

基于STM32技术的智能盆栽管理系统

曹文强 毛莉君

西安培华学院, 中国·陕西 西安 710125

【摘要】生活中养花其实并不是一件容易的事,是一件麻烦的事情,需要经常照顾。种花的人很多,种花的人却很少。大多数数人不知道什么时候浇水和施肥。有时,花就会枯死,这导致了资源的浪费。原因往往是人们没有太多的相关知识和精力去照顾它。为了解决这一问题,本文设计了一种基于STM32技术的智能盆栽管理系统。该系统集成了土壤湿度检测和光强检测、自动浇水、照明、储水箱自动供水等功能。还设计了智能和手动两种模式,在湿度低于设定值时自动浇水,在光线暗时自动点亮进行补光。上述设计解决了日常生活中养花的麻烦,提高了室内环境的舒适度,实现健康、绿色、智能的目标。该系统操作简单,性能可靠,实用性强。

【关键词】智能盆栽管理; STM32; 传感器

【基金项目】本文属于2021年度西安培华学院大学生创新创业训练项目和陕西省大学生创新创业训练项目阶段性成果,项目名称: 基于STM32技术的智能盆栽管理系统; 省级项目编号: S202111400020; 校级编号: PHDC2021084。

引言

近年来人们生活质量的逐步提高,人们在享受生活乐趣的同时。在家里养养花卉可以净化空气、美化生活环境^[1]。花卉的光合作用不仅能吸收二氧化碳而且还释放氧气,有些花卉还可以吸收空气中的一些有害气体,为我们提供了一个良好的生存环境。这大概就是养花深受大家的喜爱的原因吧!然而,在快节奏生活中的人们精力有限。有时他们想养花,希望生活在充满活力的环境中。由于没有时间照顾花草,有些人想养花,但他们不能照顾它们^[2]。合理的灌溉是花卉健康生长的关键。智能盆栽虽然已经商品化,但大多数功能都比较简单,由于通信距离的限制,无法实现远程监控功能。他们只能按时及时浇水,或者只能按照设定的时间定期浇水^[3]。他们不检测植物何时需要浇水,而其他人只是提示人们浇水,实际操作仍然需要人们自己来做。为了能够帮助大家细心照顾花草,设计了一款智能盆栽管理系统有一定的市场前景。本文从智能盆栽系统的总体结构设计,智能盆栽的硬件设计,智能盆栽的软件设计三个方面进行论述。

1 智能盆栽系统的总体结构设计

本系统通过构建一个移动设备和传感器控制的智能盆栽系统,采集和统计植物生长环境的温度、土壤湿度、光照强度等数据,自动灌溉、自动补光、远程告警及远程控制等功能,实现智能化养花。智能盆栽实物模型如图1所示,智能盆栽管理系统由五个模块组成,包括STM32主控制器模块、电源模块、控制模块、数据采集模块、通讯模块和显示模块^[4]。针对不同的花卉,设计了三种控制方式:第一种是手动控制模式,用户需手动选择所需的模式,设定好时间和浇水量,系统就会按照设定时间进行周期浇水;第二种是利用传感器检测盆栽的湿度光照强度,当检测值较低时,主控制器会做出响应,进行水分或光照的补偿,当检测值较高时,立即断开对盆栽水分或光照的供应;第三种利用移动设备通过网络发送控制命令,盆栽通过WIFI模块ESP8266连接到云端上,当盆栽主控制器通过无线模块检测到云端有控制指令下达时,将按照云端指令处理后,控制模块进行相应的操作,达到设定量时停止。三种模式的选择即给用户带来了养花的乐趣,又可以帮助用户养花成功。这种方式,提高了盆栽的多样化处理,体现了系统的智能化特性。智能盆栽系统结构如图2所示。

2 智能盆栽的硬件设计

本文设计的盆栽硬件系统主要以下六个模块:

2.1 STM32主控模块

STM32最小系统主要由晶体振荡器、复位、电源组成,是本系统的主控芯片,STM32单片机程序采用模块化,接口多且相对简单,有高速的处理速度。STM32 MCU 集性能优异,低

功耗和实时性于一身,同时,它具有开发简单、集成度高的特点。使STM32单片机成为各类项目不二之选。

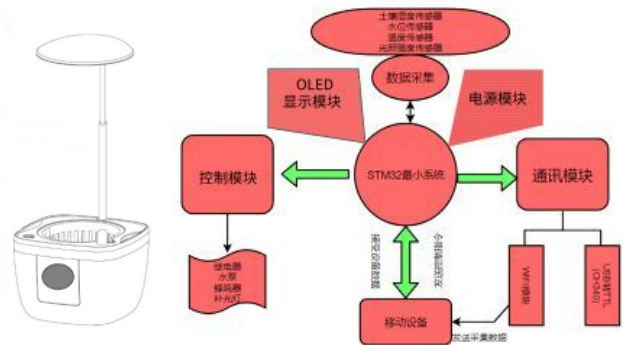


图1 智能盆栽实物模型

图2 智能盆栽系统设计框图

2.2 电源模块

电源模块由电源和电池电源两部分组成。电源满足日常使用的电源需求,蓄电池电源作为备用电源,比如家里停电时,出差长时间不在家时等情况。确保智能盆栽系统的正常运行。

2.3 数据采集模块

数据采集模块主要由多种传感器组成(DS1802B温度传感器、BH1750光照强度、电阻式土壤湿度传感器、水位传感器),用于对植物生长环境进行实时监测,主要采集温度、光照强度、土壤湿度等数据,其次采集储水箱水位高度。及时向主控模块反馈数据。

2.4 控制模块

控制模块是由继电器、水泵、蜂鸣器、补光灯组成的。当主控模块收到数据采集模块反馈回来的数据时,并做出判断向控制模块发出指令,控制模块及时做出响应

2.5 显示模块

显示模块是采用0.96寸OLED屏显示,将传感器反馈的数据进行实时显示,并且对上一次控制模块做出的响应进行显示,在不打开移动设备时以用户查看。显示模块电路如图3所示。

2.6 通讯模块

通讯模块采用ESP8266模块,使云服务器与盆栽系统终端之间完成通信,移动设备发送控制指令后在云服务器进行数据中转。无线模块通过无线网络传输至盆栽系统终端,无线模块接收到指令后,通过串行通信将指令发送至主控制器,主控制器收到指令后,驱动控制模块响应,实现远程操控^[5]。通讯模

块电路如图 4 所示。

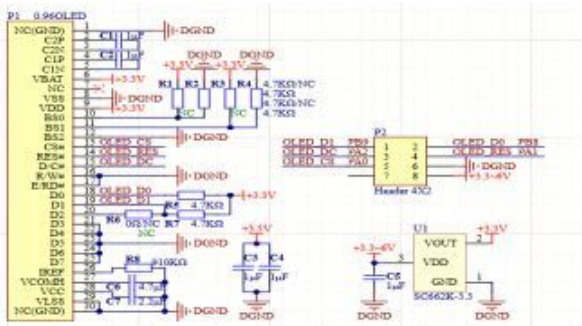


图 3 OLED 显示模块电路

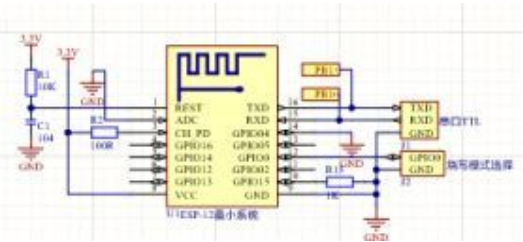


图 4 通讯模块电路

通过以上六个硬件模块设计，实现了对盆栽的实时信息统计和分析，能够更好地完成信息收集、信息整理、信息更加便捷和准确，能够大大地提高盆栽的智能化管理水平，解决传统的盆栽管理模式存在的缺陷。

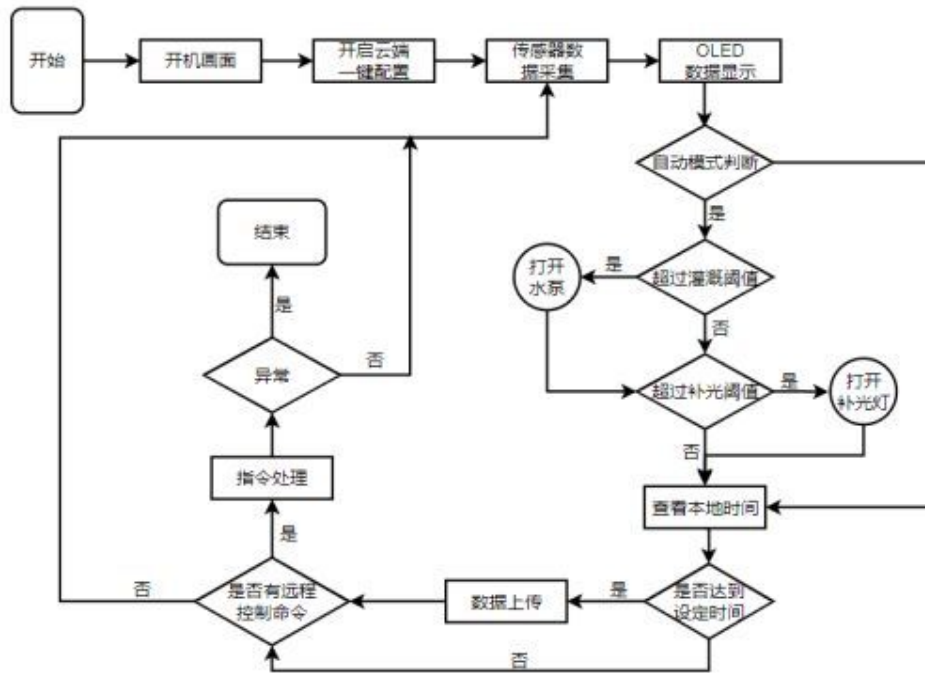


图 5 智能盆栽系统软件流程图

3 智能盆栽的软件设计

智能盆栽系统软件流程图如图 3 所示，该系统主要包括 DS18B20 驱动、Hal 库的 USART 驱动、OLED 驱动和 BH1750 驱动。控制模块通过调用驱动层和云提供的函数调用接口来实现智能盆栽软件的逻辑控制^[6]。I / O 驱动程序主要实现 stm32f103c8t6 微处理器 GPIO 引脚的定义和初始化；除了重新定义串口的输出功

能外，UART 还必须与 esp8266 通信；其余部分是温度、土壤湿度和水位传感器的驱动。

通电后，系统开始运行：首先，各模块初始化和云初始化，然后在 OLED 屏上显示启动，完成 WiFi 模块 esp8266 和云的配置^[7]。下一步是检测传感器采集到的数据，并将数据发送到 OLED 显示屏。系统对三种模式进行判断并做出响应，实现智能自动化。为了避免在上传数据时，与移动设备终端发送的控制命令冲突。在上传数据之前，需要获取计数器值，以实现非阻塞延迟上传。最后，检查是否有云控制命令，如果有，系统及时做出响应。系统工作时，需要检查系统工作是否正常。如有异常，应立即停止工作。否则，它工作正常。

4 结论

综上所述，智能盆栽系统由 STM32 单片机控制，能够满足用户在日常生活中的盆栽灌溉需求，实现智能盆栽和无干预养花，为没有时间照顾的用户提供方便。所设计的系统具有结构简单、使用方便、性能强等优点。更突出的是智能自动灌溉和自动补光的实现。盆栽植物也可以及时适当地浇水，不用照顾，省时省心^[8]。虽然设计达到了预期效果，但也存在不足，如在土壤湿度补偿方面，采用传统的水泵，需要较大的功率的输出，对其不足进行改善，为更加智能化和人性化的盆栽管理智能家居提供了有益的参考价值。

参考文献：

[1] 张立良, 宁伟, 刘磊. 基于云服务的智能花盆系统设计[J]. 物联网技术, 2017 (05): 76-77.

[2] 孙启富, 孙运强, 姚爱琴. 基于 STM32 的通用智能仪表设计与应用[J]. 仪表技术与传感器, 2010 (10): 3.

[3] 熊壬贵, 彭俭, 肖峻岭, 等. 一种基于 rs485 总线的温湿度传感器采集装置: CN201520894300 [P]. 2015-11-11.

[4] 曹静, 唐冰钊, 盖晓华. 基于 ESP8266 的智能盆栽控制系统设计[J]. 数码世界, 2020.

[5] 魏宗毅, 高赫良, 李志鹏. 基于 STM32 的云智能花盆: CN108432489A [P]. 2018-08-24.

[6] 何锦昊, 张国喜. 基于机智云平台的智能远程植物养护装置设计与实现[J]. 电子制作, 2020 (11): 3.

[7] 刘阳, 方素平. 基于 STM32 的智能化医药仓储及其管理系统的设计[J]. 机械, 2019, 46 (7): 36-41.

[8] 朱银东, 田会峰, 庄豫玺, 等. 基于 STM32 的智能环境监测及处理系统[J]. 自动化技术与应用, 2020, 39 (4): 132-136.