

药回收 – 智能分类回收系统

王鹏远, 邢丽君, 刘 瑶*

(华北理工大学, 河北 唐山 063200)

摘 要 随着我国居民健康意识不断提升, 自备药箱的家庭数量逐渐增多。目前家庭过期药回收还存在着渠道单一、药物分类意识不强等问题, 大量过期药未被正确回收处理, 严重污染环境, 因此设计一套过期药智能分类回收系统具有重要研究价值。本研究通过设计简单易行的智能药物回收站, 增加智能分类功能, 采用基于进阶精简指令集机器 (Advanced RISC Machine, ARM) 架构芯片、以 4G/5G 为首要通信方式的电机控制系统, 结合 APP 互联网云平台使用, 有助于优化药物回收流程, 提高药物回收效率, 促进环境保护, 有助于双碳目标的实现。

关键词 药物; 分类回收; 进阶精简指令集机器

中图分类号: TP18

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)05-0001-03

1 项目背景

调查显示我国约有 78.6% 的家庭自备家庭药箱, 却有八成以上的家庭未定期清理药箱, 全国一年因此产生的过期药品约 1.5 万吨^[1]。另有调查显示七成以上居民认为过期药品可以作为生活垃圾直接丢弃^[2]。过期药品属于有害垃圾, 其中含有大量化学物质, 不恰当地处置过期药品, 严重污染环境, 不利于双碳目标的实现, 如果过期药品流入不法商贩手中转卖, 后果更加严重, 因此破解过期药回收难题迫在眉睫。目前国内过期药品的回收处理主要是由大型制药公司主导, 在固定的地点设置药品回收箱, 少有自动分类处理系统^[3]。调查显示, 目前采用的回收员上门收取过期药的方式应用普遍, 造成了预约及等待过程繁琐等不利于药物回收的现象。据调查, 目前国内多个城市希望通过开展药品以旧换新、药品定点回收等活动, 增强居民正确处理过期药的意识^[4]。国外采取多种方式进行过期药物回收, 包括上门回收、设置药物回收点等, 强调分类处理理念^[5]。综上所述, 随着国内双碳目标的提出, 对环境保护的重视度逐步提升, 过期药品作为污染环境的重点方面, 回收方法并不完善, 相关研究较少。随着药物回收自动化、流程化、机械化进一步完善, 为解决这一痛点, 借助互联网平台设计一款药物智能分类回收系统势在必行。

2 设计方案

本产品通过对智能药物回收药箱的设计, 增加智能分类功能, 结合 APP 使用, 旨在提高药物回收效率, 达到便利生活促进环境保护的目的。智能分类回收药箱模型构建包括箱体、LED 显示屏、扫码入口、投放口、滑动组件、封堵装置、门板、摄像头、语音播报等装置。

具体原理: 居民通过药回收 APP 查找附近药箱位置, 实名认证后将废弃药或过期药经扫码入口扫码后放入投放口, 系统自动识别分类后由滑动组件进入各收集箱内, 收集箱间设置门板等封堵装置, 药物一经放入非工作人员不可打开。全过程在语音播报下进行, 结合实时监控增加箱体安全性能, 以防不法分子收集后再度贩卖。

本 APP 主要有 4 项功能, 分别为定位搜索功能、药物过期提醒功能、远程监控功能、远程管理功能。

1. 定位搜索功能: 该系统配合使用 GPS 定位程序使用户轻松查找药物回收箱位置。芯片外拓展 WLAN 或者 4G/5G 模块, 实现网上互联, 由 GPS 定位为用户提供药箱固体位置^[6]。

2. 药物过期提醒功能: 用户购入药物后可由该 APP 记录并进行药物过期提醒, 提高系统回收率, 增强服药安全性, 使用后台搭建服务器储存各种药物说明、使用期限等基础信息, 用户自行键入药物, 即可

★基金项目: 2022 年省级大学生创新创业训练计划项目——“药”回收智能分类回收系统, 项目编号: R2022135; 2021 年度河北省高等学校基本科研业务费项目立项——基于临床预后的高血压脑卒中的分子分型及治疗靶点的发现, 项目编号: JQN2021038; 河北省社会科学发展研究课题——基于疫情防控的农村居民突发公共事件防护能力提升路径研究, 项目编号: 20210301147。

*本文通讯作者, E-mail: nuonuomimi461@163.com。

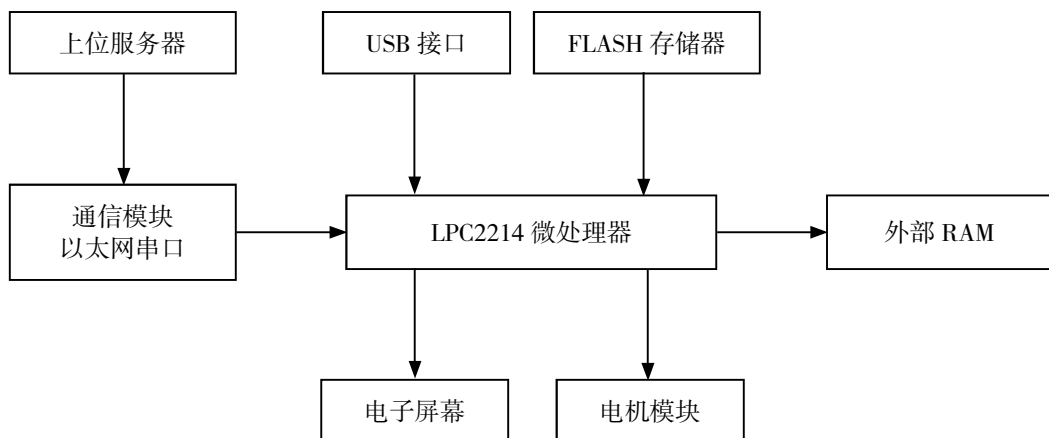


图1 产品实现结构图

获取药物基础知识,服药禁忌,同时APP协助用户记录并管理药品,为流程运行提供客户端的帮助,大大增加推广可行性与实用性。

3. 远程管理功能:工作人员系统可监测药物回收及分类情况,向药箱发送指令等。微处理器收集药箱内药物回收状态,如:是否盈满、是否含有需及时清理的药物等状态。将此信息沿通信模块上传至后台数据库,企业员工通过员工端接收周边一定范围内各个药箱情况并前往回收处理。

4. 远程监控功能:员工回收药物的信息将以微信小程序的方式通知用户,用户可通过药回收APP实时监控过期药回收状态,确保过期药由正规部门统一回收或销毁。

3 产品实现

将系统功能模块化,硬件部分主要有如下几个部分:以ARM7微处理器为核心的单片机最小系统;前端为以ZLG7290芯片驱动按键;后端与软件部分相连接。软件部分主要有如下几个部分:前端为由C++语言编写的Android应用程序;后端连接服务器。

3.1 回收系统硬件部分设计

微处理器采用ARM架构芯片LPC2214。第一,此处理器具有高性能、耗电低、应用方面更广泛等优点,更好地满足系统数据流量大,电能补给少与长时间工作等需求;第二,ARM方便外接FPGA可编程逻辑芯片,便于对此系统功能进行拓展^[7]。药箱部分的人机互动由按键电路和显示屏模块负责,按键被提前赋予机器开关、药物存取等功能,显示屏显示对应二维码、药物信息等。微处理器还连接着互联网与电机,向上通过通信模块收发数据,向下通过电机电路控制活板门开关^[8]。

3.2 LPC2214 介绍

1. 芯片结构:本系统的主要应用是LPC2214微处理器:内存接口的128位宽度和独特的加速结构使得32位代码可以以最大时钟速率运行。严格控制代码规模的应用程序可以使用16位Thumb模式将代码规模减小30%以上,但性能上的损失很小。

2. 管脚图:(1)电源电路介绍:用AMS1085-3.3V和AS1117-1.8V分别供电,用18V/2.0V内核供电,用3.3V外部I/O供电,用lpc2214电源电压5V、意频功放芯片、LCD、电机、硬盘、CAN总线等电路用5V电压供给使用。(2)复位电路介绍:复位电路是将整个电路系统恢复到初始状态使其达到复位的效果,但复位电路因其特殊的电路结构不会使整个电路的硬件产生损坏和紊乱。该芯片主要链接一条电压监测电路和两条开漏输出电路,使其输入电压低于复位电压时,ARM RESET管脚输入高电平,使电路进行复位,此芯片还包括一个保护输入功能,当WP输入高电平时,写操作将会被禁止,芯片连接有电压监测电路,当出现电平输入输出不正确时,就会自动结合保护电路保护系统中的储存器和微处理器,防止掉电情况发生,该CAT1024/25均能提供5个不同的复位阈值电压,支持5V、3.3V和3V地面系统。若系统供电不畅,复位信号无效,则禁止系统单片机、ASIC或外围设备进行操作。复位信号在电源电压“超出去”门后的200ms内仍然有效。CAT1024/25单片机及其IC器件通过高、低电平信号进行复位,此外,ARM RESET管脚还可以人为手动进行复位输入操作,因此该电路又具有简单高效的连接方式。(3)按键电路介绍:按键电路主要应用于指令的输入和信号位置进行调整,进行一系列操作。键盘电路又类似于开关,通过断触间的电路发

出一个个单字节指令,所以同时我们也要考虑到键盘抖动带来的问题。一般的解决方式:链接一个防抖动电路,而单稳态电路和 RS 锁存器电路是我们的首选防抖动电路。但是在单片机课题中我们一般也会写入一些能达到延迟效果的代码,以达到更好的防抖动效果。一般延迟在 5ms~10ms 之间。(4) 显示电路介绍: C 系列中文显示屏是本课题的最主要组成部分之一,该显示屏具有显示字母、图形、汉字、数学符号等功能,结合三种类型的接口和绘图显示区域,可对于文字和画面的混合显示。设置多功能指令:光标归位 (Return home)、画面清空 (Display clear)、显示开启/关闭 (Display on/off)、显示字符闪烁 (Display character blink)、光标显示/隐藏 (Cursor on/off)、光标移动 (Cursor shift)、垂直画面卷动 (Vertical line scroll)、显示移动 (Display shift)、反白显示 (By_line reverse display)、备用模式 (Standby mode)。

4 创新点和技术优势

4.1 完善的系统

本产品通过 APP、服务器、药箱一体化系统连接,为药物分类回收提高效率。设置用户、工作人员双系统,优化 APP 功能。考虑到用户使用更加便捷,本产品采用全程语音播报指导用户操作,在监督处理方面,本产品采用远程监控功能,实时上传药物回收处理过程,增强用户信任。

4.2 先进的技术

基于预算搭建简易服务器用于图像处理与分析,提供药物分类索引,配置面向用户端与药箱的以太网接口,采用先进的、在全球占主导地位的 ARM 架构处理器,其中 ARM7TDMI 处理器具有高性能、耗电低、应用方面更广泛等优点,性价比高,性能稳定,市场占有率高,耗能低,能完美适配药箱中基数大、工作时长较长等需求。类别属于精简指令集微处理器,操作手段相较于同地位其他处理器要简单许多,更易实操。其信息的收集简化的实现方法有很多,小而便捷、中断响应实施起来更迅捷,人机互动也更简单,而这些特点也是其运算速度更快,处理内用更丰富的具体表象。

4.3 无线的连接

主体、用户端、员工端通过共同的数据库相连接,以黑板架构为模型运作。数据库作为“黑板”的“knowledge resource”供各部分调动数据,不同应用共享数据库内的信息,提出需求并收取数据,这也是最常见的数据库多端共用的实现方式^[9]。其优势在于:

(1) 便于实现信息的查询、筛选和统计,这方面关系数据库提供了 SQL 92 的强大支持。(2) 不能用于较高实时性要求的环境,这种实现是工作在“拉模式”下的,并且高频率的访问数据库会导致严重的系统性能问题。员工、用户、药箱主体由基于数据库的黑板架构组成三位一体结构,对于数据库各项数据存取无极大压力,对于数据库质量也无很大需求,一方面降低产品实施与维护所需成本,另一方面也能加快数据传输与处理速度,避免员工端与小程序“卡顿”,大大提升了用户体验。受益于 ARM 芯片的强拓展性,其对于 4G/5G、WLAN、Zigbee 等通讯模块均有着良好的适配^[10],通信过程稳定,且企业部初期下发安装器件时,仅需提供 WiFi 或者电话卡即可完成通信,廉价且易得。同时因其体积较小、通信方便、操作简单,基本没有对于环境的要求,其实施可行性极高。

5 结语

本研究设计的智能分类回收系统采用 ARM 架构芯片、以 4G/5G 为首要通信方式的电机控制系统,实现 APP、服务器、药箱一体化系统连接,进而实现提高过期药分类回收效率,减轻环境污染、便利居民生活。

参考文献:

- [1] 张守坤,陈磊.过期药回收点在哪儿几人知?[N].法治日报,2022-04-26(004).
- [2] 周芳艳.嵌入区块链技术的过期药品回收体系构建策略[J].中国储运,2022(07):111-112.
- [3] 周筱芊.家庭过期药品回收处理法律制度研究[D].重庆:西南大学,2018.
- [4] 孙艺航,陈铮,邓方琪,等.过期药品回收意识调查研究[J].中国药物评价,2021,38(06):541-544.
- [5] 管晓东,张宇晴,信泉雄,等.国外过期药品回收制度介绍及对我国的启示[J].中国药房,2015,26(22):3036-3039.
- [6] 杜伟,杨福兴,晏磊.基于微处理器 LPC2214 和 GPS 接收器实现车载导航终端的设计[J].世界电子元器件,2022(05):15-18.
- [7] 王丹,刘国栋,张海涛,等.基于 ARM 的嵌入式系统开发[J].微处理机,2021,42(01):62-64.
- [8] 江龙韬,刘怡沛,张卓.基于 ARM 及机器视觉的智能药品运送机器人系统设计与研究[J].计算机测量与控制,2022,30(08):211-217.
- [9] 刘畅,刘婉秋,关伟,等.道路基础设施大数据集成分析系统架构设计[J].公路,2022,67(10):285-292.
- [10] 刘方栋.基于北斗和 4G 网络技术的车载高清视频监控调度一体终端的硬件研究及设计[D].济南:山东大学,2016.