECTRONIC INFORMATION INDUSTRY CO., LTD.) 08 May 2013 (08.05.2013) the whole document	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 December 2016	20 January 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HU, Ping Telephone No. (86-10) 62414042

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/101735

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104657316 A	27 May 2015	None	
CN 104967577 A	07 October 2015	None	
CN 103152397 A	12 June 2013	None	
CN 104486384 A	01 April 2015	WO 2016082442 A1	02 June 2016
CN 103092786 A	08 May 2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/101735

A. 主题的分类

G06F 15/76(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)

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））

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: SAS, 交换机, 存储, 阵列, 控制, 计算, CPU, 规则, 动态, switch, memory, control, compute, array, rule, dynamic

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
X	CN 104657316 A (北京百度网讯科技有限公司) 2015年 5月 27日 (2015-05-27) 说明书第[0005]、[0035]-[0044]段，图3-4	1-20
X	CN 104967577 A (北京百度网讯科技有限公司) 2015年 10月 7日 (2015-10-07) 说明书第[0057]、[0069]-[0076]段，图8	1-20
X	CN 103152397 A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013-06-12) 说明书第[0005]段	1-20
A	CN 104486384 A (华为技术有限公司) 2015年 4月 1日 (2015-04-01) 全文	1-20
A	CN 103092786 A (浪潮北京电子信息产业有限公司) 2013年 5月 8日 (2013-05-08) 全文	1-20

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 12月 6日	2017年 1月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	胡平
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62414042

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/101735

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	104657316	A	2015年 5月 27日	无			
CN	104967577	A	2015年 10月 7日	无			
CN	103152397	A	2013年 6月 12日	无			
CN	104486384	A	2015年 4月 1日	WO	2016082442	A1	2016年 6月 2日
CN	103092786	A	2013年 5月 8日	无			