

浅谈基于物联网的智能药箱

孙琳琳 张浩琨

(山东理工大学计算机科学与技术学院 山东 淄博 255000)

[摘要]系统是一款智能药箱,配备了物联软件“医药管家”APP,可帮助患者在用药时间到达以后自动用药、测量生命体征特征、监控环境和电量等系列工作。该系统以stm32系列单片机为主控制器,运用ESP8266 wifi实现串口WiFi无线收发、远距离透传模块,主要负责上下位机之间的信息传输,从而实现上下位机交互运作,在设备中嵌入GM5104G模块,保障设备在脱离wifi的条件下能正常工作,实现备选数据发送。利用4G模块可以实现用短信来提醒用户服药。药箱通过利用3D打印技术采用多层旋转式隔板,通过步进电机实现对药品的精准输出。本设计主要通过药箱实现自动化出药、用药检测、辅助用药,便利患者的用药问题,改革药箱行业的现状。

[关键词]物联网; 图像识别; 深度学习; 云监控

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.06.427

引言

伴随着5G技术的到来,物联网技术不断发展,智能硬件也成了市场发展的行业方向,2020年突如其来的疫情使我们看到如今的医疗技术还有待完善。目前,传统市场上的智能药盒以轻智能药盒为主,但其智能化程度过低,无法对用户的药品或健康营养品的服务进程进行全方位的管理。智能药箱结合神经网络、云计算、3D打印技术,使药箱自主完成出药、检测、辅助用药等工作,并结合相应的APP,及时反馈给对应的监护管理人员。

1 产品设计简介

本次设计主要分为硬件设计和软件设计。硬件设计的主芯片采用的是 STM32H7系列,同时包含语音识别模块、NB-

IoT模块、WiFi模块、电量计量模块、语音控制模块、LCD液晶显示屏、多种环境检测模块、红外测温模块、基于人工智能的摄像头模块、步进电机以及电磁铁。软件设计主要包括远程服务监控系统、APP界面设计。旨在设计出一款可以在指定时间内规定用药数量、自动出药、用药检测的智能药箱。系统具体结构如图1所示:

系统包括药箱、APP医药管家,其间通过ARM处理器完成软硬件之间的连接和通信。创意点如下:采用3D打印技术实现对药箱的改革创新,可以通过物联网技术实现自动出药,只需在APP上设置某种药品的用药时间、数量,它就能在指定时间内把该种药品送出药箱。此款药箱采用无线与NB-IOT相结合的通讯方式,即在没有网络的情况下,也能够通过NB模块上传数据,以保证系统的稳定性。作品通过神经网络处理感知模块记录下的病人用药数据,对病人的用药习惯及病人身体情况做出合理预测,在适合的时间段发出用药提醒。同时将药品使用记录和药品的质量实时上传到药管家APP上,方便监护人和医师查看。除此之外,作品还采用了语音识别、语音播报、摄像头检测模块,感知患者的语音或者肢体动作,带来良好的人机交互智能体验;同时,本作品通过ESP8266模块实现下位机和上位机之间的实时连接。通过利用医管家APP,用户可以观察到用药者的复用情况。此外,通过4G模块,药箱可以在无网络的情况下发送信息与用药者进行通信。当在App上发送用药提醒一段时间后,药箱检测到用药者还未服用相应的药物,则会发送用药提醒短信,这一功能方便了不懂APP操作的用户使用;市场上传统的药品归纳箱的温度和湿度都是不可独立调控的,存放特殊药品如胰岛素时往往需要一个独立的冷冻箱,而我们的作品采用石墨烯降温通风技术,可以对有特殊需要的药品进行降温和通风,通过一定的设置药箱既可以自动调节至相应温度,也可手动设置需要降温的时间,增加了药品储存种类的多样性。

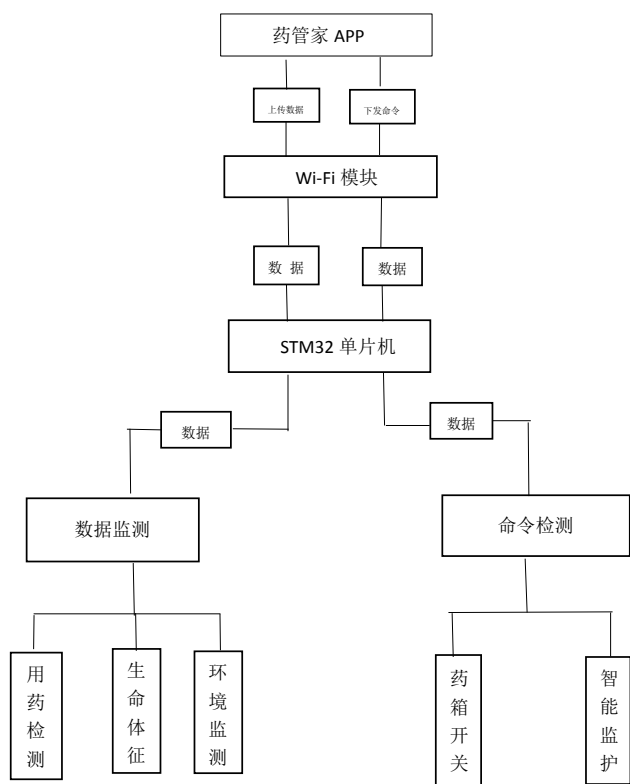


图1 系统结构图

2 系统硬件设计

2.1 主控制器

系统微控制芯片采用STM32芯片，理由如下：STM32芯片，可超频，性能优异，突出低功耗。提供与其他STM32微控制器相同的标准接口，提高了整个产品家族的应用灵活性，使开发人员可以在多个设计中重复使用同一个软件。

2.2 环境监控和电量计量设计

药箱内配有温度、湿度、烟雾、气体含量、电量监控等多种传感器，通过下位机将此数据传到APP，方便监护人观看，并且药箱内配备制冷干燥机，在环境指数超标情况下自动工作，保证药物的正常存储。同时药箱内配有摄像头，该摄像头可以扫描药品的二维码，能够自动播报该种药品的使用方法及注意事项。作品采用艾锐达IM1253B电能计量模块，采用modbus RTU通信协议，自带校验位提高通信容错率。下位机测量出病人的各项指标后会通过wifi模块发送到服务器，用户可在APP上查看用电情况，同时也可设置低电量语音提示等，确保供电正常。

2.3 神经网络学习设计

通过对现有的神经网络算法进行改造，系统会根据用户每次服用的药物种类及用药习惯预测出病人的身体情况并完成药品推送，将相应记录上传到APP上。药箱通过连接服务器的数据库可以知道药品的具体用药方法，在病人每次服药时，药箱都会通过语音播报用药方法以及注意事项，来规范病人的用药行为。

3 系统软件设计

3.1 监控界面的设计

系统的云服务器采用的是腾讯云的云服务器，实现软件的稳定运行。软件部分采用c#、javascript、Html进行编程，采用数据库进行数据记录，保证数据存放的可靠性。作品以wifi网络或4G模块做透传，通过下位机监控用药者的用药状态。对于药物监控，作品采用3D打印技术设计了药物监控模型，每一次药物的出仓必须依靠步进电机带动，系统通过步进电机感知病人是否服药，同时，系统加入温湿度、红外温度检测、人脸识别模块等多个传感器模块来实现环境指标、人体温度等指标的的稳定采集。系统会把采集信息通过MQTT协议分别发送到上位机（医管家），同时更新下位机的存储，满足了用药者监护人远距离监控用药者的服药情况。同时根据flash中传输信息快速计算出药品剩余量、用药时间、本天用药次数、用药周期并在APP中显示。

药箱内药品余量、用药历史数据、环境指标等监控功能如图2所示：

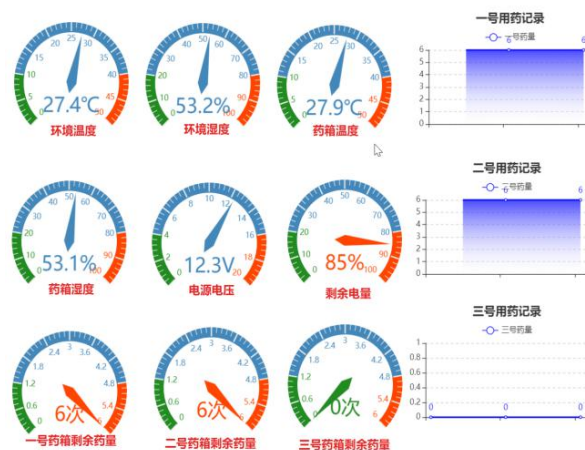


图2 监控界面设计

可以利用APP设置自动用药，系统在服药时间到达后会通过语音引导患者进行服药，并扫描药仓是否有药进而通过步进电机自动出药。用药者监护人可以通过“医管家”APP来为下位机定时服药，其中可设置的服药信息为用药时间、用药量、用药种类、用药周期等，到达时间后，下位机会通过“声（语音播报模块）、光（led灯）、触（振动模块）”等及时提醒用药者服药，同时监控功能开启，若久久无服药信号，系统会自动把用药请求以短信的方式发送到用药者和监护人的手机中以进行远程提醒。

4 结束语

本系统最终完成了基于神经网络计算的智能药箱系统的硬件与软件设计。此款智能的药箱能实现自动出药，在输出药品后，如果患者在5分钟之内没有用药，药箱就会发送短信或者通过APP提醒给监护人。同时，每个药箱可以使用电磁铁进行药箱上锁，防止病人误服药。在物联网高度发达的今天，高智能化、功能集成化的药箱在医药、养老、护理等行业有着很大优势，该产品的发展前景必然十分广阔。

参考文献

[1] 汤一平. 基于嵌入式系统和Java技术的智能药箱[J]. 工业控制计算机, 2006, 9(3): 15-18.
 [2] 吴承治. 浅析下一代家庭有线网络技术[J]. 现代传输, 2012, (01): 788-790.
 [3] 蒙博宇. STM32自学笔记[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2011
 作者简介
 孙琳琳(2001.10-)女, 汉族, 山东潍坊人, 共青团员, 大二本科生。