

## 8강. Servo모터 제어(SG90)

박 원 업  
010.5451.0113

## 목 차

1. Servo모터란?
3. Servo모터 구동하기 위한 방법
4. Servo모터 드라이버 IC
5. 소형 DC모터 구동하기
  - 회로 구성
6. GPIO로 구동시키기
  - 코드 작성
7. PWM으로 구동시키기
  - 코드 작성

### ○ Servo모터란?

- DC 전원을 입력 후, 각도에 해당하는 펄스를 입력해주면 그 각도로 유지하는 모터. 따라서 입력 핀이 3개 존재.

서보 기구를 구동시키는 전동기. 서보 기구는 피드백 제어에 의한 자동 제어 기구이므로 서보 모터의 축단(軸端) 또는 구동되는 기구의 운동 부분에는 위치와 속도를 검출하는 센서가 부착되어 있다. 센서의 신호를 지령값과 비교함으로써 위치, 속도, 방위, 자세 등의 목표값을 수정하여 서보 모터를 제어한다. 정전(正轉), 역전(逆轉)이 가능하고, 저속에서의 운전이 원활하며 급가속, 급감속을 할 수 있다. 서보 모터에는 직류(DC) 전동기와 교류(AC) 전동기가 있다.

[네이버 지식백과] 서보 모터 [servo motor] (IT용어사전, 한국정보통신기술협회)

- Servo모터를 구동할 때 주의해야 할 점!
  - Servo모터는 내부에 기어가 포함되어있기 때문에, 억지로 회전시키면 기어가 깨질 위험이 있음. 기어가 깨지면 모터의 기능을 상실하기 때문에 절대 힘으로 돌리지 말 것!
  - 모터가 회전하고 있을 때, 회전부를 손으로 잡는다거나 회전하지 못하게 방해하는 행위를 하면 안됨. => 소모전류가 증가하여 주변 회로 및 모터 드라이버나 모터가 손상될 수 있음.
  - 모터에 전원이 공급되지 않았을때, 모터를 강제로 돌리는 일을 하면 모터의 성능저하가 발생할 수 있음.
  - 모터에 전원이 공급되어 있을때, 절대로 힘으로 모터를 돌리면 안됨! 모터와 주변 회로가 손상될 수 있음.
  - 본 강의에서 사용하는 Servo모터는 내부에 모터 드라이버 회로가 내장되어있으므로MCU로부터 직접 신호를 입력받아 사용.

### ○ Servo모터(SG90)를 구동시키기 위한 방법 (PWM 제어)

- 대부분의 서보모터는 펄스 입력으로 모터를 제어하며, 펄스의 폭으로 각도를 제어할 수 있다. 또한 서보모터마다 모터가 동작하는 주파수와 duty가 보통 정해져있다. 따라서 서보모터를 동작시키기 위해서는 사용하려는 모터의 구동 스펙을 확인해야 한다.

보통 20ms의 주기와 최소 550us, 최대 2200us의 duty로 동작하는데, 최대/소 duty를 넘어서면 모터 탈조현상이 일어나면서 지지직 소리를 내며 모터가 고장나거나 주변 회로에 문제가 발생할 수 있다. 그러므로 최대/최소 duty 내에서 펄스폭을 가변해야 한다. 이 스펙은 제조사마다 약간씩 다르므로 꼭 데이터시트를 찾아보기 바란다.

### ○ Servo모터(SG90)를 구동시키기 위한 방법

- 본 강의에서 사용하는 SG90 서보모터는

1. PWM 주기 20ms = 20,000us
2. 최소 펄스 폭 200us 정도 (CW 맨 끝)
3. 최대 펄스 폭 2600us 정도 (CCW 맨 끝)
4. 동작전압: 3.0V ~ 7.2V

등의 동작 스펙을 가지고 있다.

(단, 주기와 duty는 같은 모델이라도 약간씩 다를 수 있다)



[Micro Servo SG90]

- Servo모터(SG90)를 구동시키기 위한 방법

- SG90 역시 3개의 핀이 존재하는데

- 갈색선 - 그라운드

- 빨간선 - VCC(+5V)

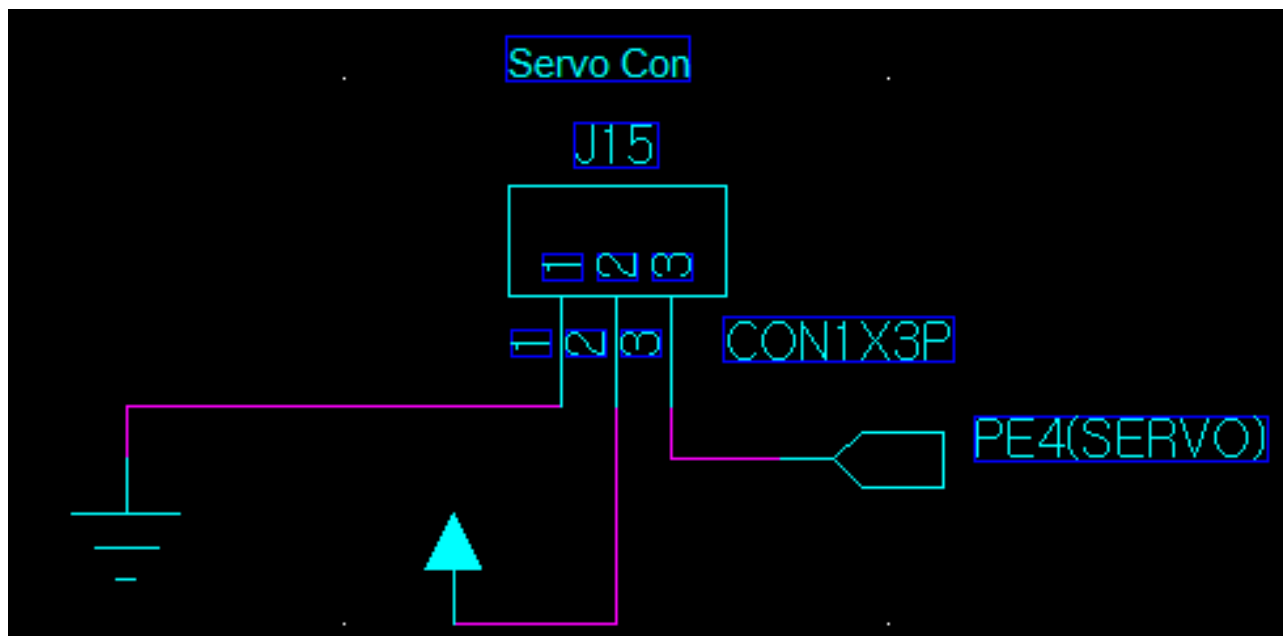
- 주황선 - 펄스 입력 (TTL레벨이면 됨)



[Micro Servo SG90]

## 8강 Servo모터 제어(SG90)

다음과 같이 회로를 구성



위와 같이 3핀 커넥터를 연결하고 순서대로 그라운드, +5V전원, PE.4에 연결한 후, PE.4에 펄스 신호를 입력해주면 모터가 회전한다!



다음의 흐름과 같은 코드를 작성 (GPIO로 구동시키기)

1. 포트 입출력 초기화
2. 메인에서 GPIO로 펄스 생성  
    펄스 주기: 20ms  
    펄스 폭: 0.2ms ~ 2.2ms

다음의 흐름과 같은 코드를 작성 (PWM으로 구동시키기)

1. 포트 입출력 초기화
2. 타이머/카운터 초기화  
10bit Fast PWM 모드, 주기 16.384ms (256분주)
3. 메인에서 OCR 레지스터를 통해 PWM펄스 폭 가변  
펄스 폭: 200us ~ 2200us
4. 메인에서 200us 펄스 폭을 1초간 유지  
후 2200us 펄스 폭을 1초간 유지

## 8강 Servo모터 제어(SG90)

문1) USART로 목표 각도를 입력하면 해당 각도로 모터를 제어하는 함수를 작성.  
(단, Servo모터가 회전할 수 있는 최대 각도까지만 입력. -90~+90까지)  
(함수의 프로토타입은 `void setServoMotor(int degree);` 로 정의한다.)

문2) 스위치의 입력에 따라 모터의 각도를 제어하는 프로그램 작성.  
스위치 1번 입력 => CW 방향으로 회전  
스위치 2번 입력 => CCW 방향으로 회전