**基于HiKey开发板的智能扫地机器人**

**一、系统框图**

如下图所示，系统的硬件由机器人控制器和导航感知避障模块两个部分组成。

机器人控制器以MCU为主控，用于控制扫地机器人基本的滚动、爬行等功能，其具体组成为：机器人控制器的PWM模块用于控制机器人直流电机、伺服电机的旋转；LCD模块用于实时显示机器人当前的状态参数（包括姿态角、电池电量、当前时间等参数）；惯性导航模块由三轴加速度、三轴陀螺仪、三轴磁力计组成，用于实时获取机器人当前运行的姿态，保证机器人运动控制的精度；SD卡模块用于实时记录系统运行的日志参数，方便系统故障检测；LED模块将以不同的灯光颜色指示系统不同的状态；温湿度模块用于检测室内环境的温湿度信息，机器人系统将根据不同的温湿度等级启用不同的擦扫功能；红外测距模块安装在机器人的底部，用于检测机器人底盘的离地高度（当机器人清扫桌子、台阶等具有一定离地高度的场地时），用于机器人的防跌落控制；机器人控制器的LoRa模块用于与无线遥控器通信，接收遥控器的开机、清扫、充电等遥控指令，同时可连接PC上位机传递调试参数。

导航感知避障模块以华为HiKey开发板为主控，用于感知机器人当前的障碍物信息，其具体组成为：模块使用USB接口与激光雷达SLAM模块通信，实时获取机器人当前360度周围环境障碍物的距离，同时通过算法构建机器人当前环境的移动地图，实现机器人的导航、自动避障、路径规划等功能；MIPI接口连接的摄像头模块通过特定的图像处理算法识别特定的场景，如门槛、台阶、楼梯等障碍物，保障机器人的越障移动；导航感知避障模块根据当前SLAM模块、视觉模块感知的结果计算出机器人即将动作的运行形态、障碍物的高度、障碍物的距离等参数，并通过UART通信接口将数据实时发送至机器人控制器，完成机器人后续基本的运动控制。



**二、功能介绍**

作品为一种可变形爬阶梯越障碍扫地机器人。除了具有普通扫地机器人的清洁打扫功能外，该机器人还能够变形，具有轮式滚动和多足爬行两种运动形态。机器人将根据不同的地行特点以不同的形态运作：在平坦的地面上，机器人将保持轮式滚动形态，快速移动清洁地面；当机器人检测到门槛、台阶、楼梯等障碍物时，机器人将迅速变换成多足形态，爬行跨越障碍物；待完全越过障碍物后，机器人将恢复成轮式滚动形态继续执行清扫任务。

作品的详细功能请参照作品的演示视频或者作品PPT。

**三、创新亮点**

作品为一种可变形扫地机器人，具有轮式滚动、多足爬行两种形态，可跨越门槛、台阶等障碍物，能够打扫楼梯、走廊等复杂地形场所。

该机器人解决了现有扫机器人无法跨越门槛、台阶、楼梯等障碍物的问题，能够帮助人们节省打扫卫生时间的同时，还能够帮助酒店、商场、公司等场所节省台阶、楼梯的卫生打扫人力，缩减费用开销。

**四、技术难度**

机器人能够变形，具有轮式滚动和多足爬行两种运动形态，除了具有普通扫地机器人的清洁打扫功能外，还能够变成六足机器人爬行跨越障碍物，从而能够打扫普通扫地机器人无法打扫的区域。

机器人具有的视觉能力能够识别各种障碍物，能够自主避障和跨障，同时机器人具备的SLAM构图功能使其具有室内路径规划和自主导航功能。

此外，作品的轮、足结构可拆分，当机器人打扫房间的沙发底下、床榻底下等对机器人的高度、体积有限制的场景时，可将机器人的足式结果进行拆卸分离，变成普通的轮式扫地机器人，降低机器人的高度、减少机器人的体积，从而实现该场景的打扫功能。