آزمایش پنجم

# مقدمه

در این آزمایش به راه‌اندازی یک پروژه اینترنت اشیاء خواهیم پرداخت. ابتدا با یک سرور در رایانه از طریق UART جهت احراز هویت ارتباط خواهید گرفت. سپس به ارسال مقادیر خوانده شده از سنسورها به وسیله ADC خواهید پرداخت. همچنین از LCD و Timer که در آزمایش‌های قبل یاد گرفتید نیز استفاده خواهید کرد. کتابخانه‌های مورد نیاز این آزمایش در یک فایل Zip در صفحه درس قرار داده شده است.

* از پروتکل UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) برای برقراری ارتباطات سریال مابین چند میکرو یا میکرو و کامپیوتر استفاده می‌شود. برای کار با UART2 این میکروکنترلر به توابع زیر نیاز خواهید داشت:

#include "uart.h"

...

void UART2\_Init(baudrate); //baudrate to be configured

void UART2\_TxChar(ch); //ch is a char want to send

char UART2\_RxChar(); //returns a received char

void UART2\_TxString(str); //str is a string want to send

uint8\_t UART2\_RxString(str);

//str is a string that received and returns length of received string

* برای استفاده از کتابخانه‌ها، هنگام انتخاب Run-Time Env. فقط CMSIS-CORE را انتخاب کنید. تمام فایل‌ها را در محیط ویندوز در کنار فایل main.c خود قرار دهید. فایل‌های .c و .s را در محیط برنامه keil به کنار فایل main.c واقع در Source Group 1 اضافه کنید. (کلیک راست روی فولدر، Add existing Files…)
* فراموش نکنید که در ابتدای برنامه خود تابع SystemInit() را فراخوانی کنید.
* حتما فایل‌های کتابخانه‌ها را مطالعه کنید و با نحوه کار آن‌ها آشنا شوید.
* **دقت کنید که در این آزمایش استفاده از توابع Delay و توابع مشابه آن ممنوع بوده و برای زمان‌بندی می‌بایست از Timer استفاده کنید. در صورت استفاده، نمره قسمت مربوطه صفر در نظر گرفته می‌شود!**

# پیش‌آزمایش

* نحوه کار UART در میکروکنترلرها به چه صورت است؟
* مفهوم ‌Baudrate چیست و با چه واحدی اندازه‌گیری می‌شود؟
* مفهوم Flow Control چیست و به چه منظوری در UART استفاده می‌شود؟
* چگونه می‌توان پورت سریال میکروکنترلر را به رایانه متصل نمود؟

# صورت آزمایش

## اتصالات

اتصالات روی بورد در این آزمایش به شرح زیر است:

* اتصال پایه‌های LCD‌ (RS,RW,E) به P0.0..P0.2
* اتصال پایه‌های LCD‌ DB4..DB7 به P0.4..P0.7
* اتصال پایه‌ی خروجی سنسور ولتاژ به P0.23 (ADC0)
* اتصال پایه‌ی خروجی سنسور نور به P0.24 (ADC1)
* اتصال پایه‌ی خروجی سنسور دما به P0.25 (ADC2)
* اتصال پایه‌ی خروجی سنسور رطوبت به P0.26 (ADC3)
* اتصال پایه‌های USB-TTL (TX, RX) به P0.10,P0.11 (UART2)

## قسمت اول

یک ماژول USB-TTL از طریق UART2 میکروکنترلر با Baudrate 9600 به یک سرور متصل شده است و در این آزمایش شما باید با این سرور ارتباط برقرار کنید. در این قسمت می‌بایست نام کاربری گروه خود را که عبارت “%GROUP XX” می‌باشد را به سرور ارسال کنید و یک رمز عبور (یک عدد هفت رقمی) دریافت کنید. شماره گروه خود و رمز عبور دریافتی را در LCD نمایش دهید.

برنامه نوشته شده و تصویر LCD را در گزارش خود قرار دهید.

GROUP XX

1234567

## قسمت دوم

اطلاعات سنسورها را به کمک توابع آزمایش قبل، خوانده و ده بار با فاصله زمانی ده ثانیه مطابق با فرمت مشخص شده به صورت زنده به سرور ارسال کنید. فرمت باید به شکل «&گروه-رمز عبور-دفعه ارسال-مقدار ولت-شدت نور-دمای هوا-رطوبت محیط» و در یک خط باشد. به عنوان مثال سومین ارسال گروه چهار با رمز 1234567 و مقادیر سنسور منظم بدین شرح است:

“&4-1234567-3-123-456-78-90”

در این قسمت نیازی به راه‌اندازی LCD و نمایش اعداد نیست اما می‌توانید وضعیت ارسال را جهت اطمینان خودتان نمایش دهید. همچنین دقت کنید که تمام اعداد بدون رقم اعشار ارسال شوند.

برنامه نوشته شده به همراه زمان دقیق ارسال موارد فوق به سرور را در گزارش خود قرار دهید. صحت اطلاعات ارسال شده به سرور پس از اتمام آزمایش بررسی خواهد شد.

## قسمت سوم (4۰ درصد امتیازی)

در این قسمت به طراحی یک سیستم اصلاح نوشتار خواهیم پرداخت. این سیستم جملات انگلیسی را دریافت و نوشتار آن‌ها را Capitalize Each Word خواهد کرد. برای دریافت جمله متناظر گروه خود، می‌بایست عبارت “$XX” را از طریق UART به سرور ارسال کنید. پس از آن یک خط جمله را دریافت کنید، آن را Capitalize Each Word کنید و مجددا به سرور ارسال کنید. فرمت ارسال پاسخ “@XX:Sentence” خواهد بود. به مثال زیر توجه کنید:

1. Transmit: “$05\n”

2. Receive: “mIcRoprOCesSorS lAB5, Is GOOd.\n”

3. Transmit: “@05:Microprocessors Lab5, Is Good.\n”

4. Receive: “#\n”

برنامه نوشته شده به همراه زمان دقیق ارسال موارد فوق به سرور را در گزارش خود قرار دهید. صحت اطلاعات ارسال شده به سرور پس از اتمام آزمایش بررسی خواهد شد.

## توضیحات تکمیلی

در این آزمایش برای برقراری ارتباط با سرور از طریق UART به موارد زیر دقت کنید.

* عبارت XX در تمامی قسمت‌ها معادل شماره گروه‌تان است.
  + گروه‌های یک رقمی می‌بایست حتما یک صفر قبل از شماره گروه‌شان قرار بدهند.
* در انتهای تمامی پیام‌های ارسال شده به سرور حتماً یک کاراکتر newline (“\n”) قرار دهید.
* در انتهای تمامی پیام‌های دریافتی از سرور نیز یک کاراکتر newline (“\n”) قرار دارد.
* در صورت ارسال فرمت صحیح و موفقیت آمیز کاراکتر “#” دریافت خواهید کرد.
* در صورت ارسال فرمت اشتباه به سرور، یک کاراکتر “!” دریافت خواهید کرد.

موفق باشید