

Research on the Design of Intelligent Nursing Robot for the Elderly

Fengshuo Liu Deli Lin Zhifang Wang Yanbin Li Baiwang Wei

Qingdao Huanghai University, Qingdao, Shandong, 266427, China

Abstract

Population aging is an inevitable trend in the current development of Chinese society. This paper discusses that the intelligent nursing robot takes the raspberry embedded of Linux system as the core, uses the camera to collect information and feedback, uses L298N motor module for motor control, adds natural gas leakage and smoke detection sensors, and uses a variety of sensors to cooperate, it realizes various functions such as accompanying the elderly and patrolling the house.

Keywords

aging population; nursing robot; embedded

老年人智能看护机器人设计研究

刘峰硕 林德丽 王志芳 李彦彬 韦栢旺

青岛黄海学院, 中国·山东 青岛 266427

摘要

人口老龄化是中国社会当前发展的不可避免的趋势, 论文论述智能看护机器人以Linux系统的树莓派嵌入式为核心, 用摄像机采集信息并反馈, 电机控制采用L298N电机模块, 并添加天然气泄漏和烟雾检测传感器, 采用多种传感器配合运作, 实现了陪护老人以及巡护房屋等多种功能。

关键词

人口老龄化; 看护机器人; 嵌入式

1 研究背景与意义

中国为满足老年人需要和处理人口老龄化问题, 从健全养老服务体制、完善老年人健康支撑体系、促进老年人社会参与、着力构建老年友好型社会、促进经济发展等方面提出建议。为针对中国老龄化日益严重的问题, 论文从人工智能的主要技术及智慧生活的研究现状入手, 设计了一款智能看护机器人。因此, 我们对智能看护机器人的研究具有切实意义。

2 设备应用及描述

智能养老产品以智能的技术, 以人工智能、图像识别、动作捕捉、网络通信、嵌入式为主, 通过传感器技术以及摄像设备识别老人状态, 当用户发生危险时, 如摔倒、晕倒、

【课题项目】2021年青岛黄海学院省级大学生创新创业训练项目《老年人智能看护机器人研究》(项目编号: S202113320128)成果。

【作者简介】刘峰硕(2001-), 男, 中国山东枣庄人, 本科, 从事软件开发研究。

入室抢劫、煤气泄漏、电器起火等危急情况时, 通过网络通信传递信息, 及时给监护人手机端发送通知进行救援, 避免错过最佳抢救时机。同时, 设备具有移动功能兼具爬楼梯功能, 全地形运动可以追随老人踪迹, 防止独居或独自在家患有阿尔兹海默症的老人走失, 全程监控视频实时上传云端保存, 并带有GPS以及北斗定位双模块, 可实时通过APP监视运动轨迹。此种形式比一些在社会上主流形式更加稳定, 双定位有效防止信号丢失, 避免出现寻找困难的情况。

智能看护机器人可以很好地处理空巢老人安康与智能看护难题。该机器人拥有视频通话、远程操控、健康检测和智能跟随等多种功能。机器人的组成为硬件和软件。硬件有用来移动的履带, 用于转向的万向轮, 还有用于识别周围环境的超清摄像头, 用于检测周围环境的各种传感器, 用于供能的电池等, 这里不再一一列举。软件有核心算法, 用于对运动状态、环境变化等进行分析, 还有语音识别算法以及图像识别算法。软件还包括手机端的交互, 如使用手机端对机器人进行控制以及机器人端向手机端发送的反馈信息。算法和硬件协调合作可以远程控制机器人, 实时了解家中的状况。算法除上述提到的核

心功能外,还有语音识别、图像识别、险情处理、危险预警等功能。

3 总体设计方案

机器人的核心算法是为了远程控制机器人以便更好地完成保护看护者以及看护房屋的任务。

3.1 设计框架及硬件选型思路

算法的设计目的是对机器人的不同功能进行等级划分,在确保其能够正常工作的前提下互不干扰。划分算法程序,不仅能够使开发过程加快,也能对出现的错误及时解决,避免不必要的资源浪费,对于后期维护也具有得天独厚的优势,可以大幅度降低成本。

算法采用分层划分的设计的方式,这种方式较为常见,它的优势就是开发速度快,后期维护成本小。我们的算法划分为位移控制部分、图像识别部分、语音识别部分、功能选择部分、传感器识别部分、险情处理部分六大部分。其余算法在六大部分完成后进一步完善。最终需要各部分协调工作来赋予机器人功能。

①位移控制部分的运行离不开其他划分部分,位移控制部分包括前后左右的移动以及避险移动,以及在特殊情况下还需要进行的高难度运动,这些都离不开图像识别部分、语音识别部分等的协助。多程序划分部分协助位移控制部分完成前进、倒退、左右转弯、停止、紧急避险翻转等动作。

②图像识别部分基于矩阵的算法来进行外界环境的识别,配合语音识别部分的算法获取外界信息并反馈给其余部分来进行分析下一步进程。图像识别部分还要完成看护监护目标的任务。图像识别系统需要判断看护者的状态,是否陷入危险,并及时反馈给其余部分功能模块,协调工作来对看护者的安全提供保障。

③语音识别部分,用来识别外界环境声音协助其余部分模块判断是否需要进行下一步的指令运作。同时,语音识别部分还要判断看护者是否有下达指令。及时协调其余部分功能模块进行运行。语音识别系统还要具有基础的语言功能,能够表达出对看护者的提醒示意与危险警告。协调其余部分模块功能对看护者提供安全保障。

④功能选择部分的功能有看家巡逻模式和跟随模式,这一部分的功能模块具有一定的交互功能,不仅可以在机器人端进行操控和功能选择,也可以在手机端进行操作和功能选择。在保证功能能够运行的同时,对交互界面进行美化和精简,既要实用和精简,也要给用户赏心悦目的感觉。

⑤传感器识别部分用来识别是否有险情,如火灾、燃气泄漏等。传感器有烟雾传感器和天然气传感器等,用来识别火灾和燃气泄漏等险情。在传感器异常时,立刻反馈信息给其余部分功能模块,进行险情确认,若判断险情确实发生,立刻交接险情处理模块,触发报警器,在报警的同时,将信息反馈到其余部分功能模块和手机端,通知警方的同时也通

知监护人,进行多方面求助达到及时处理险情,避免错过最佳救灾时间。

⑥险情处理部分,借助其他部分功能模块反馈的险情信息判断最佳处理方式。险情包括看护者跌倒、看护者昏迷、火灾、水管破裂、燃气泄漏等。在其他部分模块功能的协助下,判断险情的种类并能够做出最佳处理方式,避免错过最佳救援时间。在一些情况下能够通过警示看护者,尽最大可能避免危险的发生。险情处理方式有很多,包括拨打110、拨打119、警示看护者撤离、寻找外援救助、呼叫监护人等。

3.2 嵌入式树莓派结构

总体设计方案以树莓派为核心控制,控制机器时刻跟随看护目标,使用高清摄像头采集信息,做到实时捕捉分析动作,通过云端实时上传录像。如果出现突发问题,如晕倒或摔倒,长时间昏迷,设备立即反馈手机端告知监护人,及时进行救助。当被看护人状态清醒,非阿尔茨海默病患者离开家时,此设备开启“看家模式”,通过多种传感器配合,防止天然气泄漏,以及发生火灾等危险状况;若为阿尔茨海默病患者,神志不清者离开家,此设备开启防丢模式,全程监控开启定位功能,实时通知监护人方便进行追踪。

嵌入式树莓派结构,不仅具有解决复杂问题的能力,也支持后期的开发与拓展工作,它可以更有效地使上层应用与底层硬件连接,实现物联网的云端控制和云端管理。智能看护机器人编程采用人工智能为主流的Python语言,非常适合快速开发。

①选用高清摄像机采集信息,可以清楚地识别图片,高清摄像机采用最灵敏的感光器和逐步扫描成像的方法,能够制作出更精细的图像,并且能够进行图像分析减少出错,避免照片模糊造成的意外现象。

②采用L298N电机模块对电机进行控制,操作简单,稳定性良好,可以满足直流电动机大电流驱动。L298N是一种可以同时控制两个直流电动机以执行不同的动作的电动机驱动器,能够在6V至46V的电压范围内提供稳定的2A电流,电机拥有过热反馈检测的能力。L298N可以直接控制电机,控制电平由控制器的I/O引脚输入,不仅能够控制电动机正反转,还能够支持PWM速度的控制。

③天然气泄漏检测传感器,采用甲烷 CH_4 气体传感器。可以用于各种环境的甲烷气体含量检测,可以实时为安全起到防范作用。传感器采用了微控制器技术和电化学传感器,信号和精度都更加稳定精确。可以实时进行现场的监管和监视,也具有报警功能。

④火灾检测采用烟感报警器。红外发射管的红外线射线被烟雾颗粒散射,散射光的强度与烟雾的浓度成比例,由光敏管接收的红外线的强度转换为电信号,由此判断是否出现报警电信号,并判断是否报警。烟雾的浓度与散射的红外光的强度有线性关系,根据电信号的变化,内置芯片可以判断是否有火灾发生。

4 结语

研究试验阶段,充分考虑现实因素,选取民居作为模拟环境,并进行相应地布置。在模拟环境下进行各功能的测试。例如跟随模式下的精准避障以及在狭窄或有死角地区对看护者的状态分析。研究进行到最后阶段,但仍具有很好的开发前景,将在今后进行持续更新维护。设计了手机端的交互界面,能很好地完成基本功能,但是界面的设计风格简单,可以继续完善。智能看护机器人使用嵌入式树莓派控制,采用摄像头以及传感器控制与被看护人的跟随距离以及障碍闪躲,通过判断语句控制电机调整前进的方向;采用图像识别动作分析反馈被看护人信息;采用多种传感器配合运作,完成看护老人以及巡护房屋等多种功能。算法采用划分层次

的开发方式,不仅能够使开发过程加快,也能对出现的错误及时解决,避免不必要的资源浪费,对于后期维护也具有得天独厚的优势,可以大幅度降低成本。

参考文献

- [1] 张萍,武佳文,杨申茂.智慧养老建筑体系中的AI技术研究与应用[J].四川建筑科学研究,2021,47(1):90-98.
- [2] 孙凌云,张于扬,周志斌,等.以人为中心的智能产品设计现状和发展趋势[J].包装工程,2020,41(2):1-6.
- [3] 詹宇娴,许树杰,凌活龙,等.基于树莓派的智能家庭机器人[J].电子世界,2020(10):206.
- [4] 刘思颖.智能健康看护机器人软件子系统的设计与实现[D].郑州:郑州大学,2018.

(上接第86页)

对思政课的学习进行生活化的学习^[3]。

5 结语

“内涵式”是高校思想政治理论课教学改革的具体方向和要求。同时,对高校思想政治理论课教学改革提出了新的思考。高校思想政治理论课教学改革要紧紧围绕“内涵发展”这一主题,从教师角色转换,引导学生参与课堂教学,增强教材内容针对性;从改善教育环境的角度来看,真正提升了课堂的教学水平,提高教学效果,只有这样,才能充分

体现出高校思想政治理论课的时代和现实意义。

参考文献

- [1] 陈锡喜,张濠.推动高校思想政治理论课建设内涵式发展的要义和路径[J].思想理论教育,2019(11):65-71.
- [2] 吴军.新时代高校思想政治理论课实践教学保障体系研究[J].昭通学院学报,2020,42(6):7-12.
- [3] 黄兴海.试论高校思想政治教育实践育人共同体的构建[J].学校党建与思想教育,2016(20):24-26.