

基于 STM32 和 C# 的学生考勤系统设计*

吴海龙 柏正尧 武文强

(云南大学信息学院 昆明 650500)

摘要: 学生考勤是培养学生良好学习行为习惯和提高学生自学能力的重要举措,传统纸质版签到考勤方式存在代签弊端,为提高学生素质建设良好学风提出了基于 STM32 的便捷课堂考勤系统。考勤系统首先利用电容式指纹传感器进行指纹采集,然后将采集的指纹与预先建好的指纹数据库中指纹信息对比,并将最终匹配结果通过蓝牙上传至上位机考勤管理系统,考勤管理系统将学生考勤情况存入 SQL 数据库。与传统的考勤系统相比体积小、功耗低、更加便携的特点,经过实验测试,该考勤系统达到设计要求,在高校学生考勤管理中有一定的价值。

关键词: STM32F103; 指纹识别; 考勤; SQL 数据库; 蓝牙

中图分类号: TP391 TN919 **文献标识码:** A **国家标准学科分类代码:** 510.4030

Design of classroom attendance system based on STM32 and C#

Wu Hailong Bai Zhengyao Wu Wenqiang

(School of Information Science and Engineering, Yunnan University, Kunming 650500, China)

Abstract: Student attendance is an important measure to cultivate students' good learning habits and improve students' self-learning ability. The traditional way of sign in is write on paper, it might be checkins-by-proxy. In order to improve the quality of students and build a good style of study, the paper presents a convenient classroom attendance system based on STM32. The attendance system first uses the capacitive fingerprint sensor for fingerprint collection, and compares the acquired fingerprint with the fingerprint information in the fingerprint database, and then uploads the matching result to the host computer's attendance management system by Bluetooth. The system stores the data of students' attendance into the SQL database. Compared with the traditional time and attendance system, small size, low power consumption, more portable features. After the experimental test, the attendance system to meet the design requirements, with great practical value in College Students' Attendance.

Keywords: STM32F103; fingerprint recognition; attendance; SQL database; Bluetooth

0 引言

本科生课堂考勤和学生自习是高校学风建设的重要内容,也是学校正常教学的必要环节,意在培养学生良好的自主学习能力和团队协作能力,促进学生身心素质全面发展,现有很多高校已经将晚自习考勤纳入学生综合素质测评办法。传统的晚自习签到采用纸质版签名方式考勤,但仅靠签名考勤的方式会出现严重的代签情况,不但降低了学生自习的积极性同时也失去了考勤的意义。

随着传感器技术和微控制器技术的快速发展,为了解决学生考勤耗时的问题。国内研究人员蔡振宇等人^[1]提

出了基于 RFID 技术的考勤系统;方巍等人^[2]设计了基于 Android 的云考勤系统,国外研究人员 SOYEMI J^[3]、PRATIMA M. P. 等人^[4]开发了基于指纹识别技术的高等院校考勤管理系统。但基于 RFID 技术刷卡考勤系统但仍然不可避免存在他人代为考勤的情况,远程考勤系统和高校考勤管理系统虽然具有可远程管理的优势,但是也有考勤机不可便携的缺陷,在不同地点实施考勤较为困难,难以实现适应于多种环境下的考勤要求。

结合本校的本科生课堂考勤和晚自习考勤实际情况和具体要求,设计了基于 STM32 的考勤系统^[5],指纹识别的硬件部分采用以杭州城章科技有限公司的 R301 指纹传

收稿日期:2017-07

* 基金项目:国家自然科学基金委员会—中国科学院天文联合基金项目(U1231122)、云南大学第 8 届研究生科研创新项目资助

感器,实现学生指纹信息采集、识别、录入。软件部分采用 Visual Studio 2015 C# 实现了考勤管理系统设计^[6-8]。

1 总体方案设计

以学校课堂考勤和晚自习考勤的实际情况为出发点,本科生课堂考勤有学习委员打考勤和任课教师考勤两种形式,晚自习采用班委组织考勤和值班辅导员查考勤两种措施,学生需要在规定的时间内签到、签退。所以本文设计的学生考勤系统是结合了学校本科生考勤规定的实际情况进行设计的,考勤系统的组成包括指纹识别硬件电路^[9-11]和 PC 端上位机考勤管理系统^[12-15]两部分组成,该系统的整体结构如图 1 所示。指纹传感模块采集数据经过 STM32 微处理器处理后通过蓝牙通信模块将数据传输至上位机处理,上位机接收到硬件电路采集的信息进行相应的处理并将数据存储在 SQL 数据库。

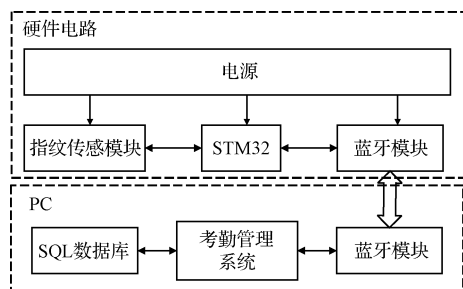


图1 学生考勤系统整体结构

2 硬件设计

硬件电路部分包括电源、指纹传感模块、STM32F103ZET6 核心芯片、蓝牙模块。硬件电路中的电源需要为指纹传感模块、STM32F103ZET6、蓝牙模块同时供电,而指纹传感模块与蓝牙模块的工作电压均为 +5 V, STM32F103ZET6 核心处理器的工作电压为 3.3 V, 所以为了系统能够正常工作需要同时产生 5 V 和 3.3 V 的电压。本文设计的系统采用 3.7 V 的锂电池作为电源供电,需要将 3.7 V 电压升压至 5 V 为蓝牙模块和指纹传感模块供电,同时也要将 5 V 的电压降压为 3.3 V 为核心处理器供电。如图 2 所示,采用 CS5171 芯片将 3.7 V 升压至 5 V。

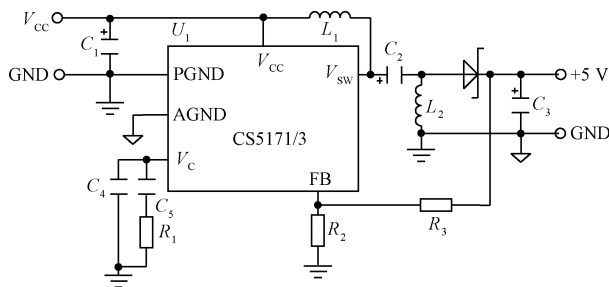


图2 3.7 V 升 5 V 升压电路

为使 STM32F103ZET6 核心处理器能够拥有正常工作电压,将 5 V 的电压降压至 3.3 V 为核心处理器供电,如图 3 所示,采用 ASM1117-3.3 将 5 V 电压降压至 3.3 V。

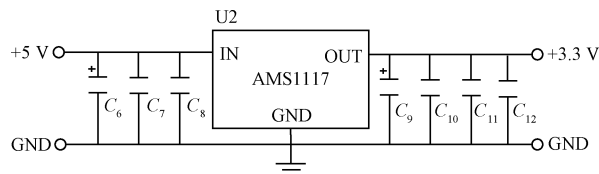


图3 3.3 V 稳压电路

STM32F103ZET6 具有丰富的通信接口,本文设计的系统利用通用同步/异步串行接收/发送器(USART)进行信息交互。如图 4 所示,蓝牙模块与 STM32 核心处理器之间通过 USART1 进行信息交互,其主要作用是将指纹传感模块采集的数据通过蓝牙将信息上传。指纹传感模块(如图 5 所示)依然采用 USART2 将指纹传感模块与核心处理器之间连接,进行实时信息交互,实现接收管理系统操作指令和信息上传功能。

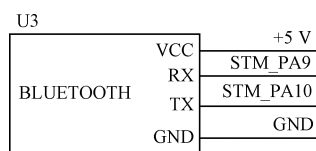


图4 蓝牙模块电路原理

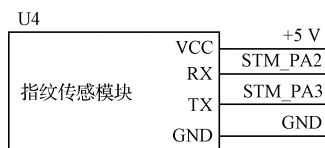


图5 指纹传感模块电路原理

3 软件设计

考勤管理系统利用 Visual Studio 2015 平台 C# 语言编程实现。考勤管理系统主要有学生指纹信息采集和学生考勤两部分功能。学生指纹信息采集流程如图 6 所示,首先打开串口接收蓝牙数据,接下来获取指纹传感器上面的指纹信息,通过两次采集合并成特征值形成模板,并将学生信息写入 SQL 数据库后完成指纹采集,如图 7 所示,录入指纹后数据库中就可存在学生的基本信息,为了方便管理和维护采集指纹后指纹录入数据库中指纹编号和学生学号信息。

学生考勤流程如图 8 所示,首先打开蓝牙串口接收和发送数据,接下来在管理系统选择签到或签退后开始考勤,如若选择签到功能则会将考勤时间信息写入考勤数据库中的签到时间列,若选择签退功能则会将考勤时间信息写入考勤数据库中的签退时间列。

学生考勤系统设计实现了指纹采集和考勤功能,在指纹采集的过程中首先对输入学号做检测,若学生基本信息

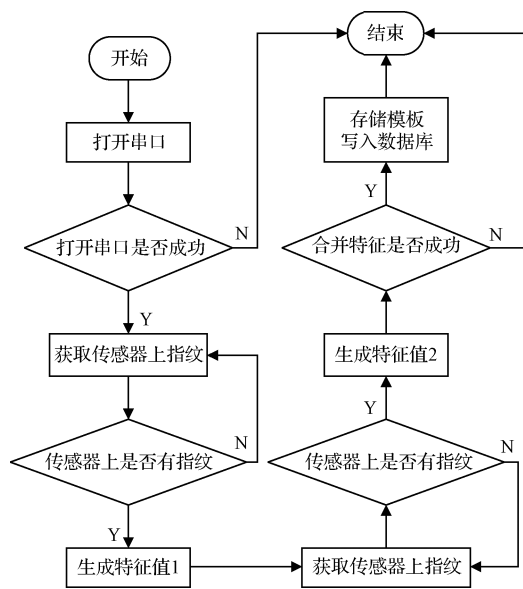


图6 学生指纹信息采集流程

PC201704072040.S...- dbo.FingEnter x	
FingNum	StuID
1	20161060001
2	20161060002
3	20161060003
4	20161060004
5	20161060005
6	20161060006
7	20161060007
8	20161060008
9	20161060009
10	20161060010

图7 学生录入指纹数据库

数据库中无该学生信息则无法录入指纹信息,避免了录入错误学生信息。同时系统在采集指纹时需要采集两次指纹信息后才会生成特征模板,保证了录入指纹信息的完整新,为后期考勤指纹特征匹配夯实基础。

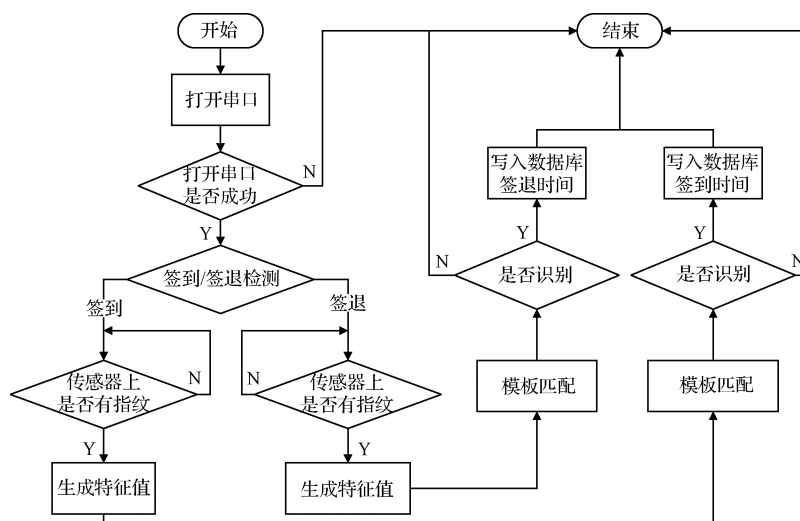


图8 学生考勤流程

4 实验测试分析

通过硬件电路设计、数据库搭建、上位机管理软件编写3个部分完成了学生考勤系统设计。SQL数据库中搭建了3个有关学生考勤数据库,其中包括存储学生基本信息的数据库 dbo. StuInf、学生考勤信息数据库 dbo. Attendance、和指纹录入信息数据库 dbo. FingEnter,数据库的建立是考勤管理系统的基本操作。

为了验证学生考勤系统的性能,首先将学生基本信息数据库中添加了部分学生的信息,接下来通过考勤管理系统采集学生信息,在管理界面学生信息部分输入学号和指纹序号,点击指纹录入后请学生将手指按在指纹传感器上,两次录入皆显示成功后方可放手,图9所示为学生指纹录入成功的结果,第3节图7中已经进行了学生指纹数

据采集后的数据库,当所有的学生都录入指纹后可以通过 dbo. FingEnter 数据库看到学生指纹录入情况。

学生信息

学号

指纹序号

第一次

第二次

图9 学生指纹采集图

学生考勤部分试验首先打开串口,波特率设置为115 200,在打卡操作处选择签到或者签退后点击开始打卡即可实现学生考勤。如图10所示,首先选中签到选项,

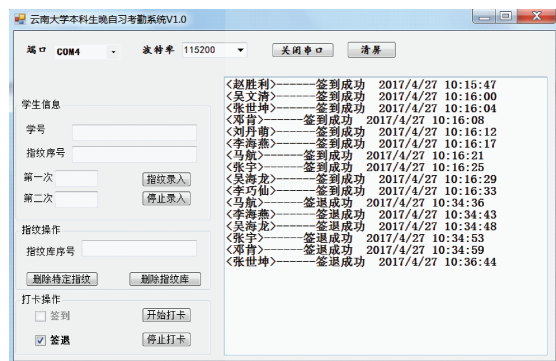


图10 学生考勤结果

进行了10次测试,图中界面右侧区域显示10名学生已经成功签到,签到时间也同步显示。接下来选择签退选项,在本次签退的试验中仅有6人进行了签退操作,通过图10可见6名签退学生信息。为了验证签到、签退信息是否正确,将图10与11进行对比发现数据完全一致,证明了本文设计的学生考勤系统具有较好的准确性。

StuName	StuID	Major	CLtime	COtime
吴文清	20161060001	电子信息科学与技术 ...	2017-04-27 10:16:00.507	NULL
张世坤	20161060002	计算机科学与技术 ...	2017-04-27 10:16:04.523	2017-04-27 10:36:44.630
邓青	20161060003	物联网工程 ...	2017-04-27 10:16:08.523	2017-04-27 10:34:59.623
刘丹萌	20161060004	控制工程 ...	2017-04-27 10:16:12.537	NULL
赵胜利	20161060005	电子信息工程 ...	2017-04-27 10:15:47.790	NULL
李海燕	20161060006	生物医学工程 ...	2017-04-27 10:16:17.990	2017-04-27 10:34:43.500
马航	20161060007	电子与通信工程 ...	2017-04-27 10:16:21.913	2017-04-27 10:34:36.133
张宇	20161060008	信号与信息处理 ...	2017-04-27 10:16:25.943	2017-04-27 10:34:53.627
李巧仙	20161060009	通信工程 ...	2017-04-27 10:16:33.957	NULL
吴海龙	20161060010	生物医学工程 ...	2017-04-27 10:16:29.943	2017-04-27 10:34:48.173

图11 学生考勤数据库

5 结论

结合学校学生考勤要求的实际情况,设计了基于STM32和C#的学生考勤系统。利用指纹识别技术实现学生身份识别,通过考勤管理系统完成学生考勤工作,解决了纸质版考勤的弊端,同时利用考勤系统可以直观地看到学生考勤情况。不但简化了教务人员和辅导员的任务,同时提高了学生课堂和晚自习出勤率,直接证明文本考勤系统具有较强的实用性。

参考文献

- [1] 蔡振宇,金光,陈豪,等. 基于Android和RFID的智能考勤系统应用与开发[J]. 无线通信技术,2016,25(3): 52-56,62.
- [2] 方巍,单滢滢,张俊杰. 基于Android的云考勤系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2016,26(9): 61-64.

- [3] SOYEMI J. Development and implementation of biometric fingerprint attendance management system in tertiary institutions[C]. Isteams Multidisciplinary Innovations Conference, University of Ilorin, 2016.
- [4] PATIL M P, KHACHANE A, PUROHIT V. A wireless fingerprint attendance system [J]. International Journal of Security, Privacy and Trust Management (IJSPTM), 2016, 5(4): 11-17.
- [5] 夏旭承,程望斌,秦丽芳,等. 指纹识别技术在学生考勤系统中的应用研究[J]. 电子技术,2016,45(2): 44-46.
- [6] 毕雪芹,苏艳娟,王琪. 嵌入式指纹识别系统的设计及试验研究[J]. 国外电子测量技术,2015,34(2): 50-53,81.
- [7] 杜军,马俊,周亚强. 基于ZigBee和GPRS的班级考勤系统设计[J]. 国外电子测量技术,2015,34(9): 81-87.
- [8] 陈晨,王梦彤. 一种指纹考勤机数据管理系统的设计与开发[J]. 计算机应用与软件,2016,33(12): 30-33.
- [9] 李社蕾,徐嘉豪. 便携式指纹考勤系统的设计与实现[J]. 信息系统工程,2016(2): 34-35.
- [10] 杜新法,崔陆军. 基于单片机的指纹考勤系统设计[J]. 中原工学院学报,2016,27(3): 30-33.
- [11] 邓江洪,赵领. 一种嵌入式指纹识别系统设计与实现[J]. 现代电子技术,2016,39(6): 120-122.
- [12] 何成飞,刘娟,易国华. 基于MSP430的移动智能考勤系统设计与实现[J]. 长江大学学报(自然科学版),2015,12(31): 56-58,6.
- [13] 黄吉兰. 基于android平台学生考勤系统后台的设计与实现[J]. 软件,2017,38(2): 65-67.
- [14] 彭小明,叶洁. 基于3G/WIFI的远程指纹考勤系统的设计与实现[J]. 计算机应用与软件,2016,33(5): 102-107.
- [15] 苏龙杰,刘柏村,赵黎明. 便携式指纹考勤信息管理系统设计[J]. 计算机测量与控制,2017,25(6): 181-184.

作者简介

吴海龙,1992年出生,硕士生,主要研究方向为信号处理。

E-mail: yn_wlh@163.com

柏正尧,1967年出生,工学博士,教授,主要研究方向为信号处理、图像处理。

E-mail: baizhy@ynu.edu.cn