



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109571513 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 24

(21) 申请号 201811537911.2

B25J 13/08 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.15

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109571513 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.04.05

CN 108177149 A, 2018.06.19

CN 105912117 A, 2016.08.31

(73) 专利权人 华南理工大学

CN 107253192 A, 2017.10.17

CN 104589356 A, 2015.05.06

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

CN 106493708 A, 2017.03.15

CN 107471216 A, 2017.12.15

(72) 发明人 谢龙汉 林耿亮 林成启 吴伟锋

CN 105807824 A, 2016.07.27

李国峰 蔡思祺

US 2009222149 A1, 2009.09.03

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限

公司 44102

审查员 徐河杭

专利代理师 何淑珍 黄海波

(51) Int. Cl.

B25J 13/00 (2006.01)

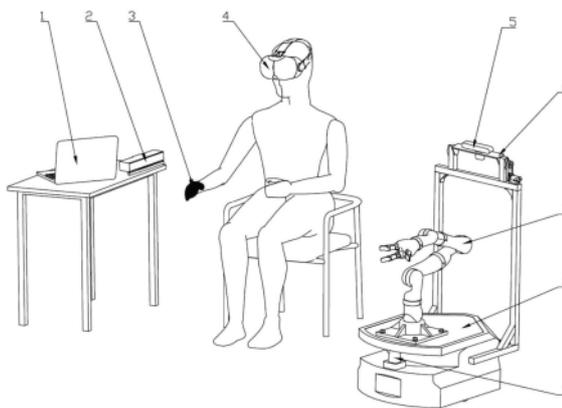
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种沉浸式移动抓取服务机器人系统

(57) 摘要

本发明公开了一种沉浸式移动抓取服务机器人系统,包括上位机控制中心、视觉传感器、位置跟踪手套、头部显示器、二轴云台、轻量型仿生机械臂、移动平台、激光雷达传感器。所述轻量型仿生机械臂安装于移动平台,完成物品的抓取;移动平台工作于室内环境,自主完成避障、导航作业;头部显示器佩戴于使用者头部,带给使用者沉浸式体验;上位机控制中心负责对外界信息的整合和控制指令输出;视觉传感器用于获取外界视觉信息;二轴云台用于调整视觉传感器的视野方向;位置跟踪手套与视觉传感器共同作用捕获用户手部位姿及手臂姿态;激光雷达传感器用于地图的动态构建。本发明的沉浸式移动抓取服务机器人系统实现了移动抓取过程的安全性、科学性及人机交互友好便捷性。



1. 一种沉浸式移动抓取服务机器人系统,包括用户操作端和移动执行端,其特征在于:
所述的用户操作端包括:

上位机控制中心(1),用于轻量型仿生机械臂(7)、移动平台(8)、头部显示器(4)、用户端视觉传感器(2)和移动端视觉传感器(5)的通信、控制及数据处理,实现对外界信息的整合和控制系统准确运行;

用户端视觉传感器(2),用于获取用户手部的位姿及手臂姿态,并把数据信息反馈到所述上位机控制中心(1);所采集的手臂姿态信息用于控制轻量型仿生机械臂各关节模拟用户手臂姿态,在不发生碰撞的前提下模仿用户手臂行为;

位置跟踪手套(3),用于获取用户手部位姿,所获取手部位姿与上一次采样所得手部位姿、用户端视觉传感器反馈的手部位姿作比较后输出当前手部位姿;

头部显示器(4),佩戴于用户头部,用于共享接收从移动端视觉传感器(5)获取的真实场景下的视频图像,带给用户沉浸式的操作体验,同时,获取的视频图像经物体识别处理后输出一系列可抓取物体列表,并显示于头部显示器(4);

所述的移动执行端包括:

移动端视觉传感器(5),安装于二轴云台(6)上,用于获取机器人运行环境的图像、自主识别并提取目标物体及机械臂的空间信息作为反馈信号控制机器人的物体抓取运动,同时,获取的图像作为输入信号经头部显示器(4)处理后显示于头部显示器(4);

二轴云台(6),设置在所述移动平台(8)上,用于实现移动端视觉传感器(5)视野方向的调整;

轻量型仿生机械臂(7),固定在移动平台(8)上,通过接收上位机控制中心(1)的指令,在未知环境下完成物体的无碰撞抓取;

移动平台(8),用于搭载机械臂(7)并根据上位机控制中心(1)的指令移动以增加轻量型仿生机械臂(7)的活动范围,帮助用户获取远端物体;

激光雷达传感器(9),嵌套安装于移动平台(8)上,用于构建机器人运行环境的动态地图信息,实现避障以及自主导航功能;

所述上位机控制中心(1)用于控制轻量型仿生机械臂(7)开启自主识别抓取模式或动态跟随抓取模式,当启动自主识别抓取模式时,所述上位机控制中心(1)控制移动平台(8)根据目标物体的位置信息自主导航移动至目标物体附近,随后由轻量型仿生机械臂(7)自主完成无碰撞抓取;当启动动态跟随抓取模式时,所述上位机控制中心(1)实时捕捉位置跟踪手套(3)的位姿信息,并与上一次采样所得手部位姿、当前用户端视觉传感器反馈的手部位姿作比较后输出当前手部位姿,从而控制轻量型仿生机械臂(7)动态跟随用户手臂动作,实现对目标物体的无碰撞抓取;

所述的上位机控制中心(1)根据用户端视觉传感器(2)采集的用户相应手势在自主识别抓取模式和动态跟随抓取模式之间进行切换;

所述的头部显示器(4)还用于获得用户头部姿态信息并反馈到所述上位机控制中心(1);所述上位机控制中心(1)根据获取的用户头部姿态信息控制所述二轴云台(6)作同步跟随运动,实现移动端视觉传感器(5)视野方向的动态调整;位置跟踪手套(3)佩戴于用户手部,用于获取用户手部的空间坐标以及运动信息,并反馈到上位机控制中心(1),当前手部位姿作为控制信号,实现轻量型仿生机械臂(7)对人体手部动作的跟随运动;所述上位机

控制中心(1)还用于:当所述用户端视觉传感器(2)识别到预定义的移动执行端开机手势后,发送开机指令至移动执行端,依次开启所述移动执行端的各设备;所述上位机控制中心(1)还用于:当所述用户端视觉传感器(2)识别到预定义的移动执行端关机手势后,发送关机指令至移动执行端,依次关闭所述移动执行端的各设备退出操作。

2.根据权利要求1所述的沉浸式移动抓取服务机器人系统,其特征在于:所述的上位机控制中心为电脑。

3.根据权利要求1所述的沉浸式移动抓取服务机器人系统,其特征在于:所述的用户端视觉传感器(2)和移动端视觉传感器(5)采用体感摄像头。

4.根据权利要求1所述的沉浸式移动抓取服务机器人系统,其特征在于:所述用户操作端的上位机控制中心(1)、用户端视觉传感器(2)、位置跟踪手套(3)、头部显示器(4)通过数据传输线或无线设备实现数据通信。

一种沉浸式移动抓取服务机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及服务机器人领域,具体涉及一种沉浸式移动抓取服务机器人系统。

背景技术

[0002] 据统计,截至2017年底,我国60岁以上老年人口已经达到2.4亿,预计到2025年,我国60岁以上的人口将超过3亿,成为超老龄型国家。此外,各种因素如自然灾害、环境污染、交通事故、工伤等导致的下肢残疾者的数量也在增加。可见,发展先进的助老助残服务机器人成为了社会发展和进步的迫切需求。在日常生活中,行动不便者往往难以具备独自获取基本生活用品的能力;此外,行动不便者的活动范围往往局限于一个地方,难以观看到外面的世界。因而行动不便者的生活起居通常需要专业的护理人员负责照顾,然而这类人群数量庞大,并且护理工作需花费大量的时间和精力,导致了大量行动不便者无法得到及时的护理。

[0003] 发明专利《一种针对服务机器人的高维操作臂遥操作方法》(公开号:CN201410279982.2)。该发明公开了一种针对服务机器人的高维操作臂遥操作方法,该系统由手势识别器、沉浸式虚拟眼镜、带路由器的嵌入式处理器和服务机器人组成。机械臂采用一种基于采样的自主路径规划控制方法,同时操作者可通过手势识别器对远端机械臂的末端机构进行简单的控制。但该发明主要以机器人的自主规划为主,并不涉及人的智能的作用,同时在机械臂的控制方式上与本发明有本质的区别。而本发明通过友好的人机交互方式,增加动作跟随抓取模式,可通过语音和图像协助物体识别,通过视觉捕捉人体手臂的动作作为控制输入实现机械臂对人体的动作跟随,很好地实现对机器臂以及视觉系统的智能性进行修正。应该说,本发明的本质是一种人机一体化体系:人类定性、判断、决策的智能与机器定量、计算、推理的智能相结合。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明提出了一种人机交互友好、操作便捷的沉浸式移动抓取服务机器人系统,帮助行动不便者完成基本生活用品的获取,整个系统实现移动抓取过程的安全性、科学性、人机交互友好便捷性。

[0005] 为实现上述目的,本发明技术方案如下。

[0006] 一种沉浸式移动抓取服务机器人系统,包括用户操作端和移动执行端,所述的用户操作端包括:

[0007] 上位机控制中心,用于轻量型仿生机械臂、移动平台、头部显示器、用户端视觉传感器和移动端视觉传感器的通信、控制及数据处理,实现对外界信息的整合和控制系统准确运行;

[0008] 用户端视觉传感器,用于获取用户手部的位姿及手臂姿态,并把信息反馈到所述上位机控制中心作为移动抓取服务机器人的输入控制信号之一,所采集的手部位姿信息与位置跟踪手套反馈的手部位姿信息作对比,并根据上一次采样所得手部位姿,输出当前手

部的精确位姿；所采集的手臂姿态信息用于控制轻型仿生机机械臂各关节模拟用户手臂姿态，在不发生碰撞的前提下尽量模仿用户手臂行为，提高真实感；

[0009] 位置跟踪手套，用于获取用户手部位姿，并反馈到上位机控制中心作为移动抓取服务机器人的输入控制信号之一，所获取数据与上一次采样所得手部位姿、用户端视觉传感器反馈的手部位姿作比较后输出当前手部位姿；

[0010] 头部显示器，佩戴于使用者头部，用于共享接收从移动端视觉传感器获取的真实场景下的视频图像，带给使用者沉浸式的操作体验，同时，获取的视频图像经物体识别处理后输出一系列可抓取物体列表，并显示于头部显示器。

[0011] 所述的移动执行端包括：

[0012] 移动端视觉传感器，安装于二轴云台上，用于获取机器人运行环境的图像、自主识别并提取目标物体及机械臂的空间信息作为反馈信号控制机器人的物体抓取运动，同时，获取的图像作为输入信号经头部显示器处理后显示于头部显示器。

[0013] 二轴云台，设置在所述移动平台上，用于实现移动端视觉传感器视野方向的调整；

[0014] 轻量型仿生机机械臂，固定在移动平台上，通过接收上位机控制中心的指令，在未知环境下完成基本生活用品的无碰撞抓取；

[0015] 移动平台，用于搭载机械臂并根据上位机控制中心的指令移动以增加轻量型仿生机机械臂的活动范围，帮助使用者获取远端物品；

[0016] 激光雷达传感器，嵌套安装于移动平台上，用于构建机器人运行环境的动态地图信息，实现避障以及自主导航功能。

[0017] 进一步优选地，所述上位机控制中心用于控制轻量型仿生机机械臂开启自主识别抓取模式或动态跟随抓取模式，当启动自主识别抓取模式时，所述上位机控制中心控制移动平台根据目标物体的位置信息自主导航移动至目标物体附近，随后由轻量型仿生机机械臂自主完成无碰撞抓取；当启动动态跟随抓取模式时，所述上位机控制中心实时捕捉位置跟踪手套的位姿信息，并与上一次采样所得手部位姿、当前用户端视觉传感器反馈的手部位姿作比较后输出当前手部位姿，从而控制轻量型仿生机机械臂更加精确地动态跟随使用者手臂动作，实现对目标物体的无碰撞抓取。

[0018] 进一步优选地，所述的上位机控制中心根据用户端视觉传感器采集的使用者相应手势在自主识别抓取模式和动态跟随抓取模式之间进行切换。

[0019] 进一步优选地，所述的上位机控制中心根据用户语音指令在自主识别抓取模式下完成对头部显示器中可抓取列表的选择。

[0020] 进一步优选地，所述的上位机控制中心为电脑。

[0021] 进一步优选地，所述的头部显示器还用于获得使用者头部姿态信息并反馈到所述上位机控制中心；所述上位机控制中心根据获取的使用者头部姿态信息控制所述二轴云台作同步跟随运动，实现移动端视觉传感器视野方向的动态调整，使视觉传感器跟随使用者的头部运动，灵活完成环境信息的捕获，增加机器人系统的真实感。

[0022] 进一步优选地，所述的用户操作端还包括位置跟踪手套，佩戴于使用者手部，用于获取使用者手部的空间坐标以及运动信息，并反馈到上位机控制中心，与上一次采样所得手部位姿、当前视觉传感器反馈的手部位姿作比较，辅助修正视觉传感器所识别结果，提高对使用者手部位姿识别的准确率，输出当前手部的精确位姿，作为服务机器人的控制信号，

实现轻量型仿生机械臂对人体动作的跟随运动。

[0023] 进一步优选地,所述的用户端视觉传感器和移动端视觉传感器采用体感摄像头。

[0024] 进一步优选地,所述上位机控制中心还用于:当所述用户端视觉传感器识别到预定义的移动执行端开机手势后,发送开机指令至移动执行端,依次开启所述移动执行端的各设备。

[0025] 进一步优选地,所述上位机控制中心还用于:当所述用户端视觉传感器识别到预定义的移动执行端关机手势后,发送关机指令至移动执行端,依次关闭所述移动执行端的各设备退出操作。

[0026] 与现有技术比较,本发明具有如下优点和技术效果:

[0027] 本发明通过上位机控制中心、视觉传感器、位置跟踪手套、头部显示器、二轴云台、轻量型仿生机械臂、移动平台、激光雷达传感器实现移动抓取过程的安全性、科学性及人机交互友好便捷性。

附图说明

[0028] 图1为本发明实施例的一种沉浸式移动抓取服务机器人的系统示意图。

[0029] 图中所示:1-上位机控制中心;2-用户端视觉传感器;3-位置跟踪手套;4-头部显示器;5-移动端视觉传感器;6-二轴云台;7-轻量型仿生机械臂;8-移动平台;9-激光雷达传感器。

具体实施方式

[0030] 下面将结合具体实施例对本发明作进一步说明,但不限于此。

[0031] 如图1所示,一种沉浸式移动抓取服务机器人系统,包括用户操作端和移动执行端,所述的用户操作端包括上位机控制中心1、用户端视觉传感器2、位置跟踪手套3、头部显示器4,所述的移动执行端包括移动端视觉传感器5、二轴云台6、轻量型仿生机械臂7、移动平台8和激光雷达传感器9。

[0032] 所述上位机控制中心1用于轻量型仿生机械臂7、移动平台8、头部显示器4、用户端视觉传感器2和移动端视觉传感器5的通信、控制及数据处理,实现对外界信息的整合和控制系统准确运行,本实施例中所述的上位机控制中心为电脑,放置在用户端的桌面上。

[0033] 用户端视觉传感器2,采用体感摄像头,放置在用户端的桌面上,用于获取用户手部的位姿及手臂姿态,并把数据信息反馈到所述上位机控制中心1。所采集的手部位姿信息与位置跟踪手套3反馈的手部位姿信息作对比,并根据上一次采样所得手部位姿,输出当前手部的精确位姿。而所采集的手臂姿态信息用于控制轻型仿生机械臂7各关节模拟用户手臂姿态,在不发生碰撞的前提下尽量模仿用户手臂行为,提高真实感。

[0034] 所述的位置跟踪手套3佩戴于使用者手部,用于获取使用者手部的空间坐标以及运动信息,并反馈到上位机控制中心1,与上一次采样所得手部位姿、当前用户端视觉传感器2反馈的手部位姿作比较,对用户端视觉传感器2所反馈的手部位姿进行修正,输出当前手部的精确位姿,作为服务机器人的控制信号,实现轻量型仿生机械臂7对人体动作的跟随运动。

[0035] 头部显示器4,佩戴于使用者头部,用于共享接收从移动端视觉传感器5获取的真

实场景下的视频图像,带给使用者沉浸式的操作体验,获取的视频图像经物体识别处理后输出一系列可抓取物体列表,并显示于头部显示器4;同时,所述的头部显示器4还用于获得使用者头部姿态信息并反馈到所述上位机控制中心1;所述上位机控制中心1根据获取的使用者头部姿态信息控制所述二轴云台6作同步跟随运动,实现移动端视觉传感器5视野方向的动态调整。

[0036] 所述的移动端视觉传感器5安装于二轴云台6上,采用体感摄像头,用于获取机器人运行环境的图像、自主识别并提取目标物体及机械臂的空间信息作为反馈信号控制机器人的物体抓取运动,同时,获取的图像作为输入信号经头部显示器4处理后显示于头部显示器4。

[0037] 所述的二轴云台6设置在所述移动平台8上,用于实现移动端视觉传感器5视野方向的调整;

[0038] 所述轻量型仿生机械臂7固定在移动平台8上,通过接收上位机控制中心1的指令,在未知环境下完成基本生活用品的无碰撞抓取;

[0039] 所述移动平台8用于搭载机械臂7并根据上位机控制中心1的指令移动以增加轻量型仿生机械臂7的活动范围,帮助使用者获取远端物品;

[0040] 所述激光雷达传感器9嵌套安装于移动平台8上,用于构建机器人运行环境的动态地图信息,实现避障以及自主导航功能。

[0041] 另外,所述上位机控制中心1用于控制轻量型仿生机械臂7开启自主识别抓取模式或动态跟随抓取模式,当启动自主识别抓取模式时,所述上位机控制中心1控制移动平台8根据目标物体的位置信息自主导航移动至目标物体附近,随后由轻量型仿生机械臂7自主完成无碰撞抓取;当启动动态跟随抓取模式时,所述上位机控制中心1实时捕捉位置跟踪手套3的位姿信息,并与上一次采样所得手部位姿、当前用户端视觉传感器反馈的手部位姿作比较后输出当前手部位姿,从而控制轻量型仿生机械臂7更加精确地动态跟随使用者手臂动作,实现对目标物体的无碰撞抓取。所述的上位机控制中心1根据用户端视觉传感器2采集的使用者相应手势在自主识别抓取模式和动态跟随抓取模式之间进行切换。

[0042] 移动执行端的移动端视觉传感器5,二轴云台6、轻量型仿生机械臂7、移动平台8、激光雷达传感器9通过螺栓依次连接为一整体,依照用户指令,可在自主抓取或动作跟随抓取模式之间切换,能完成在简单环境下自主抓取目标物品,在复杂环境下跟随抓取目标物品,实现移动抓取过程的科学性。

[0043] 所述用户操作端的上位机控制中心1、用户端视觉传感器2、位置跟踪手套3、头部显示器4通过数据传输线或无线设备连接为一整体。用于获取使用者的手势,动作等信息,作为机器人的输入控制信号,实现对机器人的远程控制。同时,头部显示器4能够为使用者实时共享移动机器人获取的环境信息,进而方便地获取使用者的抓取目标,实现人机交互友好便捷性。

[0044] 本发明通过二轴云台6、视觉传感器、移动平台8、激光雷达传感器9、轻量型仿生机械臂7、位置跟踪手套3、头部显示器4、上位机控制中心1实现移动抓取过程的安全性、科学性、人机交互友好便捷性。

[0045] 上述实施例的使用流程如下:

[0046] 在一个可行的实施例中,用户操作端的设备上电开启后,所述用户端视觉传感器2

开始实时获取使用者手部的姿态信息,并通过数据传输线与上位机控制中心1保持通信。当用户端视觉传感器2识别到预定义好的移动执行端开机手势后,所述上位机控制中心1将会发送开机指令至移动执行端,依次开启移动执行端的各设备。所述移动端视觉传感器5开启后能够获取视野范围内的环境信息,实时传输到上位机控制中心1,经处理后在头部显示器4上显示。所述头部显示器4还能够获取使用者头部转动的方向和角度,作为控制信号驱动二轴云台6作相应的转动,获取更加广泛的环境信息,并寻找需要抓取的目标物品。所述移动平台8开启后等待使用者的指令,使用者可根据头部显示器4显示的环境图像在上位机控制中心1中下达目的地指令,所述移动平台8在接收指令后通过路径规划完成自主导航任务,到达目的地并等待下一指令。所述轻量型仿生机械臂7在开启后等待使用者的抓取指令,抓取指令的目标物品由使用者根据头部显示器4显示的环境图像在上位机控制中心1确定。默认情况下移动执行端执行自主抓取模式,所述移动平台8根据目标物体的位置信息自主导航移动至目标物体附近,随后由所述轻量型仿生机械臂7自主完成无碰撞抓取。

[0047] 在另一个可行的实施例中,根据具体情况,使用者可通过特定的手势切换到动态跟随抓取模式。在该模式下,所述位置跟踪手套3能够实时获取使用者手部的位姿信息,与上一次采样所得手部位姿、当前用户端视觉传感器反馈的手部位姿作比较后,作为控制信号实现轻量型仿生机械臂7对人体手部动作的动态跟随,由使用者操作机械臂7抓取目标物品。当完成所有抓取任务后,使用者可通过手势对移动执行端下达关机指令退出操作,即当所述用户端视觉传感器2识别到预定义的移动执行端关机手势后,所述上位机控制中心1发送关机指令至移动执行端,依次关闭所述移动执行端的各设备退出操作。

[0048] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行了变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。

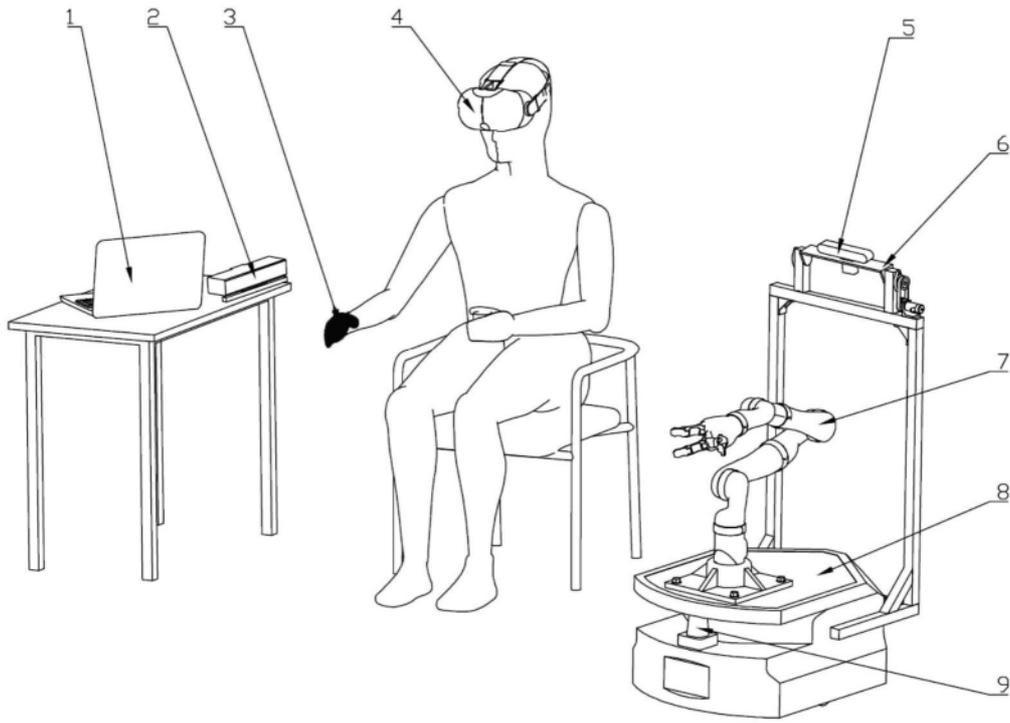


图1