



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102609070 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110441853. 5

CN 101196796 A, 2008. 06. 11,

(22) 申请日 2011. 12. 26

CN 101162422 A, 2008. 04. 16,

US 2009/0327599 A1, 2009. 12. 31,

(73) 专利权人 创新科存储技术有限公司

地址 100191 北京市海淀区学院路 51 号
0801-0810 室

审查员 罗湘

专利权人 创新科软件技术(深圳)有限公司

(72) 发明人 饶国林

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 牛峥 王丽琴

(51) Int. Cl.

G06F 1/32 (2006. 01)

G06F 3/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101221485 A, 2008. 07. 16,

CN 101984399 A, 2011. 03. 09,

US 2011/0035605 A1, 2011. 02. 10,

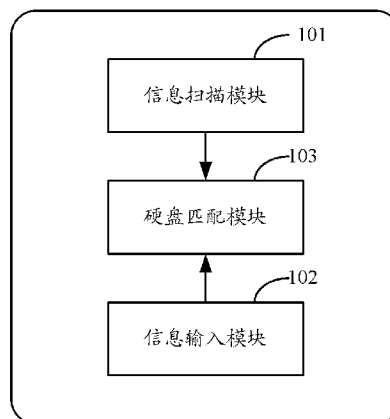
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种利用 MAID 技术实现节能的设备

(57) 摘要

本发明提供了一种利用大规模非活动磁盘阵列 (MAID) 技术实现节能的设备, 该设备位于磁盘阵列柜中, 包括: 信息扫描模块, 用于扫描磁盘阵列柜中的每一个硬盘槽位, 获取并记录每个硬盘所支持的电源管理级别, 电源管理级别包括支持高级电源管理、支持标准的电源管理或不支持电源管理; 信息输入模块, 用于接收用户输入的所要组建的 RAID 的描述信息, 其中包括 RAID 的级别、容量, 及 RAID 的 MAID 级别; 磁盘匹配模块, 用于根据所述描述的 RAID 的 MAID 级别信息, 来匹配磁盘组建 RAID。



1. 一种利用大规模非活动磁盘阵列 MAID 技术实现节能的设备, 该设备位于磁盘阵列柜中, 包括:

信息扫描模块, 用于扫描磁盘阵列柜中的每一个硬盘槽位, 获取并记录每个硬盘所支持的电源管理级别, 电源管理级别包括支持高级电源管理、支持标准的电源管理或不支持电源管理;

信息输入模块, 用于接收用户输入的所要组建的 RAID 的描述信息, 其中包括 RAID 的级别、容量, 及 RAID 的 MAID 级别;

磁盘匹配模块, 用于根据 MAID 级别来匹配合适的电源支持级别的磁盘组建 RAID: 如果 MAID 级别为 MAID0, 则首先在不支持电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID; 如果 MAID 级别为 MAID1, 则首先在支持标准电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID; 如果 MAID 级别为 MAID2, 则在支持高级电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID; 如果 MAID 级别为 MAID3, 则首先在支持高级电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 该设备进一步包括:

节能级别调整模块, 用于保存预先设置的 IO 访问密集度及其对应的 MAID 级别, 并统计已组建的 RAID 的 IO 访问次数, 根据统计得到的 IO 访问密集度对该 RAID 设置相应的 MAID 级别; 其中 IO 访问密集度为单位时间内的 IO 访问次数, IO 访问密集度的数值越低, 对应的 MAID 级别越高。

3. 根据权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 该设备进一步包括: 空闲盘电源管理模块, 用于对磁盘阵列柜中的空闲盘进行电源管理, 若活动状态的空闲盘在预定时间段内没有 IO 操作, 则将该空闲盘设置为待机状态; 若对待机状态的空闲盘有 IO 操作, 则将空闲盘切换为活动状态。

一种利用 MAID 技术实现节能的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及独立冗余磁盘阵列 (RAID, Redundant Array of Independent Disk) 技术, 尤其涉及一种利用大规模非活动磁盘阵列 (MAID, Massive Arrays of Idle Disks) 技术实现节能的设备。

背景技术

[0002] 独立冗余磁盘阵列 (RAID, Redundant Array of Independent Disk) 是一种把多块独立的硬盘 (物理硬盘) 按不同的方式组合起来形成一个硬盘组 (逻辑硬盘), 从而提供比单个硬盘更高的存储性能与数据备份能力的技术。RAID 通过同时使用多个磁盘, 提高了传输速率。RAID 通过在多个磁盘上同时存储和读取数据来大幅提高存储系统的数据吞吐量 (Throughput)。在 RAID 中, 可以让很多磁盘驱动器同时传输数据, 而这些磁盘驱动器在逻辑上又是一个磁盘驱动器, 所以使用 RAID 可以达到单个磁盘驱动器几倍、几十倍甚至上百倍的速率。

[0003] 在提供高速数据传输速率的同时, RAID 系统的能耗相对单个硬盘存储系统的能耗也高得多。在 RAID 系统中, 磁盘耗能几乎占数据中心总耗能的四分之一, 占存储耗能 70% 以上。随着能源紧缺的不断升级, 用户的节能意识也不断提高。据一项最近的调查结果显示, 68% 的用户把节能作为选择 IT 产品的重要考量因素。

[0004] 如果没有节能设计, RAID 系统自开机运行时, 其中所有的磁盘即一直全速运转。实际情况是, 绝大多数情况下, 只有部分磁盘参与了数据或元数据的读写。这样造成了能耗的极大浪费。现有技术中有一种大规模非活动磁盘阵列 (MAID, Massive Arrays of Idle Disks) 技术, 可以减少 RAID 的电能消耗。在不使用时, 该技术通过关闭耗电量大的磁盘驱动器, 让它们处于睡眠状态, 从而达到降低能耗的目的。

[0005] 如果利用 MAID 技术实现 RAID 节能, 需要组成 RAID 的每一个磁盘均支持相同的 MAID 级别, 才能达到最佳的节能效果, 如果其中任一个磁盘不支持 MAID 技术, 则整个 RAID 都不支持 MAID。目前常采用磁盘阵列柜作为 RAID 的硬件载体。磁盘阵列柜是一种可以安装多块硬盘的机架设备。在某些应用场合将多台磁盘阵列柜组成磁盘阵列柜群组。磁盘阵列柜中的磁盘槽位可能多达几十个, 如果是磁盘阵列柜群组的情形, 则磁盘槽位数目可能更多。一般都是根据实际应用的需要分批采购硬盘安装到这些安装位上, 因此磁盘阵列柜中的不同磁盘可能容量、类型、生产厂家也不相同。现有技术中, 在创建 RAID 时, 一般是用户采用手工方式选择磁盘阵列柜中的若干块硬盘, 配置相应的软件使得所选择的硬盘组成 RAID。这种选择硬盘的方式无法使得 RAID 充分利用 MAID 技术进行节能。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种利用 MAID 技术实现节能的设备, 智能处理不同类型磁盘之间的节能差异, 且对空闲盘和成员盘进行不同的节能部署。以获取良好的节能效果。

[0007] 本发明实施例提供了一种利用大规模非活动磁盘阵列 (MAID) 技术实现节能的设

备,该设备位于磁盘阵列柜中,包括:

[0008] 信息扫描模块,用于扫描磁盘阵列柜中的每一个硬盘槽位,获取并记录每个硬盘所支持的电源管理级别,电源管理级别包括支持高级电源管理、支持标准的电源管理或不支持电源管理;

[0009] 信息输入模块,用于接收用户输入的所要组建的 RAID 的描述信息,其中包括 RAID 的级别、容量,及 RAID 的 MAID 级别;

[0010] 磁盘匹配模块,用于根据所述描述的 RAID 的 MAID 级别信息,来匹配磁盘组建 RAID。

[0011] 较佳地,磁盘匹配模块根据 MAID 级别来匹配合适的电源支持级别的磁盘组建 RAID;如果 MAID 级别为 MAID0,则首先在不支持电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID;如果 MAID 级别为 MAID1,则首先在支持标准电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID;如果 MAID 级别为 MAID2,则在支持高级电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID;如果 MAID 级别为 MAID3,则首先在支持高级电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID。

[0012] 较佳地,该设备进一步包括:

[0013] 节能级别调整模块,用于保存预先设置的 IO 访问密集度及其对应的 MAID 级别,并统计已组建的 RAID 的 IO 访问次数,根据统计得到的 IO 访问密集度对该 RAID 设置相应的 MAID 级别;其中 IO 访问密集度为单位时间内的 IO 访问次数,IO 访问密集度的数值越低,对应的 MAID 级别越高。

[0014] 较佳地,该设备进一步包括:空闲盘电源管理模块,用于对磁盘阵列柜中的空闲盘进行电源管理,若活动状态的空闲盘在预定时间段内没有 IO 操作,则将该空闲盘设置为待机状态;若对待机状态的空闲盘有 IO 操作,则将空闲盘切换为活动状态。

[0015] 从以上技术方案可以看出,自动扫描磁盘阵列柜中的磁盘所支持电源管理的级别,将支持相同电源管理级别的硬盘组建 RAID,充分发挥每个盘的节能特性特点,而避免拉低该 RAID 的整体节能效果,按 RAID 为单位设定 MAID 级别,可以满足各种不同应用的节能需求;将磁盘阵列柜中的空闲盘也纳入电源管理,使其实现类似 MAID 的节能效果。

附图说明

[0016] 图 1 所示为本发明实施例提出的一种利用 MAID 技术实现节能的设备的框图。

具体实施方式

[0017] 如图 1 所示为本发明实施例提出的一种利用 MAID 技术实现节能的设备的框图,该设备位于磁盘阵列柜中,包括:

[0018] 信息扫描模块 101,用于扫描磁盘阵列柜中的每一个硬盘槽位,获取空闲硬盘的相关信息。

[0019] 所述相关信息包括但不限于硬盘类型、容量、生产厂家、硬盘安装位置及硬盘参数。所述硬盘参数包括所支持的 MAID 级别,具体可以分为:不支持电源管理、支持标准的电源管理、支持高级电源管理这三个级别。

[0020] 信息输入模块 102,用于接收用户输入的所要组建的 RAID 的描述信息,其中包括 RAID 的级别、容量,及 RAID 的 MAID 级别。

[0021] 硬盘匹配模块 103,用于根据所述描述的 RAID 的 MAID 级别信息,来匹配磁盘组建 RAID。

[0022] 较佳地,磁盘匹配模块 103 根据 MAID 级别来匹配合适的电源支持级别的磁盘组建 RAID ;如果 MAID 级别为 MAID0,则首先在不支持电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID ;如果 MAID 级别为 MAID1,则首先在支持标准电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID ;如果 MAID 级别为 MAID2,则在支持高级电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID ;如果 MAID 级别为 MAID3,则首先在支持高级电源管理的磁盘中匹配磁盘来组建 RAID。

[0023] 在其他实施方式下,硬盘匹配模块 103 也可以首先在支持高级电源管理的硬盘中匹配硬盘来组建 RAID,若匹配成功,设置所组建的 RAID 的 MAID 级别为 MAID0、MAID1、MAID2 或 MAID3,并结束处理 ;若匹配失败则在标准的电源管理的硬盘中匹配硬盘来组建 RAID,若匹配成功则设置组建的 RAID 的 MAID 级别为 MAID0、MAID1 或 MAID3 并结束处理 ;若再次匹配失败则在不支持电源管理的硬盘中匹配硬盘来组建 RAID,若匹配成功则设置所组建的 RAID 的 MAID 级别为 MAID0 并结束处理,若匹配失败则返回失败提示信息。

[0024] 其中 MAID1 的 RAID 中的硬盘支持活动状态 (active)、空闲状态 (idle)、低电压状态 (lowpower) 之间切换,MAID2 的 RAID 中的硬盘支持活动状态、空闲状态、低电压状态、低速状态 (lowspeed) 之间切换,而 MAID3 的 RAID 有两种情况 :如果 RAID 的成员硬盘均支持高级电源管理,则磁盘可以在活动状态、空闲状态、低电压状态、低速状态和待机 (standby) 状态之间切换 ;如果 RAID 的成员磁盘仅支持标准电源管理,则磁盘在活动状态、空闲状态、低电压状态和待机状态之间切换。

[0025] 较佳地,支持高级电源管理的硬盘组建的 RAID 的初始 MAID 级别设置为 MAID2,支持标准电源管理的硬盘组建的 RAID 的初始 MAID 级别设置为 MAID1。

[0026] 较佳地,该 RAID 设备进一步包括 :

[0027] 节能级别调整模块,用于保存预先设置的 IO 访问密集度及其对应的 MAID 级别,并统计已组建的 RAID 的 IO 访问次数,根据统计得到的 IO 访问密集度对该 RAID 设置相应的 MAID 级别 ;其中 IO 访问密集度为单位时间内的 IO 访问次数,IO 访问密集度的数值越低,对应的 MAID 级别越高。

[0028] 例如,RAID 的当前 MAID 级别为 MAID2,如果统计的 IO 数小于 MAID2 对应的 IO 数下限,则将 MAID 级别上调至 MAID3,如果统计的 IO 数大于 MAID2 对应的 IO 数上限,则将 MAID 级别下调至 MAID 1。而如果 RAID 的当前 MAID 级别为 MAID1,如果统计的 IO 数小于 MAID1 对应的 IO 数下限,且该 RAID 支持 MAID2,则将其 MAID 级别调整为 MAID2,如果不支持 MAID2,则将其 MAID 级别调整为 MAID3。

[0029] 较佳地,该 RAID 设备还可以进一步包括 :

[0030] 用于对磁盘阵列柜中的空闲盘进行电源管理,若活动状态的空闲盘在预定时间段内没有 IO 操作,则将该空闲盘设置为待机状态 ;若对待机状态的空闲盘有 IO 操作,则将空闲盘切换为活动状态。

[0031] 本发明方案可以实现如下技术效果 :

[0032] (a) 支持不同电源管理特性的磁盘不混插进一个 RAID,充分发挥每个盘的节能特性特点,而避免拉低该 RAID 的整体节能效果,

[0033] (b) 按 RAID 为单位设定 MAID 级别,可以满足各种不同应用的节能需求 ;

[0034] (c) 将磁盘阵列柜中的空闲盘也纳入电源管理,使其实现类似 MAID 的节能效果。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

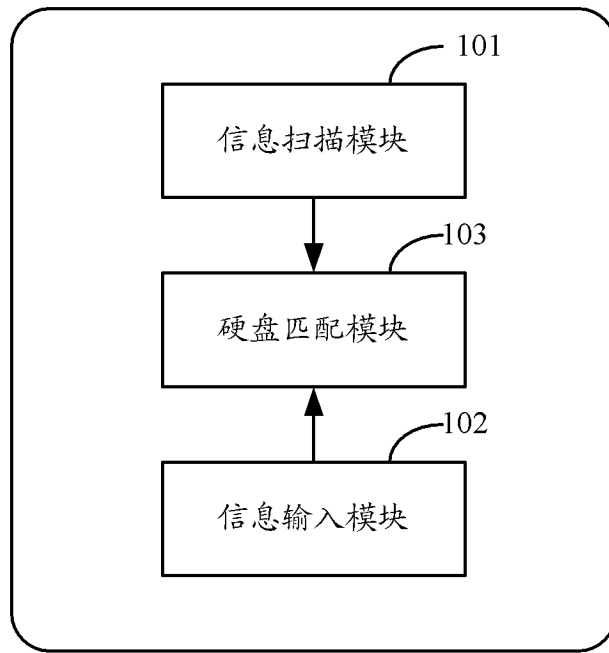


图 1