

# AnalogWrite & AnalogRead

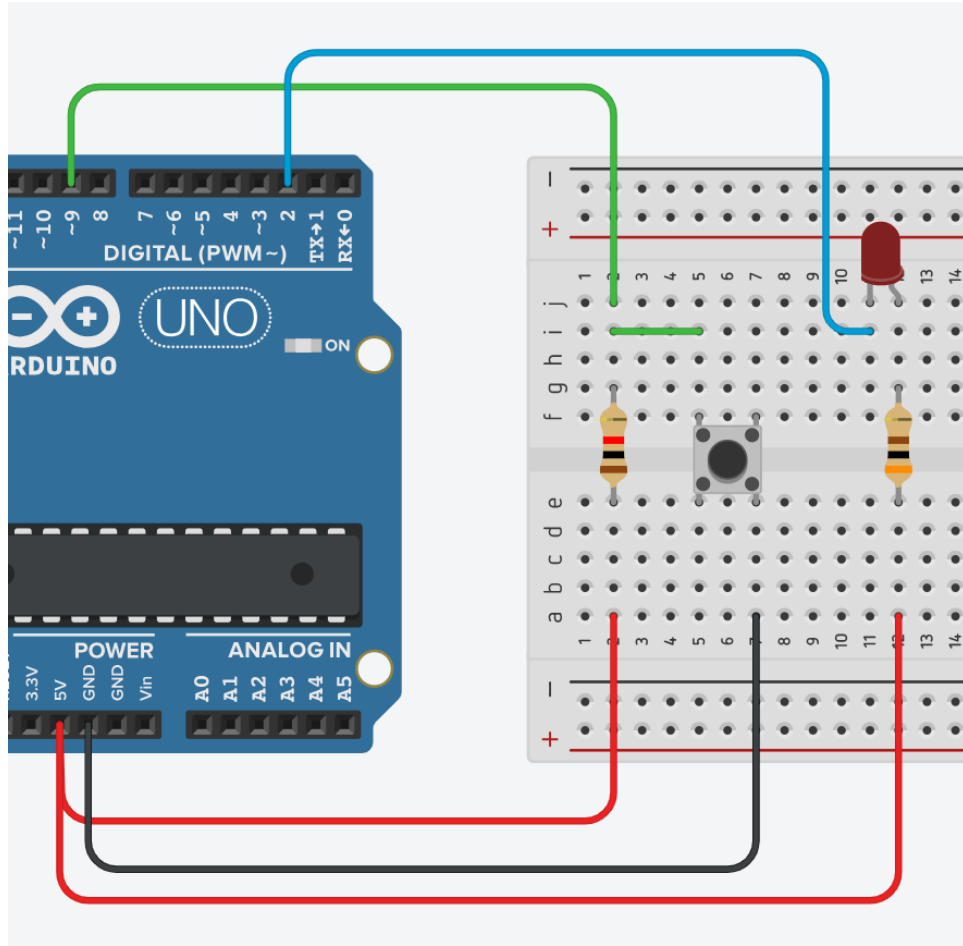
마이크로프로세서 종합 설계. 7주차.



# 목표

- 디지털 IO 아두이노 입출력 명령어의 이해
- PWM의 이해
- PWM을 이용한 서모보터 제어 실험
- 아날로그 입력 실험

# 디지털 입출력 실험 - QUIZ



9번핀(PortB.1)을 입력핀으로  
2번핀(PortD.2)을 출력핀으로  
버튼이 눌렸을 때만 LED의 불이 들어 오도록 코드를 완성하시오.

```
void setup()
{
  DDRB = B[ ];
  DDRD = B[ ];
}

void loop()
{
  int input = PINB ;

  if( input == B[ ] )
  {
    PORTD = B[ ];
  }
  else
  {
    PORTD = B[ ];
  }
}
```

# 디지털 입출력 관련 API

- pinMode
- digitalRead
- digitalWrite

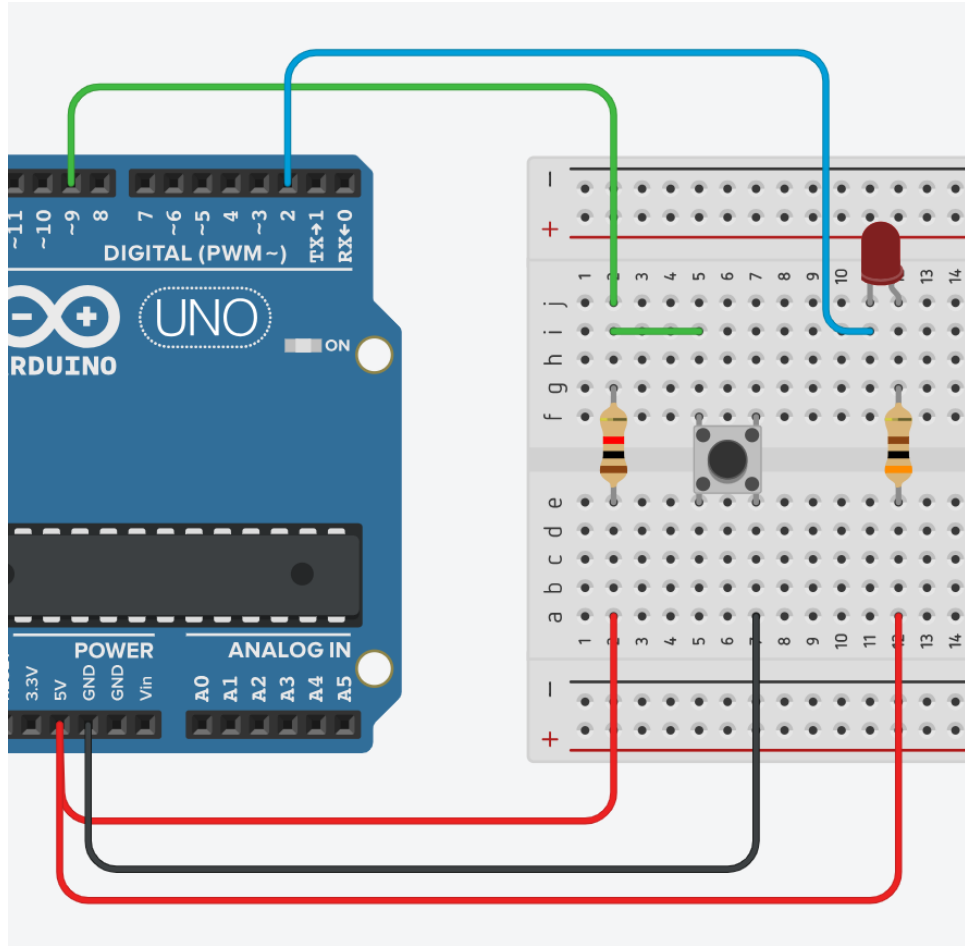
# 디지털 입출력 관련 API

- 디지털 입출력핀의 방향을 설정

**pinMode(핀번호, 방향) ;**

- **pinMode(8, INPUT) ;**
- **pinMode(8, OUTPUT) ;**

# 디지털 입출력 API 실험



9번핀(PortB.1)을 입력핀으로  
2번핀(PortD.2)을 출력핀으로  
버튼이 눌렸을 때만 LED의 불이 들어 오도록 코드를 완성하시오.

```
void setup()
{
    pinMode(9, INPUT) ;
    pinMode(2, OUTPUT) ;
}

void loop()
{
}
```

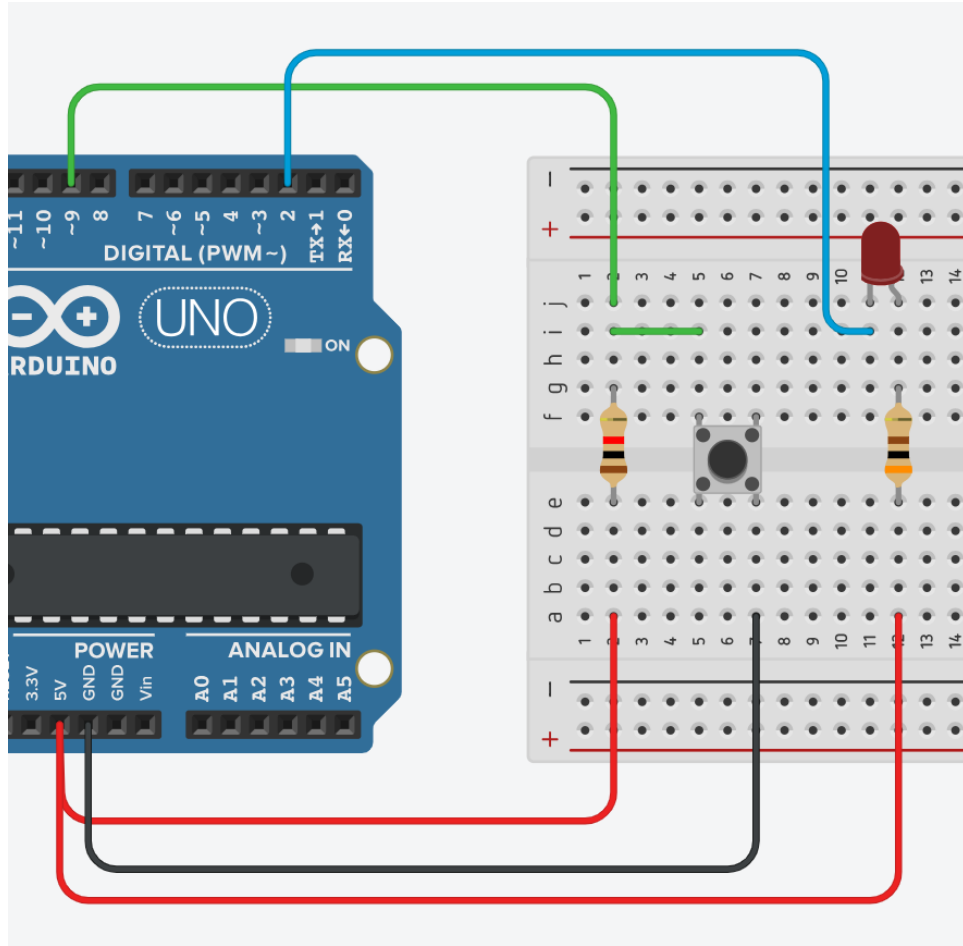
# 디지털 입출력 관련 API

- 디지털 입력

**digitalRead(핀번호) ;**

- **int input = digitalRead(8) ;**

# 디지털 입출력 API 실험



9번핀(PortB.1)을 입력핀으로  
2번핀(PortD.2)을 출력핀으로  
버튼이 눌렸을 때만 LED의 불이 들어 오도록 코드를 완성하시오.

```
void setup()
{
    pinMode(9, INPUT) ;
    pinMode(2, OUTPUT) ;
}

void loop()
{
    int input = digitalRead(9) ;
}
```



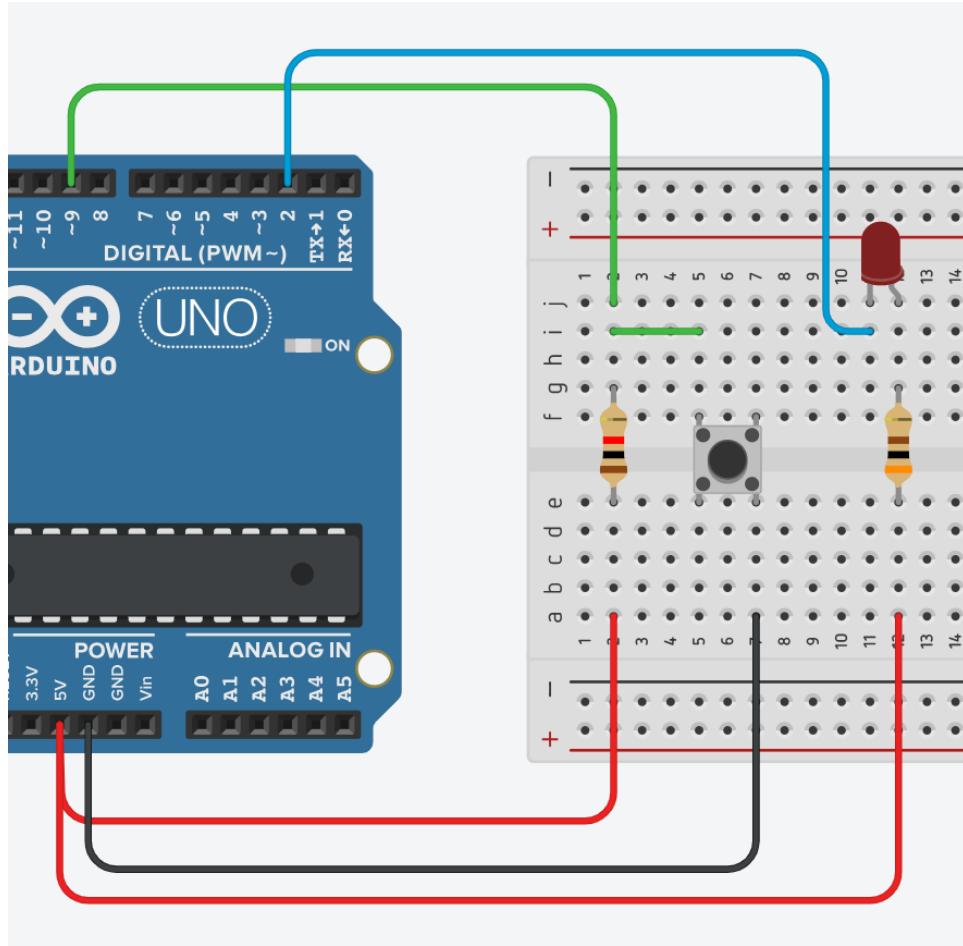
# 디지털 입출력 관련 API

- 디지털 출력

**digitalWrite(핀번호, 출력레벨) ;**

- digitalWrite(8, 0) ;
- digitalWrite(8, 1) ;
- digitalWrite(8, LOW) ;
- digitalWrite(8, HIGH) ;

# 디지털 입출력 API 실험



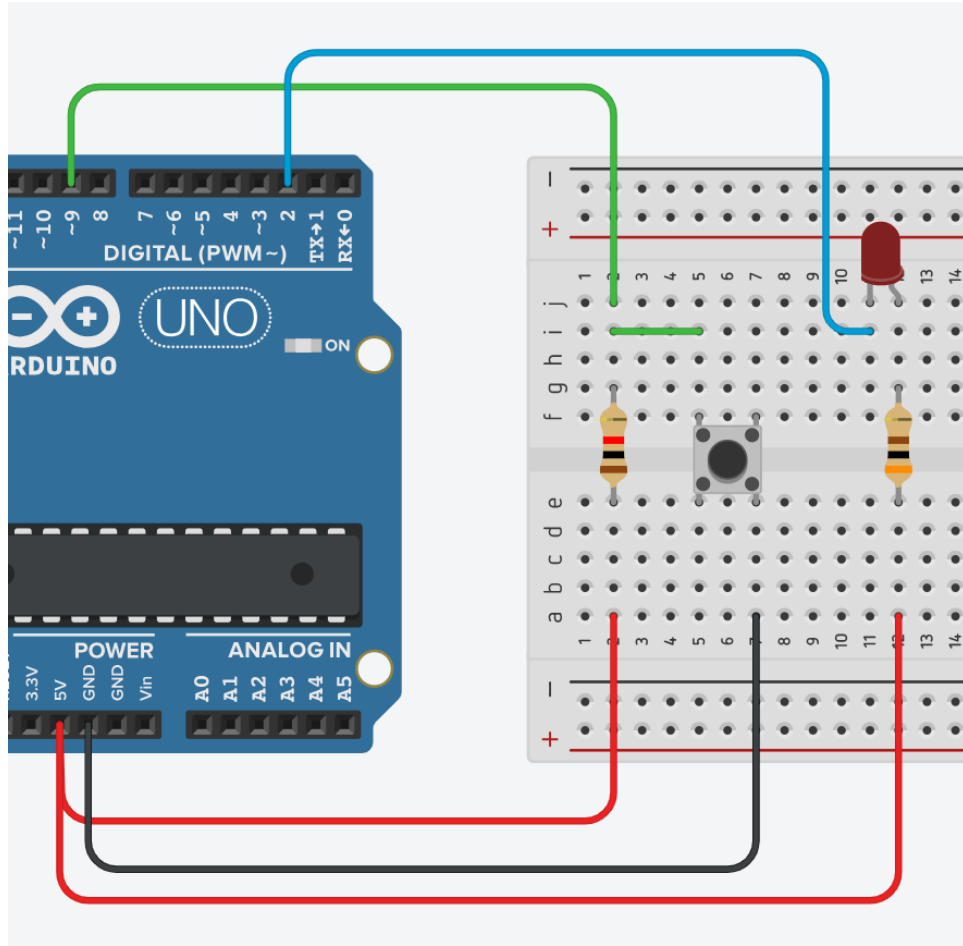
9번핀(PortB.1)을 입력핀으로  
2번핀(PortD.2)을 출력핀으로  
버튼이 눌렸을 때만 LED의 불이 들어 오도록 코드를 완성하시오.

```
void setup()
{
    pinMode(9, INPUT) ;
    pinMode(2, OUTPUT) ;
}

void loop()
{
    int input = digitalRead(9) ;

    digitalWrite(2, LOW) ;
}
```

# 디지털 입출력 API 실험



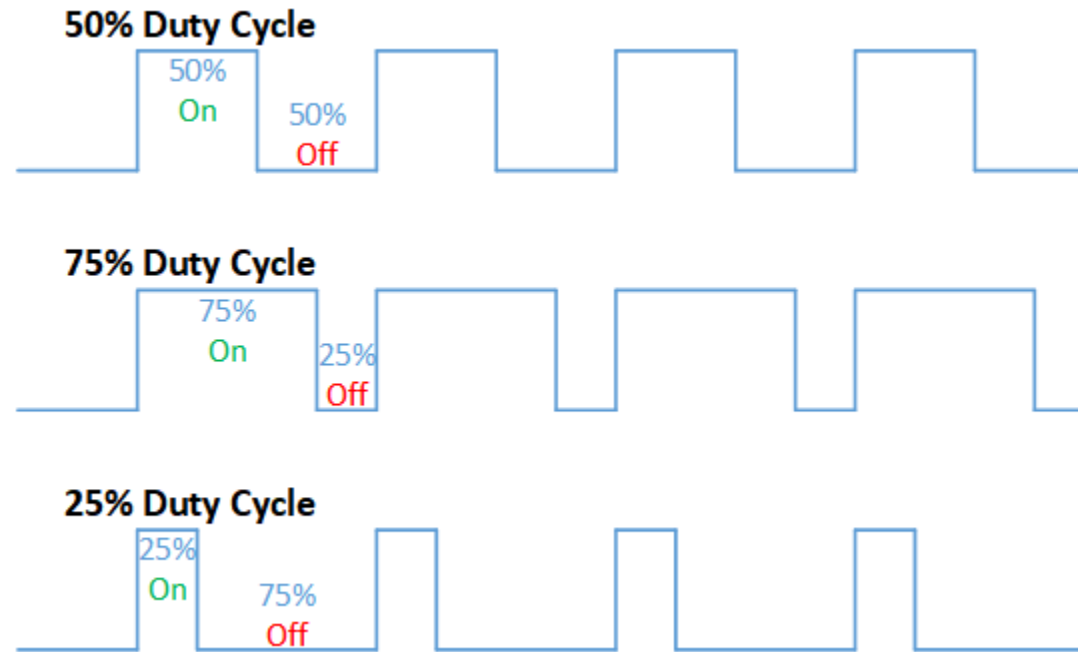
9번핀(PortB.1)을 입력핀으로  
2번핀(PortD.2)을 출력핀으로  
버튼이 눌렸을 때만 LED의 불이 들어 오도록 코드를 완성하시오.

```
void setup()
{
    pinMode(9, INPUT) ;
    pinMode(2, OUTPUT) ;
}

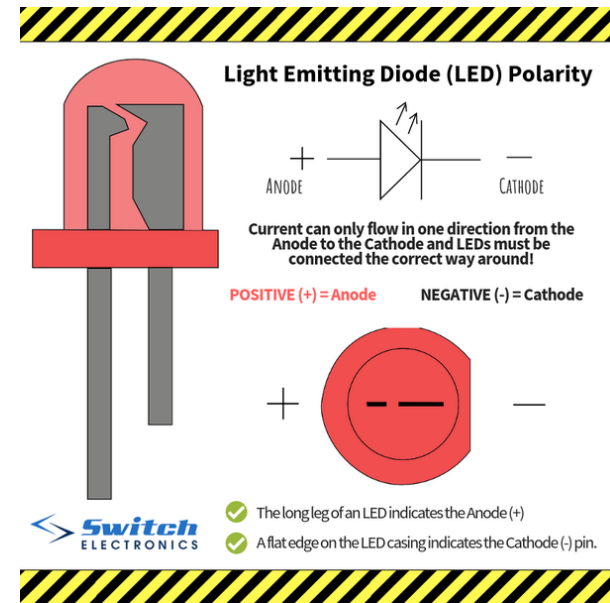
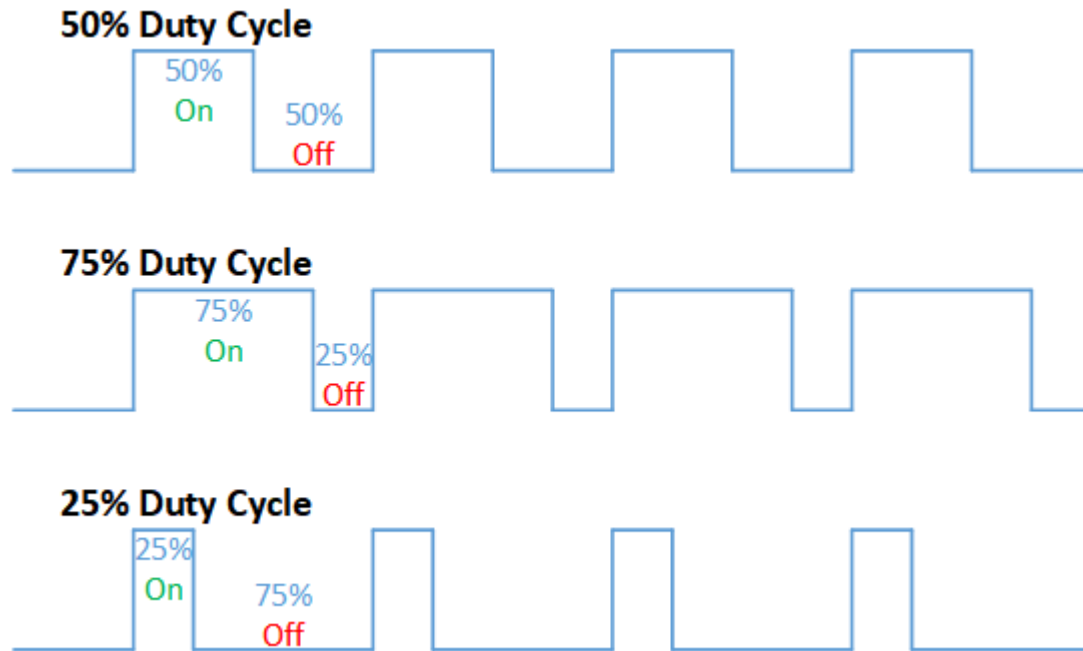
void loop()
{
    int input = digitalRead(9) ;

    if( input == 0 )
    {
        digitalWrite(2, LOW) ;
    }
    else
    {
        digitalWrite(2, HIGH) ;
    }
}
```

# PWM(Pulse Width Modulation)

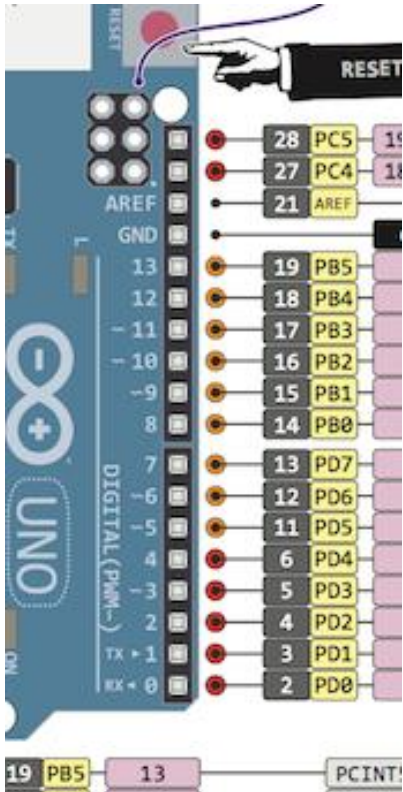


# PWM을 이용한 LED 밝기 제어



# 디지털 입출력 관련 API

- PWM(디지털 출력) 관련 명령

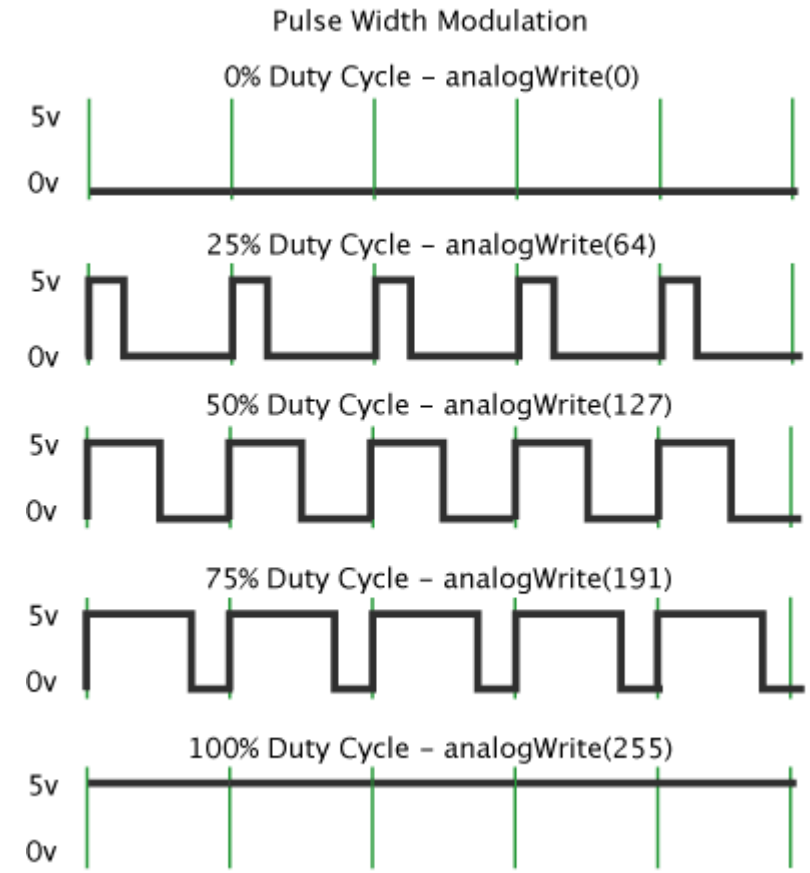
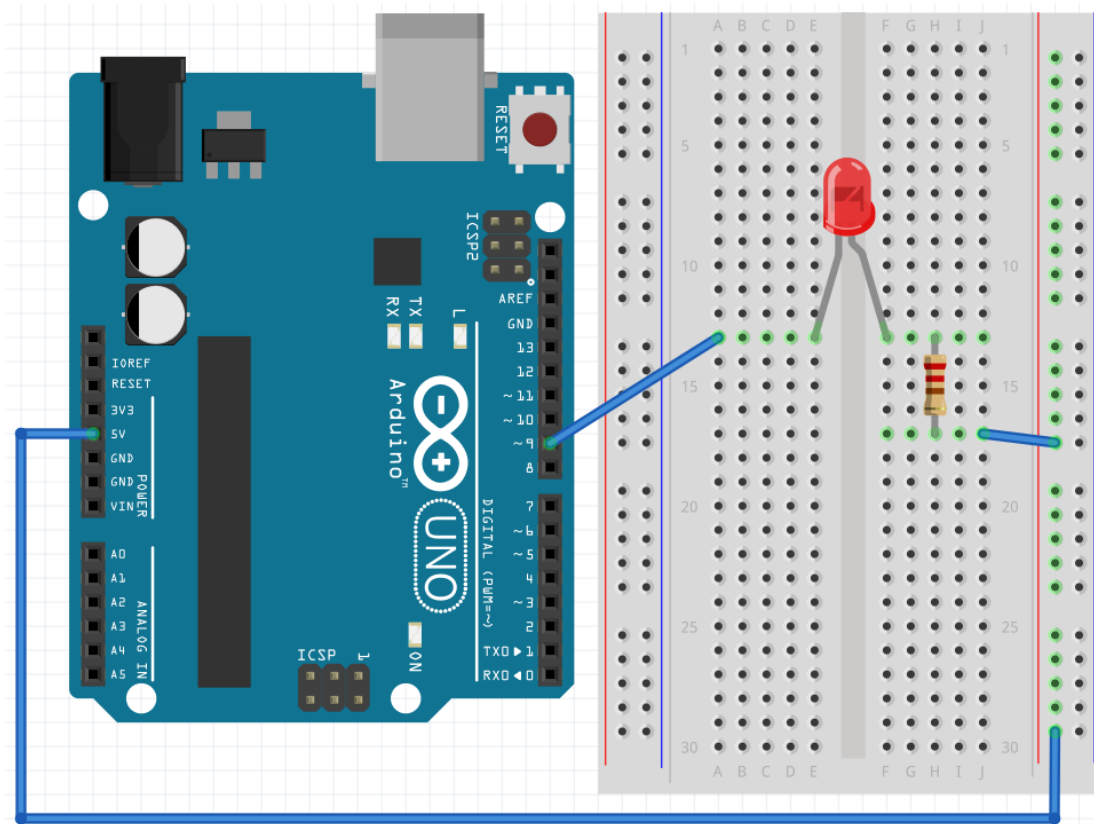


**analogWrite(핀번호, Duty Cycle) ;**

- `analogWrite(9, 0) ;`
- `analogWrite(9, 128) ;`
- `analogWrite(9, 255) ;`

# 아두이노를 이용한 LED 밝기 제어 예제

- 함수 : `analogWrite(핀번호, duty cycle)`

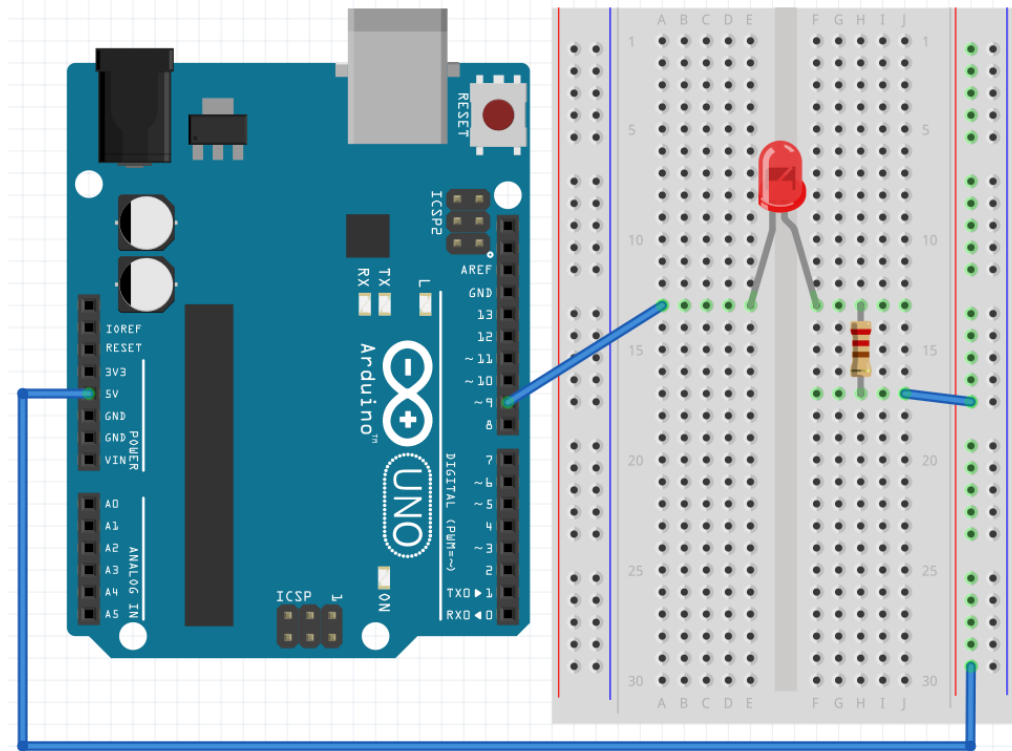


# 아두이노를 이용한 LED 밝기 제어 예제

- 함수 : `analogWrite(핀번호, duty cycle)`

```
void setup() {  
  pinMode(9, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정  
}  
  
void loop() {  
  analogWrite(9, 0); //analogWrite 값은 0 부터 255까지  
}
```

```
void setup() {  
  pinMode(9, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정  
}  
  
void loop() {  
  analogWrite(9, 255); //analogWrite 값은 0 부터 255까지  
}
```





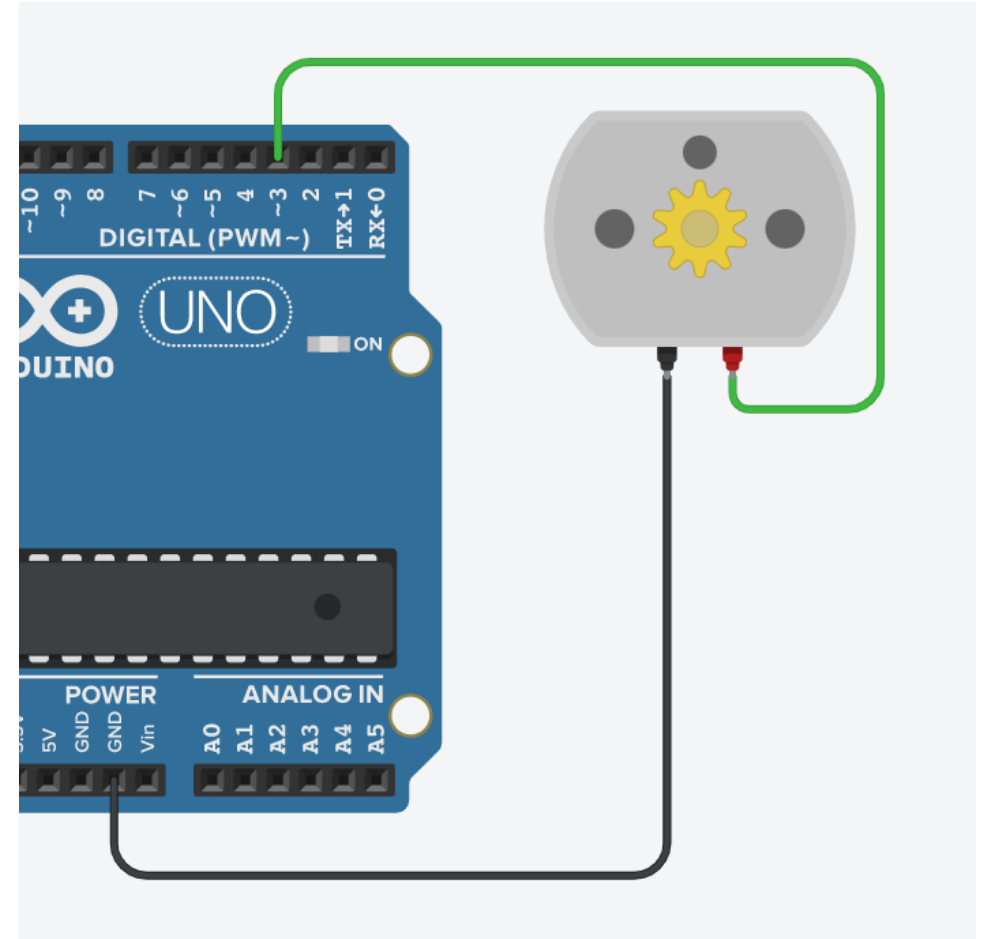
# analogWrite(PWM)을 이용한 DC모터 제어

```
void setup()
{
  pinMode(3, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정
}

void loop()
{
  analogWrite(3, 255); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
}
```

```
void setup()
{
  pinMode(3, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정
}

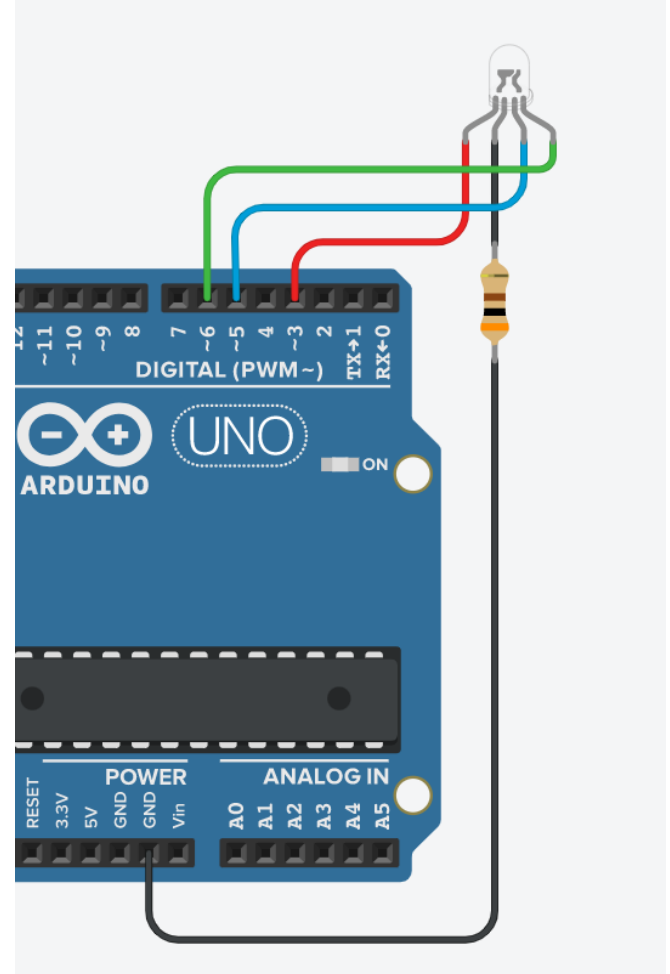
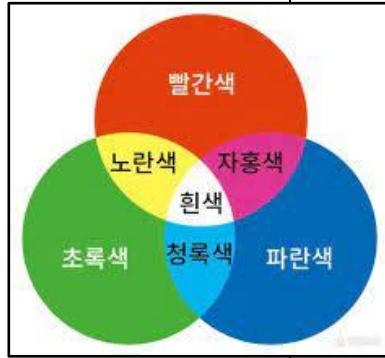
void loop()
{
  analogWrite(3, 128); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
}
```



# analogWrite(PWM)을 이용한 RGB LED제어

```
void setup()
{
  pinMode(3, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정
  pinMode(5, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정
  pinMode(6, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정
}
```

```
void loop()
{
  analogWrite(3, 255); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
  analogWrite(5, 255); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
  analogWrite(6, 0); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
}
```

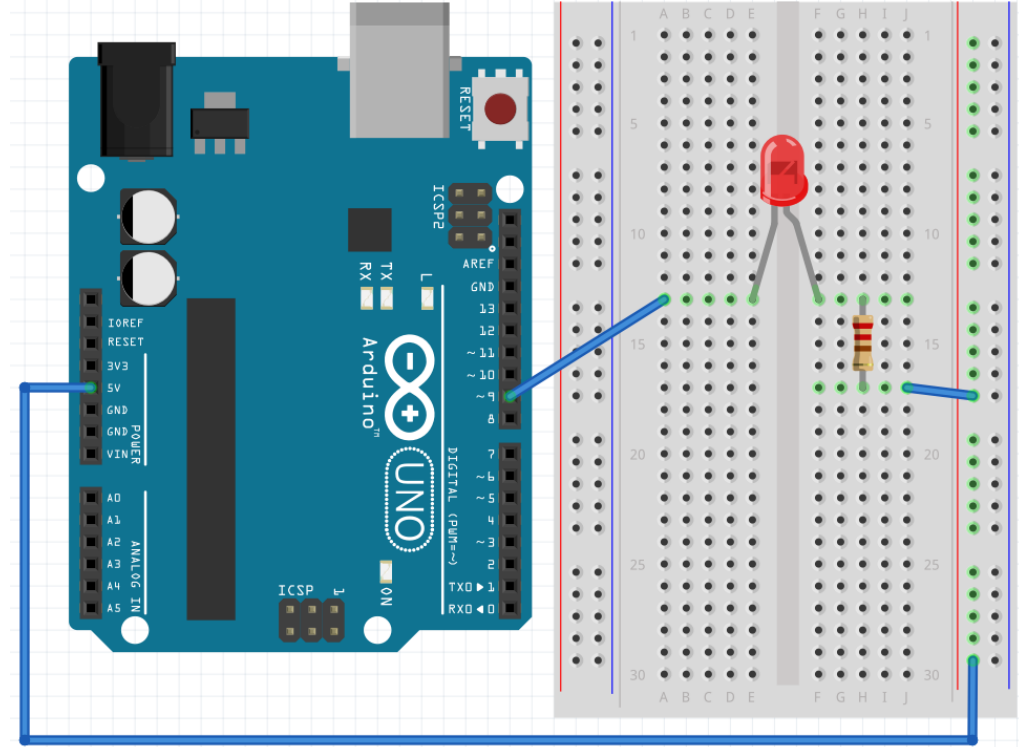


# 아두이노를 이용한 LED 밝기제어 예제

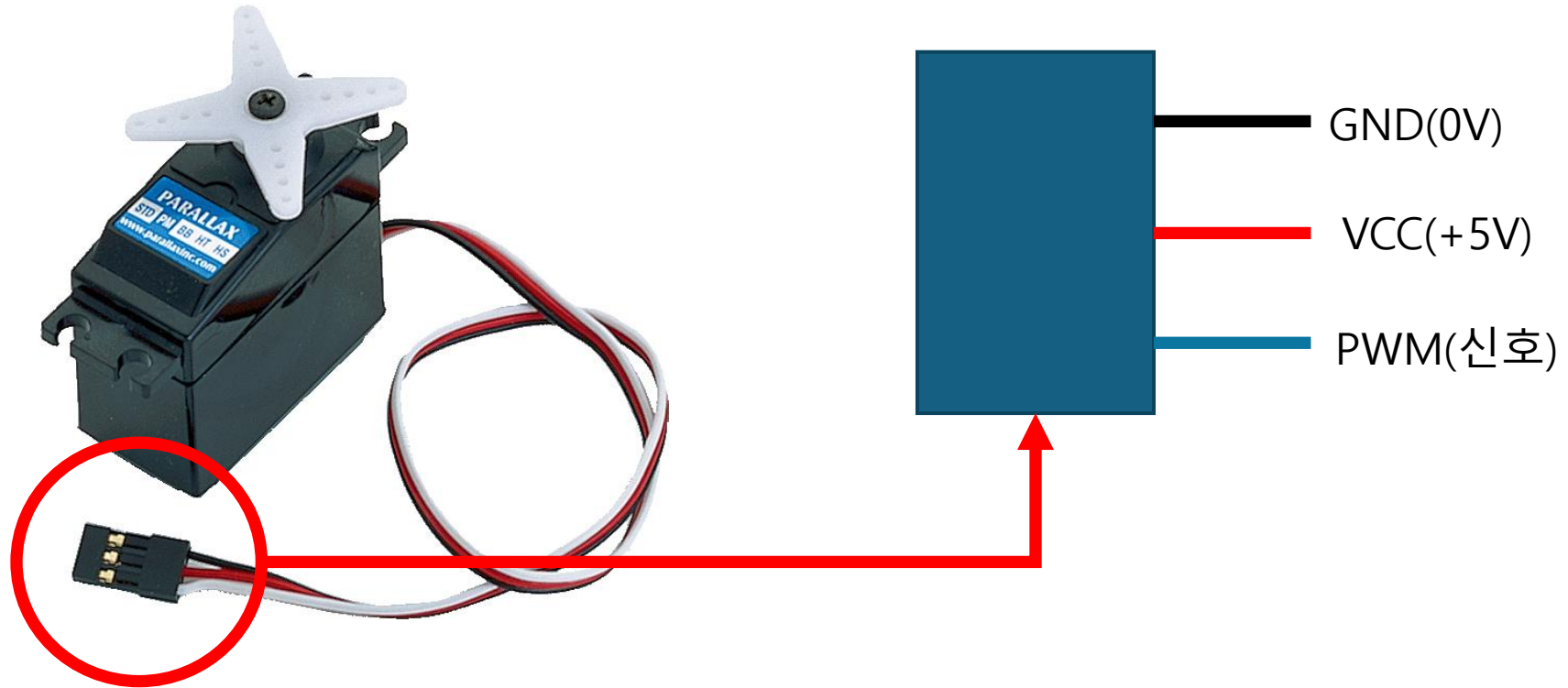
```
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT); // 핀을 출력으로 설정
}

void loop()
{
  for( int i=0 ; i<255 ; i++ )
  {
    analogWrite(9, i); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
    delay(30) ;
  }

  for( int i=0 ; i<255 ; i++ )
  {
    analogWrite(9, 255-i); //analogWrite 값은 0 부터 255까지
    delay(30) ;
  }
}
```

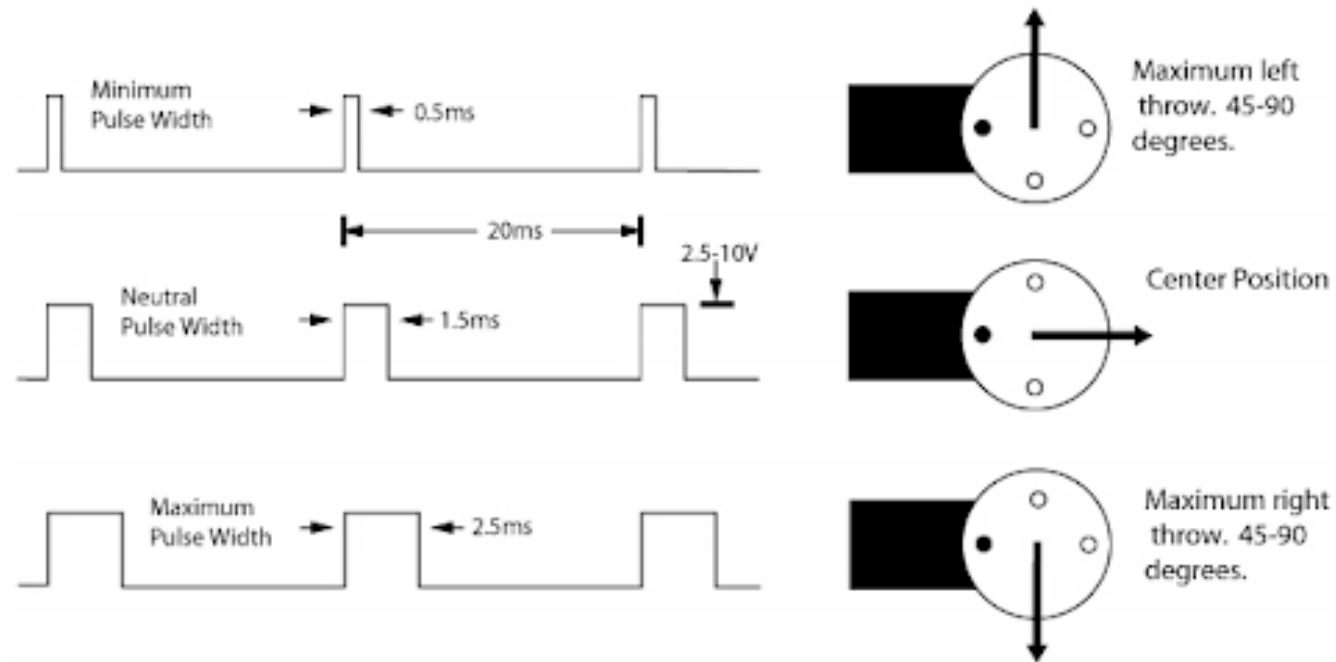


# RC 서보모터



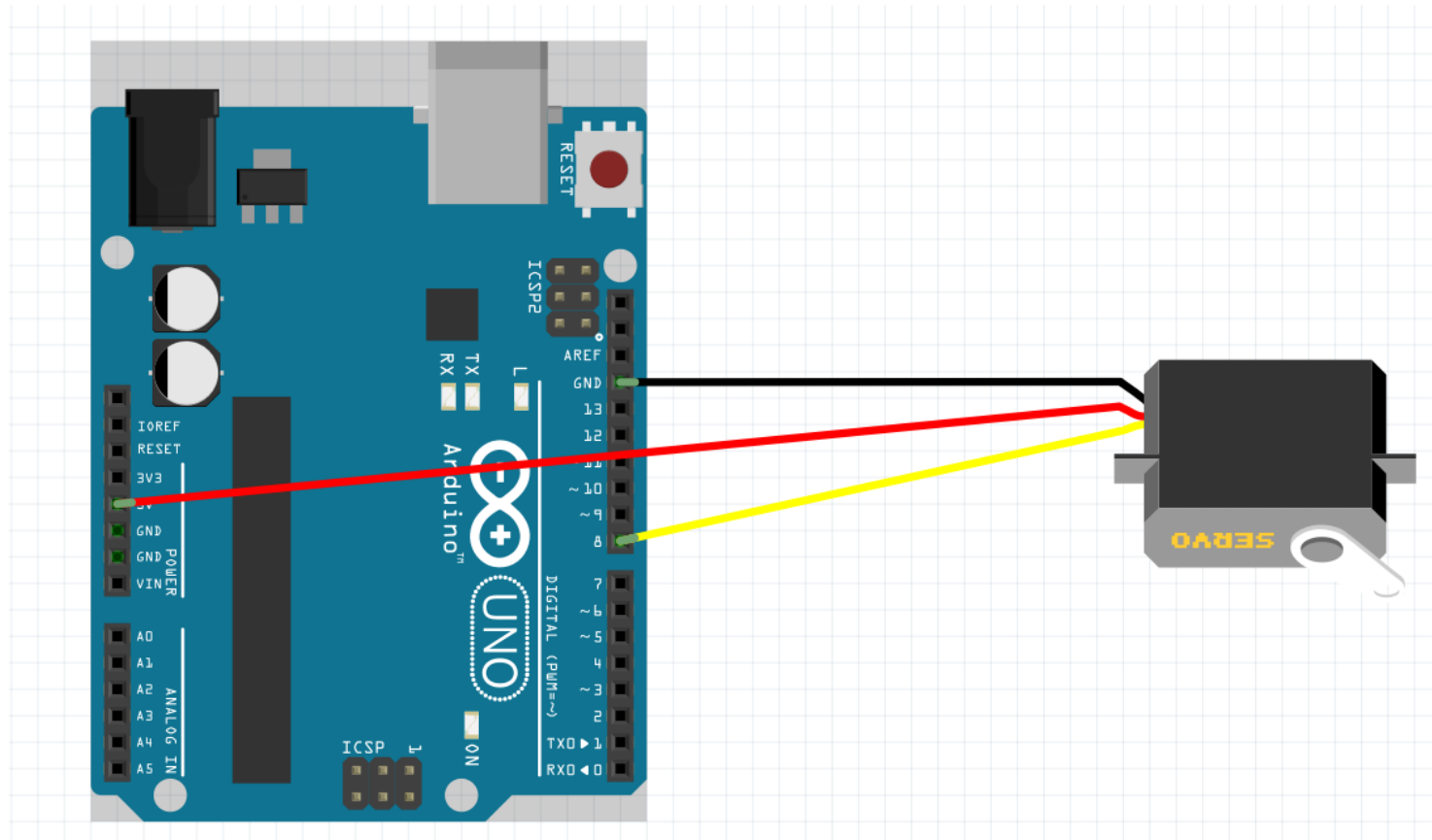
# PWM을 이용한 RC 서보모터 제어

## R/C Control Signal Theory



# 아두이노를 이용한 서보모터 제어

- 테스트 회로 구성



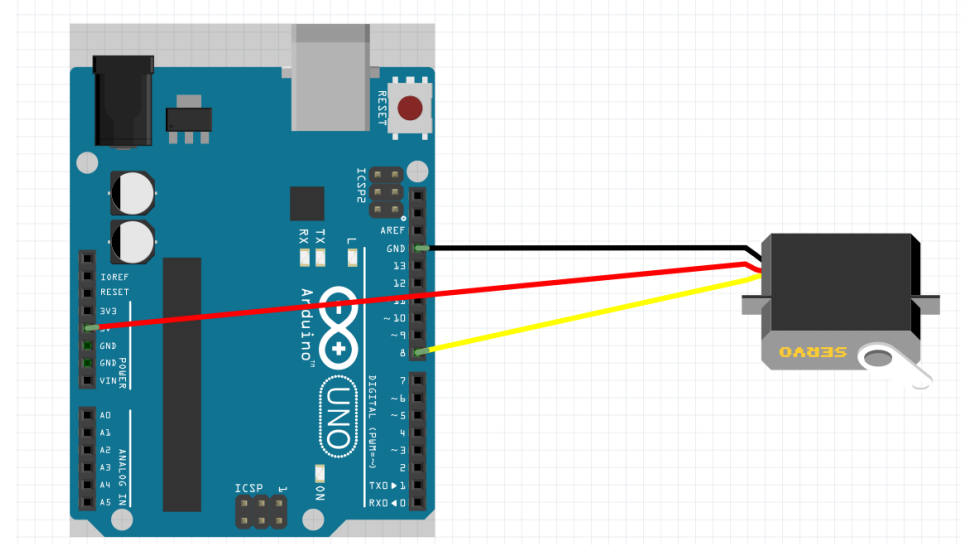
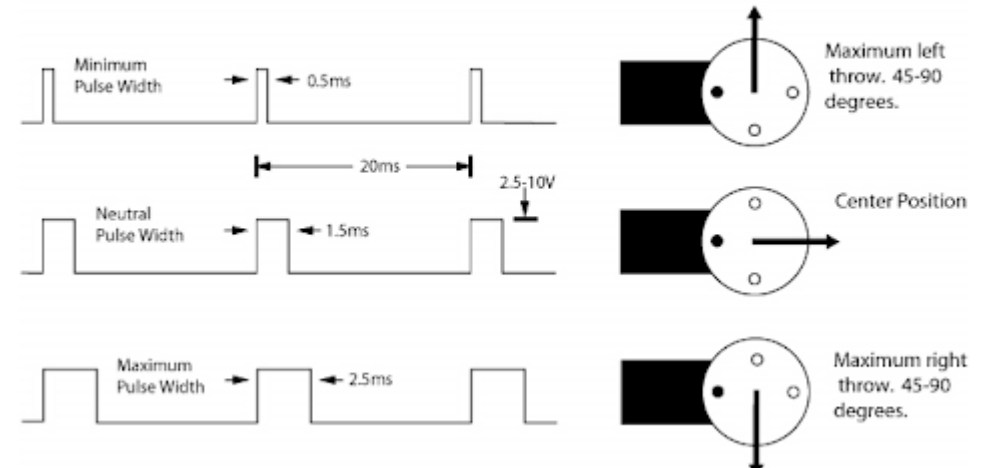
# 아두이노를 이용한 서보모터 제어

```
void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT) ;
}

void loop()
{
  digitalWrite(8, HIGH);
  delayMicroseconds(1400);

  digitalWrite(8, LOW);
  delayMicroseconds(20000-1400);
}
```

R/C Control Signal Theory



# 아두이노를 이용한 서보모터 제어

- 퀴즈

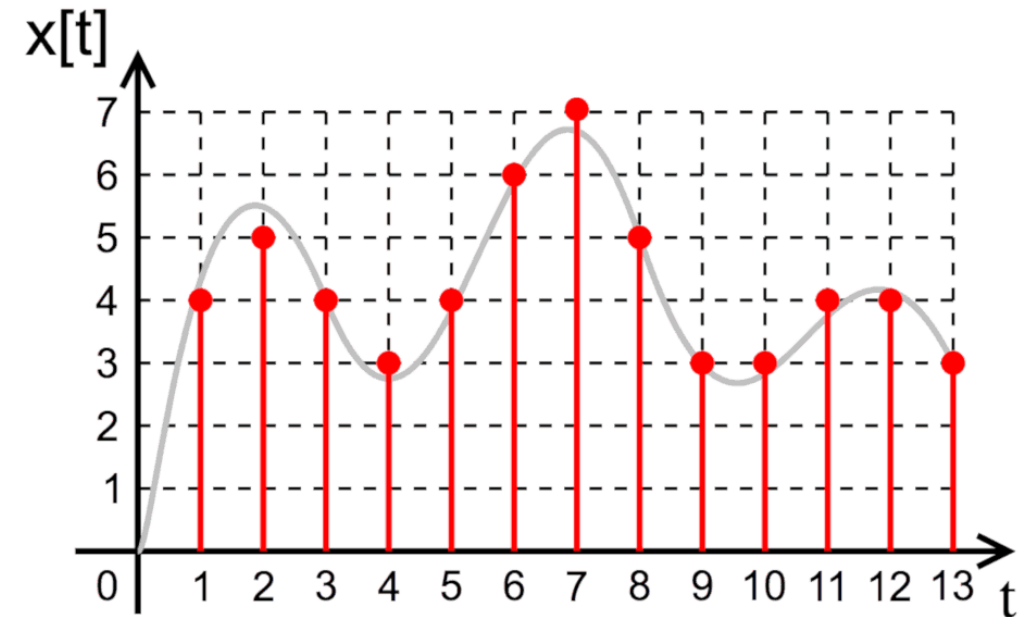
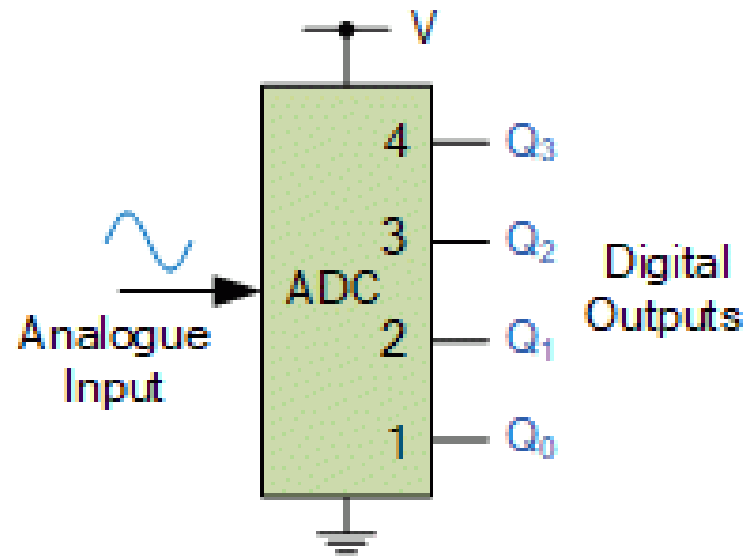
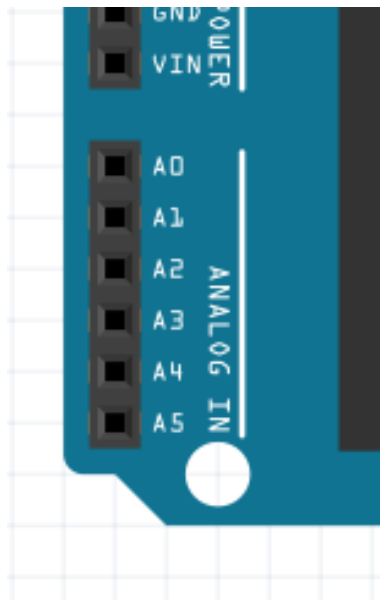
- 버튼을 누르는 동안에만 모터가 0도에 위치하고 그렇지 않으면 90도 (반대로) 이동시키는 코드를 작성하시오

- Hint

- pinMode(핀번호, INPUT\_PULLUP);
- if (digitalRead(핀번호) == LOW){} ~ else{}

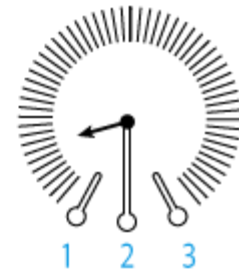
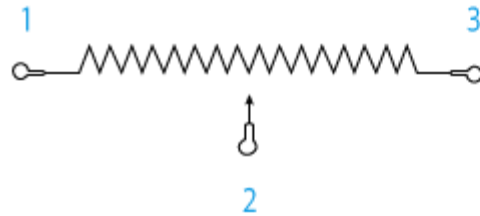


# 아날로그 입력(ADC)



# 가변저항(Potentiometer, 볼륨)

- 저항값을 변경

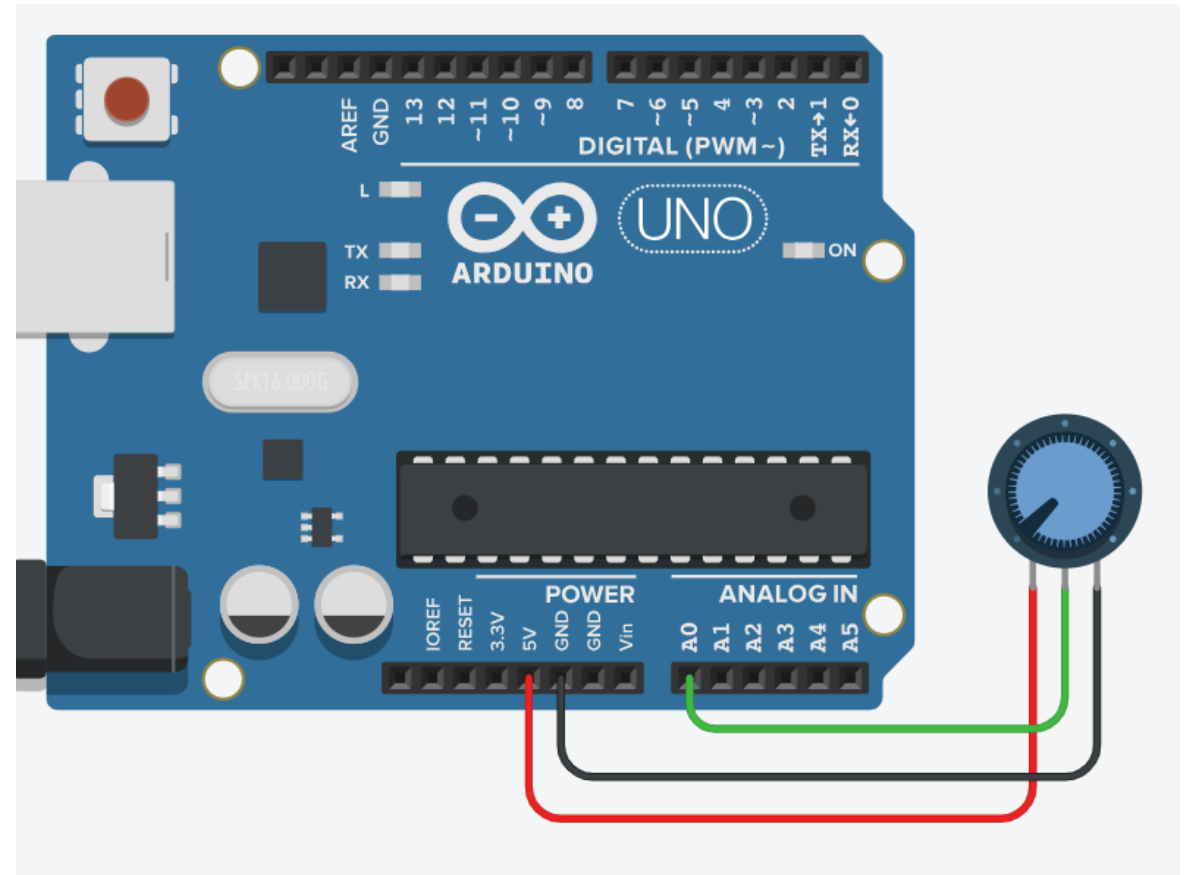


가변저항의 동작방식

# 가변저항(Potentiometer, 볼륨)

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

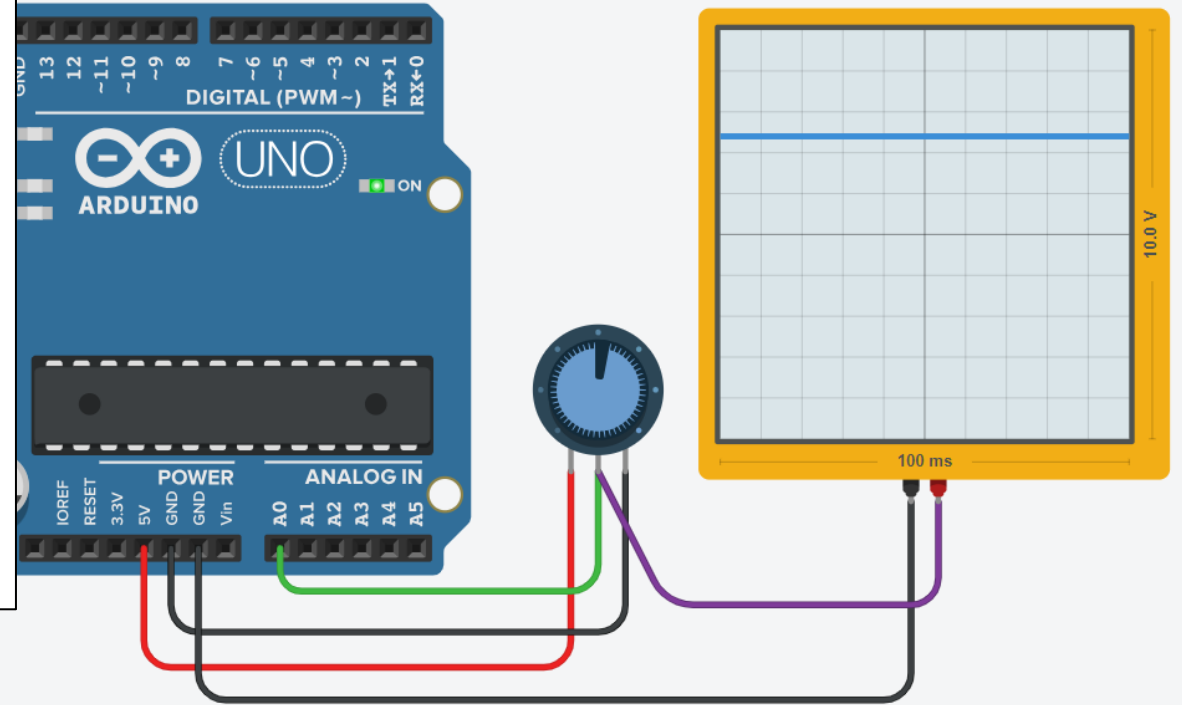
void loop()
{
  int val = analogRead(A0);
  Serial.print("Analog : ");
  Serial.println(val);
}
```



# 가변저항(Potentiometer, 볼륨)

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

void loop()
{
  int val = analogRead(A0);
  Serial.print("Analog : ");
  Serial.println(val);
}
```



# analogWrite / analogRead 실험

```
void setup ()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(3, OUTPUT);
}

void loop()
{
  int val = analogRead(A0);
  Serial.print("Analog : ");
  Serial.println(val);

  val = val / 4 ;

  analogWrite(3, val);
}
```

