ULTRASONIC SENSOR

Handong university

Jong-won Lee

2023.05.03

Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

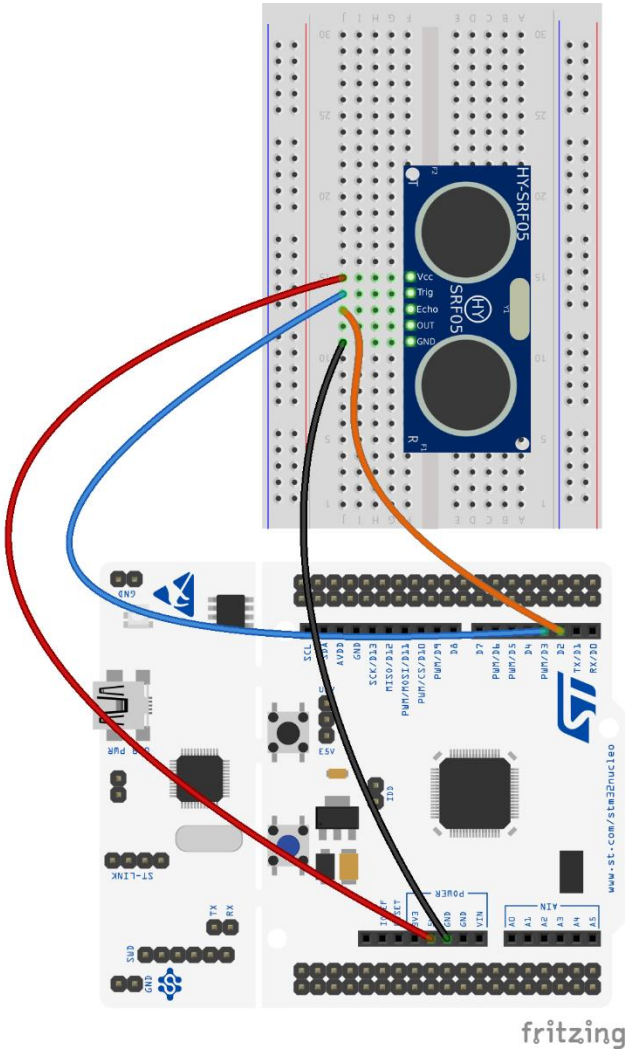
- 실습 목적
  - 초음파 센서의 원리를 이해한다.
  - 초음파 센서를 이용하여 거리를 측정할 수 있다.

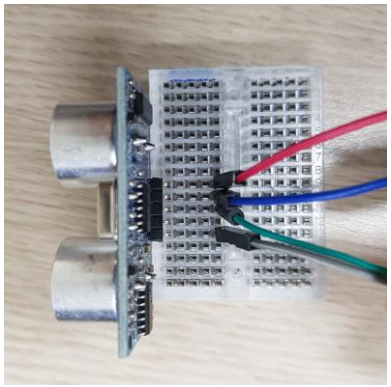
- 실습 시나리오
  - 5초 간격으로 초음파 센서를 통해 측정된 거리를 터미널 에뮬레이터(Tera Term)에 표시한다.

Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

- 회로 구성

Ultrasonic sensor	Nucleo board
VCC	**5V**
Trig	D3 (PB_3)
Echo	D2 (PA_10)
GND	GND





Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

- A sample code

```
#include "mbed.h"

DigitalOut trigger(ARDUINO_UNO_D3);
DigitalIn  echo(ARDUINO_UNO_D2);
Timer      timer1;

BufferedSerial      pc(CONSOLE_TX, CONSOLE_RX, 115200);
char buffer[80];

int main()
{
    float distance;

    sprintf(buffer, "Mbed OS version %d.%d.%d\r\n\n",
            MBED_MAJOR_VERSION, MBED_MINOR_VERSION, MBED_PATCH_VERSION);
     pc.write(buffer, strlen(buffer));
    sprintf(buffer, "\r\n Welcome to Utrasonic Sensor Lab.!\r\n");
    pc.write(buffer, strlen(buffer));

    // initialization
    trigger = 0;
```

Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

- A sample code

```
28      while(1) {
29          // trigger sonar to send a ping
30          trigger = 1;
31          wait_us(20);
32          trigger = 0;
33
34          timer1.reset();
35          while (echo == 0) {}     //wait for echo high
36          timer1.start();          //when echo high, start time
37          while (echo == 1) {}     //wait for echo low
38          timer1.stop();
39
40          //subtract software overhead timer delay and scale to cm
41          distance = timer1.elapsed_time().count() * 0.017;
42          sprintf(buffer, " The distance is %.2f [cm] \n\r", distance);
43          pc.write(buffer, strlen(buffer));
44
45          ThisThread::sleep_for(5s);    // 5sec
46      }
47  }
```

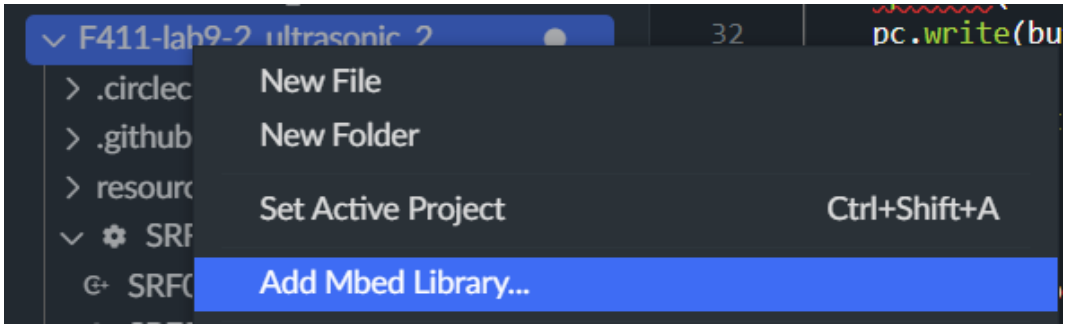
Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

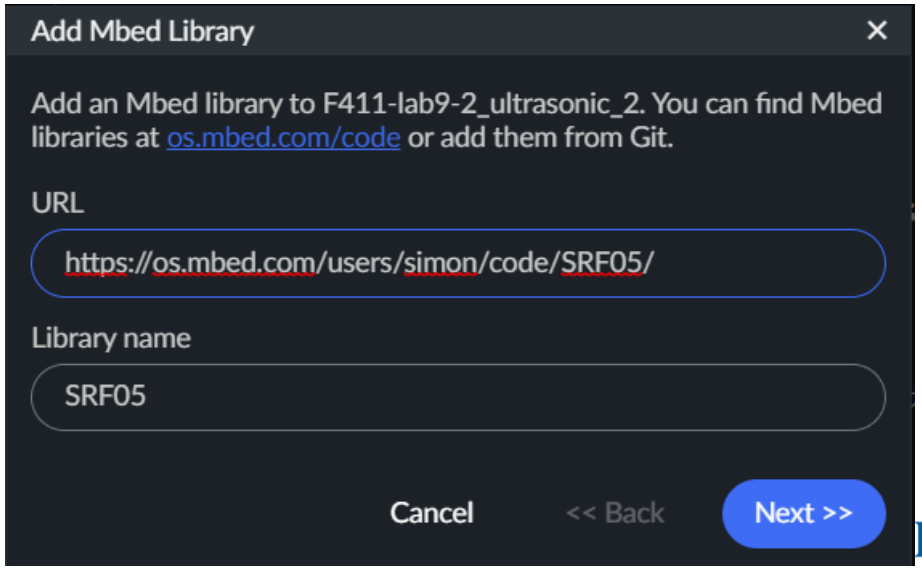
- 실습 목적
  - 기존의 라이브러리를 사용하는 방법을 이해한다.
  - 필요 시 라이브러리를 수정할 수 있다.
    - 현재 mbed-os version에서 동작할 수 있도록 library를 수정.

- 실습 시나리오
  - 3초 간격으로 초음파 센서를 통해 측정된 거리를 터미널 에뮬레이터(Tera Term)에 표시한다.

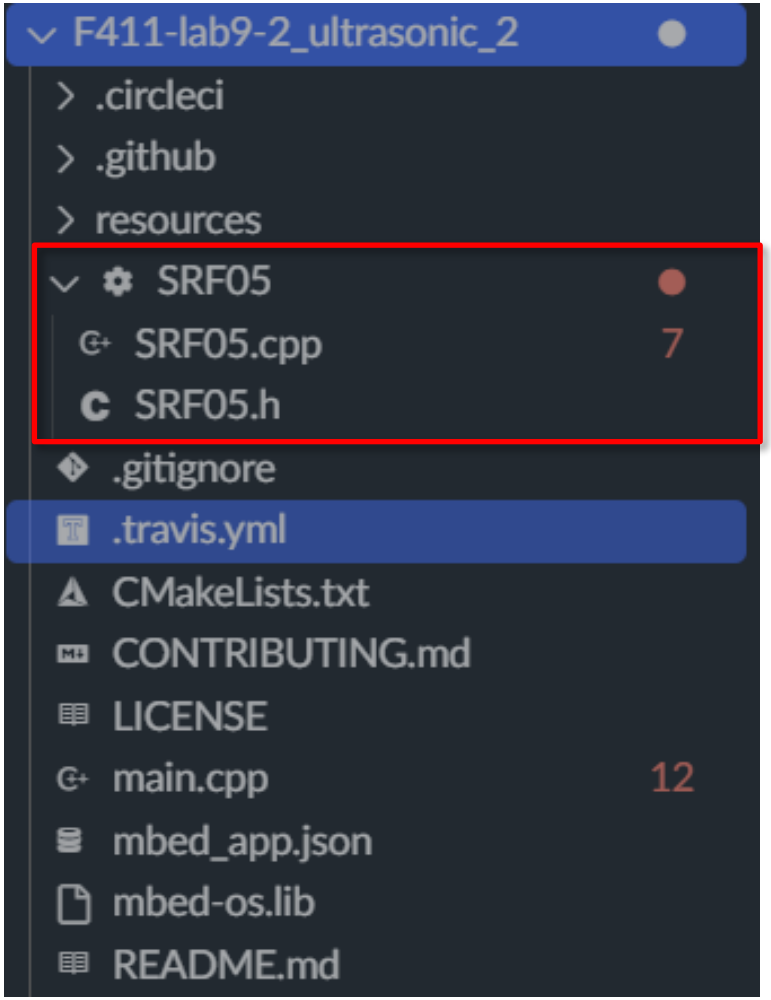
Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

- Find a library for ultrasonic sensor
  - In your project, import a suitable library.





Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정



Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

- Direct import from a URL

Users » simon » Code » SRF05

Simon Ford / SRF05

Library for the SRF05 Ultrasonic Rangefinder

Dependents: SRF05_HelloWorld Final_Sonar MyFinalDerbot Ultra_Infra_TEST1 ... more

Home | History | Graph | API Documentation | Wiki | Pull Requests

Files at revision 0:e758665e072c

Download repository: zip gz

/ default tip

Name	Size	Actions
[up]		
SRF05.cpp	2063	Revisions Annotate
SRF05.h	2337	Revisions Annotate

Repository toolbox

Import into Keil Studio

Export to desktop IDE

Repository details

Type:	Library
Created:	19 Nov 2010
Imports:	3627
Forks:	2
Commits:	1
Dependents:	45

Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

- A sample code

```
#include "mbed.h"
#include "SRF05.h"

SRF05  srf05(ARDUINO_UNO_D3, ARDUINO_UNO_D2);
BufferedSerial pc(CONSOLE_TX, CONSOLE_RX, 115200);

char buffer[80];

int main() {
     sprintf(buffer, "Mbed OS version %d.%d.%d\r\n\n",
            MBED_MAJOR_VERSION, MBED_MINOR_VERSION, MBED_PATCH_VERSION);
     pc.write(buffer, strlen(buffer));
     sprintf(buffer,"\r\n Welcome to Utrasonic Sensor Lab. 9-2!\r\n");
     pc.write(buffer, strlen(buffer));

     while(true) {
        sprintf(buffer, "Distance = %.2f [cm]\r\n", srf05.read());
        pc.write(buffer, strlen(buffer));
        ThisThread::sleep_for(3000ms);
     }
}
```

Lab9-3: 근접 물체 감지

- 실습 목적
  - 초음파 센서와 부저 모듈을 사용하여 원하는 기능을 구현할 수 있다.
- 실습 시나리오
  - 물체가 1m 이내에 존재하면 경고음을 발생시킨다.
  - 물체가 가까이 존재할수록 빠른 비트의 경고음을 발생시킨다.
    - Cf.) 동작의 유사성은 자동차에 있는 충돌 방지 센서를 생각하면 된다.

Lab9-4: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

- Make **your library** for Ultrasonic sensor
  - It should have an operation mode that can be measured only once and an operation mode that can be measured repeatedly.
  - You should be able to set the repetition time when starting the repetitive measurement mode.
  - It should be possible to stop the measurement.
  - It should indicate if new measurement is available.

srf05.h : a sample


```
#ifndef MBED_ULTRASONIC_H
#define MBED_ULTRASONIC_H
#include "mbed.h"

class SRF05
{
    public:
        /**iniates the class with the specified trigger pin, echo pin,
         * measurement period [sec] and operation mode (single or repeated)
         */
        SRF05(PinName trigPin, PinName echoPin, float period = 1.0, bool repeat = false);

        ~SRF05();

        // start measure measurement
        void start(float period, bool repeat);
        void start(void);

       void stop(void); // stop measuring
```

srf05.h : a sample


```
// return distance in cm  and clear the done status
float getDistance(void);

// return the echo pulse duration in us
int getPulseDuration(void);

// get a status whether measurement is done or not
int getStatus(void);

// set measurement mode (repeated or once)
void setMode(bool mode);

 // set measurement period
void setPeriod(float period);
```

srf05.h : a sample


```
    private:
      DigitalOut _trig;
      InterruptIn _echo;

      Timer _timer;
      Ticker _ticker;

      float _period;      //timeout value in sec, or retriig time in sec fi repeat == true
      bool _repeat;       // if true, measure repeatedly with the time interval timeout

      float _distance;
      int _pulseDuration;

      void _startT(void);   // ISR for the ECHO rising edge
      void _endT(void);     // ISR for the ECHO falling edge
      void _ticker_cb(void);// ISR for ticker
      int _done;        // end of measure
};
#endif
```