

실험제목 : 초음파 거리 센서 모듈 (HC-SR04)

실험목적

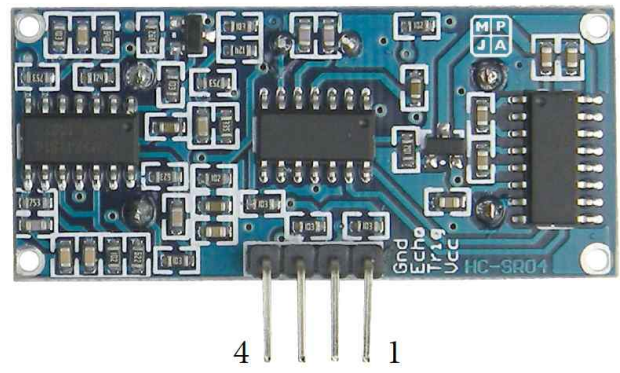
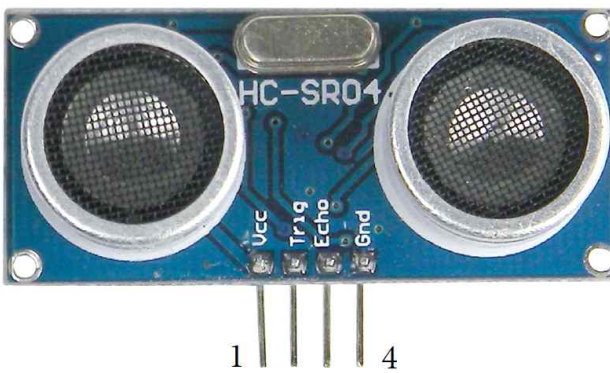
Atmega328PB의 주변장치(GPIO와 타이머/카운터)와 초음파 거리 센서 모듈(HC-SR04)을 이용하여 거리를 측정하는 방법을 이해한다.

실험 준비물

- Microchip Studio 7 (Atmel Studio 7)
- Atmega328PB Xplained Mini
- 초음파 거리 센서 모듈(HC-SR04)
- LCD Module (QY-1602A)
- Potentiometer (100 k)

실험에 필요한 예비지식

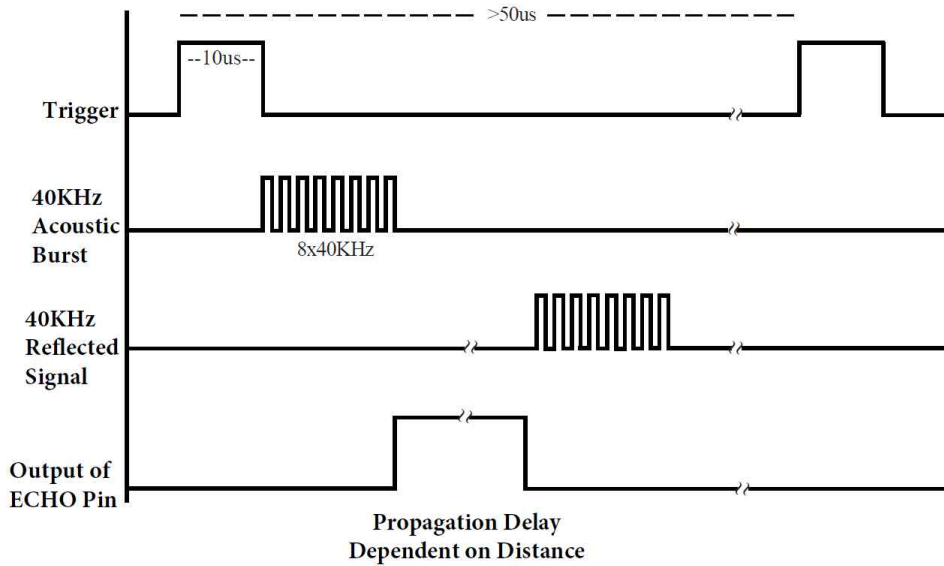
1. 초음파 거리 센서 모듈(HC-SR04)



1) 핀 설명

| | 신호명 | 기능 |
|---|-----------------|--------------------|
| 1 | V _{CC} | +5V 전원 공급 |
| 2 | Trig | Trigger Input |
| 3 | Echo | Echo Signal Output |
| 4 | GND | 전원 공급 접지 |

2) Trigger 입력 신호와 Echo 출력 신호와의 관계



- (1) Trigger 입력 신호 핀에 최소 10 usec 이상의 펄스 신호를 입력한다.
- (2) HC-SR04 모듈의 송신부에서는 8 주기의 40 kHz 초음파 신호를 출력한다.
- (3) 장애물에서 반사된 신호는 초음파 수신기로 입력된다.
- (4) Echo 출력 신호 핀에서는 초음파 모듈과 반사체까지의 왕복 거리에 비례하는 폭을 갖는 펄스 신호를 출력한다. 즉, 이 Echo 출력 신호의 펄스폭(시간)은 초음파 신호가 반사체까지 왕복에 필요한 시간에 해당하므로 이 펄스폭(시간)을 측정하면 반사체까지의 왕복 거리를 계산할 수 있다.

실험내용

1. HC-SR04 모듈의 Trig 신호를 ATmega328PB의 PB1에 연결하고, HC-SR04 모듈의 Echo 신호를 ATmega328PB의 PB0(ICP1)에 연결한다.
2. `_delay_us()` 함수를 사용하여 PB1으로 10 usec의 폭을 갖는 Trigger 신호를 출력한다.
3. ATmega328PB Timer/Counter1의 Input Capture 기능을 이용하여 PB0(ICP1) 핀으로 입력되는 Echo 신호의 펄스폭을 측정한다.
4. 위 3에서 측정된 펄스폭을 반사체까지의 거리(cm)로 환산하여 Tera Term 화면에 소수점 이하 첫째 자리까지 출력하시오. 단, UART의 전송 속도는 적절하게 설정하시오.

[출력 예]

```
num_of_count=3204, distance=3.5cm.
```

5. 위 4의 동작이 끝났으면 약 60 msec 시간 지연 후에 위 2-4의 동작을 무한히 반복한다.
6. 위 5항이 완성되었으면 반사체까지의 거리를 QY-1602A LCD 모듈에도 출력하시오.