(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/121696 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/48 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/119561

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611242037.0 2016年12月29日 (29.12.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市优必选科技有限公司 (UBTECH ROBOTICS CORP) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。

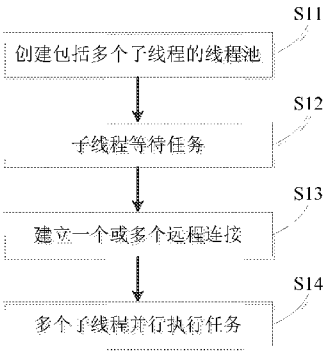
(72) 发明人: 熊友军 (XIONG, Youjun); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。 朱德军 (ZHU, Dejun); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。 栗德森 (LI, Desen); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。

(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, 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,

(54) **Title:** MULTI-THREAD PROCESSING METHOD AND DEVICE, AND SERVER

(54) **发明名称**: 用于多线程处理的方法及装置、服务器



S11 Create a thread pool comprising multiple sub-threads
S12 The sub-threads wait for tasks
S13 Establish one or more remote connections
S14 The multiple sub-threads execute tasks in parallel

图 1

(57) **Abstract:** A multi-thread processing method, comprising: create a thread pool comprising multiple sub-threads (S11); establish one or more remote connections (S13); the multiple sub-threads execute tasks in parallel after a task queue of the one or more remote connections arrives (S14).A task processing mode of the thread pool is a thread centralized and parallel processing mode, not a one-to-one mode. Therefore, the execution problem of multiple threads in a processor unit can be solved, the idle time of the processor unit can be remarkably shortened, and the throughput capacity of the processor unit is improved. Also disclosed are a multi-thread processing device and a server.

(57) **摘要**: 一种用于多线程处理的方法，包括：创建包括多个子线程的线程池（S11）；建立一个或多个远程连接（S13）；所述一个或多个远程连接的任务队列到达后，所述多个子线程并行执行任务（S14）。线程池对于任务的处理方式采用线程集中并行处理的方式，而不是一对一模式，因此能够解决处理器单元内多个线程执行的问题，可以显著减少处理器单元的闲置时间，增加处理器单元的吞吐能力。还公开了一种用于多线程处理的装置及一种服务器。

WO 2018/121696 A1

[见续页]

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))。

用于多线程处理的方法及装置、服务器

技术领域

本发明涉及数据处理技术领域，特别涉及一种用于多线程处理的方法及装置和一种服务器。

背景技术

网络上的两个程序通过一个双向的通信连接实现数据的交换，这个连接的一端称为一个套接字（socket）。socket 通信广泛应用于软件系统的各个领域， 通常其通信数据需自定义数据格式。目前的通讯方式多采用多线程处理多个连接的一对一方式。当有大量（例如 10000 个）连接请求时，可能就需要有 10000 个线程来处理，资源消耗极大，且会产生阻塞。而一旦阻塞产生就会带来大量的线程频繁地进行上下文切换，从而使得时间消耗过大。

发明内容

本发明实施例提供了一种用于多线程处理的方法，解决多线程处理多个连接的一对一方式所带来的问题。为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解，下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述，也不是要确定关键 / 重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念，以此作为后面的详细说明的序言。

本发明实施例的一个目的是提供了一种用于多线程处理的方法。

在一些示意性实施例中，所述用于多线程处理的方法包括：创建包括多个子线程的线程池；建立一个或多个远程连接；所述一个或多个远程连接的任务队列到达后，所述多个子线程并行执行任务。

在一些示意性实施例中，所述多个子线程并行执行任务，包括：各子线程分别从所述任务队列中取出互不相同的任务，并分别执行所取出的任务。

在一些示意性实施例中，所述多个子线程执行任务时所接收的数据被缓存到在同一存储空间，所述存储空间由一个或多个单位存储空间组成。

在一些示意性实施例中，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值。

在一些示意性实施例中，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值；其中，第一阈值和第三阈值为单位存储空间长度的整数倍。

在一些示意性实施例中，满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放；其中，被释放空闲存储空间的长度为单位存储空间长度的整数倍。

在另一些示意性实施例中，所述用于多线程处理的方法还包括：根据任务的数量删除或增加子线程，包括：当通信任务的数量小于第一阈值时，删除一个或多个子线程；当通信任务的数量大于第二阈值时，创建一个或多个新的子线程。

本发明实施例的另一个目的是提供一种用于多线程处理的装置。

在一些示意性实施例中，所述用于多线程处理的装置包括：第一单元，用于创建包括多个子线程的线程池；第二单元，用于建立一个或多个远程连接；第三单元，用于在所述一个或多个远程连接的任务队列到达后，管理所述多个子线程并行执行任务。

在一些示意性实施例中，所述第三单元包括：任务调取单元，用于调度各子线程分别从所述任务队列中取出互不相同的任务；和，任务执行单元，用于调度各子线程分别执行所取出的任务。

在另一些示意性实施例中，所述用于多线程处理的装置还包括提供存

储空间的存储单元，用于缓存所述多个子线程执行任务时所接收的数据，所述存储空间由一个或多个单位存储空间组成。

在一些示意性实施例中，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值。

在一些示意性实施例中，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值；其中，第一阈值和第三阈值为单位存储空间长度的整数倍。

在一些示意性实施例中，满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放；其中，被释放空闲存储空间的长度为单位存储空间长度的整数倍。

在一些示意性实施例中，所述第一单元还用于根据任务的数量删除或增加子线程，包括：当通信任务的数量小于第一阈值时，删除一个或多个子线程；当通信任务的数量大于第二阈值时，创建一个或多个新的子线程。

本发明实施例的再一个目的是提供一种服务器，该服务器包括上述任一项实施例所述的用于多线程处理的装置。

本发明实施例提供的技术方案，线程池对于任务的处理方式采用线程集中并行处理的方式，而不是一对一模式，因此能够解决处理器单元内多个线程执行的问题，可以显著减少处理器单元的闲置时间，增加处理器单元的吞吐能力。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本发明。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是一个用于多线程处理的示意性流程图；

图 2 是另一个用于多线程处理的示意性流程图；

图 3 是一个子线程处理的示意性流程图；

图 4 是一个用于多线程处理的装置示意图。

具体实施方式

以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案，以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施方案可以包括结构的、逻辑的、电气的、过程的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求，否则单独的部件和功能是可选的，并且操作的顺序可以变化。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围，以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中，各实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示，这仅仅是为了方便，并且如果事实上公开了超过一个的发明，不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用于将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法或者设备中还存在另外的相同要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的方法、产品等而言，由于其与实施例公开的方法部分相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

图 1 示出一个用于多线程处理的示意性流程实施例。

该实施例中，所述用于多线程处理的方法包括：创建包括多个子线程的线程池（步骤S11），子线程等待任务（步骤S12），建立一个或多个远程连接（步骤S13），在一个或多个远程连接的任务队列到达后，多个子线程并行执行任务（步骤S14）。

线程池对于任务的处理方式采用线程集中并行处理的方式，而不是一对一模式，因此能够解决处理器单元内多个线程执行的问题，可以显著减少处理器单元的闲置时间，增加处理器单元的吞吐能力。

多个子线程并行执行任务的方式有很多，一种可选的实施方式是，各子线程分别从任务队列中取出互不相同的任务，并分别执行所取出的任务。更具体地说，每个子线程同时从任务队列中分别取出一个任务，各子线程所取出的任务互不相同，然后每个子线程分别执行其取出的任务。

在另一个示意性实施例中，所述用于多线程处理的方法包括：创建包括多个子线程的线程池；建立一个或多个远程连接；在一个或多个远程连接的任务队列到达后，多个子线程并行执行任务；所述多个子线程执行任务时所接收的数据被缓存到在同一存储空间。

在另一个示意性实施例中，所述用于多线程处理的方法包括：创建包括多个子线程的线程池；建立一个或多个远程连接；在一个或多个远程连接的任务队列到达后，多个子线程并行执行任务。其中，所述多个子线程执行任务时所接收的数据被缓存到在同一存储空间，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放。

本实施例中，在满足释放条件的情况下内存空间才会被释放，因此无需反复申请和释放内存空间，从而有效提高系统运行效率。此外，在满足释放条件的情况下释放部分或全部内存空间，能够实现内存空间长度的动态控制，兼顾了效率和易用性两方面的需求，降低了系统无法使用的内存碎片的数量，提高了系统运行效率。

在一些可选实施例中，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：

a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；

b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；

c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值。

上述情况为示例性说明，在实际应用时，以上这几种条件情况可以择一使用，也可以组合使用。可以看出，释放条件的选取需要根据系统设计需求或应用场景需求而灵活设定，无法采用公知常识或惯用技术手段实现。

在另一个示意性实施例中，所述用于多线程处理的方法包括：创建包括多个子线程的线程池；建立一个或多个远程连接；在一个或多个远程连接的任务队列到达后，多个子线程并行执行任务；所述多个子线程执行任务时所接收的数据被缓存到在同一存储空间，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放；满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放。

采用本实施提供的方法，能够对内存空间的长度实施更加精准的动态控制，从而进一步降低系统内存碎片的数量，提高系统运行效率。

在一些示意性实施例中，所述设定长度的空闲存储空间被释放，包括：按预设固定长度释放空闲存储空间，或者，根据预设规则获得长度值并按所述长度值释放空闲存储空间。

可以看出，空闲存储空间的释放方式需要根据系统设计需求或应用场景需求而灵活设定，无法采用公知常识或惯用技术手段实现。

需要说明的是，在上述所有实施例中，存储空间的实现方式有很多，一种可选的实现方式是，存储空间由一个或多个单位存储空间组成。该实施方式中，线程池对内存的申请和管理采用内存池技术，从而能够分配多个大小相同的单位存储空间，极大加快内存分配/释放过程，有效提高系统运行效率。

在存储空间由一个或多个单位存储空间组成的情况下，可选的释放条件包括以下情况的一种或几种：a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值。可选地，第一阈值和/或第三阈值为单位存储空间长度的整数倍。

在存储空间由一个或多个单位存储空间组成的情况下，当满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储

空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放。可选地，被释放空闲存储空间的长度为单位存储空间长度的整数倍。

当数据量增加，现有存储空间无法满足任务处理需要的情况下，可以通过合并系统中相邻的空闲存储空间扩展存储空间。一种可选的方式是，将系统中相邻的两个空闲存储空间合并，以扩展用于线程池的存储空间。

当内存空间不够使用时，可扩展内存空间长度到 2 倍或更多，从而实现内存空间长度的动态控制，有效降低系统内存碎片的数量。合并相邻的空闲内存空间，既能实现内存块长度的动态控制，又兼顾易用性和合并效率这两方面的需求，提高系统运行效率。

在上述所有的实施例中，当任务队列中的任务数量发生变化时，还可以包括：根据任务的数量删除或增加子线程，包括：当任务的数量小于第四阈值时，删除一个或多个子线程；当任务的数量大于第五阈值时，创建一个或多个新的子线程。从而，实现对子线程数量的动态控制，提高系统运行效率。

图 2 示出另一个用于多线程处理的示意性流程实施例。

在该示例性实施例中，程序启动后，主线程将启动套接字（Socket）服务（步骤 S21），监听指定端口（步骤 S22）并接收客户端新的连接请求（S23）。如果收到新的连接请求，则建立新连接并将新连接添加到线程池（S24），并由线程池处理与客户端的数据通信（S25）。未收到新的连接请求，则继续监听端口。

图 3 示出一个子线程处理的示意性流程实施例。

线程池中将运行若干个子线程（数量可配置），将并行执行所有客户端连接的数据发送和接收任务。子线程启动后等待接收数据（S31），收到数据则缓存数据（S32）并判断缓存的数据是否是一个完整数据包（S33），如果缓存的是完整数据包，则取出数据包并解析（S34），然后处理数据（S35）；否则继续接收数据。如果未接收到数据，则子线程继续等待接收数据。

图 4 示出一个用于多线程处理的示意性装置实施例。

该示意性实施例中，所述用于多线程处理的装置包括第一单元 S01、第二单元 S02 和第三单元 S03。

第一单元 S01 用于创建包括多个子线程的线程池，第二单元 S02 用于

建立一个或多个远程连接，第三单元 S03 用于在所述一个或多个远程连接的任务队列到达后，管理所述多个子线程并行执行任务。

在一些示意性实施例中，所述多个子线程同时分别从所述任务队列中取出一个任务并行执行。

在一些示意性实施例中，所述于多线程处理的装置还包括提供存储空间的存储单元，用于缓存所述多个子线程执行任务时所接收的数据。可选地，所述存储空间由一个或多个单位存储空间组成。

在一些示例性实施例中，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：

a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值。

在一些示例性实施例中，在存储空间由一个或多个单位存储空间组成的情况下，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放，所述释放条件包括以下情况的一种或几种：

a) 所述存储空间内，空闲存储空间的长度达到第一阈值；b) 所述存储空间内，存在空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间；c) 所述存储空间内，空闲时间达到第二阈值的空闲存储空间的长度达到第三阈值。可选地，第一阈值和第三阈值为单位存储空间长度的整数倍。

在一些示例性实施例中，满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放。

在一些示意性实施例中，所述设定长度的空闲存储空间被释放，包括：按预设固定长度释放空闲存储空间，或者，根据预设规则获得长度值并按所述长度值释放空闲存储空间。

可以看出，空闲存储空间的释放方式需要根据系统设计需求或应用场景需求而灵活设定，无法采用公知常识或惯用技术手段实现。

在一些示例性实施例中，在存储空间由一个或多个单位存储空间组成的情况下，满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放。

可选地，被释放空闲存储空间的长度为单位存储空间长度的整数倍。

在一些示例性实施例中，所述第一单元 S01 还用于根据任务的数量删除或增加子线程，包括：当通信任务的数量小于第一阈值时，删除一个或多个子线程；当通信任务的数量大于第二阈值时，创建一个或多个新的子线程。

在一些示例性实施例中，还公开一种服务器，该服务器包括如上述任一实施例所述的用于多线程处理的装置。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器，上述指令可由处理器执行以完成前文所述的方法。上述非临时性计算机可读存储介质可以是只读存储器（Read Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁带和光存储设备等。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。所属技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本文所披露的实施例中，应该理解到，所揭露的方法、产品（包括但不限于装置、设备等），可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。所述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

或者全部单元来实现本实施例方案的目的。另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

应当理解的是，本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的流程及结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

1、一种用于多线程处理的方法，其特征在于，包括：

创建包括多个子线程的线程池；

建立一个或多个远程连接；

所述一个或多个远程连接的任务队列到达后，所述多个子线程并行执行任务。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述多个子线程并行执行任务，包括：各子线程分别从所述任务队列中取出互不相同的任务，并分别执行所取出的任务。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述多个子线程执行任务时所接收的数据被缓存到在同一存储空间。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放。

5、如权利要 4 所述的方法，其特征在于，满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放。

6、如权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：根据任务的数量删除或增加子线程。

7、一种用于多线程处理的装置，其特征在于，包括：

第一单元，用于创建包括多个子线程的线程池；

第二单元，用于建立一个或多个远程连接；

第三单元，用于在所述一个或多个远程连接的任务队列到达后，管理所述多个子线程并行执行任务。

8、如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述第三单元包括：

任务调取单元，用于调度各子线程分别从所述任务队列中取出互不相同的任务；和，

任务执行单元，用于调度各子线程分别执行所取出的任务。

9、如权利要求 7 或 8 所述的装置，其特征在于，还包括提供存储空间的存储单元，用于缓存所述多个子线程执行任务时所接收的数据。

10、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述存储空间的部分或全部在满足释放条件时被释放。

11、如权利要 10 所述的装置，其特征在于，满足释放条件时，全部空闲存储空间被释放，或，空闲时间达到第四阈值的空闲存储空间被释放，或，设定长度的空闲存储空间被释放。

12、如权利要求 7 至 11 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一单元还用于根据任务的数量删除或增加子线程。

13、一种服务器，其特征在于，包括如权利要求 7 至 12 任一项所述的用于多线程处理的装置。

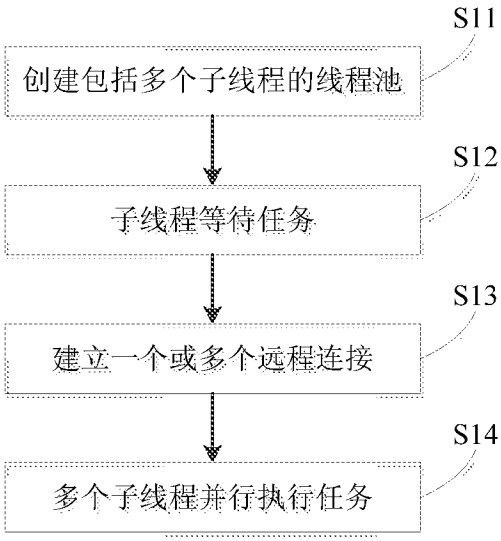

S11
创建包括多个子线程的线程池
S12
子线程等待任务
S13
建立一个或多个远程连接
S14
多个子线程并行执行任务

图 1

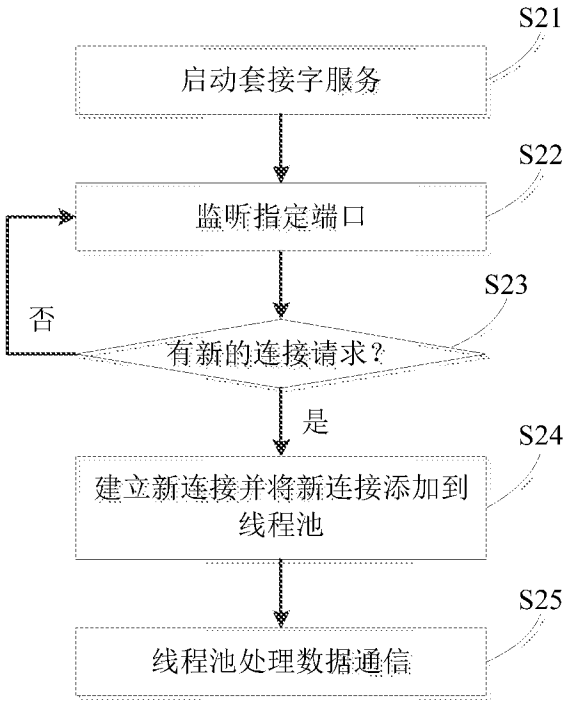

S21
启动套接字服务
S22
监听指定端口
S23
否
有新的连接请求？
是
S24
建立新连接并将新连接添加到线程池
S25
线程池处理数据通信

图 2

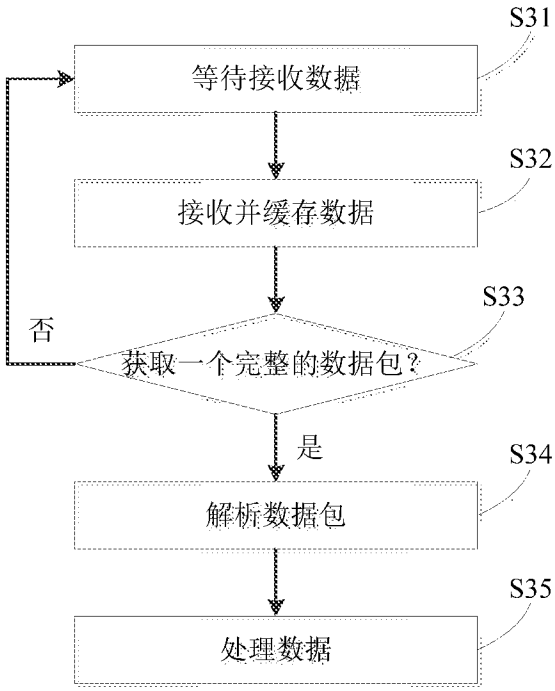

S31
等待接收数据
S32
接收并缓存数据
S33
否
获取一个完整的数据包？
是
S34
解析数据包
S35
处理数据

图 3

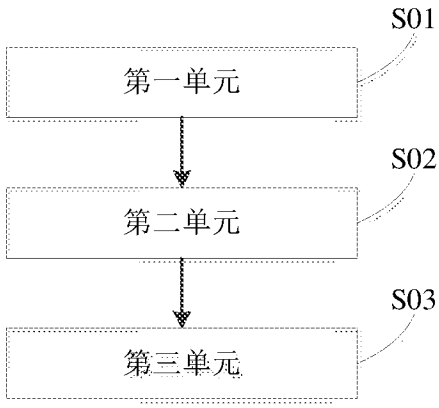

S01
第一单元
S02
第二单元
S03
第三单元

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/119561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/48 (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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 线程, 远程, 连接, 网络, 队列, 任务, 并行, 处理, 存储, 储存, 缓存, 释放, thread, remote, connect, network, queue, task, parallel, manage, memory, store, buffer, release

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106648872 A (UBTECH ROBOTICS CORP.), 10 May 2017 (10.05.2017), claims 1-13	1-13
X	CN 101287166 A (BEIJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS), 15 October 2008 (15.10.2008), description, page 3, paragraph 4 to page 4, paragraph 2 and page 4, paragraph 18 to page 8, paragraph 6, and figure 1	1-13
X	CN 101957863 A (GUANGZHOU SUNRISE ELECTRONIC CO., LTD.), 26 January 2011 (26.01.2011), description, paragraphs [0044]-[0153], and figure 4	1-13
X	CN 102681889 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 19 September 2012 (19.09.2012), description, paragraphs [0004]-[0007]	1-13
A	US 2005022173 A1 (CODITO TECHNOLOGIES PRIVATE LIMITED), 27 January 2005 (27.01.2005), entire document	1-13

☐ 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
15 March 2018	28 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer DAI, Lei Telephone No. (86-10) 53961402

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/119561

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106648872 A	10 May 2017	None	
CN 101287166 A	15 October 2008	None	
CN 101957863 A	26 January 2011	None	
CN 102681889 A	19 September 2012	None	
US 2005022173 A1	27 January 2005	WO 2005046304 A2	26 May 2005

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/119561

A. 主题的分类

G06F 9/48(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）)

WPI，EPODOC，CNPAT，CNKI，IEEE：线程，远程，连接，网络，队列，任务，并行，处理，存储，储存，缓存，释放，thread，remote，connect，network，queue，task，parallel，manage，memory，store，buffer，release

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
PX	CN 106648872 A (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017-05-10) 权利要求1-13	1-13
X	CN 101287166 A (北京航空航天大学) 2008年 10月 15日 (2008-10-15) 说明书第3页第4段-第4页第2段，第4页第18段-第8页第6段，附图1	1-13
X	CN 101957863 A (广州从兴电子开发有限公司) 2011年 1月 26日 (2011-01-26) 说明书第[0044]-[0153]段，附图4	1-13
X	CN 102681889 A (电子科技大学) 2012年 9月 19日 (2012-09-19) 说明书第[0004]-[0007]段	1-13
A	US 2005022173 A1 (CODITO TECHNOLOGIES PRIVATE LIMITED) 2005年 1月 27日 (2005-01-27) 全文	1-13

☐ 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 3月 15日	2018年 3月 28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	戴雷
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53961402

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/119561

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	106648872	A	2017年 5月 10日	无			
CN	101287166	A	2008年 10月 15日	无			
CN	101957863	A	2011年 1月 26日	无			
CN	102681889	A	2012年 9月 19日	无			
US	2005022173	A1	2005年 1月 27日	WO	2005046304	A2	2005年 5月 26日