

基于 STM32F103VET6 的触摸屏导引系统设计*

周 云, 王 军, 方 露, 段培培, 李 璨, 韩 超**

(安徽工程大学 电气工程学院, 安徽 芜湖 241000)

摘 要:设计了一种基于嵌入式系统的导引平台,平台是由微处理器 STM32F103VET6、SD 卡模块和 3.2 英寸 LCD 触摸屏组成;具有高性能、超低功耗等优点,使用者只需要根据自己的需要触摸相应区域就能达到场景的切换;平台可对景区、校园、机场等的路线场景进行展示,以达到导引的目的。

关键词:嵌入式系统;触摸控制器;微处理器

中图分类号:TP391

文献标识码:A

文章编号:1672-058X(2015)06-0086-04

现代科技的迅猛发展,带动智能导引系统的场景化、精确化、便携化^[1]。传统的 GPS 导引方式缺乏具体的场景精细展示,立体感不强、准确度不高^[2]。当前发展的街景地图具有很好的场景导引效果,但是受网络环境特别是网速的影响很大,不利于感兴趣场景的精细化展示。触摸屏作为当下一种流行的显示设备,具有操作简单、价格低廉等优点^[3]。而嵌入式系统与触摸屏的结合,能够实现独立导引并与用户进行交互极大的获取信息。这种系统非常适合旅游景点、医院、大型场馆、高校校园等场所的自助导引^[4]。触摸屏导引系统可以大大减轻人工导引的繁重工作。用户可以随身携带,根据系统显示的场景很轻松的找到用户所在目的地和想去的地点场景。

1 系统的硬件设计

触摸屏常与控制芯片、液晶显示屏等部件相结合,组建成一个便携式交互输入输出系统^[5]。系统采用了 STM32 嵌入式开发板和 3.2 英寸的 LCD 触摸屏以及 2 G 容量的 SD 卡系统组成。

1.1 系统硬件框图

系统硬件主要由触摸屏、TSC2046 触摸控制器、微控制器、ILI9341 液晶控制器、彩色显示屏构成,系统结硬件框图见图 1。系统设计采用四线电阻式触摸屏来感知外部的触摸动作,在专用的四线电阻屏的触摸屏控制器 TSC2046 和微处理器的配合下完成触摸信号的采集,将 12 位的电压信号通过 SPI 总线传送方式送到微处理器 STM32 中,完成整个系统的数据输入部分^[6]。处理器芯片对读取的电压值进行相应的转换,根据电压值与对应空间坐标的线性关系,获得在触摸屏上触摸点的对应坐标。然后通过 SPI 接口对触摸屏控制器进行写命令操作,将触摸控制器中的触摸坐标信息传送到微控制器中进行处理。STM32 通过判断触摸

收稿日期:2014-09-10;修回日期:2014-10-12.

* 基金项目:国家级大学生创新创业训练计划项目基金(201310363051;201210363058).

作者简介:周云(1991-),男,湖北仙桃人,从事图像处理研究.

** 通讯作者:韩超(1974-),男,安徽宿州人,博士,副教授,从事图像处理,全息显示,信息安全等研究.E-mail: hanchaozh@

坐标是否为有效区域,将 SD 卡中的对应图片信息通过 FSMC 接口写入 ILI9341 控制器,完成不同图片的切换,从而实现场景的导引功能。

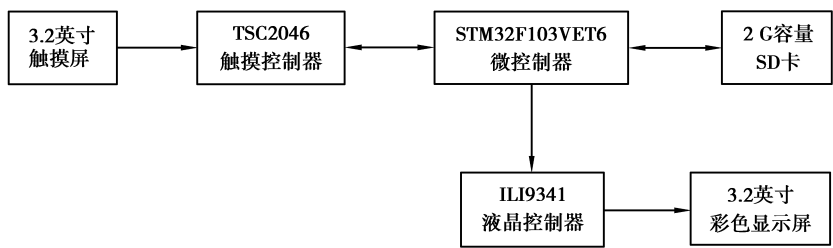


图 1 系统硬件电路设计

1.2 触摸屏的感应原理

触摸屏种类众多,按照工作原理的不同大致可分为电阻屏、电容屏、超声波屏和红外屏等。设计采用的是控制简单、成本低廉的电阻式触摸屏。电阻式触摸屏基本工作原理:当受到触摸时,触摸屏阻性材料一端的参考电压与另一端的接地电压形成一个沿坐标方向的均匀电场^[7]。由于触摸点电压与触摸点到电极间距离呈现线性关系,所以在触摸点的电压反映了触摸点与阻性材料的距离,而触摸点的电压可以由 ADC 直接测量得到。通过改变电场方向,可以确定相应方向的坐标^[7]。

1.3 TSC2046 控制器

作为寄存器型 A/D 变换器,TSC2046 控制器在采样的同时也具有保持功能。在使用时具体的电路连接如图 2 所示,把电阻屏的两层阻性材料的电极两端分别接到触摸控制器的坐标引脚 X+、X-、Y+、Y-上^[8],单片机与触摸控制器通过 SPI 接口进行通信,从而获取触摸点的电压信息^[9]。当要获取 X 的坐标值时,单片机给 TSC2046 写入控制命令使 X+、X-接通电源,同时将 Y+、Y-连接到 ADC 上进行电压采集。当接收到触摸信号时,PENIRQ 引脚将产生一个中断信号并将信号反馈给单片机^[10]。此时,单片机读取 ADC 上测量的电压值并通过触摸点电压与触摸点到电极间距离的线性关系进行软件转换就可以测得触点 X 方向的坐标。同理可得 Y 方向的坐标。

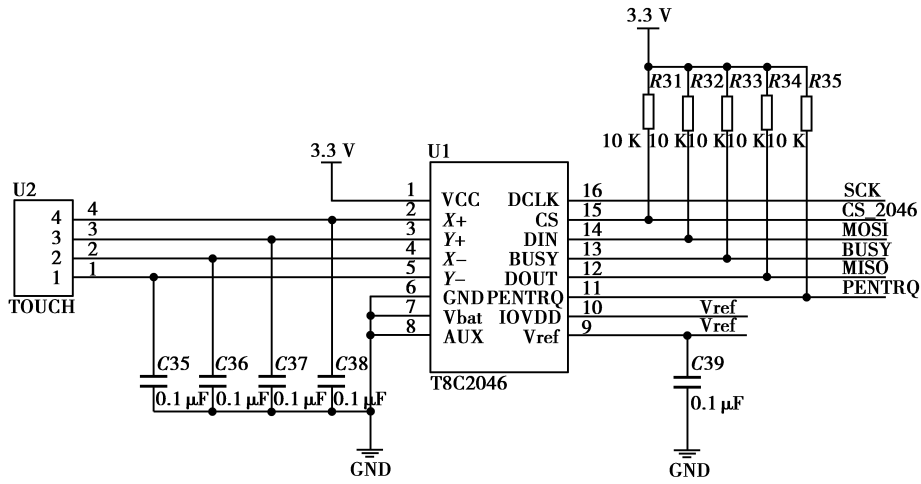


图 2 触摸控制器控制原理

1.4 ILI9341 控制器

ILI9341 控制器是一个用于 TFT 液晶显示的单芯片控制驱动器,具有 240×320 (RGB) 像素显示解决方

案。它由一个 720 通道的源极驱动器、一个 320 通道的栅极驱动器和 172 800 字节用于图形显示的 GRAM 以及供电电路组成。

ILI9341 控制器支持 8、9、16、18 位数据总线的 MCU 接口,6、16、18 位数据总线的 RGB 接口,以及 3、4 线的 SPI 接口。移动图像区域可以通过窗口地址功能在内部 GRAM 来指定。指定的窗口区域可以选择性地更新,因此,可以在图像区域同时独立地显示移动图像。设计通过选择 16 位 RGB 的接口控制,将 16 位的图像数据送至 GRAM 中显示一个像素点的颜色,进而实现整个图像的显示^[11]。

2 系统软件设计

引导系统软件部分设计的思路为:首先对整个系统进行初始化,包括串口、时钟、液晶、SD 卡和触摸屏控制的初始化^[1];然后,对触摸屏进行校准,以保证触摸准确^[6];判断触摸区域,根据相应的触摸区域进行相应的触摸响应,实现图片的切换。主程序流程图如图 3 所示。

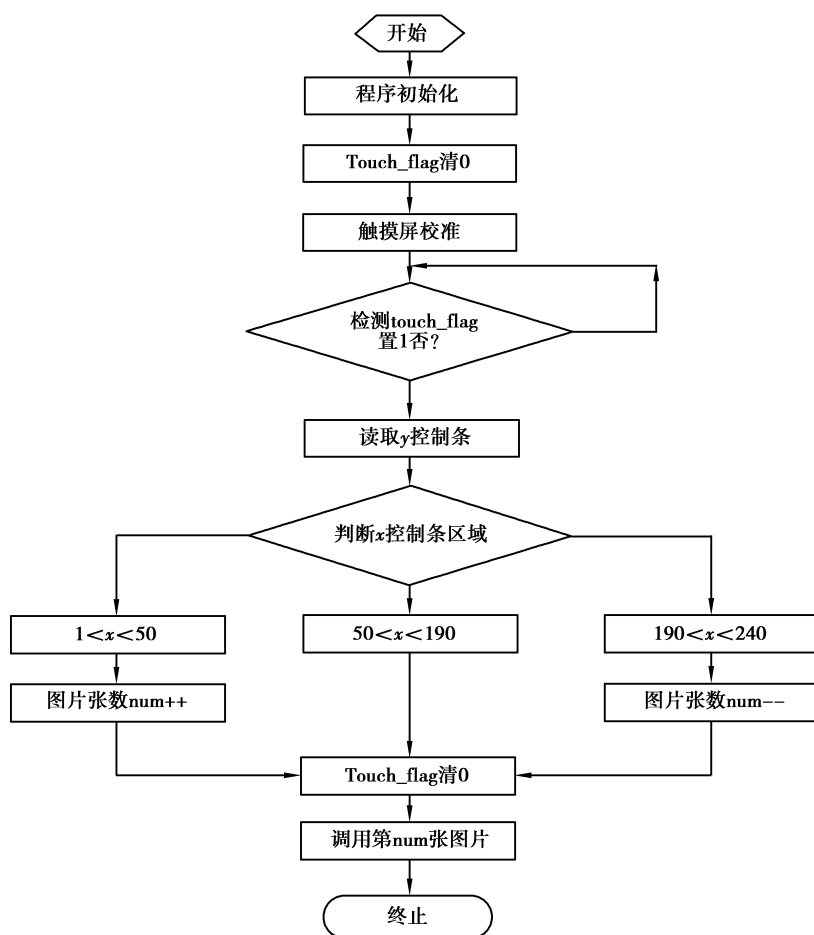


图 3 程序设计流程

3 实验结果

实验采集安徽工程大学男生六栋到图书馆的一系列场景进行了引导模拟,如图 4 所示。实验结果基本上达到设计要求,场景图片之间能够按照触摸要求实现合理切换。

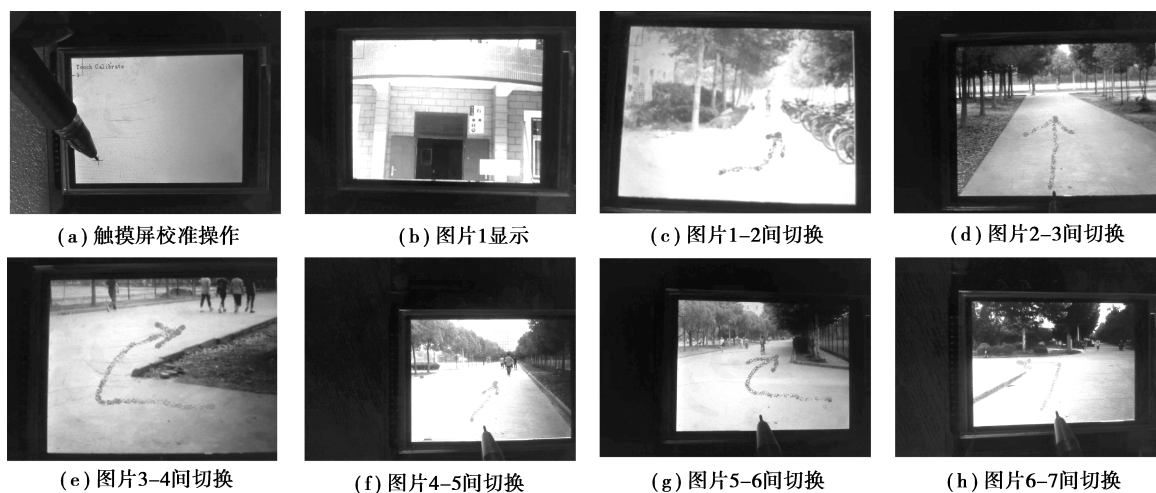


图4 实验效果展示

4 总 结

介绍了一种基于STM32的触摸屏的场景导引系统的设计。通过开发板的调试,整个程序运行正常,系统通过感知触摸屏的不同触摸区域,完成了图片的顺利切换。对整个系统而言,设计存在很多缺陷。设计只实现了图片的单方向往复循环切换,因此,实验不能满足用户多方向的场景切换。如果在此基础上运用操作系统来调用图片就可以很顺利地实现图片的跳跃切换,提高导游的效率,所以,设计还有很大的改进空间。

参考文献:

- [1] 任斌,余成,陈卫,等. 基于ARM9的多功能测量仪的人机界面设计[J]. 微计算机信息,2007,23,(12):145-147
- [2] 农丽萍,王力虎,黄一平. Android在嵌入式车载导航系统的应用研究[J]. 计算机工程与设计,2010,31(11):2473-2474
- [3] 周长发. 基于RISC架构的HMI系统中触摸屏的研究[D]. 南京:南京理工大学,2012
- [4] 宋永生. 基于Android的导游系统的设计与实现[J]. 信息技术,2012,4(6):107-108
- [5] 吴琦. 基于AVR单片机的触摸屏人机界面系统设计与实现[J]. 电脑知识与技术,2013,23(9):5357-5359
- [6] 王永虹,徐伟,郝立平. ARM Cortex-M3微控制器原理与实践[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2008
- [7] 零死角玩转STM32[EB/OL]. <http://www.nbhkdz.com>
- [8] 张琛,耿标,杨敏杰. 基于ATmega16的TFT-LCD触摸屏系统设计[J]. 中国科技博览,2010,26:108-111
- [9] 周明龙,田丽,武昌俊,等. 基于ARM的煤矿安全监控系统通信分站的设计[J]. 重庆工商大学学报:自然科学版,2013,30(4):50-54
- [10] 王选民,李明利,张利川,等. 基于ADS7846的电阻式触摸屏接口设计[J]. 现代电子技术,2010,322(11):88-90

Touch Screen Guidance System Design Based on STM32F103VET6

ZHOU Yun, WANG Jun, FANG Lu, DUAN Pei-Pei, LI Can, HAN Chao

(College of Electrical Engineering, Anhui Polytechnic University, Wuhu 241000, China)

Abstract: A guidance platform based on embedded system, which consists of a microprocessor STM32F103VET6, SD card module and a 3.2-inch LCD touch screen. It has the advantages of high performance, low power consumption, and to change scenes, users only need to touch the corresponding regions of the touch screen according to their own requirement. This platform can display routes and scenes of campus, scenic spot, airport, etc. to guide.

Key words: embedded system; touch controller; microprocessor