



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114816269 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202210612281.0

(22) 申请日 2022.05.31

(71) 申请人 苏州浪潮智能科技有限公司

地址 215100 江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢

(72) 发明人 刘成平 郭锋 张玉峰 李锋

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 刘珂

(51) Int. Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

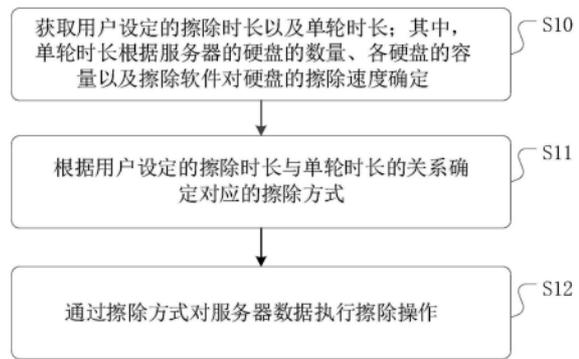
权利要求书3页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

一种服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质

(57) 摘要

本申请公开了一种服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质,涉及服务器技术领域。应用于包含集成在服务器的主板上的存储卡的服务器;存储卡上内嵌包含擦除软件的Linux内核操作系统;该方法包括:获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,单轮时长根据服务器的硬盘的数量、各硬盘的容量以及擦除软件对硬盘的擦除速度确定;根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式;通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。由此可见,该擦除方法中,依据用户设定的擦除时长制定不同的数据擦除方式,能够确保在设定时间范围内,最大化地完成服务器数据安全销毁的工作,避免用户在无法确定的时间下的焦急等待,提高用户体验感。



1. 一种服务器数据的擦除方法,其特征在于,应用于包含集成在所述服务器的主板上的存储卡的服务器;所述存储卡上内嵌Linux内核操作系统,所述Linux内核操作系统中设置有擦除软件;所述方法包括:

获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,所述单轮时长根据所述服务器的硬盘的数量、各所述硬盘的容量以及所述擦除软件对所述硬盘的擦除速度确定;

根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式;

通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作。

2. 根据权利要求1所述的服务器数据的擦除方法,其特征在于,在对所述服务器的阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据擦除时,所述根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式包括:

在所述用户未设定所述擦除时长以及所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第一预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,对所述阵列卡硬盘进行三轮全数据擦除;其中,所述第一预设倍数大于或等于3;

在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第二预设倍数,且小于所述单轮时长的所述第一预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,在第一轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘进行全数据擦除;在第二轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第一预设扇区进行数据擦除;在第三轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第二预设扇区进行数据擦除,其中,所述第二预设扇区来自所述第一预设扇区;

在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长,且小于所述单轮时长的所述第二预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,在新的第一轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘进行全数据擦除;在新的第二轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除;其中,所述第三预设扇区来自所述第一预设扇区;

在所述用户设定的所述擦除时长小于所述单轮时长的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的所述第四预设扇区进行数据擦除;其中,所述第四预设扇区来自所述第一预设扇区;

其中,所述第一预设倍数大于所述第二预设倍数,所述第二预设倍数大于所述单轮时长。

3. 根据权利要求2所述的服务器数据的擦除方法,其特征在于,所述在第三轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第二预设扇区进行数据擦除包括:

分别获取所述第一轮数据擦除的第一时长、所述第二轮数据擦除的第二时长以及擦除单个扇区数据所需的时长;

获取所述第一时长与所述第二时长的和;

获取所述用户设定的所述擦除时长与所述第一时长与所述第二时长的和的第一差值;

根据所述第一差值与所述擦除单个所述扇区数据所需的时长之间的关系确定在所述第一差值内可擦除的第二预设扇区的最大数量;

根据所述第二预设扇区的最大数量以及第一预设规则确定所述第二预设扇区;

对所述第二预设扇区进行数据擦除；

所述在新的第二轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除包括:

获取所述新的第一轮数据擦除的第三时长以及所述擦除单个所述扇区数据所需的时长;

获取所述用户设定的所述擦除时长与所述第三时长的第二差值;

根据所述第二差值与所述擦除单个所述扇区数据所需的时长之间的关系确定在所述第二差值内可擦除的所述第三预设扇区的最大数量;

根据所述第三预设扇区的最大数量以及第二预设规则确定所述第三预设扇区;

对所述第三预设扇区进行数据擦除;

所述在所述用户设定的所述擦除时长小于所述单轮时长的情况下,所述擦除方式包括:对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的所述第四预设扇区进行数据擦除包括:

根据所述用户设定的所述擦除时长与所述擦除单个所述扇区数据所需的时长确定所述第四预设扇区的最大数量;

根据所述第四预设扇区的最大数量以及第三预设规则确定所述第四预设扇区;

对所述第四预设扇区进行数据擦除。

4. 根据权利要求3所述的服务器数据的擦除方法,其特征在于,所述第一预设规则、所述第二预设规则、所述第三预设规则至少包括通过以下方式之一设定的规则:

从所述第一预设扇区中随机选取所述扇区作为所述第二预设扇区、所述第三预设扇区、所述第四预设扇区;

或将所述第一预设扇区的位置按照从小到大的顺序排列,按照预设时间间隔选取所述第二预设扇区或所述第三预设扇区或所述第四预设扇区。

5. 根据权利要求1所述的服务器数据的擦除方法,其特征在于,在对所述服务器的固件的数据擦除和/或PEMA持久内存的数据擦除时,所述根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式包括:

在所述用户未设定所述擦除时长以及所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第一预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据开始,对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据进行三轮全数据擦除;其中,所述第一预设倍数大于或等于3;

在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第二预设倍数,且小于所述单轮时长的所述第一预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据开始,对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据进行两轮全数据擦除;

在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长,且小于所述单轮时长的所述第二预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据开始,对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据进行一轮全数据擦除;

在所述用户设定的所述擦除时长小于所述单轮时长的情况下,对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据不进行擦除;

其中,所述第一预设倍数大于所述第二预设倍数,所述第二预设倍数大于所述单轮时长。

6. 根据权利要求1至5任意一项所述的服务器数据的擦除方法,其特征在于,所述通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作包括:

在BIOS系统激活所述擦除软件的情况下,通过所述擦除方式对所述服务器数据执行所述擦除操作。

7. 根据权利要求6所述的服务器数据的擦除方法,其特征在于,在对所述服务器的所述阵列卡硬盘数据擦除时,所述擦除操作包括:

利用阵列卡工具擦除所述阵列卡硬盘的数据;

在对所述服务器的所述直连盘数据擦除时,所述擦除操作包括:

采用复写随机数的方式擦除所述直连盘数据;

在对所述服务器的固件的数据擦除时,所述擦除操作包括:

调用所述服务器的固件接口的方式删除所述服务器的固件的数据;

在对所述PEMA持久内存的数据擦除时,所述擦除操作包括:

通过所述复写随机数的方式删除所述PMEM持久内存的数据。

8. 一种服务器数据的擦除系统,其特征在于,包括:集成在所述服务器的主板上的存储卡;所述存储卡上内嵌Linux内核操作系统,所述Linux内核操作系统中设置有擦除软件;

所述存储卡用于获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,所述单轮时长根据所述服务器的硬盘的数量、各所述硬盘的容量以及所述擦除软件对所述硬盘的擦除速度确定;根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式;通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作。

9. 一种服务器数据的擦除装置,其特征在于,应用于包含集成在所述服务器的主板上的存储卡的服务器;所述存储卡上内嵌Linux内核操作系统,所述Linux内核操作系统中设置有擦除软件;所述装置包括:

获取模块,用于获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,所述单轮时长根据所述服务器的硬盘的数量、各所述硬盘的容量以及所述擦除软件对所述硬盘的擦除速度确定;

确定模块,用于根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式;

执行模块,用于通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作。

10. 一种服务器,其特征在于,包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任意一项所述的服务器数据的擦除方法的步骤。

11. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任意一项所述的服务器数据的擦除方法的步骤。

一种服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质

技术领域

[0001] 本申请涉及服务器技术领域,特别是涉及一种服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质。

背景技术

[0002] 当前的数据中心的设备越来越多,设备的上架使用、下架销毁、跨部门利用已经成了一种常态化的操作,数据中心的服务器记载着公司或者部门的关键、敏感、机密的数据。服务器的下架销毁、或者跨部门挪用,都会涉及到服务器中数据的销毁问题;当前的服务器存在硬盘多、容量大的问题,数据的安全擦除需要几个小时、几天的时间,甚至需要更久的时间。

[0003] 由此可见,如何在用户限定的时间内擦除服务器数据,最大化地实现服务器中用户数据的销毁工作,是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本申请的目的是提供一种服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质,用于在用户限定的时间内擦除服务器数据,最大化地实现服务器中用户数据的销毁工作。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提供一种服务器数据的擦除方法,应用于包含集成在所述服务器的主板上的存储卡的服务器;所述存储卡上内嵌Linux内核操作系统,所述Linux内核操作系统中设置有擦除软件;所述方法包括:

[0006] 获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,所述单轮时长根据所述服务器的硬盘的数量、各所述硬盘的容量以及所述擦除软件对所述硬盘的擦除速度确定;

[0007] 根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式;

[0008] 通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作。

[0009] 优选地,在对所述服务器的阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据擦除时,所述根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式包括:

[0010] 在所述用户未设定所述擦除时长以及所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第一预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,对所述阵列卡硬盘进行三轮全数据擦除;其中,所述第一预设倍数大于或等于3;

[0011] 在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第二预设倍数,且小于所述单轮时长的所述第一预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,在第一轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘进行全数据擦除;在第二轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第一预设扇区进行数据擦除;在第三轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第二预设扇区进行数据擦除,其中,所述第二预设扇区来自所述第一预设扇区;

[0012] 在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长,且小于所述单轮时长

的所述第二预设倍数的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,在新的第一轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘进行全数据擦除;在新的第二轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除;其中,所述第三预设扇区来自所述第一预设扇区;

[0013] 在所述用户设定的所述擦除时长小于所述单轮时长的情况下,所述擦除方式包括:自开始擦除所述阵列卡硬盘数据和/或所述直连盘数据开始,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的所述第四预设扇区进行数据擦除;其中,所述第四预设扇区来自所述第一预设扇区;

[0014] 其中,所述第一预设倍数大于所述第二预设倍数,所述第二预设倍数大于所述单轮时长。

[0015] 优选地,所述在第三轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第二预设扇区进行数据擦除包括:

[0016] 分别获取所述第一轮数据擦除的第一时长、所述第二轮数据擦除的第二时长以及擦除单个扇区数据所需的时长;

[0017] 获取所述第一时长与所述第二时长的和;

[0018] 获取所述用户设定的所述擦除时长与所述第一时长与所述第二时长的和的第一差值;

[0019] 根据所述第一差值与所述擦除单个所述扇区数据所需的时长之间的关系确定在所述第一差值内可擦除的所述第二预设扇区的最大数量;

[0020] 根据所述第二预设扇区的最大数量以及第一预设规则确定所述第二预设扇区;

[0021] 对所述第二预设扇区进行数据擦除;

[0022] 所述在新的第二轮数据擦除时,对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除包括:

[0023] 获取所述新的第一轮数据擦除的第三时长以及所述擦除单个所述扇区数据所需的时长;

[0024] 获取所述用户设定的所述擦除时长与所述第三时长的第二差值;

[0025] 根据所述第二差值与所述擦除单个所述扇区数据所需的时长之间的关系确定在所述第二差值内可擦除的所述第三预设扇区的最大数量;

[0026] 根据所述第三预设扇区的最大数量以及第二预设规则确定所述第三预设扇区;

[0027] 对所述第三预设扇区进行数据擦除;

[0028] 所述在所述用户设定的所述擦除时长小于所述单轮时长的情况下,所述擦除方式包括:对所述阵列卡硬盘和/或所述直连盘中的所述第四预设扇区进行数据擦除包括:

[0029] 根据所述用户设定的所述擦除时长与所述擦除单个所述扇区数据所需的时长确定所述第四预设扇区的最大数量;

[0030] 根据所述第四预设扇区的最大数量以及第三预设规则确定所述第四预设扇区;

[0031] 对所述第四预设扇区进行数据擦除。

[0032] 优选地,所述第一预设规则、所述第二预设规则、所述第三预设规则至少包括通过以下方式之一设定的规则:

[0033] 从所述第一预设扇区中随机选取所述扇区作为所述第二预设扇区、所述第三预设

扇区、所述第四预设扇区；

[0034] 或将所述第一预设扇区的位置按照从小到大的顺序排列，按照预设时间间隔选取所述第二预设扇区或所述第三预设扇区或所述第四预设扇区。

[0035] 优选地，在对所述服务器的固件的数据擦除和/或PEMA持久内存的数据擦除时，所述根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式包括：

[0036] 在所述用户未设定所述擦除时长以及所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第一预设倍数的情况下，所述擦除方式包括：自开始擦除所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据开始，对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据进行三轮全数据擦除；其中，所述第一预设倍数大于或等于3；

[0037] 在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长的第二预设倍数，且小于所述单轮时长的所述第一预设倍数的情况下，所述擦除方式包括：自开始擦除所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据开始，对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据进行两轮全数据擦除；

[0038] 在所述用户设定的所述擦除时长大于或等于所述单轮时长，且小于所述单轮时长的所述第二预设倍数的情况下，所述擦除方式包括：自开始擦除所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据开始，对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据进行一轮全数据擦除；

[0039] 在所述用户设定的所述擦除时长小于所述单轮时长的情况下，对所述固件的数据和/或所述PEMA持久内存的数据不进行擦除；

[0040] 其中，所述第一预设倍数大于所述第二预设倍数，所述第二预设倍数大于所述单轮时长。

[0041] 优选地，所述通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作包括：

[0042] 在BIOS系统激活所述擦除软件的情况下，通过所述擦除方式对所述服务器数据执行所述擦除操作。

[0043] 优选地，在对所述服务器的所述阵列卡硬盘数据擦除时，所述擦除操作包括：

[0044] 利用阵列卡工具擦除所述阵列卡硬盘的数据；

[0045] 在对所述服务器的所述直连盘数据擦除时，所述擦除操作包括：

[0046] 采用复写随机数的方式擦除所述直连盘数据；

[0047] 在对所述服务器的固件的数据擦除时，所述擦除操作包括：

[0048] 调用所述服务器的固件接口的方式删除所述服务器的固件的数据；

[0049] 在对所述PEMA持久内存的数据擦除时，所述擦除操作包括：

[0050] 通过所述复写随机数的方式删除所述PMEM持久内存的数据。

[0051] 为了解决上述技术问题，本申请还提供一种服务器数据的擦除系统，包括：集成在所述服务器的主板上的存储卡；所述存储卡上内嵌Linux内核操作系统，所述Linux内核操作系统中设置有擦除软件；

[0052] 所述存储卡用于获取用户设定的擦除时长以及单轮时长；其中，所述单轮时长根据所述服务器的硬盘的数量、各所述硬盘的容量以及所述擦除软件对所述硬盘的擦除速度确定；根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式；通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作。

[0053] 为了解决上述技术问题,本申请还提供一种服务器数据的擦除装置,应用于包含集成在所述服务器的主板上的存储卡的服务器;所述存储卡上内嵌Linux内核操作系统,所述Linux内核操作系统中设置有擦除软件;所述装置包括:

[0054] 获取模块,用于获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,所述单轮时长根据所述服务器的硬盘的数量、各所述硬盘的容量以及所述擦除软件对所述硬盘的擦除速度确定;

[0055] 确定模块,用于根据所述用户设定的所述擦除时长与所述单轮时长的关系确定对应的擦除方式;

[0056] 执行模块,用于通过所述擦除方式对所述服务器数据执行擦除操作。

[0057] 为了解决上述技术问题,本申请还提供一种服务器,包括:

[0058] 存储器,用于存储计算机程序;

[0059] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现上述的服务器数据的擦除方法的步骤。

[0060] 为了解决上述技术问题,本申请还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述的服务器数据的擦除方法的步骤。

[0061] 本申请所提供的服务器数据的擦除方法,应用于包含集成在服务器的主板上的存储卡的服务器;存储卡上内嵌Linux内核操作系统,Linux内核操作系统中设置有擦除软件;该方法包括:获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,单轮时长根据服务器的硬盘的数量、各硬盘的容量以及擦除软件对硬盘的擦除速度确定;根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式;通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。由此可见,该擦除方法中,依据用户设定的擦除时长制定不同的数据擦除方式,能够确保在设定时间范围内,最大化地完成服务器数据安全销毁的工作,避免用户在无法确定的时间下的焦急等待,提高用户体验感。

[0062] 此外,本申请还提供一种服务器数据的擦除装置、系统、服务器以及计算机可读存储介质,与上述提到的服务器数据的擦除方法具有相同或相对应的技术特征,效果同上。

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本申请实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图做简单的介绍,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。

[0064] 图1为本申请实施例提供的一种服务器数据的擦除方法的流程图;

[0065] 图2为本申请的一实施例提供的服务器数据的擦除装置的结构图;

[0066] 图3为本申请另一实施例提供的服务器的结构图;

[0067] 图4为本申请实施例提供的一种基于时间策略的服务器整机数据动态擦除方法的示意图。

具体实施方式

[0068] 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实施例,而不是全部实施例。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,都属于本申请保护范围。

[0069] 本申请的核心是提供一种服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质,用于在用户限定的时间内擦除服务器数据,最大化地实现服务器中用户数据的销毁工作。

[0070] 为了便于理解,下面对本申请的技术方案所使用的硬件结构进行介绍。服务器主板上存在存储卡的卡槽,存储卡可随意移动,便于集成到服务器的主板上,可以非常方便地完成存储卡上软件的更新升级,提高运维效率,同时移动的存储卡模块,能够按需选择搭配,有利于降低用户的服务器成本。服务器上存在阵列卡硬盘、直连盘、持久内存模块(Persistent Memory Module,PMEM)以及网卡等,通过擦除软件实现对服务器的硬盘、直连盘、PMEM持久内存以及网卡等的数据的擦除。

[0071] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步的详细说明。图1为本申请实施例提供的一种服务器数据的擦除方法的流程图,应用于包含集成在服务器的主板上的存储卡的服务器;存储卡上内嵌Linux内核操作系统,Linux内核操作系统中设置有擦除软件;如图1所示,该方法包括:

[0072] S10:获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,单轮时长根据服务器的硬盘的数量、各硬盘的容量以及擦除软件对硬盘的擦除速度确定;

[0073] 以存储卡为载体,内嵌Linux内核操作系统中的擦除软件来实现对服务器数据的擦除。对于使用的存储卡不作限定,本申请实施例中选取的存储卡为闪存卡(Trans-flash Card,TF)。对于用户设定的擦除时长不作限定,根据实际情况进行确定。在对服务器数据进行擦除时,自动统计服务器的硬盘数量、每个硬盘的容量,依据硬盘的擦除速度,评估完成单轮数据擦除所需的时长,即单轮时长。

[0074] S11:根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式。

[0075] S12:通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。

[0076] 上述步骤中获取了用户设定的擦除时长以及单轮时长,根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式。如用户设定的擦除时长满足单轮时长,可以对服务器进行全数据擦除,在剩余的时长内可以对服务器数据进行选择性地擦除;用户设定的擦除时长不满足单轮时长时,可以直接对服务器数据进行选择性地删除。在Linux系统上通过擦除软件,实现一键擦除服务器硬盘数据、及使用记录,具备整机一体化操作,无需复杂的进行服务器硬件类别区分及各个硬件的逐类/个手动删除。能够有效节省服务器数据擦除时间,效率提升300%以上。一体化操作包括:

[0077] 利用阵列卡工具擦除阵列卡硬盘的数据;

[0078] 采用写入随机数的方式擦除服务器直连盘的数据;

[0079] 调用固件接口的方式删除服务器固件的使用记录,如基板管理控制器(Baseboard Manager Controller,BMC)芯片、网卡、磁盘阵列(Redundant Arrays of Independent Drives,RAID)卡等;

[0080] 通过复写随机数的方式删除PMEM持久内存的数据。

[0081] 本实施例所提供的服务器数据的擦除方法,应用于包含集成在服务器的主板上的存储卡的服务器;存储卡上内嵌Linux内核操作系统,Linux内核操作系统中设置有擦除软件;该方法包括:获取用户设定的擦除时长以及单轮时长;其中,单轮时长根据服务器的硬

盘的数量、各硬盘的容量以及擦除软件对硬盘的擦除速度确定；根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式；通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。由此可见，该擦除方法中，依据用户设定的擦除时长制定不同的数据擦除方式，能够尽可能地确保在设定时间范围内，最大化地完成服务器数据安全销毁的工作，避免用户在无法确定的时间下的焦急等待，提高用户体验感。

[0082] 在实施中，当需要擦除服务器的阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据时，为了尽可能地确保在设定时间范围内，最大化地完成服务器数据安全销毁的工作，优选地实施方式是，在对服务器的阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据擦除时，根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式包括：

[0083] 在用户未设定擦除时长以及擦除时长大于或等于单轮时长的第一预设倍数的情况下，擦除方式包括：自开始擦除阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据开始，对阵列卡硬盘进行三轮全数据擦除；其中，第一预设倍数大于或等于3；

[0084] 在用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长的第二预设倍数，且小于单轮时长的第一预设倍数的情况下，擦除方式包括：自开始擦除阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据开始，在第一轮数据擦除时，对阵列卡硬盘和/或直连盘进行全数据擦除；在第二轮数据擦除时，对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第一预设扇区进行数据擦除；在第三轮数据擦除时，对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第二预设扇区进行数据擦除，其中，第二预设扇区来自第一预设扇区；

[0085] 在用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长，且小于单轮时长的第二预设倍数的情况下，擦除方式包括：自开始擦除阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据开始，在新的第一轮数据擦除时，对阵列卡硬盘和/或直连盘进行全数据擦除；在新的第二轮数据擦除时，对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除；其中，第三预设扇区来自第一预设扇区；

[0086] 在用户设定的擦除时长小于单轮时长的情况下，擦除方式包括：自开始擦除阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据开始，对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第四预设扇区进行数据擦除；其中，第四预设扇区来自第一预设扇区；

[0087] 其中，第一预设倍数大于第二预设倍数，第二预设倍数大于单轮时长。

[0088] 本实施例中第一预设倍数大于或等于3。在用户未设定擦除时长以及擦除时长大于或等于单轮时长的第一预设倍数时，说明时长非常的充裕，可以对服务器进行全面的磁盘擦除操作、使用记录删除、清理工作。根据我国保密局BMB21-2007标准，对硬盘进行3次完整数据擦除操作，以确保数据被完全抹除。对于第一预设倍数的具体的值不作限定，只要是大于3的数即可。需要说明的是，如第一预设倍数为4时，也是自开始擦除阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据开始，对阵列卡硬盘和/或直连盘数据进行三轮全数据擦除，防止过多地对阵列卡硬盘和/或直连盘数据进行擦除造成阵列卡硬盘和/或直连盘的损坏。

[0089] 对于第二预设倍数的值不作限定，根据实际情况进行确定，第二预设倍数小于第一预设倍数。如第二预设倍数选择2，第一预设倍数选择3，即用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长的2倍，且小于单轮时长的3倍，在第一轮擦除时，进行阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据的全数据擦除。在进行第二轮擦除时，依据阵列卡硬盘扇区的健康状态进行选择性的擦除，隔离硬盘中“待映射扇区”，对于稳定正常的扇区进行正常擦除，在保障数据安全删

除的同时,减少对硬盘的物理损坏,延长磁盘的使用寿命;如依据硬盘SMART参数,对于硬盘中的当前“待映射扇区”不再进行数据复写;“待映射扇区”是指不稳定的磁盘扇区,当前是可用的,扇区仅仅读取错误并不会导致立即重映射,只会在写入失败时才会发生重映射,读取错误会将扇区标记为不稳定,如果该扇区随后被读写成功,扇区将会变为正常;在执行第二轮擦除操作时,首先统计硬盘中的所有“待映射扇区”起止位置,形成“待映射扇区”的擦除隔离表,进行硬盘擦除工作时,根据隔离表自动隔离擦除区域;对于稳定正常的扇区进行正常擦除。此处的正常扇区即为第一预设扇区。在进行第三轮数据擦除时,在有限时间内选择性地删除阵列卡硬盘和/或直连盘的数据。从正常扇区中选择第二预设扇区进行擦除。

[0090] 在用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长,且小于单轮时长的第二预设倍数时,以上述的第二预设倍数为2为例。用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长说明可以进行一次全数据擦除,因此,在第一轮擦除时,先进行全数据擦除。用户设定的擦除时长小于单轮时长的2倍时,说明不足以进行两次全数据擦除,因此,在进行第二轮擦除时,需要在有限的时间内进行选择性地擦除。对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除;其中,第三预设扇区来自正常扇区。

[0091] 在用户设定的擦除时长小于单轮时长时,说明不足以进行全数据擦除,因此在有限的时间内对数据进行选择性地擦除。对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第四预设扇区进行数据擦除;其中,第四预设扇区来自正常扇区。

[0092] 本实施例所提供的在对服务器的阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据擦除时,根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式,使得尽可能地确保在设定时间范围内,最大化地完成服务器数据安全销毁的工作。

[0093] 在进行选择性擦除时,为了能够在用户设定的时间内完成擦除工作,优选地实施方式是,在第三轮数据擦除时,对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第二预设扇区进行数据擦除包括:

[0094] 分别获取第一轮数据擦除的第一时长、第二轮数据擦除的第二时长以及擦除单个扇区数据所需的时长;

[0095] 获取第一时长与第二时长的和;

[0096] 获取用户设定的擦除时长与第一时长与第二时长的和的第一差值;

[0097] 根据第一差值与擦除单个扇区数据所需的时长之间的关系确定在第一差值内可擦除的第二预设扇区的最大数量;

[0098] 根据第二预设扇区的最大数量以及第一预设规则确定第二预设扇区;

[0099] 对第二预设扇区进行数据擦除。

[0100] 具体地,统计剩余时间,依据前面测算擦除速度,计算每个扇区擦除需要的时间(包括磁盘的扇区寻址时间、数据清除时间);从而能够得到在剩余的时间内,能够擦除的扇区数量,即第二预设扇区的最大数量。在实际中,对于第一预设规则不作限定,即选择擦除的扇区的数量也不作限定,只要小于或等于第二预设扇区的最大数量即可。如可以按照第二预设扇区的最大数量,从正常扇区中选择;也可以从正常扇区中选择小于第二预设扇区的最大数量的扇区,间隔性地删除扇区。

[0101] 在新的第二轮数据擦除时,对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第三预设扇区进行数据擦除包括:

- [0102] 获取新的第一轮数据擦除的第三时长以及擦除单个扇区数据所需的时长；
- [0103] 获取用户设定的擦除时长与第三时长的第二差值；
- [0104] 根据第二差值与擦除单个扇区数据所需的时长之间的关系确定在第二差值内可擦除的第三预设扇区的最大数量；
- [0105] 根据第三预设扇区的最大数量以及第二预设规则确定第三预设扇区；
- [0106] 对第三预设扇区进行数据擦除。
- [0107] 具体地,同样也是统计剩余时间,依据前面测算擦除速度,计算每个扇区擦除需要的时间(包括磁盘的扇区寻址时间、数据清除时间);从而能够得到在剩余的时间内,能够擦除的扇区数量,即第三预设扇区的最大数量。在实际中,对于第二预设规则不作限定,即对于选择擦除的扇区的数量不作限定,只要小于或等于第三预设扇区的最大数量即可。如可以按照第三预设扇区的最大数量,从正常扇区中选择;也可以从正常扇区中选择小于第三预设扇区的最大数量的扇区,间隔性地删除扇区。
- [0108] 在用户设定的擦除时长小于单轮时长的情况下,擦除方式包括:对阵列卡硬盘和/或直连盘中的第四预设扇区进行数据擦除包括:
- [0109] 根据用户设定的擦除时长与擦除单个扇区数据所需的时长确定第四预设扇区的最大数量;
- [0110] 根据第四预设扇区的最大数量以及第三预设规则确定第四预设扇区;
- [0111] 对第四预设扇区进行数据擦除。
- [0112] 具体地,获取设定时间,同时依据前面测算擦除速度,计算每个扇区擦除需要的时间(包括磁盘的扇区寻址时间、数据清除时间);从而能够得到在设定时间内,能够擦除的扇区数量,即第四预设扇区的数量。在实际中,对于第三预设规则不作限定,即对于选择擦除的扇区的数量不作限定,只要小于或等于第四预设扇区的最大数量即可。如可以按照第四预设扇区的最大数量,从正常扇区中选择;也可以从正常扇区中选择小于第四预设扇区的最大数量的扇区,间隔性地删除扇区。
- [0113] 本实施例所提供的在进行选择性擦除时,通过对剩余时间的计算,能够较准确地实现在用户规定的时间内最大化地完成擦除工作。
- [0114] 在实施中,第一预设规则、第二预设规则、第三预设规则至少包括通过以下方式之一设定的规则:
- [0115] 从第一预设扇区中随机选取扇区作为第二预设扇区、第三预设扇区、第四预设扇区;
- [0116] 或将第一预设扇区的位置按照从小到大的顺序排列,按照预设时间间隔选取第二预设扇区或第三预设扇区或第四预设扇区。
- [0117] 通过利用随机数原则,对硬盘中的正常扇区进行选择性的擦除,或者依据正常扇区的位置从小到大进行排列,间隔性的顺序擦除;间隔的大小可依据剩余时间进行计算。本实施例仅列出了通过两种方式设置的第一预设规则、第二预设规则、第三预设规则,在实际中不限于这两种方式。
- [0118] 本实施例所提供的第一预设规则、第二预设规则、第三预设规则,通过第一预设规则、第二预设规则、第三预设规则能够实现对扇区进行有选择性的擦除。
- [0119] 服务器的数据除了阵列卡硬盘数据和/或直连盘数据需要擦除,固件的数据或

PEMA持久内存数据同样需要进行擦除。在对服务器的固件的数据擦除和/或PEMA持久内存的数据擦除时,根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式包括:

[0120] 在用户未设定擦除时长以及擦除时长大于或等于单轮时长的第一预设倍数的情况下,擦除方式包括:自开始擦除固件的数据和/或PEMA持久内存的数据开始,对固件的数据和/或PEMA持久内存的数据进行三轮全数据擦除;其中,第一预设倍数大于或等于3;

[0121] 在用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长的第二预设倍数,且小于单轮时长的第一预设倍数的情况下,擦除方式包括:自开始擦除固件的数据和/或PEMA持久内存的数据开始,对固件的数据和/或PEMA持久内存的数据进行两轮全数据擦除;

[0122] 在用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长,且小于单轮时长的第二预设倍数的情况下,擦除方式包括:自开始擦除固件的数据和/或PEMA持久内存的数据开始,对固件的数据和/或PEMA持久内存的数据进行一轮全数据擦除;

[0123] 在用户设定的擦除时长小于单轮时长的情况下,对固件的数据和/或PEMA持久内存的数据不进行擦除;

[0124] 其中,第一预设倍数大于第二预设倍数,第二预设倍数大于单轮时长。

[0125] 对于固件的数据或PEMA持久内存数据的擦除方式,假设第一预设倍数为3,第二预设倍数为2,在用户未设定擦除时长以及擦除时长大于或等于单轮时长的3倍时,进行3轮全数据擦除;当用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长的2倍,且小于单轮时长的3倍时,进行2轮全数据擦除;当用户设定的擦除时长大于或等于单轮时长,且小于单轮时长的2倍时,进行1轮全数据擦除。

[0126] 本实施例所提供的对服务器的固件的数据擦除和/或PEMA持久内存的数据擦除时,根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式,使得尽可能地确保在设定时间范围内,最大化地完成服务器数据安全销毁的工作。

[0127] 在实施中,为了减少占用的系统盘符,优选地实施方式是,通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作包括:

[0128] 在基本输入输出系统(Basic Input Output System,BIOS)激活擦除软件的情况下,通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。

[0129] 以TF卡为载体,内嵌Linux内核操作系统,通过操作系统中的擦除软件进行数据擦除。BIOS系统激活时,才能引导擦除软件启动。平时数据擦除单元为静默状态,且TF卡在用户OS系统底下不可见,避免占用用户的系统盘符,只有在BIOS启动过程中,通过F7等快捷键的方式激活后,服务器才会加载TF卡上的Linux系统,并启动该系统上的擦除软件。即利用服务器的BIOS系统进行统一控制,静默期采用TF卡槽断电策略,TF卡不生效,系统下不可见,不占用用户的软件资源,如系统盘符等。激活时给TF卡槽加电,TF卡可见,并支持从TF上的Linux系统启动服务器,进行数据擦除操作。

[0130] 在实施中,对服务器数据进行擦除时可以采用不同的擦除操作。优选地实施方式是,在对服务器的阵列卡硬盘数据擦除时,擦除操作包括:

[0131] 利用阵列卡工具擦除阵列卡硬盘的数据;

[0132] 在对服务器的直连盘数据擦除时,擦除操作包括:

[0133] 采用复写随机数的方式擦除直连盘数据;

[0134] 在对服务器的固件的数据擦除时,擦除操作包括:

[0135] 调用服务器的固件接口的方式删除服务器的固件的数据；

[0136] 在对PEMA持久内存的数据擦除时，擦除操作包括：

[0137] 通过复写随机数的方式删除PMEM持久内存的数据。

[0138] 本实施例所提供的对服务器的不同数据采用不同的擦除方式，使得能够对不同数据的擦除操作同步进行，提升对服务器数据的擦除效率。

[0139] 在上述实施例的基础上，本实施例提供一种服务器数据的擦除系统，包括：集成在服务器的主板上的存储卡；存储卡上内嵌Linux内核操作系统，Linux内核操作系统中设置有擦除软件；

[0140] 存储卡用于获取用户设定的擦除时长以及单轮时长；其中，单轮时长根据服务器的硬盘的数量、各硬盘的容量以及擦除软件对硬盘的擦除速度确定；根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式；通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。

[0141] 本实施例所提供的服务器数据的擦除系统与上述提到的服务器数据的擦除方法具有相同的技术特征，上述实施例中对服务器数据的擦除方法进行了详细的描述，因此，此处对服务器数据的擦除系统的具体实施例不再赘述，效果同上。

[0142] 在上述实施例中，对于服务器数据的擦除方法进行了详细描述，本申请还提供服务器数据的擦除装置以及服务器对应的实施例。需要说明的是，本申请从两个角度对装置部分的实施例进行描述，一种是基于功能模块的角度，另一种是基于硬件的角度。

[0143] 图2为本申请的一实施例提供的服务器数据的擦除装置的结构图。应用于包含集成在服务器的主板上的存储卡的服务器；存储卡上内嵌Linux内核操作系统，Linux内核操作系统中设置有擦除软件；本实施例基于功能模块的角度，包括：

[0144] 获取模块10，用于获取用户设定的擦除时长以及单轮时长；其中，单轮时长根据服务器的硬盘的数量、各硬盘的容量以及擦除软件对硬盘的擦除速度确定；

[0145] 确定模块11，用于根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式；

[0146] 执行模块12，用于通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。

[0147] 由于装置部分的实施例与方法部分的实施例相互对应，因此装置部分的实施例请参见方法部分的实施例的描述，这里暂不赘述。

[0148] 本实施例所提供的服务器数据的擦除装置，通过获取模块获取用户设定的擦除时长以及单轮时长；通过确定模块根据用户设定的擦除时长与单轮时长的关系确定对应的擦除方式；利用执行模块，通过擦除方式对服务器数据执行擦除操作。该擦除装置中，依据用户设定的擦除时长制定不同的数据擦除方式，能够确保在设定时间范围内，最大化地完成服务器数据安全销毁的工作，避免用户在无法确定的时间下的焦急等待，提高用户体验感。

[0149] 图3为本申请另一实施例提供的服务器的结构图。本实施例基于硬件角度，如图3所示，服务器包括：

[0150] 存储器20，用于存储计算机程序；

[0151] 处理器21，用于执行计算机程序时实现如上述实施例中所提到的服务器的方法的步骤。

[0152] 本实施例提供的服务器可以包括但不限于智能手机、平板电脑、笔记本电脑或台式电脑等。

[0153] 其中,处理器21可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器21可以采用数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、可编程逻辑阵列(Programmable Logic Array,PLA)中的至少一种硬件形式来实现。处理器21也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理单元,也称中央处理器(Central Processing Unit,CPU);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器21可以集成有图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器21还可以包括人工智能(Artificial Intelligence,AI)处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0154] 存储器20可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器20还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。本实施例中,存储器20至少用于存储以下计算机程序201,其中,该计算机程序被处理器21加载并执行之后,能够实现前述任一实施例公开的服务器数据的擦除的方法的相关步骤。另外,存储器20所存储的资源还可以包括操作系统202和数据203等,存储方式可以是短暂存储或者永久存储。其中,操作系统202可以包括Windows、Unix、Linux等。数据203可以包括但不限于上述所提到的服务器数据的擦除的方法所涉及到的数据等。

[0155] 在一些实施例中,服务器还可包括有显示屏22、输入输出接口23、通信接口24、电源25以及通信总线26。

[0156] 本领域技术人员可以理解,图3中示出的结构并不构成对服务器的限定,可以包括比图示更多或更少的组件。

[0157] 本申请实施例提供的服务器,包括存储器和处理器,处理器在执行存储器存储的程序时,能够实现如下方法:服务器数据的擦除的方法,效果同上。

[0158] 最后,本申请还提供一种计算机可读存储介质对应的实施例。计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述方法实施例中记载的步骤。

[0159] 可以理解的是,如果上述实施例中的方法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,可以存储在一个计算机可读存储介质中。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存储介质中,执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0160] 本申请提供的计算机可读存储介质包括上述提到的服务器数据的擦除的方法,效果同上。

[0161] 为了使本领域的技术人员更好的理解本申请的技术方案,下面结合附图4对上述本申请作进一步的详细说明,图4为本申请实施例提供的一种基于时间策略的服务器整机数据动态擦除方法的示意图,如图4所示,该方法包括:

[0162] 在数据擦除单元1中,服务器主板上的TF卡,内嵌Linux内核操作系统,在BIOS系统激活后,Linux内核操作系统中的擦除软件启动,开始擦除数据。经过时间控制单元2,分别在大于3倍单轮时长、大于2倍单轮时长且小于3倍单轮时长、大于单轮时长且小于2倍单轮时长、小于单轮时长时对服务器中的阵列盘、直连盘、PMEM、BMC/BIOS/ISQP/网卡/RAID等固件选择不同的擦除方式进行数据的擦除。

[0163] 由此可见,该方法中依据用户设定的擦除时长,为用户制定不同的数据擦除方式,尽可能地确保在设定时间范围内,高质量、更全面的完成数据安全销毁的工作。

[0164] 以上对本申请所提供的服务器数据的擦除方法、装置、系统、服务器及介质进行了详细介绍。说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。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,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

[0165] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

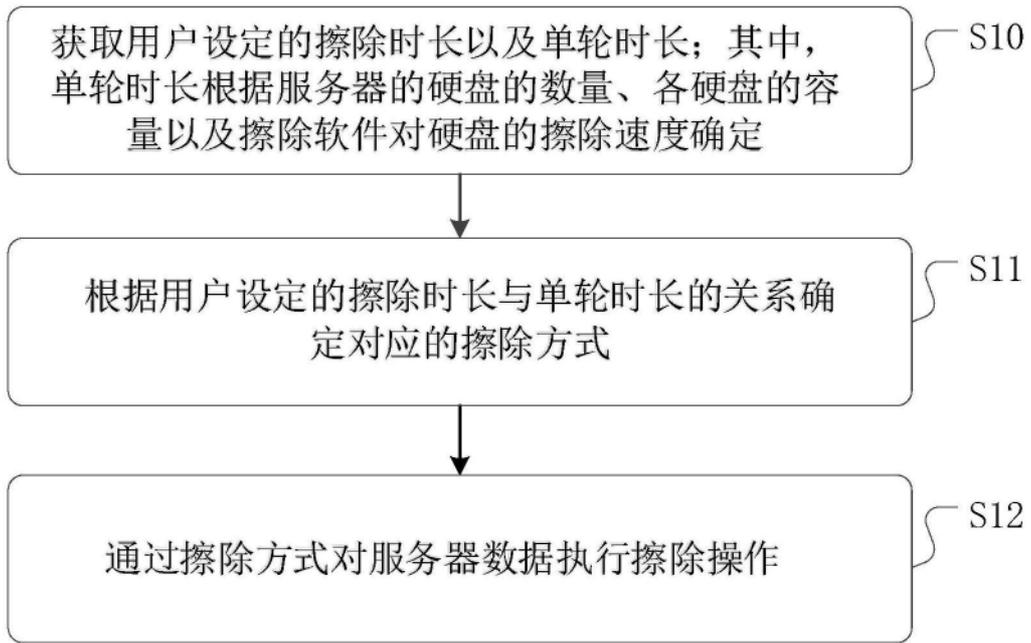


图1



图2

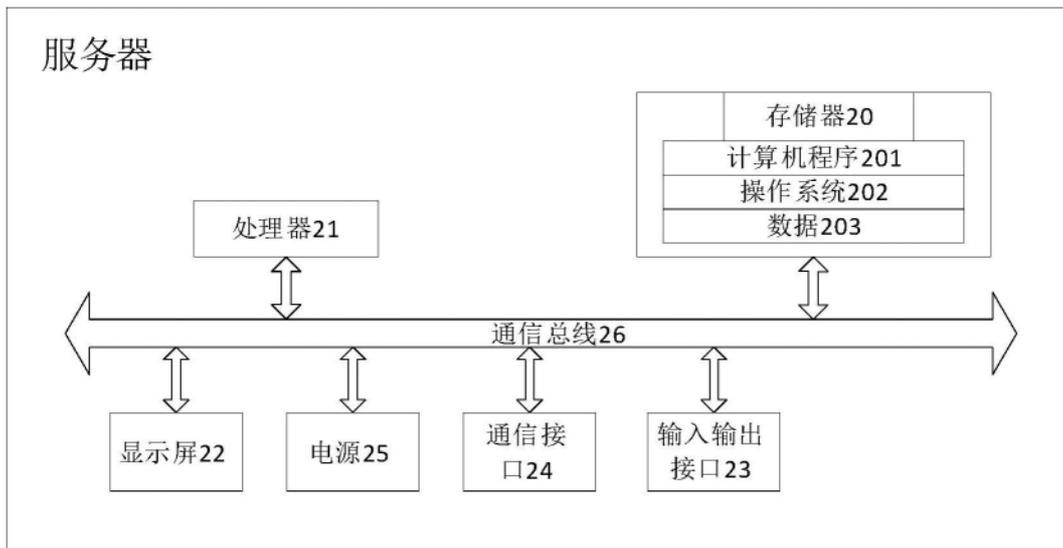


图3

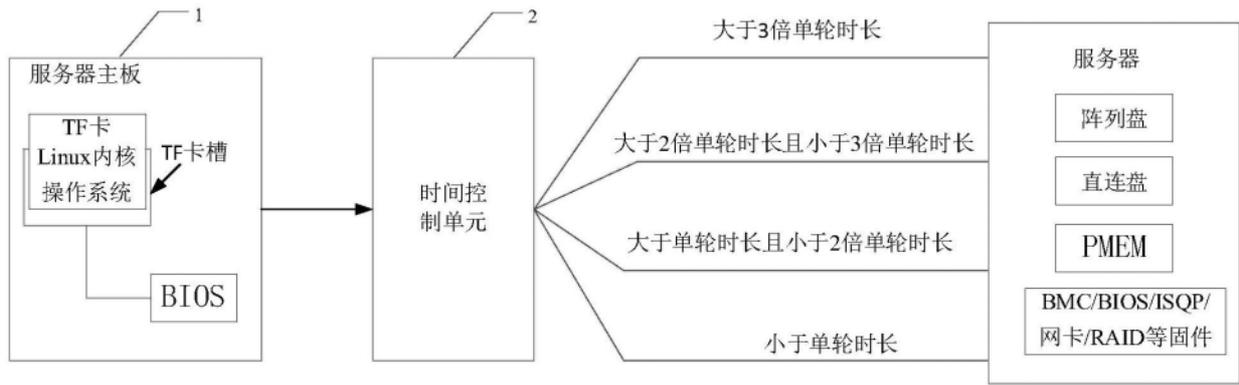


图4