

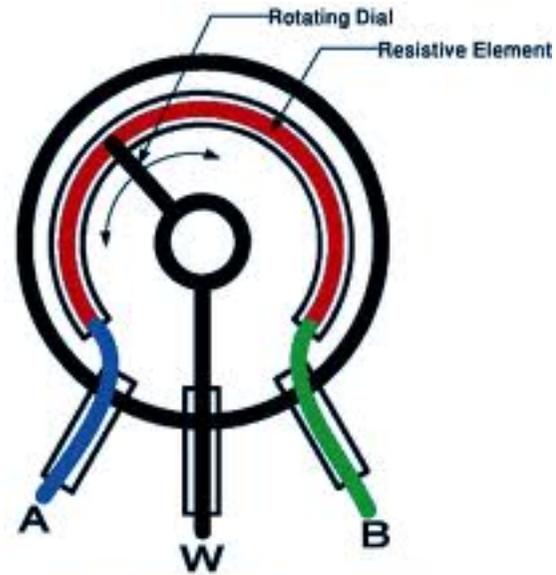
## 전기

- 옴의 법칙 :  $I(\text{전류}) = V(\text{전압}) / R(\text{저항})$ 
  - 전류의 양은 전압이 높을수록, 저항이 낮을수록 많아진다.
  - 즉 전류는 전압과 저항이라는 조건에 의해 생기는 현상이다.
    - 전류란? 전하의 움직임이다.
    - 전하란? 전자가 모자란 상태를 양전하, 전자가 남는 상태를 음전하라고 한다.
    - 전자란? 원자핵주위를 돌아다니는 작은 알갱이로, 남는 곳에서 모자란 곳으로 움직인다.
    - 전압이란? 전자의 밀도의 차이 (상대적)
    - 저항이란? 전류의 흐름을 방해하는 정도를 말한다.
- 분압 : 직렬로 연결된 저항으로 전압을 나누는 것
  - 전압과 저항은 원인이고 전류는 결과인데... 어떻게 저항으로 전압을 조절할 수 있을까?
  - > 전압은 상대적인 것임을... 저항은 직렬 연결시 덧셈 뺄셈이 된다는 점을 숙지하자.
  - <http://www.falstad.com/circuit/e-voltdivide.html>
    - 전선의 초록색인 곳은 (+) 전압, 고동색은 (Ground) 전압, 노란색 점은 전하(전자의 반대 방향)

## 단추

- 스위치의 종류 : 다리가 두 쌍, 다리가 세 쌍
- 열리고 닫히는 역할
- 용도 : MCU의 입력핀에 전압으로 신호를 주기





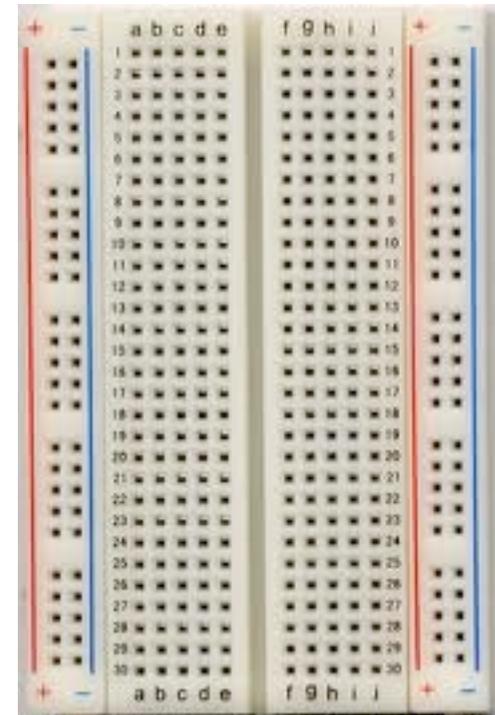
### Connection Leads

**볼륨 : Potentiometer (가변저항)**

- 단추가 열린 상태와 닫힌 상태밖에 없는 데 반해 볼륨은 어느 정도 열렸는지를 정해준다.
- 주로 저항을 이용해서 전압을 조절하는데 다른 센서들도 비슷한 원리이다.

**브레드보드 : 빵판**

- 납땜 없이 부품을 연결하므로 빠르고 기판이 필요없다.



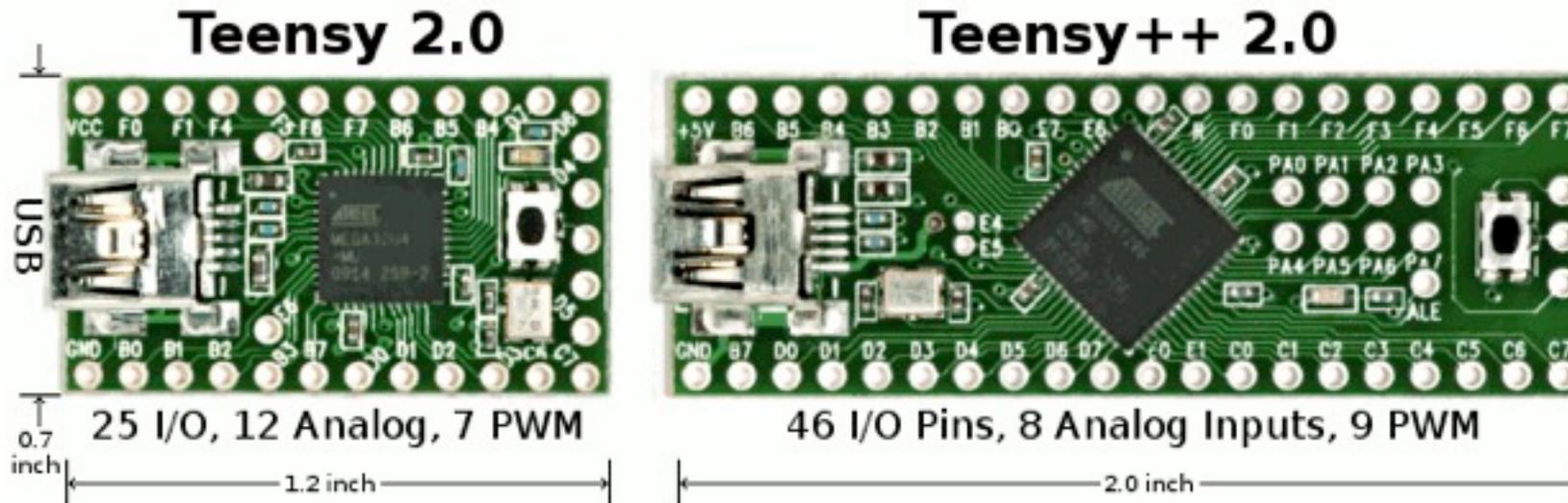
Video and Website © 2004 ClarkZapper.net

## MCU (Microcontroller Unit)

- 무엇? 작은 저성능 컴퓨터 : 연산부, 메모리, i/o (Input/Output) 포트
- 하는 일은? Input핀에 전압이 걸렸는지 아닌지를 읽고 Output핀으로 전압을 걸거나 말거나 한다.

## 개발보드

- 무엇? MCU에 프로그램(PC에서 작성된...)을 집어넣어주거나 led, 버튼, 클럭 등을 달아놓은 것
- 아두이노 : MCU를 쉽게 사용하도록 만든 개발보드 + 쉬운 개발환경(소프트웨어)
- 틴지 : USB 통합칩 사용 + teensy uploader + (AVR Compiler 또는 아두이노 소프트웨어)



## - 아두이노와 틴지의 차이

--- 메인칩의 차이점

Specification	Teensy	Teensy++	Arduino
Processor	ATMEGA32U4	AT90USB1286	ATMEGA328
Flash Memory	32256	130048	30720
RAM Memory	2560	8192	2048
EEPROM Memory	1024	4096	1024
Total I/O	25	46	20
Analog Inputs	12	8	6
PWM (Analog Out)	7	9	6
USB Port	1	1	(serial only)

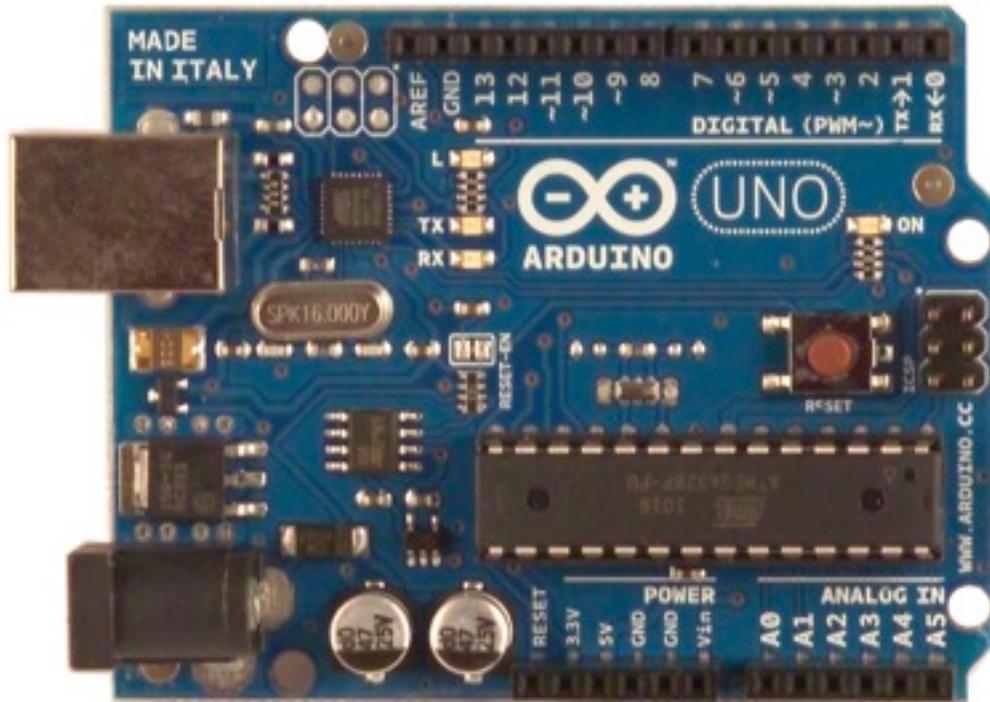
USB Device 역할 (마우스, 키보드, 조이스틱, 미디악기)

\* 아두이노는 통신칩을 재프로그래밍해야 하고 아두이노로 역할을 하려면 원상복귀 시켜야 한다.

\* 틴지는 별도 통신칩이 없는 통합칩이며 재프로그래밍이 필요하다.

Arduino에는 두 개의 칩이 있다.

1. 메인칩
2. 통신칩



## MCU 프로그래밍 하기

### - 단계

- 1) PC에서 프로그램을 짠다.
- 2) 프로그램을 틴지가 알아듣기 쉽게 PC에서 번역한다.(compile)
- 3) 번역된 프로그램을 틴지에 upload 시킨다.
- 4) 틴지가 프로그램에 따라 동작한다.

1~3)은 틴지두이노에서 행해진다.

## Teensyduino 설치

- Arduino 설치(<http://arduino.cc/en/Main/Software>)
- Teensy loader 설치 (<http://www.pjrc.com/teensy/loader.html>)
- Teensyduino 설치 ([http://www.pjrc.com/teensy/td\\_download.html](http://www.pjrc.com/teensy/td_download.html))

## 예제)

### ○ ) LED(빛나는다이오드) 깜박이기

- 프로그램 짜기
  - Sketch의 기본 구조
  - setup vs loop
    - setup은 리셋 후 한 번만 실행되어야 하는 것을 집어 넣는 곳
    - loop는 setup 실행 후 계속 반복되며 해야 할 것을 집어 넣는 곳

## - 기본 개념

- 변수란? 한약방 서랍 같은 것
- 함수란? 작은 프로그램 (프로시저, 서브루틴, 메소드)

## ○ ) 단추 읽기 (디지털인풋)

<http://todbot.com/blog/spookyarduino/>

class2

### (1) 인풋 vs 아웃풋

- HIGH vs LOW: 전압이 높은 것을 HIGH, 낮은 것을 LOW라고 부른다.
- 풀다운 vs 풀업 : HIGH도 LOW도 아닌 상태를 막기 위해 사용하는 방법

### (2) 단추의 종류

- 마그네틱, 틸트, 레버, 푸시, 텍타일...
- 나만의 스위치 만들기...
  - 전기가 통하는 것은 뭐든지 (알미늄캔, 쿠키호일, 핀, 못, ....)
- .똑딱버튼, 자물쇠, 지퍼, 버클... 샤프심...

## ○ ) 볼륨 읽기 (아날로그 인풋)

- ADC : 컴퓨터는 아날로그를 디지털로 처리한다.
- 해상도 : 10bit
- 볼륨(Potentiometer, 짧게 쓰면 Pot)
- 아날로그 출력
- PWM

## ○ ) 고급 스위치 및 센서

- 내장풀업 설정 : 특정 포트를 pinMode : input, digitalWrite : high
- Piezoelectric Sensor (짧게 쓰면 피에조, 압력에 전기가 생기는 압전 효과를 이용)
  - 마이크도 되고, 스피커도 된다.
- 센서 : 포토셀 센서, 초음파, 기울기, 가속도, 벤딩센서, 압력센서....

센서 관련 참고 사이트

<https://sites.google.com/site/studiohhjjj/physical-computing-on-sensors>

## ○ ) 통신

- 시리얼통신 : 깜박이로 연락한다.
  - .시리얼 vs 패럴렐 : mcu 내부적으로는 패럴렐. 예전 프린터도 연결도 패럴렐.  
패럴렐은 연결선이 길어지면 비효율이라 외부적으로는 시리얼로.

PC에서 아두이노로, 아두이노에서 PC로.

: 원칙적으로는 uart

- midi 통신 : 시리얼 통신의 일종으로 깜박이는 속도가 다르다.