

ULTRASONIC SENSOR

Handong university

Jong-won Lee

Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

2

□ 실습 목적

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

□ 실습 시나리오

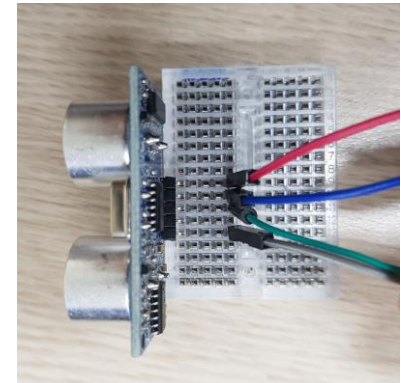
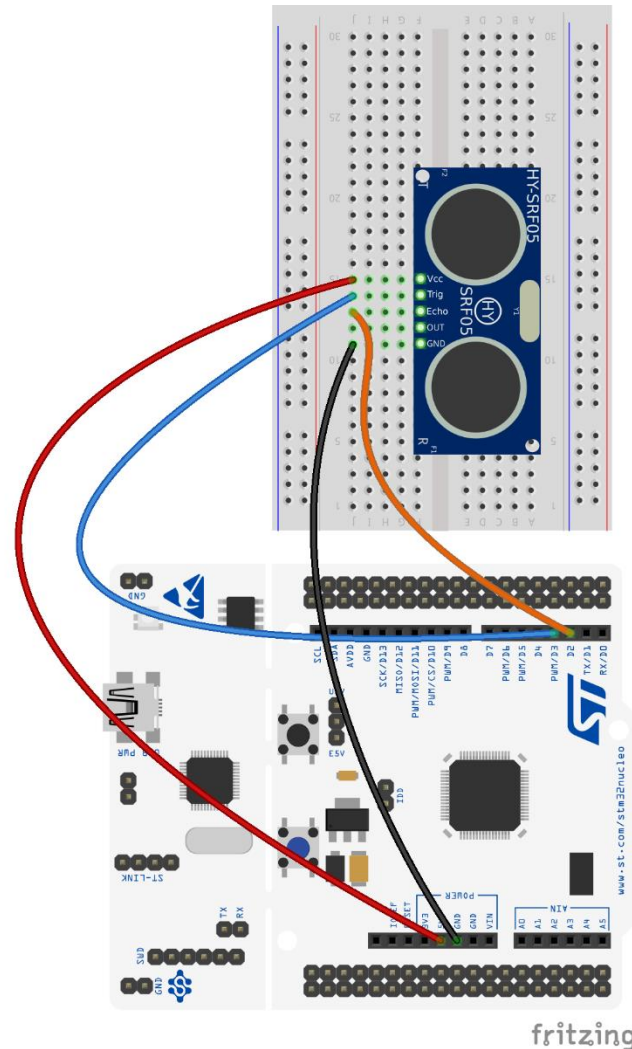
- ▣ 5초 간격으로 초음파 센서를 통해 측정된 거리를 터미널 에뮬레이터(Tera Term)에 표시한다.

Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

3

□ 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

4

□ A sample code

```
6 #include "mbed.h"
7
8 DigitalOut trigger(ARDUINO_UNO_D3);
9 DigitalIn  echo(ARDUINO_UNO_D2);
10 Timer      timer1;
11
12 BufferedSerial pc(CONSOLE_TX, CONSOLE_RX, 115200);
13 char buffer[80];
14
15 int main()
16 {
17     float distance;
18
19     sprintf(buffer, "Mbed OS version %d.%d.%d\r\n\r\n",
20             MBED_MAJOR_VERSION, MBED_MINOR_VERSION, MBED_PATCH_VERSION);
21     pc.write(buffer, strlen(buffer));
22     sprintf(buffer, "\r\n Welcome to Ultrasonic Sensor Lab.!\r\n");
23     pc.write(buffer, strlen(buffer));
24
25     // initialization
26     trigger = 0;
```

Lab9-1: Ultrasonic Sensor를 이용한 거리 측정

5

□ 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

6

□ 실습 목적

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

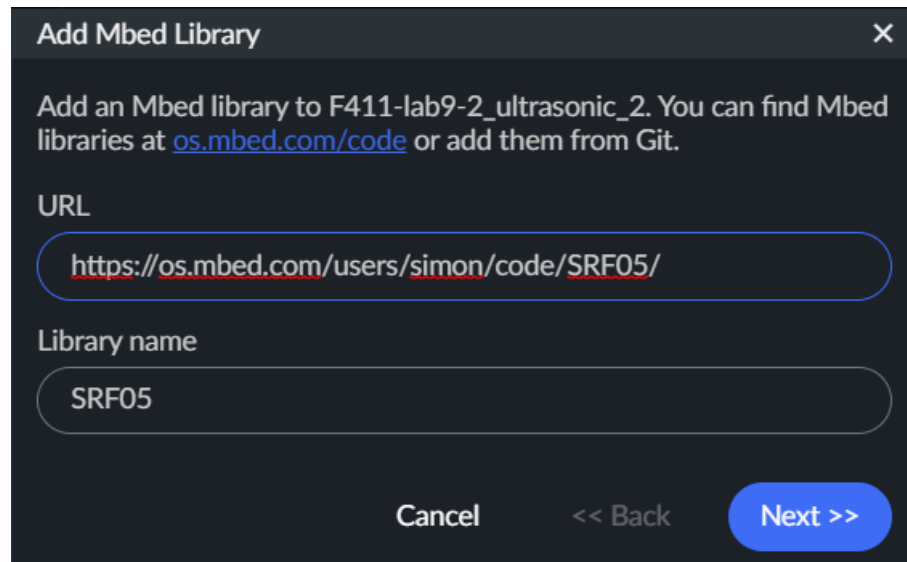
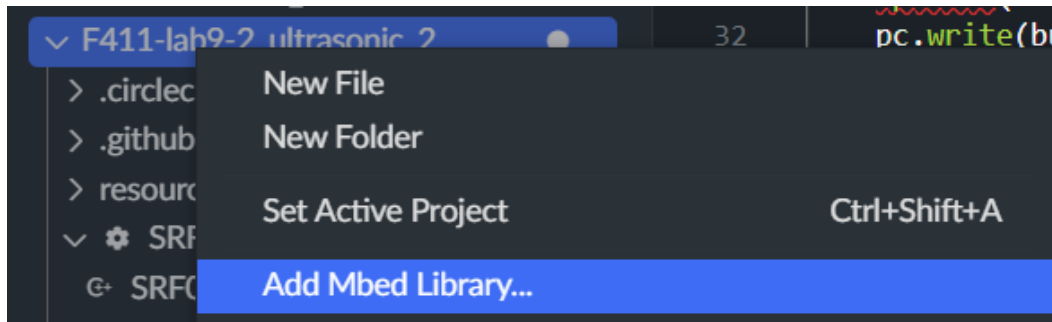
□ 실습 시나리오

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

Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

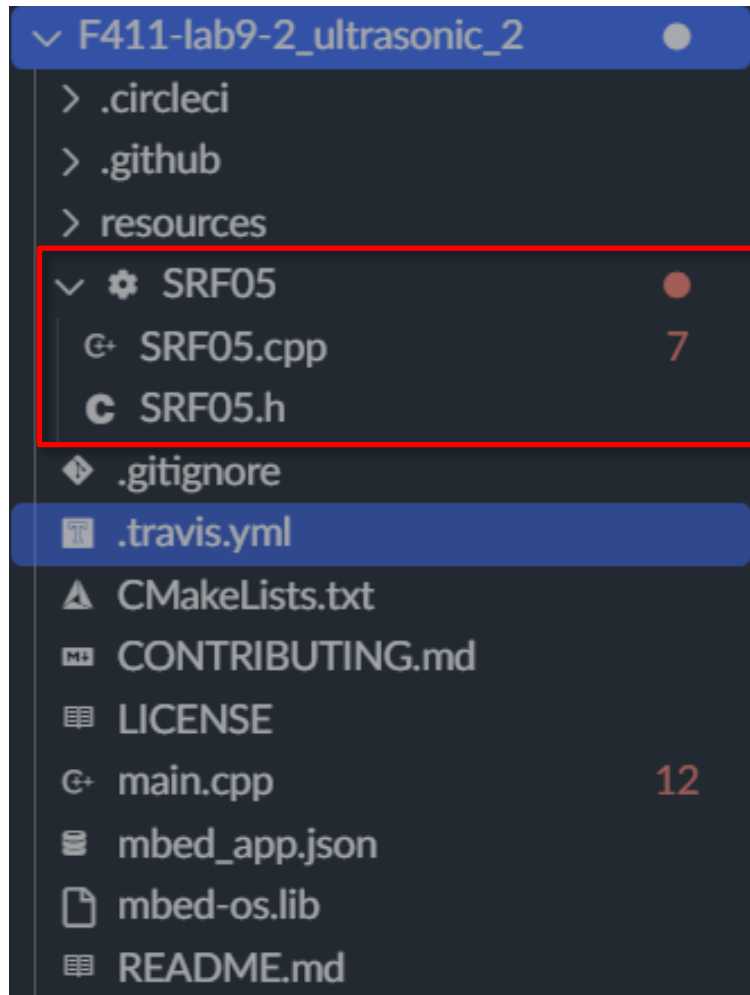
7

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



Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

8



Lab9-2: Ultrasonic Sensor Library를 이용한 거리 측정

9

□ A sample code

```
6 #include "mbed.h"
7 #include "SRF05.h"
8
9 SRF05 srf05(ARDUINO_UNO_D3, ARDUINO_UNO_D2);
10 BufferedSerial pc(CONSOLE_TX, CONSOLE_RX, 115200);
11
12 char buffer[80];
13
14 int main() {
15     sprintf(buffer, "Mbed OS version %d.%d.%d\r\n\r\n",
16             MBED_MAJOR_VERSION, MBED_MINOR_VERSION, MBED_PATCH_VERSION);
17     pc.write(buffer, strlen(buffer));
18     sprintf(buffer, "\r\n Welcome to Ultrasonic Sensor Lab. 9-2!\r\n");
19     pc.write(buffer, strlen(buffer));
20
21     while(true) {
22         sprintf(buffer, "Distance = %.2f [cm]\r\n", srf05.read());
23         pc.write(buffer, strlen(buffer));
24         ThisThread::sleep_for(3000ms);
25     }
26 }
```

Lab9-3: 근접 물체 감지

10

□ 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.