



西安交通大学

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

电子线路实验下

实验一

基于**C8051F020**的智能控制
系统设计与实现

班级：自动化2104班

姓名：马茂原

学号：2216113438

目录

一、 实验介绍	3
1、 实验目的	3
2、 实验要求	3
3、 实验内容摘要	3
二、 硬件部分	3
1、 控制器系统结构	3
2、 单片机	4
三、 各个模块讲解	4
1、 按键	4
3. 数码管	6
4 定义音乐的音调和持续时间	7
5. 时间显示	8
四、主函数讲解	9
1.输入问题	9
2. 初始化硬件和变量	10
3. 回答问题模块	11
4. 计算得分	12
五、 实验总结	13
六、 实际展示	13
七、 参考文献	16
八、 实验心得与附录	136

一、实验介绍

1、实验目的

学习电子线路系统结构、工作原理及设计规则，设计实现电子线路系统搭建、编程及调试。通过实践激发学生的创新意识、锻炼学生的工程实践能力。

2、实验要求

学习并掌握基于 C8051F020 智能控制器的电路系统结构、工作原理和设计技巧，设计搭建控制对象的电路系统并和控制器进行系统联调，能够熟练使用编译环境 Keil C51 进行系统编程与调试。

3、实验内容摘要

学习并掌握基于 C8051F020 智能控制器实验平台的电路系统和工作原理，熟练掌握编程环境 Keil C51，能够根据实验内容在编程环境下设计相应的工程项目，包括文件定义、变量定义、程序结构设计、算法实现等；观测实验结果，反复修改程序，对基于 C8051F020 智能控制器的微机控制系统实现良好控制。

二、硬件部分

1、控制器系统结构

控制器是以 C8051F020 单片机为核心部件，增加了按键模块、数码管和液晶屏显示模块、AD 和 DA 输入输出信号调理 电路等[1]。智能控制器系统框图如图 1 所示。

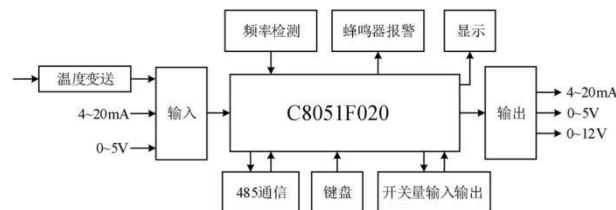


图1 控制器系统框图


```

//INT1 中断服务函数
void INT1_ISR(void) interrupt 2
{
    Delay_ms(1);
    if(flag0==0)
    {
        //判断按键
        switch(P5){
            case 0xfb:
                flag0=1;
                break;

            case 0xfd:
                break;

            case 0xfe:
                flag0=3;
                break;
        }
    }

    else if(flag0==3)
    {
        answerf=1;

        //判断按键
        switch(P5){
            case 0xfb:
                flag=1;answerf=1;
                break;

            case 0xfd:
                flag=2;answerf=1;
                break;

            case 0xfe:
                flag=3;answerf=1;
                break;
        }
    }
}

```

2.液晶显示电路

液晶显示电路中，智能控制器选用HS12864-15B汉字图形型液晶，带中文字库。液晶显示采用串又通信模式，可以显示字母、数字符号、中文字型及图形，具有绘图及文字画面混合显示功能[3]。该液晶共有20个引脚，E、RW、RS分别接在单片机的P1.3、P1.4、P1.5引脚，引脚说明如表1-1所示，没有列出的引脚是空接状态。P1.3、P1.4、P1.5引脚在系统端又初始化时被设置为推挽模式，一旦端又在初始化时进行了交叉开关配置，则在程序运行过程中，端又不能进行修改。RW引脚(P1.4)在端又初始化时被配置成推挽输出，则不能读取LCD返回的数据[4]。

液晶显示函数如下所示：

```
//初始化LCD

LcdInit();
WriteStr(0, 0, str0);
WriteStr(1, 0, str1);
WriteStr(2, 0, str2);
WriteStr(3, 0, str3);
Delay_ms(5000); //延时3秒
```

3.数码管

智能控制器设置了三组四位数码管，其中一组数码管的显示电路，数码管采用动态扫描显示方式，数码管为共阳极接法，位选信号为逻辑‘0’表示该位对应的数码管被选中，数码管显示内容由段选信号决定，利用余辉效应可以分时复用P7端又，来点亮特定的数码管，显示对应的数字。在实际应用中，采用两种方式可以达成余晖的效果。一种方式是在程序中设置延时，来制造余晖的效果。另一种方式是程序在一次循环中需要执行很多指令的情况下，这样即使设置了延迟，程序执行的时间往往远超过期望的延迟，则余晖的效果会变成闪烁，严重影响数码管的显示。在这种情况下，可以考虑采用定时器中断进行特定周期的触发以达成稳定显示。LCD电路如图3所示。

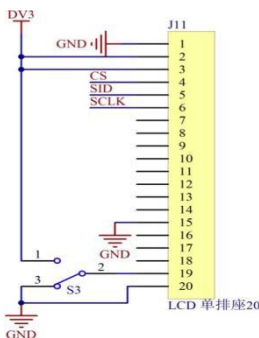


图3 LCD电路

在数码管上显示数字的程序如下所示：

```
void ResDispNum() //数码管显示数字
{
    uchar temp2[4];
    uchar temp3[4];

    temp2[0] = score%10;
    temp2[1] = score%100/10;
    temp2[2] = score%1000/100;
    temp2[3] = score/1000;

    temp3[0] = time%10;
    temp3[1] = time%100/10;
    temp3[2] = time%1000/100;
    temp3[3] = time/1000;

    // 最上边一行显示
    select(4);display(0); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(3);display(0); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(2);display(0); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(1);display(0); Delay(500); P7 = 0xff;

    // 中间一行
    select(8);display(temp2[0]); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(7);display(temp2[1]); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(6);display(temp2[2]); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(5);display(temp2[3]); Delay(500); P7 = 0xff;

    // 下边一行
    select(12);display(temp3[0]); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(11);display(temp3[1]); Delay(500); P7 = 0xff;
    select(10);display(temp3[2]); P7 = P7 & ~0x80; Delay(500); P7 = 0xff;
    select(9);display(temp3[3]); Delay(500); P7 = 0xff;
}
```

4、定义音乐的音调和持续时间

```
//定义音乐的音调和持续时间
uchar code SONG_TONE[]={212,212,190,212,159,169,212,212,190,212,14
212,212,106,126,159,169,190,119,119,126,159,142,159,0};

uchar code SONG_LONG[]={9,3,12,12,12,24,9,3,12,12,12,24,
9,3,12,12,12,12,9,3,12,12,12,24,0};
```

5. 显示音乐

```
//播放音乐
void PlayMusic()
{
    uint i=0,j,k;
    while (SONG_LONG[i]!=0||SONG_TONE[i]!=0) {
        //控制音符的持续时间
        for (j=0;j<SONG_LONG[i]*40;j++){
            // 切换P4引脚的状态，来模拟音调
            if(P4==0x00) P4=0xff;
            else P4=0x00;

            // 控制音调的频率
            for(k=0;k<SONG_TONE[i]/3;k++);
        }
        Delay_ms(30);
        i++;
    }
}
```

6. 时间显示

```
// Timer0中断服务程序
void Timer0_ISR (void) interrupt 1
{
    //重置定时器0高字节
    TH0 = TIMERO_RELOAD_HIGH;

    //重置定时器0低字节
    TL0 = TIMERO_RELOAD_LOW;

    //计时器计数
    Time_num++;

    //计时到6000，置标志位
    if(Time_num >= 6000)
        Time_num = 0;
}
```


四、主函数讲解

1.输入问题

```
//将10个睡眠问题填入
strcpy(Que[0].que, "是否晚上难以入睡");
strcpy(Que[1].que, "是否在半夜醒来");
strcpy(Que[2].que, "是否白天嗜睡");
strcpy(Que[3].que, "是否头疼");
strcpy(Que[4].que, "睡前有压力" );
strcpy(Que[5].que, "睡眠是否规律");
strcpy(Que[6].que, "睡眠质量不满意");
strcpy(Que[7].que, "白天是否疲惫");
strcpy(Que[8].que, "卧室是否黑暗");
strcpy(Que[9].que, "肌肉是否酸痛");

for (mm=0;mm<10;mm++){
strcpy(Que[mm].ansA, "每周0--2次");
strcpy(Que[mm].ansB, "每周3--5次");
strcpy(Que[mm].ansC, "每周6--7次");

strcpy(Que[12].que, "睡眠质量很好");
strcpy(Que[12].ansA, "继续保持");
strcpy(Que[12].ansB, "该问卷");
strcpy(Que[12].ansC, "仅供参考");

strcpy(Que[13].que, "睡眠质量一般");
strcpy(Que[13].ansA, "请你注意");
strcpy(Que[13].ansB, "该问卷");
strcpy(Que[13].ansC, "仅供参考");

strcpy(Que[14].que, "睡眠质量较差");
strcpy(Que[14].ansA, "要重视问题");
strcpy(Que[14].ansB, "该问卷");
strcpy(Que[14].ansC, "仅供参考");
```

2. 初始化硬件和变量

```
int mm;

// 用于存放问题和答案
Question Que[15];

//设备初始化程序
Init_Device();

//初始化化定时器
Timer0_Init();

//使能INT1中断
INT1 = 1;

LcdInit();
//显示图片
ImageShow(xjtu_image2);

Delay_ms(30000); //延时3秒

//初始化LCD

LcdInit();
    WriteStr(0, 0, str0);
    WriteStr(1, 0, str1);
    WriteStr(2, 0, str2);
    WriteStr(3, 0, str3);
Delay_ms(5000); //延时3秒
```

3. 回答问题模块

```
while(question<10){

    //显示当前问题和答案
    LcdInit();
    WriteStr(0, 0, Que[question].que);
    WriteStr(1, 0, Que[question].ansA);
    WriteStr(2, 0, Que[question].ansB);
    WriteStr(3, 0, Que[question].ansC);

    //开启计时间
    P4=0xff;
    Delay_ms(10);
    P4=0x00;
    //计时开始提示音
    TimeCounter(5);
    P4=0xff;
    Delay_ms(10);
    P4=0x00;
    //计时结束

    //判断用户按键
    if(flag==1){
        score+=1;
        LcdInit();
        ImageShow(xjtu_imagel);
        Delay_ms(5000);
    }

    if (flag==2){
        score+=2;
        LcdInit();
        ImageShow(xjtu_imagel);
        Delay_ms(5000);
    }

    if (flag==3){
        score+=3;
        LcdInit();
        ImageShow(xjtu_imagel);
        Delay_ms(5000);
    }
    flag=0;
    answerf=0;
    //标志位重新置为0
    question++;
}
```

4. 计算得分

```
//根据分数显示结果
if(score<=10){

    LcdInit();
    WriteStr(0, 0, Que[12].que);
    WriteStr(1, 0, Que[12].ansA);
    WriteStr(2, 0, Que[12].ansB);
    WriteStr(3, 0, Que[12].ansC);

    P4=0x00;//关闭LED
    PlayMusic();//播放音乐
    Delay_ms(5000);//延时3秒
}

if(score>10&&score<=20){
    LcdInit();
    WriteStr(0, 0, Que[13].que);
    WriteStr(1, 0, Que[13].ansA);
    WriteStr(2, 0, Que[13].ansB);
    WriteStr(3, 0, Que[13].ansC);
    P4=0x00;//关闭蜂鸣器
    PlayMusic();//播放音乐
    Delay_ms(3000);
}

if(score>20&&score<=30){
    LcdInit();
    WriteStr(0, 0, Que[14].que);
    WriteStr(1, 0, Que[14].ansA);
    WriteStr(2, 0, Que[14].ansB);
    WriteStr(3, 0, Que[14].ansC);
    P4=0x00;//关闭蜂鸣器
    PlayMusic();//播放音乐
    Delay_ms(5000);
}
```


五、实验总结

本程序主要包含了定时器、中断、LCD显示、LED控制、音乐播放等功能。通过中断检测用户按键输入，根据用户的答案计分。并根据用户的得分，显示不同的结果。

本实验的程序结构如下：

A. 头文件包括stdio.h、string.h，以及一些自定义的头文件。

B. 定义了一些宏和全局变量。

C. 初始化函数：Port_IO_Init()、Oscillator_Init()、Timer0_Init()、Interrupt_Init()、Init_Device()。

D. 定时器中断处理函数：Timer0_ISR()。

E. 按键中断处理函数：INT1_ISR()。

F. 主函数：初始化设备，显示题目，等待用户答题，计分，显示结果。

主要函数有：PlayMusic()，用于播放音乐。Delay_xMs，用于毫秒级延时。TimeCounter，用于计时，限制用户答题时间。ResDis()：显示结果。

本实验的主要功能为：显示题目和选项；检测用户按键输入；根据用户答案计分；根据得分显示不同的结果。其核心内容为：使用定时器进行计时；中断处理用户按键输入；控制LED显示。

六、实际展示



图4 首页菜单



图5 左键显示作者信息



图6 右键显示有关睡眠质量的问题

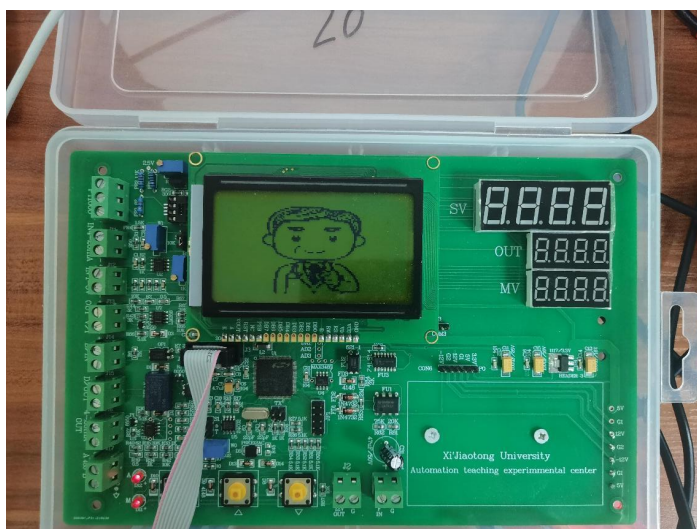


图7 每个问题之间显示一张医生的漫画，表示正在分析睡眠质量



图8 显示另一道有关睡眠质量的问题，数码管显示睡眠得分和所用时间

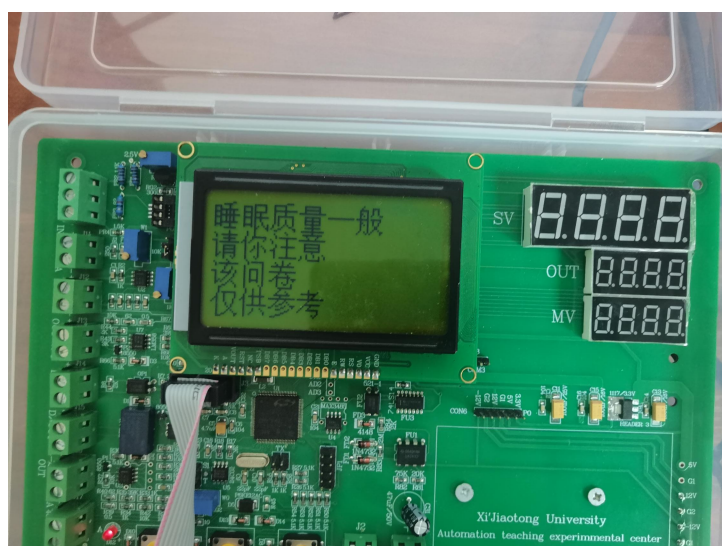


图9 显示对睡眠质量的分析结果

七、参考文献

- [1] “51单片机汇编语言实验及代码_begin: mov p0,#00h mov a,p2 rr a rr a anl a,#0fh c-CSDN 博客.” Accessed: Apr. 06, 2024. [Online]. Available:
<https://blog.csdn.net/suxia777/article/details/103037568>
- [2] “51单片机之一套完整的实验流程_51普中单片机开发板实验-CSDN博客.” Accessed: Apr. 06, 2024. [Online]. Available:
<https://blog.csdn.net/MrSaint/article/details/124886213>
- [3] “实验（四）：LCD1602显示实验-CSDN博客.” Accessed: Apr. 06, 2024. [Online]. Available:
https://blog.csdn.net/qq_61228493/article/details/127927519
- [4] “初学单片机的40个实验(含汇编程序、C程序、流程图)_单片机实验流程图-CSDN 博客.” Accessed: Apr. 06, 2024. [Online]. Available:
<https://blog.csdn.net/uuzz8888/article/details/83095157>

八、实验心得与附录

该实验基于C8051F020单片机,设计了一个智能控制系统。系统硬件包括按键、液晶显示屏、数码管和蜂鸣器等模块。实现的主要功能是:通过液晶显示屏显示题目和选项;检测用户通过按键输入答案;根据用户答案计算得分;根据得分在液晶屏和数码管上显示不同结果,并通过蜂鸣器播放不同音乐。

实验主要运用了定时器中断、按键中断、LCD显示控制、LED控制、音乐播放等技术。其核心是利用定时器计时控制答题时间,通过中断获取用户按键输入,根据输入计算得分并显示结果。

本次实验综合运用了单片机的多种功能模块,对我掌握单片机系统设计和编程能力有很大的锻炼作用。通过实践有助于激发创新意识,提高工程实践能力。

完整程序见压缩包。