

一种机器设备的控制方法及装置、存储介质

相关申请的交叉引用

本公开基于申请号为 201910907653.0、申请日为 2019 年 09 月 24 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以引入方式并入本公开。

技术领域

本公开涉及机器设备控制领域，尤其涉及一种机器设备的控制方法及装置、存储介质。

背景技术

随着人工智能的发展，机器设备的控制和编程教育逐渐成为学前至高中（K12，Kindergarten through twelfth grade）教育的重要组成部分。尤其对在线编程教育而言，由于在线环境中浏览器的沙盒机制，即每个应用都有对应的沙盒，每个应用之间不能相互访问非本应用的沙盒，因此对通过在线实验平台来控制机器设备有诸多限制。

以在线编程平台为 makecode 应用为例，在线编程平台会生成针对机器设备的二进制文件，将二进制文件保存在计算机中。学生需要将机器设备连接到计算机，再将二进制文件复制到机器设备指定的目录，进而启动机器设备运行编程结果。

发明内容

本公开实施例提供了一种机器设备的控制方法及装置、存储介质。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种机器设备的控制方法，所述方法包括：确定所述机器设备所支持的第一通信方式；在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中，确定与所述第一通信方式对应的第一目标接口；调用所述第一目标接口将目标程序发送给所述机器设备。上述实施例中，可以由终端自动将目标程序发送给机器设备，简化了向机器设备发送目标程序的操作过程，减少了通过目标程序对机器设备进行控制时的手动操作。

在一些可选实施例中，所述确定所述机器设备所支持的第一通信方式，包括：响应于扫描到所述机器设备，通过预设应用程序接收所述机器设备发送的设备信息；由所述预设应用程序通过预先设置的第二目标接口将所述设备信息发送给客户端；其中，所述第二目标接口是设置在所述预设应用程序与所述客户端之间的通信接口；由所述客户端根据所述设备信息，确定所述机器设备所支持的所述第一通信方式。上述实施例中，可以快速确定机器设备支持的第一通信方式，便于后续调用对应的接口将目标程序发送给机器设备，可用性高。

在一些可选实施例中，所述第二目标接口支持第二通信方式。上述实施例中，预设应用程序与客户端之间预先设置的第二目标接口支持第二通信方式。第二通信方式与第

一通信方式可以相同或不同,这样即使不同的机器设备所支持的第一通信方式不同,也可以通过预设应用程序实现机器设备与客户端之间的交互,实现了终端对不同第一通信方式的机器设备进行控制的目的。

5 在一些可选实施例中,所述在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,确定与所述第一通信方式对应的第一目标接口,包括:由所述预设应用程序请求在所述预设应用程序与所述机器设备之间建立与所述第一通信方式对应的目标通信通道;在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,确定与所述目标通信通道对应的第一目标接口。上述实施例中,可以由预设应用程序先请求与机器设备建立与第一通信方式对应的目标通信通道,然后在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个
10 备选接口中,确定与目标通信通道对应的第一目标接口。实现了通过预设应用程序在客户端与机器设备之间提供与业务无关的目标通信通道,从而支持不同的第一通信方式的机器设备的目的。

15 在一些可选实施例中,所述在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,确定与所述目标通信通道对应的第一目标接口,包括:由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中,将与所述目标通信通道对应的用于向所述机器设备发送信息的接口作为所述第一目标接口。上述实施例中,通过预设应用程序将所述目标通信通道对应的用于向机器设备发送信息的接口作为第一目标接口,统一了对支持不同第一通信方式的机器设备的控制操作,支持不同第一通信方式的机器设备。

20 在一些可选实施例中,所述调用所述第一目标接口将目标程序发送给所述机器设备之后,所述方法还包括:由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中,将与所述目标通信通道对应的用于监听所述机器设备发送的信息的接口作为第三目标接口;由所述预设应用程序通过所述第三目标接口监听所述机器设备执行所述目标程序的执行结果信息和所述机器设备的设备状态信息中的至少一项;由
25 所述预设应用程序通过所述第二目标接口发送所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项到所述客户端。上述实施例中,可以由预设应用程序通过第三目标接口监听机器设备发送的执行目标程序的执行结果信息和该机器设备的设备状态信息中的至少一项,并由预设应用程序通过第二目标接口将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项发送给客户端。实现了获取机器设备执行目标程序的执行结果信息和确定机器设备的设备状态信息的目的。
30

35 在一些可选实施例中,所述由所述预设应用程序通过所述第二目标接口发送所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项到所述客户端之后,所述方法还包括:由所述客户端显示所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项。上述实施例中,实现了在客户端上显示目标程序执行结果的目的,便于学生通过显示的执行结果信息对目标程序进行调试,且学生可以通过客户端上显示的机器设备的设备状态信息,对机器设备进行更好的控制。

40 根据本公开实施例的第二方面,提供一种机器设备的控制方法,包括:接收终端通过第一目标接口发送的目标程序;其中,所述第一目标接口是所述终端在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,根据所述机器设备所支持的第一通信方式确定的接口;执行所述目标程序。上述实施例中,机器设备可以直接接收终端通过第一目标接口发送的目标程序,从而执行该目标程序,简化了获取目标程序的操作。

在一些可选实施例中,所述方法还包括:获取执行所述目标程序的执行结果信息;确定所述机器设备的设备状态信息;发送所述执行结果和所述设备状态信息中的至少一项给所述终端。上述实施例中,机器设备可以将执行目标程序的执行结果信息和自身的

设备状态信息中的至少一项发送给终端,以便学生可以更好的对目标程序进行调试和控制该机器设备。

在一些可选实施例中,所述接收终端通过第一目标接口发送的目标程序之后,所述方法还包括:将所述目标程序存放在所述机器设备上预先指定的目录中;所述执行所述目标程序,包括:执行所述目录中的所述目标程序。上述实施例中,可以由机器设备自动将目标程序存放在预先指定的目录中,在需要执行目标程序时,自动执行该目录中的目标程序,提升了机器设备的智能化程度,简化了获取目标程序的操作。

根据本公开实施例的第三方面,提供一种机器设备的控制装置,包括:第一确定模块,配置为确定所述机器设备所支持的第一通信方式;第二确定模块,配置为在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,确定与所述第一通信方式对应的第一目标接口;第一发送模块,配置为调用所述第一目标接口将目标程序发送给所述机器设备。

在一些可选实施例中,所述第一确定模块包括:接收子模块,配置为响应于扫描到所述机器设备,通过预设应用程序接收所述机器设备发送的设备信息;发送子模块,配置为由所述预设应用程序通过预先设置的第二目标接口将所述设备信息发送给客户端;其中,所述第二目标接口是设置在所述预设应用程序与所述客户端之间的通信接口;确定子模块,配置为由所述客户端根据所述设备信息,确定所述机器设备所支持的所述第一通信方式。

在一些可选实施例中,所述第二目标接口支持第二通信方式。

在一些可选实施例中,所述确定子模块包括:第一确定单元,配置为由所述预设应用程序请求在所述预设应用程序与所述机器设备之间建立与所述第一通信方式对应的目标通信通道;第二确定单元,配置为在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,确定与所述目标通信通道对应的第一目标接口。

在一些可选实施例中,所述第二确定单元包括:确定子单元,配置为由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中,将与所述目标通信通道对应的用于向所述机器设备发送信息的接口作为所述第一目标接口。

在一些可选实施例中,所述装置还包括:第三确定模块,配置为由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中,将与所述目标通信通道对应的用于监听所述机器设备发送的信息的接口作为第三目标接口;监听模块,配置为由所述预设应用程序通过所述第三目标接口监听所述机器设备执行所述目标程序的执行结果信息和所述机器设备的设备状态信息中的至少一项;第二发送模块,配置为由所述预设应用程序通过所述第二目标接口发送所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项到所述客户端。

在一些可选实施例中,所述装置还包括:显示模块,配置为由所述客户端显示所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项。

根据本公开实施例的第四方面,提供一种机器设备的控制装置,包括:接收模块,配置为接收终端通过第一目标接口发送的目标程序;其中,所述第一目标接口是所述终端在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中,根据所述机器设备所支持的第一通信方式确定的接口;执行模块,配置为执行所述目标程序。

在一些可选实施例中,所述装置还包括:获取模块,配置为获取执行所述目标程序的执行结果信息;第四确定模块,配置为确定所述机器设备的设备状态信息;第三发送模块,配置为发送所述执行结果和所述设备状态信息中的至少一项给所述终端。

在一些可选实施例中,所述装置还包括:存放模块,配置为将所述目标程序存放在所述机器设备上预先指定的目录中;所述执行模块包括:执行子模块,配置为执行所述

目录中的所述目标程序。

根据本公开实施例的第五方面，提供一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行上述第一方面或第二方面任一所述的机器设备的控制方法。

- 5 根据本公开实施例的第六方面，提供一种机器设备的控制装置，包括：处理器；用于存储所述处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为调用所述存储器中存储的可执行指令，实现上述第一方面或第二方面中任一项所述的机器设备的控制方法。

- 10 根据本公开实施例的第七方面，提供一种计算机程序产品，包括计算机可读代码，当计算机可读代码在设备上运行时，设备中的处理器执行用于实现上述第一方面或第二方面中任一项所述的机器设备的控制方法的指令。

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，并不能限制本公开。

附图说明

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

- 图 1 是本公开实施例示出的一种机器设备的控制方法流程图；
图 2 是本公开实施例示出的一种触发调用第一目标接口的场景示意图；
图 3 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
20 图 4 是本公开实施例示出的一种设置第二目标接口的场景示意图；
图 5 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
图 6 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
图 7 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
图 8 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
25 图 9 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
图 10 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制方法流程图；
图 11 是本公开实施例示出的一种机器设备的控制场景示意图；
图 12 是本公开实施例示出的一种机器设备的控制装置框图；
图 13 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制装置框图；
30 图 14 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制装置框图；
图 15 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制装置框图；
图 16 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制装置框图；
图 17 是本公开实施例示出的另一种机器设备的控制装置框图。

具体实施方式

- 35 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

- 40 在本公开实施例运行的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开实施例。在本公开实施例和所附权利要求书中所运行的单数形式的“一种”、“所述”

和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中实施例运行的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本公开实施例可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开实施例范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，如在此所运行的词语“如果”可以被解释成为“在...时”或“当...时”或“响应于确定”。

本公开实施例提供了一种机器设备的控制方法，可以用于终端，可选地，终端可以是手机、笔记本电脑、计算机或平板电脑等可以运行编程客户端（例如 makecode 应用等）的电子设备，机器设备可以根据计算机程序执行相应的动作或操作的电子设备，例如可以根据在线编程的目标程序进行举手、抬腿或问好等操作的机器人，或者无人机、无人驾驶车辆等。该方法还可以通过处理器运行计算机可执行代码的方式执行。

如图 1 所示，图 1 是根据一示例性实施例示出的一种机器设备的控制方法，包括以下步骤：在步骤 101 中，确定机器设备所支持的第一通信方式。

本公开一些实施例中，第一通信方式可以包括但不限于用户数据报协议（UDP, User Datagram Protocol）、网络套接字（Web Socket）、套接字输入输出（Socket IO, Socket Input/Output）、蓝牙、串口等方式。

不同的机器设备可以支持相同或不同的第一通信方式，一个机器设备可以支持至少一种第一通信方式。例如某个机器设备支持 Socket IO 通信方式，另一机器设备支持 UDP 和 Socket IO 通信方式。

终端可以在检测到机器设备接入该终端后，获取机器设备的设备信息，基于机器设备的设备信息确定机器设备支持的第一通信方式。其中，机器设备的设备信息可以包括该机器设备的设备类型、生产厂商、设备标识等。

在本公开一些实施例中，可选地，终端还可以根据检测到机器设备的检测方式，确定该机器设备支持的第一通信方式。例如，终端是通过蓝牙扫描到该机器设备的，则终端可以确定机器设备所支持的第一通信方式为蓝牙。

在步骤 102 中，在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中，确定与所述第一通信方式对应的第一目标接口。

本公开一些实施例中，可以通过预设应用程序对多个硬件访问不同的第一通信方式进行抽象，得到至少一个备选接口，备选接口可以与支持不同的第一通信方式的机器设备进行通信。至少一个备选接口中可以包括用于向机器设备发送信息的发送接口和用于监听机器设备所发送的信息的监听接口。其中，预设应用程序可以是预先设置的、用于提供与不同的机器设备进行通信的抽象接口的应用程序，该预设应用程序可以在编程客户端和机器设备之间建立与业务无关的通信通道。

在本步骤中，终端可以在上述的至少一个备选接口中，确定当前检测到的机器设备所支持的第一通信方式对应的发送接口，将该发送接口作为第一目标接口。

例如，检测到的机器设备支持的第一通信方式为 UDP，则第一目标接口是 UDP 发送接口。或者检测到的机器设备支持的第一通信方式为 Web Socket，则第一目标接口是 Web Socket 发送接口。

在步骤 103 中，调用所述第一目标接口将目标程序发送给所述机器设备。

在一种可能的实现方式中，终端可以调用上述第一目标接口将在线编程得到的目标程序发送给机器设备，机器设备接收目标程序后可以执行该目标程序。进行在线编程的学生可以通过机器设备执行的实际操作是否符合目标程序所对应的期待操作，确定目标

程序是否编写正确。

在另一种可能的实现方式中，学生还可以通过编程客户端或其他应用程序，例如文档编辑应用（如记事本应用、word 应用等）进行离线编程，得到目标程序。在终端检测到机器设备且确定第一目标接口之后，可以由学生触发编程终端上的客户端（如浏览器编程网页端）或其他应用程序上预先设置的虚拟按键，控制终端调用第一目标接口将离线编程得到的目标程序发送给机器设备，机器设备同样可以在接收后执行该目标程序。

例如如图 2 所示，客户端中预先提供虚拟按键 a，学生完成离线编程后，可以触发该虚拟按键 a，此时终端可以直接调用第一目标接口将目标程序发送给机器设备。

在上述实施例中，可以由终端自动将目标程序发送给机器设备，简化了向机器设备发送目标程序的操作过程，减少了通过目标程序对机器设备进行控制时的手动操作。

在一些可选实施例中，例如如图 3 所示，步骤 101 可以包括：在步骤 101-1 中，响应于扫描到所述机器设备，通过预设应用程序接收所述机器设备发送的设备信息。

在本公开一些实施例中，机器设备可以通过蓝牙、串口等方式连接到终端，终端检测到该机器设备后，可以通过预设应用程序接收机器设备上报的设备信息。

其中，预设应用程序可以是预先设置的、用于提供与不同的机器设备进行通信的抽象接口的应用程序，设备信息可以包括该机器设备的设备类型、生产产商、设备标识等。

在步骤 101-2 中，由所述预设应用程序通过预先设置的第二目标接口将所述设备信息发送给客户端。

本公开一些实施例中，第二目标接口是预先设置在所述预设应用程序与所述客户端之间的通信接口，可选地，第二目标接口可以支持指定的通信方式，例如超文本传输安全协议（HTTPS，Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer）、网络套接字安全协议（WSS，Web Socket Secure）、超文本传输协议（HTTP，Hyper Text Transfer Protocol over Socket Layer）、网络套接字协议（WS，Web Socket）等。应当注意地是，任何属于浏览器所支持的通信方式均可以作为第二目标接口所支持的通信方式，均应属于本公开实施例的保护范围。

用于编程的客户端可以是在线编程或离线编程的浏览器端，或者其他可以离线编程的应用程序，例如文档编辑应用（如记事本应用、word 应用等），客户端是呈现给学生进行编程的前端。

本步骤中，预设应用程序接收到机器设备上报的设备信息之后，可以通过预先设置在预设应用程序与客户端之间的该第二目标接口，将设备信息发送给客户端。

在步骤 101-3 中，由所述客户端根据所述设备信息，确定所述机器设备所支持的所述第一通信方式。

在本公开一些实施例中，客户端可以在接收到预设应用程序发送的机器设备的设备信息之后，调用客户端预存的直译式动态脚本语言（JS，Java Script）库，与客户端对应的服务端进行通信，将设备信息发送给服务端，由服务端根据预存的设备信息与通信方式之间的对应关系，确定客户端发送的设备信息所对应的通信方式，客户端通过与服务端的交互，将服务端返回的通信方式中的任一种通信方式作为第一通信方式。

例如，该设备信息指示该机器设备的生产厂商为产商 a，客户端通过 JS 库与服务端进行通信，服务端预先存储了设备信息与通信方式之间的对应关系，服务端预存的对应关系指示厂商 a 生产的机器设备均采用 UDP 或 Web Socket 方式，则客户端可以将服务端返回的 UDP 或 Web Socket 方式作为第一通信方式。

当然，在其他实施方式中，客户端也可以不经过服务器，自主确定第一通信方式，例如通过预先保存的设备信息与通信方式的对应关系，根据获取的机器设备信息，查询

获得机器设备支持的第一通信方式。

上述实施例可以快速确定机器设备支持的第一通信方式，便于后续调用对应的接口将在线编程得到的目标程序发送给机器设备，可用性高。

5 在一些可选实施例中，预设应用程序与客户端之间存在第二目标接口，例如图 4 所示，该第二目标接口可以支持第二通信方式，例如 HTTPS、WSS、HTTP 和 WS 中的至少一种。

可选地，第二通信方式可以与机器设备所支持的第一通信方式不同或相同，本公开实施例对此不作限定。

10 上述实施例中，预设应用程序与客户端之间预先设置的第二目标接口支持第二通信方式。第二通信方式与第一通信方式可以相同或不同，这样即使不同的机器设备所支持的第一通信方式不同，也可以通过预设应用程序采用第二通信方式实现机器设备与客户端之间的交互，实现了终端对不同第一通信方式的机器设备进行控制的目的。

15 在一些可选实施例中，例如图 5 所示，步骤 102 可以包括：在步骤 102-1 中，由所述预设应用程序请求在所述预设应用程序与所述机器设备之间建立与所述第一通信方式对应的目标通信通道。

在客户端确定机器设备支持的第一通信方式之后，客户端可以通过第二目标接口将第一通信方式告知预设应用程序，预设应用程序可以请求在预设应用程序与机器设备之间建立与该第一通信方式对应的目标通信通道。

20 例如，第一通信方式为 UDP，则预设应用程序可以请求建立 UDP 通道，如果第一通信方式为 Socket IO，则预设应用程序可以请求建立 Socket IO 通道。

在步骤 102-2 中，在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中，确定与所述目标通信通道对应的第一目标接口。

进一步地，在预设应用程序与机器设备之间建立了目标通信通道之后，由预设应用程序在至少一个备选接口中，确定与目标通信通道对应的第一目标接口。

25 上述实施例中，由预设应用程序先请求与机器设备建立与第一通信方式对应的目标通信通道，在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中，确定与目标通信通道对应的第一目标接口，实现了通过预设应用程序在客户端与机器设备之间提供与业务无关的目标通信通道，从而支持不同的第一通信方式的机器设备的目的。

在一些可选实施例中，上述步骤 102-2 可以包括：

30 由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中，将与所述目标通信通道对应的用于向所述机器设备发送信息的接口作为所述第一目标接口。

本公开一些实施例中，可以由预设应用程序在之前预设的至少一个备选接口中，将与目标通信通道对应的、用于向所述机器设备发送信息的发送接口作为第一目标接口。

35 在上述实施例中，通过预设应用程序对终端上多个硬件访问不同的第一通信方式进行抽象，得到至少一个备选接口，并将所述目标通信通道对应的用于向机器设备发送信息的接口作为第一目标接口，统一了对支持不同第一通信方式的机器设备的控制操作，支持不同第一通信方式的机器设备。

40 在一些可选实施例中，例如图 6 所示，在完成上述步骤 103 之后，该方法还可以包括：在步骤 104 中，由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中，将与所述目标通信通道对应的用于监听所述机器设备发送的信息的接口作为第三目标接口。

本公开一些实施例中，预设应用程序还可以在预设的至少一个备选接口中，将与目标通信通道对应的监听接口作为第三目标接口。例如，第一通信方式为 UDP，建立的目

标通信通道为 UDP 通道,则可以将与 UDP 通道对应的、用于监听机器设备发送给终端的信息的监听接口作为第三目标接口。

在步骤 105 中,由所述预设应用程序通过所述第三目标接口监听所述机器设备针对所述目标程序的执行结果和所述机器设备的设备状态信息中的至少一项。

5 在本公开一些实施例中,可以由预设应用程序通过第三目标接口监听是否有机器设备反馈的执行该目标程序的执行结果信息。可选地,执行结果信息中可以包括机器设备在执行目标程序的中间过程的执行结果信息和执行完成该目标程序所得到的执行结果信息。

10 另外,还可以由预设应用程序通过第三目标接口监听机器设备上报的设备状态信息。可选地,设备状态信息可以包括该机器设备当前是否正常运行,或机器设备存在异常时出现异常的原因等。

在步骤 106 中,由所述预设应用程序通过所述第二目标接口发送所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项到所述客户端。

15 本公开一些实施例中,预设应用程序同样可以通过第二目标接口将所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项发送给客户端。

上述实施例中,可以由预设应用程序通过第三目标接口监听机器设备发送的执行目标程序的执行结果信息和该机器设备的设备状态信息中的至少一项,并由预设应用程序通过第二目标接口将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项发送给客户端。实现了获取机器设备执行目标程序的执行结果信息和确定机器设备的设备状态信息的目的。

20 在一些可选实施例中,例如如图 7 所示,在完成步骤 106 之后,该方法还可以包括:步骤 107,由所述客户端显示所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项。

客户端可以在接收到所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项之后,在显示界面上显示所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项。

25 在其他实施例中,客户端接收到所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项之后,可以保存接收到的信息,当用户需要查看时再调用显示。

上述实施例中,实现了在客户端上显示目标程序执行结果的目的,便于学生对目标程序进行调试,且可以在客户端上显示机器设备的状态,便于对机器设备进行更好的控制。

30 本公开实施例还提供了另一种机器设备的控制方法,可以用于机器设备,该机器设备可以是根据计算机程序执行相应的动作或操作的电子设备。

如图 8 所示,图 8 是根据一示例性实施例示出的另一种机器设备的控制方法,其中,该机器设备可以是根据计算机程序执行相应操作的机器人,例如树莓派(英文名为 Raspberry Pi,是为学习计算机编程教育设计的微型电脑)/TX2(TX2 为一种计算机模块)、或者 Pocket 等机器人,或者无人机、无人驾驶车辆等,该方法包括以下步骤:

35 在步骤 201 中,接收终端通过第一目标接口发送的目标程序。

本公开一些实施例中,终端上的预设应用程序将多个硬件分别与不同的机器设备进行通信的第一通信方式进行了抽象,为与不同的机器设备进行通信提供了至少一个备选接口。

40 第一目标接口就是预设应用程序在上述至少一个备选接口中、根据机器设备所支持的第一通信方式确定的用于向机器设备发送信息的发送接口。目标程序可以是学生编程得到的程序,例如学生通过在线编程软件/客户端编辑的程序。

在步骤 202 中,执行所述目标程序。

本公开一些实施例中,机器设备可以自动执行目标程序,根据该目标程序进行相应的操作或动作。

上述实施例中，机器设备可以直接接收终端通过第一目标接口发送的目标程序，从而执行该目标程序，简化了获取目标程序的操作。

在一些可选实施例中，例如如图 9 所示，该方法还可以包括：

在步骤 203 中，获取执行所述目标程序的执行结果信息。

5 本公开一些实施例中，机器设备可以在执行目标程序的过程中，每执行一段程序就生成针对这段程序的执行结果信息，还可以在执行完所有目标程序后得到最终的执行结果信息。

在步骤 204 中，确定所述机器设备的设备状态信息。

10 本公开一些实施例中，机器设备可以间隔预设时间段确定自身的设备状态信息，例如确定自身是否正常运行或者如果存在异常，出现异常的原因。或者，机器设备可以在执行完某段程序后、或者执行程序过程中返回自身的设备状态信息。

在步骤 205 中，发送所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项给所述终端。

15 机器设备可以将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项发送给终端，终端的预设应用程序会通过第三目标接口进行监听，一旦监听到所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项，预设应用程序会通过第二目标接口将执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项发送给客户端，以便客户端进行显示。

20 上述实施例中，机器设备可以将执行目标程序的执行结果信息和自身的设备状态信息中的至少一项发送给终端，由终端进行显示，以便学生可以更好的对目标程序进行调试和控制该机器设备。

在一些可选实施例中，例如如图 10 所示，完成步骤 201 之后，该方法还可以包括：

在步骤 206 中，将所述目标程序存放在所述机器设备上预先指定的目录中。

机器设备可以自动将通过第一目标接口接收到的目标程序存放在预先指定的目录中。

25 相应地，在执行步骤 202 时，机器设备可以执行目录中的所述目标程序。

上述实施例中，可以由机器设备自动将目标程序存放在预先指定的目录中，在需要执行目标程序时，自动执行该目录中的目标程序，提升了机器设备的智能化程度，简化了获取目标程序的操作。

在一些可选实施例中，例如如图 11 所示，图 11 是一种机器设备的控制场景示意图。

30 其中，终端 300 包括客户端 301、预设应用程序 302、设置在客户端 301 与预设应用程序 302 之间的第二目标接口 303。服务端 400 可以为客户端 301 提供在线编程的界面所需要的信息。机器设备 500 和机器设备 600 分别支持不同的第一通信方式。

客户端 301 可以是学生进行在线编程的前端（如可在线编程的浏览器端），客户端 301 中包括 JS 库，客户端 301 可以与服务端 302 进行通信，从而显示在线编程的界面。

35 预设应用程序 302 可以命名为 Agent 程序，预先对多个硬件访问不同的第一通信方式进行了抽象，得到至少一个备选接口 304，从而可以在客户端 301 与机器设备 500、机器设备 600 之间分别提供与业务无关的目标通信通道。

第二目标接口 303 设置在客户端 301 与预设应用程序 302 之间，第二目标接口 303 可以支持 HTTPS、WSS、HTTP 和 WS 中的至少一种通信方式。

40 终端 300 在检测到机器设备 500 时，可以通过预设应用程序 302 接收机器设备 500 上报的设备信息，再由预设应用程序 302 通过第二目标接口 303 将设备信息发送给客户端 301。

客户端 301 调用 JS 库与服务端 400 进行通信，服务端 400 根据预存的设备信息与通信方式之间的对应关系，确定机器设备 500 所支持的第一通信方式，并告知客户端

301. 客户端 301 通过第二目标接口 303 将第一通信方式告知预设应用程序 302。

预设应用程序 302 请求在所述预设应用程序 302 与所述机器设备 500 之间建立与第一通信方式对应的目标通信通道。在建立了目标通信通道之后, 预设应用程序 302 在预设的至少一个备选接口 304 中, 将与机器设备 500 所支持的第一通信方式对应的发送接口作为第一目标接口 305。

预设应用程序 302 直接调用第一目标接口 305 发送目标程序给机器设备 500。

机器设备 500 将目标程序存放在预先指定的目录中, 然后执行目标中的目标程序, 在执行目标程序的过程中, 机器设备 500 可以获得中间过程的执行结果信息和执行完毕后的执行结果信息。机器设备 500 间隔预设时间段可以自动确定自身的设备状态信息。

机器设备 500 将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项发送给终端 300。

预设应用程序 302 通过第三目标接口 306 监听到执行结果信息和设备状态信息中的至少一项之后, 将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项通过第二目标接口 303 发送给客户端 301, 客户端 301 可以显示执行结果信息和设备状态信息中的至少一项。

上述实施例中, 客户端 301 在需要与机器设备 500 进行交互时, 预设应用程序 302 只需要提供对应第一通信方式的接口。

例如, 机器设备 500 支持的第一通信方式为 UDP 时, 预设应用程序 302 只需要提供 UDP 协议接口就可以在机器设备 500 与终端 300 之间实现交互。

预设应用程序 302 请求 UDP 通道, 调用 UDP 通道的发送接口(即第一目标接口 305)发送 UDP 消息, 通过 UDP 消息将目标程序发送给机器设备 500。另外, 预设应用程序 302 还可以调用 UDP 通道的监听接口(即第三目标接口 306)接收机器设备 500 发送的 UDP 响应消息, 该响应消息中可以包括机器设备 500 执行目标程序的执行结果信息和机器设备 500 的设备状态信息中的至少一项。预设应用程序 302 通过第二目标接口 303 将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项发送给客户端 301, 客户端 301 进行显示。

又例如, 机器设备 600 支持的第一通信方式为 WebSocket, 预设应用程序 302 只需要提供 WebSocket 接口就可以在机器设备 600 与终端 300 之间实现交互。

预设应用程序 302 请求 WebSocket 通道, 调用 WebSocket 通道的发送接口(即第一目标接口 305)发送 WebSocket 消息, 通过 WebSocket 消息将目标程序发送给机器设备 600。另外, 预设应用程序 302 还可以调用 WebSocket 通道的其他接口, 例如 WebSocket 中的事件接口 onopen(调用事件), onclose(关闭事件), onmessage(接收消息), onerror(出现错误)等中的任一个作为相应的第三目标接口 306, 接收机器设备 600 发送的 WebSocket 响应消息, 该响应消息中可以包括机器设备 600 执行目标程序的执行结果信息和机器设备 600 的设备状态信息中的至少一项。预设应用程序 302 通过第二目标接口 303 将执行结果信息和设备状态信息中的至少一项发送给客户端 301, 客户端 301 进行显示。

上述实施例中, 以由终端自动将目标程序发送给机器设备, 简化了向机器设备发送目标程序的操作过程, 减少了通过目标程序对机器设备进行控制时的手动操作。将预设应用程序来提供与业务无关的目标通信通道, 从而可以支持不同的第一通信方式的机器设备。另外, 实现了在客户端上显示目标程序执行结果的目的, 便于学生对目标程序进行调试, 且可以在客户端上显示机器设备的状态, 便于对机器设备进行更好的控制。

与前述方法实施例相对应, 本公开还提供了装置的实施例。

如图 12 所示, 图 12 是本公开根据一示例性实施例示出的一种机器设备的控制装置框图, 装置包括: 第一确定模块 710, 配置为确定所述机器设备所支持的第一通信方式; 第二确定模块 720, 配置为在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中, 确定与所述第一通信方式对应的第一目标接口; 第一发送模块 730, 配置为调用所述第

一目标接口将目标程序发送给所述机器设备。

在一些可选实施例中，所述第一确定模块 710 包括：接收子模块，配置为响应于扫描到所述机器设备，通过预设应用程序接收所述机器设备发送的设备信息；发送子模块，配置为由所述预设应用程序通过预先设置的第二目标接口将所述设备信息发送给客户端；其中，所述第二目标接口是设置在所述预设应用程序与所述客户端之间的通信接口；确定子模块，配置为由所述客户端根据所述设备信息，确定所述机器设备所支持的所述第一通信方式。

在一些可选实施例中，所述第二目标接口支持第二通信方式。

在一些可选实施例中，所述确定子模块包括：第一确定单元，配置为由所述预设应用程序请求在所述预设应用程序与所述机器设备之间建立与所述第一通信方式对应的目标通信通道；第二确定单元，配置为在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中，确定与所述目标通信通道对应的第一目标接口。

在一些可选实施例中，所述第二确定单元包括：确定子单元，配置为由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中，将与所述目标通信通道对应的用于向所述机器设备发送信息的接口作为所述第一目标接口。

在一些可选实施例中，例如如图 13 所示，所述装置还包括：第三确定模块 740，配置为由所述预设应用程序在预设的与所述机器设备进行通信的所述至少一个备选接口中，将与所述目标通信通道对应的用于监听所述机器设备发送的信息的接口作为第三目标接口；监听模块 750，配置为由所述预设应用程序通过所述第三目标接口监听所述机器设备执行所述目标程序的执行结果信息和所述机器设备的设备状态信息中的至少一项；第二发送模块 760，配置为由所述预设应用程序通过所述第二目标接口发送所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项到所述客户端。

在一些可选实施例中，例如如图 14 所示，所述装置还包括：显示模块 770，配置为由所述客户端显示所述执行结果信息和所述设备状态信息中的至少一项。

如图 15 所示，图 15 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种机器设备的控制装置框图，包括：接收模块 810，配置为接收终端通过第一目标接口发送的目标程序；其中，所述第一目标接口是所述终端在预设的与所述机器设备进行通信的至少一个备选接口中，根据所述机器设备所支持的第一通信方式确定的接口；执行模块 820，配置为执行所述目标程序。

在一些可选实施例中，例如如图 16 所示，所述装置还包括：获取模块 830，配置为获取执行所述目标程序的执行结果信息；第四确定模块 840，配置为确定所述机器设备的设备状态信息；第三发送模块 850，配置为发送所述执行结果和所述设备状态信息中的至少一项给所述终端。

在一些可选实施例中，例如如图 17 所示，所述装置还包括：存放模块 860，配置为将所述目标程序存放在所述机器设备上预先指定的目录中；所述执行模块 820 包括：执行子模块，配置为执行所述目录中的所述目标程序。

对于装置实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置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公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，存储介质存储有计算机程序，计算机程序用于执行上述用于终端侧的任一的机器设备的控制方法，或者，计算机程序用

于执行上述用于机器设备侧的任一的机器设备的控制方法。该计算机可读存储介质可为易失性存储介质或非易失性存储介质。

在一些可选实施例中，本公开实施例提供了一种计算机程序产品，包括计算机可读代码，当计算机可读代码在设备上运行时，设备中的处理器执行用于实现如上任一实施例提供的机器设备的控制方法的指令。

在一些可选实施例中，本公开实施例还提供了另一种计算机程序产品，用于存储计算机可读指令，指令被执行时使得计算机执行上述任一实施例提供的机器设备的控制方法的操作。

该计算机程序产品可以具体通过硬件、软件或其结合的方式实现。在一个可选实施例中，所述计算机程序产品具体体现为计算机存储介质（包括易失性和非易失性存储介质），在另一个可选实施例中，计算机程序产品具体体现为软件产品，例如软件开发包（SDK，Software Development Kit）等等。

本公开实施例还提供了一种机器设备的控制装置，包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，处理器被配置为调用所述存储器中存储的可执行指令，实现上述终端侧任一项所述的机器设备的控制方法；或者，实现上述机器设备侧任一项所述的机器设备的控制方法。

可以理解，存储器可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备、或者它们的组合来实现。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（ROM，Read Only Memory）、可编程只读存储器（PROM，Programmable Read-Only Memory）、可擦除可编程只读存储器（EPROM，Erasable Programmable Read-Only Memory）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM，Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory）、磁性随机存取存储器（FRAM，Ferromagnetic Random Access Memory）、快闪存储器（Flash Memory）、磁表面存储器、光盘、或只读光盘（CD-ROM，Compact Disc Read-Only Memory）；磁表面存储器可以是磁盘存储器或磁带存储器。易失性存储器可以是随机存取存储器（RAM，Random Access Memory），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（SRAM，Static Random Access Memory）、同步静态随机存取存储器（SSRAM，Synchronous Static Random Access Memory）、动态随机存取存储器（DRAM，Dynamic Random Access Memory）、同步动态随机存取存储器（SDRAM，Synchronous Dynamic Random Access Memory）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（DDRSDRAM，Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory）、增强型同步动态随机存取存储器（ESDRAM，Enhanced Synchronous Dynamic Random Access Memory）、同步连接动态随机存取存储器（SLDRAM，SyncLink Dynamic Random Access Memory）、直接内存总线随机存取存储器（DDRAM，Direct Rambus Random Access Memory）。本发明实施例描述的存储器 804 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器中，或者由处理器实现。处理器可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP，Digital Signal Processor），或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。处理器可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤，可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于存储介质中，该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成前述方法的

步骤。

5 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或者惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

以上所述仅为本公开的可选实施例而已，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开保护的范围之内。

10