

深圳技术大学考试答题纸

(以论文、报告等形式考核专用)

二〇二一 ~ 二〇二二 学年度第 一 学期

课程编号	IB00012	课程名称	单片机与嵌入式系统	主讲教师	贺威	评分	
学 号	20190402 0209	姓 名	余圳曦	专业年级	物联网工程 2019 级		

教师评语：

题目： 基于 51 单片机的密码锁控制器

一、设计目的和意义

利用 8051 单片机的控制程序结合 LCD 和键盘，设计一个 LCD 密码锁，可以用在需要密码输入的应用场合。

其基本功能为：

- (1) 使用 LCD 显示器来显示密码输入的相关信息；
- (2) 可以新设置 4 位数字 (0~9) 密码；
- (3) 内定另一组 4 位数字超级用户密码为 ‘1234’；
- (4) 密码输入正确则显示亮绿灯，密码输入错误则亮红灯。

二、总体方案设计

密码锁控制器的整体工作流程是：密码锁内置一组超级用户密码为：1234。首次启动密码锁需要设置用户密码，在 LCD 屏幕上提醒用户输入两次密码，并对两次密码进行验证，如果两次密码不，提示用户重新输入，如果两次输入一致，验证密码长度是否为 4，如果够长则提示用户重新输入，通过验证的密码则提示用户密码设置成功。此后，密码锁进入正常工作模式，输入正确的密码，绿灯亮，输入错误的密码，红灯亮，若输入的密码与内置超级密码相同，则进入管理员模式，可以重设密码。

综上所述，密码锁控制器组成可分为五个单元：CPU 单元、键盘单元、LCD 单元、LED 模块、电源供电模块，如图 1 所示。

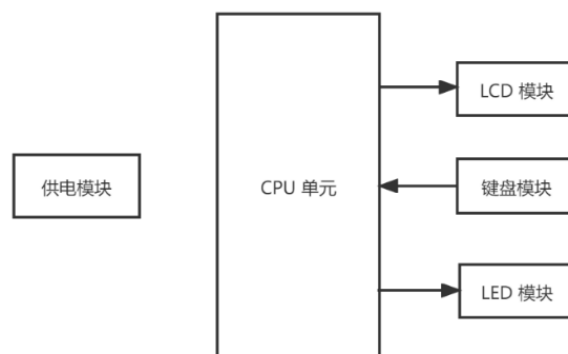


图 1 密码锁控制器组成框图

CPU 单元用于信息的处理和获取，并做出一些相应的控制判断。键盘模块用于提供与用户的交互。LCD 模块和 LED 模块则用于提示用户。电源供电模块给密码锁控制器各单元提供电源。

三、电路设计

根据总体方案，密码锁控制器仿真电路如图 2 所示，原件清单如表格 1 所示。

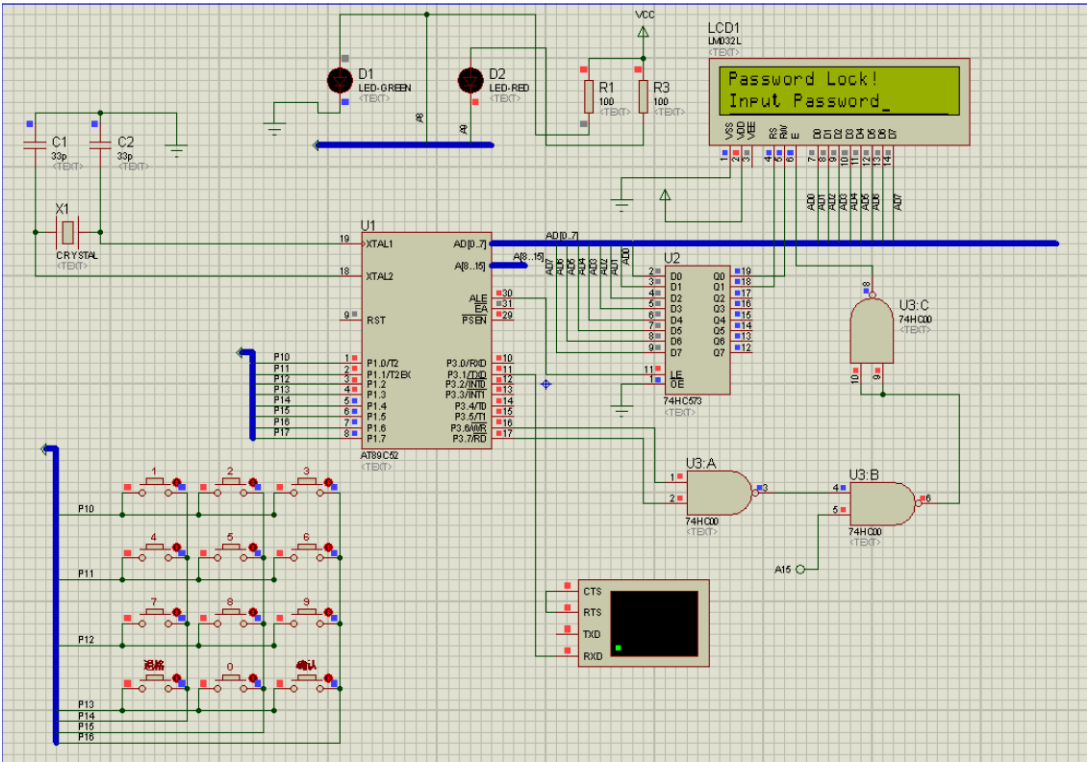


图 2 密码锁控制器仿真电路

表格 1 密码锁控制器原件清单

元器件编号	元器件名称	元器件说明
U1	AT89C52.BUS	单片机
U2	74HC573	地址锁存器
U3:A	74HC00	与非门
U3:B		
U3:C		
X1	CRYSTAL	晶振
C1	CAP	电容
C2		
R1	RES	电阻
R2		
D1	LED-GREEN	绿灯
D2	LED-RED	红灯
LCD1	LM032L	LCD 显示器

下面分别对密码锁控制器各单元的作用、工作方式、连接关系进行简要介绍。

1. CPU 单元

CPU 单元由 AT89C52 单片机、晶振时钟和地址锁存器组成，如图 3 所示。AT89C52 芯片内部的闪速存储器 Flash ROM 用于存放密码锁控制器的程序，RAM 用于堆栈和数据缓存。P0~P3 口用于接收用户的输入信号，向外部各个单元提供各种控制信号，控制各个单元进行工作。描述如下：

- P0 口：传输数据给 LCD。
- P1 口：接受用户的键盘输入。
- P2 口：P2.0 控制绿灯，P2.1 控制红灯。

P3 口：P3.1 为调试接口，可以使用 VIRTUAL TERMINAL 进行调试。P3.6、P3.7 用于发送 LCD 控制命令。

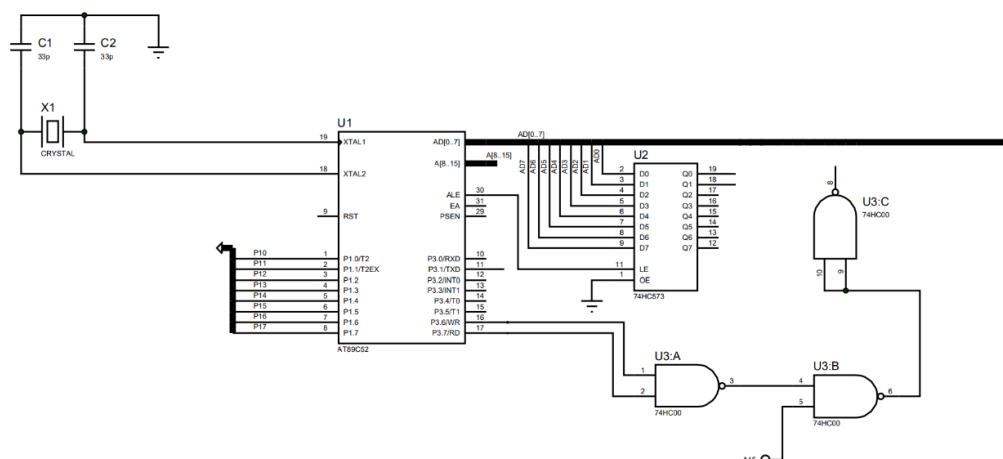


图 3 CPU 单元电路设计

2. 键盘单元

键盘单元采用 4x3 的布局，如图 4 所示。提供 0~9 的数字输入，第 4 行第 1 个按键为退格，允许用户撤销输入的字符，第 4 行第 3 个按键为回车，用户输入完毕后按下回车将进行相应的逻辑判断。键盘利用总线将数据传输给单片机。

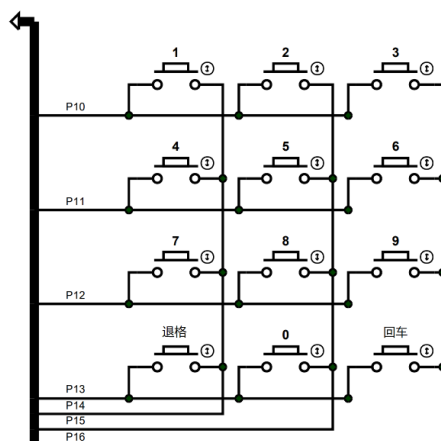


图 4 键盘单元布局

3. LCD 模块

LCD 模块采用 LM016L，显示字符数为 20x2，即每行 20 个字符，可显示两行，包括英文大写字母、小写字母、标点符号和常用符号等，可用于输出密码锁控制器的提示信息。如图 5 是 LCD 单元与 CPU 模块的连接方式。其中的引脚说明如下：

VSS、VDD、VEE（第 1、2、3 引脚）：电源端。VDD 与 VSS 分别与 5V 和 GND 相连，为 LCD 工作电源。VEE 是 LCD 对比度调节引脚，其电位由一个电位器控制，调节电位器调整 VEE 引脚的电压，从而调节了 LCD 的对比度。

RS（第 4 引脚）：命令/数据选择线。当 RS=0 时，从 D0~D7 进入 LCD 的信号为命令；当 RS=1 时，从 D0~D7 进入 LCD 的信号为显示数据

R/\bar{W} （第 5 引脚）：读/写控制线。 $R/\bar{W}=0$ 时，写数据； $R/\bar{W}=1$ 时，读数据。

E（第 6 引脚）：LCD 使能端。该引脚控制 LCD 从数据线上将数据读入 LCD。当该引脚上的电位由 1 向 0 变化时，D0~D7 的数据被读入 LCD。

D0-D7（第 7~14 引脚）：数据线。

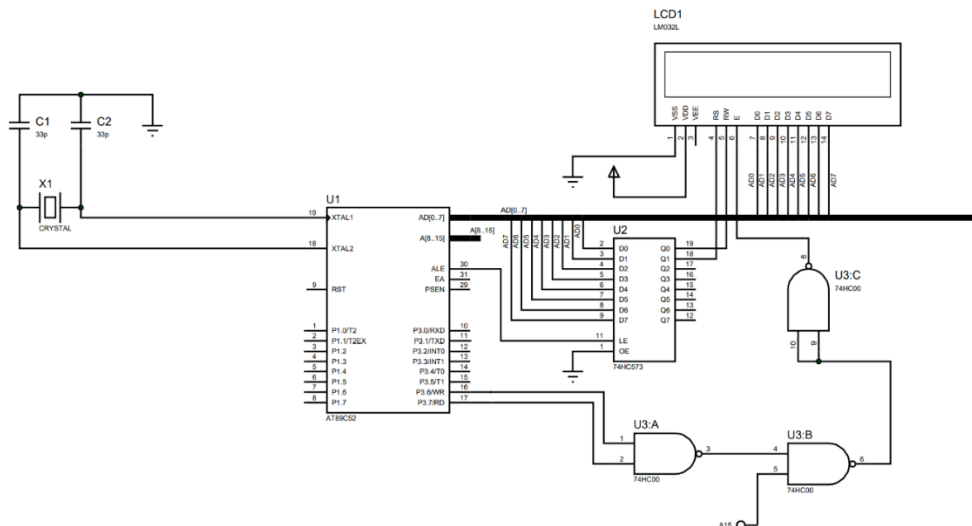


图 5 LCD 单元与 CPU 单元的连接方式

由于一般 LCD 的设计充分考虑了与单片机的接口等问题，所以电源端采用了与单片机一样的 5V 供电，而其他引脚都与单片机的逻辑电平匹配，所以第 4~14 引脚可以直接与单片机的 I/O 口相连，由单片机进行控制。

4. LED 模块

LED 模块用于提示用户密码是否输入正确，正确绿灯亮，错误红灯亮。模块的设计及其与单片机的连接图如图 6 所示。由于单片机 P0、P1、P3 接口都有特殊用途，因此使用 P2 端口对 LED 灯进行控制，当 P2.0 为高电平时，D1 亮，当 P2.1 为低电平时，D2 亮。

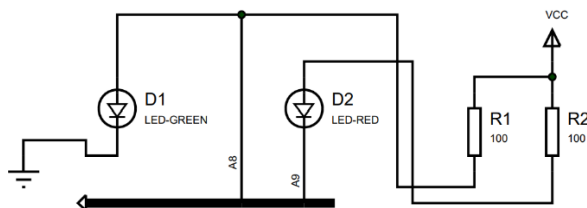


图 6 LED 模块

四、软件设计

密码锁控制器软件主要组分人机交互。结合设计目的和上述的硬件设计图，并且为了方便调试需要加入串口输出，所以软件总体设计可分为，主程序模块、密码设置、按键扫描、输入处理。

(1) 主程序模块

主程序分为三个部分，分别为初始化阶段、设置初始密码、用户模式。在初始化阶段，当控制器上电后会理解进行串口初始化，然后主程序开始初始化各接口，并先让 LED 灯全部关闭 1 秒，再全亮 1 秒，再全部关闭。然后立即初始化 LCD 模块，然后进入设置初始化密码阶段，具体流程参考 4.2 密码设置部分。密码设置完成后进入用户模式，可以正常使用，若用户输入的密码正确，则绿灯点亮 3 秒并在 LCD 屏幕上打印出提示信息。若用户密码输入错误，则红灯点亮 3 秒，并在 LCD 屏幕

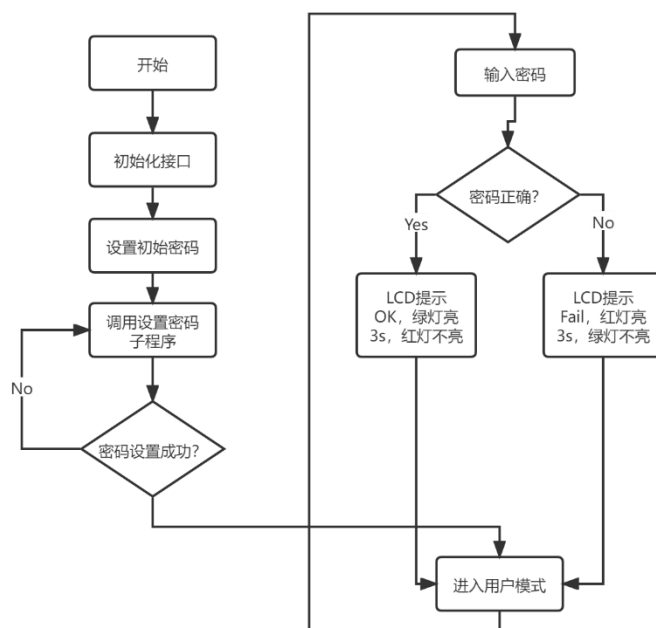


图 7 主程序流程图

上打印出提示信息。若用户输入的密码为超级管理员密码，则在 LCD 屏幕上打印出如下信息，表明进入超级管理员模式。此时用户可以开始重新设置密码。

(2) 密码设置

用户先输入一次要设置的密码，LCD 提示 Enter Again 此时用户在输入一次密码，若与前一次输入的不相同则提示 Pwd Set Fail

若长度不足四位，提示 Pwd Too Short

若密码与超级用户的密码相同，则提示 Cannot use this 验证通过则保存密码并提示 Pwd Set OK

(3) 按键扫描

利用 8051 的 3 号中断、定时器，每 10ms 定时检测一次按键，当键盘输入时扫描输入的按键，使用两步扫描法判定按下的按键，若无键按下，返回值为 0xff，否则返回按下的按键，并根据图 4 的键盘布局做相应的回调处理。

(4) 输入处理

限定输入缓冲长度为 5，即 4 个有效字符+1 个字符串结束符\0，当输入为 0~9 时，若缓冲区未满，则追加字符，否则不做处理。当按下退格键时，将字符串结束符向前移动一位。当按下回车键时，跳出循环，结束输入。

五、仿真测试

在软硬件设计完成后，开始测试。

运行仿真系统后，程序在终端打印出如下两行数据。

Hello World

YuZhenxi-201904020209

上述两行数据包含作者的姓名（余圳曦）的全拼及学号。

然后主程序开始初始化各接口，并先让 LED 灯全部关闭 1 秒，再全亮 1 秒，再全部关闭。然后立即初始化 LCD 模块，并在 LCD 屏幕上打印出如下信息：

Password Lock!

Set Password

初始化工作完成后，在终端打印：

[main] Init Complate!

(1) 测试正常功能

1. 设置初始密码：输入长度为 4，且与超级用户密码不同的密码。

输入第一遍密码，LCD 提示：Enter Again

再输入一次密码

LCD 提示：Pwd Set OK

终端提示：[main] Password set ok!

2. 输入正确密码

LED 现象：绿灯亮 3s，红灯不亮。

LCD 提示：OK

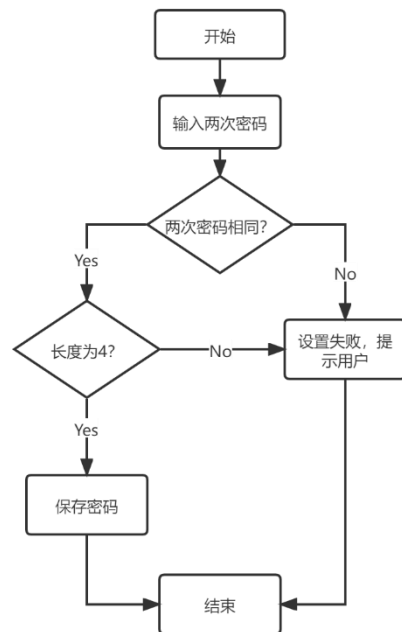


图 8 密码设置子程序流程图

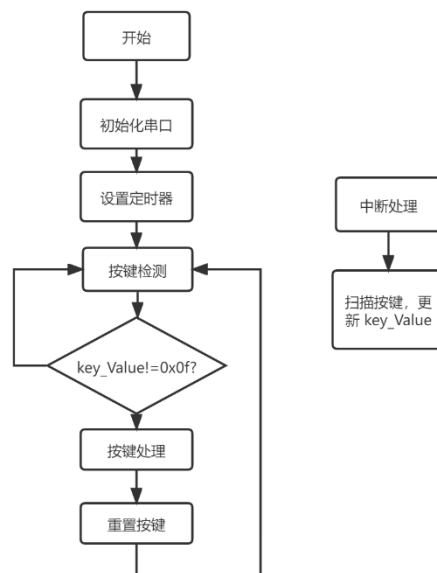


图 9 按键扫描流程图

终端提示: [main] Password right!

3. 输入超级用户密码进入 Admin Mode

LCD 提示: Admin Mode

终端提示: [main] Admin Mode, you can set new password!

4. 修改密码 (长度为 4)

LCD 提示: Pwd Set OK

终端提示: [main] Password set ok!

两秒后, LCD 提示: Input Password, 则表示回到用户模式。

(2) 测试异常处理

1. 输入错误密码

LED 现象: 红灯亮 3s, 绿灯不亮。

LCD 提示: Password Wrong

终端提示: [main] Password wrong!

2. 修改密码 (两次输入密码不同)

LCD 提示: Pwd Set Fail

终端提示: [setPwd] Two times inputs are not equal.

3. 修改密码 (密码长度不足 4)

LCD 提示: Pwd Too Short

终端提示: [setPwd] Passowrd length not enough!

4. 修改密码 (密码与超级用户密码冲突)

LCD 提示: Cannot use this

终端提示: [setPwd] Can not use admin pwd as user pwd!