



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1794191 B

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200510126785.8

CN 1371050 A, 2002.09.25, 全文.

(22) 申请日 2005.11.18

US 6243831 B1, 2001.06.05, 全文.

WO 02/19075 A2, 2002.03.07, 全文.

(30) 优先权数据

11/018,916 2004.12.20 US

审查员 石岗

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 B·M·琼斯 C·L·刘

C·B·罗斯切勒 R·R·麦克考格

S·A·威拉隆 S·-P·B·吴

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民

(51) Int. Cl.

G06F 11/14 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5813009 A, 1998.09.22, 全文.

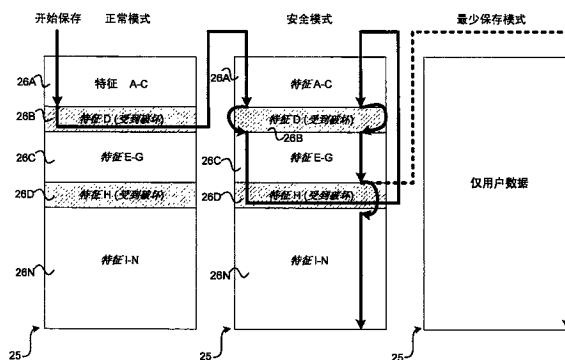
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于检验并保存电子文档的方法和计算机可读介质

(57) 摘要

提供了一种用于保存存储在易失性存储器的存储器结构中的内容的计算机实现方法和计算机可读介质。根据该方法,存储器结构的各个受破坏部分得到标识,并尝试修复这些部分。如果不能修复这些受破坏部分,则跳过这些受破坏部分的保存。然后该存储器结构的未受破坏部分和修复部分被保存到大容量存储装置上的数据文件中。如果该存储器结构的各个部分不能修复或跳过,则尝试仅将存储器结构中所包含的用户数据保存到数据文件中。这样,存储器结构中包含的用户数据即使在严重破坏的情形中,也能被保存到数据文件中。



1. 一种将存储在易失性存储器中的具有一个或多个部分的存储器结构的内容保存到大容量存储装置上的数据文件中的方法,所述方法包括:

尝试以第一模式保存所述存储器结构的每个部分,其中在所述第一模式中,对每个所述部分执行最小完整性检验;

以所述第一模式确定所述存储器结构的一部分是否是不可保存的;以及

响应于确定一部分是不可保存的,尝试以第二模式保存所述存储器结构的内容,其中对每个所述部分执行更为广泛的完整性检验,且其中跳过每个不可保存部分的保存。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在尝试以第二模式保存所述存储器结构的内容时,确定不可保存部分是否能够修复,并响应于确定不可保存部分能够修复,修复所述不可保存部分并将已修复部分保存到所述数据文件中。

3. 如权利要求 2 所述的方法,还包括响应于确定不可保存部分不能修复,跳过所述不可保存部分的保存。

4. 如权利要求 3 所述的方法,还包括:

确定是否能跳过不可保存部分的保存;以及

响应于确定不能跳过不可保存部分的保存,尝试以第三模式保存不可保存部分,其中在所述第三模式中仅将对应于用户数据的存储器结构的各个部分保存在所述数据文件中。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述用户数据包括由用户输入的文本数据。

6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述用户数据包括由用户输入的数字数据。

7. 一种将存储在易失性存储器中的具有一个或多个部分的存储器结构的内容保存到大容量存储装置上的数据文件中的方法,包括:

提供第一保存模式,用于将具有一个或多个部分的存储器结构的内容从易失性存储器保存到大容量存储装置上的数据文件中,其中在所述第一保存模式保存时,对每个所述部分执行最小完整性检验;

提供第二保存模式,用于将所述存储器结构的内容保存到所述数据文件中,其中对每个所述部分执行更为广泛的完整性检验,且其中跳过每个不可保存部分的保存;

以第一保存模式开始保存所述存储器结构的内容;以及

在以第一保存模式操作时确定所述存储器结构的一部分是否是不可保存的,并响应于确定一部分是不可保存的,转换成第二保存模式。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,在第二模式下确定不可保存部分是否能修复,并响应于确定不可保存部分能够修复,修复所述不可保存部分并将已修复部分保存到所述数据文件中。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,还包括响应于确定不可保存部分不能修复,在第二保存模式跳过对所述不可保存部分的保存。

10. 如权利要求 9 所述的方法,还包括:

提供第三保存模式,其中在所述第三模式下仅将对应于用户数据的存储器结构的各个部分保存在所述数据文件中;

在以所述第二保存模式操作时,确定是否能跳过不可保存部分的保存;以及

响应于确定不能跳过不可保存部分的保存,转换成第三保存模式。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述用户数据包括由用户输入的文本数

据。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述用户数据包括由用户输入的数值数据。

13. 一种将存储在易失性存储器中的具有一个或多个部分的存储器结构的内容保存到大容量存储装置上的数据文件中的方法,包括:

提供第一保存模式、第二保存模式和第三保存模式;

开始以所述第一保存模式保存具有一个或多个数据记录的存储器结构的内容,其中对所述数据记录执行最小完整性检验;

在以第一保存模式保存所述数据文件时确定所述数据记录之一是否丢失或受到破坏;

响应于在所述第一保存模式下确定所述数据记录之一是不可保存的,转换成所述第二保存模式;

尝试以所述第二保存模式从头开始保存所述存储器结构的内容,其中在所述第二保存模式中,对所述数据记录执行相对于所述第一模式的附加完整性检验,且其中跳过任何不可保存记录的保存;

在以所述第二保存模式保存所述数据文件时确定所述数据记录之一的保存是否不能跳过;以及

响应于在以第二保存模式保存时确定所述数据记录之一的保存不能跳过,转换成所述第三保存模式,其中仅保存存储在所述存储器结构中的用户数据。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,如果记录包括非预期数据值,则所述记录是不可保存的。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,如果记录丢失了数据,则所述记录也是不可保存的。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,如果记录包括无效的可扩展标记语言,则所述记录也是不可保存的。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其特征在于,如果由应用程序进行的对记录的保存使所述应用程序崩溃,则所述记录也是不可保存的。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,如果记录受到破坏,则所述记录也是不可保存的。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,如果记录丢失,则所述记录也是不可保存的。

20. 一种将包括一个或多个数据记录的存储器结构的内容保存到位于大容量存储装置上的数据文件中的方法,所述方法包括:

提供第一保存模式、第二保存模式和第三保存模式;

尝试以所述第一保存模式保存所述存储器结构的内容,其中在以第一保存模式保存的同时对所述数据记录执行最小完整性检验;

在以第一保存模式保存所述存储器结构时确定所述数据记录之一是否是不可保存的;

响应于在所述第一保存模式下确定所述数据记录之一是不可保存的,转换成所述第二

保存模式；

尝试以所述第二保存模式从头开始保存所述存储器结构的内容,其中在所述第二保存模式中对所述数据记录执行相对于所述第一模式的附加完整性检验,且其中跳过任何不可保存记录的保存；

在以所述第二保存模式保存所述数据文件时确定所述数据记录之一的保存是否不能跳过；以及

响应于在以第二保存模式保存时确定所述数据记录之一的保存不能跳过,转换成所述第三保存模式,其中仅保存存储在所述存储器结构中的用户数据。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,如果记录包括非预期数据值,如果记录丢失了数据,如果记录包括无效的可扩展标记语言,如果由应用程序进行的对记录的保存使所述应用程序崩溃,如果记录受到破坏,或者如果记录丢失,则所述记录都是不可保存的。

用于检验并保存电子文档的方法和计算机可读介质

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及同时提交的题为“Method and Computer-Readable Medium for Loading the Contents of a Data File”(用于载入数据文件内容的方法和计算机可读介质)的申请号为_____/_____(律师案号 60001.0448US01)的美国专利申请,该申请被明确引入作为参考。

背景技术

[0003] 在当今社会中,计算机普遍用来执行各种各样的任务并用于娱乐。例如,计算机今天被用于游戏、通信、研究、以及事实上无限的各种其它应用。商业和个人计算机的最普遍用途之一是创建电子和打印文档。计算机应用程序用于创建所有类型的电子文档,包括电子表格、演示、字处理文档、诸如图表和数字图像的图形文档、计算机辅助设计文档、以及许多其它类型的电子文档。

[0004] 电子文档常包括非常重要的内容。此外,在许多情形中电子文档的内容在丢失后是难以或不可能重新创建的。例如,如果存储文档的数据文件被破坏或损坏,高度复杂的法律、商务、市场和技术文档常常是不易重建的。即使在文档内容易于创建的情形中,对用户而言即使丢失一小部分数据也是令人沮丧的。因此,保护电子文档中所包含的数据免受破坏或损坏是非常重要的。

[0005] 现代计算机系统包括错误校验和其它机制来保护系统存储器免遭因疏忽所致的破坏或损坏。不幸地是,即使有了这些机制,存储在易失性系统存储器中的文档仍然可能在将该文档保存到大容量存储装置的数据文件之前受到破坏。破坏可因为有故障的存储器、有故障的存储器控制器、存储器管理错误、载入故障或损坏数据、应用程序的崩溃以及其它原因而发生。因为丢失任何数量的数据对用户而言都是令人沮丧的,而且因为重建受破坏文件所需的时间和精力通常是巨大的,所以在将存储器内容保存到大容量存储装置之前从存储在易失性存储器中的受破坏文档中复原尽可能多的数据是重要的。

[0006] 本发明的各个实施例就是参照这些和其它考虑而作出的。

发明内容

[0007] 根据本发明,以上和其它问题由用于将存储在易失性存储器的存储器结构中的文档内容保存到存储于大容量存储装置上的数据文件的计算机实现方法和计算机可读介质来解决。通过使用本发明各实施例,存储器结构的各个受破坏部分(也称为“记录”)在保存存储器结构期间被标识,并尝试修复这些部分。如果未修复这些受破坏部分,则跳过这些受破坏部分的保存。然后该存储器结构的未受破坏部分和修复部分被保存到大容量存储装置上的数据文件中。如果该存储器结构的各个部分不能修复或跳过,则尝试仅在存储器结构中保存用户数据。这样,存储器结构中包含的用户数据即使在对该存储器结构的剩余部分有严重破坏的情形中,也能被保存到大容量存储器中。

[0008] 根据本发明一方面,提供了一种将存储在易失性存储器中的包括一个或多个部分

的存储器结构保存到大容量存储装置上的数据文件的方法。根据该方法,提供了众多的保存模式。在“正常”保存模式中,尝试以正常方式保存存储器结构的每个部分。该正常保存模式包括对每个存储器结构部分的最小完整性检验,使数据可快速保存。如果在正常模式时遇到丢失或受破坏的存储器结构部分,则称为“安全”保存模式的第二种模式被用来尝试保存各存储器结构部分。在以下情形中,存储器结构部分可被视为受到破坏并因而不可保存:如果一个存储器结构部分导致尝试保存它的应用程序出错或崩溃,如果该部分包括非预期的数据值,如果该部分丢失了数据,如果该部分包括无效记录或无效的可扩展标记语言(“XML”)以及其它原因。

[0009] 在安全保存模式中,对每个存储器结构部分执行扩展的完整性检验。在该安全保存模式中,还可尝试修理存储器结构的受破坏部分。然后保存任何可修复的。如果在安全保存模式中遇到丢失或受破坏的、并且不可修复的存储器结构部分,则跳过该不可修复部分的保存。如果遇到不可修复的且其保存不能跳过的存储器结构部分,则称为“最少”保存模式的第三种保存模式用来尝试保存该存储器结构的某些部分。

[0010] 在该最少保存模式中,仅保存包括用户数据的存储器结构部分。例如,用户数据可包括由用户输入的文本数据或数值数据。作为示例,如果存储器结构包含电子表格的数据,在最少保存模式中尝试仅保存包含在电子表格单元中的数据。在该最少保存模式中不尝试保存该存储器结构中所包含的其它类型数据,诸如内嵌对象、主元表格、自动过滤器、图形、样式、格式、以及应用程序或用户优选。

[0011] 根据本发明第一方面,提供了一种将存储在易失性存储器中的具有一个或多个部分的存储器结构的内容保存到大容量存储装置上的数据文件中的方法,所述方法包括:尝试以第一模式保存所述存储器结构的每个部分,其中在所述第一模式中,对每个所述部分执行最小完整性检验;以所述第一模式确定所述存储器结构的一部分是否是不可保存的;以及响应于确定一部分是不可保存的,尝试以第二模式保存所述存储器结构的内容,其中对每个所述部分执行更为广泛的完整性检验,且其中跳过每个不可保存部分的保存。

[0012] 根据本发明第二方面,提供了一种将存储在易失性存储器中的具有一个或多个部分的存储器结构的内容保存到大容量存储装置上的数据文件中的方法,包括:提供第一保存模式,用于将具有一个或多个部分的存储器结构的内容从易失性存储器保存到大容量存储装置上的数据文件中,其中在以所述第一保存模式保存时,对每个所述部分执行最小完整性检验;提供第二保存模式,用于将所述存储器结构的内容保存到所述数据文件中,其中对每个所述部分执行更为广泛的完整性检验,且其中跳过每个不可保存部分的保存;以第一保存模式开始保存所述存储器结构的内容;以及在以第一保存模式操作时确定所述存储器结构的一部分是否是不可保存的,并响应于确定一部分是不可保存的,转换成第二保存模式。

[0013] 根据本发明第三方面,提供了一种将存储在易失性存储器中的具有一个或多个部分的存储器结构的内容保存到大容量存储装置上的数据文件中的方法,包括:提供第一保存模式、第二保存模式和第三保存模式;开始以所述第一保存模式保存具有一个或多个数据记录的存储器结构的内容,其中对所述数据记录执行最小完整性检验;在以第一保存模式保存所述数据文件时确定所述数据记录之一是否丢失或受到破坏;响应于在所述第一保存模式下确定所述数据记录之一是不可保存的,转换成所述第二保存模式;尝试以所述

第二保存模式从头开始保存所述存储器结构的内容,其中在所述第二保存模式中,对所述数据记录执行相对于所述第一模式的附加完整性检验,且其中跳过任何不可保存记录的保存;在以所述第二保存模式保存所述数据文件时确定所述数据记录之一的保存是否不能跳过;以及响应于在以第二保存模式保存时确定所述数据记录之一的保存不能跳过,转换成所述第三保存模式,其中仅保存存储在所述存储器结构中的用户数据。

[0014] 根据本发明第四方面,提供了一种将包括一个或多个数据记录的存储器结构的内容保存到位于大容量存储装置上的数据文件中的方法,所述方法包括:提供第一保存模式、第二保存模式和第三保存模式;尝试以所述第一保存模式保存所述存储器结构的内容,其中在以第一保存模式保存的同时对所述数据记录执行最小完整性检验;在以第一保存模式保存所述存储器结构时确定所述数据记录之一是否是不可保存的;响应于在所述第一保存模式下确定所述数据记录之一是不可保存的,转换成所述第二保存模式;尝试以所述第二保存模式从头开始保存所述存储器结构的内容,其中在所述第二保存模式中对所述数据记录执行相对于所述第一模式的附加完整性检验,且其中跳过任何不可保存记录的保存;在以所述第二保存模式保存所述数据文件时确定所述数据记录之一的保存是否不能跳过;以及响应于在以第二保存模式保存时确定所述数据记录之一的保存不能跳过,转换成所述第三保存模式,其中仅保存存储在所述存储器结构中的用户数据。

[0015] 本发明可被实现为计算机进程、计算系统、或诸如计算机程序产品或计算机可读介质的制品。计算机程序产品可以是计算机可读的并编码用于执行计算机进程的指令的计算机程序的计算机存储介质。该计算机程序产品还可以是计算系统可读的并编码用于执行计算机进程的指令的计算机程序的载波上的传播信号。

[0016] 参阅以下详细说明和附图,表征本发明的这些和各个其它特征以及优点将变得显而易见。

附图说明

[0017] 图 1 是示出本发明各个实施例利用并提供的计算机系统的计算机系统体系结构图;

[0018] 图 2 是示出由本发明各实施例提供的存储器结构和各种保存模式的各方面的框图;以及

[0019] 图 3A-3B 是示出用于根据本发明各实施例保存存储器结构的说明性过程的流程图。

具体实施方式

[0020] 现在参看附图,其中类似标号表示类似元件,将描述本发明各方面和示例性操作环境。图 1 和以下讨论旨在提供一种本发明可在其中实现的适当计算环境的简要一般说明。尽管本发明将在结合运行于个人计算机操作系统上的应用程序执行的程序模块的一般上下文中进行说明,本领域技术人员将理解本发明也可结合其它程序模块实现。

[0021] 通常,程序模块包括执行特定任务或实现具体抽象数据类型的例程、程序、组件、数据结构、以及其它类型的结构。此外,本领域技术人员将理解本发明可在其它计算机系统配置中实践,包括手持式装置、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的电器消费品、小

型计算机、大型计算机等等。本发明还可在任务由经通信网络链接的远程处理装置执行的分布式计算环境中实践。在分布式计算环境中，程序模块可被置于本地和远程存储器存储设备中。

[0022] 现在参看图 1，将描述用于实现本发明各实施例的计算机 2 的说明性计算机体系结构。在图 1 中所示的计算机体系结构示出常规桌面或膝上型计算机，包括中央处理单元 5 (“CPU”)、包括随机存取存储器 9 (“RAM”) 和只读存储器 11 (“ROM”) 的系统存储器 7、以及将存储器耦合到 CPU 5 的系统总线 12。包含有助于如起动时在计算机元件间传送信息的基本例程的基本输入 / 输出系统 (BIOS) 存储在 ROM11 中。计算机 2 还包括用于存储操作系统 16、应用程序和其它程序模块的大容量存储装置 14，该大容量存储装置 14 将在下面进行更详细的描述。

[0023] 大容量存储装置 14 通过连接到总线 12 的大容量存储控制器 (未示出) 连接到 CPU 5。大容量存储装置 14 及其相关联计算机可读介质提供计算机 2 的非易失性存储。尽管包含在此的计算机可读介质的描述指向诸如硬盘或 CD-ROM 盘的大容量存储装置，本领域技术人员应理解计算机可读介质可以是计算机 2 能访问的任何可用介质。

[0024] 作为示例而非限制，计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以任何方法或技术实现、用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据等信息的易失性和非易失性介质、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括但不限于 RAM、ROM、EPROM、EEPROM、闪存或其它固态存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘 (DVD) 或其它光学存储技术、磁盒、磁带、磁盘存储器或其它磁性存储设备、或任何其它可用于存储所需信息并可由计算机 2 访问的介质。

[0025] 根据本发明各实施例，计算机 2 可使用诸如因特网的网络 18 与远程计算机的逻辑连接在网络化环境中操作。计算机 2 可通过与总线 12 连接的网络接口单元 20 与网络 18 相连。应理解，网络接口单元 20 也可被用于与其它类型的网络和远程计算机系统相连。计算机 2 还可包括输入 / 输出控制器 22，用于接收和处理来自包括键盘、鼠标或电子笔 (未在图 1 示出) 的众多装置的输入。类似地，输入 / 输出控制器 22 可提供对显示屏、打印机、或其它类型的输出装置的输出。

[0026] 如上简述，众多程序模块和数据文件可被存储于计算机 2 的大容量存储装置 14 和 RAM 9 中，包括适于控制网络化个人计算机的操作系统 16，诸如来自华盛顿州 Redmond 微软公司的 Windows XP 操作系统。大容量存储装置 14 和 RAM 9 还可存储一个或多个程序模块。特别地，大容量存储装置 14 和 RAM 9 可存储电子制表应用程序 10。如本领域技术人员所众所周知的，电子制表应用程序 10 可操作，来提供用于创建和编辑电子表格的功能。

[0027] 根据本发明一实施例，电子制表应用程序 10 包括来自微软公司的 MICROSOFT EXCEL 电子制表应用程序。然而，应理解，可利用来自其它制造商的其它电子制表应用程序来体现本发明的各个方面。还应理解，尽管在此所述的本发明各个实施例在电子制表应用程序的环境中呈现，但本发明可用于任何其它类型的将数据保存到数据文件中的应用程序。例如，在此所述的本发明各个实施例可用于字处理应用程序、演示应用程序、绘图或计算机辅助设计应用程序、以及数据库应用程序。

[0028] 如图 1 所示，电子制表应用程序 10 的各个部分可在执行期间被载入易失性 RAM 9 中。此外，结合电子制表文档的创建和编辑，该电子制表应用程序 10 可采用 RAM 9 的一部

分来存储该文档。特别地,电子制表应用程序 10 可使用一个或多个存储器结构 25 来存储表示电子表格文档的数据。有时响应于用户请求或以自动化方式,电子制表应用程序 10 可操作来将存储器结构 25 的内容保存到存储于大容量存储装置 14 的数据文件 24 中。该数据文件 24 包含表示电子表格文档的各个方面的数据,诸如包括电子表格单元的内容的用户数据、应用程序优选、格式化信息、以及对应于由电子制表应用程序 10 提供的各个特征的其它数据。如以下参照图 2-3B 更详细描述,用于将存储器结构 25 的内容保存到数据文件 24 的方法由电子制表应用程序 10 使用,该方法考虑了存储器结构 25 中受破坏的可能性,并尝试在即使存储器结构 25 遭受破坏仍使保存到数据文件 24 的用户数据数量最大化。

[0029] 现在参看图 2,将提供有关存储器结构 25 的内容和由电子制表应用程序 10 采用的保存机制的操作的其它细节。如图 2 所示,存储器结构 25 被分成众多部分 26A-26N。每个部分 26A-26N 用来存储有关由电子制表应用程序 10 所支持的一个或多个特征的信息。此外,不同但相关的特征信息可存储在各部分 26A-26N 之一中。例如,如图 2 所示,特征 A-C 的数据被存储在部分 26A 中。特征 D 的数据被存储于部分 26B 中。特征 E-G 的数据被存储在部分 26C 中等等。用户数据可存储在各部分 26A-26N 的任一个。应理解,存储在存储器结构 25 中的数据可以非连续方式存储,且相关特征的数据可存储在独立的存储器位置中。

[0030] 如上简述,并如图 2 所示,各部分 26A-26N 内所包含的数据遭受破坏是可能的。破坏可因为有故障的存储器、有故障的存储器控制器、存储器管理错误、载入故障或破坏数据、应用程序的崩溃以及其它原因而发生。还可确定特定部分的数据丢失。在以下情形中,存储器结构 25 的一部分可被视为受到破坏并因而不可保存:如果该部分导致尝试保存它的应用程序出错或崩溃,如果该部分包括非预期的数据值,如果该部分丢失了数据,如果该部分包括无效记录或无效的可扩展标记语言(“XML”)以及其它原因。在图 2 所示的说明性存储器结构 25 中,部分 26B 和 26D 遭到了破坏。

[0031] 如所述,尽管部分 26B 和 26D 遭受了破坏,但是存储器结构 25 的各个部分仍然可由电子制表应用程序 10 保存。图 2 还使用该说明性存储器结构 25 来示出该保存过程。特别地,电子制表应用程序 10 以正常保存模式开始保存存储器结构 25。在该正常保存模式中,对存储器结构 25 的各部分 26A-26N 执行最小的完整性检查。如果在以正常模式保存期间遇到存储器结构 25 的受破坏部分,则电子制表应用程序 10 转换成安全保存模式,并从头开始保存存储器结构 25。例如,如图 2 所示,当在正常保存模式中遇到受破坏部分 26B 时,保存模式改变成安全保存模式,且保存再次从存储器结构 25 开始处开始。应理解,根据本发明各实施例,保存存储器结构 25 的其它部分并非必需返回到开始处。

[0032] 在该安全保存模式中,对存储器结构 25 的各个部分 26A-26N 执行相对于正常保存模式的附加完整性检验。此外,如果在以安全模式保存期间遇到受破坏部分,则尝试修理该受破坏部分。如果可修复受破坏部分,则保存该部分。如果不能修复该受破坏部分,则跳过该受破坏部分的保存。例如,如图 2 所示,部分 26B 遭受破坏并且不能修复。因此,部分 26B 的保存被跳过,而部分 26C 得到保存。

[0033] 在保存部分 26C 之后,尝试保存部分 26D。然而,如图 2 所示,部分 26D 遭到了破坏。因此,尝试修复该部分 26D。如果不能保存部分 26D,则跳过部分 26D 的保存,并且该过程继续直到已保存或跳过剩余的各部分。根据本发明一实施例,在遇到一不可保存部分并确定其不可修复之后,存储器结构 25 的保存可返回到存储器结构 25 的开始处。这如图 2

所示。以这种方式返回到存储器结构 25 的开始处,使数据文件 24 的与不可保存部分相关的其它部分的保存被跳过,即使这些相关部分并未受到破坏。

[0034] 如果在保存存储器结构 25 期间遇到不可保存和不可修复的一部分,电子制表应用程序 10 可转换成称为最少保存模式的第三保存模式。在该最少保存模式中,尝试仅保存来自存储器结构 25 的用户数据。特别地,对于文本文档,仅尝试保存文档的文本。对于电子表格文档,尝试保存电子表格单元格的内容,包括用户的数据输入、公式、以及公式产生的数据。这样,即使存储器结构 25 的各个部分遭受破坏,部分或全部用户数据仍然可复原并保存。该过程由图 2 中的虚线示出,并且可在部分 26D 被确定为不可保存和不可修复时执行。有关该过程的其它细节可如下参照图 3A-3B 提供。

[0035] 现在参看图 3A-3B,将描述由电子制表应用程序 10 执行的用于保存存储器结构 25 的内容的过程的例程 300。当参阅在此所示例程的讨论时,应理解本发明各实施例的逻辑操作被实现为 (1) 运行于计算系统上的计算机实现动作或程序模块序列和 / 或 (2) 计算系统中相互连接的机器逻辑电路或电路模块。实现是取决于实现本发明的计算系统性能要求所作的选择。因此,如图 3A-3B 所示的以及组成在此所述的本发明各实施例的逻辑操作可被分别称为操作、结构化装置、动作或模块。本领域技术人员将理解,这些操作、结构化装置、动作和模块可用软件、固件、专用数字逻辑、及其任意组合来实现而不背离本发明精神和范围,如在此陈述的权利要求所述。

[0036] 应理解,例程 300 在其操作中采用了若干变量。特别地,“模式”变量跟踪当前的保存模式。该变量可设置成“安全”、“正常”或“最少”。“跳过计数器”变量跟踪在存储器结构 25 的保存遇到受破坏部分之后返回到开始处时应跳过的存储器结构 25。“要跳过记录”变量描述应在当前保存尝试中跳过的部分的当前数量。“当前”记录变量标识数据文件内正在处理的当前部分。应理解,图 3A 和 3B 中所示的例程 300 仅示出本发明的一个可能实现,且许多其它实现对本领域技术人员是显而易见的。

[0037] 例程 300 从操作 302、304 或 306 开始。特别地,根据本发明各实施例,提供一种用户界面,使用户选择正常保存文档(操作 304)、以安全保存模式保存(操作 302)、还是以最少保存模式保存(306)。该用户界面可在用户请求保存文档时呈现给用户。基于用户在该用户界面内的选择,例程 300 在操作 302、304 或 306 开始其操作。

[0038] 如果保存以安全保存模式开始,则例程 300 从操作 302 开始,其中模式变量被设置为“安全”。然后例程 200 继续到操作 308。如果保存以正常保存模式开始,则例程 300 从操作 304 开始,其中模式变量被设置为“正常”。例程 300 然后从操作 304 继续到操作 308。如果保存以最少保存模式开始,则例程 300 从操作 306 开始,其中模式变量被设置为“最少”。从操作 306,例程 300 继续到操作 348,如下所述。

[0039] 在操作 308,初始化跳过计数器变量,以指示出不应跳过任何记录。然后例程 300 继续到操作 310,其中当前记录被设置为存储器结构中的第一个记录。要跳过的记录数量变量被设置为等于要跳过的记录的数量。在第一轮中,将要跳过的记录数量设置为等于零。从操作 310,例程 300 继续到操作 312。

[0040] 在操作 312,尝试以当前模式保存当前记录。例如,如果模式变量等于“正常”,则对要保存的部分执行最小的完整性检验。如果模式变量等于“安全”,则执行附加的完整性检验。从操作 312,例程 300 继续到操作 314,其中确定当前记录是否是不可保存的(即受

破坏或丢失)。如果当前记录是可保存的,则例程 300 分支到操作 316,其中确定是否还有其它记录要保存。如果还有其它记录,则例程 300 从操作 316 分支到操作 318,其中当前的记录变量被设置成存储器结构 25 中的下一个记录。如果在操作 316,确定没有其它记录要保存,则例程 300 分支到操作 320,其中例程结束。这样,如果不存在受破坏或丢失记录,则以当前模式保存所有记录。

[0041] 应理解,在本发明各实施例中,可在特征层上而不是记录层上执行某些完整性检验。为了执行这种特征层完整性检验,尝试保存特定特征的全部记录。然后,确定该特征的数据是否有效。如果数据无效,则用要跳过的特征记录来更新跳过数据结构,并再次尝试保存该文件。文件层一致性检验也可以类似方式保存。

[0042] 如果在操作 314 确定当前记录是不可保存的,则例程 300 继续到操作 322,其中确定当前模式是否是正常模式。如果当前模式是正常模式,则例程 300 分支到操作 324,其中更新跳过计数器变量,表示存储器结构 25 的一部分已被表示为需要跳过。然后例程 300 继续到操作 324,其中模式变量被设置为“安全”。这样,保存模式在遇到存储器结构 25 的不可保存部分之后从正常转换成安全。然后例程 300 返回到操作 310,其中数据文件的处理返回到开始处。

[0043] 如果在操作 322 确定当前保存模式不是正常模式,则例程 300 继续到操作 328,其中确定当前保存模式是否是安全模式。因为只有正常或安全保存模式是例程 300 这部分的可能值,所以如果当前保存模式不是安全模式,则例程 300 分支到操作 330,其中返回一错误。然后例程 300 从操作 330 继续到操作 320,在那里例程结束。然而,如果在操作 328 确定当前模式是安全模式,则例程 300 继续到操作 332。

[0044] 在操作 332,尝试修复当前记录。在操作 334,确定当前记录是否是可修复的。如果记录是可修复的,则例程 300 分支到操作 336,其中保存当前记录。在操作 336,还更新跳过计数器变量,以指出因为该记录是可修复的,所以不应跳过当前记录的保存。从操作 336,例程 300 分支回操作 316,其中存储器结构 25 的剩余记录以上述方式进行处理。

[0045] 如果在操作 334,确定当前记录不能修复,则例程 300 分支到操作 338。在操作 338,确定要跳过的记录数量是否等于零。这会是这样的情形,保存以正常模式开始,并遇到第一个受破坏记录且该记录是不可修复的。在该情形中,例程 300 分支到操作 340,其中跳过计数器变量被更新,以指示应跳过该记录。然后例程 300 返回到操作 310,其中存储器结构 25 的处理以上述方式返回到开始处。

[0046] 如果在操作 338 确定要跳过记录的数量不等于零,则例程 300 继续到操作 342,其中尝试跳过当前记录的保存。在操作 344 确定是否可跳过当前记录的保存,如果可跳过当前记录的保存,则例程 300 分支到操作 346,其中该记录在跳过记录变量中作标记。然后例程继续到操作 316,如上所述。

[0047] 如果在操作 344 确定不能跳过当前记录,则例程 300 继续到操作 306,其中模式变量被设置为“最少”。然后例程 300 继续到操作 348,其中尝试以最少模式保存存储器结构 25。如上所述,只有用户数据以最少模式来保存。此外,如果用户数据也受到破坏,则尝试保存尽可能多的用户数据。然后例程 300 继续到操作 320,在那里例程结束。

[0048] 基于前述内容,应当理解本发明各实施例包括用于将存储在易失性存储器中结构内的文档内容保存到存储在大容量存储装置上的数据文件的方法、系统、装置和计算机可

读介质。以上说明书、示例和数据提供了对本发明组成的制造和使用的完整描述。因为可作出本发明的许多实施例而不背离本发明的精神和范围,本发明驻留于此后所附的权利要求中。

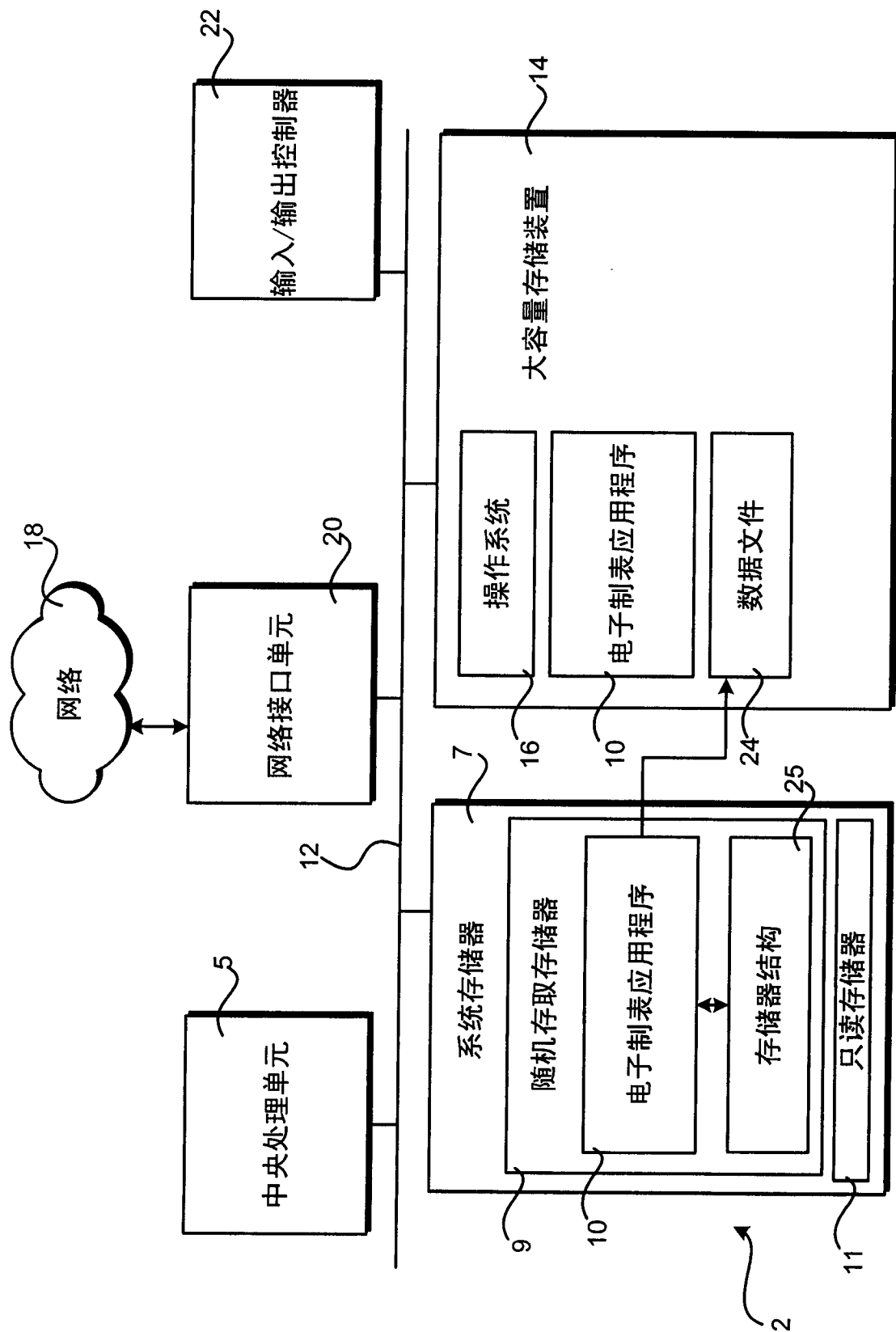


图 1

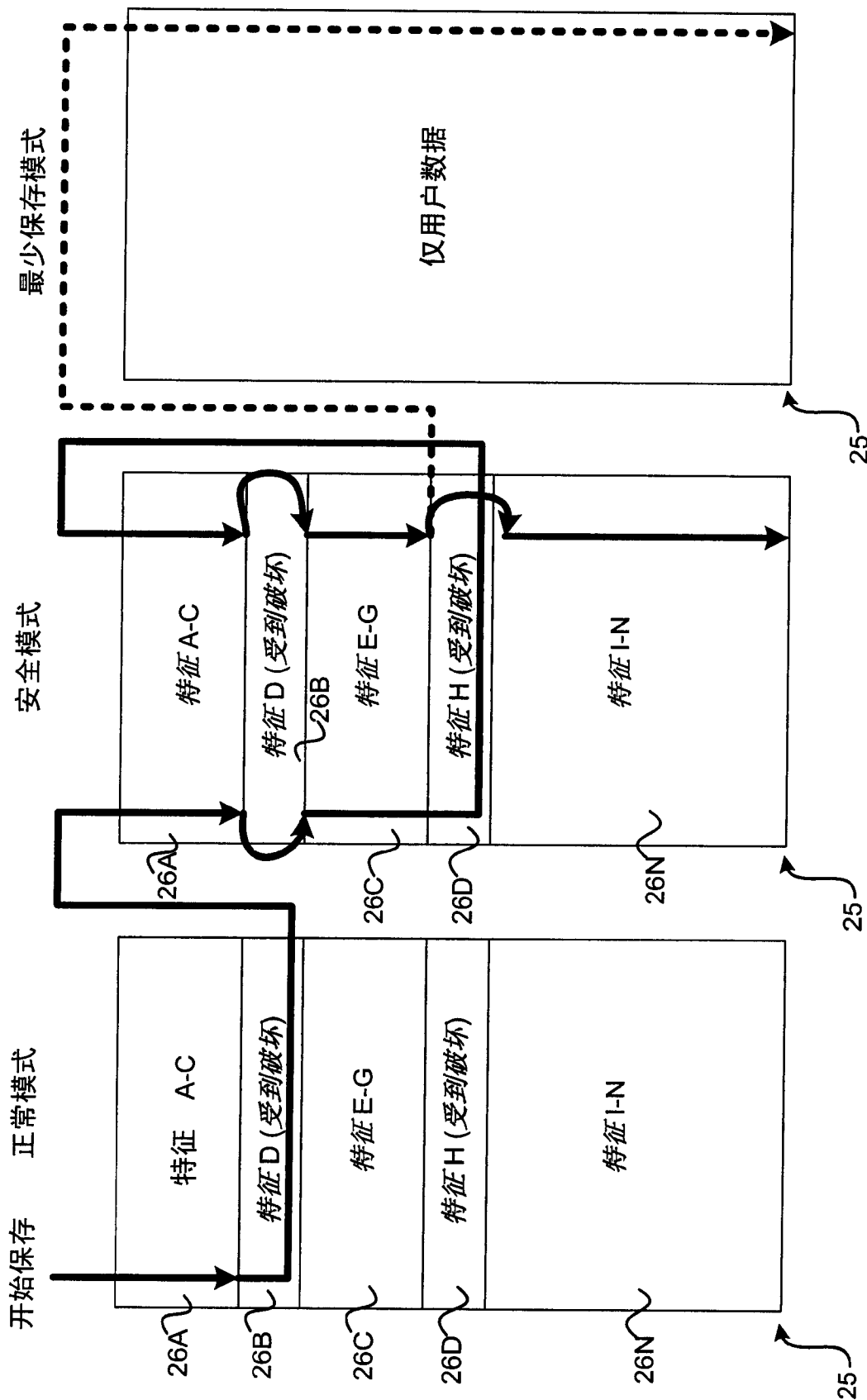
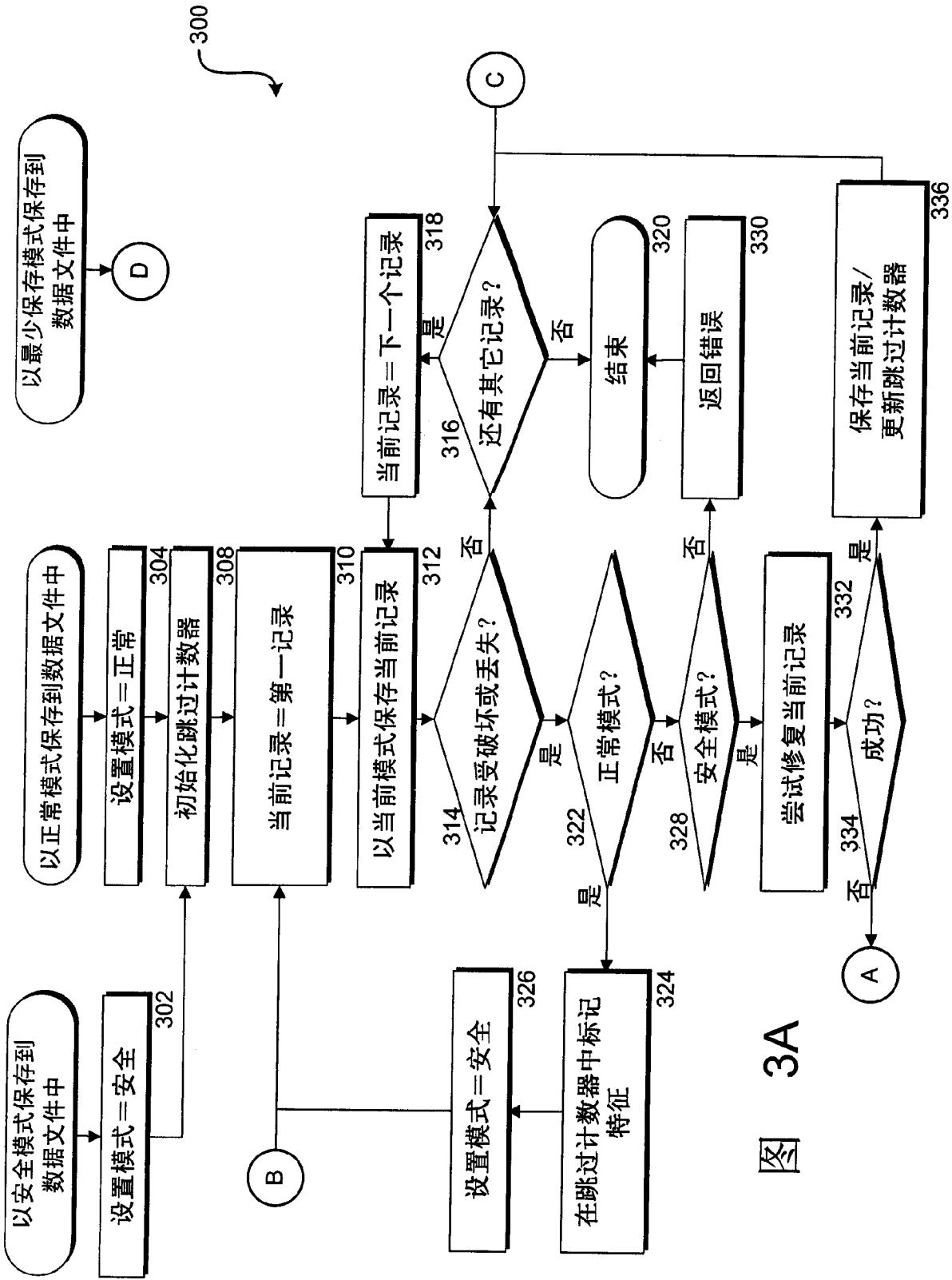


图 2



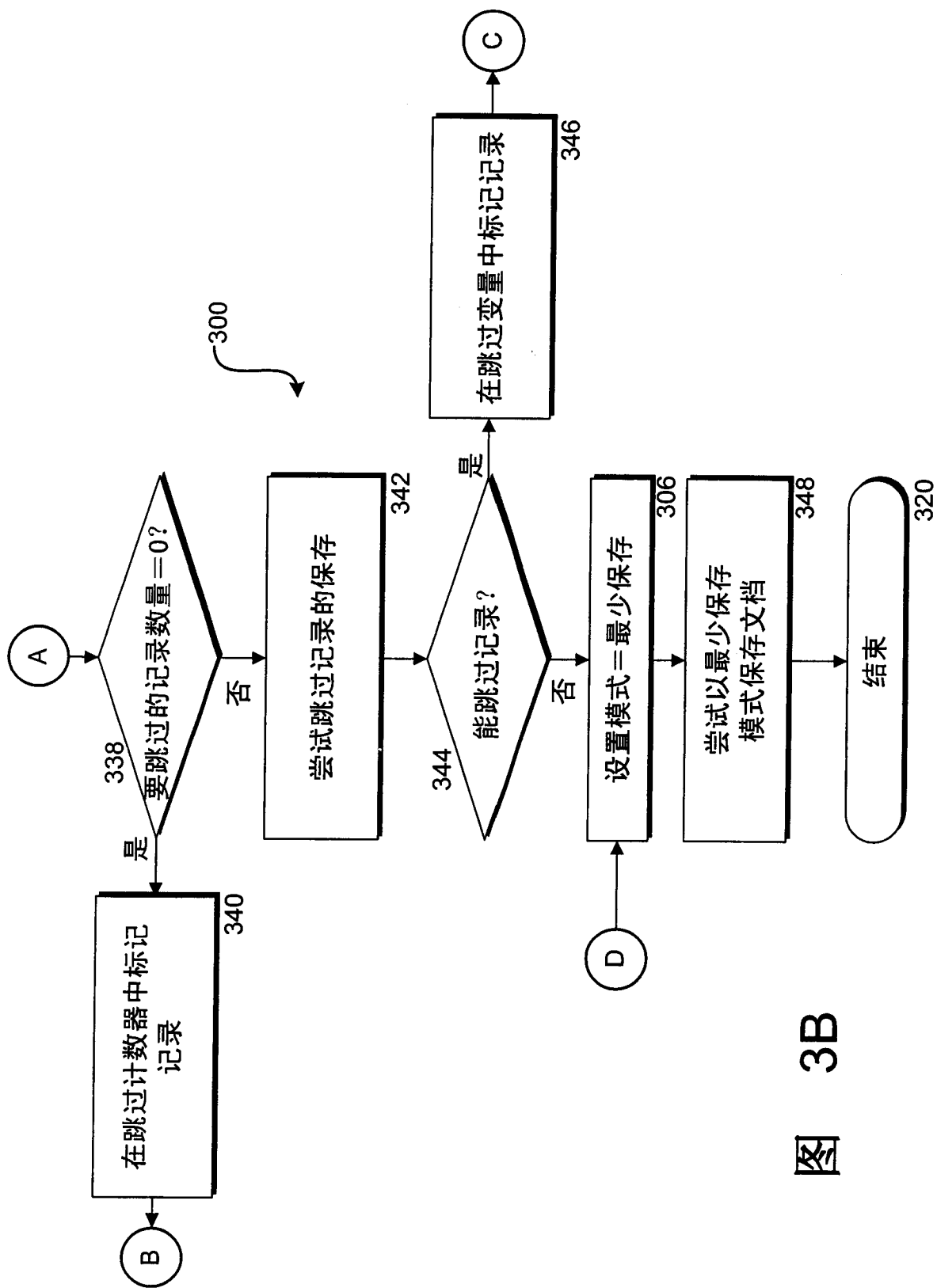


图 3B