

### 3.1.2 复位电路的设计

复位电路是一种精巧的电路装置，它的功能是将电路重置至其原始状态。这一过程与计算器的清零功能颇为相似，尽管它们的启动机制和方法有所区别。在计算器上，清零按键的作用是清除所有已输入的计算内容，使其回到初始状态以便进行新的计算。同样地，复位电路通过电路操作将电路恢复到其最初的状态。当按下复位电路的按钮时，单片机内部的程序会自动重新从头开始执行。复位电路的设计如图3所示。

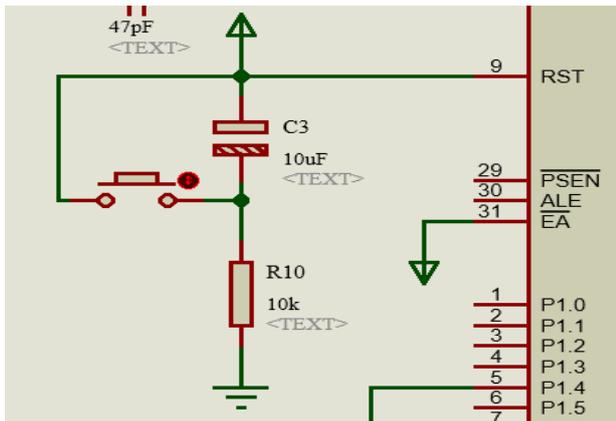


图3 出租车计费系统复位电路的设计

### 3.1.3 按键控制电路的设计

出租车计费系统的按键控制电路通过接口电路与STM32单片机相连，发挥着至关重要的作用。当电路接通电源时，每个I/O端口默认处于高电平状态。当按键被按下，相应的I/O端口会变为低电平；而当按键释放后，端口则恢复到高电平状态。这一变化是系统响应按键操作的关键。如果检测到按键操作，系统将执行相应的键盘程序来处理输入；如果没有按键操作，系统则会继续执行其他程序，确保计费过程的连续性和准确性。

## 3.2 软件实现

在出租车计费系统的软件架构中，主程序的设计扮演着举足轻重的角色，它直接决定了系统的整体稳定性和可靠性。

该软件系统，依托于单片机的出租车计价器，由一个核心主程序和多个子程序共同构成。在主程序的构建过程中，必须全面考虑程序的初始化流程以及子程序的协调调用等关键因素。只有通过细致周到的规划和精心的打磨，才能确保软件部分的稳健运行，进而使整个系统的性能达到甚至超越预期的高效标准。

软件通过C语言编写，实现了数据采集、计费算法和用户界面的交互，本出租车计费系统软件部分的主程序设计框架如图4所示。

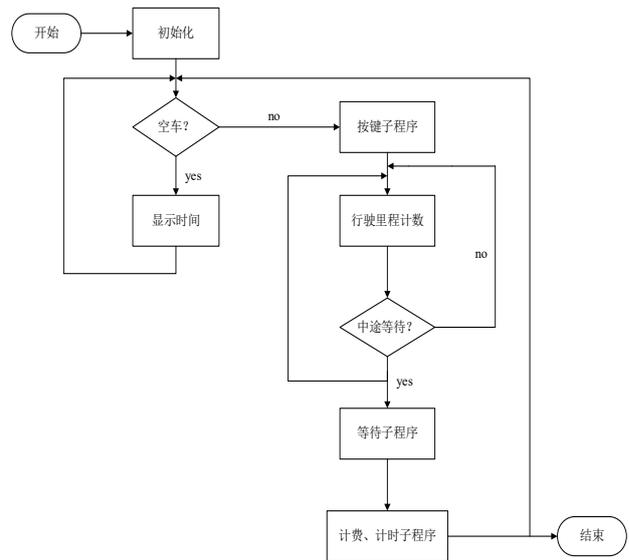


图4 出租车计费系统的主程序设计框架图

## 4 结论

STM32单片机以其卓越的性能和可靠性，在出租车计费系统中扮演着核心角色，实现智能化管理。该系统通过精确的计时、计程、计费和显示功能，保障了计费的准确性和系统的长期稳定。

硬件设计涵盖了晶振电路、复位电路、按键控制电路、显示电路和霍尔传感器模块，确保了系统的稳定运行和用户操作的便捷性。软件部分则由主程序和子程序构成，负责初始化和智能调用，如霍尔传感器检测车轮转动以触发计费，以及在停车等待时自动计时计费。

通过Proteus仿真软件的严格测试，系统在模拟载客和停车情况下展现了高准确性和可靠性，证明了其设计的精妙和实用性。

## 参考文献

- [1] 彭泉, 翟娟, 王世豪, 孙艳, 张乐. 基于单片机的出租车计价器[J]. 新型工业化, 2020, 10(08): 26-30.
- [2] 黄旭. 单片机在电子技术中的应用分析[J]. 科学技术创新, 2020 (11): 167-168.
- [3] 徐晶晶, 杨涛. 基于FPGA的出租车计费系统设计[J]. 电子制作, 2021(11): 5-7+67.
- [4] 史荣珍, 周献中. 一种新型出租车计价器的设计[J]. 电脑知识与技术, 2018, 14(31): 83-84.
- [5] 杨正祥. 基于单片机和霍尔传感器的出租车计价器设计[J]. 信息系统工程, 2018, (07): 99-100.
- [6] Majid Zahiri, Jielun Liu, Xiqun (Michael) Chen. Taxi Downsizing: A New Approach to Efficiency and Sustainability in the Taxi Industry[J]. Sustainability, 2019, 11(18).

# Design of intelligent travel safety monitoring system for the elderly based on AI Internet of Things

Yongchao Niu

Tianjin Zhongke Technology Development Co., LTD, Tianjin, 300072, China

## Abstract

As the aging population grows, the safety of elderly people traveling has become a growing concern. This paper addresses the need for intelligent travel safety monitoring for the elderly by designing an AI-based IoT system. By explaining how AI algorithms and IoT technology can be integrated, the system architecture is designed to include environmental perception, data transmission, intelligent analysis, and emergency response. The IoT enables real-time collection and transmission of travel environment data, while AI algorithms are used for fall detection, abnormal behavior recognition, and danger warnings. This system can significantly enhance the safety of elderly travel, offering new solutions to the challenges of elderly travel safety in an aging society, and is crucial for advancing smart elderly care services.

## Keywords

AI Internet of Things; the elderly; intelligent travel; safety monitoring; system design

# 基于 AI 物联网的老年人智能出行安全监护系统设计

牛永超

天津众科科技发展有限公司, 中国·天津 300072

## 摘要

随着老龄化社会的加剧,老年人出行安全问题日益凸显。本文围绕老年人智能出行安全监护需求,设计基于AI物联网的智能监护系统。通过阐述AI算法与物联网技术融合原理,构建涵盖环境感知、数据传输、智能分析与应急响应的系统架构。利用物联网实现出行环境数据实时采集与传输,借助AI算法进行跌倒检测、异常行为识别及危险预警。该系统可有效提升老年人出行安全保障能力,为解决老龄化社会中老年人出行安全难题提供新思路,对推动智慧养老服务发展具有重要意义。

## 关键词

AI物联网;老年人;智能出行;安全监护;系统设计

## 1 引言

当前,全球老龄化的步伐加速迈进,中国老年群体规模巨大且呈持续增长态势,因身体机能逐渐衰退、反应能力逐步下降等缘由,出行时面临若干安全方面的隐患,诸如跌倒的意外、迷路的情况、突发的疾病等,传统监护手段存在实时性欠佳、覆盖范围受限等弊端,难以契合老年人不断增长的出行安全诉求。物联网技术与AI的飞速发展,为攻克这一难题带来了新机遇,把物联网的互联互通特性跟AI技术的智能分析能力融合在一起,构建面向老年人的智能出行安全监护系统,可达成对老年人出行状态精准、实时的监测以及有效干预,增强老年人出行安全的体验感,提升生活质量,促进智慧养老体系建设可持续发展。

## 2 AI 物联网技术概述

### 2.1 AI 技术原理与功能

AI技术凭借着机器学习、深度学习等算法赋能,具备突出的模式识别、数据分析及决策效能,在老年人出行安全的监护场景当中,机器学习算法可借助大量历史数据的训练达成目标,让系统拥有识别老年人正常及异常行为模式的本领,凭借训练数据学习老年人正常行走的姿态、速度这类特征,若检测到数据脱离正常模式状态,可判断大概出现了跌倒或其他异常情形,深度学习的卷积神经网络(CNN)在图像及视频分析方面表现极为亮眼,具备辨别监控视频中老年人行为的本领,辅助鉴定其安全情形。

### 2.2 物联网技术架构与特点

物联网技术借助传感器、通信网络以及云计算平台,建立起物与物、物与人彼此互联互通的网络,其架构主要是由感知层、网络层和应用层组成,感知层借助各种各样的传感器,诸如加速度、位置定位、环境相关传感器等,达成针

【作者简介】牛永超(1994-),男,中国甘肃平凉人,助理工程师,从事老年人智能出行产品的应用研究。

对老年人出行环境和身体状态数据的实时采集；网络层利用诸如5G、Wi-Fi、蓝牙等通信技术，把采集的数据以快速、稳定的方式传至云端；应用层依托云端对数据进行处理与分析，为用户呈上多样化的服务项目，像开展安全预警、实施位置查询等，物联网技术具备实时、广泛以及智能化等特性，可为老年人出行安全监护给予全方位的数据支撑。

### 2.3 AI 与物联网融合优势

AI和物联网融合之后，显著提升了老年人智能出行安全监护效果，物联网采集而来的海量数据，为AI算法输送了丰富的训练素材，助力AI模型更精准地开展行为分析与风险预判，AI技术对数据进行智能处理、分析后的结果，又会指引物联网设备更高效地采集核心数据，优化数据的传输策略，二者结合让数据从采集、分析直至决策响应的全流程实现智能化，极大提高了系统对老年人出行安全状况的监测及处理水平。

## 3 老年人出行安全监护需求分析

### 3.1 老年人出行安全风险类型

当老年人出行时，有多种安全风险相伴，生理机能衰退所引发的跌倒风险最为多见，老年人平衡能力下降、骨质脆弱易损，一次摔倒有引发严重后果的可能，鉴于记忆力减退、方向辨别能力变差，老年人容易出现迷路后走失的情形，置身户外环境里，诸如心脏病、低血糖之类的突发疾病，一旦未及时发现且实施救治，也会对生命安全构成威胁，像恶劣天气、道路障碍物这些环境要素，再加上交通拥堵、车辆碰撞等交通上的风险，皆让老年人的出行安全面临威胁<sup>[1]</sup>。

### 3.2 传统监护方式的局限性

以往针对老人出行的监护方式，主要是家人陪着、佩戴简易定位设备等，家人陪伴会受时间与精力的约束，难以达成全天候、全场景的照看；普通的定位设备只能给出位置资讯，难以对老年人行为状态与周边环境开展监测，难以即刻察觉跌倒、突发疾病这类安全隐患，社区、养老机构落实的定期巡看，同样存在覆盖区域狭窄、响应反馈滞后等状况，难以契合老年人出行安全监护的实际诉求。

### 3.3 智能监护系统设计目标

结合上述需求与问题，设计出的基于AI物联网的老年群体智能出行安全监护系统，目的是实现对老年人出行整个进程的实时、精准照看，系统应配备跌倒检测、异常行为甄别、实时位置锁定、环境情况监测、危险提前告警等功能，可迅速察觉老年人出行期间的安全隐患，并凭借多种渠道通知监护人或相关救援团体，为老年人出行给予全方位、智能化的安全守护。

## 4 基于AI物联网的老年人智能出行安全监护系统设计

### 4.1 系统总体架构

系统采用分层架构开展设计工作，以感知层、网络层、

平台层和应用层为主要构成，感知层安设各类式样的传感器，承担采集老年人身体状态及出行环境数据的使命；网络层构建起多模通信网络格局，实现数据稳定的传送；平台层凭借云计算技术展开，对数据予以存储、加工与剖析，依靠AI算法实现智能抉择；应用层向老年人、监护人、相关管理部门给出多样化的服务界面与功能。

### 4.2 感知层设计

感知层作为系统获取数据的根基，采用已集成加速度传感器、心率传感器、体温传感器等的可穿戴设备，实时监测老年人诸如运动状态、心率、体温的生理指标，借助加速度传感器可检测老年人是否跌倒，若检测到加速度发生突变并契合跌倒特征时，开启报警回路。把GPS、北斗卫星定位与蓝牙定位技术加以结合，达成对老年人群体的精准位置锁定，在室内的环境里，依靠蓝牙信标实现米级的定位；经由卫星定位系统获取精准无误的位置信息，便于监护人实时把握老年人动向，布置温湿度、空气质量、障碍物检测等各类传感器，监测老年人出行场景下的环境状况，遇到极端天气，温湿度传感器可提示老年人留意防护；一旦遇到道路上的障碍物，障碍物检测传感器便发出预警，避免碰撞<sup>[2]</sup>。

### 4.3 网络层设计

网络层承担着把感知层所采集数据高效传至平台层的职责，采取5G、Wi-Fi、蓝牙等多种通信技术结合的办法，构建起多模通信网络，置身于户外开阔区域，首选采用5G网络，实现数据高速又稳定的传输；处于室内环境或信号欠佳区域，自行切换为Wi-Fi网络；若涉及近距离数据传输，若如可穿戴设备与智能手机的数据交互事宜，采用蓝牙模式，降低功耗，为保证数据传输安全可靠，采用加密式传输协议，抵御数据的泄露及篡改风险。

### 4.4 平台层设计

系统核心聚焦于平台层，核心实现数据存储、处理及智能分析相关功能，采用大数据存储技术，对感知层传输的海量数据开展高效存管工作，采用人工智能算法，借助深度学习中LSTM（长短期记忆网络）模型来剖析老年人行为数据，判别跌倒、徘徊这类异常举动；采用机器学习算法开展环境数据和老年人健康数据的关联分析，预测潜藏着的风险，平台层同样具备智能决策的本领，基于分析结果自动生成预警信息，进而制定出相应的应急方案。

### 4.5 应用层设计

应用层针对各异用户，给予多样化的服务，面向老年人终端开发简洁便捷的移动应用，老年人可采用语音或者简单操作，一键实施紧急救援呼叫，应用还为用户提供导航功能，便于老年人规划出行的路线，借助监护人终端应用，监护人在手机APP上可实时查看老年人位置、健康状态及活动轨迹，接收异常行为告警及环境风险预警，迅速采取相关行动，管理平台应用为社区、养老机构这类管理部门提供管理平台，方便对辖区内老年人实施集中监护与管理，进行老年人安全