



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده برق و کامپیوتر

دستورکار آزمایشگاه طراحی مدارهای واسط

آزمایش دهم

تهیه کننده: مهران صفایانی

پاییز ۹۵

آشنایی با واحد ساعت بی‌درنگ RTC

❖اهداف:

- آشنایی با ساعت داخلی میکرو و نحوه استفاده از آن

❖واحد RTC

RTC مخفف کلمات Real Time Counter است که یک واحد ساعت داخلی بسیار دقیق می باشد. برای استفاده از این واحد باید از یک کریستال 32768KHz و یک باتری پشتیبان استفاده نمود و به دلیل توان مصرفی کم این واحد به مدت طولانی با باتری پشتیبان به کار خود ادامه می دهد. از قابلیت های دیگر این واحد امکان تولید وقفه به ازای ثانیه ، دقیقه و... است و همچنین امکان ایجاد وقفه در زمان مشخص است.

❖کار با واحد RTC

جهت استفاده از این واحد از هدر فایل RTC استفاده می کنیم. در داخل این هدر توابعی جهت راه اندازی و استفاده راحتتر از این واحد قرار دارد که در ادامه به بررسی آن ها خواهیم پرداخت.

تابع RTCInit(): این تابع جهت تنظیمات اولیه رجیسترهای RTC مثل فعال کردن واحد RTC می باشد. برنامه این تابع در زیر نوشته شده است.

```
void RTCInit( void )
{
    alarm_on = 0;
    LPC_SC->PCONP |= (1 << 9);           //Enable CLOCK into RTC
    if ( LPC_RTC->RTC_AUX & (0x1<<4) )   //If RTC is stopped, clear
    {                                       STOP bit.
        LPC_RTC->RTC_AUX |= (0x1<<4);
    }
    /*--- Initialize registers ---*/
    LPC_RTC->AMR = 0;
    LPC_RTC->CIIR = 0;
    LPC_RTC->CCR = 0;
    return;
}
```

رجیسترهای تنظیم اولیه زمان: در ابتدا با استفاده از این رجیسترها زمان مدنظر خودمان را با آن ها تنظیم می نماییم و سپس زمانی که در آن هستیم را به تابع `RTCSetTime` می دهیم. در زیر مثالی از نحوه استفاده از این تابع آورده ایم.

```
local_time.RTC_Sec = 0;
local_time.RTC_Min = 10;
local_time.RTC_Hour = 0;
local_time.RTC_Mday = 0;
local_time.RTC_Wday = 0;
local_time.RTC_Yday = 0;           // current date 04/12/2012
local_time.RTC_Mon = 12;
local_time.RTC_Year = 2012;
RTCSetTime( local_time );          // Set local time
```

تابع `RTCStart`: وظیفه این تابع فعال کردن ساعت استفاده می شود که برنامه ی این تابع را در زیر مشاهده می نمایید.

```
void RTCStart( void )
{
    /*--- Start RTC counters ---*/
    LPC_RTC->CCR |= CCR_CLKEN;
    LPC_RTC->ILR = ILR_RTCCIF;
    return;
}
```

تابع `RTCGetTime`: این تابع زمان فعلی را به باز می گرداند. در زیر برنامه این تابع نیز آمده است.

```
RTCTime RTCGetTime( void )
{
    RTCTime LocalTime;
    LocalTime.RTC_Sec = LPC_RTC->SEC;
    LocalTime.RTC_Min = LPC_RTC->MIN;
    LocalTime.RTC_Hour = LPC_RTC->HOUR;
    LocalTime.RTC_Mday = LPC_RTC->DOM;
    LocalTime.RTC_Wday = LPC_RTC->DOW;
    LocalTime.RTC_Yday = LPC_RTC->DOY;
    LocalTime.RTC_Mon = LPC_RTC->MONTH;
    LocalTime.RTC_Year = LPC_RTC->YEAR;
    return ( LocalTime );
}
```

برنامه نمونه: برنامه بنویسید که یک زمان مشخص را در داخل برنامه برای RTC تنظیم نمایید و سپس مقدار ساعت و تاریخ را بر روی LCD نمایش دهید.

```
#include <lpc17xx.h>
#include "rtc.h"
#define LCD_LPC1768
#define LCD_PORT_2
#define LCD_RS      0
#define LCD_RW      1
#define LCD_E       2
#define LCD_DB4     4
#define LCD_DB5     5
#define LCD_DB6     6
#define LCD_DB7     7
#include "lcd.h"
#include "delay.h"
RTCTime local_time, current_time;
int main(){
    lcd_init();
    lcd_clear();
    RTCInit();
    local_time.RTC_Sec = 22;    //Second value - [0,59]
    local_time.RTC_Min = 30;    //Minute value - [0,59]
    local_time.RTC_Hour = 9;    //Hour value - [0,23]
    local_time.RTC_Mday = 15;   //Day of the month value - [1,31]
    local_time.RTC_Wday = 0;    //Day of week value - [0,6]
    local_time.RTC_Yday = 0;    //Day of year value - [1,365]
    local_time.RTC_Mon = 8;     //Month value - [1,12]
    local_time.RTC_Year = 2015; //Year value - [0,4095]
    RTCSetTime(local_time);
    RTCStart();

    while(1){
        current_time = RTCGetTime();
        lcd_gotoxy(1,1);
        lcd_puts(current_time.RTC_Year);
        lcd_putchar('/');
        lcd_puts(current_time.RTC_Mon);
        lcd_putchar('/');
        lcd_puts(current_time.RTC_Mday);
        lcd_gotoxy(2,1);
        lcd_puts(current_time.RTC_Hour);
        lcd_putchar(':');
        lcd_puts(current_time.RTC_Min);
        lcd_putchar(':');
        lcd_puts(current_time.RTC_Sec);
    }
}
```

```
        delay_ms(1000);  
        lcd_clear();  
    }  
}
```

❖ دستور کار:

- i. برنامه یک ساعت را بنویسید که به وسیله چند کلید فشاری بتوان آن را تنظیم نمود.
- ii. در رابطه با توابع دیگر هدر RTC و کاربردهایشان و همچنین وقفه RTC و نحوه استفاده از آن گزارشی تهیه نمایید و سپس برنامه ی یک آلارم را بنویسید که به وسیله آن در یک زمان خاص یک LED روشن شود.