(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 2018/121698 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/54 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/119576

(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:
201611242018.8 2016年12月29日 (29.12.2016) CN

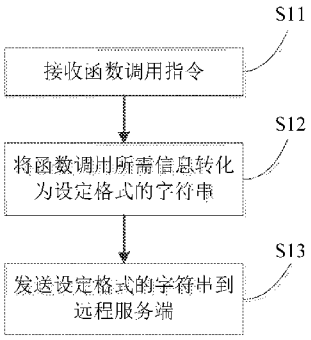
(71) 申请人: 深圳市优必选科技有限公司 (UBTECH ROBOTICS CORP) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。

(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,

(54) **Title:** C++ LANGUAGE-BASED REMOTE FUNCTION CALL METHOD, AND COMMUNICATION DEVICE

(54) **发明名称**: 基于C++语言的远程函数调用方法、通信装置



S11 Receive a function call instruction
S12 Convert function call required information into a string of a set format
S13 Send the string of the set format to a remote server

图 1

(57) **Abstract:** A C++ language-based remote function call method, and a communication device, the method comprising: receiving a function call instruction (S11); converting function call required information into a string of a set format (S12); and sending the string of the set format to a remote server (S13). When a user calls a function at a client based on the C++ language, the method can be used for converting the behavior of calling a function at a client of the user into a behavior of sending a string comprising function call information to a remote server. By means of the string sent by the client, the server can obtain function call-related information and call a local function, so that the client can remotely call a function based on the C++ language.

(57) **摘要**: 一种基于C++语言的远程函数调用方法和一种通信装置, 所述方法包括: 接收函数调用指令 (S11); 将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串 (S12); 发送所述设定格式的字符串到远程服务端 (S13)。用户在客户端基于C++语言调用函数时, 采用上述方法能够将用户在客户端调用函数的行为转化为向远程服务端发送包含函数调用信息的字符串的行为。通过客户端发送的字符串, 服务端能够获得函数调用的相关信息并调用本地函数, 从而使客户端能够基于C++语言进行远程调用函数。

WO 2018/121698 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))。

基于C++语言的远程函数调用方法、通信装置

技术领域

本发明涉及远程数据处理技术领域，特别涉及一种基于C++语言的远程函数调用方法及一种通信装置。

背景技术

爪哇（Java）是一种跨平台的程序设计语言。Java反射机制是在运行状态中，对于任意一个类，都能够知道这个类的所有属性和方法；对于任意一个对象，都能够调用它的任意一个方法和属性；这种动态获取的信息以及动态调用对象的方法的功能称为Java语言的反射机制。在Java语言里，将类名和类生成对象方法的指针，组成类名的字符串，存放在哈希表里，通过查找字符串得到对应方法的指针，执行就可以生成对象，从而实现通过字符串来生成对应的对象。这是反射机制很好的应用且用途很广。

现在越来越多的产品需求是提供软件开发工具包（SDK，Software Development Kit）给用户进行二次开发，用户在本地主机编写功能代码，远程连接到远端设备并在远端执行对应的功能。但在C++语言中，在远程函数调用场景中，还没有具体的方法通过传输字符串产生函数调用的功能。

发明内容

本发明实施例提供了一种基于C++语言的远程函数调用方法。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。

本发明的一个目的在于提供一种基于C++语言的远程函数调用方法。

在一些示意性实施例中，所述基于C++语言的远程函数调用方法包括：接收函数调用指令；将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串；发送

所述设定格式的字符串到远程服务端。其中，所述设定格式的字符串被远程服务端用于调用本地函数。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名、相关的类名。其中，所述函数名被所述远程服务端用于获取函数地址，所述相关的类名被所述远程服务端用于创建类实例。

在一些可选实施例中，将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串包括：创建到所述远程服务端的连接实例；创建关联所述连接实例的特定类的代理对象；调用函数；将所述特定类的类名和所述函数的函数名进行数据打包，转化为设定格式的字符串。其中，所述特定类与所述函数相关联。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名、相关的类名，还包括相关参数；将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串包括：创建到所述远程服务端的连接实例；创建关联所述连接实例的特定类的代理对象；调用函数；将所述特定类的类名、所述函数的函数名和相关参数进行数据打包，转化为设定格式的字符串。其中，所述特定类与所述函数相关联。

在另一些示意性实施例中，所述基于C++语言的远程函数调用方法包括：接收远程客户端发送的设定格式的字符串；解析所述字符串获得函数调用所需信息；调用本地函数。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名；其中，所述函数名用于获取函数地址，所述相关的类名用于创建类实例。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数；所述调用本地函数，包括：根据所述相关的类名创建类实例；根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数并传递所述相关参数。

本发明的另一个目的是提供一种通信装置。

在一些示意性实施例中，所述通信装置包括信息收发单元和中央处理单元，其中，所述中央处理单元包括接收函数调用指令的第一单元，和，将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串的第二单元；所述设定格式

的字符串通过所述信息收发单元被发送到远程服务端。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，所述相关的类名被所述远程服务端用于创建类实例，所述函数名被所述远程服务端用于获取函数地址。

在一些可选实施例中，所述第二单元包括创建到所述远程服务端的连接实例的第一子单元，创建关联所述连接实例的特定类的代理对象的第二子单元，和，调用函数并将所述特定类的类名和所述函数的函数名进行数据打包转化为设定格式的字符串的第三子单元。其中，所述特定类与所述函数相关联。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数；所述第二单元包括创建到所述远程服务端的连接实例的第一子单元，创建关联所述连接实例的特定类的代理对象的第二子单元，和，调用函数并将所述特定类的类名、所述函数的函数名及所述相关参数进行数据打包转化为设定格式的字符串的第四子单元。其中，所述特定类与所述函数相关联。

在另一些示意性实施例中，所述通信装置包括信息收发单元和中央处理单元，其中，所述信息收发单元用于接收远程客户端发送的设定格式的字符串；所述中央处理单元包括解析所述字符串获得函数调用所需信息的第四单元，和，调用本地函数的第五单元。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名。其中，所述函数名用于获取函数地址，所述相关的类名用于创建类实例。

在一些可选实施例中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数；所述第五单元包括根据所述类名创建类实例的第五子单元，和，根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数并传递所述相关参数的第七子单元。

用户在客户端基于C++语言调用函数时，采用上述实施例提供的技术方案，能够将用户在客户端调用函数的行为转化为向远程服务端发送包含函数调用信息的字符串的行为。通过客户端发送的字符串，服务端能够获得函数调用的相关信息并调用本地函数，从而使客户端能够基于C++语言

进行远程调用函数。

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 是根据一示例性实施例示出的基于 C++语言的远程函数调用的方法的流程示意图；

图 2 是根据另一示例性实施例示出的基于 C++语言的远程函数调用的方法的流程示意图；

图 3a、图 3b 是根据一应用实施例示出的基于 C++语言的远程函数调用的方法的流程示意图；

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种通信装置的框图

图 5 是根据另一示例性实施例示出的一种通信装置的框图。

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 示出一个基于 C++语言的远程函数调用的示意性流程。

在该示意性实施例中，所述远程函数调用的方法包括：接收函数调用指令（步骤 S11），将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串（S12），发送设定格式的字符串到远程服务端（S13）。其中，所述设定格式的字符串被远程服务端用于调用本地函数。

用户在客户端基于 C++语言编写程序时，当用户在客户端调用函数时，采用本实施例提供的示意性流程，能够将函数调用行为转化为向远程服务端发送字符串的行为。通过客户端发送的字符串，服务端能够获得函数调用的相关信息并调用本地函数，从而使客户端能够基于 C++语言进行远程调用函数。

在一些可选实施方式中，函数调用所需信息包括函数名和相关的类名。所述设定格式的字符串也包含函数名和相关的类名。将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串包括：创建到所述远程服务端的连接实例；创建关联所述连接实例的特定类的代理对象；调用函数；将所述特定类的类名和所述函数的函数名进行数据打包，转化为设定格式的字符串。在一些可选实施方式中，所述特定类与所述函数相关联。

通过客户端发送的字符串，服务端能够获得函数名和相关的类名，进而能够创建类实例、获取函数地址并调用本地函数，从而使客户端能够基于 C++语言进行远程调用函数。

在一些可选实施方式中，函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数。相应地，所述设定格式的字符串也包含函数名和相关的类名，还包含相关参数。将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串包

括：创建到所述远程服务端的连接实例；创建关联所述连接实例的特定类的代理对象；调用函数；将所述特定类的类名、所述函数的函数名和相关参数进行数据打包，转化为设定格式的字符串。在一些可选实施方式中，所述特定类与所述函数相关联。采用本实施例，通过提供包含类名、函数名和参数的字符串，不仅实现远程调用函数且支持函数变长参数，解决了服务端接收到函数调用请求数据后无法转换为函数调用的问题。

在一些可选实施方式中，发送所述设定格式的字符串到远程服务端后，还包括：接收所述远程服务端发送的函数调用结果。

图 2 示出另一个基于 C++语言的远程函数调用的示意性流程。

在该示意性实施例中，所述远程函数调用的方法包括：接收远程客户端发送的设定格式的字符串（步骤 S21），解析所述字符串获得函数调用所需信息（步骤 S22），调用本地函数（步骤 S23）。

在一些可选实施方式中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，其中，函数名用于获取函数地址，相关的类名用于创建类实例。所述调用本地函数，包括：根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数。

在一些可选实施方式中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数，所述相关参数被用于函数调用。所述调用本地函数，包括：根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数并传递所述相关参数。

在一些可选实施方式中，调用本地函数后还包括：将函数调用结果发送给所述远程客户端。

在一个应用场景中，用户的主机作为客户端通过网络连接到机器人服务端，用户在自己的主机上利用提供的 SDK 编写需要实现的功能代码，例如控制机器人前进。函数调用的部分伪代码如表 1 所示。

表 1 基于 C++的远程函数调用部分伪代码

```
robotBroker broker(“127.0.0.1”, 1234);  //客户端连接到机器人服务端
motionProxy proxy(&broker);  //关联连接的动作代理
proxy.forward(); //客户端发送前进命令
```

在该应用场景中，SDK 将前进函数 forward()的调用过程转化为向机器

人服务端发送字符串的行为，示意性的流程如图 3a 所示。

步骤 S311，接收前进函数 forward()的调用指令。

步骤 S312，创建到机器人服务端的连接实例 broker。

步骤 S313，创建关联所述连接实例的动作类代理对象 motionProxy。

步骤 S314，调用前进函数 proxy.forward()。

需要说明的是，控制机器人前进是控制机器人做出前进的动作，属于控制机器人做出动作，因此在创建代理对象时需要创建动作类代理对象。即，代理对象的类与所调用的函数之间具有关联性。在其它场景中，例如控制机器人进行语音识别或图像识别，在调用语音识别函数或图像识别函数时，代理对象的类将随之改变，例如为识别类代理对象，而不是动作类代理对象。

步骤 S315，调用 C++中通用的函数 Callfunction 将类名“motionProxy”、函数名“forward()”及参数列表进行数据打包，转化为设定格式的字符串。

步骤 S316，发送设定格式的字符串到机器人服务端。

步骤 S317，等待机器人服务端返回函数调用的结果。

机器人服务端接收字符串并调用函数的示意性流程如图 3b 所示。

步骤 S321，接收客户端主机发送的设定格式的字符串；

步骤 S322，解析字符串获得函数名“forward()”、类名“motionProxy”和参数列表。

步骤 S323，根据类名“motionProxy”创建类实例。可选的部分可供参考的伪代码包括“instance= new motionProxy”。

步骤 S324，根据函数名“forward()”，利用类实例调用本地函数并传递参数列表。可选的部分可供参考的伪代码包括“instance->forward(params)”。

步骤 S325，将函数调用结果发送给客户端主机。

图 4 示出一个可选的通信装置的示意性结构。

该示意性实施例中，所述通信装置包括信息收发单元 S1 和中央处理单元 S2，所述中央处理单元 S2 包括第一单元 S201 和第二单元 S202。

第一单元 S201 用于接收函数调用指令。第二单元 S202 用于将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串。信息收发单元 S1 将所述设定格式的字符串发送到远程服务端。

在一些可选实施方式中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名。其中，所述函数名被所述远程服务端用于获取函数地址，所述相关的类名被所述远程服务端用于创建类实例。第二单元 S202 包括创建到所述远程服务端的连接实例的第一子单元，创建关联所述连接实例的特定类的代理对象的第二子单元，和，调用函数并将所述特定类的类名和所述函数的函数名进行数据打包转化为设定格式的字符串的第三子单元。其中，所述特定类与所述本地函数相关联。

在另一些可选实施方式中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数。第二单元 S202 包括创建到所述远程服务端的连接实例的第一子单元，创建关联所述连接实例的特定类的代理对象的第二子单元，和，调用函数并将所述特定类的类名、所述函数的函数名及所述相关参数进行数据打包转化为设定格式的字符串的第四子单元。

在一些可选实施方式中，所述信息收发单元还用于在发送所述设定格式的字符串到远程服务端后，接收所述远程服务端发送的函数调用结果。

图 5 示出另一个可选的通信装置的示意性结构。

该示意性实施例中，所述通信装置包括信息收发单元 S3 和中央处理单元 S4。信息收发单元 S3 用于接收远程客户端发送的设定格式的字符串；中央处理单元 S4 包括第四单元 S401 和第五单元 S402。

第四单元 S401 用于解析所述字符串获得函数调用所需信息，第五单元 S402 用于调用本地函数。

在一些可选实施方式中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名。其中，所述函数名用于获取函数地址，所述相关的类名用于创建类实例。第五单元 S402 包括根据所述相关的类名创建类实例的第五子单元，和，根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数的第六子单元。

在另一些可选实施方式中，所述函数调用所需信息包括函数名和相关的类名，还包括相关参数；所述第五单元包括根据所述相关的类名创建类实例的第五子单元，和，根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数并传递所述相关参数的第七子单元。

在一些可选实施方式中，信息收发单元 S3 还用于将函数调用结果发送给所述远程客户端。

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、一种基于C++语言的远程函数调用方法，其特征在于，包括：

接收函数调用指令；

将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串；

发送所述设定格式的字符串到远程服务端。

2、如权利要求1所述的远程函数调用方法，其特征在于，将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串包括：

创建到所述远程服务端的连接实例；

创建关联所述连接实例的特定类的代理对象；

调用函数；

将所述特定类的类名和所述函数的函数名进行数据打包，转化为设定格式的字符串。

3、如权利要求1或2任一项所述的远程函数调用方法，其特征在于，发送所述设定格式的字符串到远程服务端后，还包括：接收所述远程服务端发送的函数调用结果。

4、一种基于C++语言的远程函数调用方法，其特征在于，包括：

接收远程客户端发送的设定格式的字符串；

解析所述字符串获得函数调用所需信息；

调用本地函数。

5、如权利要求74所述的远程函数调用方法，其特征在于，所述调用本地函数包括：根据所述相关的类名创建类实例，并根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数。

6、如权利要求4或5所述的远程函数调用方法，其特征在于，还包括：将函数调用结果发送给所述远程客户端。

7、一种通信装置，包括信息收发单元和中央处理单元，其特征在于，所述中央处理单元包括接收函数调用指令的第一单元，和，将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串的第二单元；所述设定格式的字符串通过所述信息收发单元被发送到远程服务端。

8、如权利要求 7 所述的通信装置，其特征在于，所述第二单元包括创建到所述远程服务端的连接实例的第一子单元，创建关联所述连接实例的特定类的代理对象的第二子单元，和，调用函数并将所述特定类的类名和所述函数的函数名进行数据打包转化为设定格式的字符串的第三子单元。

9、如权利要求 7 或 8 所述的通信装置，其特征在于，所述信息收发单元还用于在发送所述设定格式的字符串到远程服务端后，接收所述远程服务端发送的函数调用结果。

10、一种通信装置，包括信息收发单元和中央处理单元，其特征在于，所述信息收发单元用于接收远程客户端发送的设定格式的字符串；所述中央处理单元包括解析所述字符串获得函数调用所需信息的第四单元，和，调用本地函数的第五单元。

11、如权利要求 10 所述的通信装置，其特征在于，所述第五单元包括根据所述类名创建类实例的第五子单元，和，根据所述函数名，利用所述类实例调用本地函数的第六子单元。

12、如权利要求 10 或 11 所述的通信装置，其特征在于，所述信息收发单元还用于将函数调用结果发送给所述远程客户端。

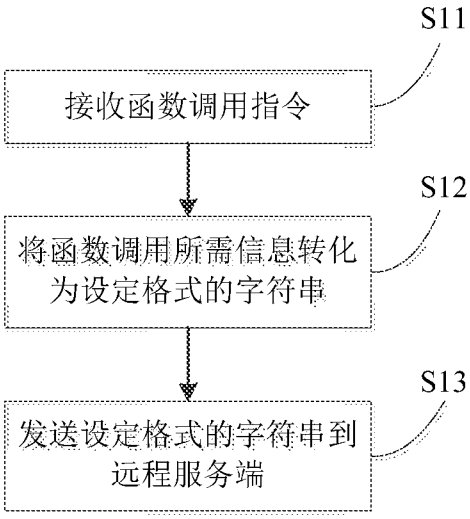

S11
接收函数调用指令
S12
将函数调用所需信息转化为设定格式的字符串
S13
发送设定格式的字符串到远程服务端

图 1

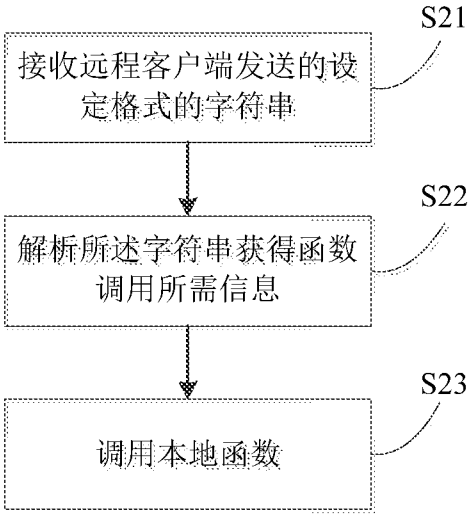

S21
接收远程客户端发送的设定格式的字符串
S22
解析所述字符串获得函数调用所需信息
S23
调用本地函数

图 2

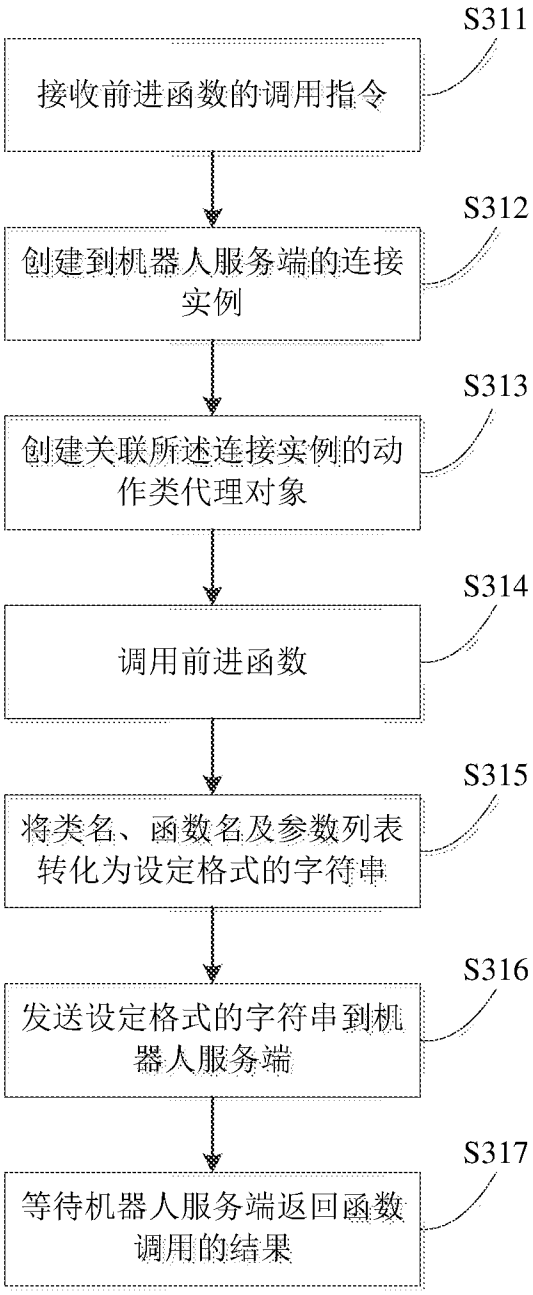

S311
接收前进函数的调用指令
S312
创建到机器人服务端的连接实例
S313
创建关联所述连接实例的动作类代理对象
S314
调用前进函数
S315
将类名、函数名及参数列表转化为设定格式的字符串
S316
发送设定格式的字符串到机器人服务端
S317
等待机器人服务端返回函数调用的结果

图 3a

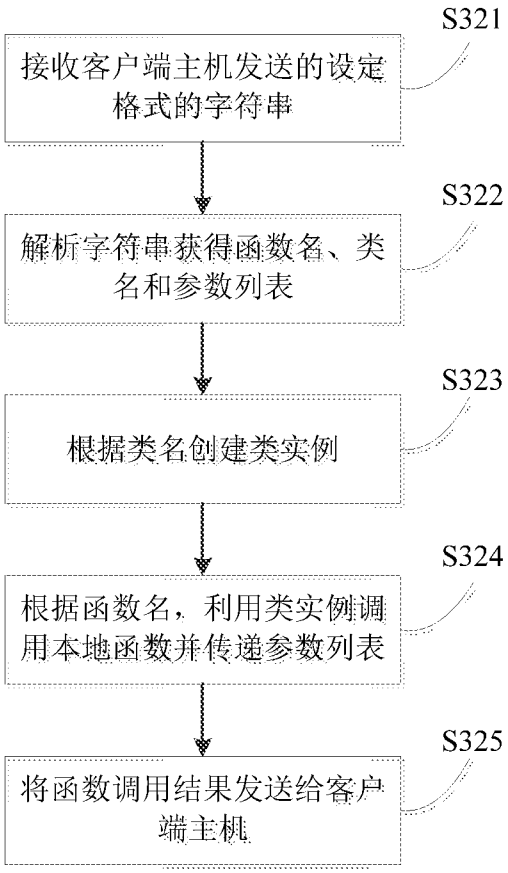

S321
接收客户端主机发送的设定格式的字符串
S322
解析字符串获得函数名、类名和参数列表
S323
根据类名创建类实例
S324
根据函数名，利用类实例调用本地函数并传递参数列表
S325
将函数调用结果发送给客户端主机

图 3b

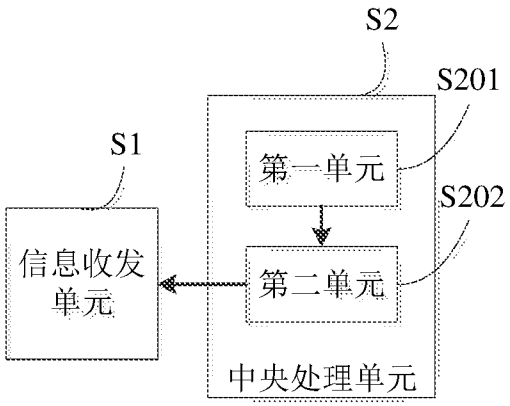

S2
S201
S1
第一单元
S202
信息收发单元
第二单元
中央处理单元

图 4

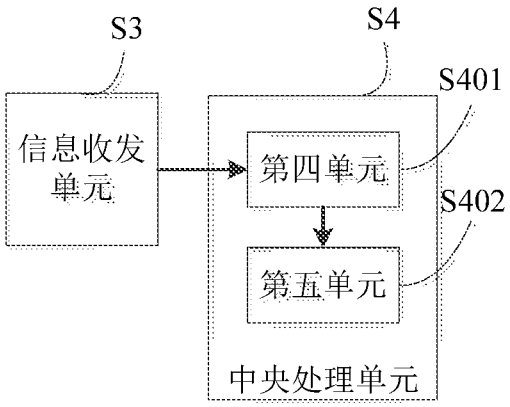

S3
S4
S401
信息收发单元
第四单元
S402
第五单元
中央处理单元

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/119576

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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: C++, 函数, 方法, 调用, 字符串, 序列, 远程, 服务器, 客户端, C, plus, function, method, call, invoke, invocation, string, sequence, remote, server, client

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106648935 A (UBTECH ROBOTICS CORP.), 10 May 2017 (10.05.2017), claims 1-12	1-12
X	IRONS, "智能 RPC 框架 (C++),", http://www.cnblogs.com/irons/p/4208256.html, 07 January 2015 (07.01.2015), page 1, paragraph 1 to page 3, paragraph 2, non-official translation ("Intelligent RPC Framework (C++)")	1-12
X	LINDRUD, J., "RMI for C++,", https://www.codeproject.com/Articles/9524/RMI-for-C, 06 August 2009 (06.08.2009), page 1, paragraph 1 to page 5, paragraph 5	1-12
A	CN 103164270 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED), 19 June 2013 (19.06.2013), entire document	1-12
A	US 2015006671 A1 (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN COMPANY LIMITED), 01 January 2015 (01.01.2015), entire document	1-12

☐ 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
02 March 2018	23 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 YANG, Jishuang Telephone No. (86-10) 53961357

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/119576

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106648935 A	10 May 2017	None	
CN 103164270 A	19 June 2013	HK 1182780 A0	06 December 2013
US 2015006671 A1	01 January 2015	CN 104135501 A	05 November 2014
		WO 2014206068 A1	31 December 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/119576

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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, GOOGLE: C++, 函数，方法，调用，字符串，序列，远程，服务器，客户端，C, plus, function, method, call, invoke, invocation, string, sequence, remote, server, client

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 106648935 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1-12	1-12
X	Irons,. "智能RPC框架（C++）," http://www.cnblogs.com/irons/p/4208256.html, 2015年 1月 7日 (2015-01-07), 第1页第1段到第3页第2段	1-12
X	LINDRUD, Jarl,. "RMI for C++," https://www.codeproject.com/Articles/9524/RMI-for-C, 2009年 8月 6日 (2009-08-06), 第1页第1段到第5页第5段	1-12
A	CN 103164270 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2013年 6月 19日 (2013-06-19) 全文	1-12
A	US 2015006671 A1 (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN COMPANY LIMITED) 2015年 1月 1日 (2015-01-01) 全文	1-12

☐ 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 2日	2018年 3月 23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	杨继爽
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53961357

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/119576

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	106648935	A	2017年 5月 10日	无			
CN	103164270	A	2013年 6月 19日	HK	1182780	A0	2013年 12月 6日
US	2015006671	A1	2015年 1月 1日	CN	104135501	A	2014年 11月 5日
				WO	2014206068	A1	2014年 12月 31日