

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2014.09.030

# 基于 SMS 的微型多模式智能投票模型研究<sup>①</sup>

杨继森<sup>1</sup>, 周川云<sup>1</sup>, 王琰锋<sup>1</sup>, 蒋永章<sup>1</sup>,  
谷加新<sup>2</sup>, 张静<sup>1</sup>, 周靖超<sup>3</sup>

1. 重庆理工大学 电子信息与自动化学院, 重庆 400054;

2. 海南师范大学 物理与电子工程学院, 海口 571158; 3. 重庆市第八中学, 重庆 400030

**摘要:** 为了使投票活动更加便捷、高效、公正地进行, 设计了基于 TC35i 的微型多模式智能投票系统. 该系统以 ARM 微控制器 LPC1114U24F 为控制核心, 利用 TC35i 实现无线通信, 在上位机中设计了具有多种分析算法模式的投票管理数据库系统, 可以针对不同的投票场合, 选择不同的投票模式, 系统自动分析投票数据, 并以相应的数学算法模型对数据进行处理、显示. 实验结果表明: 该投票系统可以适用于多种投票模式, 能够实现远程大范围的投票活动, 有效地解决了固定地点集中投票的难题.

**关键词:** 智能投票系统; 数据库管理; 权重分析法; TC35i; PDU 编码

**中图分类号:** TP391

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2014)9-0188-06

民主意识深入人心, 社会的各个领域都涉及不同的选举活动, 但传统的选举方法通常需要耗费大量财力、物力, 不符合可持续发展的科学理念. 目前除了传统现场投票, 还有网站投票方式, 但是该方式仍然处于垄断、收费阶段, 成本相对较高, 多应用于大型综艺节目中. 针对以上情况, 设计了一款快捷、便携、能够适应大、中、小各型投票场合的多模式智能短信投票系统, 希望能够满足市场的需求.

本项目所设计的基于 SMS 的多模式智能短信投票系统采用 TC35i 作为短消息收发模块, 利用 ARM 微控制器进行数据的编码译码<sup>[1-4]</sup>, 并将数据传递给上位机. 上位机自动对接收的数据进行处理, 实时显示, 具有数据智能化处理、统计分析、结果打印等功能<sup>[5]</sup>. 本系统的应用能够有效弥补传统选举方式的缺陷, 使民主投票得到更大程度的推广.

## 1 系统结构设计

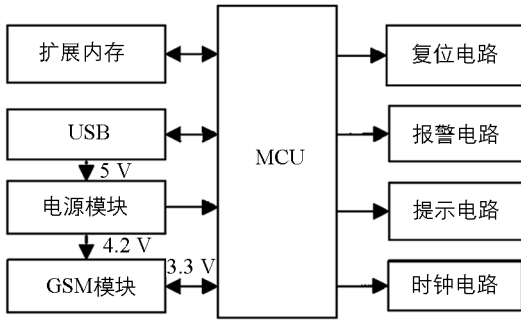
该系统由硬件系统和软件系统 2 部分组成. 硬件系统主要包括 GSM 模块、MCU 模块以及电源模块. 借助 GSM 模块将投票系统和移动网络有序地连接到一起<sup>[6-7]</sup>, 通过运用无线移动网络, 可以以较低的成本实现随时随地、安全、快捷地投票. 软件系统主要包括上位机软件和下位机软件, 上位机主要进行数据

① 收稿日期: 2014-03-20

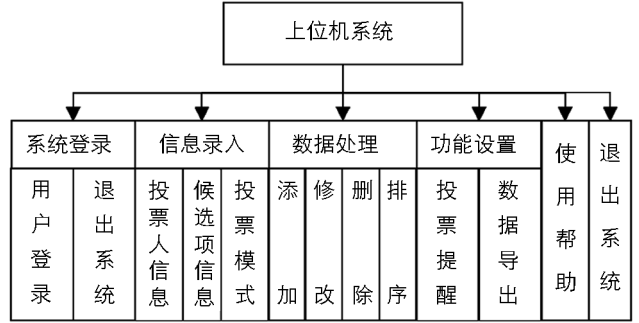
基金项目: 国家自然科学基金青年项目(51205434); 2013 年度重庆市高等学校大学生创新创业训练计划项目(201311660010).

作者简介: 杨继森(1978-), 男, 四川成都人, 博士, 副教授, 主要从事智能传感器、计算机辅助测试技术研究.

的输入、输出及数据处理,能够将整个系统与输入设备有机结合到一起<sup>[8-9]</sup>。图 1 是该系统的硬件系统方框图和上位机系统方框图。



(a) 硬件系统方框图



(b) 上位机系统方框图

图 1 系统方框图

## 2 硬件系统设计

### 2.1 主控单元 MCU

系统主控单元以 NXP 公司的 LPC1100 系列 ARM 微控制器 LPC11U24F 为核心,该微控制器采用 Cortex-M0 内核,是目前在市场上常用的 32 位 MCU 解决方案,不仅在性价比和实用性方面优于其它的 8 位、16 位控制器,而且具有功耗低、体型小巧等优点,同时低功耗的配置也符合节约型社会的要求. LPC11U24F 具有两路 UART 串口,并支持(EEPROM)内存扩展. LPC11U24F 的最小工作系统包括复位电路、时钟电路、报警电路、检测提示电路、通电提示电路等. 其电路如图 2 所示。

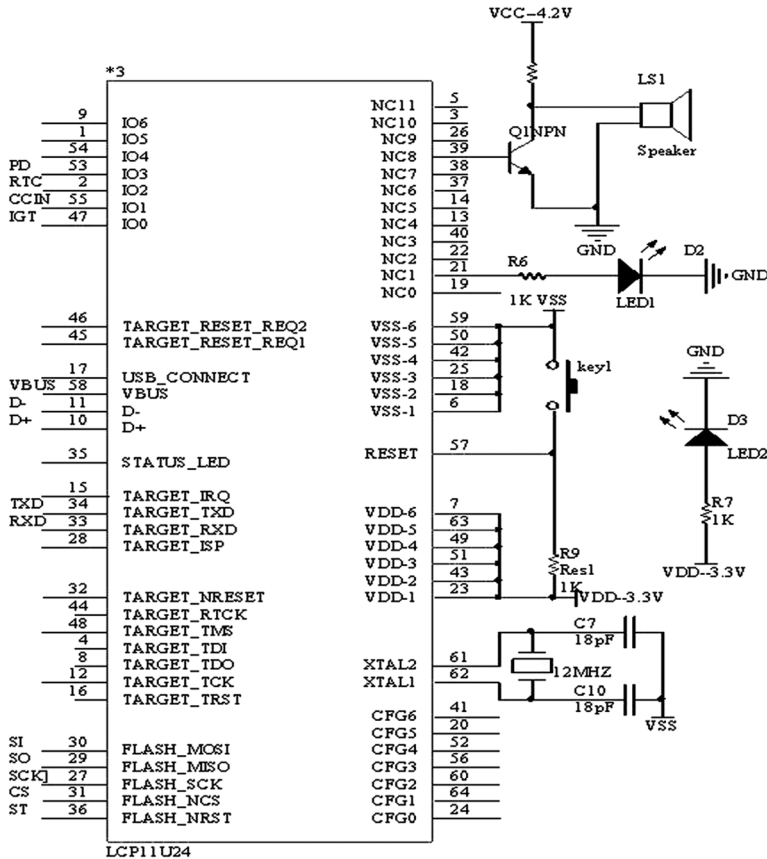


图 2 ARM 微控制器工作系统

### 2.2 GSM 模块

本系统以 TC35i 作为短信收发模块的核心, 可以快速、安全、可靠地实现短消息服务(SMS). 其电路原理图如图 3 所示. 在硬件设计中还设置了网络连接报警装置, 如果在系统运行过程中网络连接不正常, 报警器会立刻报警.

### 2.3 电源设计

TC35i 工作时需要瞬间的大电流, 同时要求大电流时电压下降值不能超过 0.4 V. 该电源设计主要用于稳定系统工作电压, 确保系统工作正常. 该系统以 PC 机 USB 接口作为主电源, 当它不能提供稳定的电流时, 可采用标准 5 V 电源供电. 两种供电方式, 确保本系统在任何情况下都能正常地工作.

该电源设计主要包括两部分: 3.3 V 电压给主控单元供电, 4.2 V 电压给 TC35i 供电. 该模块使用 MIC29302 高性能电压调节器实现高度稳定的电压输出<sup>[10]</sup>. 其中输出端使用大电容 C<sub>3</sub> 储能满足瞬间大电流的需求. 使用 Q<sub>1</sub> 三极管构成驱动电路, 配合主控单元实现电源的使能, 实现当 TC35i 工作异常时的系统重启. 该电路设计的原理图如图 4 所示.

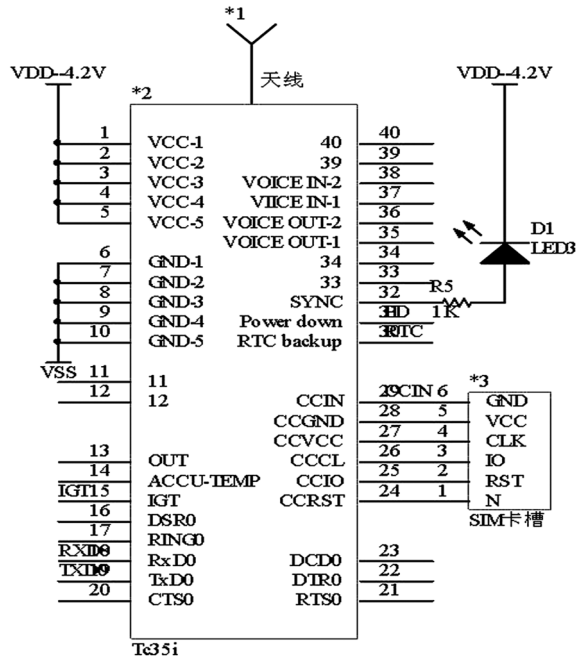


图 3 GSM 模块电路

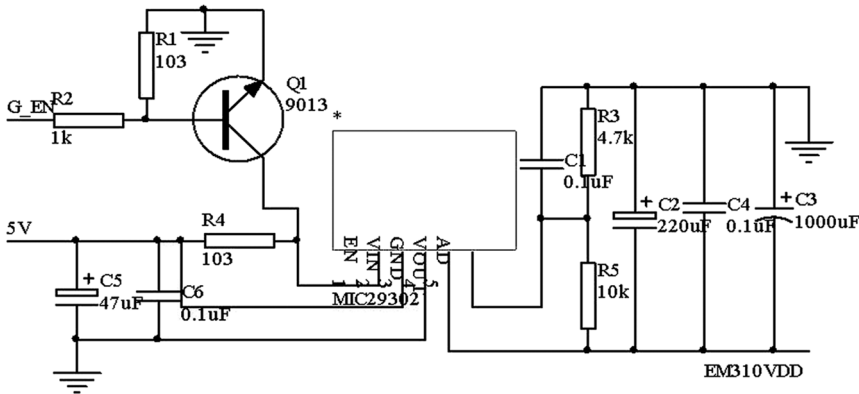


图 4 TC35i 供电电源原理图

### 2.4 串行通信接口设计

主控单元利用 LPC11U24F 的两个串行口(UART)实现 GSM 模块与主控单元和主控单元与 PC 终端之间的通信, 以及通过同步串行外设接口(SPI)扩展内存. 串口之间均以全双工方式传递数据, 双方在发送数据的同时也能够接收数据, 两者同步进行, 这样可以加快通信速度, 减少延时.

UART 串口具有需要引脚数少等优点, 非常适合用于各级数据段的连接<sup>[11-12]</sup>. SPI 串口是一种高速的全双工同步通信总线, 通信原理简单, 收发独立. 该系统利用此方式实现与外部存储器 AT2504 芯片(EEPROM)的通信. 上位机可以通过访问下位机 SPI 总线扩展的外部数据存储器来获得系统权限、登录密码等重要数据, 由下位机核实密码, 可以更加有效地对上位机历史数据进行加密.

### 3 软件系统

软件系统的设计包括下位机软件设计和上位机软件设计两部分,下位机软件设计主要包括 TC35i 的工作流程设计;上位机主要包括界面设计和数据库设计。

#### 3.1 下位机软件设计

该部分主要对 TC35i 的工作流程进行介绍。TC35i 模块与 LPC11U24F 串口之间采用 AT 指令进行通信,AT 指令开始是通过 ASCII 码字符形式存放在 ARM 的程序存储器当中<sup>[13]</sup>。在串口通信之前必须对串口工作状态进行设置,整个 TC35i 的工作流程图如图 5 所示。

TC35i 采用 PDU 模式的 Unicode 编码方式发送信息,单条信息可发送的最大汉字字符数是 70。例如传送“基于 SMS 的微型多模式智能投票系统设计”等字符到用户手机:132X XXXXXXXX,主要设置如下:

AT+IP=<9600><CR> //波特率 9600bps

AT+CSCA="+86132XXXXXXXXX"

AT+CMGF=1<CR> //PDU 模式

AT&W //保存设置并写入模块

AT+CMGS=<100><CR> //消息数据长度

08 91 683125477025F3 11 00 0B 81 683122307064F0 00 08 A7 1A 67687EE 76DF1 54685DDD4E917  
38B7430950B848 B6C387A E066F94E9A5A07<CTRL><Z>

AT+CNMI=1, 1, 0, 0, 1 // \* 自动提示

AT+CMGD=INDEX<R> // \* 删除短信

在选举活动期间,如果有用户手机意外断电等故障发生,系统发出的短消息数据可以暂存在移动网络服务器上,在规定的选举活动时间内用户手机都可以接收到短信息数据,这样就可以保证及时通知到用户,确保投票公正、有效地执行。

#### 3.2 上位机软件设计

该系统采用 Microsoft Visual C++ 6.0 作为上位机的开发工具,采用 ACCESS 建立数据库,使用 ADO 客户端数据库编程技术操作数据库。当上位机采集到下位机的数据后,便对数据库中投票的初始信息进行修改,排序,用户可以实时查看投票结果。

##### 3.2.1 数据库设计

利用 ACCESS,建立基于 SMS 的微型多模式智能投票系统的数据库。在该数据库下新建投票人状态信息录入表,以存储投票人信息和投票状态;新建候选项状态表,以存储候选项信息和所得票数。

##### 3.2.2 系统登录窗口设计

该系统登陆用户分为管理员和纪检部门,管理员具有最高权限;纪检部门有核对候选人、投票人信息、实时查看投票现状以及核对投票结果等权限。

##### 3.2.3 模式设计

投票模式有自定义投票模式和系统自带的 3 种模式(常规投票、选择投票、权重计分)。这里对权重计

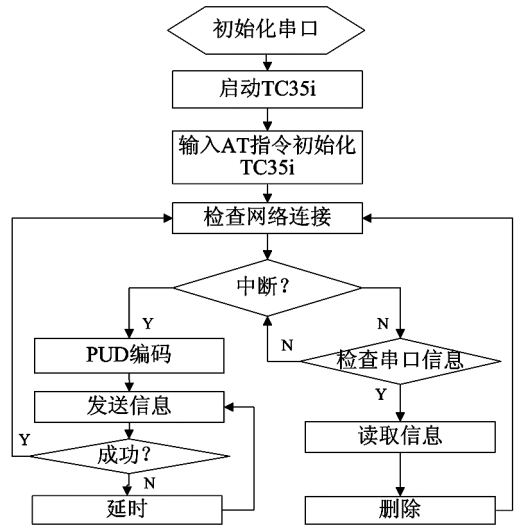


图 5 TC35i 工作流程

分进行简要介绍: 用户可根据需要设定不同的权重比, 投票人对候选人进行分值评定后, 系统会根据相应的权重比进行处理, 模式设置如图 6 所示。

此模式主要结合层次分析法和权重比例法的思想, 分层次对数据进行处理, 数据内容清晰, 简化了计算过程<sup>[14]</sup>。结合权重比例法将两个对象构建为矩阵, 利用矩阵算法将大大减少计算量, 并且可以满足不同对象不同权重的要求。例如候选项用  $a, b, c, \dots, n$  表示, 参投票人分别所占权重为  $A, B, C, \dots, N$ , 最后所得结果为  $Y$ 。

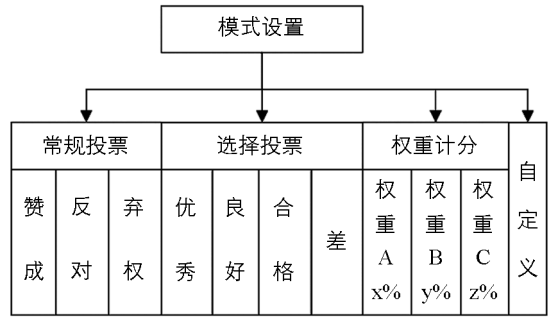


图 6 模式设置示意图

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & \dots & n_1 \\ a_2 & b_2 & \dots & n_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & b_n & \dots & n_n \end{bmatrix} [X_1 \quad X_2 \quad \dots \quad X_n] = [Y_a \quad Y_b \quad \dots \quad Y_n] \quad (1)$$

式(1)中:  $a_n$  为第  $n$  个投票人所给候选项  $a$  的分值;  $X_n$  为  $n$  类投票人所拥有的权重;  $Y_n$  为候选人  $n$  最后的得分。函数表达式为

$$Y_n = \sum_{i=1}^n a_i \times X_i \quad (2)$$

## 4 结束语

本系统主要借用移动通信网络实现随时随地举行、参与投票活动, 它与传统现场投票和网站投票相比优势明显, 不仅能够适用于各种大小的投票模式, 如综艺节目投票, 民主选举等, 而且还能进行产品问卷调查等。移动通信网络不仅有效地解决了传统投票方式成本高、安全可靠低以及网络投票局限性大、易造假等缺点, 而且实现了循环使用, 节约了成本。

### 参考文献:

[1] 王可之, 梁山, 刘飞, 等. 基于加速度传感器的建筑工地广域无线防盗系统 [J]. 传感技术学报, 2010, 23(4): 602-606.

[2] 谭群燕, 孙付华, 张涛. 基于 GSM 网络的矿井智能监控系统设计 [J]. 机床与液压, 2013, 41(22): 127-129.

[3] 陈杰, 杨慕升. 基于 MSP430 单片机的无线环境监测系统的设计 [J]. 四川兵工学报, 2011, 32(2): 61-64.

[4] 李献礼. 基于多目标优化的无线传感器网络覆盖控制算法 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2013, 35(1): 155-159.

[5] 陈淑华. 企业短信互动系统设计及实现关键技术研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2011.

[6] 陈凯, 秦实宏, 王敏, 等. 基于 GSM 模块 TC35I 的收发控制系统设计 [J]. 武汉工程大学学报, 2011, 3(1): 91-95.

[7] 陈柘, 滕文猛, 王夏, 等. 矿质混合料级配数据在线监测系统及软件设计 [J]. 仪表技术与传感器, 2012(9): 81-84.

[8] 王静, 赵鹏举, 胡云冰, 等. 基于无线传感网络的三峡流域水环境监测系统 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2012, 37(7): 75-79.

[9] 周翔, 丁珠玉, 周胜灵, 等. 嵌入式 ZigBee 远程医疗监护系统的设计 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2011, 33(3): 158-162.

- [10] 王得燕. 基于 GPRS 的手机远程控制浇花装置 [J]. 四川兵工学报, 2013, 34(11): 113—115.
- [11] 吴怀超, 周 勇, 赵丽梅. 基于汇编语言的 MSP 430 单片机与上位机间串行通讯的实现 [J]. 仪表技术与传感器, 2010(6): 75—76, 78.
- [12] 盛乐乐. 基于 GSM 网络的汽车防盗系统 [J]. 硅谷, 2012(10): 28—29.
- [13] 章坚武, 姚庆栋. 个人通信信令系统性能分析 [J]. 电子学报, 2000, 28(10): 79—83.
- [14] 陶菊春, 吴建民. 综合加权评分法的综合权重确定新探 [J]. 系统工程理论与实践, 2001(8): 43—48.

## Research on a Miniature Multi-Mode Intelligent Voting Model Based on SMS

YANG Ji-sen<sup>1</sup>, ZHOU Chuan-yun<sup>1</sup>, WANG Yan-feng<sup>1</sup>,  
JIANG Yong-zhang<sup>1</sup>, GU Jia-xin<sup>2</sup>, ZHANG Jing<sup>1</sup>, ZHOU Jing-chao<sup>3</sup>

1. School of Electronic Information and Automation, Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China;

2. College of Physics and Electronic Engineering, Hainan Normal University, Haikou 571158, China;

3. No. 8 Secondary School of Chongqing, Chongqing 400030, China

**Abstract:** A miniature multi-mode intelligent voting system based on SMS is designed to make voting more convenient, efficient, fair and safe. Using the 32-bit LPC11U24F chip as the core and employing the TC35i control chip for SMS communication, this system sets a vote management database system with multiple analysis algorithms in the upper computer software. In different voting occasions, the user can choose different voting patterns, and the system will automatically analyze the message contents and use the corresponding mathematical model to deal with the data. An experiment has shown that the voting system can be applied to a variety of voting patterns and realize a wide range of voting, thus effectively solving the difficulties in the practice of centralized voting at fixed places.

**Key words:** intelligent voting system; database management; weight analysis method; TC35i; PDU encoding

责任编辑 崔玉洁

