

C h a p t e r

09



초음파 센서 동작

15

초음파 센서 (Ultrasonic sensor)

초음파 센서에 대하여 알아보고, 실제 로봇에 장착하여 움직임을 볼 수 있습니다..

■ 동 작

장애물과의 거리를 측정하기 위해 사용되어지며, 일반적으로 2cm~3m까지의 거리를 측정할 수 있다.

발생한 초음파가 전방의 물체에 반사되어 되돌아오는 시간을 측정하여 거리를 계산한다.

필요 장비 :



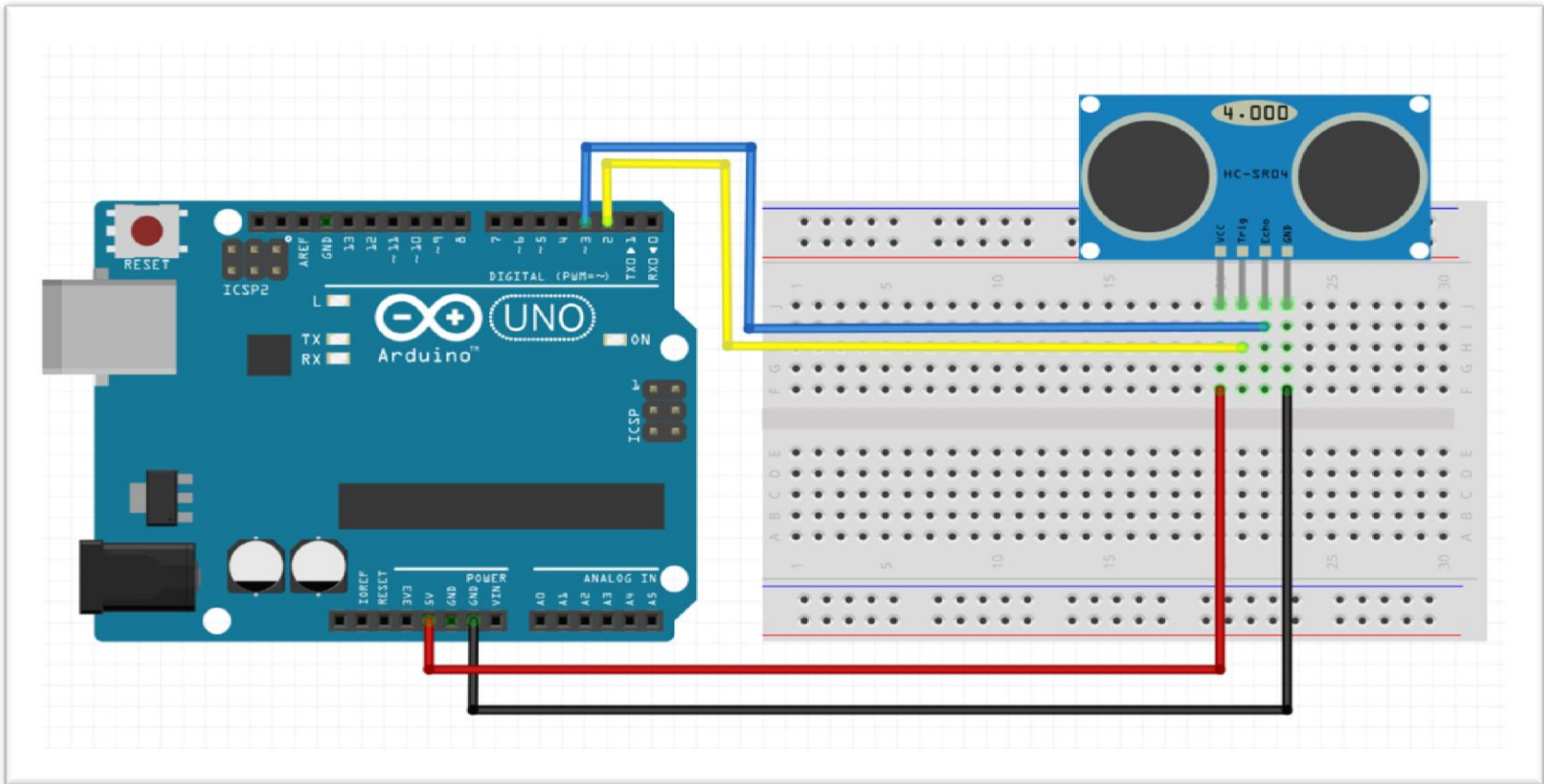
공두이노 로봇에서는
서보모터 위에 초음파
센서가 위치하여 주변
장애물을 확인한다.






핀 연결 시에는 반드시 공두이노 메인보드 전원 OFF

■ 초음파센서와 아두이노 핀 연결 구조

서보모터를 이용하기 위해서 다음과 같이 공두이노 보드와 초음파 센서를 연결 시켜 줍니다.



- | | | | |
|---|-----------|---|-----------------|
|  | 빨간선 : VCC |  | 노란선 : Trig(2번핀) |
|  | 검은선 : GND |  | 파란선 : Echo(3번핀) |

초음파 센서로 측정된 값을 시리얼 모니터에서 확인한다.

```
// Sonic
int ECHO_pin =3;           1)
int TRIG_pin =2;           2)

unsigned long  distance;    3)

void setup() {
  Serial.begin(9600);        4)
  pinMode(ECHO_pin, INPUT);  5)
  pinMode(TRIG_pin, OUTPUT); 6)
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG_pin, LOW); 7)
  delayMicroseconds(2);         8)
  digitalWrite(TRIG_pin, HIGH); 9)
  delayMicroseconds(10);        10)
  digitalWrite(TRIG_pin, LOW);  11)

  distance = pulseIn(ECHO_pin, HIGH); 12)
  distance = distance/58;         13)
```

- 1) 반사된 초음파 신호 수신핀
- 2) 트리거 신호 발생핀
- 3) 측정된 초음파 신호를 읽고 변환 시키기 위한 변수
- 4) 시리얼 모니터
- 5) 반사된 초음파 신호핀 입력모드로 설정
- 6) 트리거 신호 발생핀 출력모드로 설정
- 7-8) 트리거 핀을 2 μ 초 동안 "LOW"
- 9-10) 트리거 하기 위하여 10 μ 초간 "HIGH"
- 11) 트리거 핀을 다시 "LOW"
- 12) 펄스인 함수를 이용하여 펄스 지속시간 읽기
- 13) 입력받은 값을 58로 나누면 cm단위와 비슷해진다.

초음파 센서로 측정된 값을 시리얼 모니터에서 확인한다.

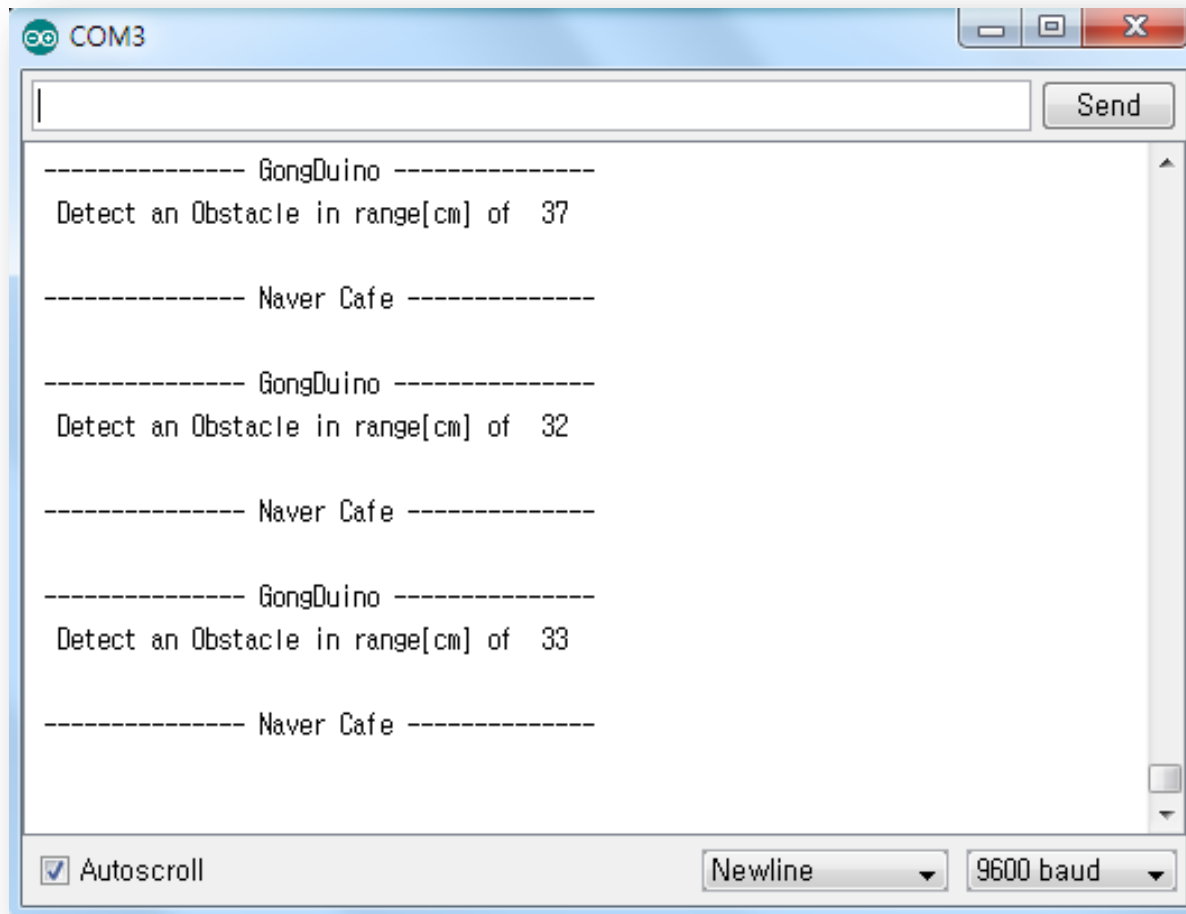
```
Serial.print("----- GongDuino -----\\n");  
14)  
Serial.print(" Detect an Obstacle in range[cm] of ");  
15)  
Serial.println(distance);  
16)  
Serial.print("\\n ----- Naver Cafe -----\\n\\n ");  
17)  
delay(1000);  
18)  
}
```

14-17) 거리값을 시리얼 모니터에 출력

18) 다음 출력까지 1초 대기

초음파센서의 동작

프로그램 업로드 이후에 시리얼모니터를 실행하면, 초음파 센서의 반응 결과를 확인할 수 있다.



C h a p t e r

10



초음파 센서로 후방 감지 알리미 만들기

01

후방 감지 알리미 준비물

초음파 센서에서 데이터를 받아 제어하는 방법에 대해서 학습한다.

초음파 센서를 통해서 물체와 센서 사이의 거리를 감지할 수 있다. 거리 데이터를 아두이노로 넘기고 프로그램으로 제어 문을 짜서 일정 범위안에 물체가 들어오면 소리가 나고, 물체가 센서에 가까워 질수록 소리가 빠르게 나는 후방 감지 알리미를 만들어보자.



아두이노 보드



초음파 센서



피에조 부저

핀 연결 시에는 반드시 아두이노 메인보드 전원 OFF

02

초음파 센서 원리

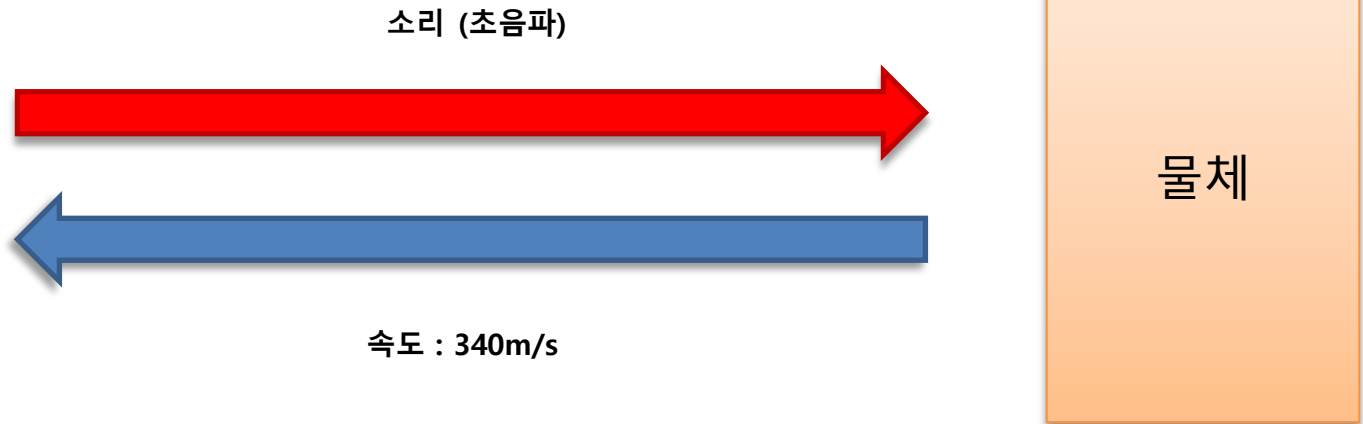
초음파 센서에서 거리를 측정하는 원리에 대해서 학습한다.

초음파 센서는 소리의 속도가 340m/s인 것을 이용하여 거리를 측정한다. 소리가 1cm를 가는데 29u초가 소요되므로, 초음파 발생기에서 발생한 초음파가 전방에 있는 물체에 반사되어 센서로 돌아오는 시간을 측정하여 거리를 계산한다.



Trig : Pin 8

Echo: pin 7

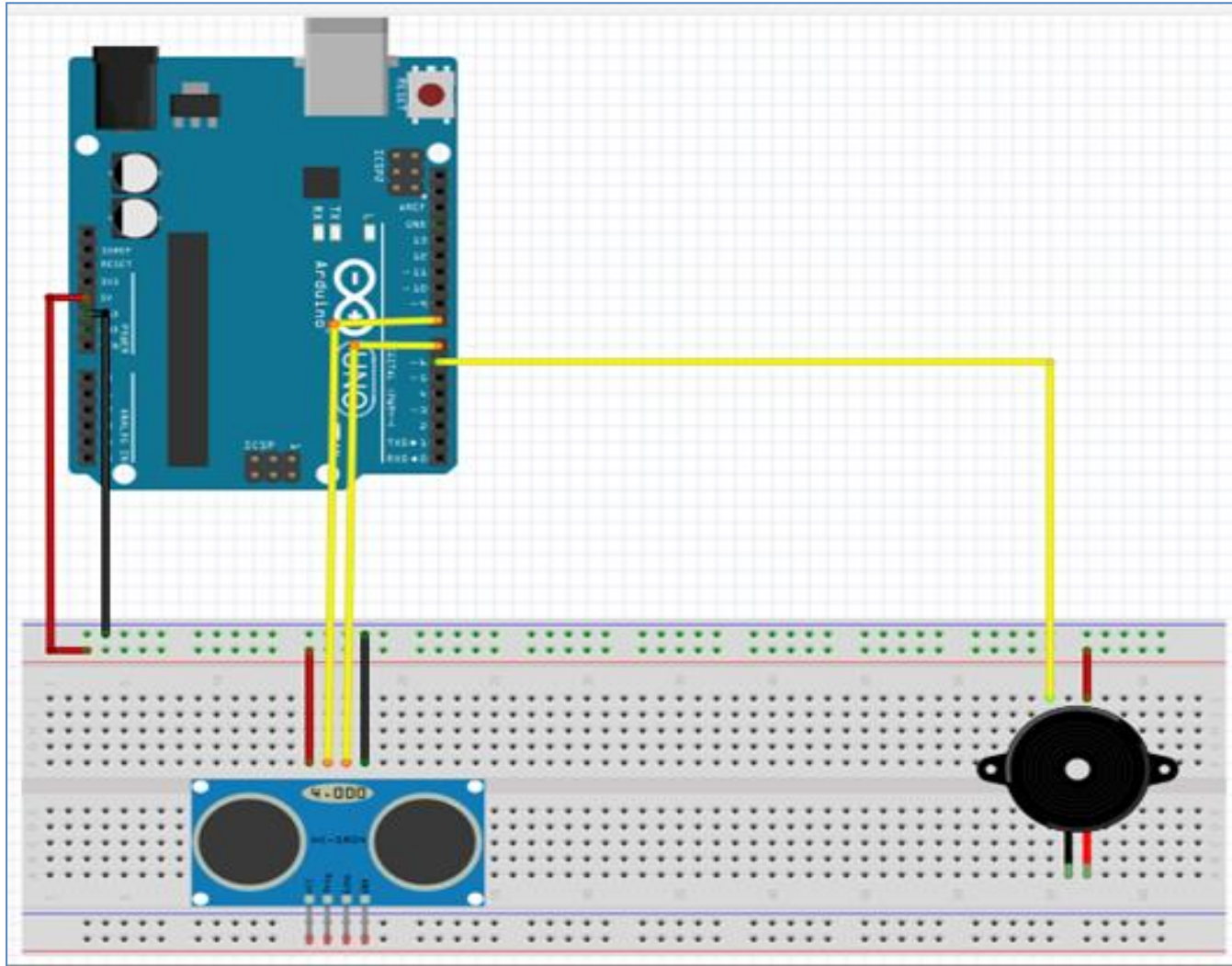


센서는 트리거 핀을 통해 10u초의 펄스를 발생시키고 에코 핀을 통해 반사된 초음파 값을 읽어 들이므로 trig핀을 디지털 입출력 8번 핀에, echo핀을 7번 핀에 연결한다.

02

초음파 센서 원리

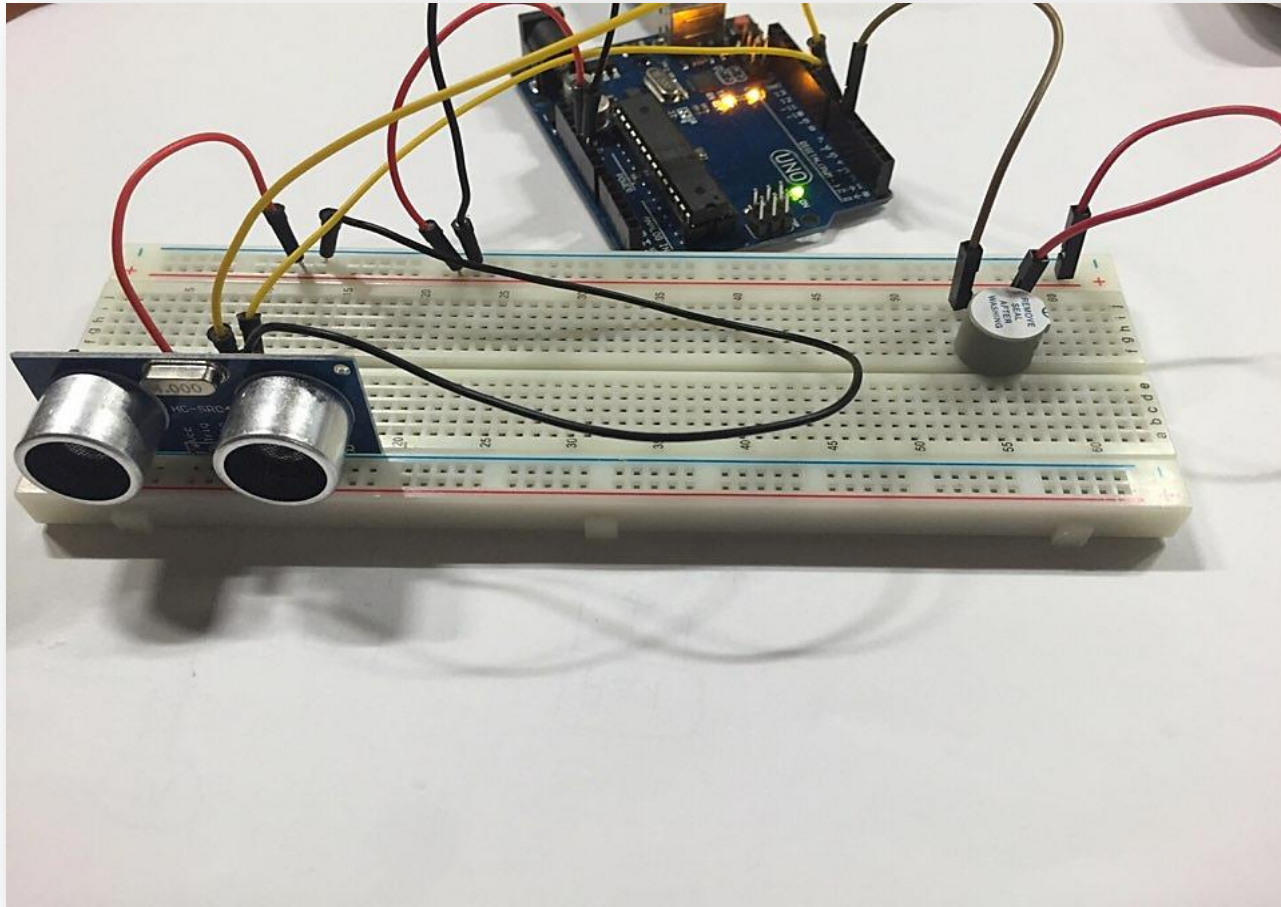
초음파 센서에서 거리를 측정하는 원리에 대해서 학습한다.



회로도

초음파 센서 원리

초음파 센서에서 거리를 측정하는 원리에 대해서 학습한다.

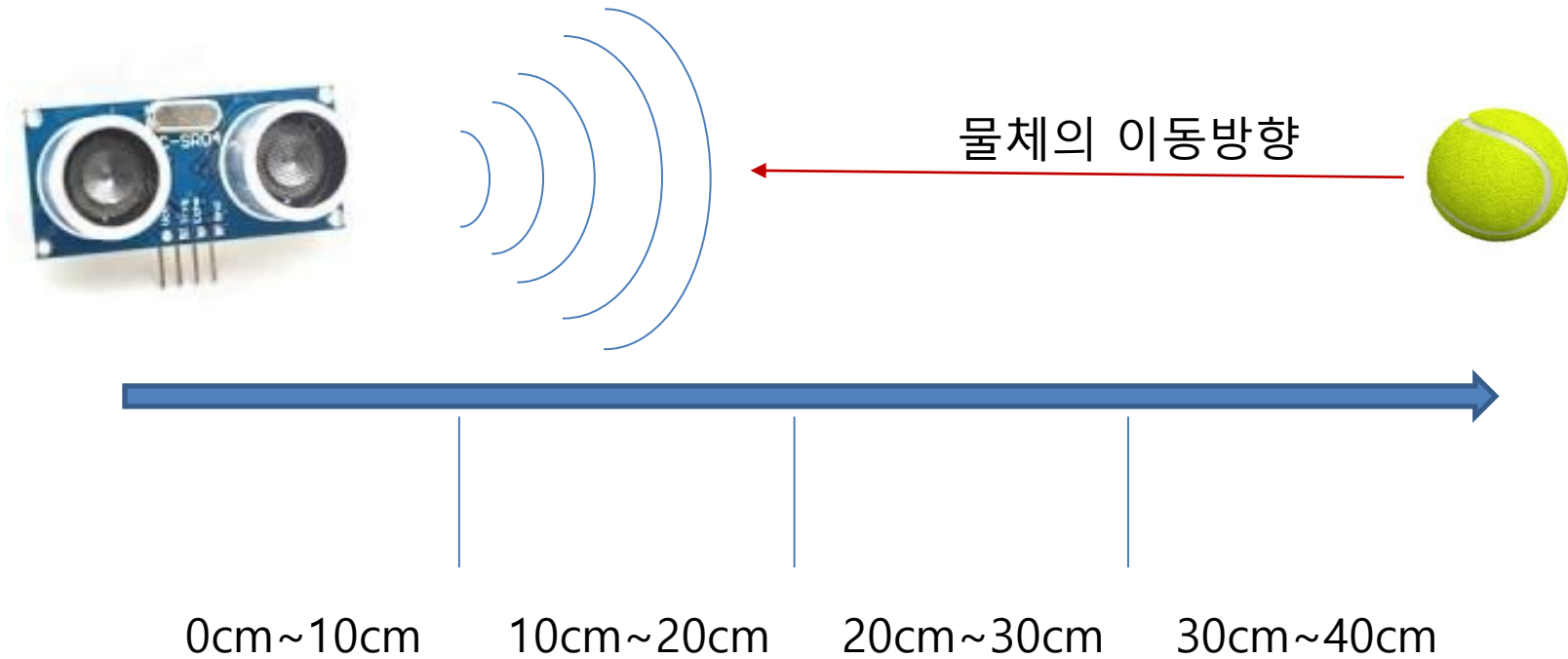


브레드 보드에 초음파 센서와 부저를 결합한 모습

03

스케치 만들기

스케치의 개요에 대해서 설명한다.



이번 스케치에서는 물체가 센서에 가까이 접근할 수록 경고음을 내는 속도를 빠르게 한다. 40cm에서 30cm일 때는 0.3초, 30cm에서 20cm일 때는 0.15초, 20cm에서 10cm일 때는 0.1초, 10cm에서 0cm까지는 비프음만 내기로 한다.

프로그램 작성

물체와 초음파센서의 거리가 가까워질 수록 소리가 커지는 것을 확인한다.



```
int ECHO_pin = 7;
int TRIG_pin = 8;
int distance;

void setup() {
  pinMode(ECHO_pin, INPUT);
  pinMode(TRIG_pin, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG_pin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIG_pin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG_pin, LOW);
  distance = pulseIn(ECHO_pin, HIGH);
```

- 1) Echo 핀을 7번으로 지정한다
- 2) trig 핀을 8번으로 지정한다
- 3) 거리를 저장하는 변수를 선언한다
- 4) 7번 핀을 입력으로 설정
- 5) 8번 핀을 출력으로 설정
- 6) 6번 핀을 출력으로 설정
- 7) 데이터를 체크하기 위해 시리얼 모니터를 사용
- 8) 트리거 핀을 2u초 동안 LOW
- 9) 트리거하기 위하여 10u초 동안 HIGH
- 10) 트리거 핀을 다시 LOW
- 11) 펄스 지속 시간 읽기

물체와 초음파센서의 거리가 가까워질 수록 소리가 커지는 것을 확인한다.



```
int val1 = distance/58;
int val2 = map(val1,0,2000,0,255);
delay(100);

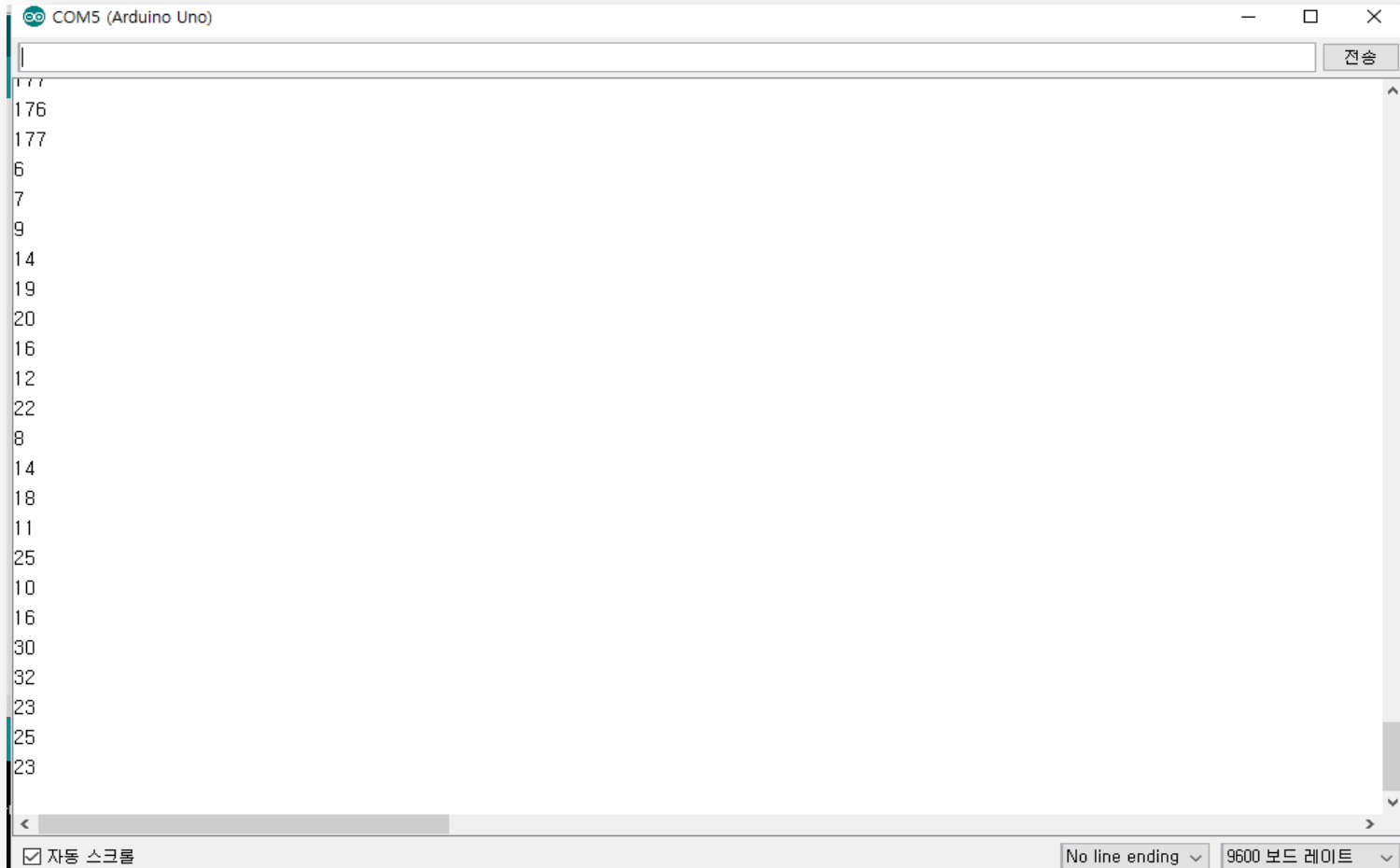
if(val1<40 && val1>30)      beep(300);
else if(val1<30 && val1>20) beep(150);
else if(val1<20 && val1>10) beep(100);
else if(val1<10 && val1>5)  beep(50);
else if(val1<5 && val1>0)   tone(6,392,200);
Serial.println(val1);
delay(100);
}

void beep(int a){
    tone(6,392,200);
    delay(a);
    tone(6,493,200);
    delay(a);
    tone(6,587,200);
    delay(a);
}
```

- 12) 펄스 시간을 거리로 환산(cm단위)
- 13) 측정 범위를 0~2m 까지로 맵핑
- 14) 물체의 거리가 30cm~40cm 사이일 경우 0.3초 간격으로 경고음을 냄
- 15) 20cm~30cm 사이면 0.15초 간격으로 경고음을 냄
- 16) 10cm~20cm 사이면 0.1초 간격으로 경고음을 냄
- 17) 0cm~10cm 사이면 0.05초 간격으로 울음을 냄
- 18) 시리얼 모니터에 거리를 표시
- 19) 경고음을 내는 함수를 만든다. 정수 값을 매개변수로 받고 그 값을 간격으로 사용한다.
- 20) 울음을 0.2초 동안 낸다
- 21) 시음을 0.2초 동안 낸다
- 22) 레음을 0.2초 동안 낸다

프로그램 동작확인

정상 동작함을 확인한다.



The screenshot shows the Arduino IDE serial monitor window for COM5 (Arduino Uno). The window title bar includes standard Windows window controls (minimize, maximize, close) and a '전송' (Send) button. The main area displays a list of numbers: 177, 176, 177, 6, 7, 9, 14, 19, 20, 16, 12, 22, 8, 14, 18, 11, 25, 10, 16, 30, 32, 23, 25, and 23. The numbers are listed vertically, with some appearing to be on the same line. At the bottom of the window, there is a status bar with a checked '자동 스크롤' (Auto Scroll) checkbox, a 'No line ending' dropdown menu, and a '9600 보드 레이트' (9600 Baud Rate) dropdown menu.

```
COM5 (Arduino Uno)
177
176
177
6
7
9
14
19
20
16
12
22
8
14
18
11
25
10
16
30
32
23
25
23
```

☒ 자동 스크롤 No line ending 9600 보드 레이트

초음파 센서 앞에서 물체의 거리를 이동시키면서 값이 변화함을 확인하고 의도한 대로 부저에서 소리가 나는지도 확인한다.