

3. 디지털 입출력(Digital Input & Output)

가. 브레드보드 사용법

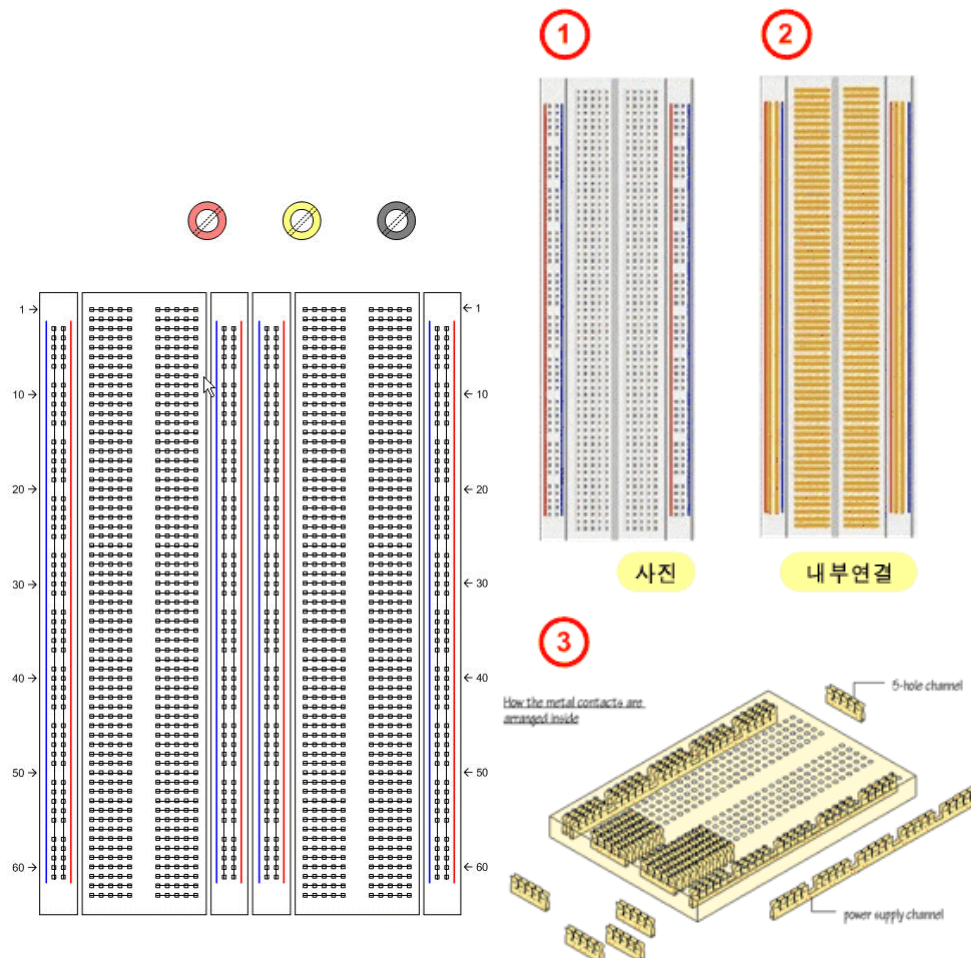
이번 예제는 아두이노 보드 상의 LED를 점멸시키는 것이 아니라 직접 브레드 보드에 하드웨어를 구성하고 프로그램을 업로드하여 LED를 점멸하는 작업을 해본다.

브레드보드(Breadboard)

브레드보드는 전자회로를 구성하는데 있어 납땜을 하지 않고 간단하게 회로를 구성할 수 있도록 도와주는 것이다. 브레드보드는 내부적으로 배선이 되어 있으며 외부에서 전원을 공급하고 회로를 구성하여 동작하게 한다. 일반적으로 기판에 회로를 만들기 전에 시험 및 디버깅을 하는 용도로 사용이 된다.

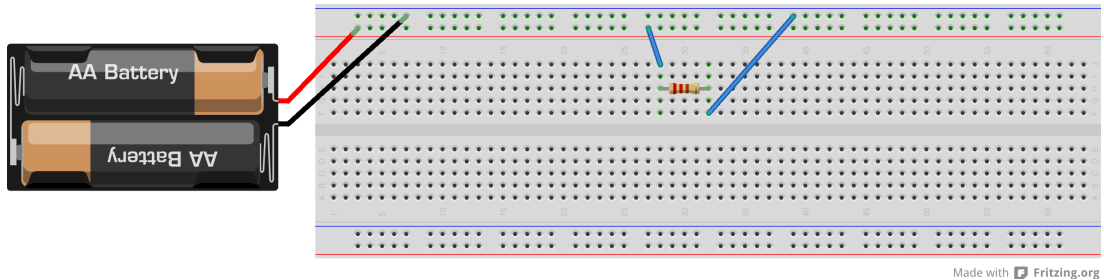
브레드보드의 사용법

일반적으로 빨간색으로 표시된 라인은 +전원, 파란색으로 표시된 라인은 GND에 연결하여 사용하며, 라인과 라인의 연결은 전선(케이블)을 이용하여 연결한다. 브레드보드의 윗쪽과 아래쪽에 있는 선들은 가로로 연결이 되어 있으며, 이 곳에 전원을 연결하여 모든 부품들이 전원을 공급 받거나, 공통 접지로 사용이 가능하게 된다. 중앙에 위치한 영역은 세로로 연결이 되어 있으며, 분리된 영역은 상하를 구분시키게 된다. 세로로 연결된 곳에 부품을 배치하는 경우에는 부품은 가로로 배치하여 회로를 구성하게 된다.



브레드보드 회로 구성 예

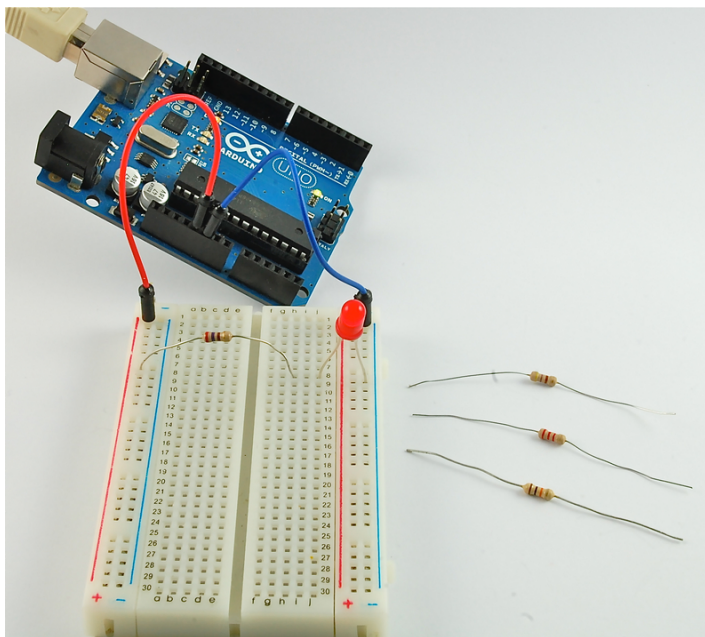
전원을 브레드 보드의 빨간색에 +, 파란색에 -를 연결한 후 부품들을 연결하여 준다. 폐 회로를 구성할 수 있도록 주의하여 연결한다.



나. LED Blink With Breadboard

위에서 LED를 점멸하는 기본 예제 코드를 아두이노 보드에 부착되어 있는 소형 LED에 적용시켜 보았다. 이번 작업은 외부에 회로를 구성하여 동일하게 작동하도록 하는 작업이다.

구성도



필요 부품

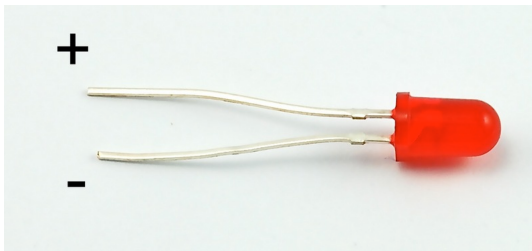
아두이노 보드, 브레드보드, LED, 저항, 전선, usb cable

LED의 특성

LED(Light Emitting Diode)는 한쪽 방향으로만 전류가 흐르는 특성을 가지고 있으며, 다양한 색상의 빛을 낼 수 있는 저렴한 소자이다. LED는 극성을 가지고 있는 소자로서 다리가 긴 쪽이 +이며, 브레드보드에 장착할 시 극성에 주의해서 연결을 해야 한다. 또한 LED는 최대 전류가 제한되어 있으므로 LED의 파손을 방지하기 위해서 전류의 양을 제한시켜주어야 한다. LED에 흐르는 전류를 제한시켜 주기 위해서는 옴의 법칙을 이용하여 저항값을 계산 한 후 회로에 적절한 저항을 추가시켜 주어야 한다. 사용하는 LED의 데이터시트를 참고하여 저항값을 계산해야 하며, 이번 작업에서는 2V의 순전압과 20mA의 전류량을 가지는 LED를 기준으로 하여 저항값을 계산한다. 이 값은 사용하는 LED 별로 다를 수 있으므로 데이터 시트를 참고하면 정확하게 저항을 계산할 수 있다. 저항의 계산은 간단한 옴의 법칙을 이용하여 다음과 같이 알 수 있다.

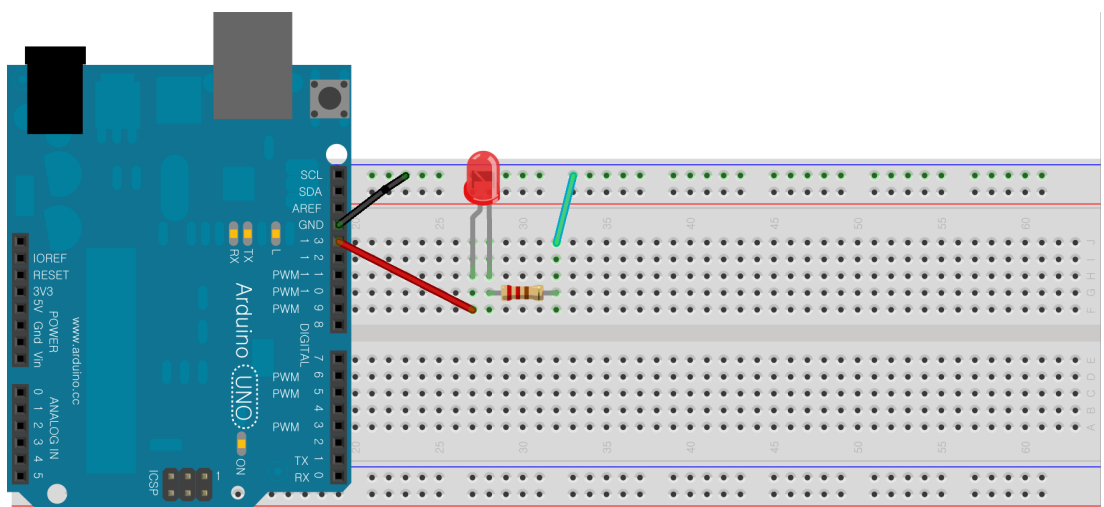
$$R = \frac{V_s - V_f}{I}$$

5V 아두이노를 사용하였을 경우 위 수식은 $\frac{5-2}{0.02} = 150\Omega$ 이 되며, 계산한 저항보다는 큰 저항을 사용하는 것이 안전하다. 다만 너무 높은 저항을 사용하게 되면, LED의 밝기는 매우 약하게 될 것이다.



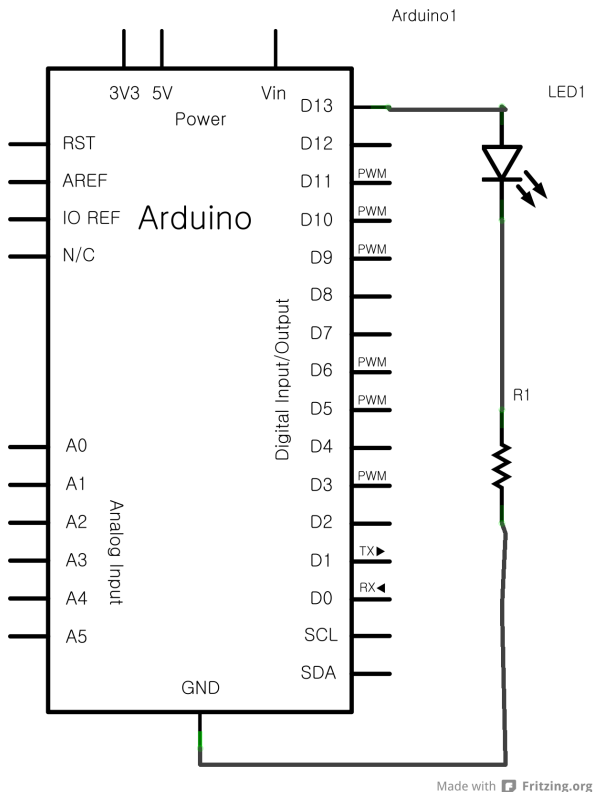
브레드 보드 연결

- 아두이노 13번 핀의 출력을 LED의 +에 연결하고 저항을 연결한 후 GND에 서로 연결을 시켜준다. 회로가 완전하게 구성되어 있는지 체크해보자.



Made with  Fritzing.org

- 회로를 알기 쉽게 나타내는 방식은 다양하다. 스케메틱은 각 부품들을 표준 기호로 표시하며 모든 사람들에게 익숙한 방식으로 표현되므로 의사소통을 쉽게 만들어준다.



프로그래밍

- 앞서 작업했던 LED Blink와 동일한 프로그램을 사용한다.

```
int led = 13;

void setup() {

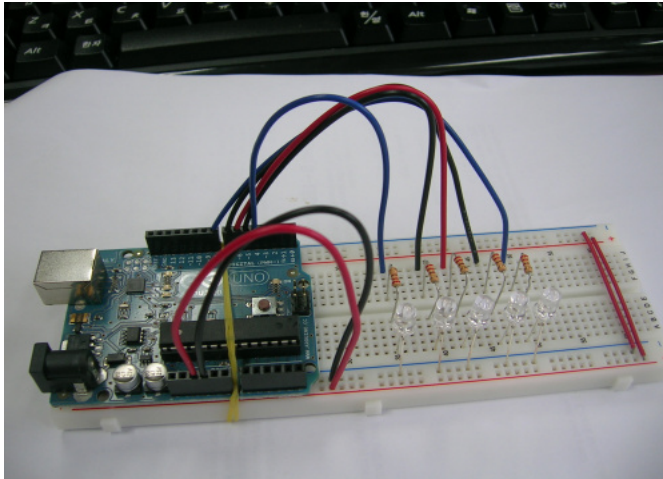
    pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(led, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(led, LOW);
    delay(1000);
}
```

다. 다중 LED 출력

이번 예제에서는 하나의 LED가 아닌 5개의 LED를 연결하여 출력하고, 연속적으로 LED를 점멸시켜 본다. for문의 사용법을 익힌다.

구성도

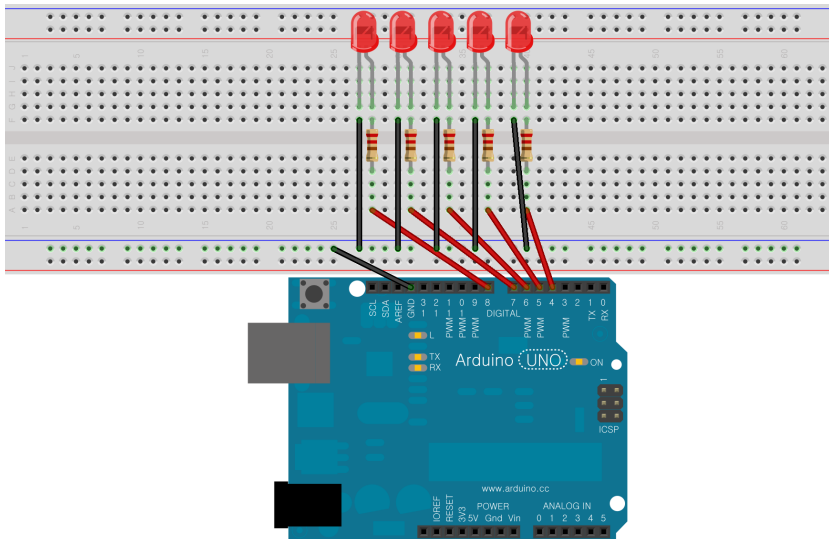


필요 부품

아두이노 보드, 브레드보드, LED, 저항, 전선, usb cable

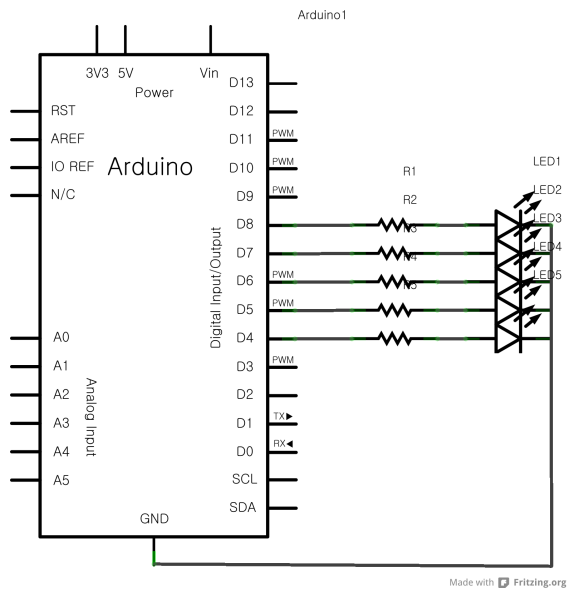
브레드 보드 연결

- 5개의 LED를 브레드보드에 연결하고, 알맞은 저항을 연결해준다. 아두이노의 출력포트 5개를 선택하여 LED에 연결시켜주고 공통의 접지를 시켜준다.



Made with Fritzing.org

스케 메틱



프로그램 코드

```
int del = 100;
void setup()
{
  for (int i=4; i<=8; i++) {
    pinMode(i, OUTPUT);
  }
}

void loop()
{
  for (int i=4; i<=8; i++) {
    digitalWrite(i, HIGH); // turn on LED on pin i
    delay(del);            // wait (length determined by vaue of 'del')
    digitalWrite(i, LOW);  // turn it off
  }
  for (int i=7; i>=5; i--) {
    digitalWrite(i, HIGH); // turn on LED on pin i
    delay(del);            // wait (length determined by vaue of 'del')
    digitalWrite(i, LOW);  // turn it off
  }
}
```