

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580015361.2

[45] 授权公告日 2009年7月22日

[11] 授权公告号 CN 100517317C

[22] 申请日 2005.5.20

[21] 申请号 200580015361.2

[30] 优先权

[32] 2004.5.20 [33] US [31] 10/851,863

[86] 国际申请 PCT/EP2005/052328 2005.5.20

[87] 国际公布 WO2005/114470 英 2005.12.1

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.13

[73] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 T·K·克拉克 S·柯勒尔

J·J·塞格尔 J·C·杨

[56] 参考文献

US6026452A 2000.2.15

US20040199566A1 2004.10.7

WO02065342A1 2002.8.22

US20030023665A1 2003.1.30

IBM Storage Tank – A heterogeneous scalable SAN filesystem. J. Menon 等. IBM SYSTEMS JOURNAL, Vol. 42 No. 2. 2003

审查员 张霞

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 于静 李峥

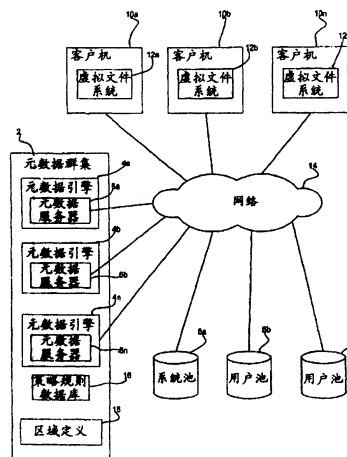
权利要求书4页 说明书10页 附图7页

[54] 发明名称

用于保持可由客户机通过网络访问的文件集名称空间的方法、系统

[57] 摘要

提供了一种用于保持名称空间的信息的方法、系统和程序，其中该名称空间包括由客户机通过网络所共享的文件集。保持了至少一个区域的区域信息，其中每一个区域都与至少一个客户机系统、至少一个文件集以及至少一个存储池相关联。对一个区域来说，相关联的至少一个文件集以及至少一个存储池可以由所述至少一个客户机系统访问。为客户机提供名称空间中包括的文件集的信息，其中多个客户机中的每一个都接收在与包括该客户机的至少一个区域中的客户机相关联的至少一个文件集的信息。



1. 一种用于保持名称空间的信息的方法，其中该名称空间包括由客户机通过网络所共享的文件集，该方法包括：

保持至少一个区域的区域信息，其中每一个区域都与至少一个客户机、至少一个文件集以及至少一个存储池相关联，其中对每一个区域来说，相关联的至少一个文件集以及至少一个存储池可以由该区域所关联的至少一个客户机访问；

从一客户机接收到对所述名称空间中可以由该客户机访问的文件集的请求；

由所述区域信息确定至少一个区域，其中该至少一个区域将发出该请求的客户机与至少一个文件集和至少一个存储池相关联；以及

向发出该请求的客户机提供在所述确定的至少一个区域中指示的至少一个文件集的信息，以使该客户机能够查看和访问该至少一个文件集所属于的所述名称空间的部分。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中使得与多个区域相关联的一个客户机能够访问相关联的区域中的文件集以及存储池。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中所述客户机被限制成执行与包括该客户机的至少一个区域中的文件集和存储池有关的操作。

4. 根据权利要求1所述的方法，还包括：接收标识了条件以及在满足条件时存储文件的存储池的一个规则；确定包括在所接收的规则中所标识的存储池的一个或多个区域；以及在所述条件规定了文件集的情况下，响应于确定出在所述条件中规定的文件集未被包括在包括所接收规则中所标识的存储池的一个区域中，则拒绝所接收的规则。

5. 根据权利要求4所述的方法，其中所述条件指示至少一个客户机，并且所述方法还包括：确定所述条件中指示的至少一个客户机是否被包括在已确定的包括在所接收的规则中所标识的存储池的所述一个或多个区域中；以及响应于确定出所述至少一个客户机未被包括在已确定的包括在所

接收的规则中所标识的存储池的所述一个或多个区域之一中，则使所接收的规则无效。

6. 根据权利要求4所述的方法，其中所述条件指示了文件集、文件类别和客户机中的至少一项，其中如果创建文件的请求满足该条件中指示的文件集、文件类别和客户机中的至少一项，则该条件被满足。

7. 根据权利要求1所述的方法，其中服务类别将服务等级与存储池以及区域相关联，其中多个存储池以及区域能够与一个服务等级相关联。

8. 根据权利要求7所述的方法，还包括：从一个客户机接收创建文件的请求；确定规定了适用于所接收的请求的一个服务类别的规则；确定所规定的服务类别中包括的并处于适合于所发起的请求的区域中的至少一个存储池；以及在已确定的至少一个存储池的区域中创建所请求的文件。

9. 根据权利要求1所述的方法，其中区域信息由与客户机进行通信的元数据服务器保持，并且其中元数据服务器向客户机提供了使得客户机能够访问的名称空间中所包括的文件集的信息，其中元数据服务器还执行以下步骤：从一个客户机接收创建文件的请求；确定是否有一个规则适用于指示了创建文件的至少一个存储池的文件创建请求；以及响应于确定出一个规则是适用的，则在该规则所指示的至少一个存储池中的位置中创建该文件。

10. 根据权利要求1所述的方法，其中所述至少一个存储池包括至少一个存储设备，其中每一个存储设备都被限制成被包括在一个存储池中。

11. 根据权利要求1所述的方法，其中在客户机发现期间，所述区域信息被用于验证客户机与存储池的连接性，其中使得客户机仅能够访问在包括执行发现的客户机的区域中的存储池。

12. 一种通过网络与客户机以及存储池进行通信的系统，包括：存储了关于至少一个区域的区域信息的计算机可读媒体，其中每一个区域都关联了至少一个客户机、至少一个文件集以及至少一个存储池，其中对一个区域来说，相关联的至少一个文件集以及至少一个存储池可以由该区域所关联的至少一个客户机访问；以及

元数据服务器，用于从一客户机接收到对名称空间中可以由该客户机访问的文件集的请求，该名称空间包括由客户机通过网络所共享的文件集；由所述区域信息确定至少一个区域，其中该至少一个区域将发出该请求的客户机与至少一个文件集和至少一个存储池相关联；以及向发出该请求的客户机提供在所述确定的至少一个区域中指示的至少一个文件集的信息，以使该客户机能够查看和访问该至少一个文件集所属于的所述名称空间的部分。

13. 根据权利要求 12 所述的系统，其中使得与多个区域相关联的一个客户机能够访问相关联的区域中的文件集和存储池。

14. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述客户机被限制成执行与包括该客户机的至少一个区域中的文件集和存储池有关的操作。

15. 根据权利要求 12 所述的系统，其中使得所述元数据服务器还能够：接收标识了条件以及在满足条件时存储文件的存储池的一个规则；确定包括在所接收的规则中所标识的存储池的一个或多个区域；以及在所述条件规定了文件集的情况下，响应于确定出在所述条件中规定的文件集未被包括在包括所接收规则中所标识的存储池的一个区域中，则拒绝所接收的规则。

16. 根据权利要求 15 所述的系统，其中条件指示至少一个客户机，并且其中使得所述元数据服务器还能够：确定所述条件中指示的至少一个客户机是否被包括在已确定的包括在所接收的规则中所标识的存储池的所述一个或多个区域中；以及响应于确定出所述至少一个客户机未被包括在已确定的包括在所接收的规则中所标识的存储池的所述一个或多个区域之一中，则使所接收的规则无效。

17. 根据权利要求 15 所述的系统，其中所述条件指示了文件集、文件类别和客户机中的至少一项，其中如果创建文件的请求满足该条件中指示的文件集、文件类别和客户机中的至少一项，则该条件被满足。

18. 根据权利要求 12 所述的系统，其中服务类别将服务等级与存储池以及区域相关联，其中多个存储池以及区域能够与一个服务等级相关联。

19. 根据权利要求 18 所述的系统, 其中使得所述元数据服务器还能够: 从一个客户机接收创建文件的请求; 确定规定了适用于所接收的请求的一个服务类别的规则; 确定所规定的服务类别中包括的并处于适合于所发起的请求的区域中的至少一个存储池; 以及在已确定的至少一个存储池的区域中创建所请求的文件。

20. 根据权利要求 12 所述的系统, 其中区域信息由与客户机进行通信的元数据服务器保持, 并且其中元数据服务器提供了使得客户机能够访问的名称空间中所包括的文件集的客户机信息, 其中元数据服务器还执行以下步骤: 从一个客户机接收创建文件的请求; 确定是否有一个规则适用于指示了创建文件的至少一个存储池的文件创建请求; 以及响应于确定出一个规则是适用的, 则在该规则所指示的至少一个存储池中的位置中创建该文件。

21. 根据权利要求 12 所述的系统, 其中所述至少一个存储池包括至少一个存储设备, 其中每一个存储设备都被限制成被包括在一个存储池中。

22. 根据权利要求 12 所述的系统, 其中在客户机发现期间, 所述区域信息被用于验证客户机与存储池的连接性, 其中使得客户机仅能够访问在包括执行发现的客户机的区域中的存储池。

用于保持可由客户机通过网络访问的文件集名称空间的方法、系统

技术领域

本发明涉及一种用于保持可由客户机通过网络访问的文件集名称空间以及用于管理对文件集的访问的方法、系统和程序。

背景技术

在分布式文件系统中，客户机共享对分布式存储设备上的存储单元进行寻址的全局名称空间。中央服务器管理用于客户机的分布式文件名称空间。举例来说，包括多个服务器设备的元数据服务器群集可以保持存储在不同存储池中的用于客户机的分布式文件系统的全局名称空间。这个全局名称空间被组织成文件集，该文件集包括可供客户机进行访问以便进行文件操作的文件系统目录以及文件夹。在客户机上，全局名称空间是作为在客户机上运行的操作系统所提供的分层文件目录出现的。

元数据服务器将会创建并管理文件集并定义策略规则，这些策略规则确定在哪个存储池中存储文件。所述元数据服务器可以管理在创建文件时被考虑的规则列表。规则条件可以指明文件类型、文件集或客户机、以及在其中创建文件的相关联的存储池。元数据服务器扫描规则列表来确定哪些规则适用于文件创建请求，也就是哪些规则标识了文件请求的文件类型、其中创建文件的文件集和/或发起文件请求的客户机。如果满足规则条件，那么在与所满足的规则相关联的存储池中创建文件。在文档号为SG24-7057-00（2003年11月）的国际商业机器公司（“IBM”）出版物“IBM Total Storage: Introducing the SAN File System”中对使用元数据服务器的分布式文件系统的更多细节进行了描述，在此将该出版物整体引入作为参考。

发明内容

提供了一种用于保持名称空间的信息的方法、系统和程序，该名称空间包括客户机在网络上共享的文件集。本发明的各方面以及实施例提供了一种服务器数据处理系统、服务器群集、客户机系统、实现分布式文件系统的服务器数据处理系统网络、元数据引擎、元数据服务器程序、对全局名称空间内定义的文件集的访问进行管理的方法、以及对存储池中存储的全局名称空间引用文件进行管理的方法。在下文中将会对具体的实施例进行描述。

在一实施例中，区域（zone）信息保持在至少一个区域之中，其中每一个区域都与至少一个客户机系统、至少一个文件集以及至少一个存储池相关联。对一个区域来说，相关联的至少一个文件集以及至少一个存储池是可以由至少一个客户机系统访问的。名称空间中包括的文件集的信息被提供给客户机，其中多个客户机中的每一个都会在包括该客户机的至少一个区域中接收与所述客户机相关联的至少一个文件集的信息。

附图说明

在下文中参考附图并且借助示例来对本发明的实施例进行详细描述，在附图中相同的标号始终表示相应的部分：

图 1 例示了实现本发明实施例的网络计算环境；

图 2 例示了具有文件集的全局名称空间的示例；

图 3 例示了区域元数据；

图 4 例示了用于保持区域的操作；

图 5 例示了被执行用来向客户机提供可供客户机访问的文件集的信息的操作；

图 6 例示了策略规则信息；

图 7 例示了服务等级信息；

图 8 例示了用于添加策略规则的操作；以及

图9例示了用于在名称空间中创建文件的操作。

具体实施方式

在以下描述中，对描述了本发明若干实施例并且构成了本文一部分的附图加以引用。应该理解的是，在不脱离本发明的范围的情况下，其他的实施例也是可以使用的，并且可以对结构和操作方面进行改变。

图1例示了依照实施例的分布式文件系统计算环境。元数据群集2包括多个元数据引擎4a、4b、……、4n，这些元数据引擎包括元数据服务器程序6a、6b、……、6n，以便管理存储池8a、8b、……、8n中存储的全局名称空间引用文件。元数据群集2管理客户机10a、10b、……、10n对全局名称空间中定义的文件集所进行的访问。每一个客户机10a、10b、……、10n都包括客户机虚拟文件系统12a、12b、……、12n，这些客户机虚拟系统使得客户机10a、10b、……、10n与客户机可以访问的全局名称空间中的那些文件集相接口。元数据群集2、客户机10a、10b、……、10n以及存储池8a、8b、……、8n通过网络14进行通信。变量“n”表示的是任意数量的部件，并且可以在与不同部件一同使用的时候具有不同的值。

元数据引擎4a、4b、……、4n可以包括服务器等级系统。每一个元数据引擎4a、4b、……、4n可以被分配来处理全局名称空间中的特定文件集，由此可以将全局名称空间的工作负荷分布到元数据引擎4a、4b、……、4n。对客户机10a、10b、……、10n来说，文件集是作为分层文件系统中的标准目录以及文件夹出现的。元数据服务器6a、6b、……、6n执行全局名称空间管理操作，并保持包括了客户机10a、10b、……、10n所访问的文件集的信息的文件元数据，以及包括了存储管理规则的策略规则数据库16以及区域定义18的文件集的系统元数据。

客户机虚拟文件系统12a、12b、……、12n依照区域定义18中的区域来安装客户机10a、10b、……、10n可以访问的文件集。存储池8a、8b、……、8n是存储设备中的卷的集合。在某些实施例中，系统池8a包

括存储诸如文件和系统元数据之类的名称空间元数据的存储设备。在某些实施例中，用户池 8b、……、8n 包括了将用户数据存储在与由元数据群集 2 管理的文件集中的存储设备。被分配给存储池 8a、8b、……、8n 的存储设备可以包括本领域中已知的存储系统，例如直接存取存储设备(DASD)、简单磁盘捆束(JBOD)、独立磁盘冗余阵列(RAID)、虚拟化设备、带存储设备、光盘存储设备以及任何其他本领域中已知的存储系统。客户机 10a、10b、……、10n 包括本领域中已知的计算设备，例如工作站、台式计算机、服务器、大型机、手持计算机、电话设备等等。网络 14 包括本领域中已知的网络，例如局域网(LAN)、存储区域网(SAN)、广域网(WAN)、InfiniBand、无线网络等等。

图 2 例示了全局名称空间 50 的视图，所述全局名称空间 50 即为分布式文件系统，它包括多个映射到存储池 54a、54b、……、54n (诸如用户池 8b、……、8n) 的文件集 52a、52b、……、52n。如所述，存储池 54a、54b、……、54n 包括与网络 14 相连的存储系统和设备，以便将文件集 52a、52b、……、52n 存储在全局名称空间 50 中。一个文件集 (例如 52b) 可以映射到多个存储池 (例如 54b、54c)，而多个文件集 (例如 52a、52b) 可以映射到同一个存储池 (例如 54b)。

图 3 例示了用于区域定义 18 中的区域的区域元数据 70。区域元数据 70 可以包括诸如名称或编号之类的区域标识符 72；被分配给该区域 72 的存储池 74；被分配给该区域的客户机 76；以及被分配给该区域的文件集 78。每一个区域都关联了至少一个客户机系统、至少一个文件集以及至少一个存储池。存储池包括一个或多个存储设备或系统。借助这种区域关联，相关联的至少一个文件集以及至少一个存储设备可以由至少一个客户机系统进行访问。在某些实施例中，一个客户机 10a、10b、……、10n 可以与多个区域相关联，由此使得客户机能够访问相关联的区域中的文件集和存储池。此外，客户机 10a、10b、……、10n 被限制成只执行关于包括了客户机的区域中的文件集和存储设备的操作。

图 4 例示了由元数据服务器 6a、6b、……、6n 执行的用于保持区域

定义 18 的操作。一旦接收到（在方框 100）包括一个或多个客户机、文件集和/或存储池的关联的区域定义，那么元数据服务器 6a、6b、……、6n 就会将一个区域元数据条目 70 添加到（在方框 102）区域定义 18 中。一旦接收到（在方框 104）将一个或多个客户机 10a、10b、……、10n、一个或多个存储池 8b、……、8n 以及一个或多个文件集 52a、52b、……、52n 到区域的分配，如果（在方框 106）已经存在可供区域更新的区域元数据定义 72，那么元数据服务器 6a、6b、……、6n 就会使用被分配到该区域的存储池、客户机和/或文件集来更新（在方框 108）区域元数据 70。如果（在方框 106）不存在已定义的为其进行分配的操作区域，则返回错误（在方框 110）。

图 5 例示了由元数据服务器 6a、6b、……、6n 执行的用于向客户机 10a、10b、……、10n 提供名称空间 50 中包括的文件集 52a、52b、……、52n 的信息的操作。客户机 10a、10b、……、10n 中的每一个都会在包括该客户机的至少一个区域中接收与客户机 10a、10b、……、10n 相关联的至少一个文件集 52a、52b、……、52n 的信息。一旦从客户机虚拟文件系统 12a、12b、……、12n 接收到（在方框 150）关于客户机可以访问的全局名称空间中的文件集的请求，那么元数据服务器 6a、6b、……、6n 就会对区域定义 18（图 1）进行处理（在方框 152），以便确定包括了请求客户机 10a、10b、……、10n 的这些区域定义。元数据服务器 6a、6b、……、6n 确定（在方框 154）被分配给包括了请求客户机 10a、10b、……、10n 的每一个的已确定区域的文件集 52a、52b、……、52n。关于已确定文件集的元数据被返回到（在方框 156）请求客户机虚拟文件系统 12a、12b、……、12n，以使客户机能够查看和访问在已确定的文件集中包括的名称空间的部分。虚拟文件系统 12a、12b、……、12n 可以用分层文件系统格式来呈现文件集信息，其包括分层安置的目录和文件。响应于文件集信息的更新，元数据服务器 6a、6b、……、6n 可以为客户机虚拟文件系统 12a、12b、……、12n 提供被分配给客户机的文件集 52a、52b、……、52n 的信息。

在可选实施例中，在客户机做出对全局名称空间 50 的请求的时候，响应于该客户机，元数据服务器 6a、6b、……、6n 可以将文件集 52a、52b、……、52n 的信息提供给客户机虚拟文件系统 12a、12b、……、12n。在这种实施例中，元数据服务器 6a、6b、……、6n 可以通过返回被请求文件（或文件集）不存在的指示来拒绝访问不在与该客户机相关联的文件操作区域中的名称空间 50 的一部分，由此在尝试访问禁止进入的区域的时候返回错误。

图 6 例示了规定条件 172 的策略规则 170 以及存储规则 174。条件 172 指示文件集、文件类别（例如文件类型、文件扩展名等等）和/或客户机 10a、10b、……、10n。存储单元 174 指示用于存储满足条件 172 的被创建文件的存储池或服务等级。

图 7 例示了关于提供给网络用户的服务等级 180 的信息，例如金、银、铜等等。举例来说，客户（即，客户机 10a、10b、……、10n）可以寻求与保持包括元数据群集 2 以及存储池 8a、8b、……、8n 的网络 14 的存储服务供应商的服务等级协定（SLA），所述协定涉及用以提供网络存储资源的标准。对不同的服务等级来说，存储标准是不同的，这些存储标准可以包括存储容量、网络吞吐量、I/O 响应时间、每秒的 I/O 操作、以及其他将用以提供网络资源的性能标准。在某些情况下，具有在服务等级协定中规定的不同需求等级的多个客户（即，客户机 10a、10b、……、10n）将共享相同的网络资源，例如文件集和存储池。这样需要存储服务供应商监视和管理网络资源，以确保满足在不同服务等级协定中规定的不同用户需求。

图 7 例示了包括服务等级 182（例如金、银、铜等等）的服务类别 180 的信息以及由服务类别 180 的成员所使用的存储池 184。举例来说，用于较高服务等级的存储池 184 将具有较高的吞吐量、较快的访问、较高的可靠性以及可用性等等。在某些实施例中，与服务等级 182 相关联的存储设备或存储池 184 能够被包括在多个区域中。区域 186 指示包括了存储池 184 的区域。如果与一个服务等级相关联的不同存储池处于不同的区域中，那

么将存在用于信息中的不同服务等级/存储池/区域三元组的不同的服务类别条目 180。如果客户机虚拟文件系统 12a、12b、……、12n 提交在规定的服务等级上在文件集中创建文件的请求，那么该文件将会在与规定的服务等级相关联的存储池以及与包括了被创建文件的文件集和/或客户机相关联的区域 186 中创建。当并未通过规格来选择服务等级或是池的时候，那么基于创建文件的文件集的区域来选择默认的服务等级或是池。在某些实施例中，文件集和存储池可以只属于一个区域，由此服务类别 180 的信息仅仅将一个存储池与一个区域相关联，并且多个区域以及相对应的存储池可以与一个服务等级相关联。在附加的实施例中，存储池可以属于单个服务等级内的多个区域，由此一个服务等级映射到多个区域内包括的存储池。

图 8 例示了由元数据服务器 6a、6b、……、6n 执行的用于确定被提交以添加到策略规则数据库 16 中的新策略规则 170 是否符合区域需求的操作。一旦接收到（在方框 200）策略规则 170 的定义，如果（在方框 202）存储单元 174 规定了服务类别 180，由此将满足条件的文件存储在特定服务等级 182 相关联的存储池 184（图 7）中，那么该规则将被接受（在方框 204），这是因为该规则符合区域需要。被接受的规则被添加到策略规则数据库 16 中。由于允许服务类别 180 规定跨越了多个区域的存储池 8a、8b、……、8n，因此，具有服务类别 180 的存储单元的规则 170 满足需求。如果（在方框 202）规则 170 并未规定服务类别存储单元 174，那么就确定（在方框 206）包括了在已接收规则中指示的存储单元 174 的一个或多个区域，其中所述存储单元可以包括存储池或存储设备。

如果（在方框 208）规则条件 172 规定一个或多个客户机 10a、10b、……、10n，并且如果（在方框 210）接收到的客户机条件规则规定多个区域中的存储单元 174，则确定条件 172 中规定的客户机 10a、10b、……、10n 是否全都处于包括了存储单元 174 的已确定区域中。如果是的话，那么控制前进到方框 204，以便接受策略规则，因为条件 172 所应用的客户机被分配到包括来自客户机的文件被写入的存储单元 174 的所有区域。否则，如

果没有将条件 172 中的客户机分配给来自这些客户机的文件可被写入的所有区域，那么返回错误（在方框 214），因为规则 170 与分区域的需求相冲突。如果（在方框 210）客户机条件规则 172 并未规定多个区域中的存储单元 174，则接受这个规则（在方框 204）。

如果（在方框 208）规则规定了文件集或文件类型条件 172，并且如果（在方框 216）文件集条件 172 规定了不处于包括了规则的存储单元 174 中所标识的存储池的同一个区域中的文件集，那么返回错误（在方框 214），因为该规则并未提供处于包括规则中所规定的文件集的另一区域中的一个存储池。由此，存储池可以与多个区域相关联，但是规则条件 172 中的文件集必须与包括了规则中所标识的至少一个存储池的区域相关联。如果（在方框 216）存储单元 174 不在多个区域中，那么接受该规则（在方框 204）并将其添加到策略规则数据库 16 中。

图 9 例示了由元数据服务器 6a、6b、……、6n 响应于客户机虚拟文件系统 12a、12b、……、12n 的创建文件请求所执行的用于创建文件的操作。一旦接收到（在方框 250）创建文件请求，那么元数据服务器 6a、6b、……、6n 就会对策略规则数据库 16 中的每一个规则进行处理（在方框 252），以便确定创建文件请求是否满足所应用的一个规则条件 172。举例来说，如果规则条件 172 规定了一种文件类型，那么如果将创建的文件属于所规定的文件类型，则该条件 172 被满足；如果条件 172 规定了一个文件集，那么如果将在所规定的文件集中创建文件，则该条件 172 被满足；并且如果条件 172 规定了一个客户机，那么如果由所规定的客户机发起创建文件请求，则该条件 172 被满足。如果（在方框 254）没有满足策略规则数据库 16 中的任何规则 170，那么元数据服务器 6a、6b、……、6n 在创建文件请求中规定的文件集 52a、52b、……、52n 中创建（在方框 256）被请求的文件。

如果（在方框 254）满足了一个规则 170 的条件 172，并且如果（在方框 258）存储单元 174 并未规定服务类别 180，这意味着存储单元 174 包括了存储池 54a、54b、……、54n，那么将创建的文件被存储（在方框 260）

在所规定的存储池中。否则，如果（在方框 258）存储单元 174 规定了一个服务类别 180，那么确定（在方框 262）与服务类别 180 相关联并且同样处于包括了在规则 170 的条件 172 中规定的文件集 52a、52b、……、52n 或者客户机 10a、10b、……、10n 的区域中的存储池 184。在已确定的存储池 54a、54b、……、54n 中创建（在方框 264）文件。这样，如果规则规定了一个存储类别单元 174，那么确定存储类别 170 中的哪个存储池处于客户机或文件集被分配的区域之中。

在另一实施例中，在客户机发现期间，可以使用区域信息来验证客户机与存储池的连接性。举例来说，在发现期间，客户机 10a、10b、……、10n 可以发现已经连接的设备，包括诸如 8a、8b、……、8n 之类的存储池，然后，客户机可以将已发现设备的信息传递到元数据服务器 6a、6b、……、6n，以便确定所发现的设备是否处于包括了发现客户机的区域中，由此使得客户机仅能够访问处于包括了发现客户机的区域中的那些被发现设备。

所描述的实施例提供了用于将客户机、文件集和/或存储池限制到特定区域的技术，由此可以限制客户机仅仅访问处于其被分配的区域中的那些文件集。这样允许对客户机进行限制，使之只能查看与访问与之关联的区域中的文件集。这样，出于与安全或管理相关的原因，一个组织可以限制用户访问特定文件集或是全局名称空间中的某些部分。

可以通过使用标准编程和/或工程技术来产生软件、固件、硬件或是它们的任意组合，将所描述的操作实现为方法、装置或是制品。在这里使用的术语“制品”指的是在硬件逻辑（例如集成电路芯片、可编程门阵列（PGA）、专用集成电路（ASIC）等等）或是计算机可读媒体中实现的代码或逻辑，其中所述计算机可读媒体例如是磁存储媒体（例如硬盘驱动器、软盘、磁带等等）、光存储设备（CD-ROM、光盘等等）、易失性和非易失性存储器设备（例如 EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、固件、可编程逻辑等等）。计算机可读媒体中的代码由处理器访问和执行。实现优选实施例的代码还可以通过传输媒体来访问，或者可以通过网络而从文件服务器中访问。在这种情况下，实现所述代码的制品可以包括传输

媒体。例如网络传输线、无线传输媒体、通过空间传播的信号、无线电波、红外信号等等。由此，“制品”可以包括其中包含了代码的媒体。此外，“制品”还可以包括其中包含、处理和执行代码的硬件和软件组件的组合。当然，本领域技术人员将会认识到，在不脱离本发明的范围的情况下，可以对这种配置进行很多修改，并且所述制品可以包括本领域中已知的任何信息承载媒体。

所描述的操作可以由电路执行，其中“电路”指的是硬件、软件或是其组合。用于执行所描述的实施例的操作的电路可以包括硬件设备，例如集成电路芯片、可编程门阵列（PGA）、专用集成电路（ASIC）等等。该电路还可以包括集成电路之类的处理器组件，以及在存储器之类的计算机可读媒体中的代码，其中所述代码由处理器运行来执行所述实施例的操作。

图 4、5、9 和 10 中描述的操作显示的是以某种顺序出现的某些事件。在可选实施例中，某些操作可以按照不同的顺序执行、被修改或被移除。此外，在上述逻辑中还可以添加步骤，并且这些步骤仍旧符合所述实施例。另外，这里描述的操作可以顺序地进行，或者可以并行处理某些操作。而且，操作既可以由单个处理单元执行，也可以由分布式处理单元执行。

上文中关于本发明各种实施例的描述是出于说明和描述目的而被给出的。但是该描述并不是意图进行穷举，或者将本发明限制在所公开的确切形式。根据上述教导，很多的修改和变化都是可行的。本发明的范围并不受这里的详细描述的限制，而是由权利要求所限定。上述说明书、示例和数据提供了制造和使用本发明中的成分的完整描述。由于可以在不脱离本发明的实质和范围的情况下做出本发明的很多实施例的，因此本发明归属于权利要求中。

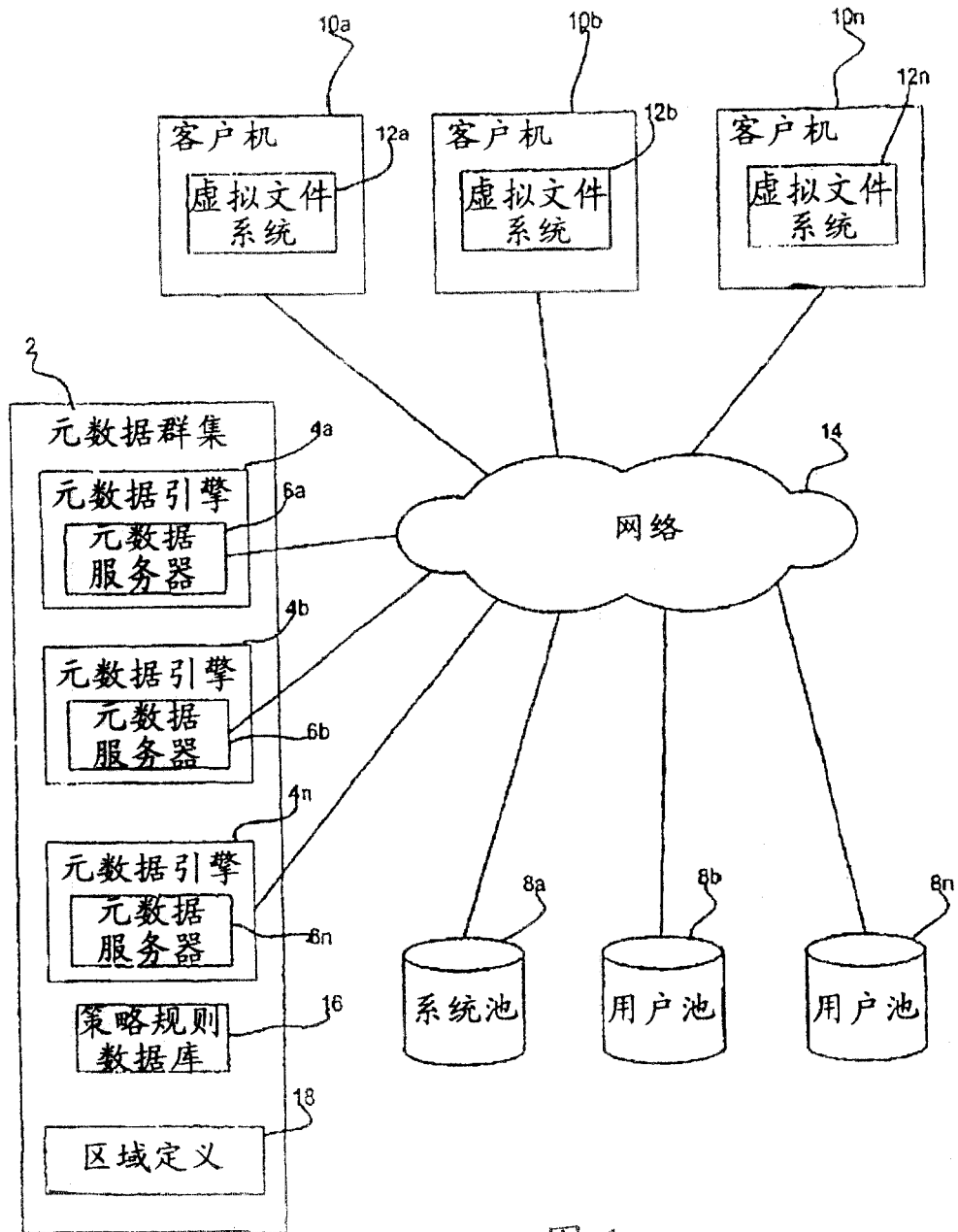


图 1

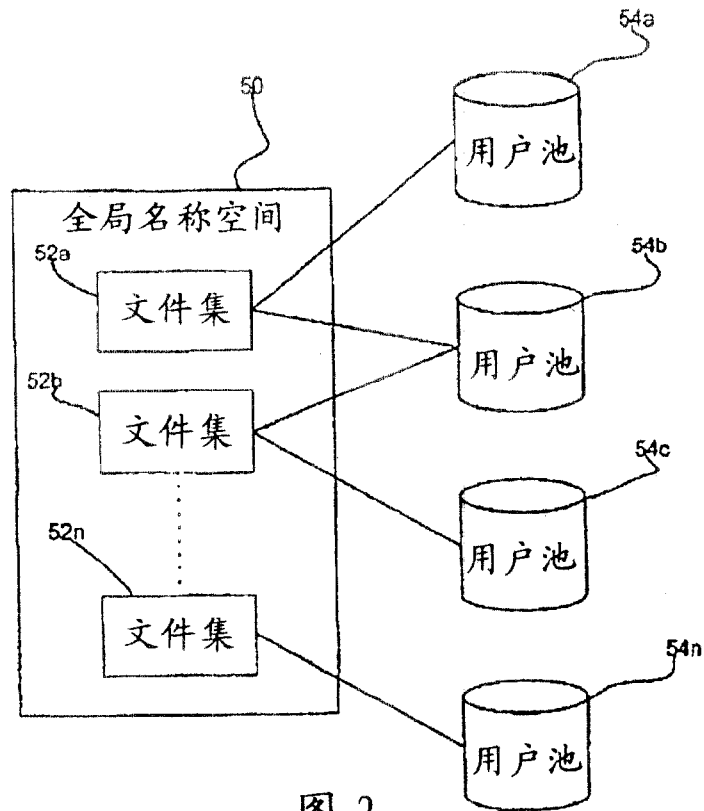


图 2

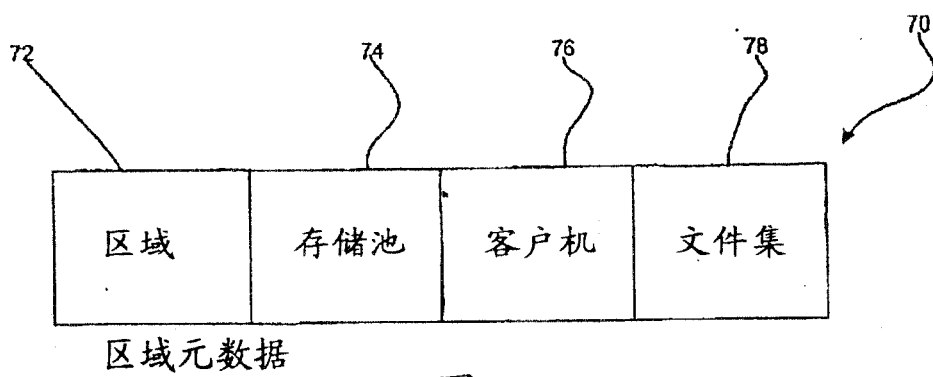


图 3

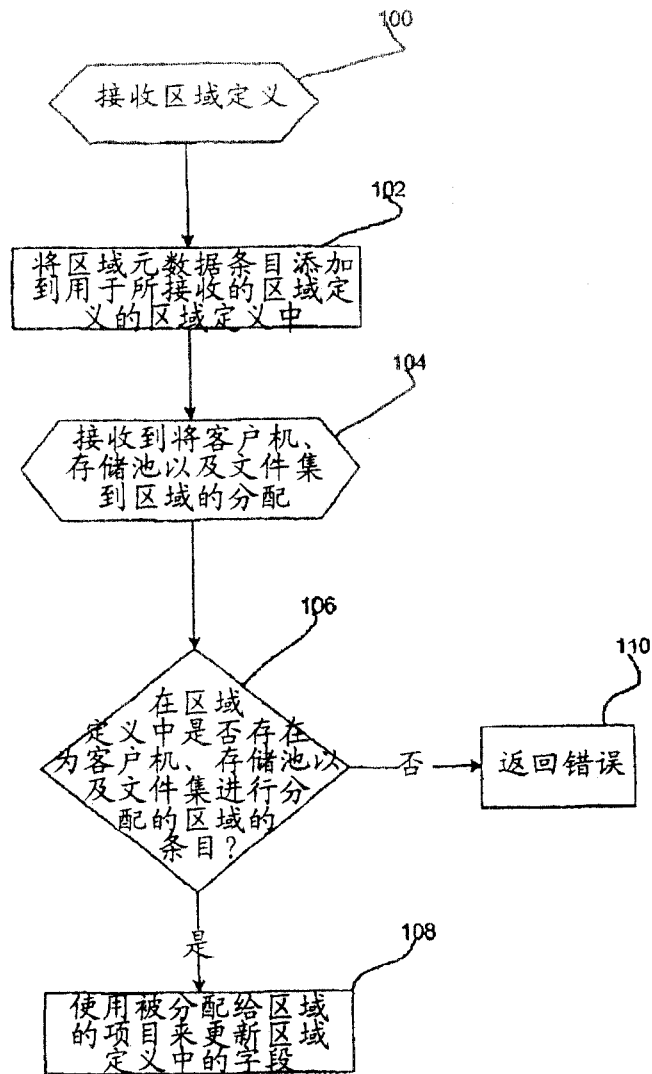


图 4

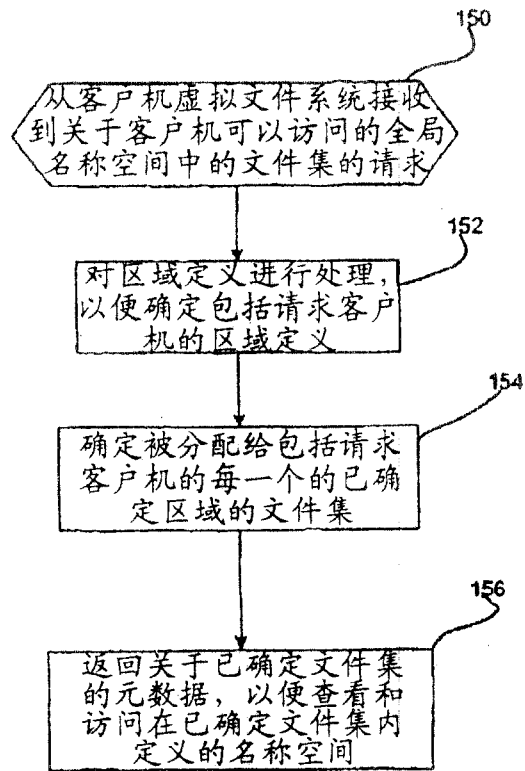


图 5

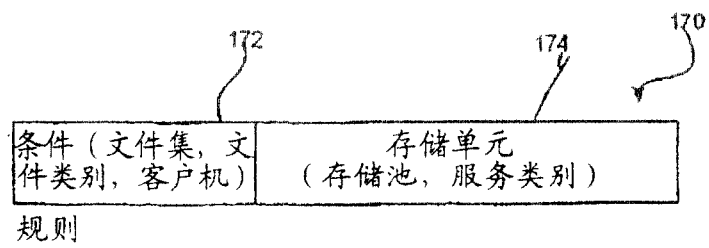


图 6

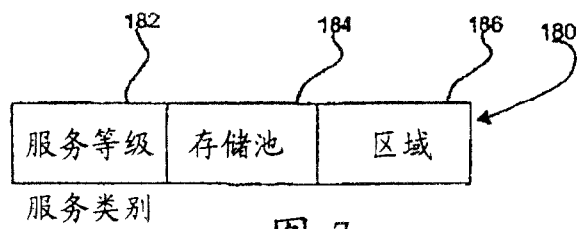


图 7

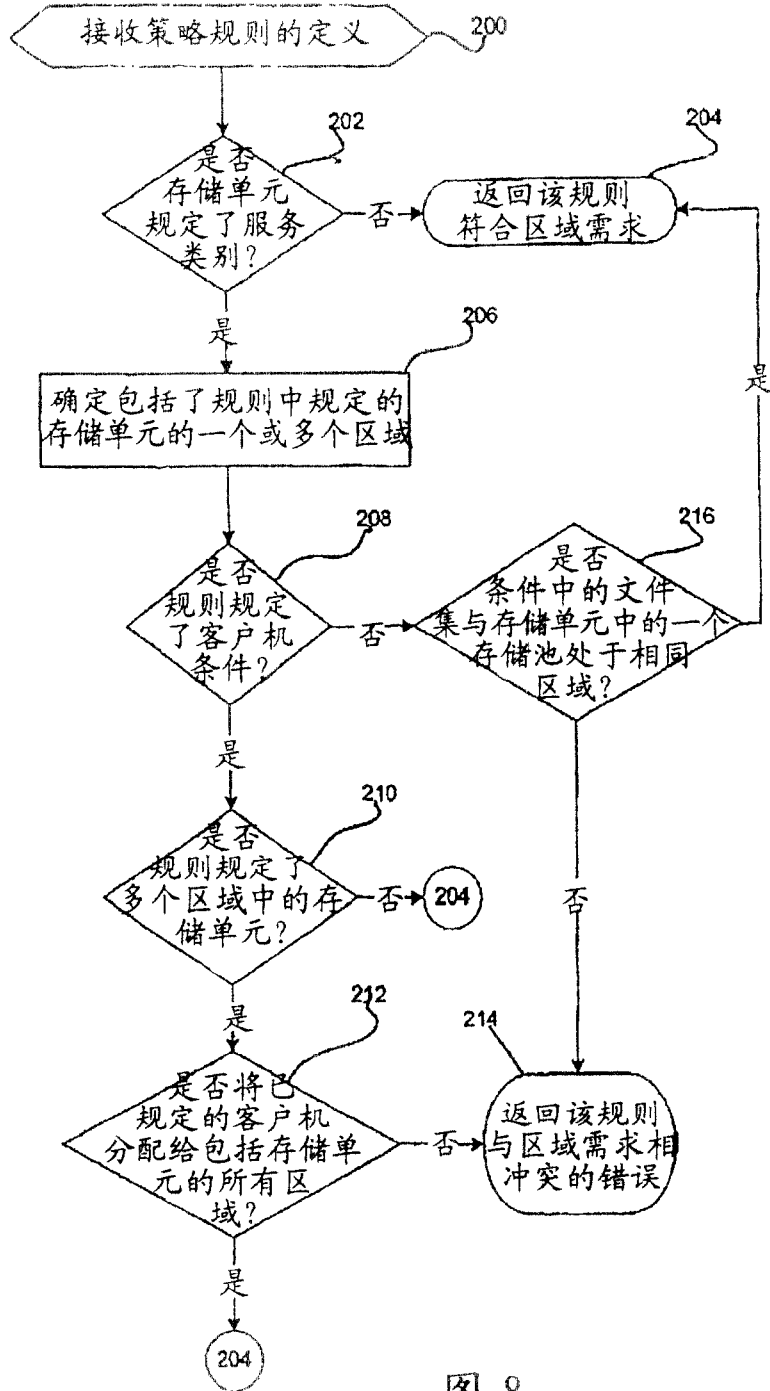


图 8

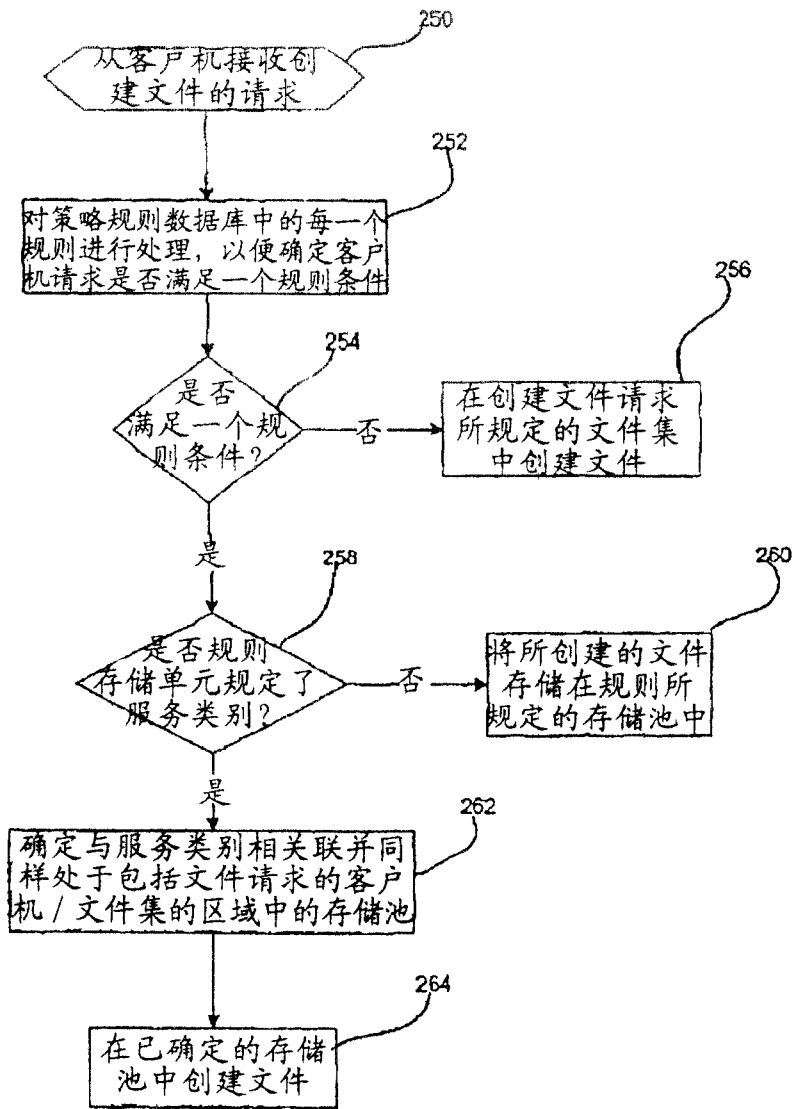


图 9