单片机模块化编程方法

说明：此文章是吴鉴鹰个人原创，最终版权属吴鉴鹰所有，如转载，请说明。

大家可能看到我以前上传的项目只有一个.c 文件，其实我在真正开发的时候，并非只有一个.C 文件，我将所有的文件整合到一个.C 文件，只是为了方便大家进行程序的学习和实验。

现在我就带大家怎么实现程序的模块化，增强程序的可移植性，在以后的学习中，大家也可以参照此种方法进行程序的模块化。

一、简述模块化编程的作用和优点

大多数的编程学习者一开始接触和学习，编写的程序很小，代码量也很少，只有几十行甚至几行，但是对于这样短小的程序进行模块化设计也不是完全必要的。但是很多初学者会认为：程序模块化设计需要“浪费”很多时间，例如增加了代码的数量，增加了构思的时间，把所有的程序代码都写在一个 main()函数中程序完全可以运行。为何还要进行什么所谓的模块化呢。

但是随着学习的深入，代码量的增加，将所有的代码都放在同一个.C 文件中的做法越发使得程序结构混乱，虽然也可以运行，但是程序的可读性、可移植性变差。即使是自己写的程序，经过时间长以后对程序的阅读和修改也要花一些时间。模块化编程使得程序的组织结构更加富有层次感，立体感和降低程序的耦合度。

在大规模程序开发中，一个程序由很多个模块组成，很可能，这些模块的编写任务被分配到不同的人。几乎所有商用程序都必须使用模块化程序设计理念。在程序的设计过程中各个开发者分工合作，分别完成某一模块特定的功能，减少开发时间等。

二、模块化编程设计步骤

(1)、创建头文件

在模块化编程中，往往会有多个 C 文件，而且每个 C 文件的作用不尽相同。在我们的 C 文件中，由于需要对外提供接口，因此还必须有一些函数或者是变量提供给外部其它文件进行调用。对于每一个模块都有相应的.c 文件和.h 文件，为了阅读调试方便，原则上.c 文件和.h 文件同名，如 delay.c 和 delay.h。

(2)防重复包含

例如 delay.h 文件

```
#ifndef__DELAY_H__
#define__DELAY_H__
  void delay（uint t）;
#endif
```

假如有两个不同源文件需要调用 delay（uint t）这个函数，他们分别都通过#include “delay.h”把这个头文件包含了进去。在第一个源文件进行编译时候，由于没有定义过 delay.h_

因此#ifndef__DELAY_H__条件成立，于是定义_DELAY_H_ 并将下面的声明包含进去。在第二个文件编译时候，由于第一个文件包含时候，已经将_DELAY_H_定义过了。因此#ifndef__DELAY_H__不成立，整个头文件内容就没有被包含。假设没有这样的条件编译语句，那么两个文件都包含了 delay（uint t）； 就会引起重复包含的错误。所以在.h 文件中，为了防止出现错误都进行防重复包含。

（3）代码封装

将需要模块化的进行代码封装

头文件的作用可以称其为一份接口描述文件。其文件内部不应该包含任何实质性的函数代码。我们可以把这个头文件理解成为一份说明书，说明的内容就是我们的模块对外提供的接口函数或者是接口变量。同时该文件也包含了一些很重要的宏定义以及一些结构体的信息，离开了这些信息，很可能就无法正常使用接口函数或者是接口变量。但是总的原则是：不该让外界知道的信息就不应该出现在头文件里（不需要外部调用的函数不在头文件中申明），而外界调用模块内接口函数或者是接口变量所必须的信息就一定要出现在头文件里（需要被外部调用的函数一定要在头文件中申明），否则，外界就无法正确的调用我们提供的接口功能。

（4）使用源文件（将文件加到工程之中）

将.c 文件添加到工程之中，同时在需要调用.h 文件中的宏或函数的.c 文件中将.h 文件包含进去（.h 文件中的宏和函数可以在.c 文件中自由调用）。

三、程序实例

以简单的 52 单片机 LCD 例程为例，将下面的程序模块化。将延时函数独立成一个模块，为了使程序简化，将所有的和 LCD 相关的函数（包括 LCD 初始化函数、写命令函数、写数据函数、显示函数等）独立成一个模块。

```
#include <reg52.h>
#include <string.h>

#define uchar unsigned char
#define uint  unsigned int

sbit Lcd_Rs_Out  = P2^5;
sbit Lcd_Rw_Out = P2^6;
sbit Lcd_En_Out   = P2^7;
uint gui_i;

/*********************************************
** 函数名称:  void delay_1ms(uint z)
** 功能描述:  延时 1ms
** 输  入:    uint z(需要延时的时间长度)
**
**
** 输  出:
```

```
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作　者:　　吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日　期:　　14.07.4
*************************************************/
void delay_1ms(uint z)
 {                                          //延迟子程序 0.5MS
    uint x,y;
    for(x=z;x>0;x--)
    for(y=110;y>0;y--);
 }

/************************************************
** 函数名称:　void Lcd_wr_commd(uchar com)
** 功能描述:　液晶写命令函数
** 输　入:　　uchar com(向液晶屏写入的命令)
**
**
** 输　出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作　者:　　吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日　期:　　14.07.4
*************************************************/
void Lcd_wr_commd(uchar com)
 {
 Lcd_Rs_Out=0;
 Lcd_Rw_Out=0;
 Lcd_En_Out=0;
 P0=com;   delay_1ms(1);
 Lcd_En_Out=1;        delay_1ms(1);
 Lcd_En_Out=0;        delay_1ms(1);
 }

 /************************************************
** 函数名称:　void Lcd_Wr_Date(uchar date)
```

```
** 功能描述:   液晶写命令函数
** 输    入:      uint z(需要延时的时间长度)
**
**
** 输    出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作    者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日    期:       14.07.4
*************************************************/
void Lcd_Wr_Date(uchar date)
 {
 Lcd_Rs_Out=1;
 Lcd_Rw_Out=0;
 Lcd_En_Out=0;
       P0=date; delay_1ms(1);
 Lcd_En_Out=1;        delay_1ms(1);
 Lcd_En_Out=0;        delay_1ms(1);
 }

 /*********************************************
** 函数名称:   void Lcd_Init_Fu()
** 功能描述:   液晶的初始化函数
** 输    入:
**
**
** 输    出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作    者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日    期:       14.07.4
*********************************************/
void Lcd_Init_Fu()
 {
     delay_1ms(1);
     Lcd_wr_commd(0x30); delay_1ms(1);
```

```
Lcd_wr_commd(0x30); delay_1ms(1);        //2 次显示模式设置
    Lcd_wr_commd(0x0c); delay_1ms(1);        //开显示及光标设置
Lcd_wr_commd(0x01); delay_1ms(1);        //显示清屏
Lcd_wr_commd(0x06); delay_1ms(1);        //显示光标移动设置
}

  /*********************************************
** 函数名称:   void Lcd_Add_Change( uchar x, uchar y )     //地址转换
** 功能描述:   地址转换函数
** 输    入:      uchar x(横坐标), uchar y(纵坐标)
**
**
** 输    出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作    者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日    期:       14.07.4
*********************************************/
void Lcd_Add_Change( uchar x, uchar y )     //地址转换
{
    uchar address ;
    switch( x )
    {
        case 0 :      address = 0x80 + y ;break ;
        case 1 :      address = 0x90 + y ;break ;
        case 2 :      address = 0x88 + y ;break ;
        case 3 :      address = 0x98 + y ;break ;
        default :                                 break ;
    }
    Lcd_wr_commd( address ) ;
}

/*********************************************
** 函数名称:   void Lcd_Wr_String( uchar x, uchar y, uchar *pData )      //送数据
** 功能描述:   向液晶送数据函数
** 输    入:      uchar x(横坐标), uchar y(纵坐标), uchar *pData(首地址)
**
**
** 输    出:
```

```
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作    者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日    期:        14.07.4
*************************************************/
void Lcd_Wr_String( uchar x, uchar y, uchar *pData )       //送数据
{
    Lcd_Add_Change( x, y ) ;
     while( *pData != '\0' )
     {
          Lcd_Wr_Date( *pData++ ) ;
     }
}

/************************************************
** 函数名称:   void main()
** 功能描述:   主函数
** 输    入:
**
**
** 输    出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作    者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日    期:        14.07.4
*************************************************/
void main()
{   Lcd_Init_Fu();
    while(1)
       {
        Lcd_Wr_String(0,0,"12 一切:;abc");
 }

}
```

模块化如下：

```
/*****************************************************************************
delay.c 文件
*****************************************************************************/
#include "delay.h"
/***********************************************
** 函数名称:   void delay_1ms(uint z)
** 功能描述:   延时 1ms
** 输   入:    uint z(需要延时的时间长度)
**
**
** 输   出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作   者:    吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日   期:    14.07.4
***********************************************/
void delay_1ms(uint z)
{                                          //延迟子程序 0.5MS
    uint x,y;
    for(x=z;x>0;x--)
    for(y=110;y>0;y--);
}
/*****************************************************************************
delay.h 文件
*****************************************************************************/
#ifndef __DELAY_H__
#define __DELAY_H__

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int
```

（这里可以将平时用到的所有宏定义等也进行模块化，以后程序中要用到时只要包含一个头文件即可）

```
void delay_1ms(uint z);
#endif
```

```
    /*****************************************************************************
****
    lcd.c 文件
    *****************************************************************************
***/

    #include<reg52.h>
    #include "lcd.h"
    #include "delay.h"

    sbit Lcd_Rs_Out   = P2^5;
    sbit Lcd_Rw_Out = P2^6;
    sbit Lcd_En_Out     = P2^7;
    uint gui_i;

    /***********************************************
    ** 函数名称:   void Lcd_wr_commd(uchar com)
    ** 功能描述:   液晶写命令函数
    ** 输   入:      uchar com(向液晶屏写入的命令)
    **
    **
    ** 输   出:
    **
    ** 全局变量:
    ** 调用模块:
    **
    ** 作   者:      吴鉴鹰
    ** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
    ** 日   期:       14.07.4
    ***********************************************/
    void Lcd_wr_commd(uchar com)
     {
     Lcd_Rs_Out=0;
     Lcd_Rw_Out=0;
     Lcd_En_Out=0;
     P0=com;   delay_1ms(1);
     Lcd_En_Out=1;
     delay_1ms(1);
     Lcd_En_Out=0;
     delay_1ms(1);
     }
```

```
/*********************************************
** 函数名称:   void Lcd_Wr_Date(uchar date)
** 功能描述:   液晶写命令函数
** 输   入:    uint z(需要延时的时间长度)
**
**
** 输   出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作   者:    吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日   期:      14.07.4
*********************************************/
void Lcd_Wr_Date(uchar date)
 {
 Lcd_Rs_Out=1;
 Lcd_Rw_Out=0;
 Lcd_En_Out=0;
       P0=date; delay_1ms(1);
 Lcd_En_Out=1;
 delay_1ms(1);
 Lcd_En_Out=0;
 delay_1ms(1);
 }

  /*********************************************
** 函数名称:   void Lcd_Init_Fu()
** 功能描述:   液晶的初始化函数
** 输   入:
**
**
** 输   出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作   者:    吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日   期:      14.07.4
*********************************************/
```

```
void Lcd_Init_Fu()
 {
     delay_1ms(1);
     Lcd_wr_commd(0x30);
 delay_1ms(1);
 Lcd_wr_commd(0x30);
 delay_1ms(1);        //2 次显示模式设置
     Lcd_wr_commd(0x0c);
 delay_1ms(1);        //开显示及光标设置
 Lcd_wr_commd(0x01);
 delay_1ms(1);        //显示清屏
 Lcd_wr_commd(0x06);
 delay_1ms(1);        //显示光标移动设置
 }

  /************************************************
** 函数名称:   void Lcd_Add_Change( uchar x, uchar y )     //地址转换
** 功能描述:   地址转换函数
** 输   入:      uchar x(横坐标), uchar y(纵坐标)
**
**
** 输   出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作   者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日   期:       14.07.4
************************************************/
void Lcd_Add_Change( uchar x, uchar y )     //地址转换
{
     uchar address ;
     switch( x )
     {
          case 0 :      address = 0x80 + y ;break ;
          case 1 :      address = 0x90 + y ;break ;
          case 2 :      address = 0x88 + y ;break ;
          case 3 :      address = 0x98 + y ;break ;
          default :                                 break ;
     }
     Lcd_wr_commd( address ) ;
```

```
}

/*********************************************
** 函数名称:   void Lcd_Wr_String( uchar x, uchar y, uchar *pData )      //送数据
** 功能描述:   向液晶送数据函数
** 输    入:      uchar x(横坐标), uchar y(纵坐标), uchar *pData(首地址)
**
**
** 输    出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作    者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日    期:       14.07.4
*********************************************/
void Lcd_Wr_String( uchar x, uchar y, uchar *pData )      //送数据
{
    Lcd_Add_Change( x, y ) ;
     while( *pData != '\0' )
     {
          Lcd_Wr_Date( *pData++ ) ;
     }
}
/*****************************************************************************
****
lcd.h 文件
*****************************************************************************
***/
#ifndef __LCD_H__
#define __LCD_H__

#include "delay.h"
void Lcd_wr_commd(uchar com);
void Lcd_Wr_Date(uchar date);
void Lcd_Init_Fu();
void Lcd_Add_Change( uchar x, uchar y );     //地址转换
void Lcd_Wr_String( uchar x, uchar y, uchar *pData );      //送数据
#endif
/*****************************************************************************
****
```

main（）函数

****

***/

```
#include<reg52.h>
#include "lcd.h"
#include "delay.h"
/***********************************************
** 函数名称:   void main()
** 功能描述:   主函数
** 输   入:
**
**
** 输   出:
**
** 全局变量:
** 调用模块:
**
** 作   者:      吴鉴鹰
** 作者所在单位：鉴鹰电子工作室
** 日   期:       14.07.4
***********************************************/
void main()
{
    Lcd_Init_Fu();
    while(1)
      {
            Lcd_Wr_String(0,0,"12 一切:;abc");     //主函数中要执行的程序
      }

}
```

最后将各个.c 文件加入到工程之中编译即可,在工程中可以清楚地看到各个.c 文件包含的.h 文件，以及各个模块包含的子函数,层次分明，很方便进行调试修改。