



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104345858 B

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201310334990.8

G06F 1/32(2006.01)

(22)申请日 2013.08.02

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104345858 A

CN 103139007 A,2013.06.05,
CN 102063327 A,2011.05.18,
CN 103092316 A,2013.05.08,
US 7669064 B2,2010.02.23,

(43)申请公布日 2015.02.11

(73)专利权人 北京百度网讯科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

审查员 王敏

(72)发明人 胡殿明 胡光 杨文君 冯守强
魏伟

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
代理人 宋合成 张大威

(51)Int.Cl.

G06F 1/28(2006.01)

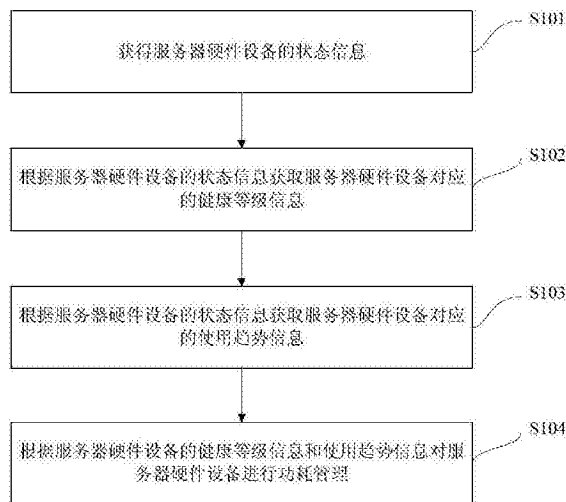
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

服务器硬件设备的功耗管理方法及装置、服务器

(57)摘要

本发明提出一种服务器硬件设备的功耗管理方法,包括:获得服务器硬件设备的状态信息;根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息;以及根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备进行功耗管理。本方法通过获取服务器硬件设备的状态信息,继而获取相对应的服务器硬件设备健康等级信息,最终根据服务器硬件设备相对应的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备的功耗进行管理,即以更细粒度调度服务器硬件设备,提高资源利用率,同时减少因设备故障导致的业务损失,提高服务器的整体性能和可靠性。本发明还公开了一种服务器硬件设备的功耗管理装置及服务器。



1. 一种服务器硬件设备的功耗管理方法,其特征在于,包括:
获得服务器硬件设备的状态信息;
根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的健康等级信息;
以及
根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的使用趋势信息;
以及
根据所述服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对所述服务器硬件设备进行功耗管理;
所述根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的健康等级信息进一步包括:
根据所述服务器硬件设备的状态信息和预设模型分别计算所述服务器硬件设备的健康权重;以及
根据所述服务器硬件设备的健康权重和多个预设恢复时间确定所述服务器硬件设备对应的健康等级信息。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预设模型为通过机器学习获得。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述状态信息包括服务器硬件设备的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息中的一种或多种。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述健康等级信息包括第一健康等级信息至第五健康等级信息,所述第一健康等级信息至所述第五健康等级信息分别对应多个所述预设恢复时间。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其中,所述服务器硬件设备具有不同的节能等级。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对所述服务器硬件设备进行功耗管理进一步包括:
根据服务器硬件设备的健康等级信息确定所述服务器硬件设备的节能等级,并根据所述使用趋势信息确定所述服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点;
以及
根据所述节能等级、所述节能模式启动时间点和节能模式结束时间点对所述服务器硬件设备进行节能控制。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述使用趋势信息通过所述服务器硬件设备的历史使用数据统计获得。
8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述使用趋势信息通过所述服务器硬件设备的历史使用数据统计获得,进一步包括:
获得所述服务器硬件设备的所述历史使用数据;
根据所述服务器硬件设备的所述历史使用数据获取所述服务器硬件设备对应的所述使用趋势信息;以及
根据所述服务器硬件设备的所述使用趋势信息对所述硬件设备进行功耗管理。
9. 如权利要求1-8任一项所述的方法,其特征在于,所述服务器硬件设备为硬盘、CPU、内存。

10. 一种服务器硬件设备的功耗管理装置,其特征在于,包括:
状态信息获取模块,用于获得服务器硬件设备的状态信息;
健康等级信息获取模块,用于根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的健康等级信息;
使用趋势信息获取模块,用于根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的使用趋势信息;以及
管理模块,用于根据所述服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对所述服务器硬件设备进行功耗管理;
所述健康等级信息获取模块,包括:
计算单元,用于根据所述服务器硬件设备的状态信息和预设模型分别计算所述服务器硬件设备的健康权重;以及
第一确定单元,用于根据所述服务器硬件设备的健康权重和多个预设恢复时间确定所述服务器硬件设备对应的健康等级信息。
11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述预设模型为通过机器学习获得。
12. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述状态信息包括服务器硬件设备的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息中的一种或多种。
13. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述健康等级信息包括第一健康等级信息至第五健康等级信息,所述第一健康等级信息至所述第五健康等级信息分别对应多个所述预设恢复时间。
14. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,其中,所述服务器硬件设备具有不同的节能等级。
15. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述管理模块,包括:
第二确定单元,用于根据服务器硬件设备的健康等级信息确定所述服务器硬件设备的节能等级,并根据所述使用趋势信息确定所述服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点;以及
控制单元,用于根据所述节能等级、所述节能模式启动时间点和节能模式结束时间点对所述服务器硬件设备进行节能控制。
16. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,还包括:
统计模块,用于通过所述服务器硬件设备的历史使用数据统计获得所述使用趋势信息。
17. 如权利要求16所述的装置,其特征在于,所述统计模块,还包括:
历史使用数据获取单元,用于获得所述服务器硬件设备的所述历史使用数据;
使用趋势信息获取单元,用于根据所述服务器硬件设备的所述历史使用数据获取所述服务器硬件设备对应的所述使用趋势信息;以及
功耗管理单元,用于根据所述服务器硬件设备的所述使用趋势信息对所述硬件设备进行功耗管理。
18. 如权利要求10-17任一项所述的装置,其特征在于,所述服务器硬件设备为硬盘、CPU、内存。
19. 一种服务器,其特征在于,包括如权利要求10-18任一项所述的服务器硬件设备的

功耗管理装置。

服务器硬件设备的功耗管理方法及装置、服务器

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,特别涉及一种服务器硬件设备的功耗管理方法及装置、服务器。

背景技术

[0002] 目前,在超大规模数据中心,每万台服务器被配置了数以百万计的服务器硬件设备,在规格,性能,寿命,老化程度以及运行环境方面差异明显,但没有对其进行有效的区分使用,不管服务器硬件设备的忙闲程度,所有的服务器硬件设备都被统一开启或关闭了节能模式,如果开启节能模式,则状态恢复会增加响应延迟,降低性能,且存在潜在故障的服务器硬件设备,还有可能恢复超时或失败;如果关闭节能模式,尤其是负载较低时,存在明显的能耗浪费。

发明内容

[0003] 本发明的旨在至少解决上述技术缺陷之一。

[0004] 为此,本发明第一个目的在于提出一种服务器硬件设备的功耗管理方法,该方法通过获取服务器硬件设备的状态信息,继而获取相对应的服务器硬件设备健康等级信息,最终根据服务器硬件设备相对应的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备的功耗进行管理,即以更细粒度调度服务器硬件设备,提高资源利用率,同时减少因设备故障导致的业务损失,提高服务器的整体性能和可靠性。本发明第二个目的在于提出一种服务器硬件设备的功耗管理装置。本发明第三个目的在于提出一种服务器。

[0005] 为实现上述目的,根据本发明第一方面的实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法,包括:获得服务器硬件设备的状态信息;根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的健康等级信息;以及根据所述服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对所述服务器硬件设备进行功耗管理。

[0006] 根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法,首先通过获取服务器硬件设备的状态信息,并根据服务器硬件设备的状态信息获取相对应的服务器硬件设备健康等级信息,最终根据服务器硬件设备相对应的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备的功耗进行管理。该方法将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0007] 为实现上述目的,根据本发明第二方面的实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置,包括:状态信息获取模块,用于获得服务器硬件设备的状态信息;健康等级信息获取模块,用于根据所述服务器硬件设备的状态信息获取所述服务器硬件设备对应的健康等级信息;以及管理模块,用于根据所述服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对所述服务器硬件设备进行功耗管理。

[0008] 根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置,首先通过状态信息获取模

块获得服务器硬件设备的状态信息,再根据服务器硬件设备的状态信息通过健康等级信息获取模块获取服务器硬件设备对应的健康等级信息,最终根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息通过管理模块对服务器硬件设备进行功耗管理。该装置将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0009] 为实现上述目的,根据本发明第三方面的实施例的服务器,包括上述实施例所述的服务器硬件设备的功耗管理装置。

[0010] 根据本发明实施例的服务器,首先通过服务器硬件设备的功耗管理装置的状态信息获取模块获得服务器硬件设备的状态信息,再根据服务器硬件设备的状态信息通过服务器硬件设备的功耗管理装置的健康等级信息获取模块获取服务器硬件设备对应的健康等级信息,最终根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息通过服务器硬件设备的功耗管理装置的管理模块对服务器硬件设备进行功耗管理。该服务器将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0011] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0012] 本发明所述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0013] 图1是根据本发明一个实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法的流程图;

[0014] 图2是根据本发明另一个实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法的流程图;

[0015] 图3是硬盘的时间-使用趋势节能模式曲线图;

[0016] 图4是根据本发明一个实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置的结构框图;

[0017] 图5是根据本发明另一个实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置的结构框图;

以及

[0018] 图6是根据本发明一个实施例的服务器的结构框图。

具体实施方式

[0019] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。相反,本发明的实施例包括落入所附加权利要求书的精神和内涵范围内的所有变化、修改和等同物。

[0020] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,

或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0021] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0022] 下面参考附图描述根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法和服务器硬件设备的功耗管理装置，以及服务器。

[0023] 目前，在超大规模数据中心，每万台服务器被配置了数以百万计的服务器硬件设备，在规格，性能，寿命，老化程度以及运行环境方面差异明显，但没有对其进行有效的区分使用，不管服务器硬件设备的忙闲程度，所有的服务器硬件设备都被统一开启或关闭了节能模式，如果开启节能模式，则状态恢复会增加响应延迟，降低性能，且存在潜在故障的服务器硬件设备，还有可能恢复超时或失败；如果关闭节能模式，尤其是负载较低时，存在明显的能耗浪费。

[0024] 为此，本发明提出了一种服务器硬件设备的功耗管理方法，包括以下步骤：获得服务器硬件设备的状态信息；根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息；以及根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备进行功耗管理。

[0025] 图1是根据本发明一个实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法的流程图。

[0026] 如图1所示，服务器硬件设备的功耗管理方法，包括：

[0027] S101，获得服务器硬件设备的状态信息。

[0028] 在本发明的一个实施例中，状态信息包括服务器硬件设备的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息，以及负载信息中的一种或多种。例如，状态信息可包括磁头的磁头、伺服、马达和介质等配置规格信息、运行日志和IO错误信息等。由此，提高了状态信息的多样性。

[0029] 具体地，以SATA硬盘为例，状态信息包括SATA硬盘的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息，以及负载信息等。例如，硬盘磁头是硬盘读取数据的关键部件，它的主要作用就是将存储在硬盘盘片上的磁信息转化为电信号向外传输，而它的工作原理则是利用特殊材料的电阻值会随着磁场变化的原理来读写盘片上的数据，硬盘磁头的好坏在很大程度上决定着硬盘盘片的存储密度，又如，对于硬盘来说不安全断电次数即为硬盘的故障信息。

[0030] 可以理解的是，获得针对SATA硬盘的状态信息仅为获得服务器硬件设备的状态信息的示例，本发明实施例中的获得服务器硬件设备的状态信息中的服务器硬件设备不限于对于SATA硬盘的上述举例，还可以为其他服务器硬件设备。

[0031] 在本发明的一个实施例中，服务器硬件设备为硬盘、CPU、内存。由此，提高了服务器硬件设备的多样性。

[0032] S102，根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信

息。

[0033] 在本发明的一个实施例中,健康等级信息包括第一健康等级信息至第五健康等级信息,第一健康等级信息至第五健康等级信息分别对应多个预设恢复时间。由此,提高了获取的服务器硬件设备的健康等级信息的准确性。

[0034] 在本发明的一个实施例中,根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息具体包括以下步骤:首先,根据服务器硬件设备的状态信息和预设模型分别计算服务器硬件设备的健康权重,其中,预设模型通过机器学习获得,具体地,通过对多个服务器硬件设备状态信息的获取,分析得到相应的公式或计算样本,进一步通过机器不断验证来获取预设模型;然后,根据服务器硬件设备的健康权重和多个预设恢复时间确定服务器硬件设备对应的健康等级信息。由此,提高了获取服务器硬件设备对应的健康等级信息的准确性。

[0035] S103,根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的使用趋势信息。

[0036] 具体地,使用趋势信息为根据服务器硬件设备的状态信息预估出来的。

[0037] S104,根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备进行功耗管理。

[0038] 根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法,首先通过获取服务器硬件设备的状态信息,并根据服务器硬件设备的状态信息获取相对应的服务器硬件设备健康等级信息,最终根据服务器硬件设备相对应的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备的功耗进行管理。该方法将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0039] 图2是根据本发明另一个实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法的流程图。

[0040] 如图2所示,服务器硬件设备的功耗管理方法,包括:

[0041] S201,获得服务器硬件设备的状态信息。

[0042] 在本发明的一个实施例中,状态信息包括服务器硬件设备的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息中的一种或多种。例如,状态信息可包括磁头的磁头、伺服、马达和介质等配置规格信息、运行日志和IO错误信息等。由此,提高了状态信息的多样性。

[0043] 具体地,以SATA硬盘为例,状态信息包括SATA硬盘的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息等。例如,硬盘磁头是硬盘读取数据的关键部件,它的主要作用就是将存储在硬盘盘片上的磁信息转化为电信号向外传输,而它的工作原理则是利用特殊材料的电阻值会随着磁场变化的原理来读写盘片上的数据,硬盘磁头的好坏在很大程度上决定着硬盘盘片的存储密度,又如,对于硬盘来说不安全断电次数即为硬盘的故障信息。

[0044] 可以理解的是,获得针对SATA硬盘的状态信息仅为获得服务器硬件设备的状态信息的示例,本发明实施例中的获得服务器硬件设备的状态信息中的服务器硬件设备不限于对于SATA硬盘的上述举例,还可以为其他服务器硬件设备。

[0045] 在本发明的一个实施例中,服务器硬件设备为硬盘、CPU、内存。由此,提高了服务

器硬件设备的多样性。

[0046] S202,根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息。

[0047] 在本发明的一个实施例中,健康等级信息包括第一健康等级信息至第五健康等级信息,第一健康等级信息至第五健康等级信息分别对应多个预设恢复时间。由此,提高了获取的服务器硬件设备的健康等级信息的准确性。

[0048] 在本发明的一个实施例中,根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息具体包括以下步骤:首先,根据服务器硬件设备的状态信息和预设模型分别计算服务器硬件设备的健康权重,其中,预设模型通过机器学习获得,具体地,通过对多个服务器硬件设备状态信息的获取,分析得到相应的公式或计算样本,进一步通过机器不断验证来获取预设模型;然后,根据服务器硬件设备的健康权重和多个预设恢复时间确定服务器硬件设备对应的健康等级信息。由此,提高了获取服务器硬件设备对应的健康等级信息的准确性。

[0049] S203,根据服务器硬件设备的健康等级信息确定服务器硬件设备的节能等级,并根据使用趋势信息确定服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点。

[0050] 具体地,使用趋势信息为根据服务器硬件设备的状态信息预估出来的。

[0051] 在本发明的一个实施例中,服务器硬件设备具有不同的节能等级。由此,提高了获得服务器硬件设备节能等级的准确性。

[0052] 在本发明的一个实施例中,使用趋势信息通过服务器硬件设备的历史使用数据统计获得。由此,提高了获取使用趋势信息的易用性与准确性。

[0053] 在本发明的一个实施例中,使用趋势信息通过服务器硬件设备的历史数据统计获得具体包括以下步骤:首先,获得服务器硬件设备的历史使用数据;根据服务器硬件设备的历史使用数据获取服务器硬件设备对应的使用趋势信息;以及根据服务器硬件设备的使用趋势信息对硬盘进行功耗管理。由此,提高了通过服务器硬件设备的历史数据统计获得使用趋势信息的准确性。

[0054] S204,根据节能等级、节能模式启动时间点和节能模式结束时间点对服务器硬件设备进行节能控制。

[0055] 根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理方法,首先通过获取服务器硬件设备的状态信息,并根据服务器硬件设备的状态信息获取相对应的服务器硬件设备健康等级信息,最终根据服务器硬件设备的健康等级信息确定服务器硬件设备的节能等级,并根据使用趋势信息确定服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点,以及根据三者对服务器硬件设备进行节能控制。该方法将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0056] 为了使得本发明实施例方法的优点更加明显,下面举例说明。

[0057] 首先获取服务器硬件设备的状态信息,其中,以SATA硬盘为例,状态信息包括SATA硬盘的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息等。例如,硬盘磁头是硬盘读取数据的关键部件,它的主要作用就是将存储在硬盘盘片上的磁信息转化为电信号

向外传输,而它的工作原理则是利用特殊材料的电阻值会随着磁场变化的原理来读写盘片上的数据,硬盘磁头的好坏在很大程度上决定着硬盘盘片的存储密度,又如,对于硬盘来说不安全断电次数即为硬盘的故障信息。

[0058] 可以理解的是,获得针对SATA硬盘的状态信息仅为获得服务器硬件设备的状态信息的示例,本发明实施例中的获得服务器硬件设备的状态信息中的服务器硬件设备不限于对于SATA硬盘的上述举例,还可以为其他服务器硬件设备。

[0059] 进一步地,再通过利用硬盘的状态信息,向机器学习训练获得的预设模型进行请求预测获取,继而根据硬盘的状态信息和预设模型分别计算硬盘的健康权重,根据硬盘的健康权重和多个预设恢复时间确定硬盘对应的健康等级信息。

[0060] 如表一所示:

[0061]

等级	简要等级描述	节能模式	恢复时间	节省功耗
1	已经发生过或检测到故障	Performance Idle	< 10 ms	30.7%
2	近期极有可能发生或轻微故障	Idle_A	< 70 ms	37%
3	明显老化或性能下降	Idle_B	< 310 ms	41.9%
4	轻微老化或性能略降	Idle_C/Standby_Y	< 4000 ms	62.6%
5	性能、可靠性良好	Standby_Z	< 9000 ms	91.9%

[0062] 表一

[0063] 具体地,健康等级信息包括第一健康等级信息至第五健康等级信息,第一健康等级信息至第五健康等级信息分别对应多个预设恢复时间。其中,不同的健康等级信息对应着不同的节能模式与节省功耗。例如:第一健康等级信息,即已经发生过或检测到故障,恢复时间<10ms,节能模式采用空闲模式Performance Idle,节省功耗为30.7%;第二健康等级信息,即近期极有可能发生或轻微故障,恢复时间<70ms,节能模式采用空闲_A (Idle_A),节省功耗为37%;第三健康等级信息,即明显老化或性能下降,恢复时间<310ms,节能模式采用空闲_B (Idle_B),节省功耗为41.9%;第四健康等级信息,即轻微老化或性能略降,恢复时间<4000ms,节能模式采用空闲_C和/或由Y占用 (Idle_C/Standby_Y),节省功耗为62.6%;第五健康等级信息,即性能、可靠性良好,恢复时间<9000ms,节能模式采用由Z占用 (Standby_Z),节省功耗为91.9%。上述表使得硬盘健康状态、恢复时间、节省功耗以及节能模式一目了然。

[0064] 为了更好地理解与运用服务器硬件设备的功耗管理方法,举例进一步说明。

[0065] 如图3所示,硬盘的时间-使用趋势节能模式曲线图。

[0066] 根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备进行功耗管理具体包括:根据服务器硬件设备的健康等级信息确定服务器硬件设备的节能等级,并根据使用趋势信息确定服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点;以及根据节能等级、节能模式启动时间点和节能模式结束时间点对服务器硬件设备进行节能控制,其中,使用趋势信息通过服务器硬件设备的历史使用数据统计获得,例如:硬盘的历史占空比duty cycle,硬盘的历史工作下载量workload,硬盘的历史已存数据量、硬盘的历史时间戳以及硬盘的历史冷热程度等历史使用数据统计获得使用趋势信息,根据使用趋势信息确定服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点。例如:在12点时,硬盘的历史工作下载量workload下降,及时节能,进入节能模式,即可视为节能模式启动时间点,则服务器功耗也随之明显降低;在21点时,在I/O请求到来之前,及时恢复,即可视为节能模式结束时间点,且在21点时,硬盘的历史工作下载量workload上升,则服务器功耗也随之明显上升。

[0067] 进一步地,针对不同健康等级信息的硬盘从节能模式恢复到可使用状态的恢复时间也是不相同的。例如:如表一所示,明显老化或性能下降的硬盘采用的节能模式为空闲_B (Idle_B),恢复时间为<310ms,性能、可靠性良好的硬盘采用的节能模式为由Z占用 (Standby_Z),恢复时间为<9000ms,由此可见,性能与可靠性良好的硬盘的恢复时间大于明显老化或性能下降的硬盘的恢复时间,这样不仅可以有效避免老化的硬盘因节能模式切换带来恢复时间的增加以及潜在故障发生的情况,还可以有效的提高了让健康等级信息好的硬盘进入更深的能耗模式的高效性。

[0068] 本方法根据硬盘的状态信息和通过机器学习获取的预设模型分别计算出硬盘的健康权重;以及根据硬盘的健康权重和预设的恢复时间确定了硬盘的健康等级信息,最终根据硬盘的健康等级信息和使用趋势信息对硬盘进行功耗管理。该方法以充分利用硬盘资源,且具有利用硬盘资源的高效性与易用性,且降低硬盘故障率及数据丢失的风险,提高存储数据的可靠性与安全性。

[0069] 为了实现上述目的,本发明还提出了一种服务器硬件设备的功耗管理装置。

[0070] 服务器硬件设备的功耗管理装置,包括:状态信息获取模块,用于获得服务器硬件设备的状态信息;健康等级信息获取模块,用于根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息;以及管理模块,用于根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备进行功耗管理。

[0071] 图4是根据本发明一个实施例服务器硬件设备的功耗管理装置的结构框图。

[0072] 如图4所示,服务器硬件设备的功耗管理装置400,包括:状态信息获取模块410,健康等级信息获取模块420、使用趋势信息获取模块430和管理模块440。

[0073] 具体地,状态信息获取模块410用于获得服务器硬件设备的状态信息。

[0074] 在本发明的一个实施例中,状态信息包括服务器硬件设备的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息中的一种或多种。例如,状态信息可包括磁盘的磁头、伺服、马达和介质等配置规格信息、运行日志和I/O错误信息等。由此,提高了状态信息的多样性。

[0075] 具体地,以SATA硬盘为例,状态信息包括SATA硬盘的配置规格信息、温度信息、寿命信息、故障信息,以及负载信息等。例如,硬盘磁头是硬盘读取数据的关键部件,它的主要

作用就是将存储在硬盘盘片上的磁信息转化为电信号向外传输,而它的工作原理则是利用特殊材料的电阻值会随着磁场变化的原理来读写盘片上的数据,硬盘磁头的好坏在很大程度上决定着硬盘盘片的存储密度,又如,对于硬盘来说不安全断电次数即为硬盘的故障信息。

[0076] 可以理解的是,获得针对SATA硬盘的状态信息仅为获得服务器硬件设备的状态信息的示例,本发明实施例中的获得服务器硬件设备的状态信息中的服务器硬件设备不限于对于SATA硬盘的上述举例,还可以为其他服务器硬件设备。

[0077] 在本发明的一个实施例中,服务器硬件设备为硬盘、CPU、内存。由此,提高了服务器硬件设备的多样性。

[0078] 健康等级信息获取模块420用于根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的健康等级信息。

[0079] 在本发明的一个实施例中,健康等级信息包括第一健康等级信息至第五健康等级信息,第一健康等级信息至第五健康等级信息分别对应多个预设恢复时间。由此,提高了获取的服务器硬件设备的健康等级信息的准确性。

[0080] 在本发明的一个实施例中,健康等级信息模块420还包括计算单元4201(图中未示出)用于根据服务器硬件设备的状态信息和预设模型分别计算服务器硬件设备的健康权重,其中,预设模型通过机器学习获得,具体地,通过对服务器硬件设备状态信息的获取,分析得到相应的公式或计算样本,进一步通过机器不断验证来获取预设模型,继而通过第一确定单元4202(图中未示出),用于根据服务器硬件设备的健康权重和多个预设恢复时间确定服务器硬件设备对应的健康等级信息。由此,提高了获取服务器硬件设备对应的健康等级信息的准确性。

[0081] 使用趋势信息获取模块430用于根据服务器硬件设备的状态信息获取服务器硬件设备对应的使用趋势信息,即使用趋势信息为根据服务器硬件设备的状态信息预估出来的;以及管理模块440用于根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息对服务器硬件设备进行功耗管理。

[0082] 在本发明的一个实施例中,服务器硬件设备具有不同的节能等级。由此,提高了获得服务器硬件设备节能等级的准确性。

[0083] 在本发明的一个实施例中,管理模块440还包括第二确定单元4401(图中未示出),用于根据服务器硬件设备的健康等级信息确定服务器硬件设备的节能等级,并根据使用趋势信息确定服务器硬件设备的节能模式启动时间点和节能模式结束时间点;继而通过控制单元4402(图中未示出),用于根据节能等级、节能模式启动时间点和节能模式结束时间点对服务器硬件设备进行节能控制。由此,提高了通过服务器硬件设备的历史数据统计获得使用趋势信息的准确性。

[0084] 根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置,首先通过状态信息获取模块获得服务器硬件设备的状态信息,再根据服务器硬件设备的状态信息通过健康等级信息获取模块获取服务器硬件设备对应的健康等级信息,最终根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息通过管理模块对服务器硬件设备进行功耗管理。该装置将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设

备存储数据的可靠性与安全性。

[0085] 图5是根据本发明另一个实施例服务器硬件设备的功耗管理装置的结构框图。

[0086] 如图5所示,服务器硬件设备的功耗管理装置400,还包括:统计模块450。

[0087] 统计模块450用于通过服务器硬件设备的历史使用数据统计获得使用趋势信息。

[0088] 在本发明的一个实施例中,统计模块450还包括:历史使用数据获取单元4501(图中未示出)用于获得服务器硬件设备的历史使用数据;使用趋势信息获取单元4502(图中未示出)用于根据服务器硬件设备的历史使用数据获取服务器硬件设备对应的使用趋势信息,即使用趋势信息为根据服务器硬件设备的状态信息预估出来的;以及功耗管理单元4503(图中未示出)用于根据服务器硬件设备的使用趋势信息对硬件设备进行功耗管理。

[0089] 根据本发明实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置,首先通过状态信息获取模块获得服务器硬件设备的状态信息,再根据服务器硬件设备的状态信息通过健康等级信息获取模块获取服务器硬件设备对应的健康等级信息,最终根据服务器硬件设备的健康等级信息和统计模块获取的使用趋势信息通过管理模块对服务器硬件设备进行功耗管理。该装置将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0090] 图6为根据本发明一个实施例服务器的结构框图。

[0091] 如图6所示,服务器500,包括上述实施例的服务器硬件设备的功耗管理装置400。

[0092] 根据本发明实施例的服务器,首先通过服务器硬件设备的功耗管理装置的状态信息获取模块获得服务器硬件设备的状态信息,再根据服务器硬件设备的状态信息通过服务器硬件设备的功耗管理装置的健康等级信息获取模块获取服务器硬件设备对应的健康等级信息,最终根据服务器硬件设备的健康等级信息和使用趋势信息通过服务器硬件设备的功耗管理装置的管理模块对服务器硬件设备进行功耗管理。该服务器将服务器硬件设备划分节能模式等级,充分利用服务器硬件设备资源,具有利用服务器硬件设备资源的高效性与易用性,且降低服务器硬件设备故障率及数据丢失的风险,提高了服务器硬件设备存储数据的可靠性与安全性。

[0093] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤

装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0094] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0095] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0096] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0097] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0098] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0099] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。本发明的范围由所附权利要求极其等同限定。

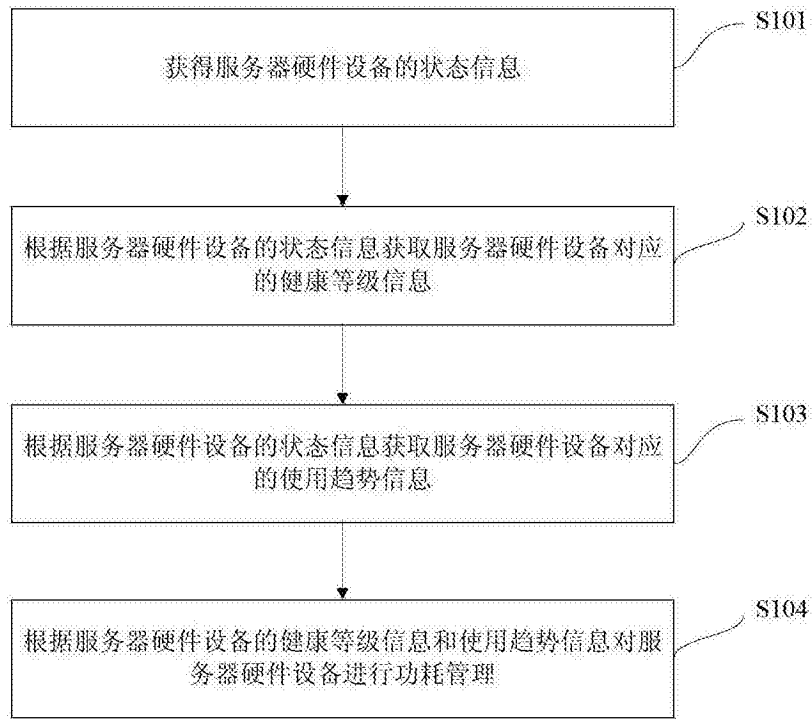


图1

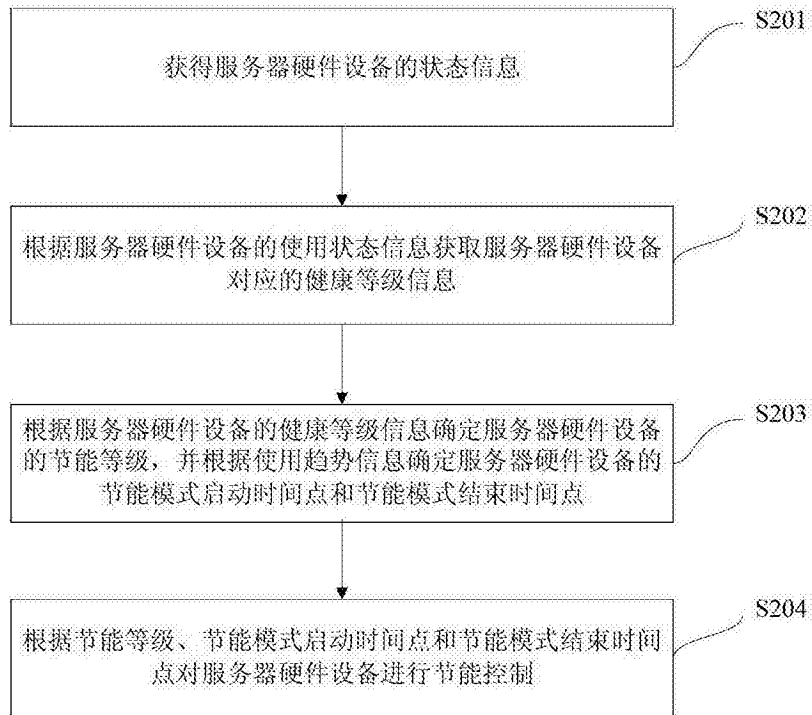


图2

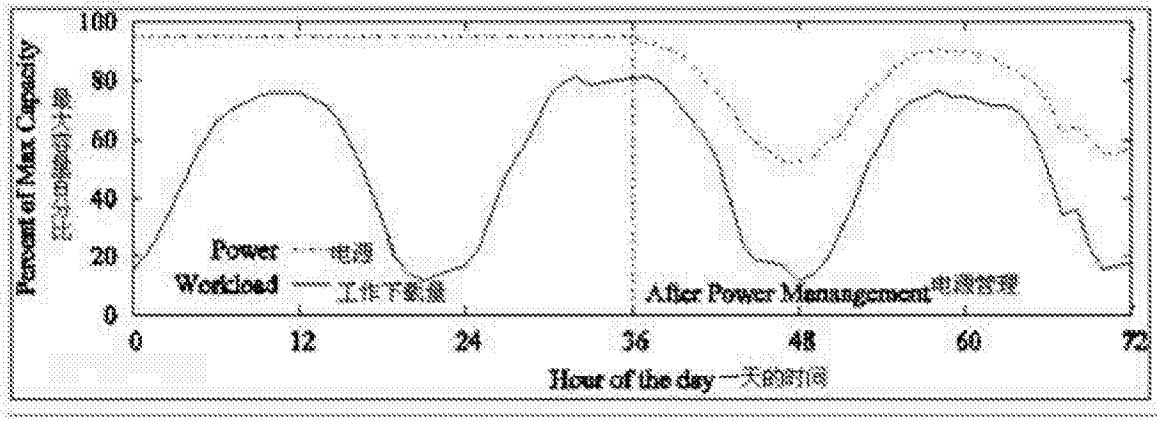


图3



图4



图5



图6