

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

|      |      |      |
|------|------|------|
| 产品设计 | 工艺设计 | 方案设计 |
|      |      | √    |

设计题目: 基于单片机电子密码锁的设计

学生姓名: 宋世财

学 号: 201810300820

系 部: 电梯工程系

专 业: 机电一体化技术

班 级: 机电 1181

指导老师: 邓果

二 0 二 一 年 六 月 一 日

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、设计要求.....         | 4  |
| (一) 设计目的和意义.....    | 4  |
| (二) 主要设计内容.....     | 4  |
| 二、方案设计整体思路.....     | 6  |
| (一) 设计要求分析.....     | 6  |
| (二) 方案的确定.....      | 6  |
| 三、硬件设计.....         | 10 |
| (一) 主机模块.....       | 10 |
| (二) LCD 液晶显示.....   | 10 |
| (三) 按键输入模块.....     | 10 |
| (四) 掉电储存模块.....     | 11 |
| (五) 报警模块.....       | 11 |
| 四、软件设计.....         | 12 |
| (一) 整个软件程序流程如图..... | 12 |
| (二) 密码左移程序设计.....   | 13 |
| (三) 密码校验程序设计.....   | 13 |
| (四) 按键扫描程序设计.....   | 13 |
| 五、总结.....           | 15 |
| 参考文献.....           | 16 |
| 致谢.....             | 17 |

# 基于单片机电子密码锁的设计

## [摘要]

随着电子技术的不断发展和电子产品的不断进步、社会时代的不断发展；目前广泛使用的机械锁具以难以满足安全性的要求，而以现代电子技术为核心的电子密码锁在更高的内部安全性和更高的内部安全性方面在各个社会都是众所周知的。本文基于 AT89C51 单片机，对电子密码锁进行了总体设计和硬件电路的设计。该密码锁有以下基本特点：体积小、低价格、低功耗、操作简便等。

[关键词] 单片机 电子密码锁 AT89C51 单片机

# 一、设计要求

## （一）设计目的和意义

随着电子信息技术和大众生活水平的提高，人们对门锁的防盗性和方便性提出了越来越高的要求。尽管绝大多数人在日常生活中都能自觉地规范自己的行为，但由于现代社会总有一些没有道德观念的小偷试图用高科技去开门，这使得居民们无法设防，甚至担惊受怕。目前家门锁以弹子锁机械锁为主。然而传统的机械锁构造简单、安全性能低、寿命短，已无法满足大众的需求。电子密码锁是一种常见的电子产品，它通过输入密码来控制内部数字电路或单片机的芯片工作，采用一组密码代替金属钥匙的电子密码锁，可以完成开关闭合、报警等任务，用户还可以根据自身实际情况更换密码。相比普通门锁，电子密码锁从根本上克服了安全性差的缺点，同时用户在外无需佩戴钥匙。因此，电子密码锁具有功能多样、保密性好、灵活性高、实用性强等一系列优点，普遍适用于高校、养老院、幼儿园、写字楼、办公室等各种场所，具有广泛的实际应用价值。

## （二）主要设计内容

单片机控制的电子密码锁系统主要由硬件和软件组成。硬件设计是连接 AT89C51 单片机及使外围电路。可以通过钥匙电路模块设置电子密码的输入，并且可以通过存储电路存储和识别密码数据。密码数据的实际处理过程可以通过 LCD 显示屏圈实时显示，如果密码不正确，那么蜂鸣器会发出警报，如果错误超过一定次数，则键盘将被锁定且无法操作。该软件设计利用了单片机的可编程设计和控制功能来对电子密码锁控制系统的每个功能模块进行编程。电子密码锁系统设计功能如下：

（1）使用 6 位数的初始密码。如果密码输入正确，黄色的 LED 指示灯将亮起，表明密码锁已成功打开；如果密码输入错误，蜂鸣器将立即发出警报信号，红色 LED 指示灯将点亮，并且密码锁定输入错误的数量将增加 1，若输入错误超过三遍，键盘将被锁定。首次锁定键盘 30 秒钟后，键盘便被解锁。打开键盘后，可以再次输入密码。再次关闭键盘 60 秒钟，然后将其解锁。打开后，您可以再次输入密码，依此类推。

（2）可以使用键盘上的“更改密码”功能键来重置密码。在设置新密码之前，

必须先输入旧密码并确认密码正确，然后才能输入新密码。您必须输入两次。如果旧密码输入不正确，系统将退出“更改密码”页面，错误密码的数量将增加1。

(3) 密码锁具有掉电保护功能。电子密码锁完成后，在关闭电源的情况下，未释放锁时，该锁将保留。为了防止非法元素以断电和其他操作的形式重新输入密码，它可以保护密码锁免于断电。

(4) 电子密码锁键盘输入具有退格、重新输入、退出等功能设计。

## 二、方案设计整体思路

### （一）设计要求分析

基于单片机控制的电子密码锁主要由 51 单片机、4×4 矩阵键盘、LCD1602 显示器、AT24C02 存储芯片和蜂鸣报警器电路等部分组成，通过实物制作和软件程序对芯片的调试，可完成六位密码设置、密码修改、上锁、开锁以及密码错误报警等功能。单片机的密码锁总体控制框图如图 1 所示。这种采用单片机控制设计的电子密码锁，具有单独的管理员密码解锁功能，输入显示“\*”符号可防止密码被别人盗用，若密码输入错误，则可以重新输入密码或重设密码。如果密码输入错误超过三遍，则发出警报并且键盘被锁定，因此无法实现解锁，锁定，更改密码，格式等功能。单片机相当于电子密码锁的 CPU，其选取是非常关键的。

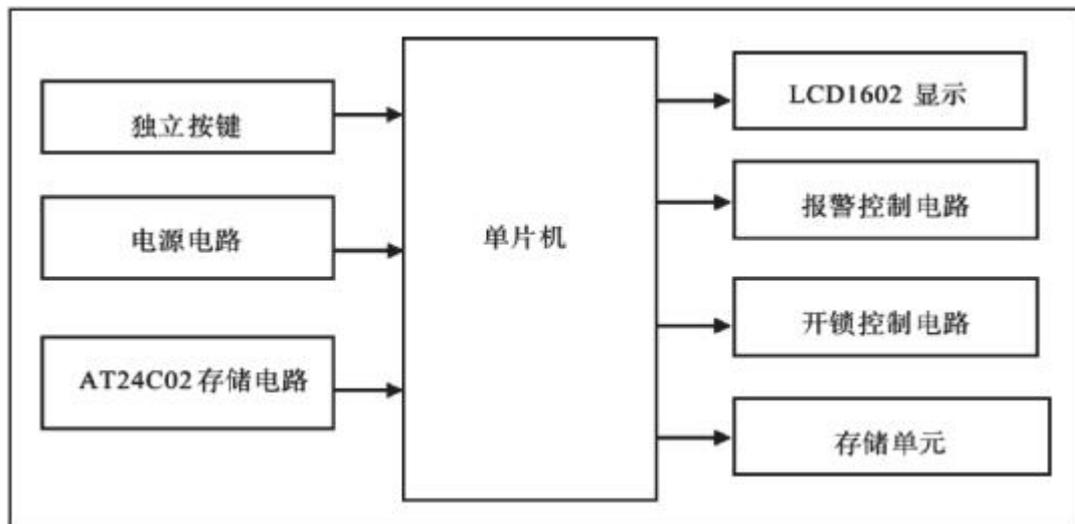


图 1 单片机总体控制框图

### （二）方案的确定

常见的 AT89C51 单片机是 ATMEL 公司生产的低电压、高性能 CMOS 单片机。具有 8 位中央处理器，可兼容 MCS-51 指令系统为了适应不同产品的需求，通常 AT89C51 有三种封装形式，分别是 PDIP、PQFP/TQFP 及 PLCC，在电子行业中有着广泛的应用。而 STC89C51 是由 STC 公司生产的功能强大的 CMOS 微控制器，它使用经典的 MCS-51 内核，具有低功耗等特点。STC89C51MCU 可以降低至 0Hz 的静态逻辑运行，还可以支持两种软件选择省电模式。在空闲模式下，CPU 停止并允许 RAM，定时器，串行接口和中断工作。在掉电保护模式下，将保存内容，冻结振荡器，并停止 MCU 的全部工作，直到下一次中断或硬件复位为止。最高运作频

率 35MHz，6T/12T 可选。STC89C51 单片机的原理和许多功能与传统 51 单片机有很多相似，但有很多改进的地方。其一拥有灵巧的 8 位 CPU，其二在系统中有可以编程 Flash 存储器，其三芯片具有传统 51 单片机不具备的功能，因此，有许多嵌入式控制应用系统，例如电子密码锁，都使用 STC89C51 芯片提供了灵活而有效的解决方案。

AT89C51 是一种带 4K 字节闪烁可编程可擦除只读存储器（FPEROM—FalshProgrammable and Erasable Read Only Memory）的低电压，高性能 CMOS8 位微处理器，俗称单片机。单片机的可擦除只读存储器可反复清除 100 次。该器件采自 ATMEL 高密度非易失存储器制造技术制造，兼容与工业标准的 MCS-51 指令集和行业标准输出引脚兼容。ATMEL 微控制器 AT89C51 是一种高效的微控制器，这是因为多功能 8 位 CPU 和闪存在单个芯片中的结合。

主要特性：

与 MCS-51 兼容

4K 字节可编程闪烁存储器

寿命：1000 写/擦循环

数据保留时间：10 年

全静态工作：0Hz-24MHz

三级程序存储器锁定

储存：128×8 位内部 RAM

32 位可编程 I/O 线

2\*16 位定时器/计数器

5 个中断源

可编程串行通道

低功耗的闲置和掉电模式

振荡器和时钟电路

管脚说明：

VCC：供电电压。

GND：接地。

P0 口：端口 P0 是一个 8 位开放漏极双向 I/O 接口，每个引脚可以吸收 8tt1

栅极电流。当 P1 端口的引脚首次写入 1 时，它被定义为高阻输入。端口 P0 可用于外部程序数据存储器，还可被定义为数据/地址的第八位。

P1 口：P1 端口是一个 8 位双向 I/O 端口，可提供内部上拉电阻。P1 端口缓冲区可以从输出 4TTL 门接收流。P1 引脚写为 1 后，它将向内拉至高电位，并可用作输入。P1 引脚从外部下拉为低电位，将输出电流，这是由于内部上拉的缘故。

P2 口：P2 端口是一个带有内部上拉电阻的 8 位双向 I/O 端口。P2 端口缓冲器可以接收和输出 4 个 TTL 门电流，写入 P2 端口“1”时，该引脚被内部上拉电阻上拉，并用作输入。当用作输入时，P2 端口的引脚将从外部下拉，并且输出电流将很低。这是由于内部上拉的缘故。P2 口用于外部程序存储器或者 16 位地址外部数据存储器进行访问，P2 口输出地址的高八位字节。如果指定地址“1”，则使用内部上拉优势。读取和写入外部八字节地址数据存储器时，P2 端口输出其特殊功能寄存器的内容。

P3 口：P3 端口管脚是 8 个字节带内部上拉电阻的双向 I/O 口，可接收和输出 4 个 TTL 门电流。当 P3 端口写“1”时，它将被拉高并用作输入。由于外部下拉电阻很小，因此上拉 P3 端口将释放电源。

P3 口也可作为 AT89C51 的一些特殊功能口，如下表所示：

- P3.0/RXD（串行输入口）
- P3.1/TXD（串行输出口）
- P3.2/INT0（外部中断 0）
- P3.3/INT1（外部中断 1）
- P3.4/T0（定时器 0 外部输入）
- P3.5/T1（定时器 1 外部输入）
- P3.6/WR（外部写入数据存储器）
- P3.7/RD（读取外部文件）

P3 端口同时接收一些控制信号以进行闪存编程和编程。

RST：复位输入。当振荡器使器件复位时，必须保持 RST 引脚两个机器周期的高电平时间。ALE/PROG：访问外部存储器时，字节地址锁存器允许的输电平用于锁定地址的状态字节。在闪存编程期间，此引脚作用于输入端的编程脉冲。

通常，ALE 输出具有固定频率周期（为振荡器频率的 1/6）的正脉冲信号。因此，它可用作对单元的输出脉冲或用于定时目的。然而要注意的是：当用于外部数据存储时，ALE 脉冲将被跳过。另外，该引脚被略微拉高。如果在外部执行状态下禁用了微处理器，则该记录无效。

/PSEN：为外部程序存储器的门信号。在从外部程序存储器进行调用的时间内，机器周期每 2 次/PSEN 有效。在特殊情况下，访问外部数据存储器时不会发送这两个有效的/ PSEN 信号。

/EA/VPP：当/EA 保持低电平，则此时是否有外部程序存储器（0000h-ffffh），无论是否有内部程序存储器。当加密方式为 1 时，则/EA 将内部锁定为 RESET；若/EA 端保持高电平时，此时间段为内部程序存储器。

XTAL1：为反向振荡放大器的输入和内部时钟的输入。

XTAL2：来自反向振荡器的输出。

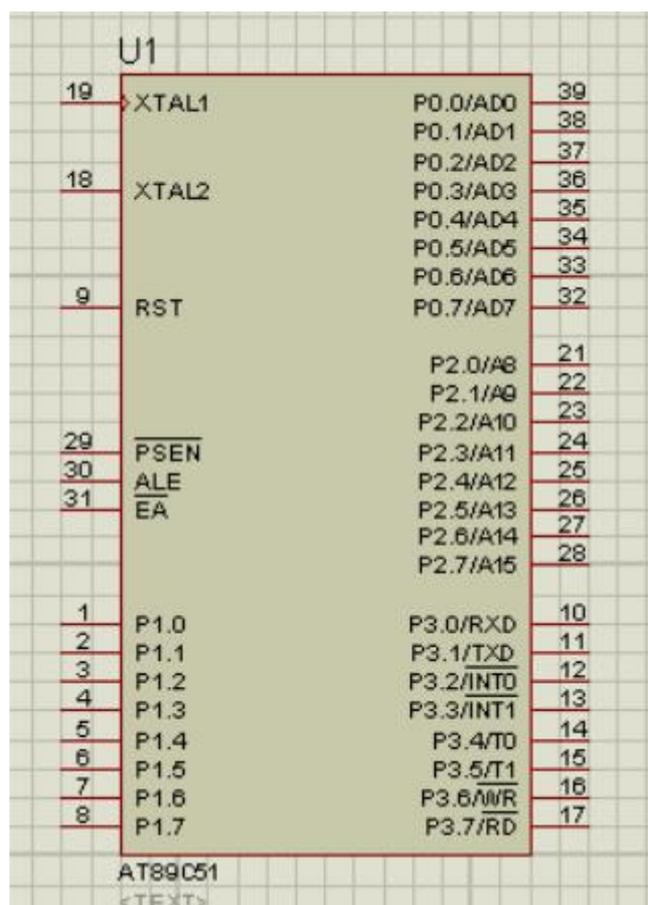


图 2 AT89C51 芯片图

### 三、硬件设计

#### (一) 主机模块

单片机是微型控制器的一种，它可以支持计算机系统，具有体积小，重量轻，运行速度快，运行速度快的优点。AT89C51 是一款与 80C51 引脚结构和标准 MCS-51 指令系统兼容的芯片微型计算机。它具有可编程性，解决了单片机必须使用通用编辑器的编辑限制的问题，用户只需要将程序与 PC 控制程序一起下载到单片机即可。处理通过矩阵键盘输入的信息，这是系统中单片机的主要功能。与掉电存储模块中存储的信息相比，它可以控制整个系统。所有系统的数据输入均在 MCU 的控制下，根据控制命令处理和比较数据并完成解锁功能。

#### (二) LCD 液晶显示

在该系统中，LCD 模块用于实现人机交互并诱使用户进行操作。为了减少 I/O 资源和功耗，摒弃了传统的数码管显示信息，而使用 LCD1062 液晶显示器来显示用户输入信息和系统输出信息。LCD1062 可以显示 32 个字符，因此完全适合密码锁的密码区域。

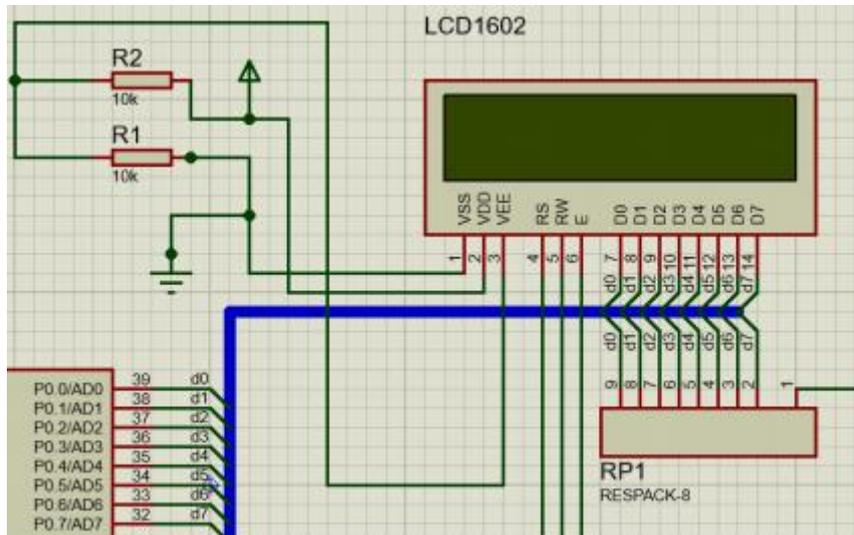


图 3 LCD 液晶显示模块电路

#### (三) 按键输入模块

密钥输入模块主要用来输入用户密码，另外，还应该有特殊的功能键，例如 OK 键和 Clear 键，允许用户修改信息。在本设计中，使用 4\*4 行键盘作为键输入模块，使用行和列扫描方法，符合用户方便的密码输入功能。使用矩阵扫描法

的特点有：它可以减少对 MCU 的 I/O 端口的占用，还可以降低电路的复杂性。根据要实现的特定功能，密码锁的按键功能分为数字键 0-9，输入密码键，退格键，退出输入键，密码更改键，重置键和确认键。用户根据定义的按键功能实现输入。由于它是机械按钮，因此机械按钮在按下时会发生变化。为了避免单片机错误地判断同时按下多个键，用户在按下键时会暂停一小段时间，使键盘稳定，再继续按接下来的按键。

#### （四）掉电储存模块

为了使设计简单，便宜且严格保密，该设计不需要外部电源故障存储器，直接使用 AT89C51 MCU 的 E2PROM 来实现掉电存储功能。E2PROM 即插即用，可擦除，可编程且可读。因此，它可以任意访问和修改任何字节，并且 E2PROM 可以为各种单片机系统提供灵活而有效的数据存储功能。芯片工作时，有两种读取和写入工作模式。执行读取有三种类型的情况：当前地址显示，随机读取和顺序读取；执行写入操作时有两种选择：根据数据大小写字节或写页。在这种设计中，存储芯片的三个引脚 A0，A1 和 A2 可以直接连接到 GND。为了使读/写更容易，WP 写保护引脚也可以连接到 GND。最后，将 SDA 和 SCL 引脚连接到与单个芯片相对应的两个引脚。AT89C51 单片机中有 2KB 的 EEPROM 空间，分为 8 个扇区，每个扇区为 512b，擦除数量可以达到 10 万次以上，完全可以满足系统设计的需要。

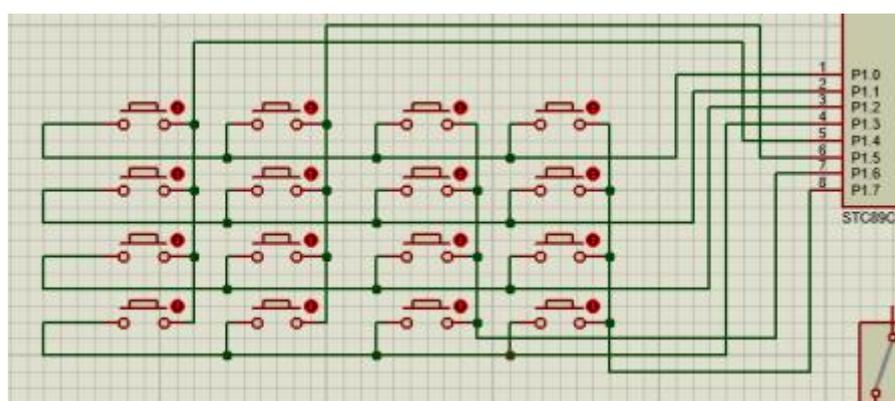


图 4 按键输入模块电路图示

#### （五）报警模块

报警电路由 LED 灯和蜂鸣报警器组成。在此设计中，选择了 5V 电磁有源蜂鸣器。蜂鸣器工作时，需要的电流很大，从 MCU 驱动 I/O 接口很困难，因此需要一个三极管来驱动电路。当输入电平为低电平时，三极管将打开，蜂鸣器将响起，

红色 LED 将会点亮；当输入为高电平时，三极管停止蜂鸣器警报。如果继电器的工作电流太大而不能直接驱动，则必须添加一个三极管来增加 MCU 的 I/O 端口中的电流，以实现正常驱动。同时，在继电器的两端并联 LED 灯，以评估用户输入的密码是否正确。当低功率输入通常为有效电平时，三极管导通，因此继电器被拉入，黄色的 LED 灯亮并且锁打开。当输入为高电平时，三极管关闭，继电器关闭。

## 四、软件设计

(一) 整个软件程序流程如图

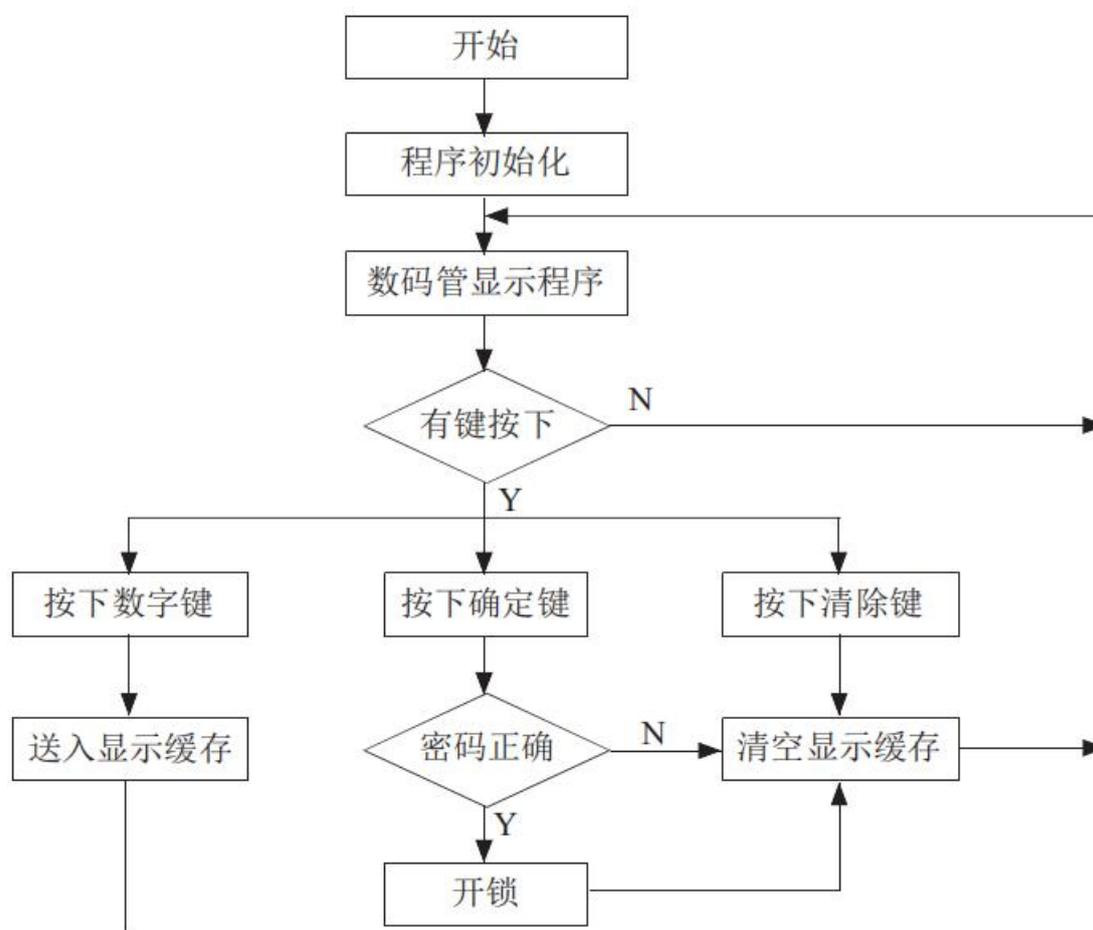


图 5 程序设计流程

## (二) 密码左移程序设计

输入的数字密码如何在 LCD 液晶显示器上靠右显示，这里设置为一个数组 buf[6]，当按下数字键时便该数字放入 buf[0]中，而前次缓存的 buf[0]送入 buf[1]中，buf[1]送入 buf[2]中，依次类推。密码左移程序如下：

```
unsigned char key;
key=keypress(); //按键处理函数，得到键值
if(key<10) //按下数字键
{count++; //数字键次数
if(count<7)
{buf[5]=buf[4]; //实现密码左移效果
buf[1]=buf[0];
buf[0]=key;}}
```

## (三) 密码校验程序设计

按下“确定”按钮后，首先将用户输入的密码与原始密码进行比较，以查看密码是否一致。若相同，则开锁；如果不同，请删除显示数据并等待输入新密码。密码校验程序如下：

```
unsigned long shu=0;
for(i=5;i>=0;i-- ) // 取输入的密码值
{shu=buf [i]+shu*10;}
if(shu==mima)
{ka=0; //与原始密码相比，继电器处于关闭和解锁状态 delay(2000); //保持 20s
ka=1;} //继电器关闭
else count=0; //密码错误，则重新输入
buf [5]=buf[4]=buf[3]=buf[2]=buf[1]=buf[0]=0xff; //清空缓存
```

## (四) 按键扫描程序设计

4\*4 按钮键盘的识别一般分为两步，具体操作如下。

(1) 判断是否有键按下。

(2) 有两种方法可以确认用户按下的按钮并确定按键：逐行扫描法和是线反转法。

本设计使用换行方法确定键值，代码如下：

```
unsigned char keypress()
{ unsigned char number,temp; // 定义键值变量和临时变量
temp=0xff;
P1=0xf0;
if(P1!=0xf0) // 判断键是否按下
{ delay(30); // 延时去抖
if(P1!=0xf0) // 再次判断键是否真的按下
{P1=0xf0; // 行线输出，列线输入
temp=P1; // 读列值
P1=0x0f; // 列线输出，行线输入
temp=temp|P1; // 读行值并和列值合并
switch(temp) // 进行译码
{ case 0xee: number=1;break;
.....
case 0xb7: number=11;break;}
P1=0xf0;
while(P1!=0xf0) display(); }}
return number; } // 返回键值
```

## 五、总结

本设计将 AT89C51 微控制器用作主控制器,通过将书本中理论知识与实际相结合开发了简单实用的电子密码锁。通过多次实验,电子密码锁的整体符合设计要求,具有实用,操作方便,成本低廉,安全可靠等特点。此次设计,通过查找资料,翻阅大量有关单片机及密码锁的书籍,使我学会了获取除了在学校书本知识以外的知识,感觉打开了新世界的大门。也让我学会了如何去正确的获取自己想要的知识。通过这次设计,使我在过程中巩固了以往在课堂中学到的专业知识的同时,加深了对本专业的认识。

## 参考文献

- [1]黄田, 杨婷婷, 姜少维, 等. 基于单片机的电子密码锁设计[J]. 软件, 2020, 41 (10): 102-104
- [2]李朋龙, 刘秀娟, 孙选辰, 等. 基于 STC89C51 单片机的电子密码锁设计[J]. 软件, 2020, 41 (09): 23-25
- [3]朱彦龙, 房新荷. 基于 51 单片机的指纹电子密码锁的设计与实现分析[J]. 电子元器件与信息技术, 2018, 2(10): 75-77.
- [4]刘超. 基于数字混沌的一次一密电子密码锁的设计[D]. 大连: 大连海事大学. 2015. 6
- [5]黄方. 基于单片机控制的电子密码锁设计的探讨[D]. 湖南: 空军航空维修技术学院. 2020
- [6]郭阳光. 基于单片机的指纹识别电子密码锁设计[D]. 山西: 阳泰集团西沟煤矿有限公司. 2020
- [7]徐玉召, 戴德伟, 刘义, 郭红波. 基于单片机的电子密码锁硬件系统设计[D]. 黑龙江: 加木斯大学. 2019
- [8]韩燕楚, 余宏. 基于 51 单片机的电子密码锁设计与应用研究[D]. 贵州: 贵州师范学院. 2020
- [9]王天凤. 基于单片机的电子密码锁教学应用[D]. 广东: 广东理工学院. 2018
- [10]严敏, 黄皓. 基于单片机的电子密码锁的设计与实现[D]. 江苏: 江苏联合职业技术学院. 2017

## 致谢

感谢有毕业设计这么一个学习任务，让我们能从书籍的理论知识用于实践当中去。从实践去验证理论的真实性和去体验，去实践。通过此次毕业设计，让我们深刻的了解到理论与实践的差距性，也懂得了实践才是检验真理的唯一标准。

在这次毕业设计期间，指导教师邓果老师给予了我耐心的辅导和热情的帮助。邓果老师在我毕业设计的过程中提供了非常多的有效的建议，让我知道写好一篇毕业设计的标准是什么，使得我的毕业设计能够达标完成。在这里我要对邓果老师表达我诚挚的谢意。