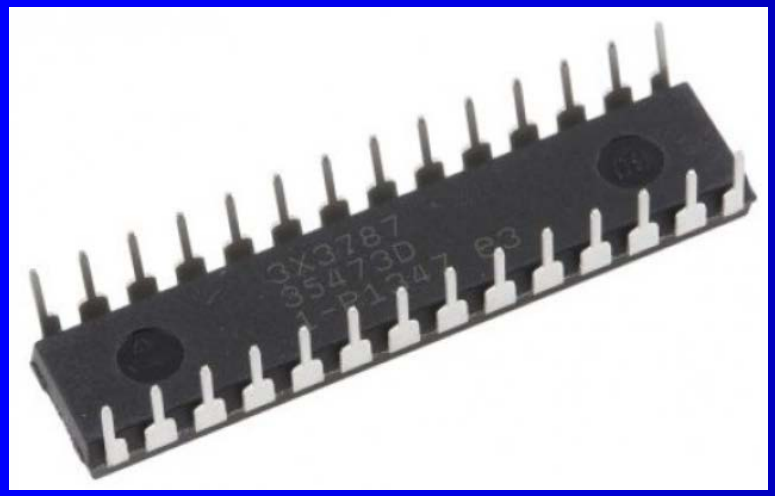
제1장. 마이크로 컨트롤러

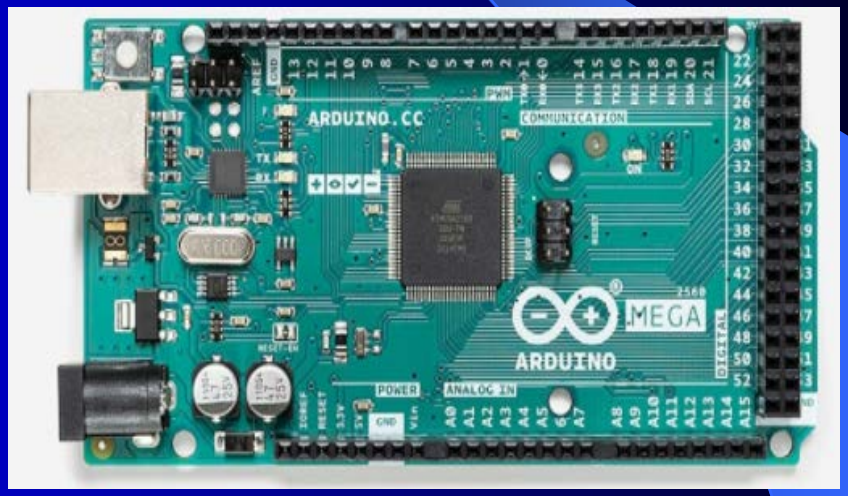
- 마이크로컨트롤러 란?
- 마이크로프로세서와 마이크로컨트롤러
- 마이크로컨트롤러의 용도
- 개발환경-프로그램
- 아두이노 H/W
  S/W

1. 마이크로컨트롤러 란?

- 정의
  - 칩 위의 컴퓨터(One Chip Microcomputer)
  - 구성
    - CPU, 메모리, 컨트롤러 등



< Atmega328p >

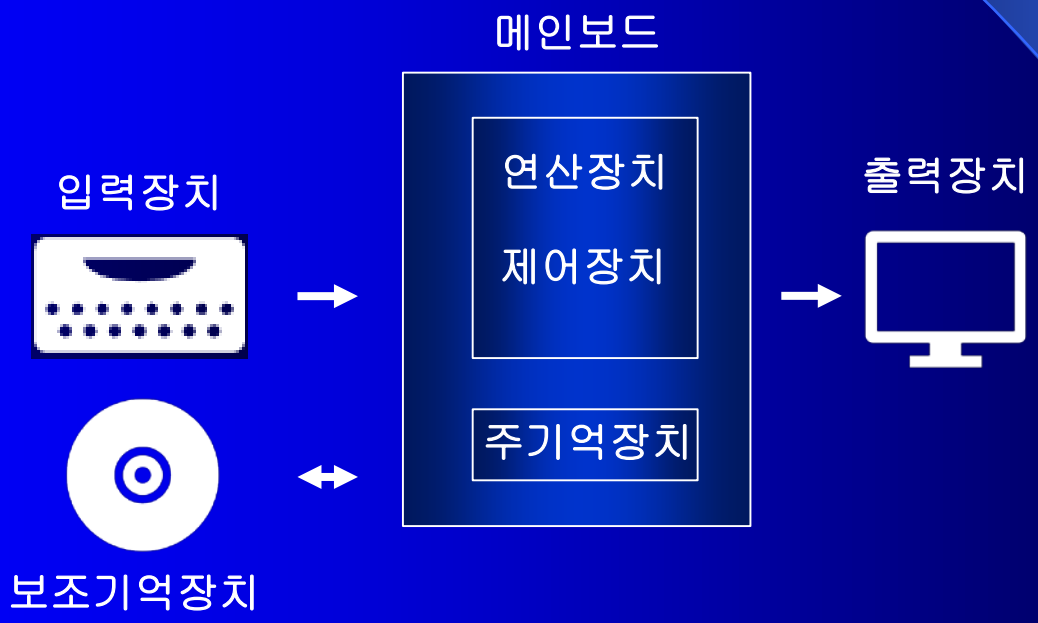


< 아두이노 메가2560 >

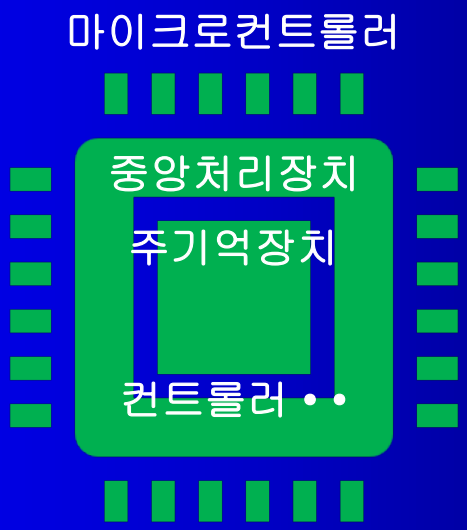
출처 : www. arduino.cc

2. 마이크로프로세서와 마이크로컨트롤러

- 컴퓨터 구성
  - 중앙처리장치, 기억장치, 입출력장치
    - 마이크로프로세서(중앙처리장치)



- 마이크로컨트롤러
  - 원-칩 컴퓨터, 원-칩 마이크로프로세서 등
  - 하나의 반도체에 컴퓨터 구성요소 포함
  - 응용에 맞춤형 컴퓨터로 사용



3. 마이크로컨트롤러의 용도

- 특징
  - 임베디드시스템
    - 다른 시스템에 포함되어 시스템 구성하는 요소
    - 자원의 제약성(속도, 메모리 등)
  - Variety
    - 다양한 컨트롤러 제공(목적에 맞게 선택 가능)
  - 응용

분야	사례
의료	헨쓰케어
교통	신호등, 전등, 주차장
감시	출입자감시, 산불감시 등
가전	에어컨, 세탁기 등
사무	복사기, 무전기 등
자동차	엔진제어, 사물통신
기타	게임기 등

4. 개발환경-프로그램

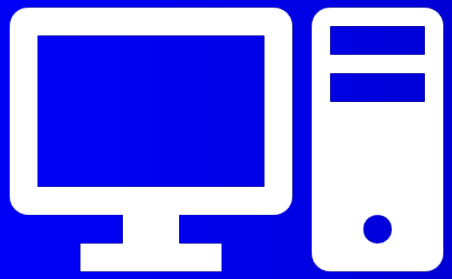
- 프로그램 개발과정

- 교차개발환경(Cross Development Environment)
  - 프로그램의 개발환경 vs. 프로그램실행환경이 서로 다른 것을 의미

- 개발툴
  - 구성
    - 컴퓨터기반 : 편집기, 번역기, 적재기
    - 마이크로컨트롤러기반 : 편집기, 교차컴파일러, 로더
  - 편집기
    - 종류 : 아두이노통합개발환경, Atmel Studio, 아두이노 IDE
    - 기능 : 프로그램코딩을 위한 편집기
  - 교차컴파일러
    - 소스코드에 대한 기계어코드생성
    - 통합개발환경에서 제공하는 크로스컴파일러(GUNC)
  - 적재기(Loader,로더)
    - 실행·적재코드를 주기억장치에 위치시키고 실행

▪ 적재방식(로딩방식)

프로그램개발환경



< 컴퓨터시스템 >

업로드

프로그램실행환경

< 아두이노 메가2560 >

- 업로드(Upload) 및 다운로드(Download)
  - 프로그램개발 시스템에서 실행시스템으로 개발프로그램 적재를 의미
- 종류
  - 시리얼방식
  - ISP(In System Programming)

5. 아두이노 H/W

☐ 아두이노 란?

- 아두이노(Arduino)
  - 오픈소스(Open Source Platform) 플랫폼
    - 아두이노 회로 또는 S/W가 오픈소스로 개방
  - 입력(센서), 출력(제어)를 할 수 있는 마이컴
    - 입력(센서) : 로봇, 온습도계, 동작 감지기 등
    - 출력(제어) : LED, 부저 등

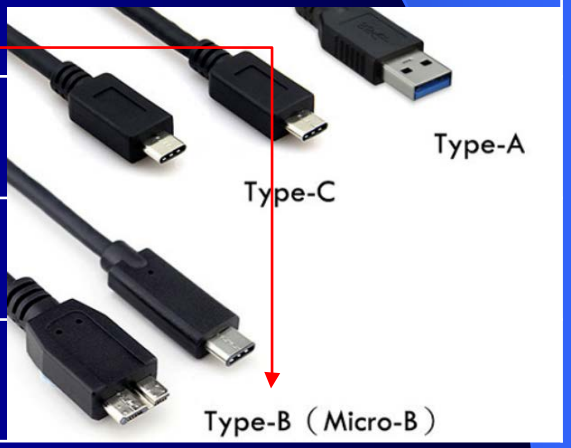
  - 탄생
    - 2005년 이탈리아 IDII (Interaction Design Institutelvera)

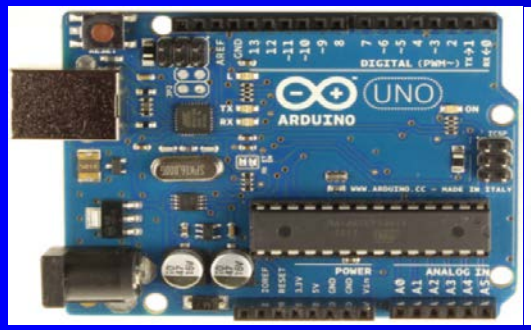
<아두이노 메가>

□ 아두이노 종류

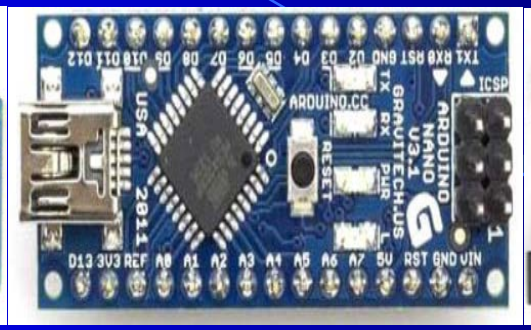
- 종류
  - 아두이노 우노(Arduino Uno), 아두이노 나노(Arduino Nano)
    아두이노 레오나르도(Arduino Leonardo), 아두이노 메가(Arduino Mega)
    아두이노 두에(Arduino Due)

구분	특징
우노	· 기본 아두이노 보드(가장 많이 사용) · 8 비트 atmega328P 마이컴 · 표준 보드 핀 배열
나노	· 우노보드보다 작음 · 8 비트 atmega328 마이컴 · USB 2.0 미니 B타입
레오나르도	· 8 비트 atmega32u4 마이컴 · 2개의 H/W시리얼 포트
메가	· 8 비트 atmega256 마이컴 · 우노보다 범용
두에	· 32 비트 Cotex-M3 마이컴 · 전문제품





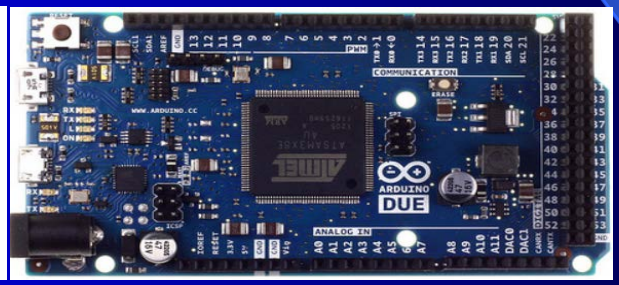
<아두이노 우노>



<아두이노 나노>

<아두이노 레오나르도>

<아두이노 메가>

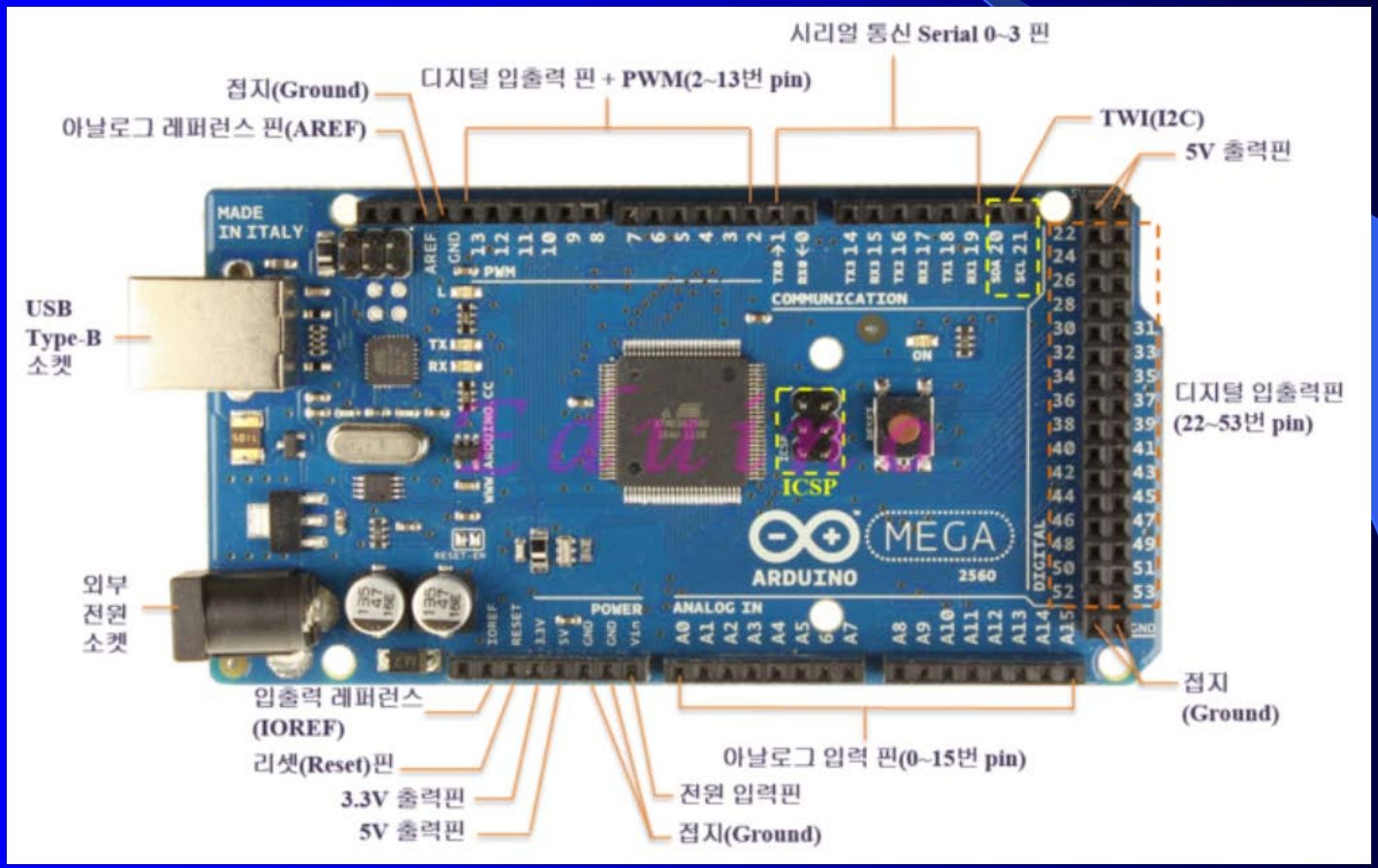


<아두이노 두에>

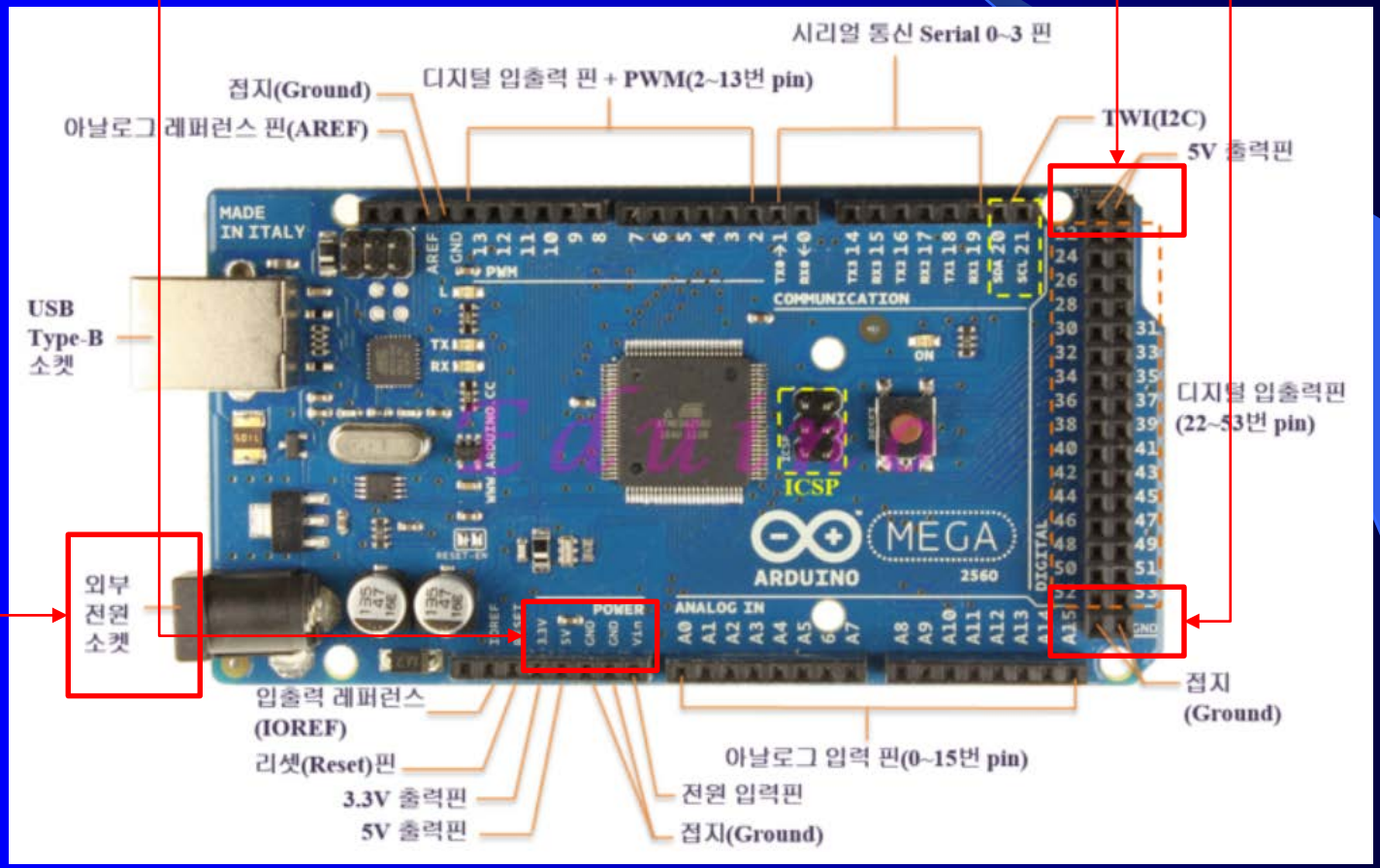
구분	아두이노 메가	아두이노 우노
마이컴	ATmega256	ATmega328P
디지털 입출력핀	54개	20개
PWM	15개	6개
아날로그 입력핀	16개	6개
플래쉬 메모리	256K	32K
SRAM	8KB	2KB
시리얼 모듈	4개(시리얼0~3)	1개
외부 인터럽트	6개	2개

□ 아두이노 메가 살펴보기

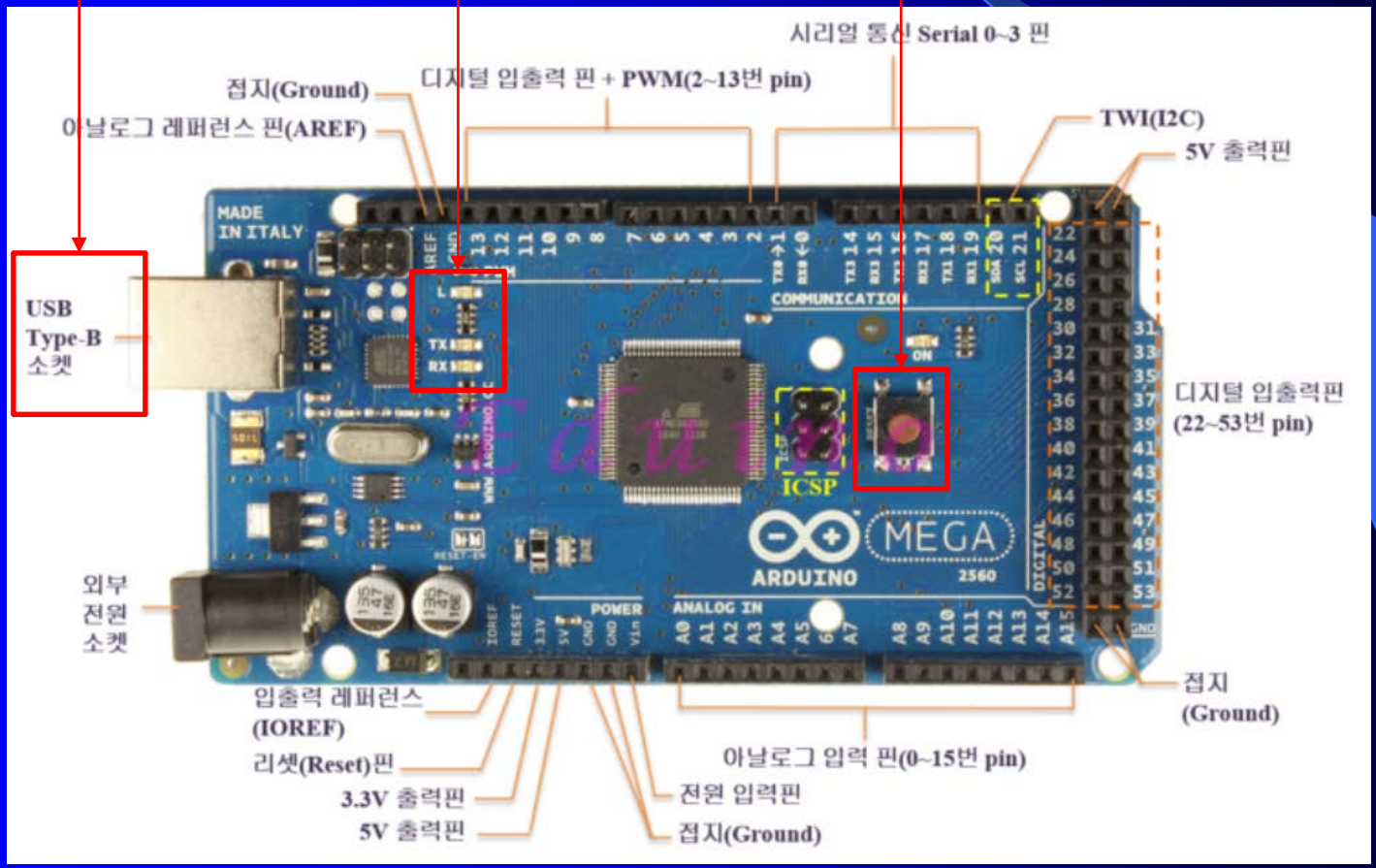
- 보드 구성
  - USB연결부, PWM부, 디지털부, 아날로그입력부, 통신부, 전원부 리셋버튼, 상태표시부, DC전원연결부 등



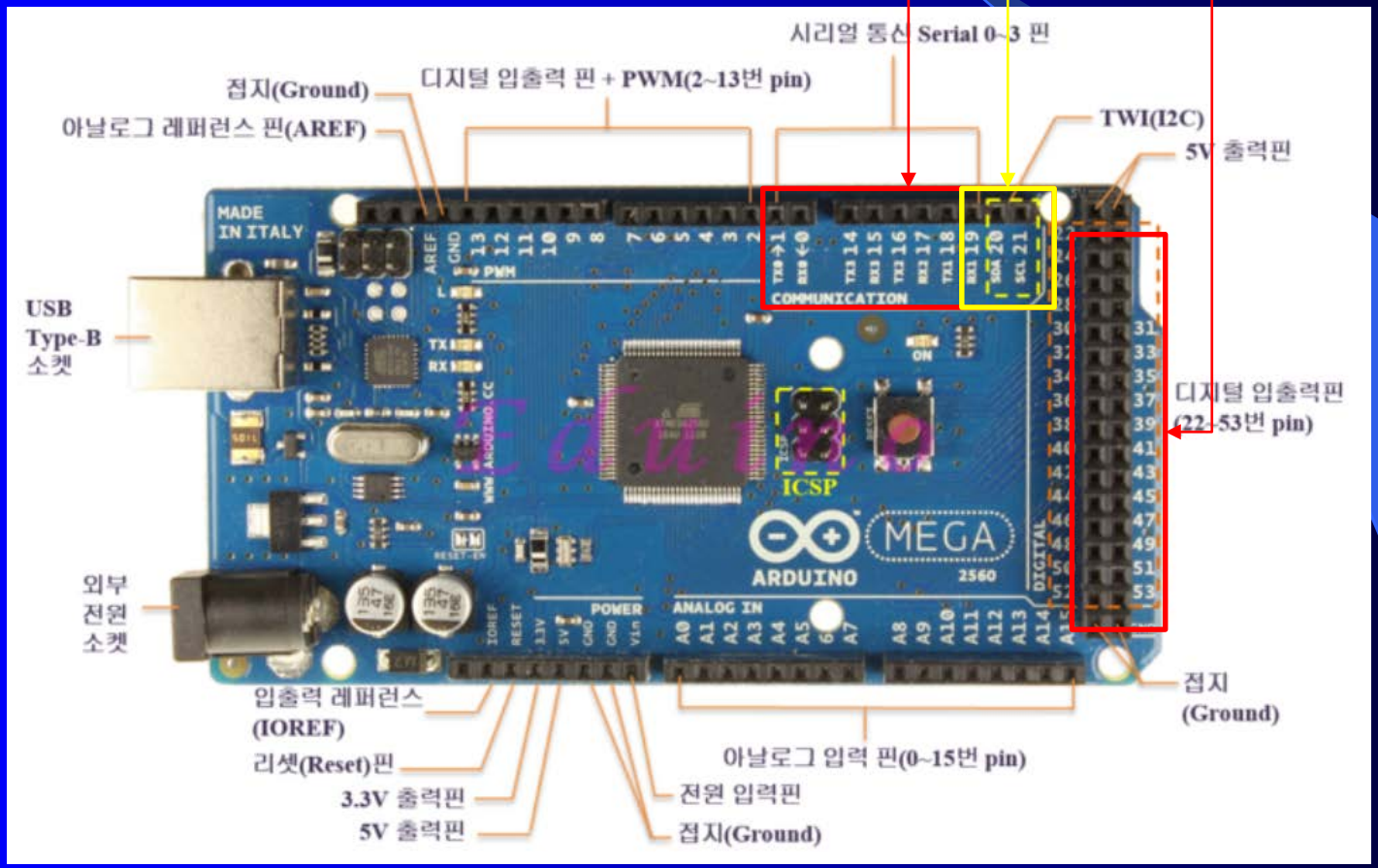
- DC전원연결부
  - · 어뎁터를 이용한 전원부(5V)
- 전원부
  - · 3.3V, 5V, GND, Vin / 5V, GND



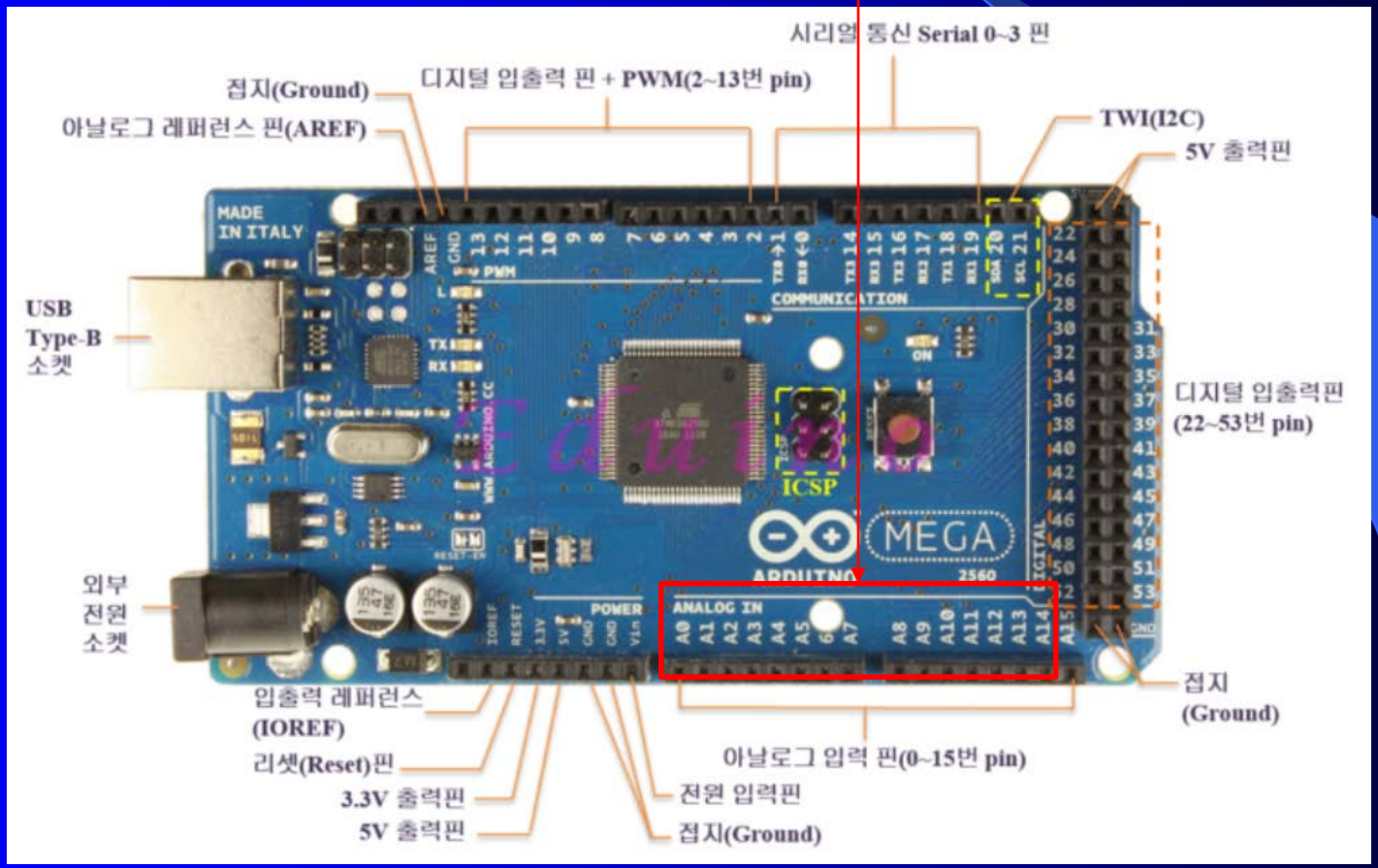
- USB연결부
  - · PC 연결
- 리셋부
- 상태표시부



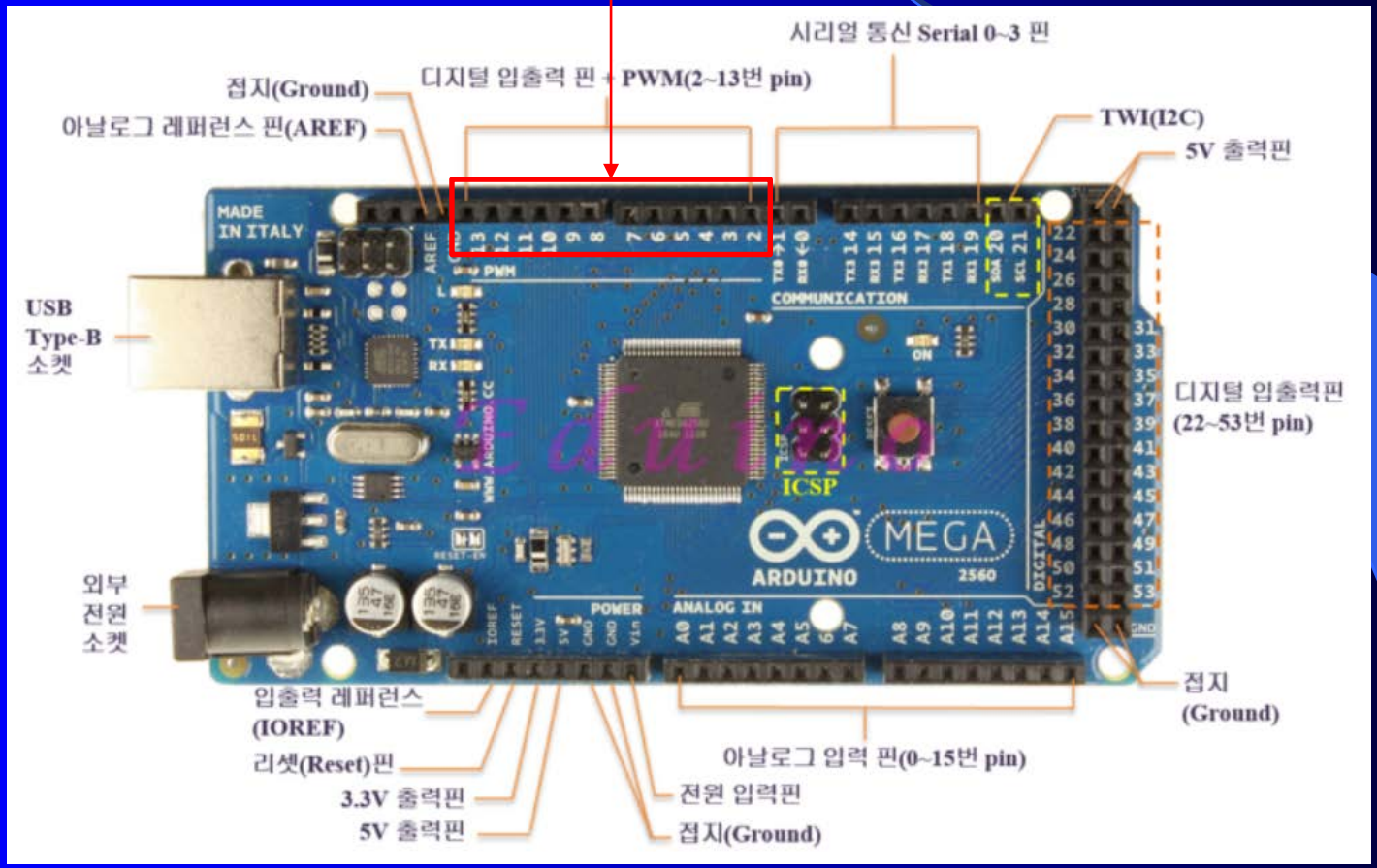
- 통신부
  - · 시리얼 통신 또는 I2C통신
- 디지털부
  - · 외부로 0V, 5V출력 또는 외부에서 0V, 5V입력



- 아날로그 입력부
  - 외부로부터 아날로그 신호 입력(0V~5V)
  - 256단계로 구분하여 입력 됨



- PWM부
  - 외부로 0V~5V출력
  - 모터나 부저 등을 제어



6. 아두이노 S/W

□ 아두이노 S/W

- C/C++기반
  - https://www.arduino.cc/reference/en/#structure
  - Function, Variables, Structure 제공
    - Function, 아두이노 보드 제어 및 연산
    - Variables, 아두이노 데이터 형식 및 상수
    - Structure, 아두이노 코드 명령어

- Function(1)

FUNCTIONS

For controlling the Arduino board and performing computations.

Digital I/O

digitalRead()
digitalWrite()
pinMode()

Analog I/O

analogRead()
analogReference()
analogWrite()

Math

abs()
constrain()
map()
max()
min()
pow()
sq()
sqrt()

Random Numbers

random()
randomSeed()

Bits and Bytes

bit()
bitClear()
bitRead()
bitSet()

- Function(2)

Zero, Due & MKR Family

analogReadResolution()

analogWriteResolution()

Advanced I/O

noTone()

pulseIn()

pulseInLong()

shiftIn()

shiftOut()

tone()

Time

delay()

delayMicroseconds()

micros()

millis()

Trigonometry

cos()

sin()

tan()

Characters

isAlpha()

isAlphaNumeric()

isAscii()

isControl()

isDigit()

isGraph()

isHexadecimalDigit()

isLowerCase()

isPrintable()

isPunct()

isSpace()

isUpperCase()

isWhitespace()

bitWrite()

highByte()

lowByte()

External Interrupts

attachInterrupt()

detachInterrupt()

Interrupts

interrupts()

noInterrupts()

Communication

Serial

Stream

USB

Keyboard

Mouse

- Variables

VARIABLES

Arduino data types and constants.

Constants

Floating Point Constants
Integer Constants
HIGH | LOW
INPUT | OUTPUT | INPUT_PULLUP
LED_BUILTIN
true | false

Conversion

(unsigned int)
(unsigned long)
byte()
char()
float()
int()
long()
word()

Data Types

String()
array
bool
boolean
byte
char
double
float
int
long
short
size_t
string
unsigned char
unsigned int
unsigned long
void
word

Variable Scope & Qualifiers

const
scope
static
volatile

Utilities

PROGMEM
sizeof()

- Structure(1)

STRUCTURE

The elements of Arduino (C++) code.

Sketch

loop()
setup()

Control Structure

break
continue
do...while
else
for
goto
if
return
switch...case
while

Arithmetic Operators

% (remainder)
* (multiplication)
+ (addition)
- (subtraction)
/ (division)
= (assignment operator)

Comparison Operators

!= (not equal to)
< (less than)
<= (less than or equal to)
== (equal to)
> (greater than)
>= (greater than or equal to)

Bitwise Operators

& (bitwise and)
<< (bitshift left)
>> (bitshift right)
^ (bitwise xor)
| (bitwise or)
~ (bitwise not)

Compound Operators

%= (compound remainder)
&= (compound bitwise and)
*= (compound multiplication)
++ (increment)
+= (compound addition)
-- (decrement)
-= (compound subtraction)

- Structure(2)

switch...case

while

Further Syntax

#define (define)

#include (include)

/* */ (block comment)

// (single line comment)

; (semicolon)

{} (curly braces)

> (greater than)

>= (greater than or equal to)

Boolean Operators

! (logical not)

&& (logical and)

|| (logical or)

Pointer Access Operators

& (reference operator)

* (dereference operator)

+= (compound addition)

-- (decrement)

-= (compound subtraction)

/= (compound division)

^= (compound bitwise xor)

|= (compound bitwise or)

종료