

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 15/16 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02806662.6

[45] 授权公告日 2007年6月20日

[11] 授权公告号 CN 1322450C

[22] 申请日 2002.3.18 [21] 申请号 02806662.6

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 16 [33] US [31] 60/276,829

[86] 国际申请 PCT/US2002/008159 2002. 3. 18

[87] 国际公布 WO2002/075571 英 2002. 9. 26

[85] 进入国家阶段日期 2003. 9. 15

[73] 专利权人 EMC 公司

地址 美国麻萨诸塞州

[72] 发明人 R·德佩尔特奥

[56] 参考文献

US5218695A 1993. 6. 8

US6061733A 2000. 5. 9

CN1251671A 2000. 4. 26

US6014707A 2000. 1. 11

审查员 张 蕾

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 张志醒

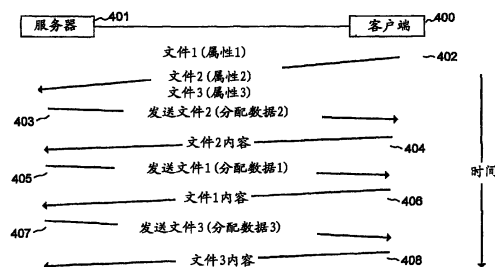
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

网络文件的共享方法和系统

[57] 摘要

一种把文件数据从客户端(400)写入服务器(401)中的方法,该方法包括把文件数据从客户端(400)写入服务器(401),其中客户端(400)向服务器(401)发出一个包含了多个待传输文件的名称和所述多个文件中的每一个的属性的文件传输申请(402)。服务器(401)确定数据传输的大小和最优顺序和所述多个文件的最优存储位置,并且向客户端(400)发出一个请求,按照针对数据传输的最小数目和存储位置而被优化的顺序来传输所述多个文件,由此使从客户端(400)向服务器(401)的数据传输率最大化。



1. 一种把文件数据从第一计算机写入第二计算机的方法，该方法包括：

由第一计算机向第二计算机发出一个文件传输申请，该申请包括与待传输文件相关联的至少一个属性；

在第二计算机上确定用于待传输文件的至少一个最优存储位置和最佳数据传输率；以及

由第二计算机向第一计算机发出一个请求，以便使用所述最佳数据传输率传输待传输的文件。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的至少一个属性包括文件长度。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于第一计算机为客户端计算机并且第二计算机为服务器计算机。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于第二计算机根据文件传输申请确定数据的大小并且计算最大传输大小，并且由第二计算机向第一计算机发出的请求包括该最大传输大小，由此将数据传输的数目最小化而不耗尽服务器资源。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于第二计算机包括用于存储待传输文件的可拆卸介质部件，并且所述文件传输申请包括多个待传输文件，并且第二计算机确定存取该介质部件的最优顺序并且传输所述文件的请求包括所述优化顺序。

6. 一种把文件数据从位于第一计算机上的源文件写入位于第二计算机上的目标文件的方法，其中第一计算机上的文件数据在物理上位于存储区域网络上的第一存储装置上，以及第二计算机上的目标文件在物理上位于该存储区域网络上的第二存储装置上，所述方法包括：

由第一计算机向第二计算机发出一个文件传输申请，该申请包括与源文件相关联的每一个数据扇区的在存储区域网络设备上的位置；

由第二计算机向该存储区域网络上的路由器系统发出一个请求，以把源文件创建在第二存储装置上；以及

由第二计算机向该存储区域网络上的路由器系统发出一个请求，以把源文

件传输到目标文件。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于该文件传输申请进一步包括与源文件相关联的多个属性。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述的多个属性包括文件名。

9. 如权利要求 6 所述的方法，进一步包括：在源文件已被传输到目标文件后从路由器向服务器发送一条完成消息。

10. 一种包括操作系统的文件服务器计算机，该文件服务器计算机被配置为从客户端计算机接收文件传输申请，其中所述申请包括与多个文件相关联的多个名称和多个属性，并且该文件服务器计算机被配置成用来确定用于数据传输操作的最优大小、最优顺序和所述多个文件的最优存储位置，以及向所述客户端发出一个请求，以便按照如下顺序传输所述多个文件，该顺序遵循用于数据传输操作的所述最优大小、最优顺序和最优存储位置。

11. 一种包括操作系统的客户端计算机，该客户端计算机被配置成向服务器计算机发出一个文件传输申请，其中所述申请包括与多个文件相关联的多个名称和多个属性，并且该客户端计算机被配置成从所述服务器计算机接收按照由该服务器确定的顺序传输所述多个文件的请求，其中所述多个文件要被存储在所述服务器所指定的最优位置处。

12. 一种包括联网的客户端计算机和联网的文件服务器的网络，其中所述客户端被配置成发出一份文件传输申请，其中所述申请包括与多个文件相关联的多个名称和多个属性；并且其中所述服务器被配置成确定用于数据传输操作的最优大小、最优顺序和用于所述多个文件的最优存储位置，并且向所述客户端发出一个请求，以便按照如下顺序传输所述多个文件，该顺序遵循用于数据传输操作的所述最优大小、最优顺序和最优存储位置，并且其中所述客户端被配置成接收该请求并且按照所述最优顺序传输所述多个文件。

网络文件的共享方法和系统

本申请要求于 2001 年 3 月 16 日提交的美国临时申请 No.60/276, 829 的权益, 在此以其全文引入以供参考。

背景

发明领域

本发明涉及为计算机文件服务器系统和客户端计算机提供服务的存储区域网络领域, 更具体而言, 涉及在客户端和服务器之间传输数据的方法。

发明背景

图 1 表示了一种典型的服务于客户端 102 和计算机文件服务器系统 104 的存储区域网络 100。客户端 102 和服务器 104 通过网络 106 进行通信。

客户端 102 能够包括一个处理器 108, 处理器 108 通过总线 110 和网络端口 112、光纤端口 114 及存储器 116 相耦合。处理器 108 可以是例如由位于 California 的 Santa Clara 的英特尔公司制造的英特尔奔腾 4 处理器。作为另一个实施例, 处理器 108 可以是一专用集成集成电路 (ASIC)。总线 110 的一个例子是外围部件互连 (PCI) 局部总线, 该局部总线是一种高性能的总线, 用于芯片 (例如, 主板芯片、主板芯片、等等)、扩展板、处理器/存储器子系统等等相互连接。

网络端口 112 可以是以太网端口、串行端口、并行端口、通用串行总线 (“USB”) 端口、电气和电子工程师学会公司 (“IEEE”) 1394 端口、小型计算机系统接口 (“SCSI”) 端口、个人计算机存储卡国际协会 (“PCMCIA”) 端口, 等等。客户端计算机 102 的存储器 116 可以存储多个被配置成为要由处理器 108 执行的指令。存储器 116 可以是随机存取存储器 (RAM)、动态 RAM (DRAM)、静态 RAM (SRAM)、易失性存储器、非易失性存储器、闪速 RAM、聚合物铁电 RAM、统一双向开关半导体存储器、磁性 RAM、高速缓冲存储器、硬盘驱动器、磁存储器、光存储器、磁光存储器、或者它们的组合。

客户端计算机 102 可以通过网络 106 耦合于服务器 104。服务器 104 可以是例如来自 California Palo Alto 的 Hewlett-Packard 公司的 Windows NT 服务

器、来自 California Palo Alto 的 Sun Microsystems 公司的 UNIX 服务器，等等。服务器 104 可以包括一个通过总线 120 耦合到网络端口 122、光纤端口 124 和存储器 126 的处理器 118。网络端口 122 的例子包括广域网 (WAN)、局域网 (LAN)、因特网、无线网络、有线网络、面向连接的网络、分组网、网际协议 (IP) 网络、或者它们的组合。

作为用于描述本发明的实施例的术语“耦合的”或者“连接的”包含直接连接、间接连接、或者它们的任意组合。同样地，两个被耦合的装置可以参与直接通信、间接通信、或者它们的任意组合。此外，两个被耦合的装置不必处于连续的通信中，而是可以典型地、周期性地、间歇地、偶发地、偶尔地、等等地进行通信。此外，术语“通信”不局限于直接通信，而是还包括间接通信。

本发明的实施例涉及通过一个或者多个网络进行的数据通信。数据通信可以由所述一个或者多个网络中的一个或者多个通信信道来传送。一个网络可以包含有线通信链路（例如，同轴电缆、铜缆、光纤、及它们的组合，等等）、无线通信链路（例如，卫星通信链路、陆地无线通信链路、卫星—陆地通信链路、及它们的组合，等等）、或者它们的组合。一条通信链路可以包含一个或多个通信信道，其中通信信道传送信息。例如，一个通信链路可以包含多路复用的通信信道，比如时分多路复用 (“TDM”) 信道、频分多路复用 (“FDM”) 信道、码分多路复用 (“CDM”) 信道、波分多路复用 (“WDM”) 信道、它们的组合，等等。

根据本发明的一个实施例，被配置成要由处理器执行以执行一方法的指令，被存储在计算机可读介质上。计算机可读介质能够是一个存储数字信息的设备。例如，一个计算机可读介质包括本领域内所公知的用于存储软件的只读光盘存储器 (CD-ROM)。由适合于执行那些被配置成要被执行的指令的处理器访问该计算机可读介质。术语“被配置成要被执行的指令”和“要被执行的指令”意指包含任何依其现有形式（例如，机器代码）准备由处理器执行的指令，或是需要进一步的操纵（例如，编译、解密、或者配有存取代码，等等）以备由处理器执行的指令。

存储区域网络 100 包括通过光纤路由器 130 可存取的多个联网的存储设备 128。联网的存储设备 128 可以包括例如一个或多个硬盘驱动器 132、134、

和 136、光存储设备 138、可拆卸存储设备 140、或其他此类存储设备。光纤路由器 130 可以是例如 Chaparal FVS113、Crossroads 4250、ATTO 光纤桥接器 3200。存储在存储设备 128 上的信息可以被客户端计算机 102 和服务器计算机 104 存取，就好像这些设备被直接地连接到这些计算机上一样。例如，磁盘 132 上的存储区可以被“安装”在服务器 104 上，并且磁盘 134 上的存储区可以被安装在客户端 102 上。从运行在那些计算机上的应用的观点来看，这些存储区将显得它们就像是直接连接在相应的计算机系统上一样。

在典型的客户端-服务器环境下，客户端计算机可能需要读出存储在服务器系统上的数据或是可能需要将数据写入服务器系统。用来完成这些任务的常规的系统和方法尚未被优化成充分利用诸如图 1 中所示那样的存储区域网络。例如，一种把数据从客户端写到服务器上的文件内的常规过程遵循如图 2 所示那样的通信流程。在这个例子里，客户端 102 具有在磁盘 132 上存储的如下数据，该数据需要被传送以便由服务器 104 存储。在图 2 中，实线所代表的事务由在客户端和服务器计算机之间发送的消息或者数据组成。虚线表示在客户端 102 和服务器 104 与通过路由器 130 加以存取的联网的存储设备 128 之间的实际交互。

在步骤 201 中，客户端 102 通过通知服务器 104 该客户端具有要被写入一个由服务器 104 所维护的文件内的数据来启动一个数据写入请求。步骤 202 中，服务器 104 在联网的存储设备 128 之一诸如硬盘 134 上创建一个新的空文件。在步骤 203 中，服务器 104 向客户端 102 发送一条消息，通知客户端 102 一个文件已经被创建。在步骤 204 和 205 中，客户端 102 从硬盘 132 中检索数据。在步骤 206 中，客户端 104 用指令把该数据发送到服务器 104 以把该数据写入该新文件。在步骤 207 中，服务器 104 把数据写入硬盘 134 上的该新文件中。在步骤 208—215 中，客户端 102 检索数据并且服务器 104 写入所述数据，直到所有这些数据已被从客户端 102 传送到服务器 104 为止。

这种常规的数据传输方法没有导致这两个系统之间的有效文件传输。特别地，如图 2 中所示，通信流程没有被优化，因为仅仅需要在一个单独的存储区域网络 100 内被从一个物理位置传输到另一个物理位置的数据被代之以传输到该存储区域网络之外。具体而言，该数据通过路由器 130 从存储区域网络 100 流向客户端 102。客户端 102 随后通过网络 106 将该数据传输给服务器 104。

最后服务器 104 通过路由器 130 将该数据送回存储区域网络 100。

另一个和常规文件传输系统相关联的低效问题是，服务器不能优化其数据的存储，因为，它没有足够的信息来管理数据传输操作。这适用于诸如附图 1 中所示的那些存储区域网络，以及其中数据被存储在本地连接的存储设备中的客户端-服务器系统。开始，客户端请求服务器创建一个新的空文件。服务器在当它已经这样做时作出响应。从该点向前，客户端在写操作序列的每一个中写该文件的全部数据的子集。服务器可能或可能不确认数据的接收，这取决于所使用的协议的细节。同样地，当客户端已经将文件的全部数据写入服务器上的文件后，它可以发出或是不发出一最终请求，取决于所使用的协议。

图 3 更加详细地说明了以上所述的低效问题。在步骤中，客户端 300 启动了一个向服务器 301 传输数据的请求。在步骤 303 中，服务器 301 通过表明一个新的空文件已经被创建来响应该请求。在步骤 304—305 中，客户端 300 发送一个或者更多个数据包，直到整个文件都已被从客户端 300 传输到服务器 301 为止。因为服务器 301 没有关于被传输数据的完全信息，所以，数据随后被以不同大小的片写入到该新文件中。这可能会导致可用磁盘空间的低效利用。如果要传输多个文件的话，则必须重复步骤 302—306，如步骤 307 和 308 中所示的。

所描述的常规方法被广泛的应用于填充文件数据空间，并且，在该数据的数量和不能被预先得知的时候是有效的。然而，由于服务器在任何给定时间上仅仅暴露给写数据操作的全部集合的一个子集，因此服务器的优化机会受到限制。特别是，服务器不能确定存储介质内的哪个可用存储位置最适合于文件存储，因为该文件的最终大小是未知的。此外，服务器不能指定客户端应该发送数据的次序，或者，在客户端最终向服务器发送多于一个的文件的情形中，这些文件的序列。这一不足在存储区域网络中表现得尤为明显，其中对于客户端而言，典型的是要传输大量具有特定内容和大小的文件，该内容和大小仅仅被该客户端所知。在这种环境下，文件内容的逐片基础的传输导致了减小的数据传输率。

当这些文件要被从客户端上传到位于服务器上的一个或者多个可拆卸存储设备中时，如图 2 和 3 中所示的利用常规方法传输数据时会出现另一个严重的缺陷。在这样的系统里，服务器可以管理一系列介质片，其中的每一片都具

有有限的容量。当数据被存放在这些介质上时，每一片可能有不同数量的剩余空间。当采用这些方法，并且数据被以逐片方式写入时，服务器就可能将文件数据存储在一个最终并不适合它的一片介质上。在这种情况下，有必要延迟将部分已写入的文件移到新的位置，以便使进一步的写入操作可以发生。

因此，需要有一个系统和方法来提供改善的文件传输率和在数据存储介质上高效率的数据放置。

如上所述的在客户端和服务系统之间传输数据的一般过程，同样被应用于公共网络文件共享协议中，例如网络文件系统（NFS）和公共国际互联网文件系统（CIFS），其中，客户端计算机在服务器上创建一个空文件，然后通过服务器逐片地将数据写入这个文件。

发明内容

本发明的目的在于改进计算机网络中客户端和服务系统之间数据的传输率。

本发明的另一个目的在于改进存储网络中第三方拷贝特征的使用，其中客户端和服务系统交换关于一组待传输数据块的信息并把该传输委托给第三方，从而改进数据传输率并缓解服务器和客户端的负载。

再一目的在于减少从客户端向服务器上的一个或者多个可拆卸介质装置移动文件所需要的步骤数目。

另一目的是改进对可拆卸介质的利用。

这些目的以及将从下述公开内容中变得明显的其它目的由本发明来实现，本发明在一方面包含了一种把文件数据从客户端写入服务器的方法和系统，该方法和系统包括，由客户端向服务器发出包含多个文件的名称以及所述多个文件中的每一个文件的属性的文件传输申请，由服务器确定用于数据传输的大小和最优顺序和所述多个文件的最优存储位置，由服务器向客户端发出一个请求，以便按照针对数据传输的最小数目和存储器位置而被优化的顺序来传输所述多个文件，由此使从客户端向服务器的数据传输率最大化。

附图的简要说明

图1是一常规体系结构的示意图，其中本发明可以被实现以改进利用存储区域网络设备来进行客户端和服务系统之间的文件传输。

图2是说明根据常规方法的在客户端系统、服务器系统和存储区域网络之间用于将数据写入一个文件的事务的时间线（**timeline**）。

图 3 是说明根据传统方法的在客户端系统和服务器系统之间用于将数据写入多个文件的事务的时间线。

图 4 是说明根据本发明的一实施例的在客户端系统和服务器系统之间用于将数据写入多个文件的事务的时间线。

图 5 是说明根据本发明的一实施例的在客户端系统、服务器系统和存储区域网络之间用于将数据写入一个文件的事务的时间线。

图 6 是说明根据本发明的另一实施例的在客户端系统、服务器系统和存储区域网络之间用于将数据写入一个文件的事务的时间线。

图 7 是一体系结构的示意图，其中本发明可以被实现以根据 ISCSI 体系结构改进利用网络化的存储设备来进行客户端 / 服务器系统之间的文件传输。

发明的详细说明

如上所述，和常规的文件传输方法有关的问题源自于这种传输是从客户端启动这一事实。因此，几乎没有信息可用来有效地把文件放置在由服务器系统管理的存储介质内。使用传统文件传输方法的另一个问题是，几乎没有信息可用来正确使用存储区域网络的所谓“第三方拷贝”特征。在第三方拷贝情况下，客户端和服务器需要识别将要被从一个系统传输到另外一个系统的数据块。然后这个信息必须被提供给第三方，它相应的存储区域网络发出实现数据移动的 I/O 操作。为了把数据从客户端写入服务器中，开始第三方拷贝的那一方必须知道数据在客户端和服务器上的位置（块地址）。当逐片执行由客户端启动的写操作时，服务器尚未具有为预先的数据分配空间的机会。因此，第三方拷贝特征就不能被使用。

根据本发明的第一实施例，披露了一种把数据从第一计算机写入第二计算机的一个或者多个文件的新方法，由此在传输该数据之前首先把描述所述一个或者多个文件的信息从第一计算机系统发送到第二计算机系统。基于这个信息，第二计算机系统以根据第二计算机的需要而优化的方式向客户端请求文件数据。也就是说，第二计算机可以规定用于完成数据传输的次序、时间、和通信介质。因而，服务器就可以对数据放置和传输进行优化。

附图 4 举例说明一种根据本发明一实施例的从一个系统传输一个或者多个文件到另一个系统的方法。在图 4 中，客户端 400 的一个用户想要向服务器 401 传输三个文件，指定的文件 1、文件 2 和文件 3。传输所有三个文件的客户端

申请随同每个文件的所述属性一起被发送到服务器以便最有利该传输。这些属性可以包括例如文件长度以及在组成文件的每个数据块在网络存储设备上的位置。在该例子中，服务器 401 处理该请求以便传输这三个文件，并确定通过依照文件 2，后跟文件 1 和文件 3 的次序分别传输这些文件所能获得的最佳性能。这个被确定的次序将通过减少磁盘磁头寻道而使数据传输最优化。因此，在步骤 403 中，服务器 401 指示客户端 400 发送文件 2 的内容。在步骤 404 中，客户端 400 发送所请求的内容。在步骤 405 和 406 中，文件 1 的数据被请求并被发送，如附图 4 所示。同样地，在步骤 407 和 408 中，文件 3 的数据被请求并传输。文件传输请求可以包括分配数据以进一步改进该文件传输过程。分配数据可以由例如数据要以最大的传输率传输到的在存储区域网络设备上的地址组成。当被分配到磁盘上时，分配数据也可以包括数据块的散聚表。

本发明产生的一个第一改进是第二台计算机在本例中是服务器 401 为其选择的传输大小作准备的能力。使用常规的方法，第一台计算机，在本例中是客户端 400，必须假定另一台计算机能够接受特定大小的数据传输。进行这种假定的需要典型地意指该发送系统必须做出一个保守的选择以便不会耗尽接收系统的存储资源。相比之下，使用本发明的方法，接收系统预先收到将要传输的数据的大小（因为由客户端 400 所发送的文件的属性），因此服务器 401 能够准备尽可能大的传输并（通过分配数据）通知发送系统。照这样，就有可能以最少的数据传输数来影响单个文件的传输，并且不会耗尽服务器的资源。这就使从客户端到服务器的数据传输率在服务器的资源约束内最大化。

本发明实现了第二个改进，起因在于服务器控制了待传输文件的顺序。在可拆卸介质系统例如那些包括存储库的系统中，通过在特定的介质片上放置特定的文件来优化性能是很典型的。此外，常常出现这样的情况，在任何特定时间，对一些介质片的存取速度远远快于其他。继续图 4 所示的例子，在要求传输文件 1、文件 2、和文件 3 的时候，将要存放文件 2 的这片介质可能是被最快存取的。在这种情况下，在任一其他文件之前传输文件 2 将是很有利的。本发明所实施的这一方法通过同时向服务器提供所有选择并允许该服务器确定优化性能的顺序而使之成为可能。

因为客户端和服务器可以交换为执行第三方拷贝操作所需要的信息，所以产生了第三个改进。这些为了性能优化所做的操作得到了普遍的认可，因为数

据传输可以通过第三方代理而进行，而在数据传输中客户端或者服务器不会消耗任何资源。附图 5 和 6 举例说明了本发明是怎样便于第三方拷贝操作的。如附图 5 和 6 中所示，本发明在客户端、服务器、和存储区域网络之间提供了一个明显地简化了的交互。按照本发明，数据不必被传输到存储区域网络 100 外以完成文件传输。而是，路由器 130 被指示来执行在存储区域网络内的文件传输操作。

附图 5 说明了为执行第三方拷贝操作，按照本发明的一实施例的在客户端 102，服务器 104，和存储设备 128 之间的交互。在这个实施例里，系统之间没有传递确认信息。在步骤 501 中，客户端 102 向服务器 104 发送一条消息来启动文件传输。该初始消息包括待传输文件的属性，该文件在这里也被称为“源文件”。如前面所述，属性可包括例如源文件的大小和位置的信息。在这个实施例中，源文件的位置进一步包括表明组成该文件的数据的每个部分的在存储介质上的实际数据扇区的标识。本领域中，该信息通常被称作为“分散-聚集”数据，因为它标识数据被分散在该存储介质上的物理位置，并且需要该信息来检索数据。在复制请求中该信息被发送到客户端上，并且被存入请求包中。

在步骤 502 中，服务器 104 指示路由器 130 创建一个新的空白文件并执行从源文件到这个新的空文件的数据传输，该新文件之后就成为目标文件。步骤 502 中创建的消息中包括从客户端 102 接收的一个或多个文件属性。在步骤 503 中，路由器 130 把数据从源位置传输到目标位置。也就是说，路由器 130 从分散-聚集列表中所标识的扇区中检索数据，并且把它们放在目标存储介质上的可用的扇区中。构成新文件的扇区被包含在目标文件的标题块中，以便将来作为分散-聚集数据的参考。

图 6 表示另一个实现本发明来方便第三方数据传输的例子。这个例子除包括附图 5 中所示的全部步骤外，还包括步骤 601—603。在步骤 601 中，服务器 104 向客户端 102 回送一条确认消息。该确认通知客户端 102 新文件已经被创建。在步骤 602 中，该步骤在路由器 130 已完成数据传输之后执行，路由器 130 向服务器 104 发送一条消息。消息 602 通知服务器 104 数据传输已经成功地完成。在步骤 603 中，服务器 104 将这次数据传输的成功完成通知客户端 102。

本发明优选实施例的上述公开内容是为了说明和描述的目的而给出的。其

并不打算穷举或者把本发明限制于所公开的精确形式。此处描述的实施例的许多变化和修改对于本领域的普通技术人员来说根据上述公开内容将是显而易见的。本发明的范围仅仅由附在后面的权利要求以及它们的等价内容来限定。

此外，在描述本发明的代表性实施例中，说明书可能已经把本发明的方法和/或过程提供为特定的步骤序列。但是，就所述方法或过程不依赖于这里所陈述的特定步骤顺序来说，所述方法或过程不应该被限制在所述步骤的特定顺序。作为本领域普通技术人员应该懂得，其它的步骤顺序也是可能的。因此，在该说明书中陈述步骤的特定次序不应被解释为对权利要求的限制。另外，针对本发明方法和 / 或过程的权利要求不应被限制在所写次序的步骤性能，并且本领域普通技术人员很容易理解，所述顺序可以被改变，但仍然在本发明的精神和范围内。

已知技术

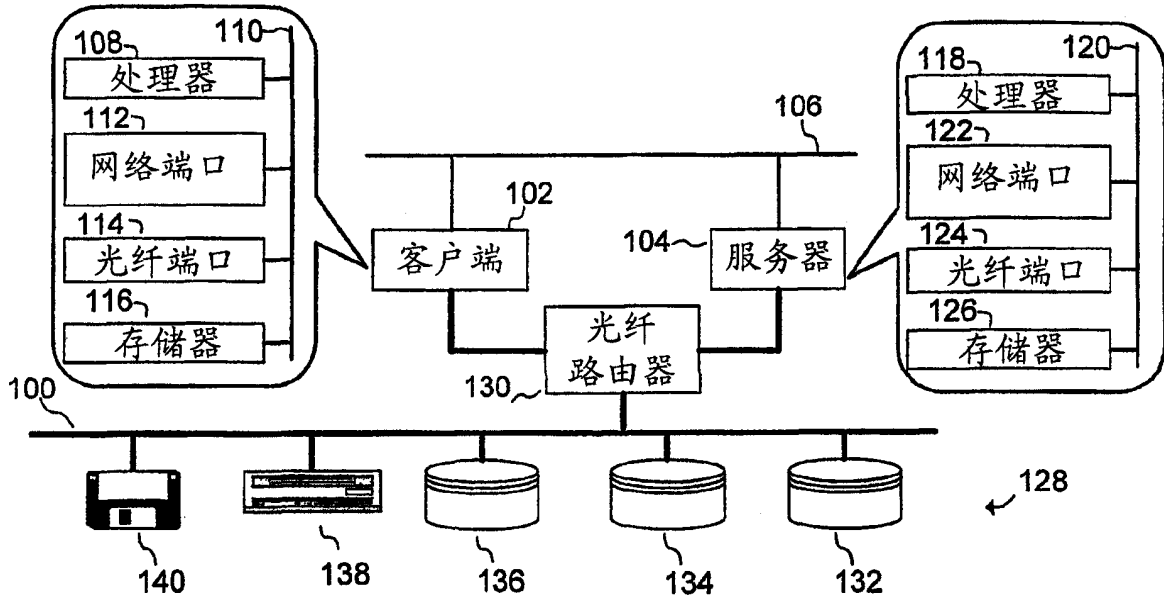


图 1

已知技术

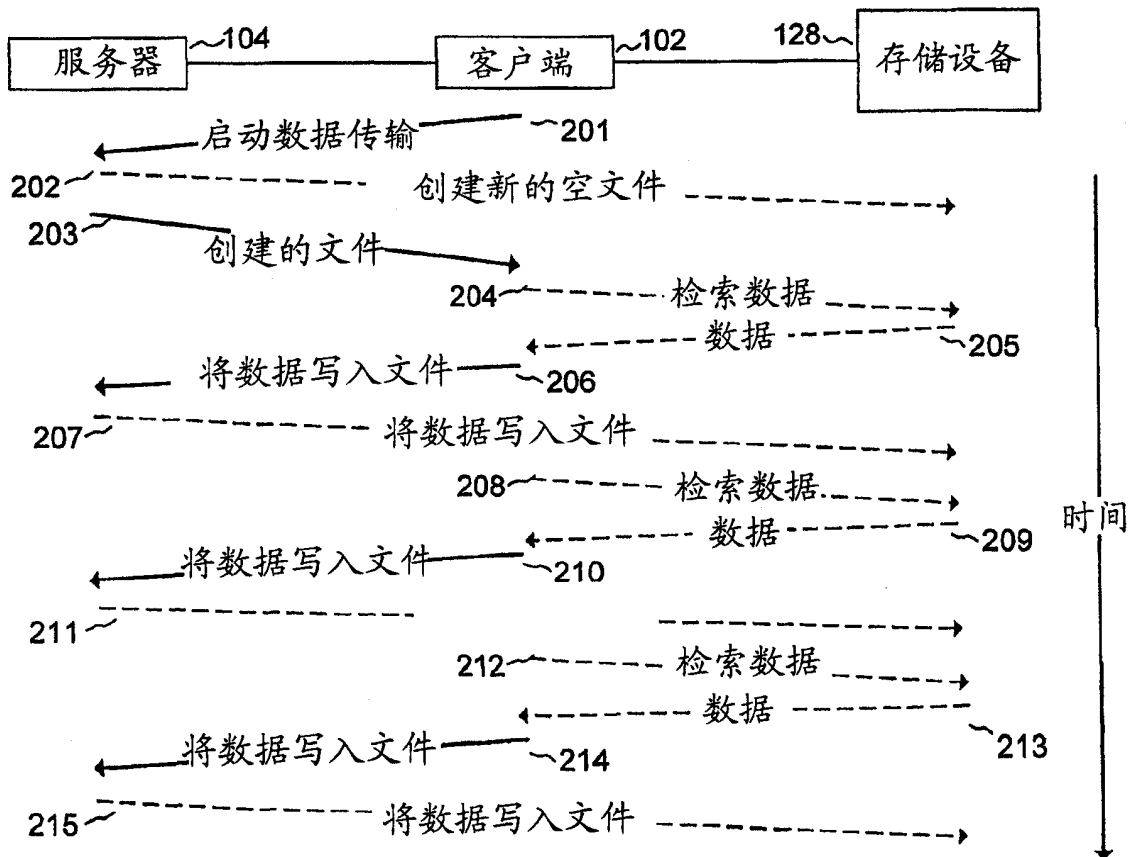


图 2

已知技术

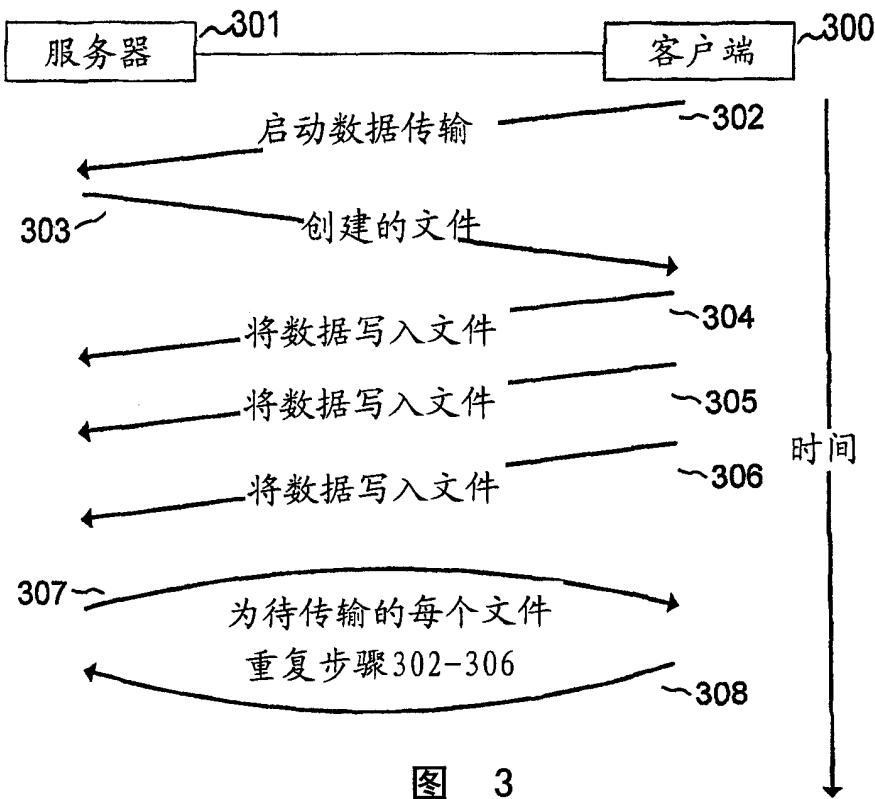


图 3

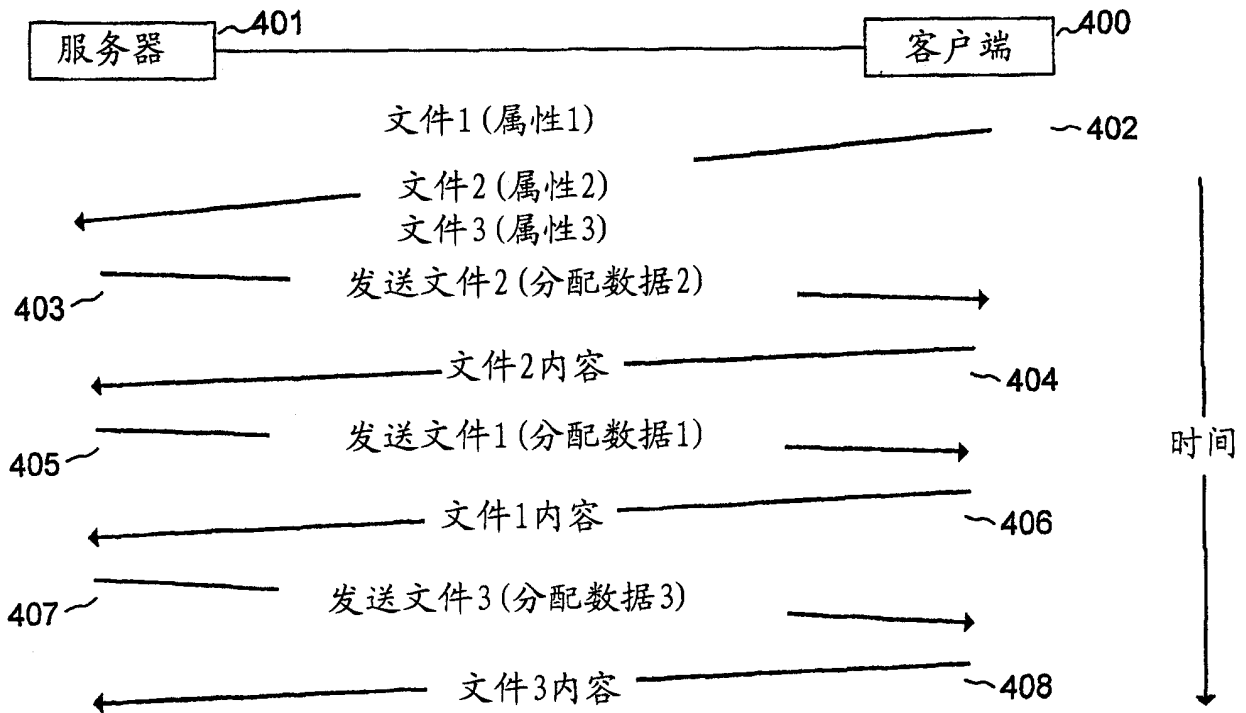


图 4

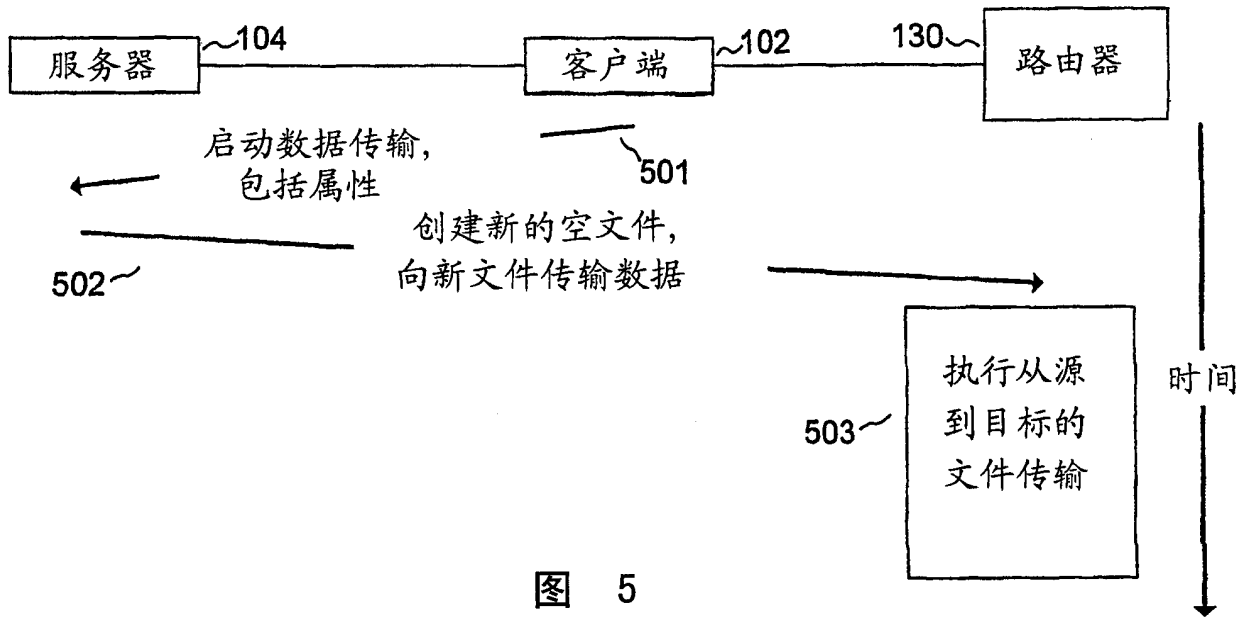


图 5

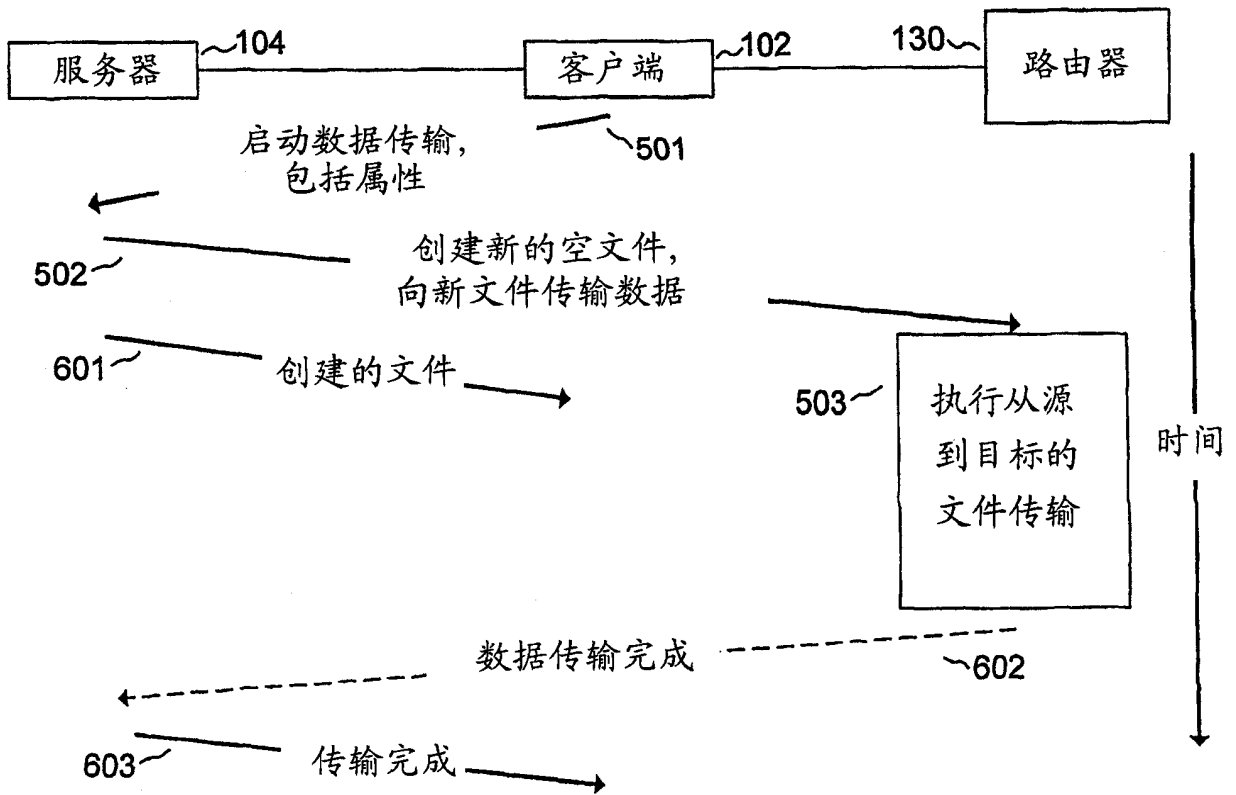


图 6

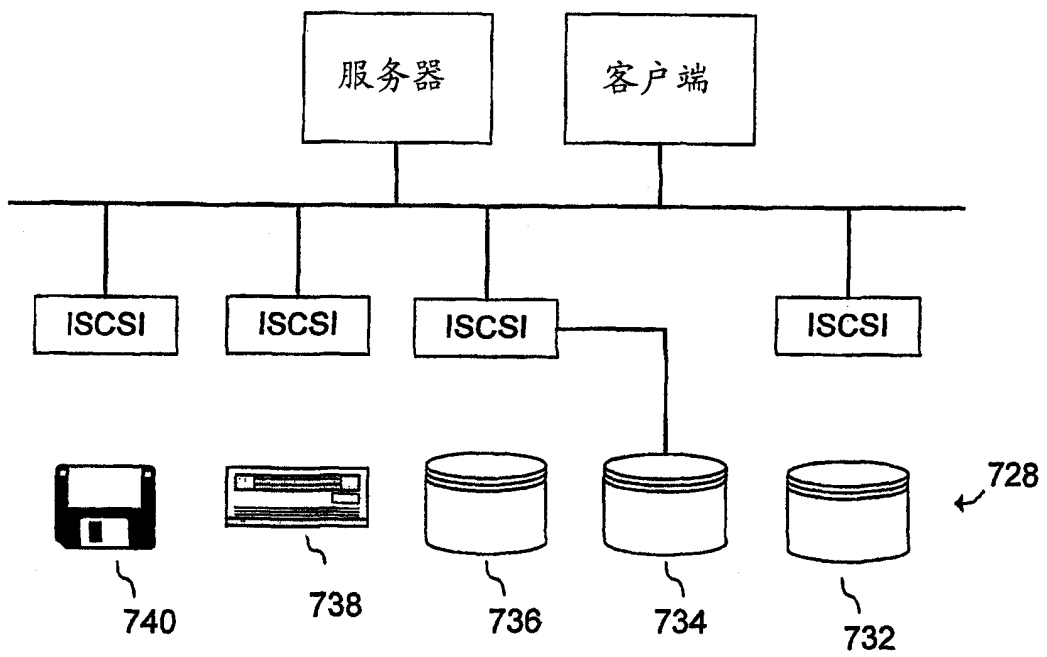


图 7