(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 3 月 14 日 (14.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/047441 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/54 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/120151

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 29 日 (29.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710797002.1 2017年9月6日 (06.09.2017) CN

(71) 申请人: 武汉斗鱼网络科技有限公司 (WUHAN DOUYU NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区软件园东路1号软件产业4.1期B1栋11楼, Hubei 430074 (CN)。

(72) 发明人: 黄浩 (HUANG, Hao); 中国湖北省武汉市东湖开发区软件园东路1号软件产业4.1期B1栋11楼, Hubei 430074 (CN)。 张文明 (ZHANG, Wenming); 中国湖北省武汉市东湖开发区软件园东路1号软件产业4.1期B1栋11楼, Hubei 430074 (CN)。 陈少杰 (CHEN, Shaojie); 中国湖北省武汉市东湖开发区软件园东路1号软件产业4.1期B1栋11楼, Hubei 430074 (CN)。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司 (CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED); 中国北京市海淀区丹棱街3号中国电子大厦B座18层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** COMMUNICATION OPTIMIZATION METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种通信优化方法及系统

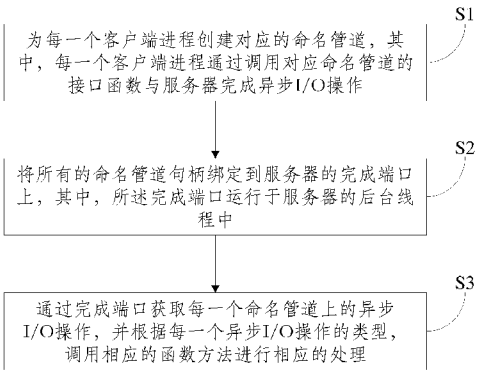


图 1

S1 Create a corresponding named pipeline for each client process, wherein the each client process completes an asynchronous I/O operation with a server by means calling an interface function corresponding to the named pipeline

S2 Bind all named pipeline handles to a completion port of a server, wherein the completion port runs in a background thread of the server

S3 Obtain an asynchronous I/O operation on each named pipeline by means of the completion port, and call a corresponding function method according to the type of each asynchronous I/O operation so as to carry out corresponding processing

(57) **Abstract:** A communication optimization method and system, the method comprising: creating a corresponding named pipeline for each client process; binding all named pipeline handles to a completion port of a server, wherein the completion port runs in a background thread of the server (S2); and obtaining an asynchronous I/O operation on each named pipeline by means of the completion port, and calling a corresponding function method for processing according to the type of each asynchronous I/O operation (S3). According to the described method, a completion port is created, all named pipeline handles corresponding to a client process are bound to the completion port, and asynchronous I/O operations of all clients are managed by utilizing the completion port. The completion port only needs to run in one background thread, thus request events of the clients may be processed by means of one background thread. Compared with conventional modes which require a plurality of threads, the problem of thread blockage is avoided, and the CPU processing efficiency is increased.

WO 2019/047441 A1

[见续页]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种通信优化方法及系统，所述的方法包括：为每一个客户端进程创建对应的命名管道；将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，完成端口运行于服务器的后台线程中（S2）；通过完成端口获取每一个命名管道上的异步I/O操作，并根据每一个异步I/O操作的类型，调用相应的函数方法进行处理（S3）。该方法通过创建一个完成端口，将与客户端进程对应的所有命名管道句柄都绑定到完成端口上，利用完成端口来管理所有客户端的异步I/O操作，而完成端口只需要在一个后台线程中运行即可，因此，实现了通过一个后台线程就可以处理多个客户端的请求事件，相比传统的需要多个线程，避免了线程阻塞的问题，以及提高了CPU的处理效率。

一种通信优化方法及系统

交叉引用

本申请引用于2017年9月6日提交的专利名称为“一种通信优化方法及系统”的第201710797002.1号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

技术领域

本发明涉及通信技术领域，更具体地，涉及一种通信优化方法及系统。

背景技术

在大型开发过程中，为了提高程序的运算效率与稳定性，充分利用计算机 CPU 的性能，通常会创建多个进程来实现核心的服务功能，由于每个进程都是一个独立的实例，所以会涉及到多进程之间通信的问题。

传统方案是采用多线程技术方案，采用多个线程对多个进程进行管理，即针对每一个客户端进程，就需要一个对应的线程对该客户端进程进行管理，这样在后台的线程会有很多个，会增加程序资源大量的消耗。另外，由于线程太多，CPU 需要花费更多的时间来调度和切换这些线程，造成 CPU 处理效率低下，频繁的线程阻塞和唤醒阻塞对 CPU 造成的负荷加重，会严重影响程序的运行性能问题。

发明内容

本发明提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的通信优化方法及系统。

根据本发明的第一个方面，提供了一种通信优化方法，包括：

S1，为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；

S2，将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；

S3，通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

本发明的有益效果为：通过在服务器创建一个完成端口，将与客户端进程对应的所有命名管道句柄都绑定到完成端口上，利用完成端口来管理所有客户端的异步 I/O 操作，而完成端口只需要在一个后台线程中运行即可，因此，实现了通过一个后台线程就可以处理多个客户端的请求事件，相比传统的需要多个线程，避免了线程阻塞的问题，以及提高了 CPU 的处理效率。

在上述技术方案的基础上，本发明还可以作如下改进。

进一步的，所述步骤 S1 中为每一个客户端进程创建对应的命名管道进一步包括：

调用 CreatNamePipe 接口函数为每一个客户端进程创建对应的命名管道，并保存该接口函数返回的每一个命名管道句柄。

进一步的，所述步骤 S1 之前还包括：

在服务器定义异步调用 overlapped 结构体，该结构体用于实现 I/O 接口的异步调用；

相应地，所述步骤 S1 还包括：

通过向命名管道上的接口函数传递 overlapped 结构体参数，实现该接口函数的异步调用。

进一步的，所述步骤 S2 还包括：

基于接口函数，在服务器上创建完成端口，并保存该接口函数返回的完成端口句柄；

基于该接口函数，将所有命名管道句柄绑定到完成端口上，以便于通过完成端口管理所有的命名管道。

进一步的，所述步骤 S3 中通过完成端口获取每一个命名管道上的异步

I/O 操作进一步包括：

通过完成端口接收每一个客户端进程与服务器进行的异步 I/O 操作，并将所有的异步 I/O 操作按照时间顺序存储于队列中，其中，每一个客户端进程通过相应的命名管道与服务器进行异步 I/O 操作。

进一步的，所述步骤 S2 还包括：

调用 CreatThreat 函数在服务器创建一个后台线程，使得所述完成端口运行于所述后台线程中；

相应地，所述步骤 S3 还包括：

后台线程通过调用 GetQueuedCompletionStatus 接口函数获取完成端口的队列中存储的异步 I/O 操作。

进一步的，所述步骤 S3 中根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行处理进一步包括：

若异步 I/O 操作为连接请求 I/O 事件，则调用 ConnectNamedPipe 函数等待下一个客户端连接；

若异步 I/O 操作为读请求 I/O 事件，则调用 ReadFile 函数接口从客户端发送的数据；

若异步 I/O 操作为写请求 I/O 事件，则调用 WriteFile 函数向客户端发送数据。

根据本发明的第二个方面，提供了一种通信优化系统，包括：

创建模块，用于为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道上的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；

绑定模块，用于将所有的命名管道句柄绑定到服务器完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；

获取模块，用于通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作；

处理模块，用于根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

根据本发明的第三方面，提供了一种电子设备，包括处理器、存储器和

总线；

所述处理器和存储器通过所述总线完成相互间的通信；

所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令，所述处理器调用所述程序指令能够执行通信优化方法。

根据本发明的第四方面，提供一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令使所述计算机执行通信优化方法。

附图说明

图 1 为本发明一个实施例的通信优化方法流程图；

图 2 为本发明另一个实施例的通信优化系统连接框图；

图 3 为本发明又一个实施例的通信优化系统整体连接框图；

图 4 为本发明一个实施例的电子设备连接框图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

参见图 1，提供了本发明一个实施例的通信优化方法，包括：S1，为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道上的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；S2，将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，完成端口运行于服务器的后台线程中；S3，通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行处理。

在大型项目开发过程中，为了提高程序的运算效率与稳定性，都会创建多个进程来实现核心的服务器功能，由于每一个进程都是一个独立的实例，所以会涉及多进程之间的通信问题。目前通常是采用多线程技术，在多个线程中实现同步调用，对于现有技术，需要在服务器上创建多个线程，通过每一个线程来对对应的客户端进程实现管理。这种在后台创建多个线程的方

式，会导致线程阻塞的状况，影响程序的运行性能。

因此，本实施例提供了一套只需要在后台服务器创建一个线程就能对所有的客户端进程进行管理的方法，具体的，该方法的具体实现为，为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，一个客户端进程需要创建对应的一个命名管道。每一个客户端进程通过调用对应的命名管道上的接口函数实现与服务器的通信，在本实施例中，每一个客户端进程通过异步调用命名管道上的接口函数来实现与服务器的异步 I/O 操作。

然后在服务器创建一个完成端口，将前述创建的所有命名管道的句柄绑定到完成端口上，其中，句柄是指使用的一个唯一的整数值，即一个四字节长的数值，来标识应用程序中的不同对象和同类对象中的不同的实例。句柄是 windows 用来标志应用程序中建立的或是使用的唯一整数，windows 使用了大量的句柄来标志很多对象，应用程序能够通过句柄访问相应对象的信息。因此，通过将所有命名管道的句柄绑定到完成端口上，通过完成端口来获取所有命名管道的信息，来管理所有的命名管道，其中，完成端口运行于一个后台线程上，因此，只需要一个后台线程即可以实现对所有命名管道的管理。随后，通过完成端口获取每一个客户端进程经过命名管道与服务器进行的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行处理。

本实施例通过在服务器创建一个完成端口，将与客户端进程对应的所有命名管道句柄都绑定到完成端口上，利用完成端口来管理所有客户端的异步 I/O 操作，而完成端口只需要在一个后台线程中运行即可，因此，实现了通过一个后台线程就可以处理多个客户端的请求事件，相比传统的需要多个线程，避免了线程阻塞的问题，以及提高了 CPU 的处理效率。

在上述实施例的基础上，本发明的一个实施例中，所述步骤 S1 中为每一个客户端进程创建对应的命名管道进一步包括：调用 CreatNamePipe 接口函数为每一个客户端进程创建对应的命名管道，并保存该接口函数返回的每一个命名管道句柄。

在为客户端进程创建对应的命名管道时，本实施例是调用 CreatNamePipe

接口函数为每一个客户端进程创建对应的命名管道，并保存该接口函数返回的每一个命名管道 PipeHandle 句柄。

在上述各实施例的基础上，本发明的另一个实施例中，所述步骤 S1 之前还包括：在服务器定义 overlapped 结构体，该结构体用于实现 I/O 接口的异步调用；相应地，所述步骤 S1 还包括：通过向命名管道上的接口函数传递 overlapped 结构体参数实现该接口函数的异步调用。

每一个命名管道上具有多个接口函数，比如，ConnectNamePipe、WriteFile 和 ReadFile 等相关接口函数，为实现这些接口函数的异步调用，本实施例在服务器定义一个异步调用结构体，称之为 overlapped 结构体，该异步调用结构体主要用于操作异步 I/O 接口。其中，通过向命名管道上的接口函数传递 overlapped 结构体参数实现该接口函数的异步调用，每一个客户端进程可通过异步调用对应命名管道上的接口函数实现与服务器的异步 I/O 操作。

在上述各实施例的基础上，本发明的另一个实施例中，所述步骤 S2 还包括：调用 CreatIoCompletionPort 接口函数在服务器上创建完成端口，并保存该接口函数返回的完成端口句柄；基于该接口函数将所有命名管道句柄绑定到完成端口上，以便于通过完成端口管理所有的命名管道。

在服务器上创建完成端口的具体实现为，通过调用 CreatIoCompletionPort（PipeHandle）接口函数在后台创建一个完成端口，并将完成端口 PortHandle 句柄保存起来。该接口函数的作用就是将每一个命名管道 PipeHandle 句柄绑定到完成端口 PortHandle 上，这样完成端口就能够管理所有的命名管道上的异步 I/O 操作。

其中，完成端口是操作系统维护的内核对象，在 I/O 操作上的特点是速度快以及并发量大，完成端口可以管理上万个命名管道的异步 I/O 操作，也就是可以接收上万个客户端进程的连接，完成端口只需要运行在一个后台线程，也即通过一个线程即可实现对所有进程的管理。

在上述各实施例的基础上，本发明的一个实施例中，所述步骤 S3 中通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作进一步包括：通过完成端口接收每一个客户端进程与服务器进行的异步 I/O 操作，并将所有的异步

I/O 操作按照时间顺序存储于队列中，其中，每一个客户端进程通过相应的命名管道与服务器进行异步 I/O 操作。

上述实施例在后台创建了一个完成端口，通过完成端口对所有命名管道的异步 I/O 操作进行管理，当每一个客户端进程通过异步调用对应命名管道的接口函数实现与服务器的操作时，完成端口接收每一个客户端进程通过相应的命名管道与服务器进行的异步 I/O 操作，并按照请求时间顺序将异步 I/O 操作存储于队列中。

在上述各个实施例的基础上，本发明的另一个实施例中，所述步骤 S2 还包括：调用 CreatThreat 函数创建一个后台线程，使得所述完成端口运行于所述后台线程中；相应地，所述步骤 S3 还包括：后台线程通过调用 GetQueuedCompletionStatus 接口函数获取完成端口中存储异步 I/O 操作的队列。

在整个实现的过程中，还需要在服务器上创建一个后台线程，具体为，调用 CreatThreat 函数创建一个后台线程，使得所述完成端口运行于所述后台线程中，创建后台线程的作用主要是负责从完成端口上获取队列中的异步 I/O 操作。具体为后台线程通过调用 GetQueuedCompletionStatus(overLapped) 接口函数获取完成端口中存储异步 I/O 操作的队列，进而获取到每一个命名管道的异步 I/O 操作。

在上述各实施例的基础上，本发明的一个实施例中，所述步骤 S3 中根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行处理进一步包括：若异步 I/O 操作为连接请求 I/O 事件，则调用 ConnectNamedPipe 函数等待下一个客户端连接；若异步 I/O 操作为读请求 I/O 事件，则调用 ReadFile 函数接口从客户端发送的数据；若异步 I/O 操作为写请求 I/O 事件，则调用 WriteFile 函数向客户端发送数据。

上述的后台线程通过完成端口获取到每一个命名管道的异步 I/O 操作，异步 I/O 操作通常有 3 种类型，后台线程根据异步 I/O 操作的类型，分别调用不同的函数对异步 I/O 操作进行处理。具体为，若异步 I/O 操作为连接请求 I/O 事件，则调用 ConnectNamedPipe 函数等待下一个客户端连接；若异

步 I/O 操作为读请求 I/O 事件，则调用 ReadFile 函数接口从客户端发送的数据；若异步 I/O 操作为写请求 I/O 事件，则调用 WriteFile 函数向客户端发送数据。若没有异步 I/O 操作完成，则会使后台线程休眠，直到有异步 I/O 事件时自动唤醒线程。

参见图 2，提供了本发明另一个实施例的通信优化系统，包括创建模块 21、绑定模块 22、获取模块 23 和处理模块 24。

创建模块 21，用于为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道上的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作。

绑定模块 22，用于将所有的命名管道句柄绑定到服务器完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中。

获取模块 23，用于通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作。

处理模块 24，用于根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

其中，创建模块 21 具体用于：调用 CreatNamePipe 接口函数为每一个客户端进程创建对应的命名管道，并保存该接口函数返回的每一个命名管道句柄。

参见图 3，在上述实施例的基础上，本实施例提供的通信优化系统还包括定义模块 24 和异步调用模块 25。

定义模块 24，用于在服务器定义 overlapped 结构体，该结构体用于实现 I/O 接口的异步调用。

异步调用模块 25，用于通过向命名管道上的接口函数传递 overlapped 结构体参数，实现该接口函数的异步调用。

创建模块 21 还用于：调用 CreatIoCompletionPort 接口函数在服务器上创建完成端口，并保存该接口函数返回的完成端口句柄。

相应地，绑定模块 22，还用于：基于该接口函数，将所有命名管道句柄绑定到完成端口上，以便于通过完成端口管理所有的命名管道。

获取模块 23 具体用于：通过完成端口接收每一个客户端进程与服务器进行的异步I/O操作，并将所有的异步I/O操作按照时间顺序存储于队列中，其中，每一个客户端进程通过相应的命名管道与服务器进行异步 I/O 操作。

创建模块 21，还用于：调用 CreatThreat 函数创建一个后台线程，使得所述完成端口运行于所述后台线程中；

相应地，获取模块 23，还用于：通过调用 GetQueuedCompletionStatus 接口函数获取完成端口中存储异步 I/O 操作的队列。

处理模块 24 具体用于：若异步 I/O 操作为连接请求 I/O 事件，则调用 ConnectNamedPipe 函数等待下一个客户端连接。

若异步 I/O 操作为读请求 I/O 事件，则调用 ReadFile 函数接口从客户端发送的数据。

若异步 I/O 操作为写请求 I/O 事件，则调用 WriteFile 函数向客户端发送数据。

参见图 4，为本发明一种电子设备，包括：处理器(processor)401、存储器(memory)402 和总线 403；其中，所述处理器 401 和存储器 402 通过所述总线 403 完成相互间的通信。

所述处理器 401 用于调用所述存储器 402 中的程序指令，以执行上述各方法实施例所提供的方法，例如包括：为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

本发明公开一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，该计算机程序包括程序指令，当程序指令被计算机执行时，计算机能够执行上述对应实施例所提供的智能过滤的控件布局方法，例如包括：为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道的接口函数与服务器完成异步I/O

操作；将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

本发明还提供一种非暂态计算机可读存储介质，该非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，该计算机指令使计算机执行上述对应实施例所提供的智能过滤的控件布局方法，例如包括：为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所描述的实施例仅仅是示意性的，其中作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行各个实施例

或者实施例的某些部分方法。

本发明提供的一种通信优化方法及系统，通过在后台创建一个完成端口，将与客户端进程对应的所有命名管道句柄都绑定到完成端口上，利用完成端口来管理所有客户端进程的异步 I/O 操作，而完成端口只需要在一个后台线程中运行即可，因此，实现了通过一个后台线程就可以处理多个客户端的请求事件，相比传统的需要多个线程，避免了线程阻塞的问题，以及提高了 CPU 的处理效率，并且向现有的同步调用方式优化为异步调用方式，减小了线程的负担。

最后，本申请的方法仅为较佳的实施方案，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种通信优化方法，其特征在于，包括：

S1，为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；

S2，将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；

S3，通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作，并根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

2、如权利要求 1 所述的通信优化方法，其特征在于，所述步骤 S1 中为每一个客户端进程创建对应的命名管道进一步包括：

调用 CreatNamePipe 接口函数为每一个客户端进程创建对应的命名管道，并保存该接口函数返回的每一个命名管道句柄。

3、如权利要求 1 所述的通信优化方法，其特征在于，所述步骤 S1 之前还包括：

在服务器定义异步调用 overlapped 结构体，该结构体用于实现 I/O 接口的异步调用；

相应地，所述步骤 S1 还包括：

通过向命名管道上的接口函数传递 overlapped 结构体参数，实现该接口函数的异步调用。

4、如权利要求 2 所述的通信优化方法，其特征在于，所述步骤 S2 还包括：

基于接口函数，在服务器上创建完成端口，并保存该接口函数返回的完成端口句柄；

基于该接口函数，将所有命名管道句柄绑定到完成端口上，以便于通过完成端口管理所有的命名管道。

5、如权利要求 4 所述的通信优化方法，其特征在于，所述步骤 S3 中通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作进一步包括：

通过完成端口接收每一个客户端进程与服务器进行的异步 I/O 操作，并将所有的异步 I/O 操作按照时间顺序存储于队列中，其中，每一个客户端进程通过相应的命名管道与服务器进行异步 I/O 操作。

6、如权利要求 5 所述的通信优化方法，其特征在于，所述步骤 S2 还包括：

调用 CreatThreat 函数在服务器创建一个后台线程，使得所述完成端口运行于所述后台线程中；

相应地，所述步骤 S3 还包括：

后台线程通过调用 GetQueuedCompletionStatus 接口函数获取完成端口的队列中存储的异步 I/O 操作。

7、如权利要求 6 所述的通信优化方法，其特征在于，所述步骤 S3 中根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行处理进一步包括：

若异步 I/O 操作为连接请求 I/O 事件，则调用 ConnectNamedPipe 函数等待下一个客户端连接；

若异步 I/O 操作为读请求 I/O 事件，则调用 ReadFile 函数接口从客户端发送的数据；

若异步 I/O 操作为写请求 I/O 事件，则调用 WriteFile 函数向客户端发送数据。

8、一种通信优化系统，其特征在于，包括：

创建模块，用于为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道上的接口函数与服务器完成异步 I/O 操作；

绑定模块，用于将所有的命名管道句柄绑定到服务器完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中；

获取模块，用于通过完成端口获取每一个命名管道上的异步 I/O 操作；

处理模块，用于根据每一个异步 I/O 操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理。

9、一种电子设备，其特征在于，包括：

至少一个处理器、至少一个存储器、通信接口和总线；

其中，所述处理器、存储器、通信接口通过所述总线完成相互间的通信；

所述通信接口用于该设备与玩具控制系统的通信设备之间的信息传输；

所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令，所述处理器调用所述程序指令能够执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

10、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，所述计算机指令使所述计算机执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

11、一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令使所述计算机执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

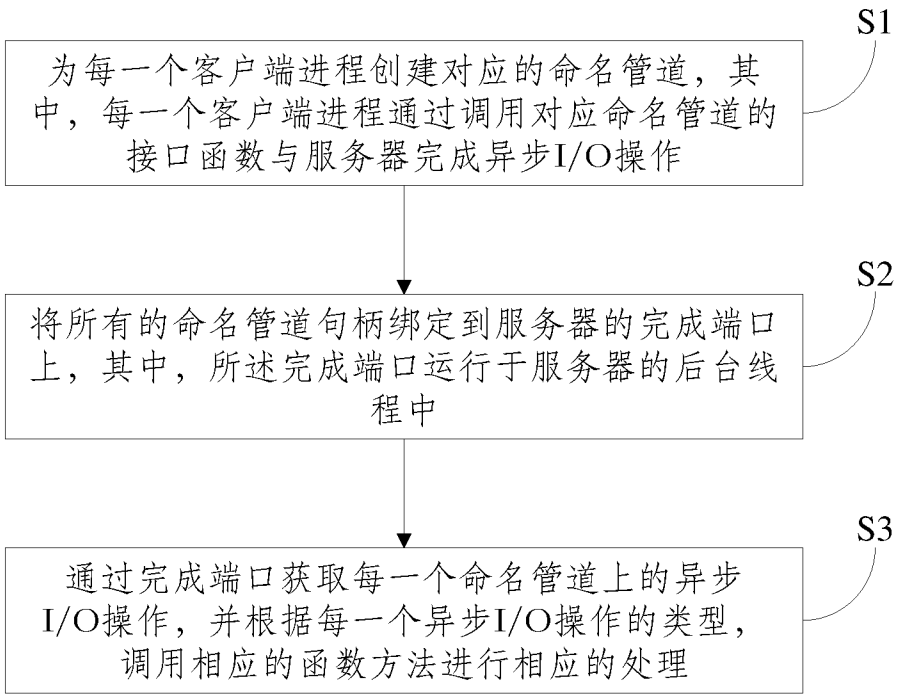

S1
为每一个客户端进程创建对应的命名管道，其中，每一个客户端进程通过调用对应命名管道的接口函数与服务器完成异步I/O操作
S2
将所有的命名管道句柄绑定到服务器的完成端口上，其中，所述完成端口运行于服务器的后台线程中
S3
通过完成端口获取每一个命名管道上的异步I/O操作，并根据每一个异步I/O操作的类型，调用相应的函数方法进行相应的处理

图 1

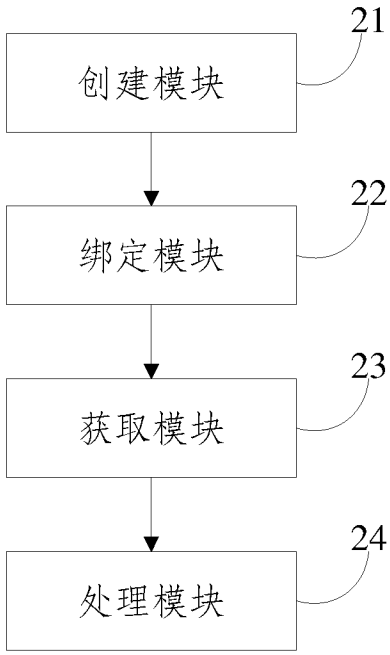

21
创建模块
22
绑定模块
23
获取模块
24
处理模块

图 2

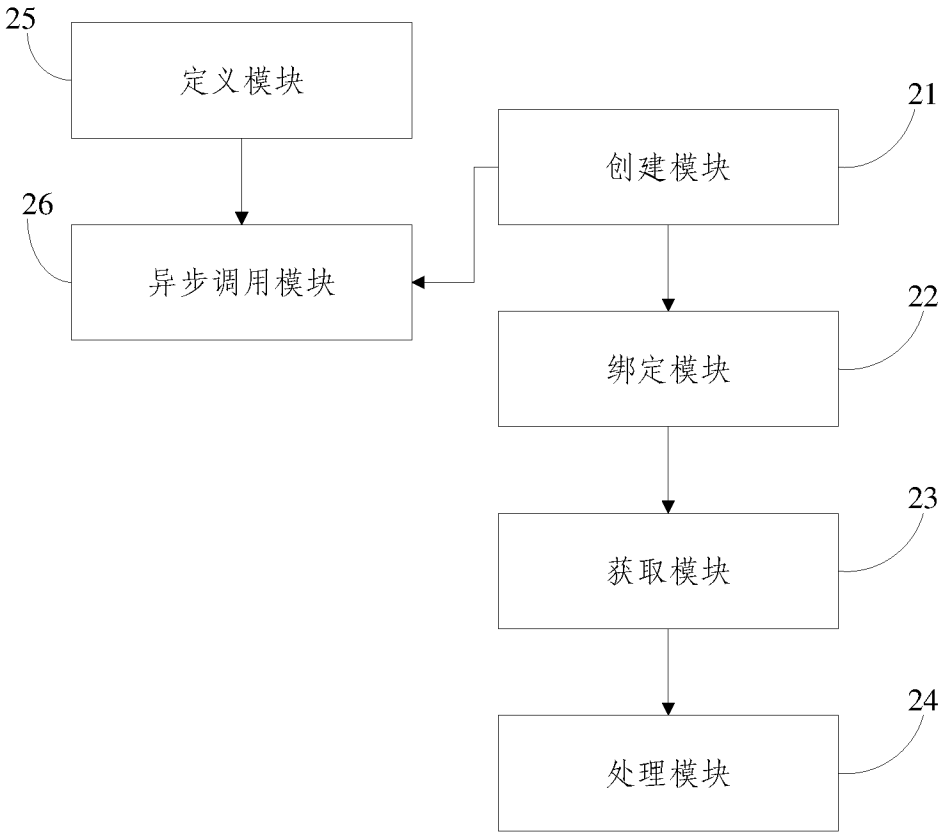

25
定义模块
21
创建模块
26
异步调用模块
22
绑定模块
23
获取模块
24
处理模块

图 3

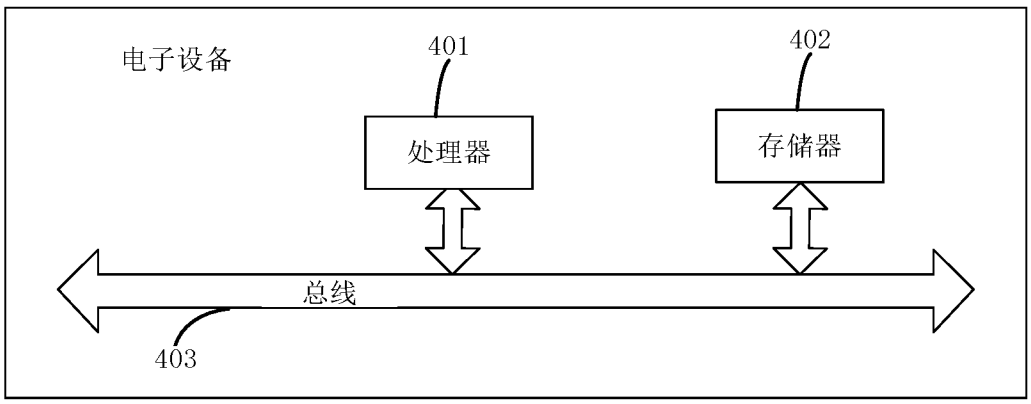

电子设备
401
处理器
402
存储器
总线
403

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/120151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/54(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 进程, 通信, 管道, 命名, 异步, 阻塞, 完成端口, 服务器, 客户端, 线程, 后台, 句柄, pipe, namedpipe, server, client, process, thread, communicat+, handle, "I/O", completionPort, overlapped, block

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102103526 A (BOSHILIAN (SUZHOU) INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 June 2011 (2011-06-22) description, paragraphs [0002]-[0007] and [0039]-[0045]	1-11
A	CN 106161537 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 23 November 2016 (2016-11-23) entire document	1-11
A	CN 102591726 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 July 2012 (2012-07-18) entire document	1-11
A	CN 101256505 A (INSTITUTE OF ACOUSTICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 03 September 2008 (2008-09-03) entire document	1-11
A	US 9183065 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 10 November 2015 (2015-11-10) entire document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 May 2018	**05 June 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/120151

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	102103526	A	22 June 2011	None	
CN	106161537	A	23 November 2016	None	
CN	102591726	A	18 July 2012	None	
CN	101256505	A	03 September 2008	None	
US	9183065	B1	10 November 2015	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/120151

A. 主题的分类

G06F 9/54(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC,IEEE:进程，通信，管道，命名，异步，阻塞，完成端口，服务器，客户端，线程，后台，句柄，pipe,namedpipe,server,client,process,thread,communicat+,handle,"I/O", completionPort,overlapped,block

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102103526 A (博视联苏州信息科技有限公司) 2011年 6月 22日 (2011-06-22) 说明书[0002]-[0007],[0039]-[0045]段	1-11
A	CN 106161537 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 11月 23日 (2016-11-23) 全文	1-11
A	CN 102591726 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2012年 7月 18日 (2012-07-18) 全文	1-11
A	CN 101256505 A (中国科学院声学研究所) 2008年 9月 3日 (2008-09-03) 全文	1-11
A	US 9183065 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2015年 11月 10日 (2015-11-10) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 5月 22日	2018年 6月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	唐嫣
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961400

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/120151

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利	公布日（年/月/日）
CN	102103526	A	2011年 6月 22日	无	
CN	106161537	A	2016年 11月 23日	无	
CN	102591726	A	2012年 7月 18日	无	
CN	101256505	A	2008年 9月 3日	无	
US	9183065	B1	2015年 11月 10日	无	