

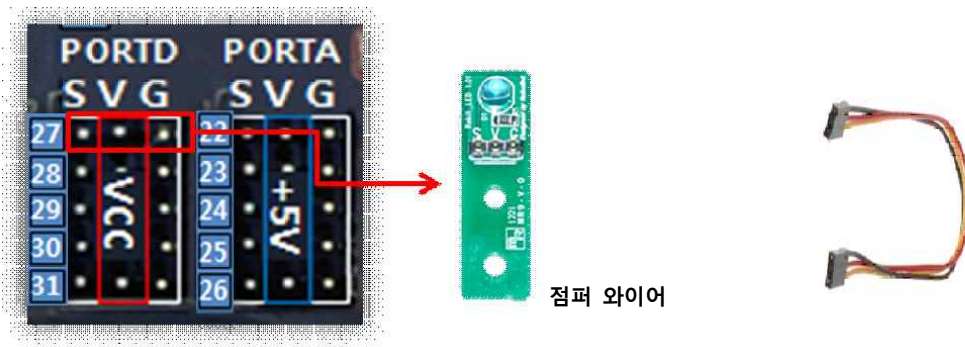
1. LED 제어

1) 개요

프로그래밍을 배울 때 처음 작성했던 "Hello World!" 코드처럼 아두이노를 이용한 하드웨어 제어 방법을 배울 때 가장 처음에 다루는 장치이다. LED는 Light Emitting Diode의 약자로 발광 다이오드라고 하며 빛을 내는 역할을 한다.

2) 보드에 연결하기

아래 그림과 같이 27번 핀에 LED 보드를 연결한다.



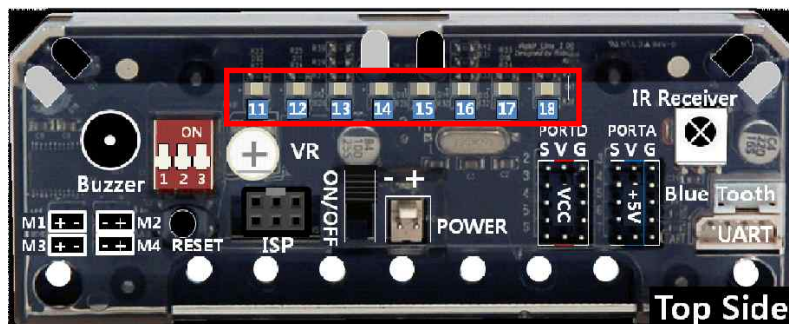
모듈과 제어를 연결할 때 흔히 3핀 케이블이라 부르는 점퍼 와이어(Jumper wire)를 사용한다. 제어기와 외부 장치 모두 세 가닥 선 중 가장 짙은 색 선이 G핀에 연결되도록 배선한다.

LED모듈은 제어기의 모든디지털핀에 연결하여 사용할 수 있다. 다만 아래에서 언급할 LED밝기 변화 예제 같은 경우에는 PWM을 출력할 수 있는 특정 핀에 연결해야만 원하는 동작을 구현할 수 있다..



2) 제어기 내부 LED 사용하기

스마트 인벤터 보드에는 8개의 LED가 내장되어 있다. 이 내부 LED역시 제어가 가능하다. 아래 붉은색 사각형으로 표시된 부분이 내부 LED이며 각각의 핀 번호가 표시되어 있다.



3) 프로그래밍

- 아두이노 함수 설명

pinMode(핀번호, OUTPUT);

:핀의 용도를 결정한다. 입력과 출력 두 가지의 용도를 설정할 수 있는데 LED 모듈은 출력 장치이므로 먼저 아래와 같이 핀의 모드를 출력으로 설정하여야 한다.

digitalWrite(핀번호, HIGH); // LED가 켜진다.

digitalWrite(핀번호, LOW); // LED가 꺼진다.

:핀에 신호를 보낸다. 신호는 HIGH, LOW 두 가지가 있으며 LED 제어에서는 HIGH 신호에서는 LED가 켜지고 LOW신호 일때에는 LED가 꺼진다.

delay(시간)

:일정 시간만큼 기다리게 한다. 시간의 단위는 1/1000초(ms)이다.

- 예제1:LED 보드를 켜고 끄기

필요부품: LED 보드 1, 3핀 와이어 1

연결방법:LED 보드 -> 27번

아래 예제는 아두이노 스케치에 포함된 Blink예제와 동일한 것으로 스마트 인벤터 보드의 27번 핀에 LED모듈을 연결하고 LED를 일정한 간격으로 켜거나 끄게 해준다.

```
void setup()
{
  pinMode(27,OUTPUT); // 해당 핀을 출력으로 설정
}
```

```
void loop()
{
  digitalWrite(27, HIGH); // LED를 켜다.
  delay(1000); // 1초 기다리기
  digitalWrite(27, LOW); // LED를 끈다.
  delay(1000); // 1초 기다리기
}
```

***예제검토 :** delay 파라미터는 1/1000(ms)초 단위 이며 LED를 켜고 끄는 시간을 조절하

기 위해서는 delay 시간을 줄이거나 늘리면 된다.예제를 업로드 한 후에는 제어기의 START버튼을 눌러야 실행됨을 잊지 않도록 하자..

- 예제2: 내부 LED 를 켜고 끄기

8개의 LED중 양끝에 있는 LED(11번, 18번)를 깜빡이게 하는 예제를 작성해 본다. 보드 내부에 이미 설치된 LED이므로 배선은 필요하지 않다.

```
void setup()
{
  pinMode(11, OUTPUT); // 해당 핀을 출력으로 설정
  pinMode(18, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(11, HIGH); // LED를 켜다.
  digitalWrite(18, HIGH);
  delay(1000); // 1초 기다리기
  digitalWrite(11, HIGH);
  digitalWrite(18, LOW); // LED를 끈다.
  delay(1000); // 1초 기다리기
}
```

4) LED의 밝기를 조절하기

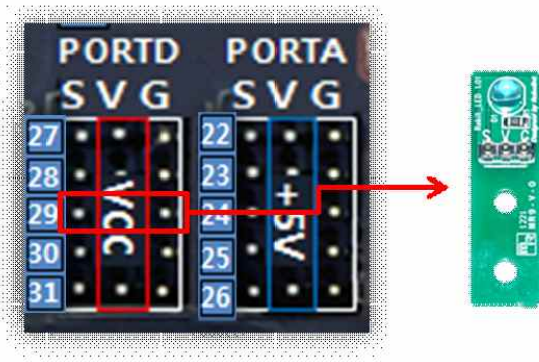
LED의 밝기를 조절하기 위해서는 LED에 공급되는 전압을 높이거나 낮추면 된다. HIGH나 LOW신호는 일정한 전압(5V)을 가진 신호를 on/off 만 할 수 있기 때문에 다음과 같은 함수를 사용하여 전압 값을 조절한다.

analogWrite(Pin, Value)

pin : 핀 번호

value : 전압을 결정하는 값으로 0~255까지 사용

전압을 조절할 수 있는 기능을 가진 핀은 **29번과 30번이다**. 따라서 내부 LED로는 이 기능을 구현할 수 없고 LED보드를 사용하여 아래와 같이 배선을 변경한다.



-예제 : LED의 밝기를 부드럽게 변화시키기

필요부품: LED 보드 1, 3핀 와이어 1

연결방법: LED 보드 -> 29번

아래 예제는 LED를 부드럽게 환하게 했다가 다시 어두워지게 만든다.

```
int ledPin = 29;
void setup()
{
}
void loop()
{
  for(int fadeValue = 0 ; fadeValue <= 255; fadeValue +=5)
  {
    analogWrite(ledPin, fadeValue); // 서서히 듀티비를 증가시킨다 → 차차 밝아짐
    delay(10);
  }
  for(int fadeValue = 255 ; fadeValue >= 0; fadeValue -=5)
  {
    analogWrite(ledPin, fadeValue); // 서서히 듀티비를 감소시킨다 → 차차 어두워짐
    delay(10);
  }
}
```

***예제검토 :** 밝아졌다 어두워지는 LED의 주기를 조절하기 위해서는 delay시간을 조절하는 방법도 있지만 for문의 fadeValue의 증감 값을 조절하는 방법도 있다.