**发明专利申请**

权利要求书页 说明书5页 附图5页

**发明人：**皮喜田 朱小冬

**发明名称**

一种自主太阳能充电的智能家居机器人移动系统

**摘要**

本发明公开了一种自主太阳能充电的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，包括机器人下位机系统，ROS主机系统；机器人下位机系统包括屏幕下位机显示模块和云平台数据处理模块；ROS主机系统包括激光雷达模块、室内巡航模块、电机驱动模块、室内智能寻找充电桩模块、室内智能寻找太阳充电模块、其他任务处理模块，其中：激光雷达模块、室内巡航及电机驱动模块实现机器人室内智能移动、室内智能寻找充电桩模块实现机器人低电量时自主寻找充电桩充电、室内智能寻找太阳充电模块实现在室内有强光时，智能寻找光源充电的功能；其他任务处理模块负责摔倒检测、电源管理、信号强度采集、WIFI通信、温湿度监测、CO监测。摔倒检测模块实现机器人摔倒时自动断电；电源管理模块实现机器人充电和放电安全管理；信号强度采集模块采集充电桩蓝牙信号强度分布和/或室内光线强度分布信息；温湿度监测、CO监测模块实现室内环境监测功能。本发明公开的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统功能强大且全面，能监测环境数据，对家庭成员健康实时守护，该系统能够成为家用健康机器人的基础移动系统，和不同类型的家用机器人相结合，实现机器人的智能移动、语音呼唤、智能室内充电、智能太阳能充电。

1、一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，包括机器人下位机系统，ROS主机系统；所述机器人下位机系统包括屏幕下位机显示模块和云平台数据处理模块；所述ROS主机系统包括激光雷达模块、室内巡航模块、电机驱动模块、室内智能寻找充电桩模块、室内智能寻找太阳充电模块、其他任务处理模块；所述其他任务处理模块包括摔倒检测模块、电源管理模块、信号强度采集模块、WIFI模块、温湿度模块、CO检测模块。所述一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统能够实现家用机器人室内的智能移动、室内智能寻找充电桩或/和阳光充电、室内环境监测和摔倒检测功能。

2、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，所述机器人下位机系统包括屏幕下位机显示模块和云平台数据处理模块；所述屏幕显示模块显示ROS系统所生成的地图和机器人移动信息，环境检测模块采集的温湿度、CO浓度等信息；所述云平台数据处理模块采用重庆医点康科技有限公司的爱体APP及其云端服务器，接收存储机器人的移动信息及环境监测信息。

3、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，所述激光雷达模块用于采集室内环境数据，将环境数据通过USB传输给ROS系统，由ROS系统生成室内地图环境。

4、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，所述室内智能移动功能实现过程为：激光雷达模块实时扫描室内环境并传输给ROS系统，ROS系统调用室内巡航模块构建室内地图并实时获得室内物体分布情况，为机器人移动提供实时地图与定位，确定机器人下一步移动方向及移速；所述移动模块由电机驱动模块采用PID调制PWM波控制电机转速，实现机器人的前进、后退及转向；所述室内自主寻找充电桩模块以室内巡航及移动模块为基础，在机器人电量低时，实现机器人智能寻找充电桩充电；所述室内自主寻找太阳充电模块实现在室内有强光时，智能寻找光源充电的功能。

5、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，所述室内智能寻找充电桩模块的实现过程为：信号强度采集模块扫描充电桩所发出的蓝牙信号强度分布，并传输给ROS系统，由ROS系统确定充电桩的室内位置，综合环境信息及室内地图确定移动方案，调用激光雷达模块、室内巡航模块和电机驱动模块向充电桩移动，实现室内智能寻找充电桩充电。

6、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，所述室内智能寻找太阳充电模块的实现过程为：信号强度采集模块采集室内光照强度分布信息，并传递给ROS系统，由ROS系统综合环境信息及室内地图确定移动方案，向太阳光下移动，实现室内智能寻找太阳充电。

7、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，温湿度检测模块、CO检测模块和摔倒检测功能的具体实现过程为：温湿度检测模块检测环境温度和湿度通过串口传输给ROS系统；CO检测模块检测空气环境中是否含有CO超标，通过IO口将信号传输给ROS系统；摔倒检测模块检测机器人姿态，通过IO口将信号传递给ROS系统。

8、根据权利要求1所述的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，其特征在于，还包括与ROS主机连接的音响、拾音器。

一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统

**技术领域**

[0001] 本发明涉及机器人领域，特别涉及一种可自主太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统。

**背景技术**

[0002] 随着我国经济的发展，人民生活水平的提高，我国室内自主移动机器人在物流、 智能销售、导览等领域发展迅速，移动机器人大量地进入越来越复杂的应用场景。城市现代化程度的不断提高，大型建筑物的数量日益增长，室内空间的物理布局也越来越复杂。因此，人们对于室内导航服务的需求显著增长，我们需要一种能够广泛应用在家庭环境中的智能家居机器人自主移动系统。

[0003] 现有家用机器人都是坐立式，需要用户手动移动搬运，当机器人质量高时候，非常不方便用户使用。只有少数做到能够室内自主移动、语音呼唤功能，甚至没有一种能够实现家用机器人室内太阳能充电的移动系统。

**发明内容**

[0004] 本发明所要解决的技术问题是，针对现有技术的不足，提供一种可自主太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，能够实现家用机器人室内的智能移动、室内智能寻找充电桩或/和阳光充电、室内环境监测和摔倒检测功能。

[0005] 实现本发明目的所采用的技术方案是：包括机器人下位机系统，ROS主机系统；所述机器人下位机系统包括屏幕下位机显示模块和云平台数据处理模块；所述ROS主机系统包括激光雷达模块、室内巡航模块、电机驱动模块、室内智能寻找充电桩模块、室内智能寻找太阳充电模块、其他任务处理模块；所述其他任务处理模块包括摔倒检测模块、电源管理模块、信号强度采集模块、WIFI模块、温湿度模块、CO检测模块。所述一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统能够实现家用机器人室内的智能移动、室内智能寻找充电桩或/和阳光充电、室内环境监测和摔倒检测功能。

[0006] 优选的，所述激光雷达模块用于采集室内环境数据，将环境数据通过USB传输给ROS系统，由ROS系统生成室内地图环境。

[0007] 优选的，所述室内智能移动功能实现过程为：激光雷达模块实时扫描室内环境并传输给ROS系统，ROS系统调用室内巡航模块构建室内地图并实时获得室内物体分布情况，为机器人移动提供实时地图与定位，确定机器人下一步移动方向及移速；所述移动模块由电机驱动模块采用PID调制PWM波控制电机转速，实现机器人的前进、后退及转向；所述室内自主寻找充电桩模块以室内巡航及移动模块为基础，在机器人电量低时，实现机器人智能寻找充电桩充电；所述室内自主寻找太阳充电模块实现在室内有强光时，智能寻找光源充电的功能。

[0008] 优选的，所述室内智能寻找充电桩模块的实现过程为：信号强度采集模块扫描充电桩所发出的蓝牙信号强度分布，并传输给ROS系统，由ROS系统确定充电桩的室内位置，综合环境信息及室内地图确定移动方案，调用激光雷达模块、室内巡航模块和电机驱动模块向充电桩移动，实现室内智能寻找充电桩充电。

[0009] 优选的，温湿度检测模块、CO检测模块和摔倒检测功能的具体实现过程为：温湿度检测模块检测环境温度和湿度通过串口传输给ROS系统；CO检测模块检测空气环境中是否含有CO超标，通过IO口将信号传输给ROS系统；摔倒检测模块检测机器人姿态，通过IO口将信号传递给ROS系统。

[00010] 优选的，包括与主机连接的音响、拾音器。

[00011] 本发明与现有技术相比，其显著优点为：

[00012] 本发明可以实现一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统功能强大且全面，能监测环境数据，对家庭成员健康实时守护，该系统能够成为家用健康机器人的基础移动系统，和不同类型的家用机器人相结合，实现机器人的智能移动、语音呼唤、智能室内充电、智能太阳能充电。

[00013] 本发明通过设置在系统中的环境传感器，将室内的空气、温度和湿度等环境数据上传到云端数据平台分析，实时检测室内环境情况，实时获得环境和人体健康数据。

[00014] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分的从说明书中变得显而易见，或者通过实施笨发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权力要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

**附图说明**

[00015] 附图仅用于示出具体实施例的目的，而并不认为是对本发明的限制，在整个附图中，相同的参考符号表示相同的部件。

[00016] 图1是本发明的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统的软件结构示意图。

[00017] 图2是本发明的一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统的硬件连接结构示意图。

**具体实施方式**

[00018] 容易理解，依据本发明的技术方案，在不变更本发明的实质精神的情况下，本领域的一般技术人员可以想象出本发明的多种实施方式。因此，以下具体实施方式和附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明，而不应当视为本发明的全部或者视为对本发明技术方案的限制或限定。相反，提供这些实施例的目的是未来使本领域的技术人员更透彻的理解本发明。下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例，其中附图构成本申请一部分，并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的创新构思。

[00019] 本发明构思为，一种太阳能充电的智能家居机器人自主移动系统，包括ROS主机系统、下位机显示及云端系统，以直流编码电机驱动的轮式移动部分，以36V直流电池作为电源部分，以充电桩和太阳能电池板作为充电部分。激光雷达及室内巡航模块实现室内移动和室内跟踪功能，STM32单片机实现系统移动控制，摔倒检测模块实现机器人姿态识别功能，CO检测模块、温湿度模块和光照强度检测实现系统对室内环境以及光照的检测，电源管理模块实现机器人电池组的充电和放电的管理，WIFI 模块实现系统数据上传到云端，下位机屏幕显示模块显示环境信息以及系统运行信息。

[00020] ROS主机、STM32单片机、电源管理模块作为控制部分。以拾音器、音箱和显示屏作为交互部分，主要实现语音呼唤和交互功能。

[00021] 如图1所示，ROS主机系统的软件架构主要包括四个部分，室内巡航及移动模块、室内智能寻找充电桩模块、室内智能寻找太阳能充电模块、其他任务处理模块。四个部分的主要功能如下：

[00022] 室内巡航及移动模块，借助激光雷达获得周围环境信息，可以使得系统能够识别周围环境，判断室内物体分布情况，通过路径规划出一条从当前点到目标点的路径，在将移动的方向距离传输给移动模块，移动模块驱动电机实现系统向目标点移动，从而实现室内智能避障、自主移动。

[00023] 室内自主寻找充电桩模块，借助室内巡航及移动模块、信号强度采集模块实现系统智能寻找充电桩，室内智能寻找充电桩模块的实现过程为：信号强度采集模块扫描充电桩所发出的蓝牙信号强度分布，并传输给ROS系统，由ROS系统确定充电桩的室内位置，综合环境信息及室内地图确定移动方案，调用激光雷达模块、室内巡航模块和电机驱动模块向充电桩移动，实现室内智能寻找充电桩充电。

[00024] 室内智能寻找太阳能充电模块，借助室内巡航及移动模块、信号强度采集模块实现系统智能寻找太阳光充电的功能，室内智能寻找太阳充电模块的实现过程为：信号强度采集模块采集室内光照强度分布信息，并传递给ROS系统，由ROS系统综合环境信息及室内地图确定移动方案，向太阳光下移动，实现室内智能寻找太阳充电。

[00025] 其他任务处理模块，借助温湿度检测模块、CO检测模块、WIFI模块和姿态识别模块，实现环境信息的检测，摔倒检测以及数据上传云端的功能，具体实现过程为：温湿度检测模块检测环境温度和湿度通过串口传输给ROS系统；CO检测模块检测空气环境中是否含有CO超标，通过IO口将信号传输给ROS系统；摔倒检测模块检测机器人姿态，通过IO口将信号传递给ROS系统；WIFI将环境信息及机器人移动信息上传至云端数据库。

[00026] 如图2所示，硬件架构以ROS主机为核心控制器，大部分的程序都是在该主机上运行的，它是数据交互的中心，也是控制中心。STM32主要用于控制运动电机，电源模块主要用于对电源管理，以及充放电的管理。

[00027] 进一步地，通过STM32单片机实现系统移动控制，单片机内部烧录有电机驱动代码，以及编码器数据读取代码，通过PID算法实现对机器人移动方向和距离的控制，实现机器人的室内移动。

[00028] 进一步地，音箱和拾音器主要完成声音的传输，人可以通过呼唤机器人系统来唤醒机器人，机器人向呼唤着的方位移动；同时，音响用于播报环境信息和/或紧急情况警报。

[00029] 所述ROS主机采用Jetson Nano。

[00030] 所述STM32单片机采用STM32ZET106。

[00031] ROS主机Jetson Nano根据激光雷达采集到的数据完成对周围环境的感知，当出现

目标点时，ROS主机Jetson Nano便开始运行路径规划算法规划出一条到目标点的路径来，

接着发出PWM电平给驱动履带的直流编码电机，以左右两侧电机的差速来完成机器人的移

动任务。

[00032] 进一步地，利用WIFI模块与云端网络的连接，机器人可以将环境、运行和移动数据上传到云平台上，远端用户可以登录云平台实时了解室内的实时数据。

[00033] 进一步地，ROS主机可以将运行情况、环境数据显示在下位机显示屏上，供客户从查阅。

[00034] 实施例1

[00035] 当机器人处于室内待机状态时，CO检测模块、温湿度检测模块、以及姿态识别模块，检测得到环境信息和机器人姿态，并将数据传输给ROS主机，ROS主机将CO浓度、温度和湿度数据显示在上位机显示屏幕上。

[00036] 进一步地，当室内人员呼唤机器人是，拾音器获得呼唤信息，并传输给语音识别模块，确定呼唤人员；调用激光雷达扫描室内环境，室内巡航和移动模块运行，确定呼唤者的位置，机器人向呼喊者的位置做路径规划，向呼唤着的方向移动，到达呼唤者面前等待命令。

[00037] 进一步地，当机器人机载电池电量低时，ROS主机调用光强检测模块，确定室内是否有足够强度的阳光，若室内太阳光强度足够，机器人调用室内巡航及移动模块，向光照强度足够的位置移动，并自动进行太阳能充电。

[00038] 进一步地，当机器人记载电池电量低，室内太阳光强度也不够时机器人，借助室内巡航及移动模块、信号强度采集模块实现系统智能寻找充电桩，室内智能寻找充电桩模块的实现过程为：信号强度采集模块扫描充电桩所发出的蓝牙信号强度分布，并传输给ROS系统，由ROS系统确定充电桩的室内位置，综合环境信息及室内地图确定移动方案，调用激光雷达模块、室内巡航模块和电机驱动模块向充电桩移动，实现室内智能寻找充电桩充电。

[00039] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，

[00040] 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

[00041] 应该理解，未来精简本发明并帮助本领域的技术人员理解本发明的各个方面，在上面对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时在单个实施例中进行描述，或者参照单个图进行描述。但是，不应噶将本发明解释成示例性实施例中包括的特征均为本专利权力要求的必要技术特征。

[00042]应当理解，可以对本发明的一个实施例的设备中包括的模块、单元、组件等进行自适应地改变以包它们设置在与本实施例不同的设备中。可以把实施例的设备包括的不同模块、单元或组件组合成一个模块、单元或组件，也可以把它们分成多个子模块、子单元或子组件。

激光雷达模块

室内巡航及移动模块

室内智能寻找太阳充电模块

室内智能寻找充电桩模块

其他任务处理模块

ROS主机系统

屏幕下位机显示模块

云平台数据处理模块

下位机系统

图1

驱动

编码

电机驱动模块

电机

编码器

IO口

IO口

IO口

WIFI模块

光照强度检测

STM32ZET106

串口

串口

语音模块

USB

下位机屏幕显示模块

串口

ROS主机系统

音箱、拾音器

管理

串口

电源管理模块

太阳能电池板

IO口

串口

管理

USB

摔倒检测模块

室内充电桩

管理

IO口

IO口

电池组

CO监测模块

激光雷达模块

温湿度模块

图2