成绩



# 单片机与接口技术 课程设计

## 2023年6月

## 怀 化 学 院 单片机及接口技术课程设计任务书

题 目 单片机及接口技术课程设计
——电子时钟的设计
任务起止日期: 2023年 5月15日~2023年 6月9日
学生姓名 周展鹏 学号 2100100413
指导教师

物电与智能制造学院(系) \_\_通信工程\_ 班 \_\_\_\_\_\_\_\_\_

#### 课题内容

本课题的主要内容是采用单片机实现一个简单的带闹钟定时功能 的电子时钟,通过这个实习,进一步加深相关课程中的理论知识,掌 握和熟练应用单片机的编程、调试和应用系统的开发。

所用硬件资源:

普中-251-实验板,其详细资料见下发U盘资料。



#### 课题任务要求

课题的具体任务:

- 1、能够显示对时间的分、秒进行显示。
- 2、能够校正时间的分和秒钟,按键分为数字键 0-9 和功能键 1,功能键 2:

功能键1(设定键):

按下此键时,停止计时,通过数字键修改分、秒的数字。

功能键2(设定确认键):

按下此键时,按照新的分、秒数字继续计时。

3、能够有闹钟的定时功能,设计功能键 3、功能键 4:

功能键3(定时键):

按下此键时,停止计时,屏幕(四个数码管)切换到定时时间的显示 状态,通过数字键修改定时的分、秒数字。

功能键 4 (定时确认键):

按下此键时,确认定时时间的修改,屏幕(四个数码管)切换到计时功能。当计时时间到达定时时间时,屏幕(四个数码管)处于闪烁状态,十秒钟后结束闪烁,正常计时。

## 目录

单片机与接口技术1
摘要6
一、 原始资料
二、 方案选择
方案一: 时钟模块7
方案二: 定时器8
三、设计内容8
1.定时器8
2.中断9
四、程序设计11
五、硬件设计12
六、实验结果与分析13
七、总结
附录:14
原理图:14
PCB 设计:14
程序清单:
参考文献:
课程目标达成度评价表

#### 摘要

本课程设计是用 51 单片机设计一个电子时钟,完成记时,定时等功能。51 单片机采用 AT89C52 国产芯片,该芯片架构简单、易于开发,适用于简单运算和逻辑控制等功能。

我在设计电子时钟中,采用 STC89C52 作为主控芯片,用外部时钟进行定时。并为之添加了 138 译码器、总线型芯片等诸多外设,用于对数码管的控制和显示。通过实验室制板,我将一块基于 51 单片机的简单双层板制作出来,焊接元件后完成了基础硬件部分。然后,通过预先规划流程图,进而进行 C 语言的程序设计,将题目要求功能进行实现。

关键词: STC89C52 外部时钟 数码管

#### 一、原始资料

STC89C52 是 STC 公司推出的新一代高速、低功耗、超低价格的单片机,指令代码完全兼容传统 8051 单片机。

工作电压: 5.5V~3.8V

工作频率: 0~35MHz

- 1.适于控制应用的 8 位 CPU
- 2.具有布尔处理(位处理)能力
- 3.64KB 程序存储器空间
- 4.64KB 数据存储器空间
- 5.128 个字节片内数据存储器
- 6.4K 字节片内程序存储器
- 7.32 根双向并可按位寻址的 I/O 口线
- 8. 二个 16 位定时/计数器

#### 二、方案选择

#### 方案一: 时钟模块

在时钟走时的设计中,由于使用定时器中断进行走时会消耗过多的片内资源,所以通过 DS1302 时钟模块,能够很好的节省片内资源,并且该模块的走时也十分精准。

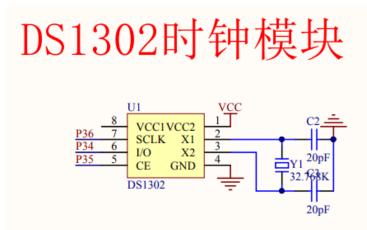


图 2.1 时钟模块原理图

#### 方案二: 定时器

通过外部 11.0592MHz 的晶振,触发内部定时器记时。该方案能够达到 us 级别的记时精度,而且对片内时钟有专门的中断源,使得开发十分简单。

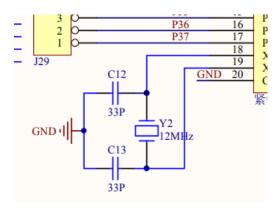


图 2.2 外部时钟原理图

综上,我通过比较方案一和方案二,由于 DS1302 时钟模块是片外资源,设计 IIC 通信等操作使得开发效率很低,所以我选择方案二,使用定时器进行走时。

#### 三、设计内容

#### 1.定时器

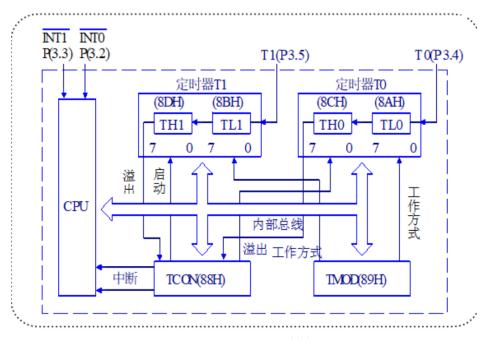


图 1.1 定时器结构图

**GATE**: 为门控位, GATE=0 时, 只要在编写程序时, 使 TCON 中的 TRO 或 TR1 为 1, 就可以启动定时器/计数器工作。

C/T: 定时/计数模式切换, C/T=0 时为定时模式, C/T=1 时为计数模式。

M1, M0: 用来选择定时计/计数器的工作方式,

**11方式 3:** 定时器/计数器 0 分为两个 8 位定时器/计数器,定时器/计数器 1 在此方式无使用意义

TCON: 高 4 位控制定时/计数器 0、1 的运行 低 4 位控制外部中断。

TR1=1,启动定时/计数器 1 工作 TR1=0,停止定时/计数器 1 工作 定时/计数器 1 溢出时,TF1=1,在中断允许条件下,向 CPU 发出中断请求,CPU 响应后,TF1=0,在中断屏蔽条件下,TF1 可作查询方式,TF1 可由程序置位或清零

#### IE1,IE0 中断标志位

IT1,IT0 中断源触发方式作定时器用,加法计数器通过机器周期 Tcy 计数间接实现定时,每经过一个 Tcy,加法计数器自动加 1

#### 2.中断

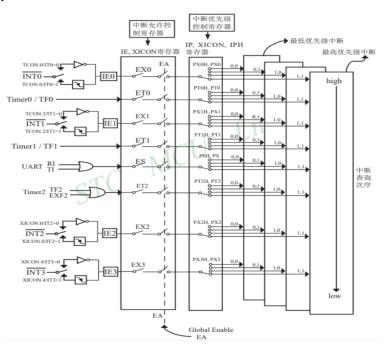


图 2.1 中断内部结构

#### 注意:

中断向量其实就是中断地址(这个地址单元是厂家按照规定设计好的,即在哪种中断发生后程序中断会转跳到这个中断地址来进行).

CPU 响应中断后,由硬件执行:将对应的中断矢量装入 PC,使程序转向中断矢量地址单元中去执行相应的中断服务程序。

注: CPU 响应中断后自动清除相应中断标志(IE0/IE1/TF0/TF1)但不会自动清除 TI 或 RI!

#### 中断优先级

#### 各中断源的优先权级别由 IP 确定

同一个优先级中的中断源如同时申请中断(同级不可打断)高到低的顺序是:

#### 外中断 0---T0---外中断 1---T1---串行口

8051 复位后, P 低 5 位全部清 0, 将所有中断源设置为低优先级中断

#### 中断编程思路

给堆栈指针 SP 赋值

定义中断源如为外部中断, 定义触发方式

定义中断优先级(给 IP 赋值)

给 IE 赋值,开放中断

安排好等待中断过程中主程序应做的操作

**保护现场和恢复现场**如果在中断中要用到主程序中的寄存器,保证两者不冲突 先将寄存器中的数值 压栈

中断执行完后 出栈

## 四、程序设计

程序设计中,主要模块为单片机定时器、数码管的动态显示、显示的分秒制的进位的转换、按键更改功能的设置。

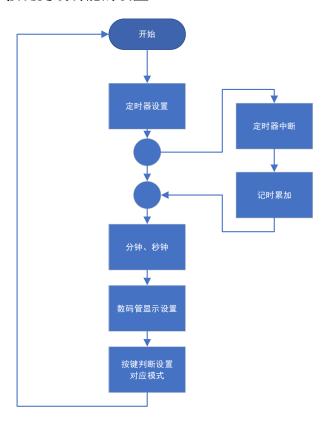
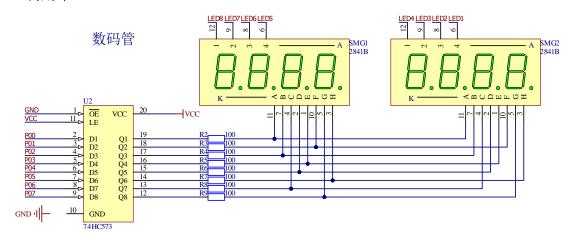


图 3.1 程序流程图

## 五、硬件设计

电子时中主要的元气件为数码管,本实验采用共阳极的数码管。通过仿照 普中 51 单片机的设计,我们通过 74HC573 总线芯片将数码管和单片机连接,以获得较高的驱动能力。

通过 74HC138 译码器,将单片机传来的数据进行译码,以获得较高的引脚利用率。



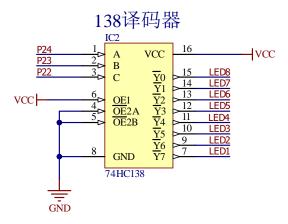


图 2.1 数码管原理图

#### 六、 实验结果与分析

通过打板,焊接,最后得到的实物图如图 6.1 所示。我通过 TTL 转串口工具,直接对单片机进行供电,并下载程序。

但电脑的下载软件一直显示查找不到单片机,我通过示波器观测外部时钟引脚的晶振频率为11.06MHz,符合要求。又通过半台式万用表测得芯片供电引脚为4.7V,原因可能是布线和制版工业形成的阻抗。

后续我将继续查找并解决该原因。



图 6.1 电子时钟实物图

### 七、总结

通过本次的课程设计,我不仅学到了单片机程序设计的思想,更学到了对于单片机的底层架构。

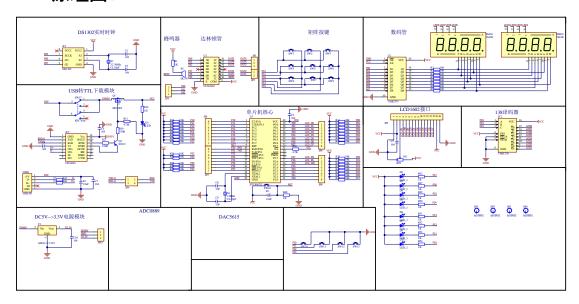
通过学习汇编语言,我懂得了 C 语言设计的底层逻辑,以及代码在单片机内部是怎么跑的。通过对每个部分架构的寄存器的学习,我懂得了定时器、中断、串口等诸多功能部件的工作原理。

通过设计硬件,我懂得了单片机画板和制作的流程。让单片机在我的脑中 变得更加简单。通过画板和制作单片机后,我更加懂得了单片机构造的基本原 理和它的构造。

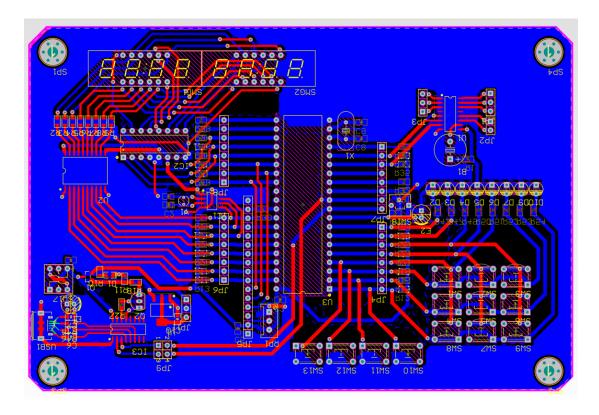
希望通过往后的学习,能够更加深入的了解有关知识,不断进步

## 附录:

## 原理图:



## PCB 设计:



#### 程序清单:

```
#include<reg51.h>
    #define uchar unsigned char
    #define uint unsigned int
   //定时器
   //晶振频率 11.0592MHZ/s
    #define T0time 46080
      // TH0=(65536-T0time)/256;
      // TL0=(65536-T0time)%256;
    uchar count=0; //计时 1 秒 TO 需要循环的次数
    //矩阵键盘 matkey 函数
    #define KeyOut P1
    unsigned char KeyValue; //用来存放读取到的键值
    unsigned char KeyState; //用来存放按键状态
   //数码管
uchartable[]={~0xC0,~0xF9,~0xA4,~0xB0,~0x99,~0x92,~0x82,~0xF8,~0x80,~0x90,~0x
BF};
//共阴数码管 0
              1
                   2 3
                         4 5 6
                                  7 8
                                         9
    uchar table_dot[]={0xbf,0x86,0xdb,0xcf,0xe6,0xed,0xfd,0x87,0xff,0xef,~0xBF};
   //共阴数码管 带小数点的 0~9、-
    sbit smg0=P2^2;//数码管位选
    sbit smg1=P2<sup>3</sup>;
    sbit smg2=P2^4;
    #define duan PO//数码管段选
   //闹钟
    sbit BEEP=P1^5;//蜂鸣器引脚
```

uchar shi1=0,fen1=0,miao1=10;//闹钟时、分、秒初始数据 bit alarmOrNot;

/\*

表明是否在闹钟设置界面的标志符号。

- 0:不在闹钟界面,时钟正常运行;
- 1:在闹钟界面,时钟停止运行。

\*/

bit alarmOnOff;//表明闹钟是否开启的标志符号
uchar alarmSetLocation=3;//记录闹钟设置时的所选位置
//闹钟设置时选中位置闪烁
uchar alarmBlankCount=255;//空白显示 计数标志
uchar alarmNormalCount=255;//正常显示 计数标志

uchar shi=0,fen=0,miao=0; //时钟时、分、秒 初始数据 bit clockSetOrNot;

/\*

表明是否在时钟设置模式的标志符号。

- 0:不在设置模式,时钟正常运行;
- 1:在设置模式,时钟停止运行。

\*/

sbit key1=P3^1;//开启/退出设置模式按钮 sbit key2=P3^0;//设置时 or 分 or 秒 uchar clockSetLocation=3;//记录时钟设置时的所选位置 sbit key3=P3^2;//时间减

```
sbit key4=P3^3;//时间加
//时钟设置时选中位置闪烁
uchar clockBlankCount=255;//空白显示 计数标志
uchar clockNormalCount=255;//正常显示 计数标志
void delay 10us(uint ten us)//ten us 为 1 时,大约延时 10us
{while(ten_us--);}
void delay_10ms(uchar c) //矩阵键盘用延时函数 10ms
{uchar a,b;
  for(;c>0;c--)
   for(b=38;b>0;b--)
     for(a=130;a>0;a--);
}
          //短延时
void delay()
   uchar j;
   for(j=0; j<64; j++);}
void long_delay() //长延时
{uchar i;
   uchar j;
   for(i=0; i<255; i++)
   for(j=0; j<64; j++);}
{TMOD=0x01;
   TH0=(65536-T0time)/256;//晶振为 11.0592MHZ
```

```
TL0=(65536-T0time)%256;
   EA=1;
  ET0=1;
  TR0=1;
  TR1=0;
}
void serviceTimer0() interrupt 1//-----中断程序
{TH0=(65536-T0time)/256;//定时器重新赋值
   TL0=(65536-T0time)%256;
  count++;
   if(20==count)//计时器次数达到 20 次,秒+1
   {miao++;
      count=0;//计时器次数清零}
  if(60==miao)//秒计数达到 60 次,分+1
  {
      miao=0;//秒计数清零
  }
  if(60==fen)//分计数达到 60 次,时+1
  {
      shi++;
      fen=0;//分计数清零
  }
  if(24==shi)//时计数达到 24 次,时清零
  {
      shi=0;
  }
```

```
}
void smg(uchar wei,uchar number)//数码管单个位置亮一下
{
   switch(wei)//译码并位选
   case 7:smg2=1;smg1=1;smg0=1;break;
   case 6:smg2=1;smg1=1;smg0=0;break;
   case 5:smg2=1;smg1=0;smg0=1;break;
   case 4:smg2=1;smg1=0;smg0=0;break;
   case 3:smg2=0;smg1=1;smg0=1;break;
   case 2:smg2=0;smg1=1;smg0=0;break;
   case 1:smg2=0;smg1=0;smg0=1;break;
   case 0:smg2=0;smg1=0;smg0=0;break;
  }
   duan=number;//段选
   delay();//短延时
   duan=0x00;//消影
}
void clock_display()//-----数码管动态显示时钟界面
{
//时的十位
   //如果正在调整此位置且闪烁空白计数不为 0,则此位置继续空白显示
   if(0==clockSetLocation&&clockBlankCount>0)
  {
      smg(7,0x00);
      clockBlankCount--;
```

```
}
  //如果正在调整此位置且闪烁正常计数不为 0,则此位置继续正常显示
  else if(0==clockSetLocation&&clockNormalCount>0)
  {
      smg(7,table[shi/10]);
      clockNormalCount--;
  }else if(0==clockSetLocation)
  {
      clockBlankCount=255;//闪烁标志初始化
      clockNormalCount=255;
  }else
  smg(7,table[shi/10]);
//时的个位
  //如果正在调整此位置且闪烁空白计数不为 0,则此位置继续空白显示
  if(0==clockSetLocation&&clockBlankCount>0)
  {
      smg(6,0x00);
      clockBlankCount--;
  }
  //如果正在调整此位置且闪烁正常计数不为 0,则此位置继续正常显示
  else if(0==clockSetLocation&&clockNormalCount>0)
  {
      smg(6,table[shi%10]);
      clockNormalCount--;
  }else if(0==clockSetLocation)
  {
```

```
clockBlankCount=255;//闪烁标志初始化
      clockNormalCount=255;
  }else
  smg(6,table[shi%10]);
  smg(5,table[10]);
//分的十位
  //如果正在调整此位置且闪烁空白计数不为 0,则此位置继续空白显示
  if(1==clockSetLocation&&clockBlankCount>0)
  {
      smg(4,0x00);
      clockBlankCount--;
  }
  //如果正在调整此位置且闪烁正常计数不为 0,则此位置继续正常显示
  else if(1==clockSetLocation&&clockNormalCount>0)
  {
      smg(4,table[fen/10]);
      clockNormalCount--;
  }else if(1==clockSetLocation)
  {
      clockBlankCount=255;//闪烁标志初始化
      clockNormalCount=255;
  }else
  smg(4,table[fen/10]);
//分的个位
  //如果正在调整此位置且闪烁空白计数不为 0,则此位置继续空白显示
  if(1==clockSetLocation&&clockBlankCount>0)
```

```
{
         smg(3,0x00);
         clockBlankCount--;}
      //如果正在调整此位置且闪烁正常计数不为 0,则此位置继续正常显示
      else if(1==clockSetLocation&&clockNormalCount>0)
      {
         smg(3,table[fen%10]);
         clockNormalCount--;
      }else if(1==clockSetLocation)
      {
         clockBlankCount=255;//闪烁标志初始化
         clockNormalCount=255;
      }else
      smg(3,table[fen%10]);
      smg(2,table[10]);
 }
   void clock set()//-----按键功能: 判断是否进入设置模式,并且
进行时间初始化设置。
   //秒的十位
      //如果正在调整此位置且闪烁空白计数不为 0,则此位置继续空白显示
      if(2==alarmSetLocation&&alarmBlankCount>0)
      {
         smg(1,0x00);
         alarmBlankCount--;
      }
      //如果正在调整此位置且闪烁正常计数不为 0,则此位置继续正常显示
      else if(2==alarmSetLocation&&alarmNormalCount>0)
```

```
{
      smg(1,table[miao1/10]);
      alarmNormalCount--;
   }else if(2==alarmSetLocation)
  {
      alarmBlankCount=255;//闪烁标志初始化
      alarmNormalCount=255;
   }else
   smg(1,table[miao1/10]);
//秒的个位
   //如果正在调整此位置且闪烁空白计数不为 0,则此位置继续空白显示
   if(2==alarmSetLocation&&alarmBlankCount>0)
  {
      smg(0,0x00);
      alarmBlankCount--;
  }
   //如果正在调整此位置且闪烁正常计数不为 0,则此位置继续正常显示
   else if(2==alarmSetLocation&&alarmNormalCount>0)
  {
      smg(0,table[miao1%10]);
      alarmNormalCount--;
   }else if(2==alarmSetLocation)
  {
      alarmBlankCount=255;//闪烁标志初始化
      alarmNormalCount=255;
```

```
}else
  smg(0,table[miao1%10]);
}
void delay_ms(uint x)//闹钟执行用 毫秒延时函数
{
uint i,j;
for(i=0;i<x;i++)
 for(j=0;j<115;j++);
}
void main()
{
  timer0_initial(); //定时器 TO 初始化
  clockSetOrNot=0; //设置模式标志符号初始化为 0,时钟正常工作
  KeyState=0; //矩阵键盘状态符号初始化为 0
                //闹钟界面标志符号初始化为 0, 默认在时钟界面
  alarmOrNot=0;
  alarmOnOff=0;
                //闹钟默认关闭
  while(1)
  {
     if(0==alarmOrNot)//如果不在闹钟界面,则来到动态数码管时钟显示
     {
        clock display(); //数码管动态显示时钟
        clock set(); //时钟时间设置
     }
     if(0==clockSetOrNot)//如果不在时钟设定界面,则可以进行闹钟的设
     alarm set();
     if(1==alarmOrNot)//如果如果在闹钟界面,则来到动态数码管闹钟显
```

## 参考文献:

- [1] 沈美明 IBM-PC 汇编语言程序设计清华大学出版社
- [2] 贾金玲.微型计算机原理与接口技术课程设计指导.2002
- [3] AT89C52 开发手册
- [4] 王正龙微机接口与应用 清华大学出版社 2003

## 物电与智能制造学院

## 单片机与接口技术课程设计考核评议表

学院:	物电学院	专业:	通信工程	班级:	四班	姓名:	周展鹏
课题名称:							
课程目标达成度评价表							

序	课程目标		达成度评价		
号			得分		
1	运用单片机课程中所学到的理论知识,独立完成一个具有一定功能的单片机应用系统设计课题。	10			
2	查阅手册和文献资料,熟悉 proteus、Keil C51 仿真软件,按照任务书要求确定单片机应用系统的设计方案。	15			
3	能够根据设计课题功能要求,选用合适的电子元器件,进 行分析、计算、设计电路。	20			
4	运用设计软件进行程序设计、硬件调试、测试和下载,完成课题的任务,并对结果进行分析和解释。	30			
5	学习态度端正、报告撰写规范,观点准确表达,答辩时回答准确,回答问题流利。	25			
	合计	100			

综合评语

指导教师签名:	
10 11 12/11 12/11 1	

年 月 日