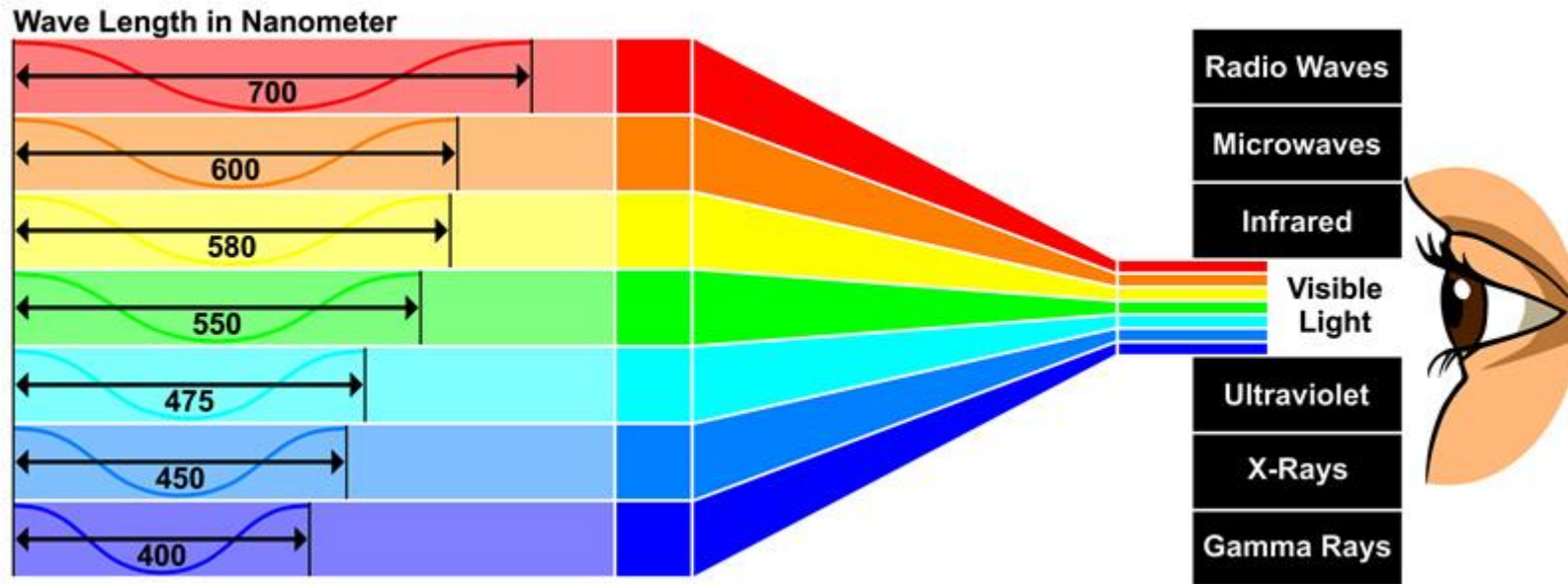


# IR센서/초음파센서 실험



# 광센서를 이용하여 장애물(물체) 인식

- IR(적외선)을 이용하여 장애물 인식

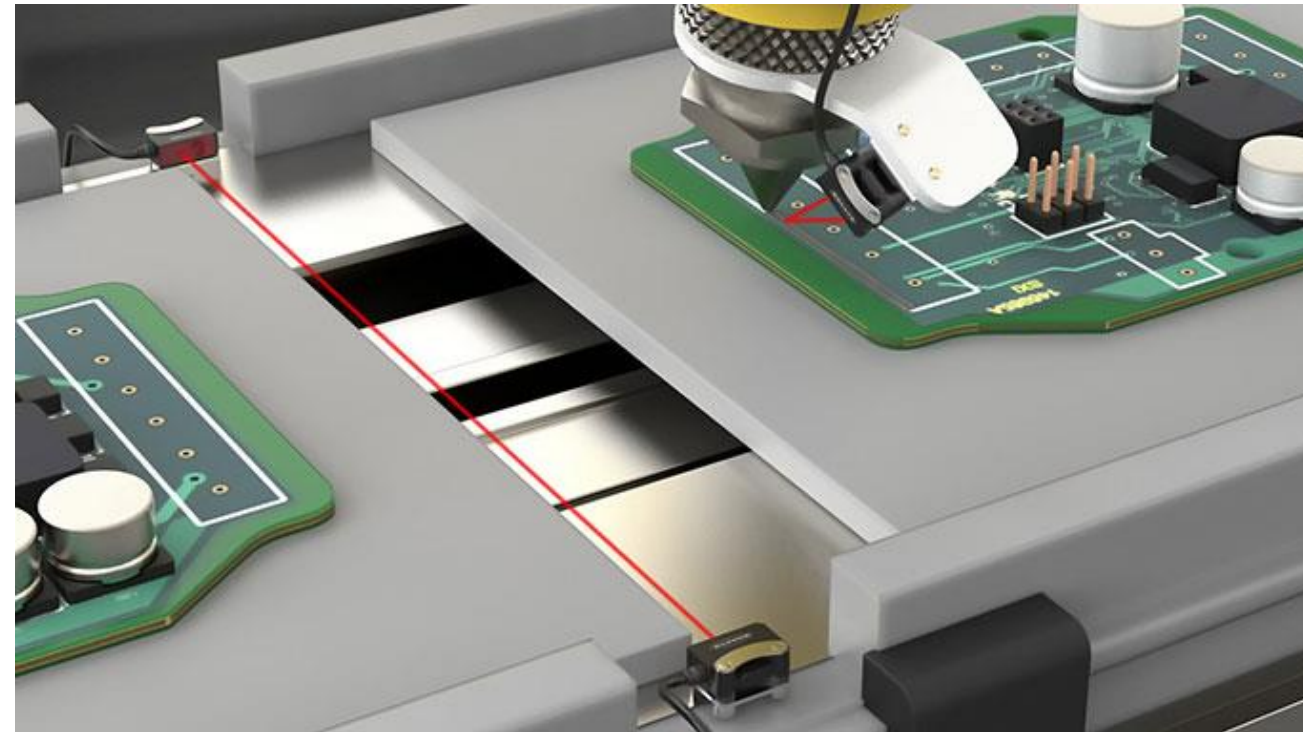


# 적외선 센서를 이용한 Line 추적 무인이동차

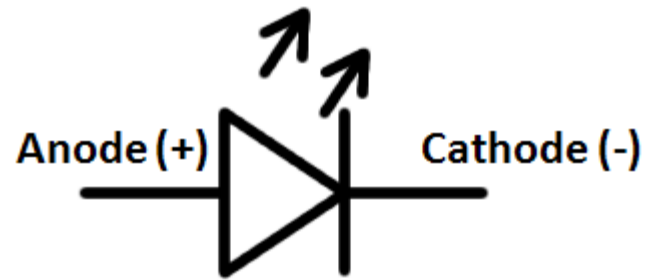
- 물류센터, 스마트팩토리, 스마트팜에서 물류를 자동으로 이동시키기 위해 가장 많이 사용하는 방식



# 광(IR, 레이저)센서를 이용한 생산라인의 생산품 관리

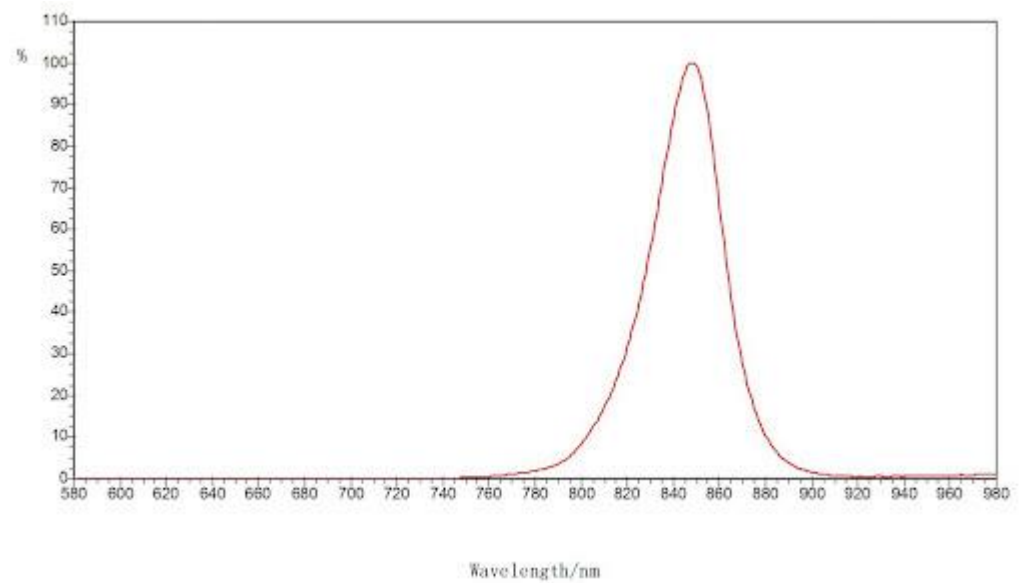


# 적외선 발광 다이오드 및 수신 모듈

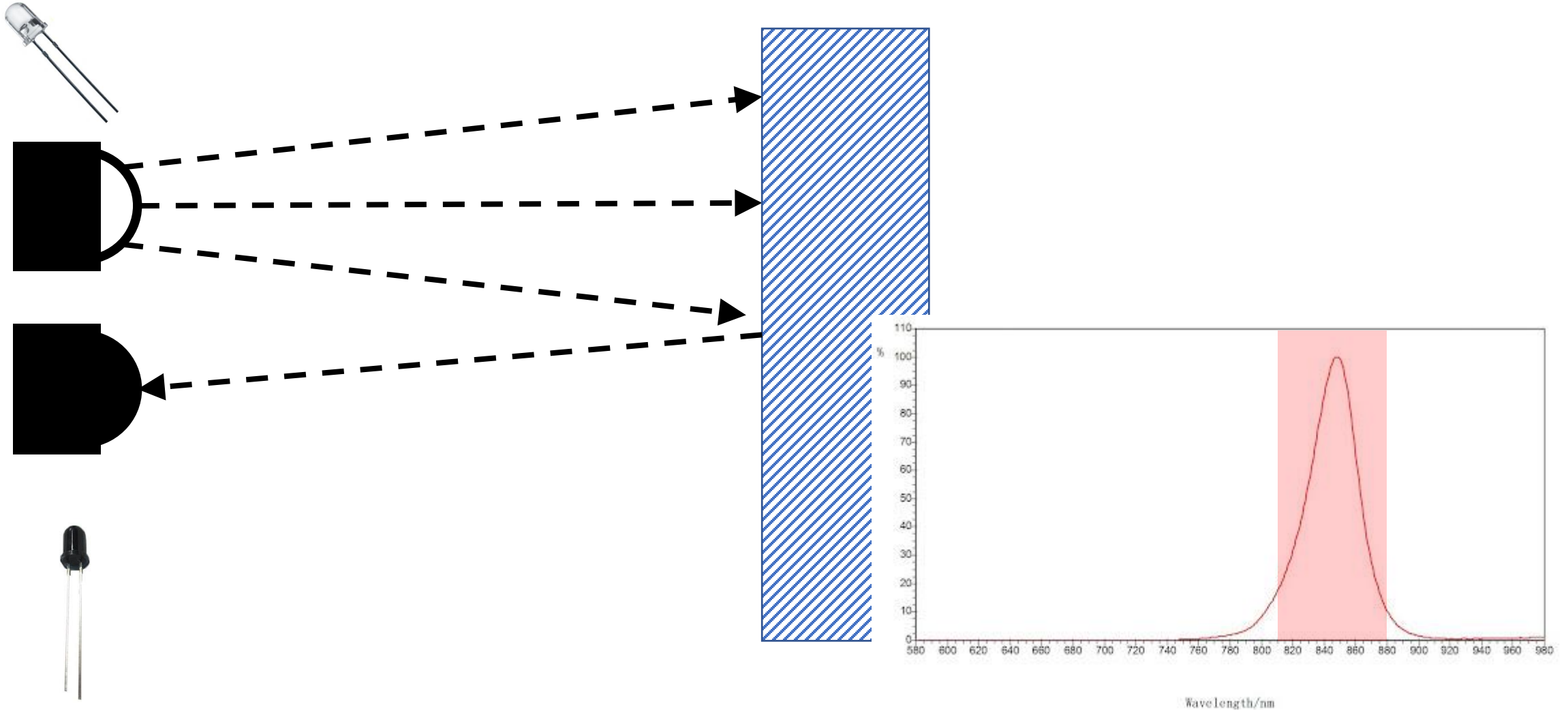


# 적외선 발광 다이오드의 파장

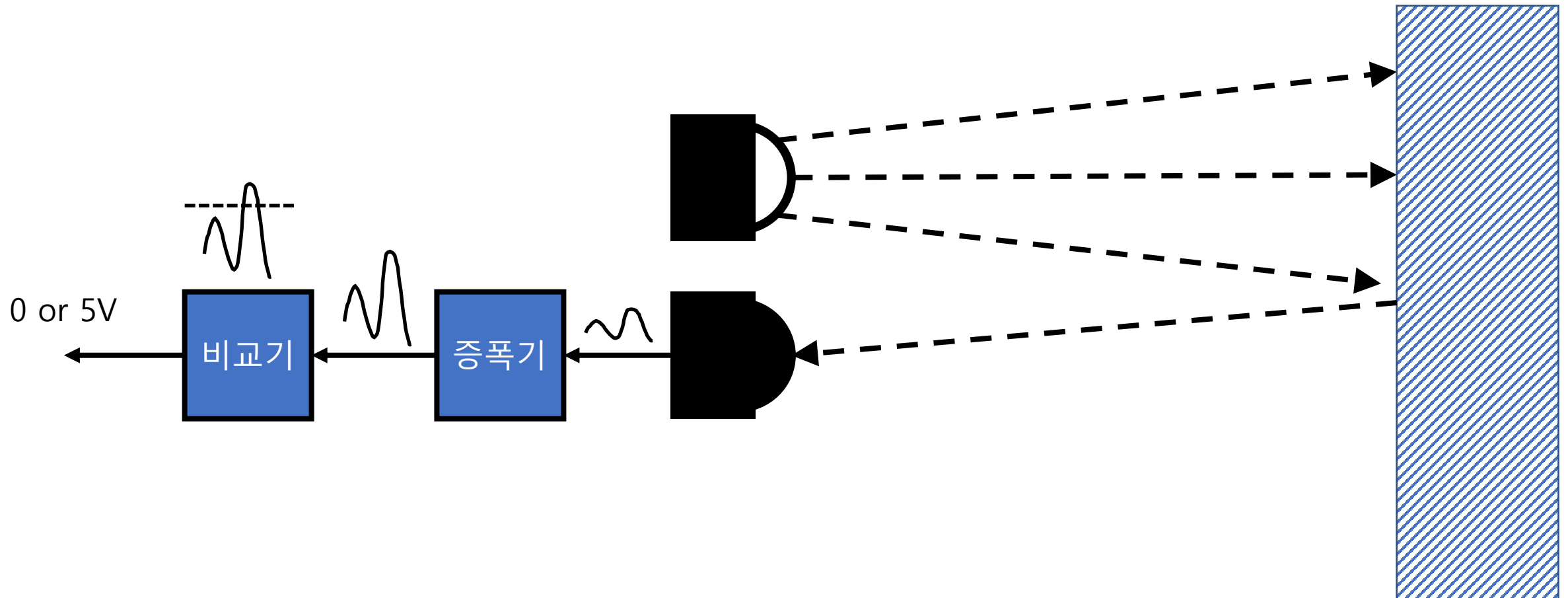
- 840 nm



# 적외선 센서를 이용한 장애물 인식

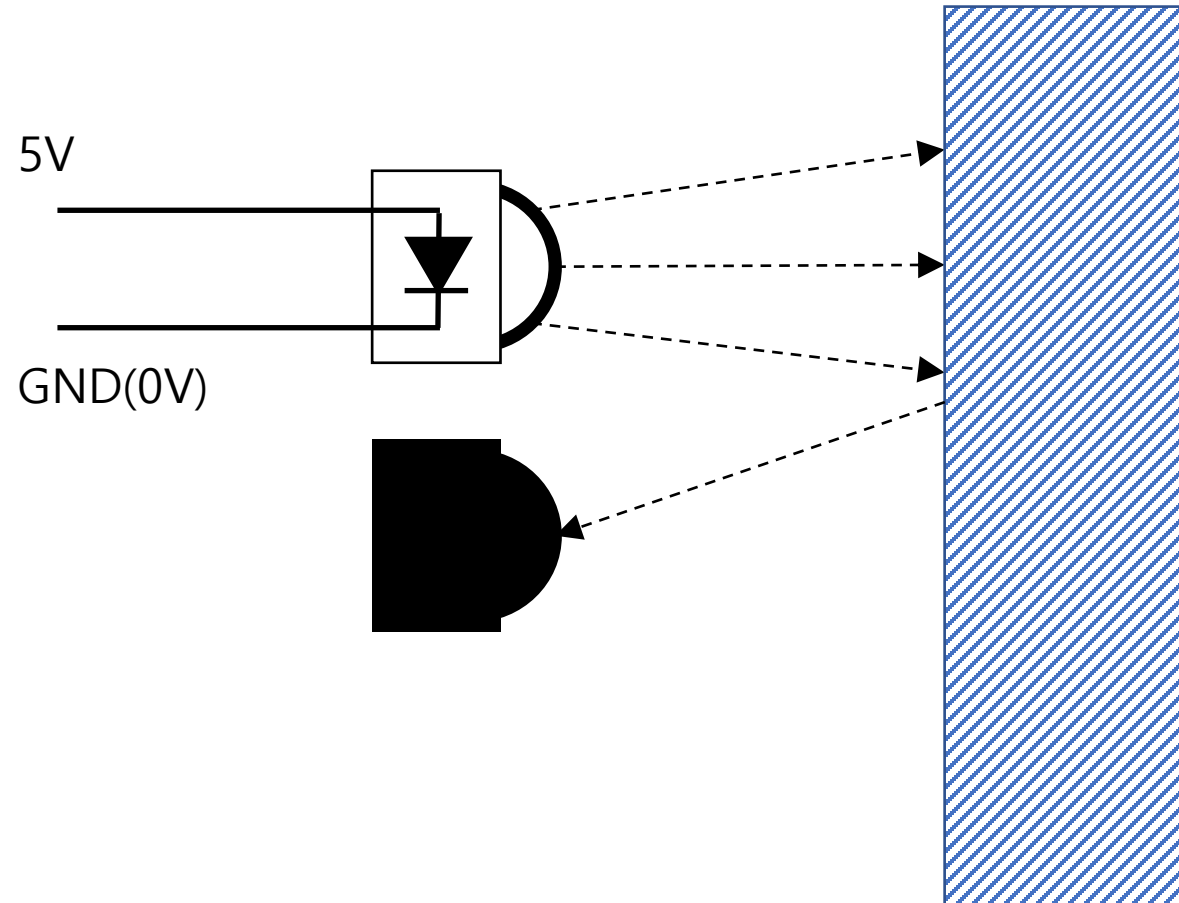


# 적외선 센서를 이용한 장애물 인식

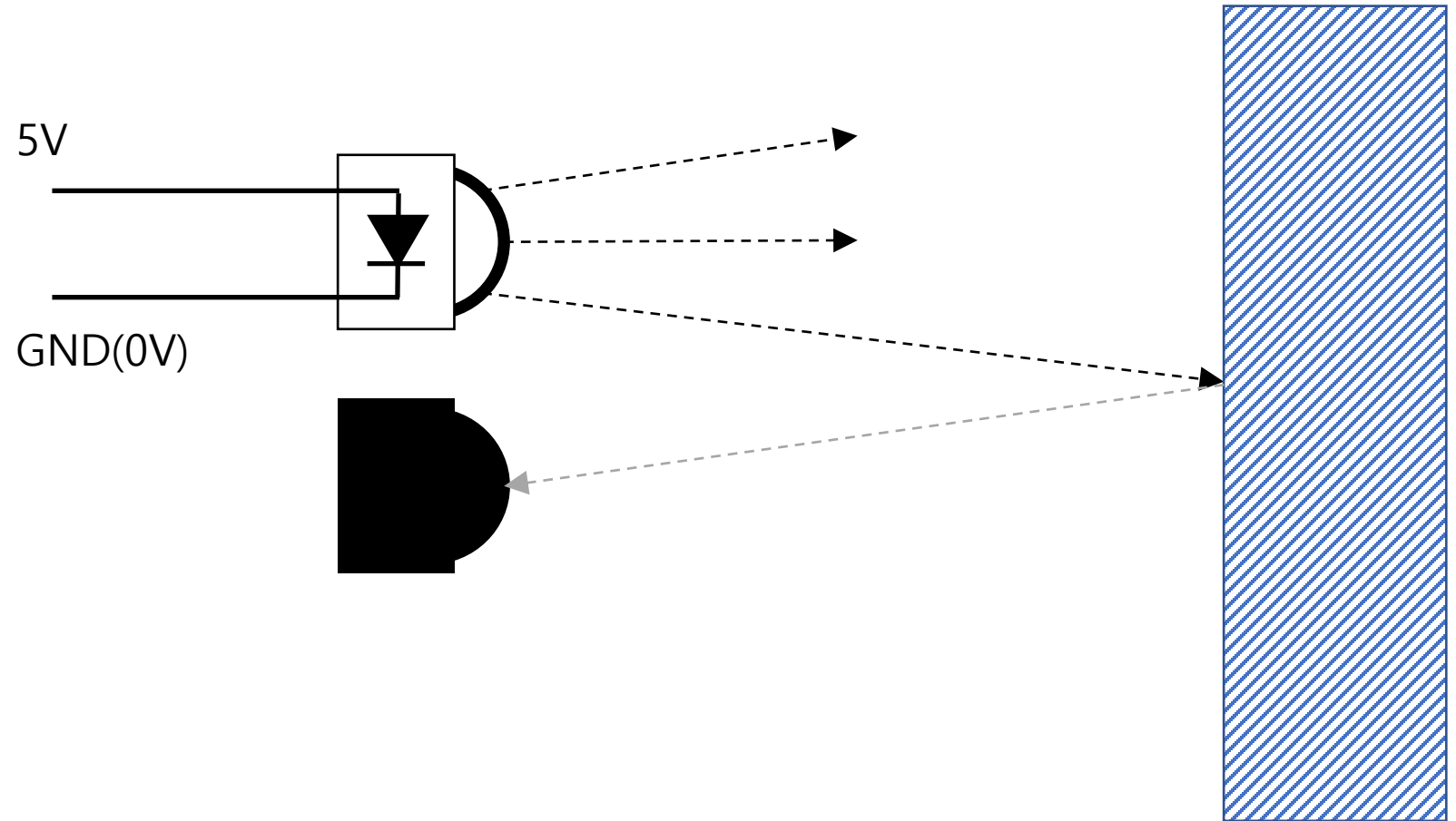




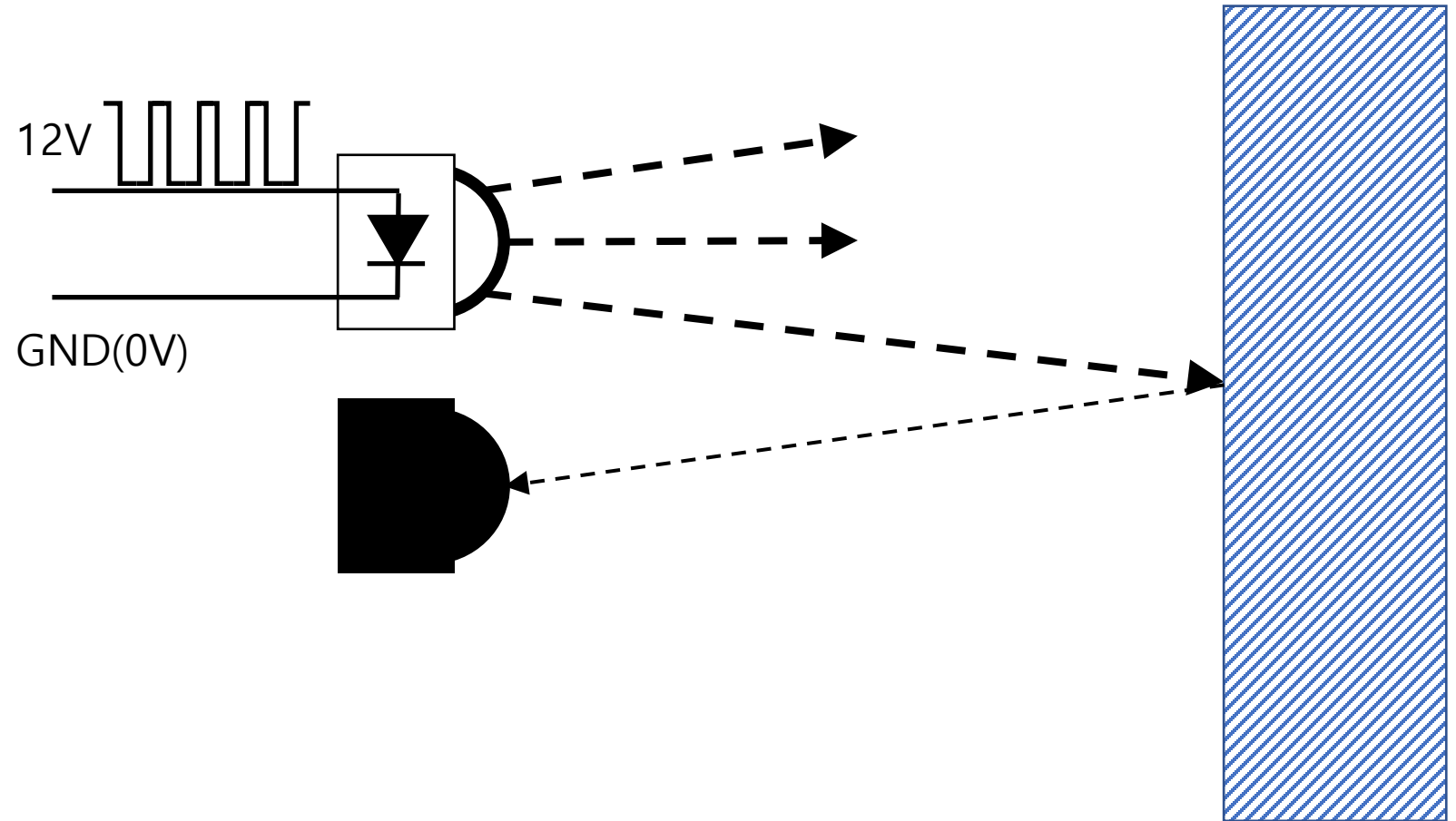
적외선 센서를 이용해 더 먼 거리의 장애물을 인식하려면?



# 적외선 센서를 이용해 더 먼 거리의 장애물을 인식하려면?

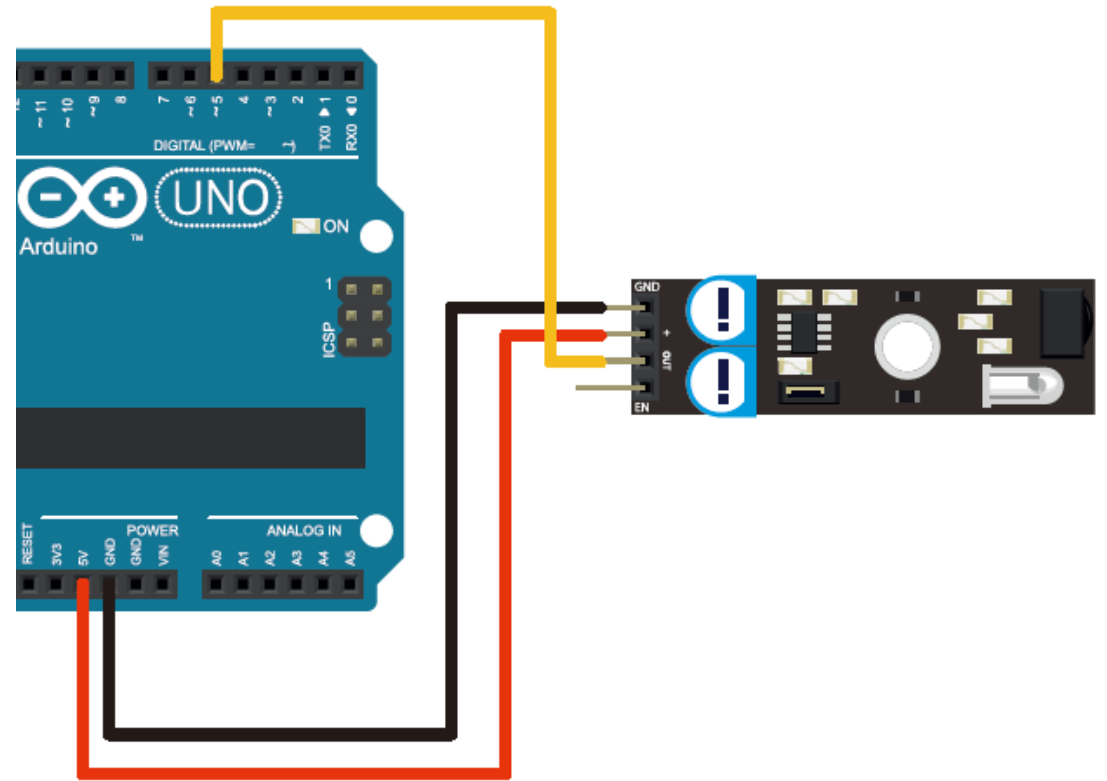


# 적외선 센서를 이용해 더 먼 거리의 장애물을 인식하려면?



# 적외선 센서 모듈 실험

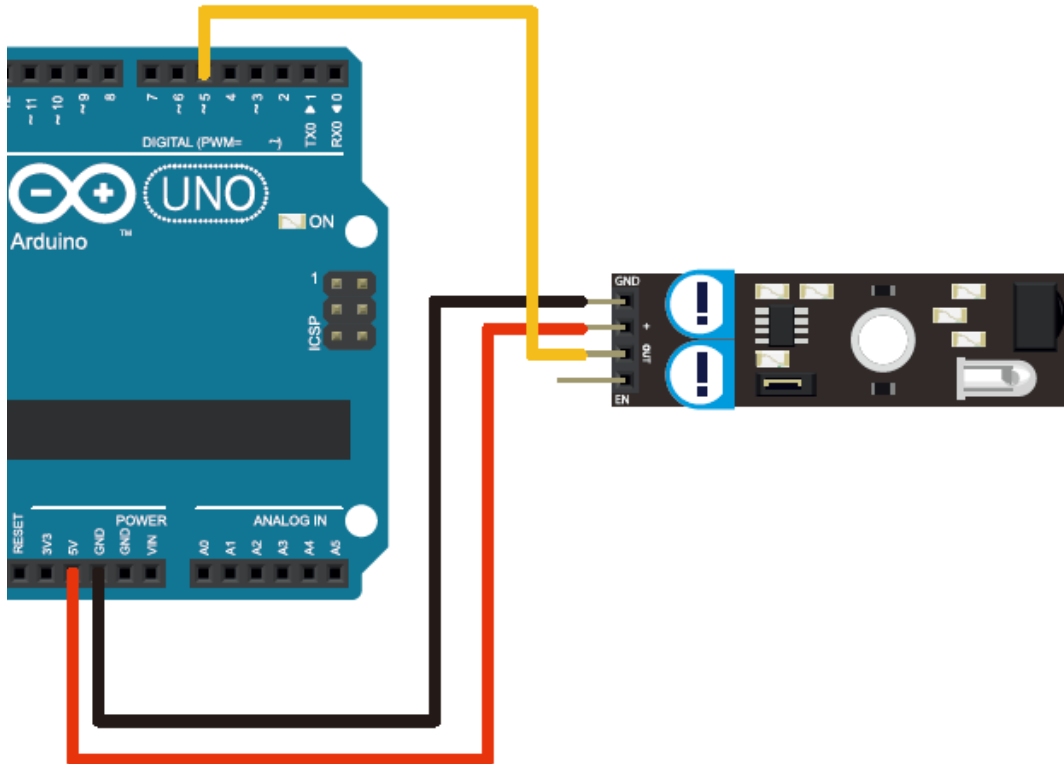
- 적외선 센서 기반의 장애물 인식 실험



# 적외선 센서 모듈 실험

- 적외선 센서 기반의 장애물 인식 실험

예제 6-1



```
void setup() {  
  // put your setup code here, to run once:  
  Serial.begin(9600) ;  
  pinMode(5, INPUT) ;  
}  
  
void loop() {  
  // put your main code here, to run repeatedly:  
  if( digitalRead(5) == LOW )  
  {  
    Serial.println("Obstacle!") ;  
  }  
  else  
  {  
    Serial.println("Check Obstacle") ;  
  }  
  
  delay(500) ;  
}
```

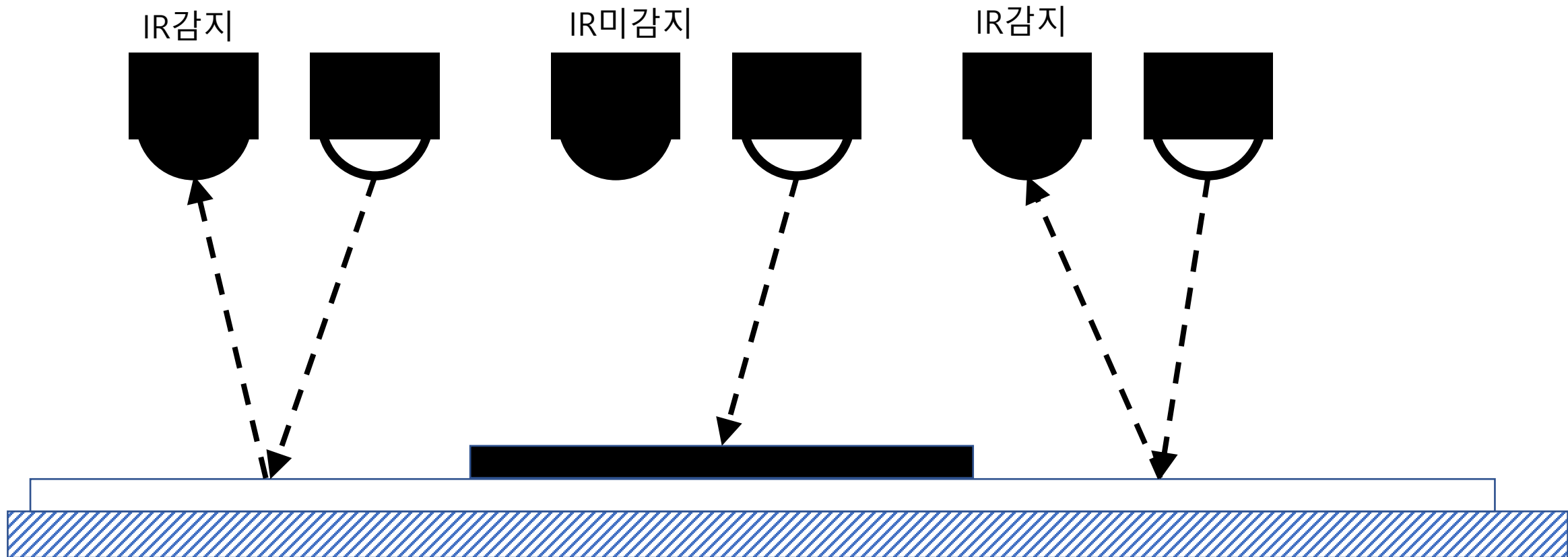
# 적외선 센서를 이용한 Line인식

- 바닥의 검은선을 인식

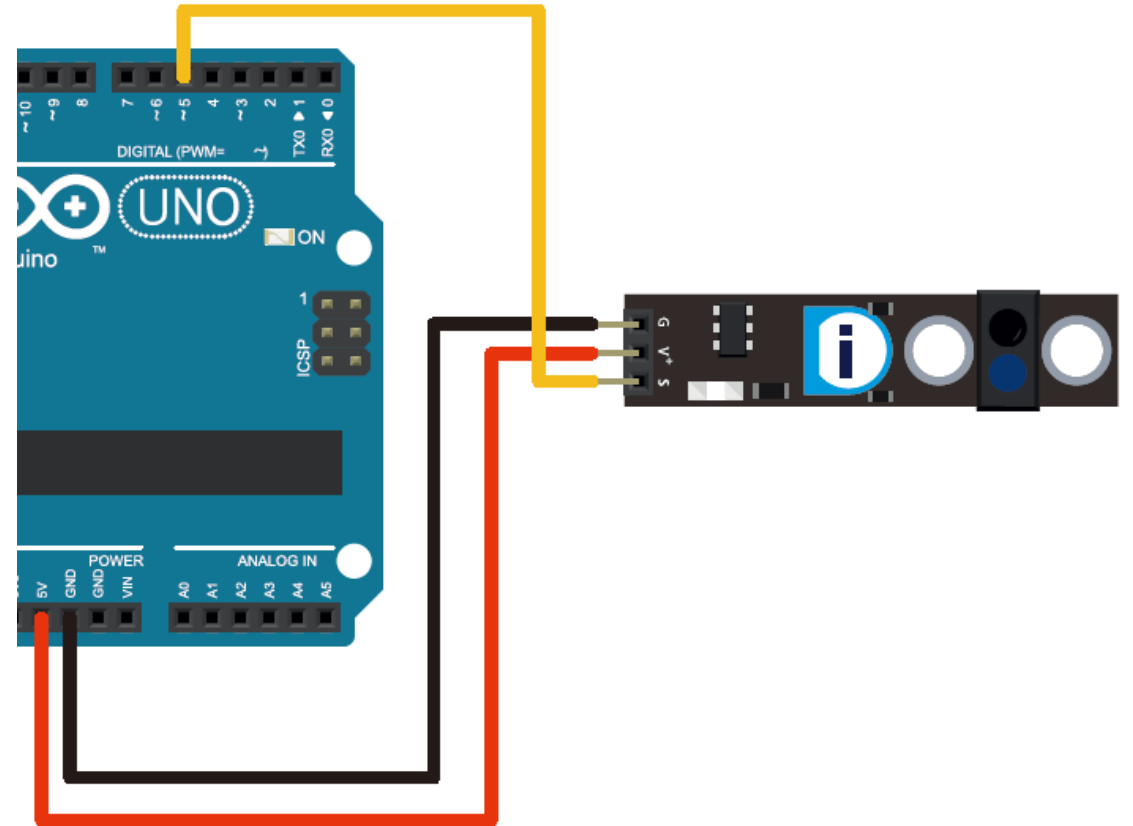


# 적외선 센서를 이용한 Line인식

- 여러 개의 IR센서를 이용하여 바닥의 검은선의 위치를 인식

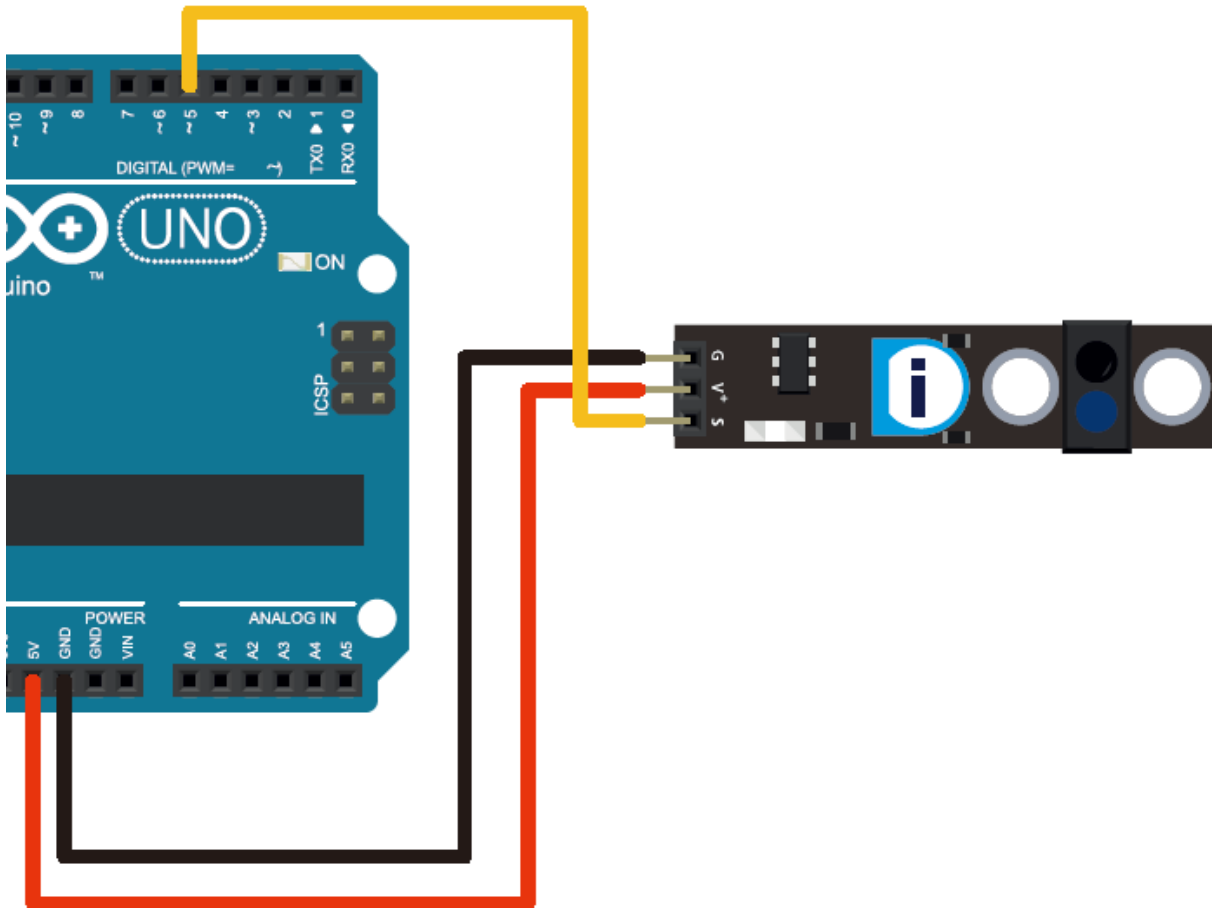


# 적외선 감지 센서 실험





# 적외선 라인감지 센서 실험



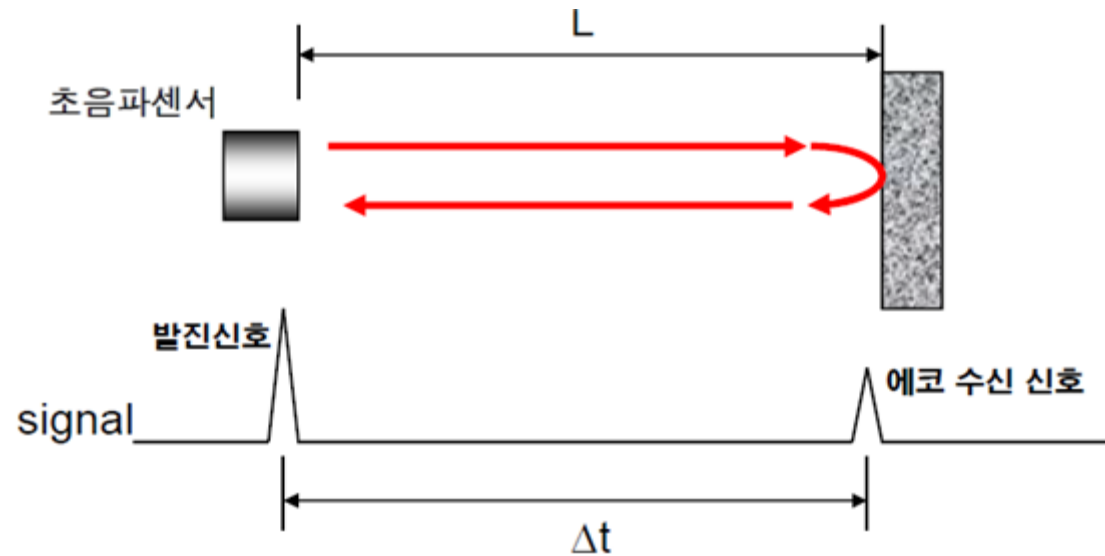
```
void setup()
{
  Serial.begin(9600) ;
  pinMode(5, INPUT) ;
}

void loop()
{
  if( digitalRead(5) == HIGH )
  {
    Serial.println("Check Line!") ;
  }
  else
  {
    Serial.println("Line") ;
  }

  delay(500) ;
}
```

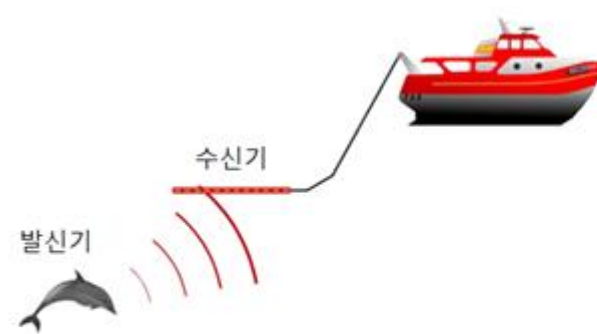
# ToF(Time of Flight)

- **ToF**는 피사체를 향해 발사한 빛이나 소리가 반사돼 돌아오는 시간으로 거리를 계산해 사물의 입체감이나 공간 정보, 움직임 등을 인식하는 3D 센싱 기술이다



# 초음파 센서란?

- 초음파 센서는 인간이 들을 수 있는 범위를 벗어나 20,000Hz 이상의 음파를 사용해 센서로부터 지정된 목표 물체까지의 거리를 측정 및 계산하는 산업용 제어 장치.
- 음파는 기본적으로 고체, 액체 및 기체를 통과해 이동하는 압력파이고 거리를 측정하거나 표적이 있고 없음을 감지하기 위해 산업용 응용 분야에서 사용할 수 있다.



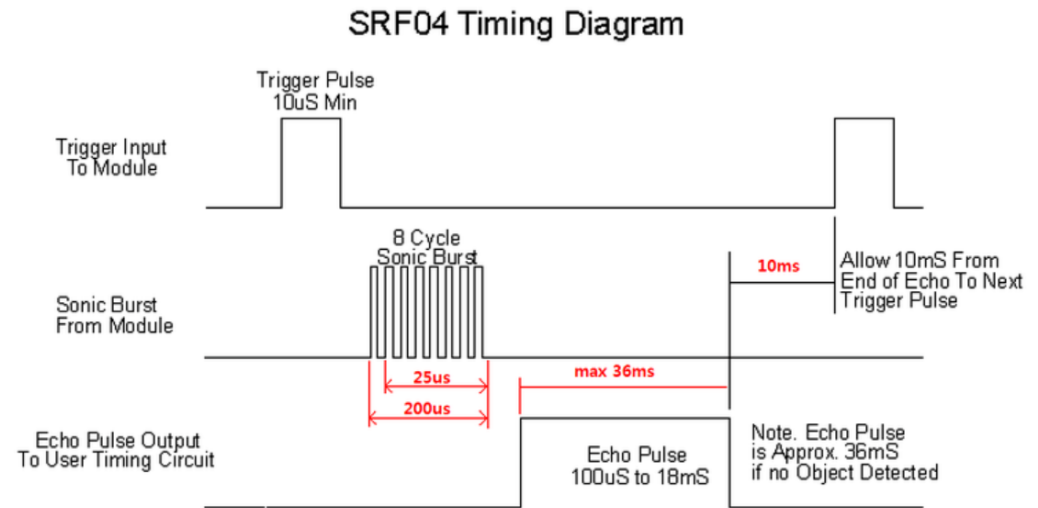
(a) 수동 소나(passive sonar)



(b) 능동 소나(active sonar)

# 초음파 센서 모듈

- SRF04 초음파 모듈을 사용하여 장애물까지의 거리 측정



# 초음파를 이용한 거리 측정

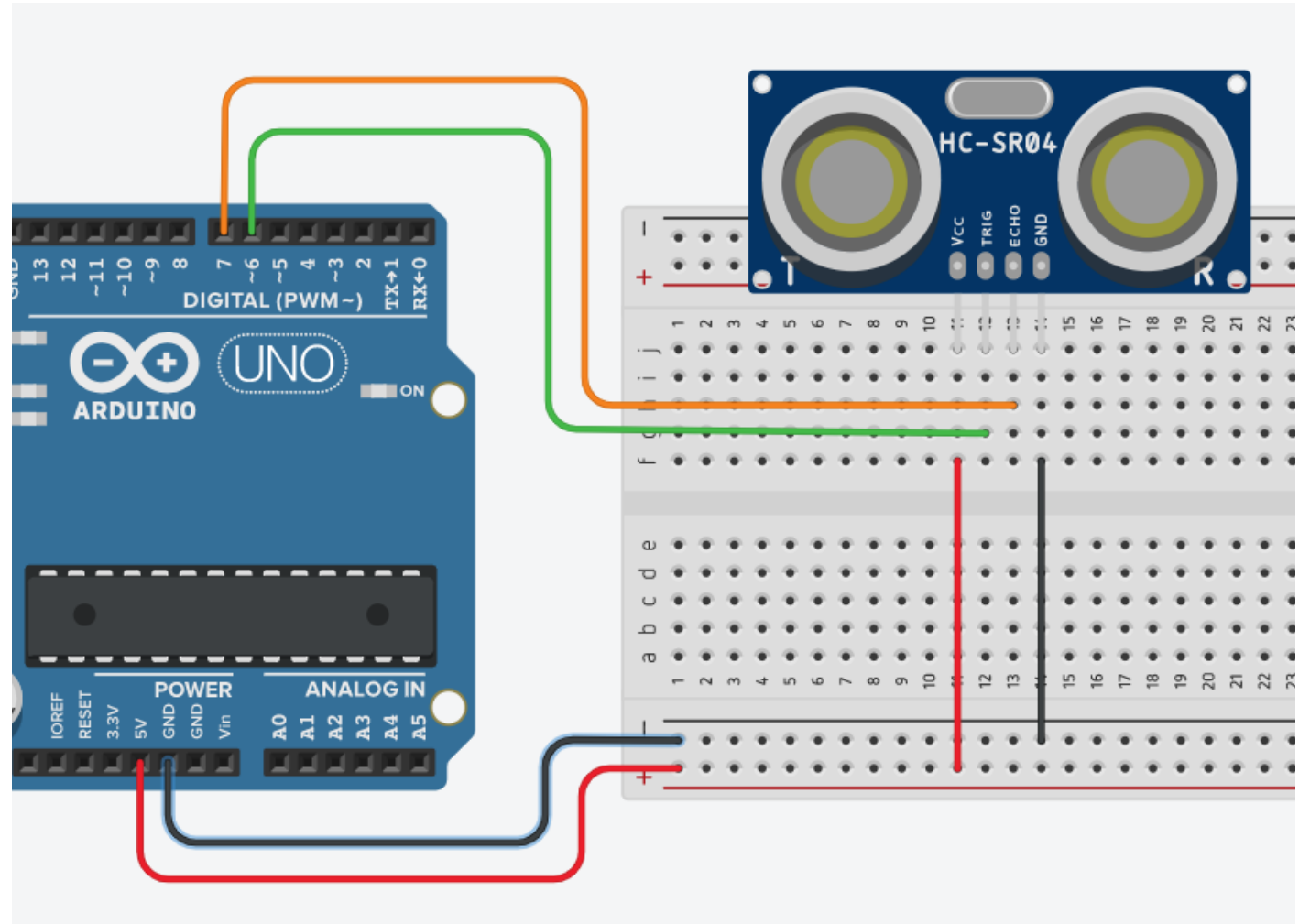
$$t = \frac{2 \times L(\text{물체와의 거리m})}{V_s(\text{음속m/s})}$$

t: 신호가 되돌아 올때까지 걸리는 시간(s)

재료	속 도 (m/s)
공기 (0℃)	331
공기 (20℃)	344
물 (25℃)	1498
목재 (소나무)	3300
유리	5000
철	5000
화강암	6000

# 아두이노를 이용한 초음파 센서 실험

- VCC ↔ 아두이노 5V
- GND ↔ 아두이노 GND
- TRIG ↔ 아두이노 6
- ECHO ↔ 아두이노 7



# 아두이노를 이용한 초음파 센서 실험

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600) ;

  pinMode(6, OUTPUT);          //6 : Trigger
  pinMode(7, INPUT);           //7 : Echo
}

void loop()
{
  //trigger 발생
  digitalWrite(6, LOW) ;
  delayMicroseconds(2) ;
  digitalWrite(6, HIGH) ;
  delayMicroseconds(10) ;
  digitalWrite(6, LOW) ;

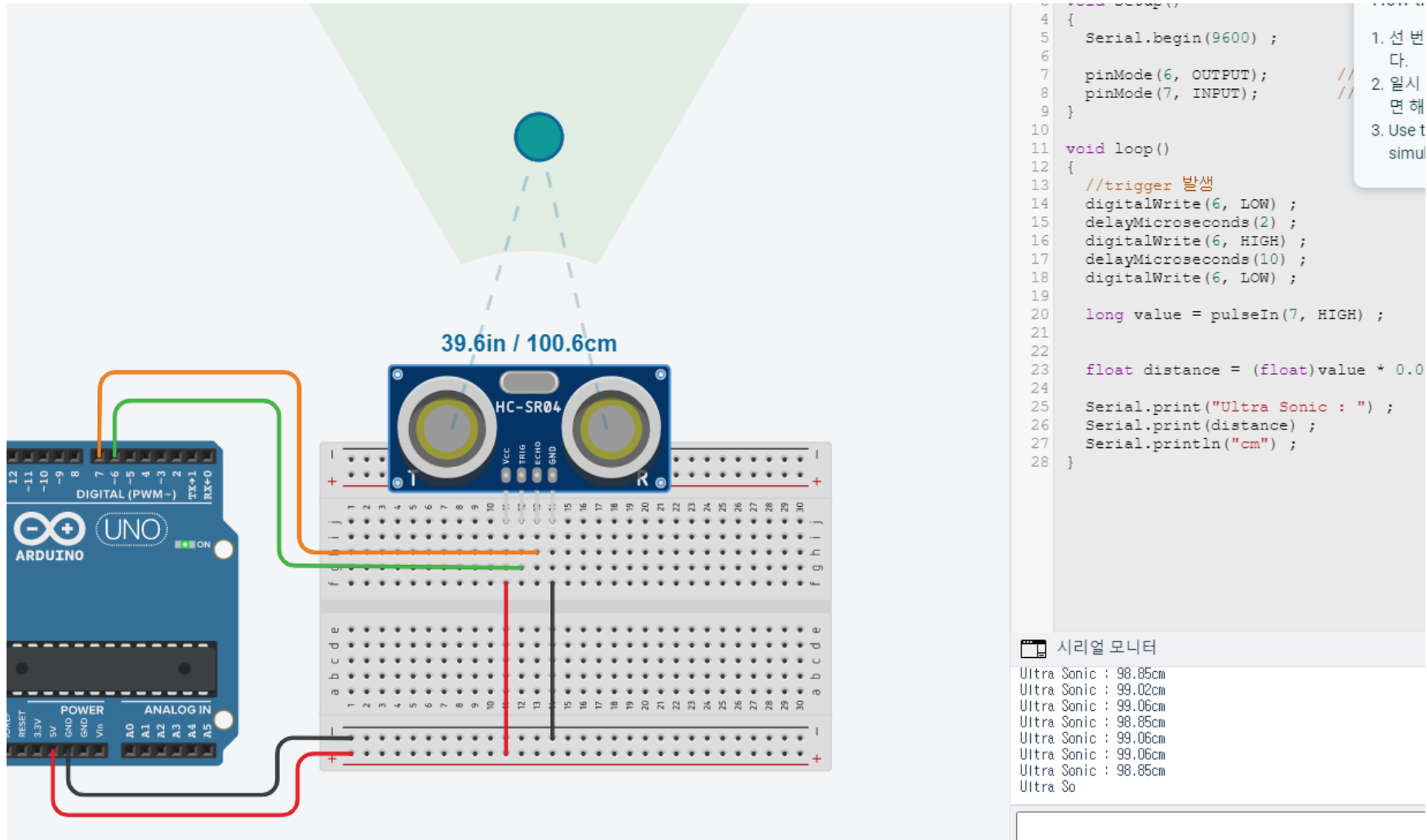
  long value = pulseIn(7, HIGH) ;

  float distance = (float)value * 0.01723 ;

  Serial.print("Ultra Sonic : ") ;
  Serial.print(distance) ;
  Serial.println("cm") ;
}
```

```
1 // C++ code
2 //
3 void setup()
4 {
5   Serial.begin(9600) ;
6
7   pinMode(6, OUTPUT);          //6 : Trigger
8   pinMode(7, INPUT);           //7 : Echo
9 }
10
11 void loop()
12 {
13   //trigger 발생
14   digitalWrite(6, LOW) ;
15   delayMicroseconds(2) ;
16   digitalWrite(6, HIGH) ;
17   delayMicroseconds(10) ;
18   digitalWrite(6, LOW) ;
19
20   long value = pulseIn(7, HIGH) ;
21
22
23   float distance = (float)value * 0.01723 ;
24
25   Serial.print("Ultra Sonic : ") ;
26   Serial.print(distance) ;
27   Serial.println("cm") ;
28 }
```

# 아두이노를 이용한 초음파 센서 실험





# 아두이노를 이용한 초음파 센서 실험

- 초음파 센서로 10cm 이내에 장애물이 감지 되면 LED를 켜고 그렇지 않으면 LED를 끄는 회로와 프로그램을 완성 하시오.

