

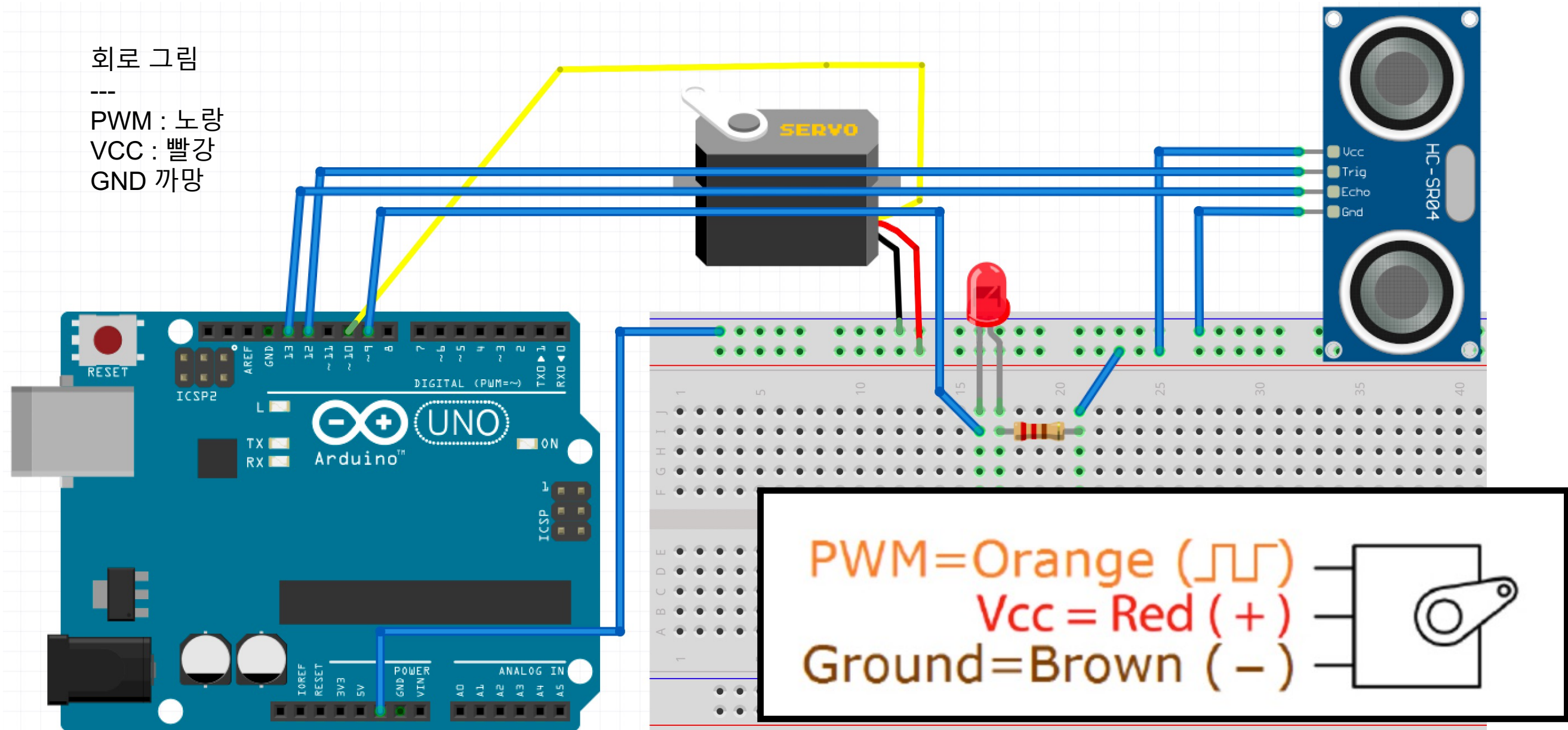
소프트웨어 프로젝트 2

서보모터, Part II

2024년 2학기

국민대학교
소프트웨어학부/인공지능학부
주용수, 최진우, 한재섭, 허대영
{ysjoo, jaeseob, jnwochoi, dyheo}@kookmin.ac.kr

실습 1: 초음파센서 연동



회로구성은 지난 시간과 동일
주요 점검 사항:
전원공급모듈 점퍼 설정(5V, not 3.3V)
common ground(아두이노-브레드보드 GND 연결)

실습 1: 초음파센서 연동(기초)

- 거리에 따른 서보 각도 제어 코드만들기

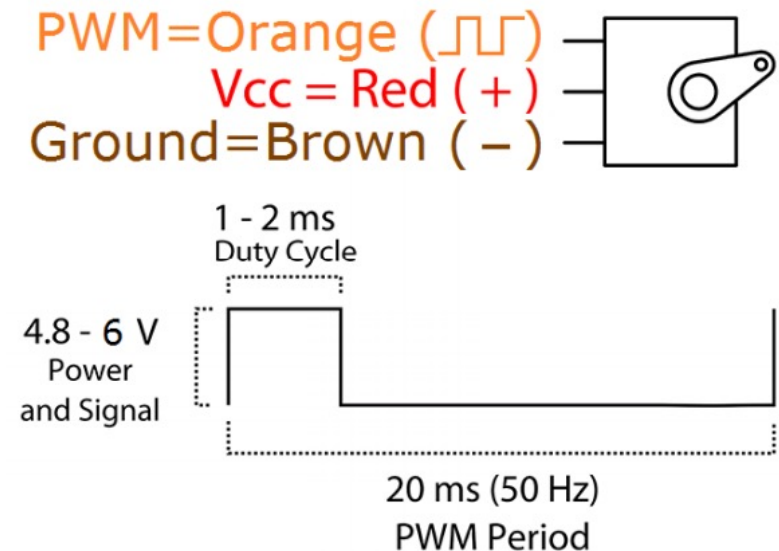
- 거리 25cm (`_TARGET_LOW`) 이하: 0°
- 거리 25~29cm 사이: 90° (Neutral)
- 거리 29cm (`_TARGET_HIGH`) 이상: 180°

- 예제 코드: 11_example_1.ino

- https://www.dropbox.com/scl/fi/ohr86unjowpc7q6h5eoy6/11_example_1.ino?rlkey=ksmmmtdwfdut9wau9bbruvj47&dl=0

- 18~36cm로 측정 범위를 제한하는 범위필터가 구현되어 있음
- loop()** 함수의 “// add your code here!” 위치에 코드 추가하여 완성
- 서보 각도 제어를 위해 **write()** 함수 대신
writeMicroseconds() 함수 사용하고
_DUTY_NEU / _DUTY_MIN / _DUTY_MAX 상수를 활용
- 예: **myservo.writeMicroseconds(_DUTY_NEU);**

- 동작 확인을 위해 시리얼 플로터 사용



실습 2: 서보 각도 보정

- 서보 제조사에 따라 PWM 펄스에 따른 반응이 다양함
 - 측정을 통해 최대 가동범위를 확보할 수 있는 펄스 폭을 확보해야 함
 - MG-90S의 경우 1ms ~ 2ms를 적용할 때 회전각도가 180°에 미치지 못함
 - 또 개별 서보에 따라 기계적 동작/한계가 달라 각자 설정이 필요
- 실습 내용
 - 11_example_1.ino의
 - _DUTY_MIN, _DUTY_NEU, _DUTY_MAX** 값을 보정
 - 서보 혼(horn)의 실제 각도를 0°, 90°, 180°로 만드는 펄스 폭 확보
 - **_DUTY_NEU = (_DUTY_MIN + _DUTY_MAX) / 2** 가 맞는지 점검
 - 실험에 사용하는 서보는 180°에서 조금 모자란 각도까지만 움직일 수 있음
 - **_DUTY_MIN, _DUTY_NEU, _DUTY_MAX** 값은 서보의 실제 가동범위가 아닌 0-180도 기준.
 - 현재 서보의 각도 확인을 위해 **read()** 함수 활용할 수는 있으나,
 - 실제 각도와 상관없이 **read()** 는 이전의 **write()** 함수에서 전달된 값을 리턴
 - 시리얼 플로터 대신 시리얼 모니터를 사용하여 정확한 수치 확인

과제: 초음파 센서 연동

- 거리에 따른 서보 각도 제어
 - 거리 18cm 이하: 0°
 - 거리 18~36cm 사이: 거리에 비례하여 $0^\circ \sim 180^\circ$ 사이를 연속적으로 변화
 - 거리 36cm 이상: 180°
 - 예: 19cm $\Rightarrow 10^\circ$, 27cm $\Rightarrow 90^\circ$, 35cm $\Rightarrow 170^\circ$
- 초음파 센서에는 범위 필터 및 ema 필터를 적용할 것
 - 5주 1강 실습 참조
 - 범위 필터: 18~36cm로 측정범위 제한
 - 측정 실패로 인해 급격하게 0° 로 이동하는 현상을 방지
 - 측정 범위 안으로 들어올 경우 **PIN_LED** (9번 핀) 점등
 - ema 필터: 최적의 alpha 값은 실험하여 각자 선택
 - 노이즈에 반응하여 좁은 구간에서 떨리는 현상을 방지
 - 장애물 위치변화를 최대한 신속하게 추종

과제: 초음파센서 연동

- 플로터를 고려한 시리얼 출력 형식

```
Serial.print("Min:");      Serial.print(_DIST_MIN);  
Serial.print(",dist:");    Serial.print(dist_raw);  
Serial.print(",ema:");     Serial.print(dist_ema);  
Serial.print(",Servo:");   Serial.print(my servo.read());  
Serial.print(",Max:");     Serial.print(_DIST_MAX);  
Serial.println("");
```

과제: 초음파센서 연동

- 과제 제출
 - 과제코드: 11P07
 - 제출물
 - Github link, YouTube link
 - 영상에는 장애물 이동, 서보 반응과 시리얼 플로터 화면이 동시에 나오도록 함
 - 안정적인 반응을 위해 직육면체 형태의 딱딱한 장애물을 사용할 것
 - 제출기한: 7주 2강 수업 전까지