

# ESP32 초음파센서 & LED 제어 실습지시서

## 준비물

- ESP32 개발 보드 (예: ESP32 Dev Module)
- LED 1개
- 초음파센서 1개
- 330Ω 저항 1개 (LED 보호용)
- 브레드보드와 점퍼 와이어
- USB 케이블 (ESP32와 PC 연결용)

## 공통 회로 연결법

- 초음파센서 TRIG 신호 → ESP32 GPIO 핀 (실습별 지정)
- 초음파센서 ECHO 신호 → ESP32 GPIO 핀 (실습별 지정)
- 초음파센서 접지 → GND
- 초음파센서 전원 → VCC
- LED 긴쪽(+) → ESP32 GPIO 핀 (실습별 지정)
- LED 짧은쪽(-) → 330Ω 저항 → GND

## 프로젝트 **A**: 가까울 때 **LED** 켜기

1. 준비
  - 사용 부품: 초음파센서 1개, LED 1개, 점퍼선, ESP32
2. 배선
  - 초음파센서(TRIG): 12번, 초음파센서(ECHO): 14번, LED: 4번
3. 업로드
  - 코드 스켈레톤

```
#include <Arduino.h> // Arduino 기능들 사용하기 위해 필요해요

#define TRIG 12 // 초음파를 쏘는 신호선 번호
#define ECHO 14 // 초음파를 받는 신호선 번호
#define LED 4 // LED 연결선 번호

void setup() {
  Serial.begin(9600); // 컴퓨터로 거리 숫자 보내기 시작!
  pinMode(TRIG, OUTPUT); // TRIG핀은 초음파를 쏘는 곳이니 '출력'으로
  pinMode(ECHO, INPUT); // ECHO핀은 초음파를 받으니 '입력'으로
  pinMode(LED, OUTPUT); // LED핀도 '출력'으로
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG, HIGH); // 초음파를 10마이크로초동안 쏩니다
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG, LOW); // 다 쏘고나면 다시 끕니다

  long 시간 = pulseIn(ECHO, HIGH); // 초음파가 돌아오는 데 걸린 시간(마이크로초)
  float 거리 = 시간 * 0.017; // 거리계산(단위: 센티미터, 0.017 곱하기)

  if(거리 < 50) digitalWrite(LED, HIGH); // 50cm보다 가까우면 LED 켜짐
  else digitalWrite(LED, LOW); // 멀면 LED 꺼짐

  Serial.println(거리); // 측정거리 컴퓨터에 보여주기
  delay(500); // 0.5초마다 반복!
}
```

4. 관찰
  - 초음파 센서가 초음파를 발사, 되돌아오는 시간을 측정해 우리 앞에 있는 물체까지의 거리를 계산하여 센서 초기화와 시리얼 통신 설정을 포함.
  - 거리가 50cm보다 가까우면 LED가 켜짐.(손을 가까이 대면 불이 들어옴)
  - Serial 모니터(컴퓨터 화면)로 실시간 거리 정보 확인 가능.

## 프로젝트 **B**: 거리 따라 **LED** 밝기 바꾸기

1. 준비
  - 사용 부품: 초음파센서 1개, LED 1개, 점퍼선, ESP32
2. 배선
  - 초음파센서(TRIG): 12번, 초음파센서(ECHO): 14번, LED: 4번
3. 업로드
  - 코드 스케레톤

```
#include <Arduino.h>
#define TRIG 26
#define ECHO 25
#define LED 17

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG, OUTPUT);
  pinMode(ECHO, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG, LOW);
  long duration = pulseIn(ECHO, HIGH);    // 초음파 돌아온 시간
  float distance = duration * 0.017;      // 시간으로 거리 계산
  // 가까우면 LED 더 밝게(255), 멀면 어둡게(0)
  int light = map(distance, 10, 100, 255, 0);
  light = constrain(light, 0, 255);       // 밝기 값(0~255) 한정
  analogWrite(LED, light);                // LED 밝기 조절
  Serial.println(light);                  // 밝기 값 보여주기
  delay(500);
}
```

4. 관찰
  - 거리가 10cm면 LED가 무척 밝고, 100cm라면 아주 어둡게 나옴.
  - 거리 값에 따라 LED 밝기가 계속 변해서, 손을 가까이/멀리 대면 불 밝기 변경
  - Serial 화면에 LED 밝기 숫자가 출력.

## 프로젝트 C: 30cm보다 가까우면 경고와 LED ON

1. 준비
  - 사용 부품: 초음파센서 1개, LED 1개, 점퍼선, ESP32
2. 배선
  - 초음파센서(TRIG): 12번, 초음파센서(ECHO): 14번, LED: 4번
3. 업로드
  - 코드 스켈레톤

```
#include <Arduino.h>
#define TRIG 26
#define ECHO 25
#define LED 17

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG, OUTPUT);
  pinMode(ECHO, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG, LOW);
  float distance = pulseIn(ECHO, HIGH) * 0.017;
  if(distance < 30) {
    digitalWrite(LED, HIGH);    // 아주 가까우면 LED 켜짐
    // 컴퓨터에 "Danger!"라는 글자 나옴
    Serial.println("Danger!");
  } else digitalWrite(LED, LOW); // 멀면 LED 꺼짐
  delay(500);
}
```

4. 관찰
  - 손이나 물건이 30cm보다 가까우면 불이 켜지고 Serial 모니터에 "Danger!" 메시지가 출력.
  - 멀면 불이 꺼지고 주의 신호 알림 기능도 같이 학습 가능.

## 프로젝트 **D**: 거리 측정 숫자 출력

1. 준비
  - 사용 부품: 초음파센서 1개, LED 1개, 점퍼선, ESP32
2. 배선
  - 초음파센서(TRIG): 12번, 초음파센서(ECHO): 14번, LED: 4번
3. 업로드
  - 코드 스켈레톤

```
#include <Arduino.h>
#define TRIG 26
#define ECHO 25

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG, OUTPUT);
  pinMode(ECHO, INPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG, LOW);
  float distance = pulseIn(ECHO, HIGH) * 0.017;
  Serial.print("distance: ");
  Serial.println(distance); // 컴퓨터에 거리값 보여주기
  delay(1000); // 1초마다 한번씩!
}
```

4. 관찰
  - 초음파센서를 쏘고 받은 시간으로 거리만 계산해서 시리얼 화면에 보여줌.

## 프로젝트 E: 40cm보다 가까우면 LED ON

1. 준비
  - 사용 부품: 초음파센서 1개, LED 1개, 점퍼선, ESP32
2. 배선
  - 초음파센서(TRIG): 12번, 초음파센서(ECHO): 14번, LED: 4번
3. 업로드
  - 코드 스켈레톤

```
#include <Arduino.h>
#define TRIG 26
#define ECHO 25
#define LED 17

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG, OUTPUT);
  pinMode(ECHO, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(TRIG, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG, LOW);
  float distance = pulseIn(ECHO, HIGH) * 0.017;
  // 컴퓨터에 거리 보여주기
  Serial.print("distance: "); Serial.println(distance);
  if(distance < 40) digitalWrite(LED, HIGH); // 가까우면 LED 켜짐
  else digitalWrite(LED, LOW);             // 멀리 있으면 LED 꺼짐
  delay(500);
}
```

4. 관찰
  - 거리 센서로 손이나 물체를 가까이 대면, 40cm 안쪽이면 불이 켜짐.
  - Serial로 거리도 볼 수 있고, 직접 불과 거리를 연결하는 실험 가능.