

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480010834.5

G06F 12/12 (2006.01)
G06F 12/02 (2006.01)
G06F 3/06 (2006.01)
G06F 17/30 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 9 月 13 日

[11] 公开号 CN 1833232A

[22] 申请日 2004.4.19

[21] 申请号 200480010834.5

[30] 优先权

[32] 2003.4.23 [33] US [31] 10/422,500

[86] 国际申请 PCT/GB2004/001726 2004.4.19

[87] 国际公布 WO2004/095284 英 2004.11.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.21

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 肯尼思·W·博伊德

罗伯特·C·弗里斯克

罗伯特·A·胡德

马修·J·卡洛斯

罗伯特·F·科恩

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 李颖

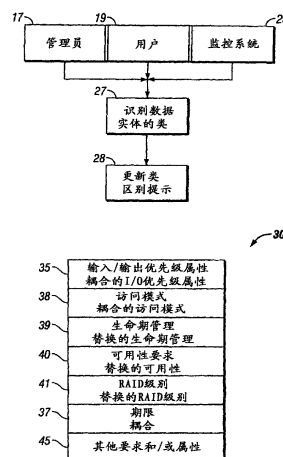
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于运行时数据管理的存储系统类区别提示

[57] 摘要

一种数据管理系统，具有与数据实体的类相关的至少一个类区别提示。所述类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息。对于数据实体，在运行时，在执行数据管理分配或访问之前，数据管理分配运行时系统参照所述类区别提示，并且基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，在所述数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。



1、一种管理存储系统的数据的数据管理系统，所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源，所述数据管理系统包括：

与数据实体类相关的至少一个类区别提示，所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；以及

至少一个数据管理分配系统，用于通过分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的操作来管理所述存储系统的数据实体，所述至少一个数据管理分配系统，在运行时，在相对于所述相关类的数据实体执行数据管理分配之前，参照所述至少一个类区别提示，并且基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，在所述数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

2、根据权利要求1所述的数据管理系统，还包括：

提供和更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示的接口。

3、根据权利要求2所述的数据管理系统，还包括：在所述接口处提供用于提供和更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示的信息的 GUI。

4、根据权利要求2所述的数据管理系统，还包括：

到数据管理监控系统的接口，用于响应于来自所述数据管理监控系统的更新，更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示。

5、根据权利要求1所述的数据管理系统，其中与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示在预定的期限中是有效的，和/或其他类区别提示耦合，并且其中所述至少一个数据管理分配系统响应于所述预定的期限和/或耦合的类区别提示，在所述数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配和/或重新分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

6、根据权利要求 1 所述的数据管理系统，其中所述至少一个类区别提示优先级信息包括与所述提示相关的数据实体的所述类的至少一个输入/输出属性。

7、根据权利要求 2 或 3 所述的数据管理系统还包括：

采用允许更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示的面向用户的协议的接口。

8、用于管理存储系统的数据的方法，其中所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源，所述数据管理方法包括以下步骤：

提供与数据实体的类相关的至少一个类区别提示，所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；

对于所述相关类的数据实体，在运行时，参照所述至少一个类区别提示；以及

随后基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的操作。

9、根据权利要求 8 所述的数据管理方法，其中所述存储系统还包括到所述提示的接口，并且其中所述提供步骤包括：

经由所述接口提供和更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示。

10、根据权利要求 9 所述的数据管理方法，其中所述存储系统还包括数据管理监控系统，并且所述数据管理方法还包括以下步骤：

响应来自所述数据管理监控系统的更新，更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示。

11、根据权利要求 8 所述的数据管理方法，其中：

所述提供至少一个类区别提示的步骤还包括：指出与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示在预定的期限中是有效的，和/与其他类区别提示耦合；以及

所述参照数据实体的所述至少一个类区别提示以及为所述数据

实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的操作的步骤还包括，响应所述预定的期限和/或耦合的类区别提示，为所述数据实体选择性分配和/或重新分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

12、根据权利要求 8 所述的数据管理方法，其中所述提供至少一个类区别提示的步骤包括提供与所述提示相关的数据实体的所述类的至少一个类区别优先级信息输入/输出属性。

13、一种计算机程序产品，可与其中含有计算机可读程序代码的可编程计算机处理器系统一同使用，所述可编程计算机处理器系统用于管理存储系统的数据，所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 8 到 12 中的任何一项所述方法的计算机程序可读代码。

用于运行时数据管理的 存储系统类区别提示

技术领域

本发明涉及管理存储系统的数据的数据管理，并且更具体而言，本发明涉及一种用于在具有不同特性的多个数据存储资源的存储系统中管理数据，以及通过分配所述数据存储资源管理存储系统的数据实体的数据管理。

背景技术

数据管理通常包括在所选的数据存储资源上存储用于接下来访问和/或归档用途的数据实体。数据管理系统的一个实例包括数据迁移系统，在该数据迁移系统中，新的数据实体初始存储在高速缓存存储器中，并降级到磁盘驱动系统诸如 RAID 系统，随着数据实体变老，它迁移到较慢的访问系统（如带有可移动介质的光或磁带数据存储库），然后将该可移动介质归档到存储架上。数据管理系统的另一个实例是备份系统，在该备份系统中，产生数据实体的拷贝并在复制和/或远程数据存储资源上存储它。根据预定的算法执行这种数据管理。例如，典型地通过管理员建立，或者通过预定的算法来规定初始分配以及降级和迁移，或者在该数据管理系统中应用默认设置。作为一个具体的实例，美国专利第 6330621 号在进行存储组件的初始分配中应用“策略”。

当接下来访问数据实体时，典型地将它引向与请求代理直接耦合的数据存储资源，而其他数据实体被从耦合的数据存储资源降级，以为所访问的数据实体腾出空间。根据预定的算法，诸如 LRU（least recently used：最近很少使用）算法执行这种降级。一些先进的数据管理系统，诸如在 IBM Enterprise Storage Server 中应用的数据管理

系统，具有识别应用数据访问模式的内部算法以及然后以预定的方式改变其内部处理算法，以提供较佳的性能，特别是对于事务处理计算。因此，根据预定的算法或通过所述管理员事先手动选择确定来执行所述数据资源分配。

发明内容

本发明包括用于在运行时管理存储系统数据的数据管理系统、数据管理分配系统、数据存储系统、方法、和计算机程序产品，这里所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源。

在一个实施例中，所述数据管理系统包括与数据实体类相关的至少一个类区别提示，所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；以及至少一个数据管理分配系统，用于通过分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的操作来管理所述存储系统的数据实体。在运行时，在相对于所述相关类的数据实体执行数据管理分配之前，数据管理分配系统参照所述至少一个类区别提示，并且基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，在所述数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

在再一个实施例中，所述数据管理系统包括用于提供和更新与数据实体的类相关的类区别提示的接口。GUI可以在所述接口提供用于提供和更新类区别提示的信息。

在另一个实施例中，所述数据管理系统附加地包括到数据管理监控系统的接口，用于响应于来自所述数据管理监控系统的更新，更新所述类区别提示。

在又一个实施例中，所述类区别提示在预定的期限（term）中是有效的，和/或与其他类区别提示耦合，并且其中所述数据管理分配系统响应于所述预定的期限和/或耦合，为所述数据实体选择性分配和/或重新分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

在又一个实施例中，所述类区别提示优先级信息包括与所述提示相关的数据实体的所述类的至少一个输入/输出属性。

在再一个实施例中，所述数据实体的类包括 LUN、LUN 组、存储池和对象中的任何之一。

在另一个实施例中，所述类区别提示是表格的形式。

在再一个实施例中，提供第一接口用于提供和更新与数据实体类相关的类区别提示；以及提供采用面向用户协议的第二接口，用于允许更新与数据实体类相关的所述类区别提示。GUI 可以在第二接口提供用于更新与数据实体类相关的类区别提示的信息。

在又一个实施例中，所述数据管理分配系统包括访问系统，用于在运行时，参照与数据实体有关的至少一个类区别提示；优先级比较系统，用于比较所述类区别提示的优先级信息和与数据存储资源相关的其他优先级信息；以及对该优先级比较进行响应的分配系统，用于为数据实体选择性分配数据存储资源并提供存储系统的操作。

在另一个实施例中，所述数据存储系统包括：具有不同特性的多个数据存储资源；与数据实体类相关的至少一个类区别提示；所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；以及至少一个数据管理分配系统，用于通过分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的操作来管理所述存储系统的数据实体，所述至少一个数据管理分配系统，在运行时，在相对于所述相关类的数据实体执行数据管理分配之前，参照所述至少一个类区别提示，并且基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，在所述数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

在另一个实施例中，所述数据存储系统包括：不同特性的多个数据存储资源；与数据实体分配相关的至少一个类区别提示，所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；第一接口，用于提供和更新与数据实体类相关的所述至少一个类区别提示；以及采用面向用户协议的第二接口，用于允

许更新与数据实体类相关的所述至少一个类区别提示；以及至少一个数据管理分配系统，用于通过分配所述数据存储资源并提供所述存储系统的操作来管理所述存储系统的数据实体，所述至少一个数据管理分配系统，在运行时，在相对于所述相关类的数据实体执行数据管理分配之前，参照所述至少一个类区别提示，并且基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，在所述数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供所述存储系统的所述操作。

在另一个实施例中，用于管理存储系统的数据的方法，其中所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源，该方法包括以下步骤：提供与数据实体的类相关的至少一个类区别提示，所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；对于所述相关类的数据实体，在运行时，参照所述至少一个类区别提示；并且随后基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，为所述数据实体选择性分配所述存储资源和提供所述存储系统的操作。

在另一个实施例中，用于管理存储系统的数据的方法，所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源、第一接口和第二接口，所述方法包括以下步骤：经由第一接口提供与数据实体的类相关的至少一个类区别提示，所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息；经由所述第一接口，并经由所述第二接口更新与数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示；对于所述相关类的数据实体，在运行时，参照所述至少一个类区别提示；并且随后基于与有关所述数据存储资源的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，为所述数据实体选择性分配所述存储资源和提供所述存储系统的操作。

在另一个实施例中，用于管理存储系统的数据实体的方法，其中所述存储系统具有不同特性的多个数据存储资源，该方法包括以下步骤：在运行时，参照与数据实体有关的所述至少一个类区别提示、与

数据实体的类相关的所述至少一个类区别提示,所述至少一个类区别提示包括与数据实体的所述相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息;比较所述至少一个类区别提示的所述优先级信息和与所述数据存储资源有关的其他优先级信息;并基于所述比较步骤,为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源并提供所述存储系统的操作。

在另一个实施例中,计算机程序产品可与具有计算机可读程序代码的可编程计算机处理器系统一同使用。该可编程计算机处理器系统用于管理存储系统的数据,其中该存储系统具有不同特性的多个数据存储资源,以及该计算机程序产品包括用于执行管理存储系统数据实体的方法的计算机程序可读代码。

附图说明

现在将参考在附图中所示例的优选实施例,仅仅通过实例的方式描述本发明,其中:

图1是具有实现本发明的数据管理系统的数据处理系统和存储系统的方框图;

图2是描述用于为图1的数据管理系统提供类区别提示的本发明实施例的流程图;

图3是描述用于为图1的数据管理系统更新类区别提示的本发明实施例的流程图;

图4是用于图1的数据管理系统的类区别提示的图示;以及

图5是描述本发明的用于运行时数据管理的计算机可实现方法的实施例的流程图。

具体实施方式

在以下描述中参考附图在优选实施例中描述本发明,其中类似的附图标记表示相同或相似的元件。

图1示例了具有实现本发明的数据管理系统12的示意性数据处理系统和存储系统10的方框图。该示意性存储系统包括本地数据存储

资源 14 和远程数据存储资源 15。所述数据存储资源可以包括任何服务器和/或能够提供数据存储的设备复合体。所述数据存储资源包括不同特性的资源。实例包括数据存储子系统诸如 IBM Enterprise Storage Server、高速缓存存储器（可以是子系统或服务器的一部分）、闪存、单独或 RAID（独立或廉价磁盘冗余阵列）配置中的磁盘驱动器、单独或库子系统配置中的磁带驱动器、单独或库子系统配置中的光盘驱动器等。

数据管理系统 12 包括在程序代码的控制下操作的至少一个可编程计算机处理器。可编程计算机处理器可以包括在本领域中已知的任何处理器设备，并且正如对于本领域的普通技术人员来说所已知的，该处理器可以在数据存储服务器、主机、或存储工具、或主机和数据实体之间的任何存储设备中实现。本发明的方法可以以计算机程序产品的形式提供，所述计算机程序产品可与具有计算机可读程序代码的可编程计算机处理器一同使用，并且可以通过对于本领域的普通技术人员来说已知的各种方式中的任何之一将该方法提供给可编程计算机处理器。

如在本领域中所已知的，通过管理员例如使用一个或多个工作站或终端以及 GUI（图形用户界面）接口 11 来控制和管理所述数据管理系统。还通过要使用的应用程序的可编程接口、以及要使用的监控系统诸如端到端全局监控器来控制所述数据管理系统。

示意性的数据处理系统和存储系统 10 包括与数据存储资源 14、15 通信的主机 18。典型地，所述主机例如使用正如在本领域中已知的一个或多个工作站或终端 16 与一个或多个的终端用户进行通信。

另外参考图 2，根据本发明的优选实施例，数据管理系统 12 包括与数据实体的类相关的至少一个类区别提示。数据实体的类（有可能在一个类中只有单个的数据实体）包括 LUN（逻辑单元）、LUN 组、存储池、以及对象中的任何之一。LUN 可以包括容量或数据集合、或应用，并且其典型地被映射为单元。存储池是一组典型相关的 LUN。LUN 可以属于多于一个、甚至是不同的存储池。LUN 或存储池的目

录可以本身是 LUN。对象是包括 LUN、存储池、或能够被一起处理的一组数据中的任何之一的通称。诸如程序产品的应用可以使用单个 LUN、单个池（数据库或文件系统）、一组池（若干数据库和一个或多个的文件系统）、或对象存储中的一组对象。

由于为了数据管理的目的将要以相同的方式处理数据实体，所以将数据实体的类安排在类中。数据管理系统 12 可以具有建立数据实体类的默认设置，并且可以具有建立与数据实体的类相关的至少一个类区别提示的默认设置。数据管理系统 12 还可以是程序应用的一部分或者可以从程序应用接收提示。

类区别提示（class distinction cue）包括与数据实体的相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息。应用所述术语“提示”来指示所述这些提示不是完全预定的数据管理过程。相反，提供数据管理分配系统，通过分配数据存储资源和提供存储系统的操作来管理存储系统的数据实体，并且在用于数据实体的数据管理过程的运行时，该数据管理分配系统在针对相关类的数据实体执行数据管理分配之前参照类区别提示，并且基于与数据存储资源相关的其他优先级信息相比较的优先级信息，在数据管理分配系统中为该数据实体有选择地分配数据存储资源并提供存储系统的操作。正如这里所定义的，“分配”包括提供数据存储资源的可用性以及对数据存储资源的访问。“运行时”包括过程或需要使用数据管理过程的应用的开始。

正如图 1 和 2 所示例，数据管理系统 12 包括接口 17，用于提供和更新与数据实体的类相关的类区别提示。工作站 11 和 GUI 可以在接口 17 为例如管理员提供信息，以提供和更新所述类区别提示。

所述术语“管理员”被定义为执行管理的人、或程序。在步骤 20 中，管理员 17 可以创建数据实体的类，可以改变先前存在的数据实体的类，或识别先前存在的数据实体的类，以及通过数据管理系统建立该类。正如上所讨论，数据实体的类还可以通过数据管理系统 12 的默认设置的方式来建立。然后，在步骤 21 中，管理员 17 提供与步骤 20 的数据实体的类相关的类区别提示，其中所述相关在数据管理系统中

提供。而且还如上所讨论，数据管理系统 12 可以具有用于建立类区别提示的默认设置。

图 1 和 3 示例了更新类区别提示的三种替换方式。在一个实例中，管理员 17 经由接口 17 提供所述更新。在另一个实例中，提供应用面向用户的协议、系统或系统组件的第二接口 19，用来允许更新与数据实体的类相关的类区别提示。工作站 16 和 GUI 可以在所述第二接口提供用于更新与数据实体类相关的类区别提示的信息。面向用户的协议的实例包括 HTML（超文本标记语言）或 XML（扩展标记语言）脚本。其他实例对于本领域的普通技术人员是已知的。在第三实例中，所述数据管理系统另外包括与数据管理监控系统 23 的接口（都作为数据管理系统 12 的一部分），并响应于来自数据管理监控系统的更新以更新所述类区别提示。数据管理监控系统 23 被定义为数据工作负荷系统、存储管理系统、或端到端工作负荷监控系统中任何之一的一部分，其将数据工作负荷和存储管理结合起来，以基于安装、或用户定义的服务质量要求和属性（诸如优先级、基于时间对数据进行备份）来管理该工作负荷（应用及其数据）。

在图 3 的实例中，在步骤 27 中根据在第一接口 17、第二接口 14、或监控系统 23 的选择，通过数据管理系统 12 识别数据实体的类。然后，在步骤 28 中，响应于接口 17、第二接口 14、或监控系统 23 所启动的更新，所述数据管理系统更新与步骤 27 的数据实体类相关的类区别提示，其中所述相关在该数据管理系统中提供。

图 4 表示与数据实体类相关的类区别提示。在图 4 中，以表格 30 的形式表示类区别提示，该表格可以包括 LUN 本身，或者可以通过数据管理系统与其他表格累加。所述类区别提示可以替换地包括有单独访问的字的集合。

如上所讨论，类区别提示包括与数据实体的相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息。

在一个实施例中，至少一个类区别提示优先级信息包括与该提示相关的数据实体类的至少一个输入/输出属性 35。否则当存储资源将会

过载时,在为同一存储资源竞争的数据实体之间进行选择需要优先级。因此,允许高优先级应用或设备访问高优先级数据实体,允许较低优先级应用或设备访问较低优先级数据实体。输入/输出优先级属性的实例是优先级的数字排序。例如,可以给具有迁移应用的 LUN 或存储池低的输入/输出优先级,还可以赋予要迁移的数据实体低的输入/输出优先级,而赋予具有商业重要应用的 LUN 或存储池高的优先级。这样允许最重要的应用和数据具有最佳的系统响应。

在一个实施例中,类区别提示在预定的期限(**term**)中是有效的,和/或耦合于其他类区别提示,如通过提示 37 所示例,以及所述数据管理分配系统响应于该预定的期限和/或耦合,为所述数据实体选择性分配和重新分配数据存储资源以及提供存储系统的操作。

例如,指示数据实体对于特定期限具有高输入/输出优先级的类区别提示包括用于 LUN 的提示,其包括股票交易活动中使用的目录,这里股票交易在每个工作日开放一定的时间,所述期限从开始股票交易之前不久一直到交易结束。

数据实体类的耦合的实例可以是与在所述期限之后的数据实体的另一使用的耦合。例如,在所述期限之后,可以针对开帐单和记帐目的访问数据实体,并且随后的访问可以具有不同的输入/输出优先级 35。另一耦合可以包括耦合存储池的数据实体与另一存储池中的被处理数据实体的随后使用。

另一个类区别提示包括访问模式 38。作为一个实例,该访问模式提示指示从开始到结尾将要顺序读取的数据实体,诸如地震的数据。所述数据管理系统可以应用类区别提示以前置(**prestige**)数据实体的数据。作为另一个实例,在一期限中,在随机小记录事务处理的基础上访问数据实体的类,然后在数据实体的耦合使用中在顺序批处理的基础上访问该类。许多访问模式对于本领域的普通技术人员来说是已知的。实例包括随机读/写小记录、半随机读/写小记录、顺序读/写小记录、跨距(**stride**)读/写小记录、写后反向读出等等。访问模式还可以包括一系列动作,例如,先顺序地读取数据一段时间,然后再

在某一点，顺序地反向读取同一数据。

访问模式类区别提示 38 的再一个实例包括指定特定的存储资源，例如作为要卸载和归档数据实体的点，或者如果是应用，作为数据实体聚焦其操作的点。又一个实例，所述特定存储资源规定要在远程存储资源复制数据实体。另一个访问模式类区别提示包括例如通过分割和通过附加或关联数据实体来高速缓存管理算法。

另一个类区别提示包括生命期 (life) 管理 39。作为一个实例，生命期管理类区别提示可以指明，要以它当前的形式 (作为 LUN) 或者在同一存储池中，将这个类中的数据实体从最后的处理开始保持 30 天，然后迁移到磁带。许多生命期管理设备对于本领域的普通技术人员来说是已知的。在所述数据管理系统不能执行主要的生命期管理过程的情况下，可以提供替换的生命期管理类区别提示 39。

再一个类区别提示包括可用性要求 40。作为一个实例，可用性要求提示可以指示应该总是同步地复制所述数据实体。许多可用性要求对于本领域的普通技术人员来说是已知的。实例包括快速复制、交换技术等等。如果所述数据实体是一种应用，可用性要求可以是应该以特定的方式诸如快速复制目标使该应用的数据可用。替换的可用性要求类区别提示 40 可以是如果不能够同步地复制所述数据实体，则异步复制数据实体。再一个可用性类区别提示 40 可以是如果不满足某一性能门限，则快速复制数据得到附加的副本，以加速性能。

另一个类区别提示包括 RAID 级别 41。正如对于本领域的普通技术人员所已知的，RAID 级别从 RAID 级别 0 扩展到复杂度和/或冗余度日益增大的 RAID 级别，并且可以应用不同类型的资源，现在扩展到冗余磁带或光驱动器，以及冗余库。替换的 RAID 级别 41 可指示，如果较低的 RAID 级别不可用，则可使用更高级别或者甚至不同类型的 RAID。

本领域的普通技术人员可以预见其他类区别提示要求和/或属性 45。

参考图 3 和 4，根据本发明的优选实施例，用户 19 更新类区别提

示 30, 首先识别其提示将被更新的数据实体 27 的类。这是例如利用应用 GUI 和面向用户的协议的接口而实现的。该用户然后可以利用管理员 17 不容易知道的信息更新提示 28。作为一个实例, 用户可以在所述类区别提示中指出, 访问模式 38 除了从开始到结束顺序地读取所述类的数据实体, 所述数据实体还从结束到开始被反转和重新读取。所以, 当访问被更新的提示时, 所述数据管理系统在反向方向中前置数据。

根据图 3 和 4, 类区别提示是动态和不固定的, 并且可以通过用户 19 和管理员 17 更新, 以及通过监控系统 23 自动地对其进行更新。

在图 5 中示例了根据本发明用于实现类区别提示使用的计算机实现的运行时方法的实施例。在本发明中, 不是让管理员手动选择存储资源和事先预定存储资源的使用, 而是提供所述类区别提示来帮助数据管理系统评估竞争利益并选择在运行时对于动作和数据实体适当的存储资源, 例如在步骤 50 开始实施竞争优先级。

在步骤 53 中, 所述数据管理系统、或数据管理分配系统、或分配访问系统例如在图 4 的表格 30 访问作为运行时处理的对象的该类的数据实体的所述类区别提示。可以同时访问用于多个数据实体的表示数据管理过程的各方面的多个提示。例如, 数据管理应用可以包括一个具有一组提示的数据实体, 并且另一个数据实体可以是数据管理应用的目标。

在图 5 的步骤 55 中, 所述数据管理系统识别与该类区别提示相一致的数据存储资源。以上讨论了数据存储资源的实例。在相同类型的多个数据存储资源可用的情况下, 可以选择最可用的数据存储资源。例如, 在加载其他数据的处理时, 选择其数据已经被迁移并具有足够可用空间的 RAID 系统。

在步骤 57 中, 针对被识别的数据存储资源比较所述优先级。通过如上所述的优先级比较系统、或数据管理系统等等执行该优先级比较。不仅在当前数据实体和其他类的数据实体(其数据管理过程将相对于被识别的数据存储资源执行)之间进行这种比较, 而且还与同时

竞争相似存储资源的其他非数据管理过程的优先级进行比较。

在步骤 60 中，确定是否当前数据实体类区别优先级高于有关竞争同一被识别的数据存储资源的数据实体类区别的优先级。如果否，在步骤 61 中，可以例如在图 4 的表格 30，针对作为运行时过程的对象的数据实体查询替换的提示。如果存在替换的提示，过程循环回到图 5 的步骤 55 以识别与替换的类区别提示相一致的数据存储资源。

如果否，在步骤 64 中止在运行时将会使用数据存储资源的所述数据管理过程。在某一点，在步骤 53 中将会再次访问所述类区别提示。步骤 64 和步骤 53 的重新启动之间的时间可以依赖于作为运行时过程的对象的数据实体类的优先级，其中较低优先级延迟长于较高优先级延迟。

在步骤 60 中指示当前优先级为最高，在步骤 63 中较低优先级的竞争数据实体和过程被重新分配给替换的存储资源，或者被暂挂，并且数据实体被保存，或者允许现有的处理完成并释放所述存储资源。

一旦数据存储资源可用，在步骤 65 中它们将被分配给当前数据实体，并且在步骤 66 中启动所述数据管理过程操作。这种分配通过如上所述的分配系统、或数据管理系统等等来执行。

尽管步骤 70 显示在步骤 66 之后，但该步骤可以在图 5 过程中的任何点发生，并且可以在该处理中的许多位置上出现。在步骤 70 中，所述数据管理系统确定是否存在用于当前数据实体的期限和/或耦合类区别提示。如果否，在步骤 74 结束类区别提示过程。如果是，步骤 75 确定该期限和/或耦合在当前时间是否是有效的。例如，期限还未开始，但是即将到来，当开始时该期限是“有效的”。可替换地，所述期限可能已经开始并导致到达步骤 70 和 75，这些步骤现在确定是否已经到达期限的结尾，从而是否是“有效的”。作为另一个实例，步骤 70 和 75 可以与耦合有关，这可与当前数据管理过程的开始相一致，所以是“有效的”，或者可以与当前数据管理过程的结束相一致，或者另一时间。

如果步骤 75 确定期限和/或耦合不是有效的，在一个循环中，过程返回以再次进行检查（也许具有时间延迟），直到该期限和/或耦合是有效的为止。

在步骤 75 确定期限和/或耦合有效时，在步骤 77 中开始运行时分配或重新分配。这可以包括在步骤 53 中类区别提示的另一访问，以便执行期限和/或耦合所要求的运行时分配或重新分配。

如对于本领域的普通技术人员所已知的，图 1 的数据管理系统和数据处理系统及存储系统的所示例组件，以及图 4 的类区别提示的结构可以变化、组合，或者可以分离组合的功能。可以在顺序上改变、省略图 2、3 和 5 的示例步骤，或添加其他的步骤，这对于本领域的普通技术人员来说是已知的。

根据本发明的优选实施例，数据管理系统具有与数据实体类相关的至少一个类区别提示。该类区别提示包括与数据实体的相关类有关的数据管理指导信息和优先级信息。对于数据实体，在运行时，数据管理分配运行时系统在执行数据管理分配或访问之前，参照所述类区别提示，并基于与数据存储资源有关的其他优先级信息相比较的所述优先级信息，在该数据管理分配系统中为所述数据实体选择性分配所述数据存储资源和提供存储系统的操作。

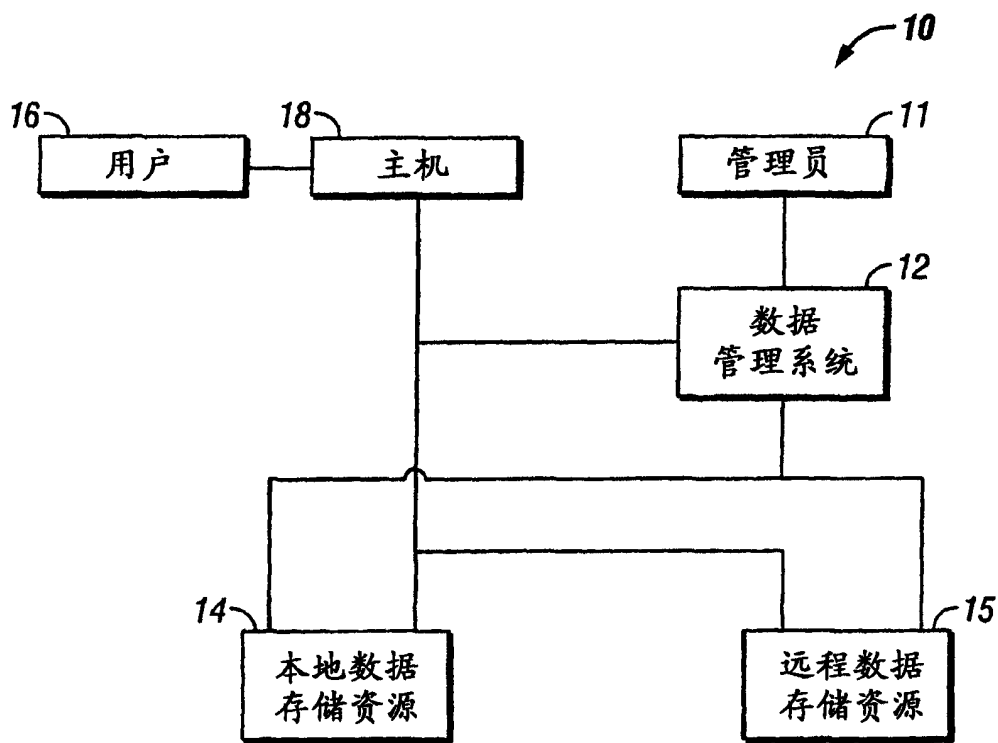


图 1

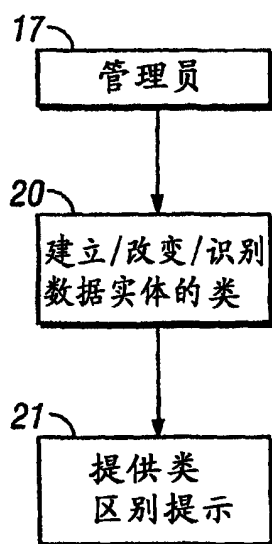


图 2

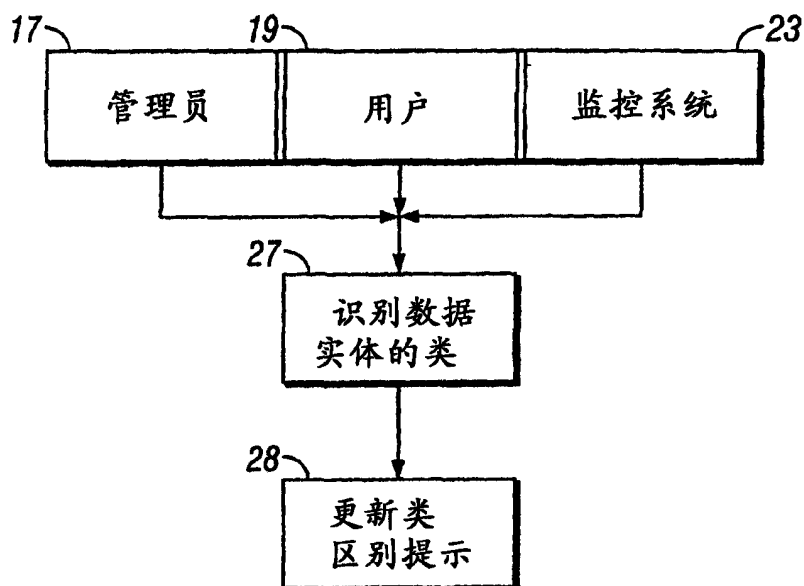


图 3

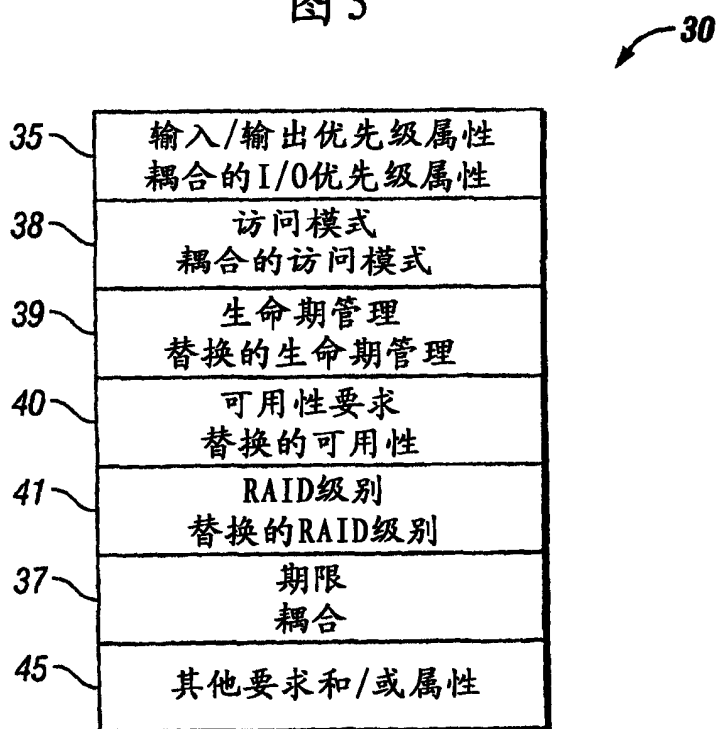


图 4

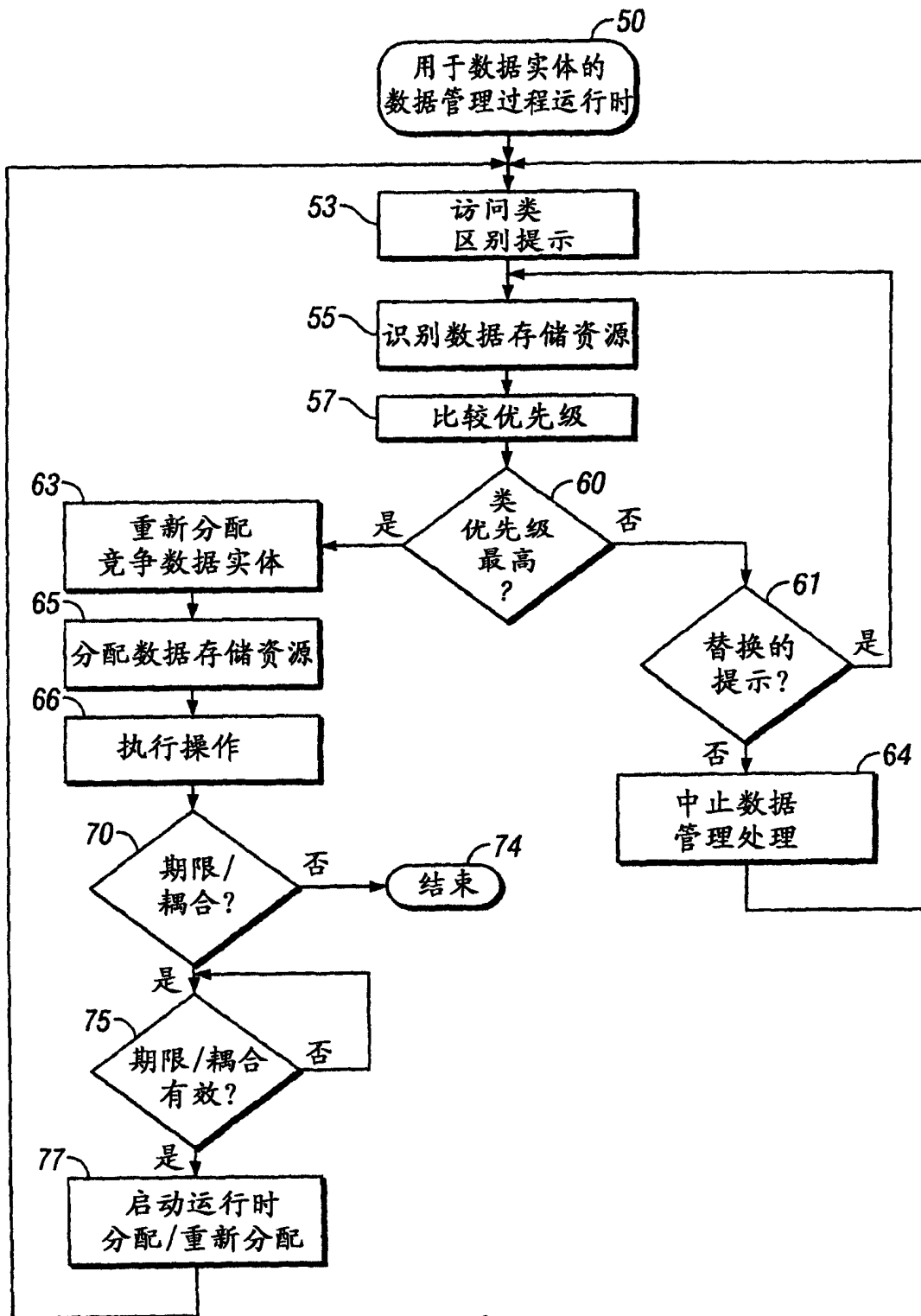


图 5