

# Arduino Uno

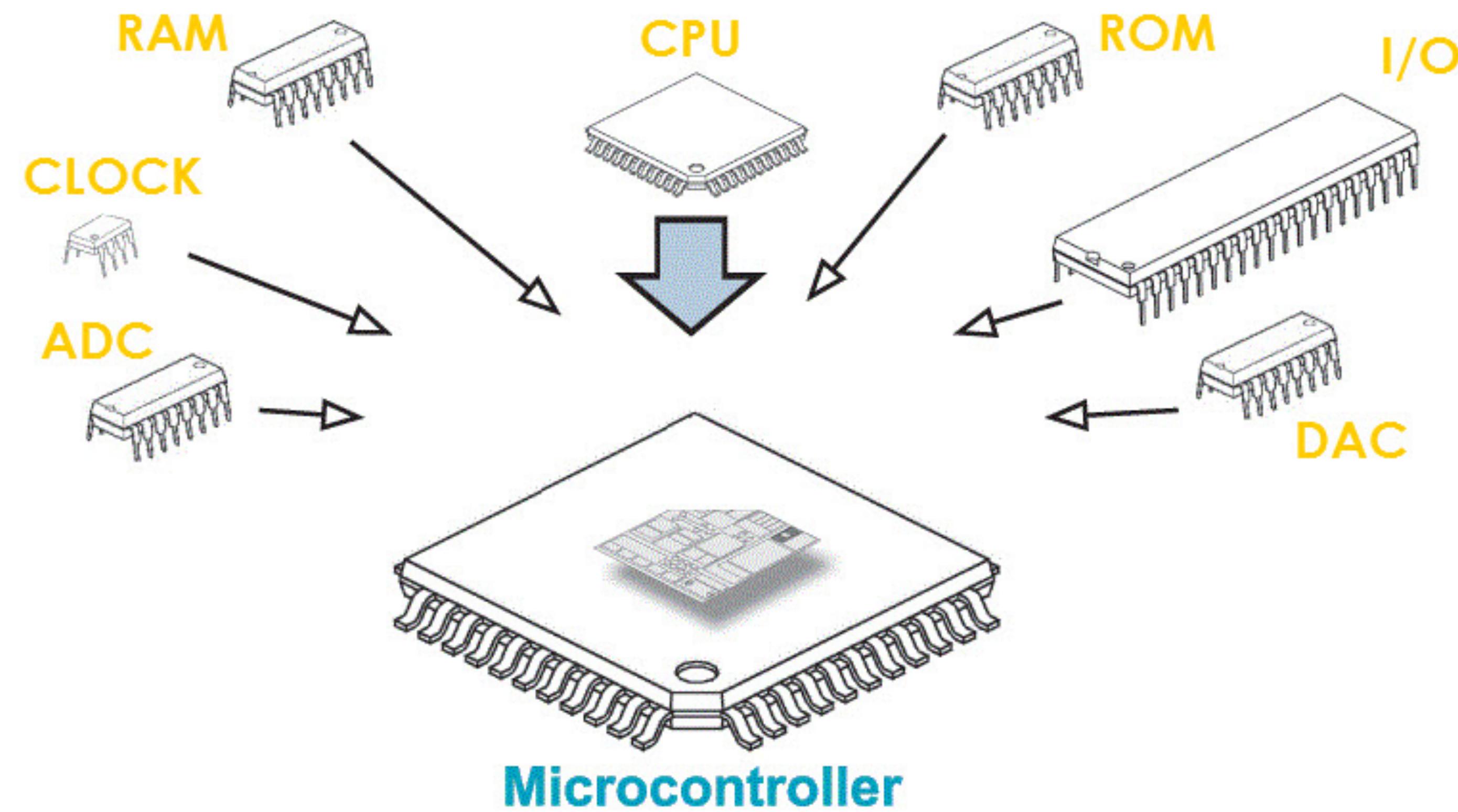
APPS Summer Camp 2021

Bohdan Hlovatskyi. Karyna Volokhatiuk

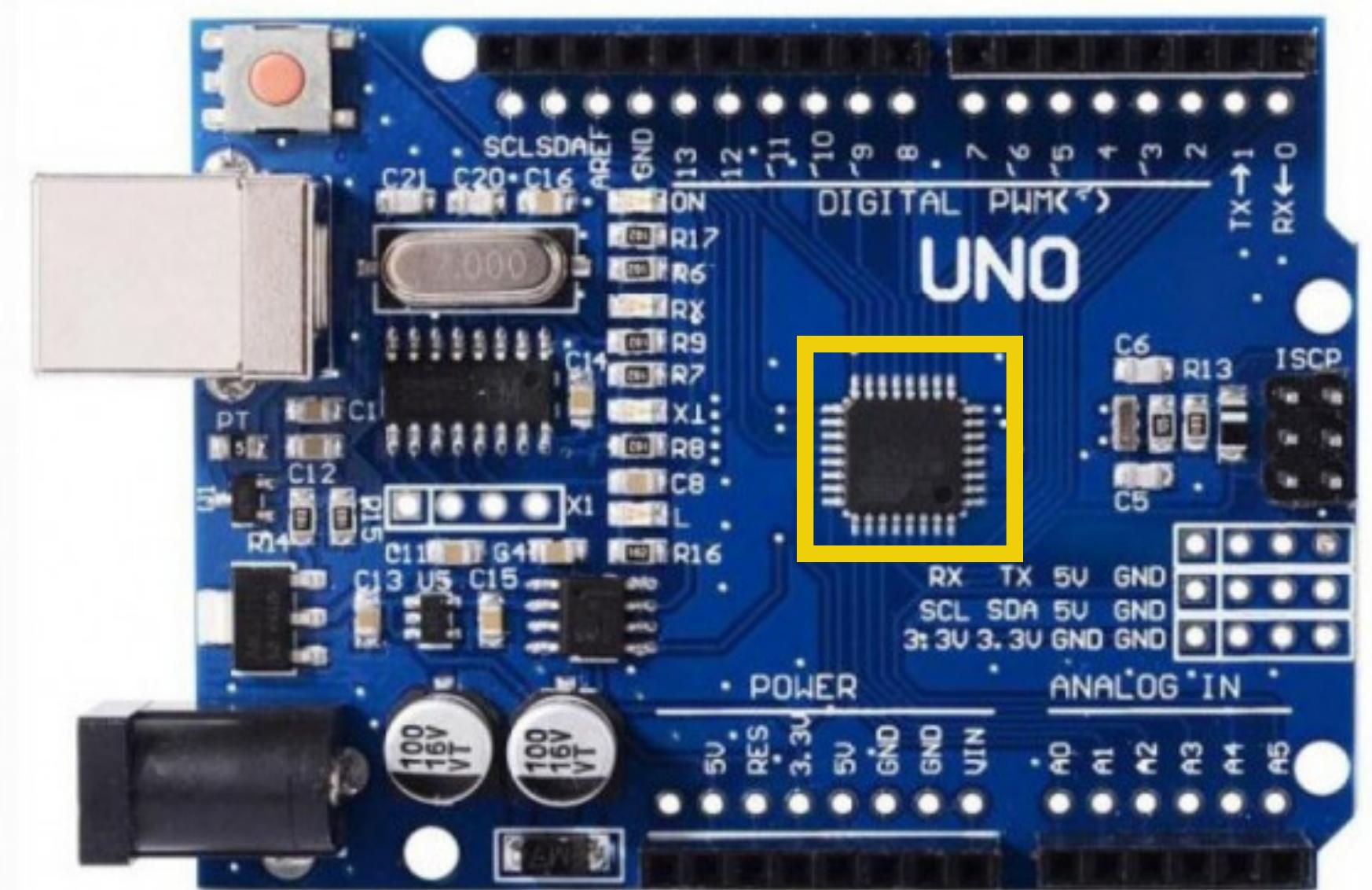


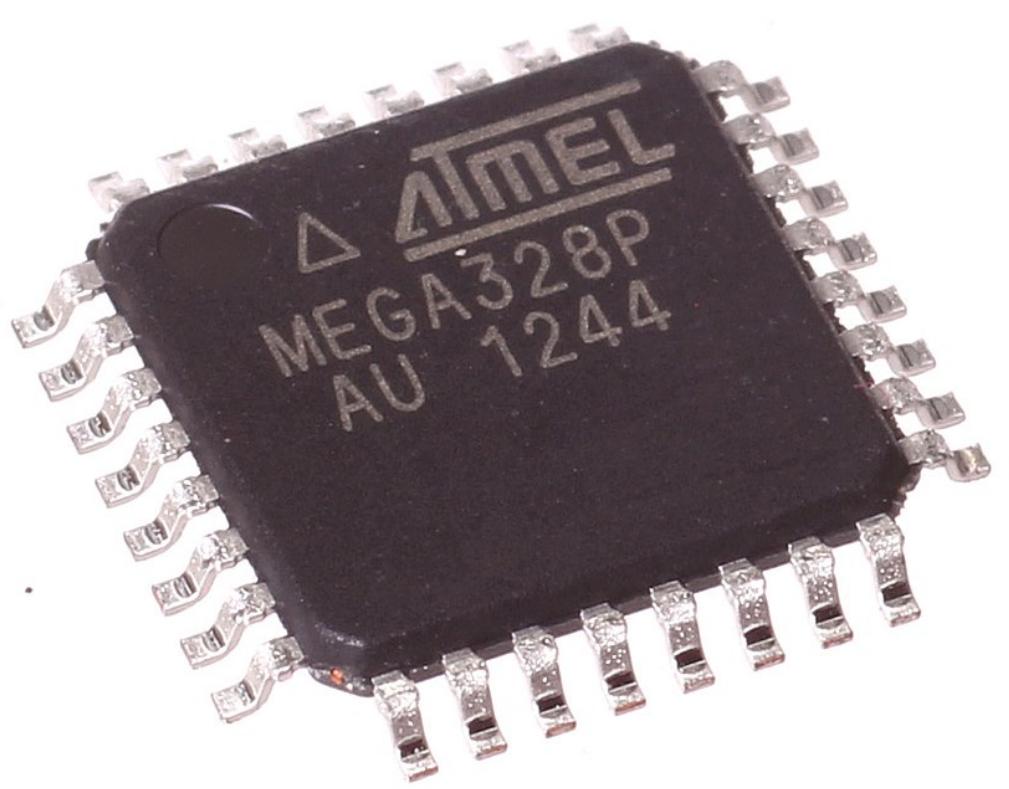
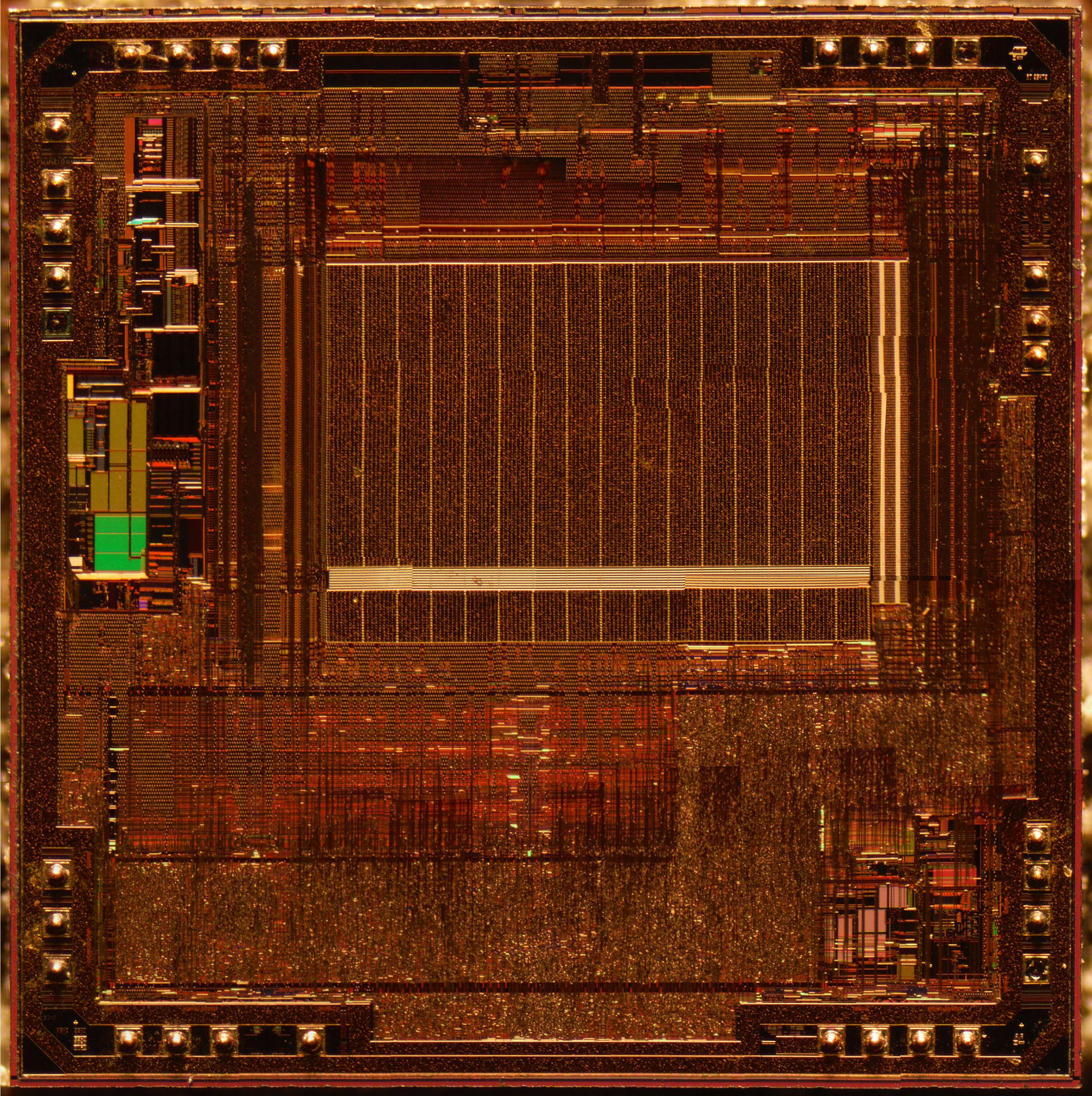
# Arduino UNO

Open-source microcontroller board

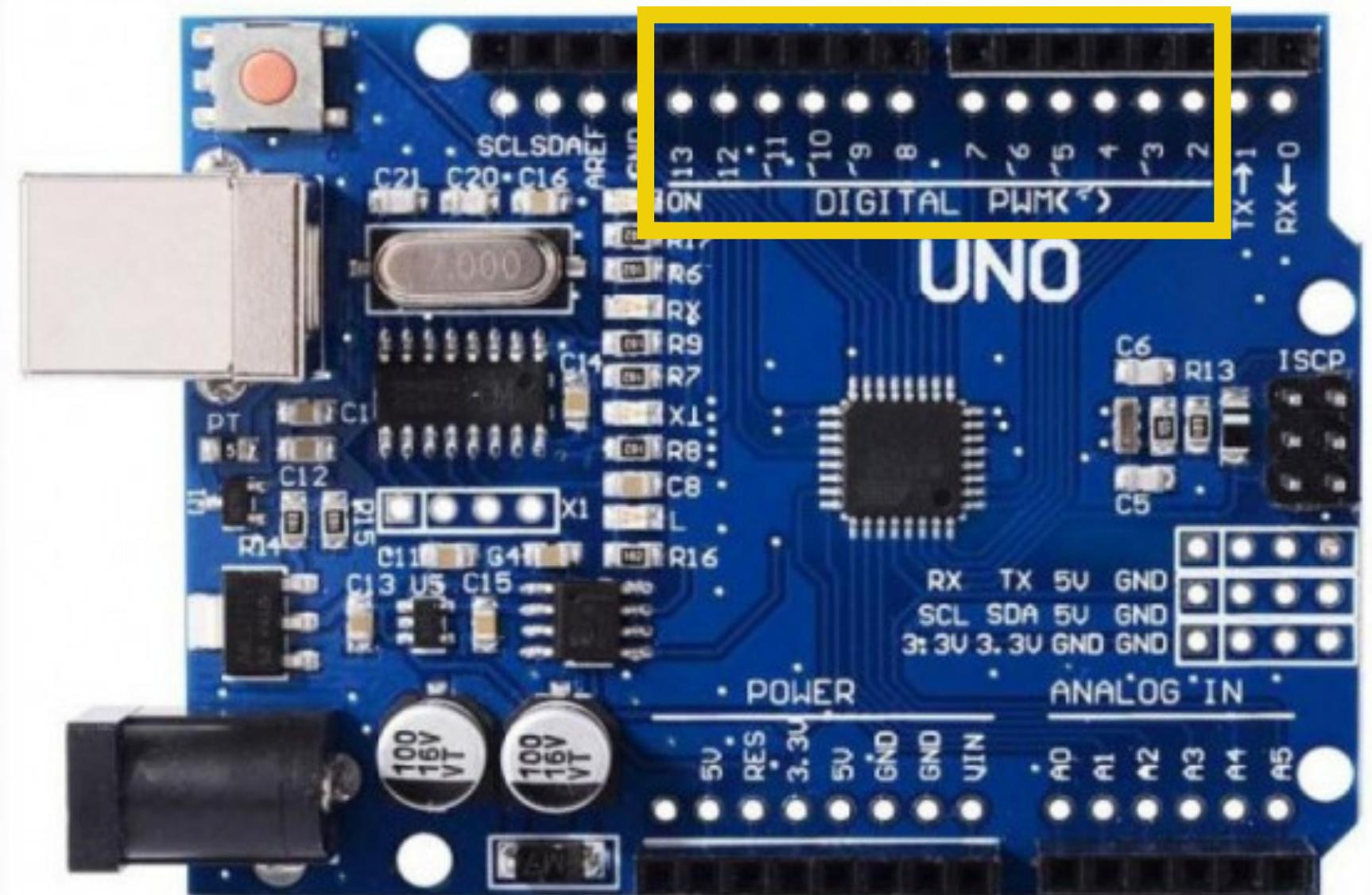


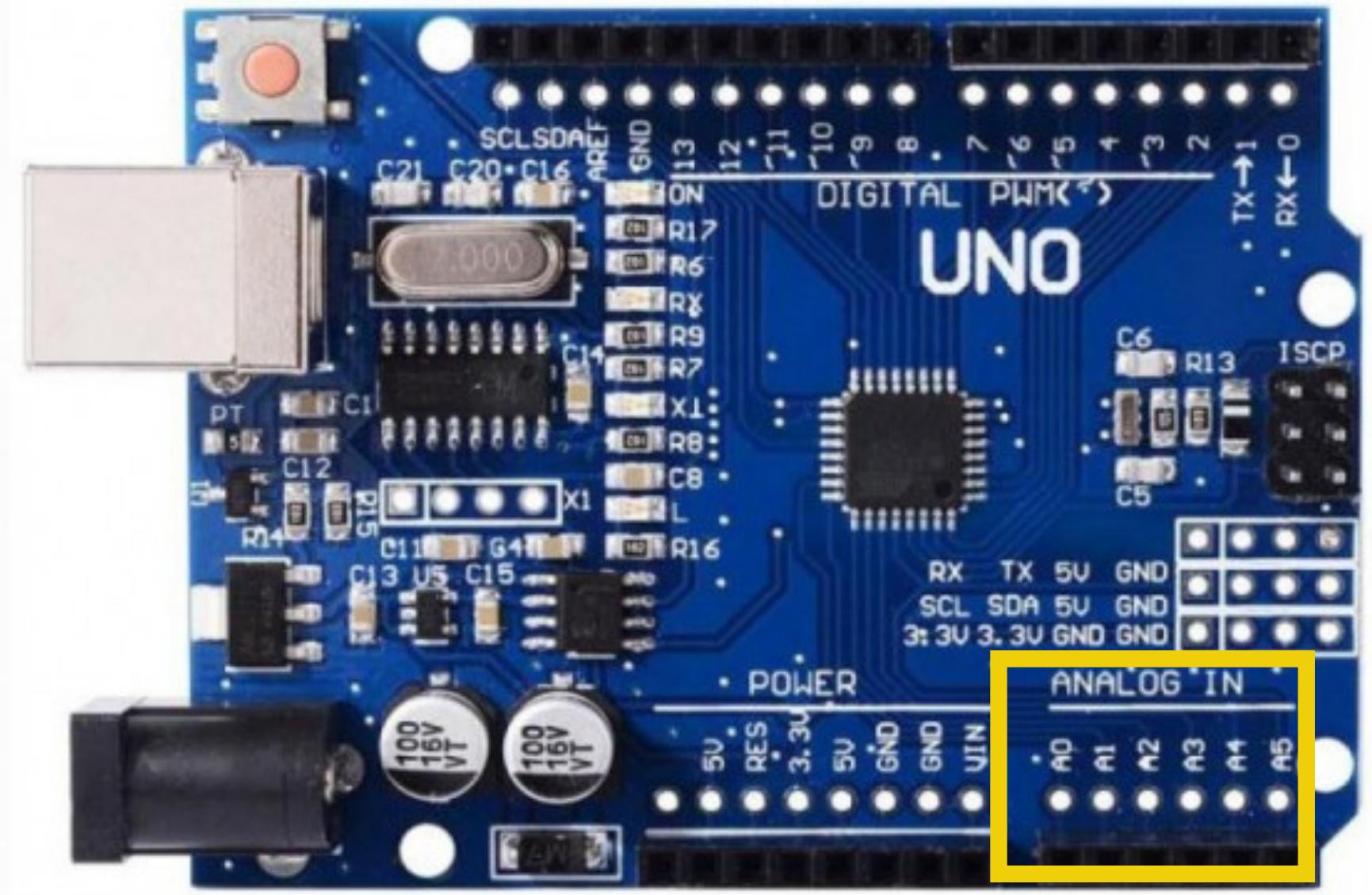
Однокристальний мікрокомп'ютер



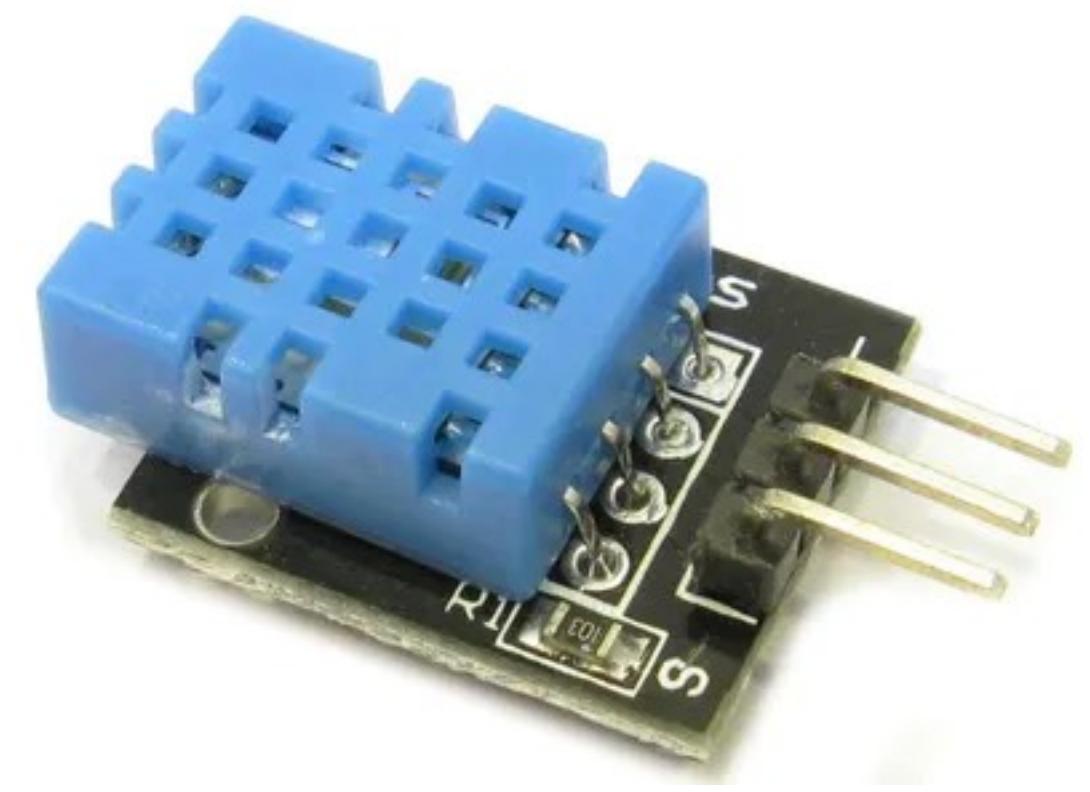
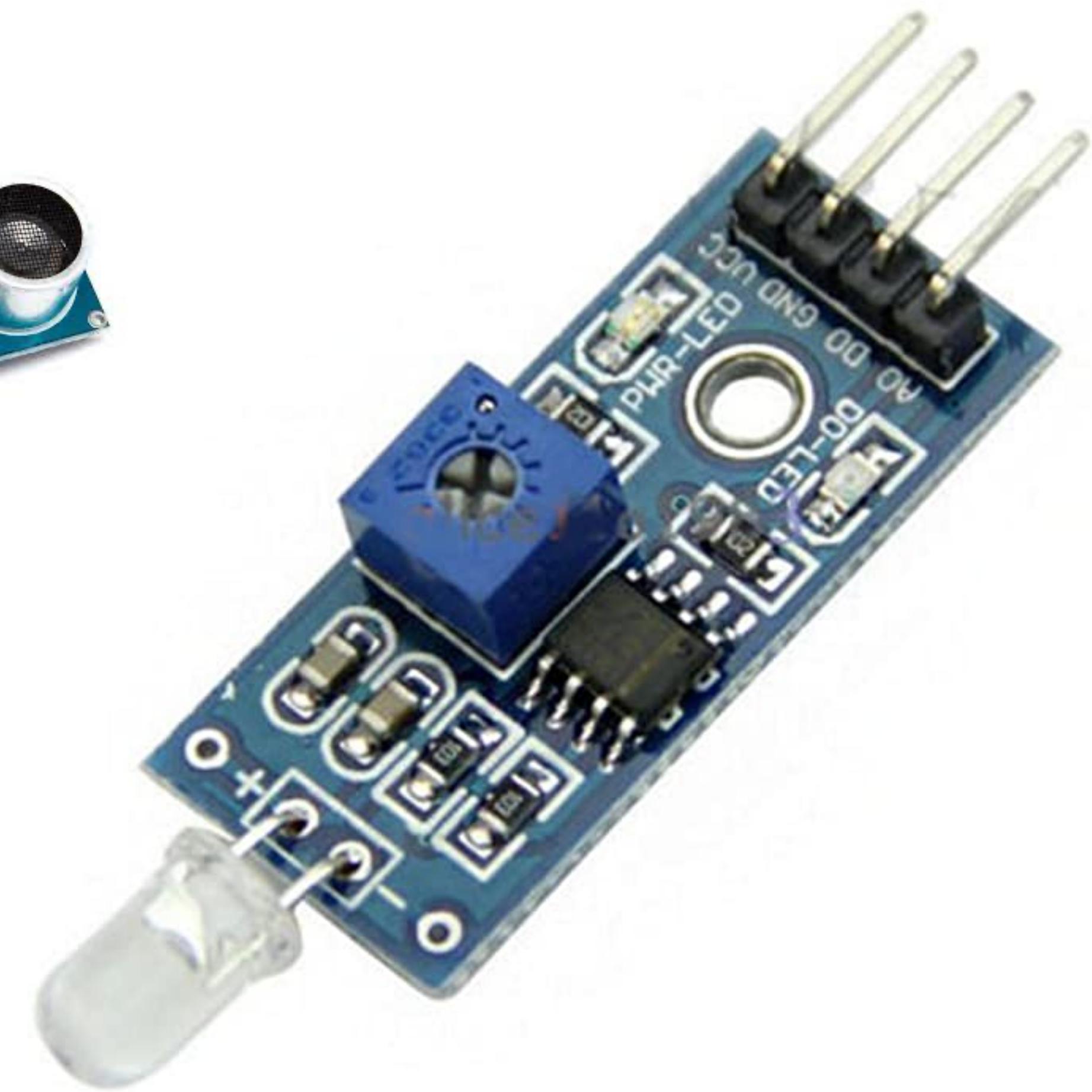


# Digital Pins

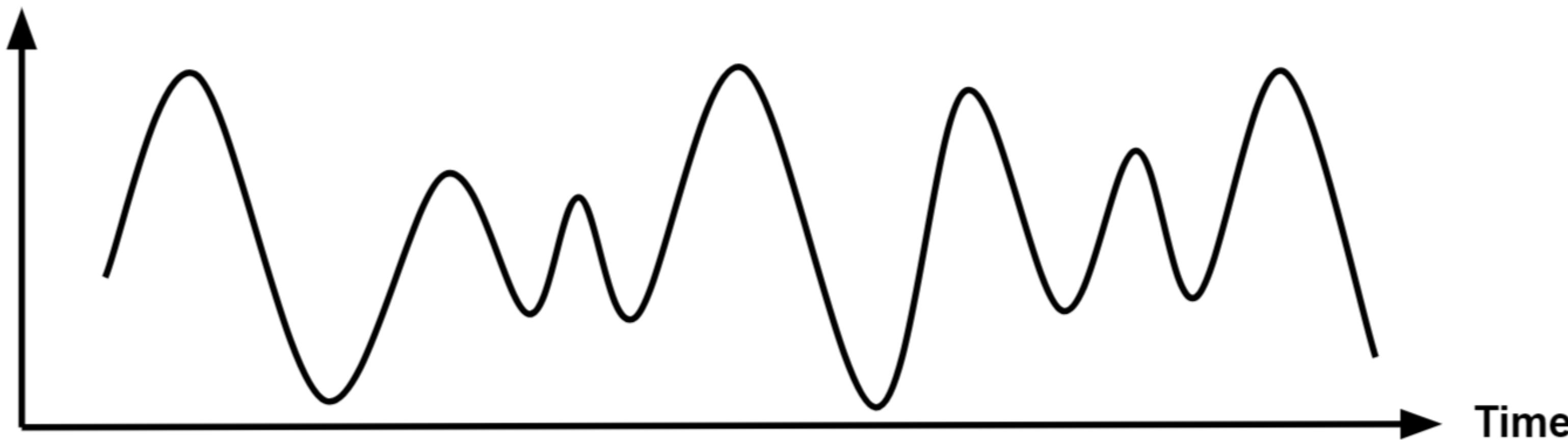




# Analog Pins



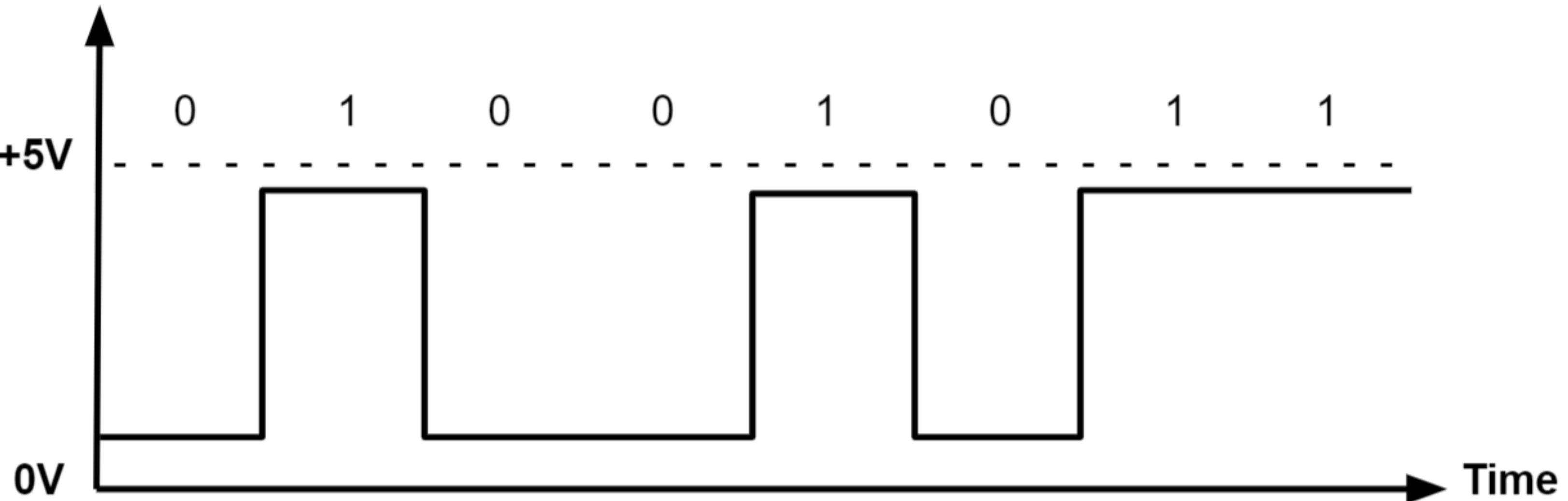
Amplitude

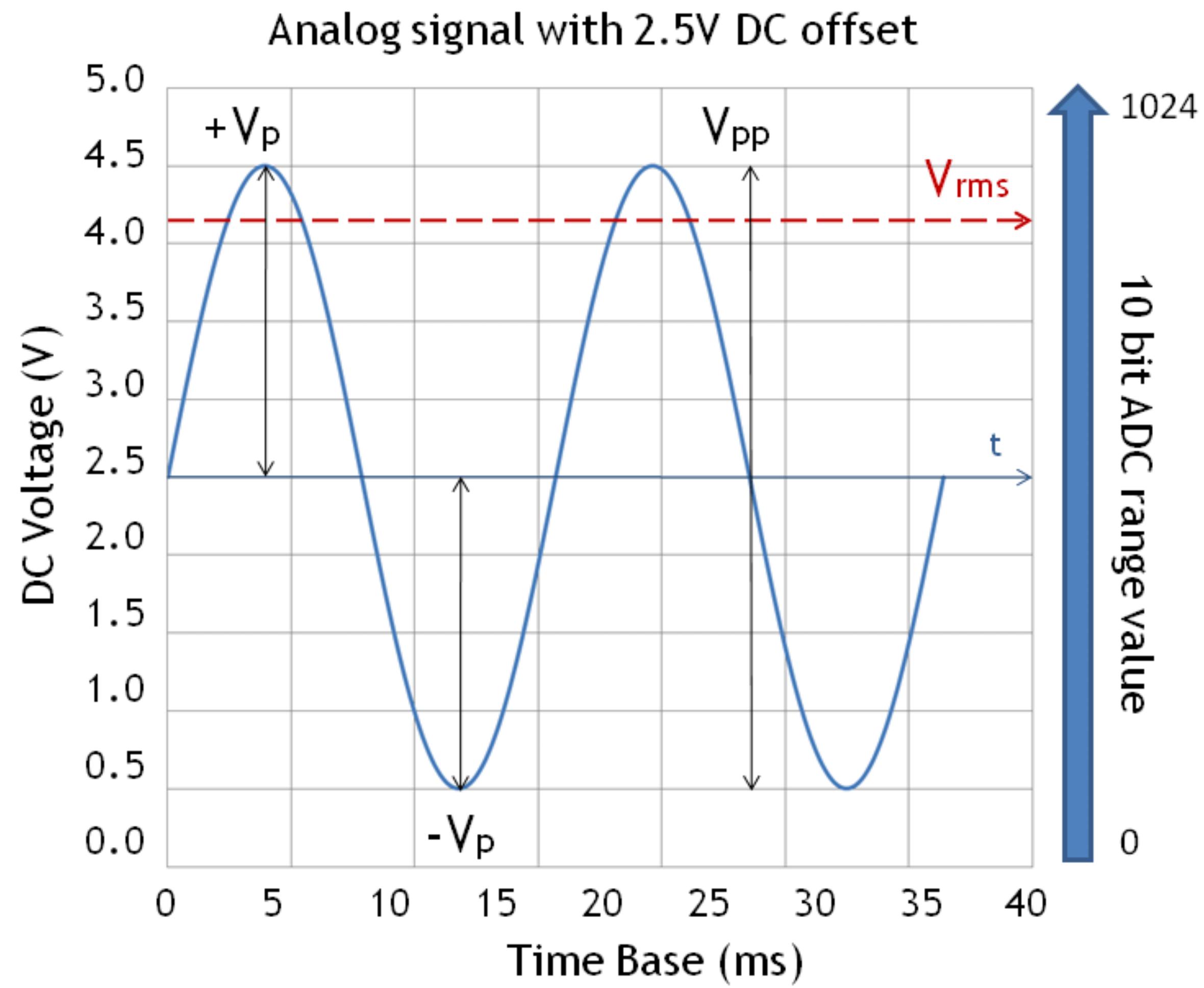


Analog  
signals

Digital  
signals

Voltage





# ADC - Analog to Digital converter

- converts an **analog voltage** on a pin to a **digital number**.

$$\frac{\text{Resolution of the ADC}}{\text{System Voltage}} = \frac{\text{ADC Reading}}{\text{Analog Voltage Measured}}$$

- **Resolution of the ADC**: smallest incremental voltage
- **System Voltage**: 5V
- **Voltage Measured**: voltage on a pin
- **ADC Reading**: x that we seek to find

# analogRead()

BOARD	OPERATING VOLTAGE	USABLE PINS	MAX RESOLUTION
Uno	5 Volts	A0 to A5	10 bits

```
int analogPin = A3; // potentiometer wiper (middle terminal) connected to analog pin 3
                    // outside leads to ground and +5V
int val = 0; // variable to store the value read

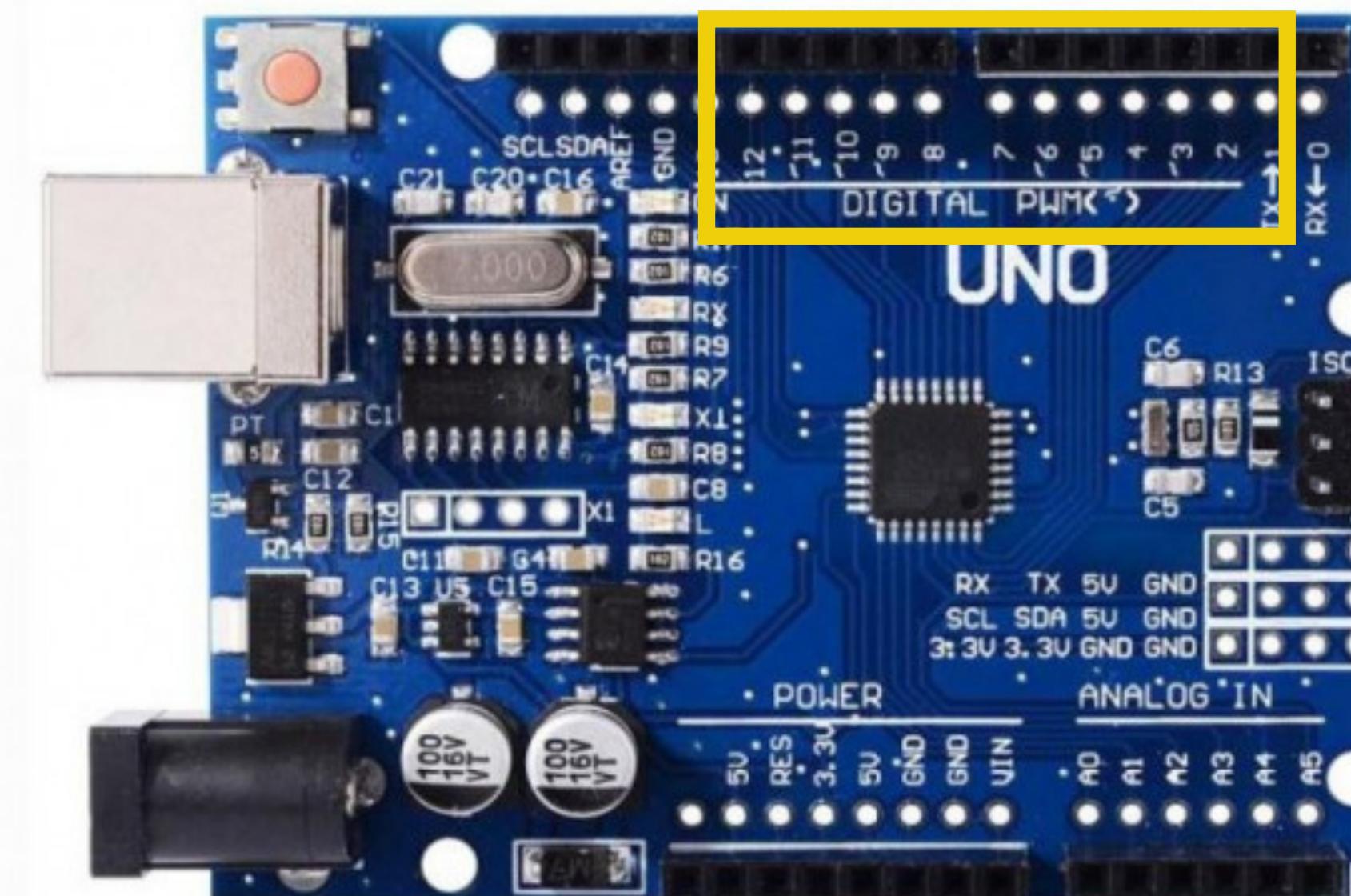
void setup() {
  Serial.begin(9600); // setup serial
}

void loop() {
  val = analogRead(analogPin); // read the input pin
  Serial.println(val); // debug value
}
```

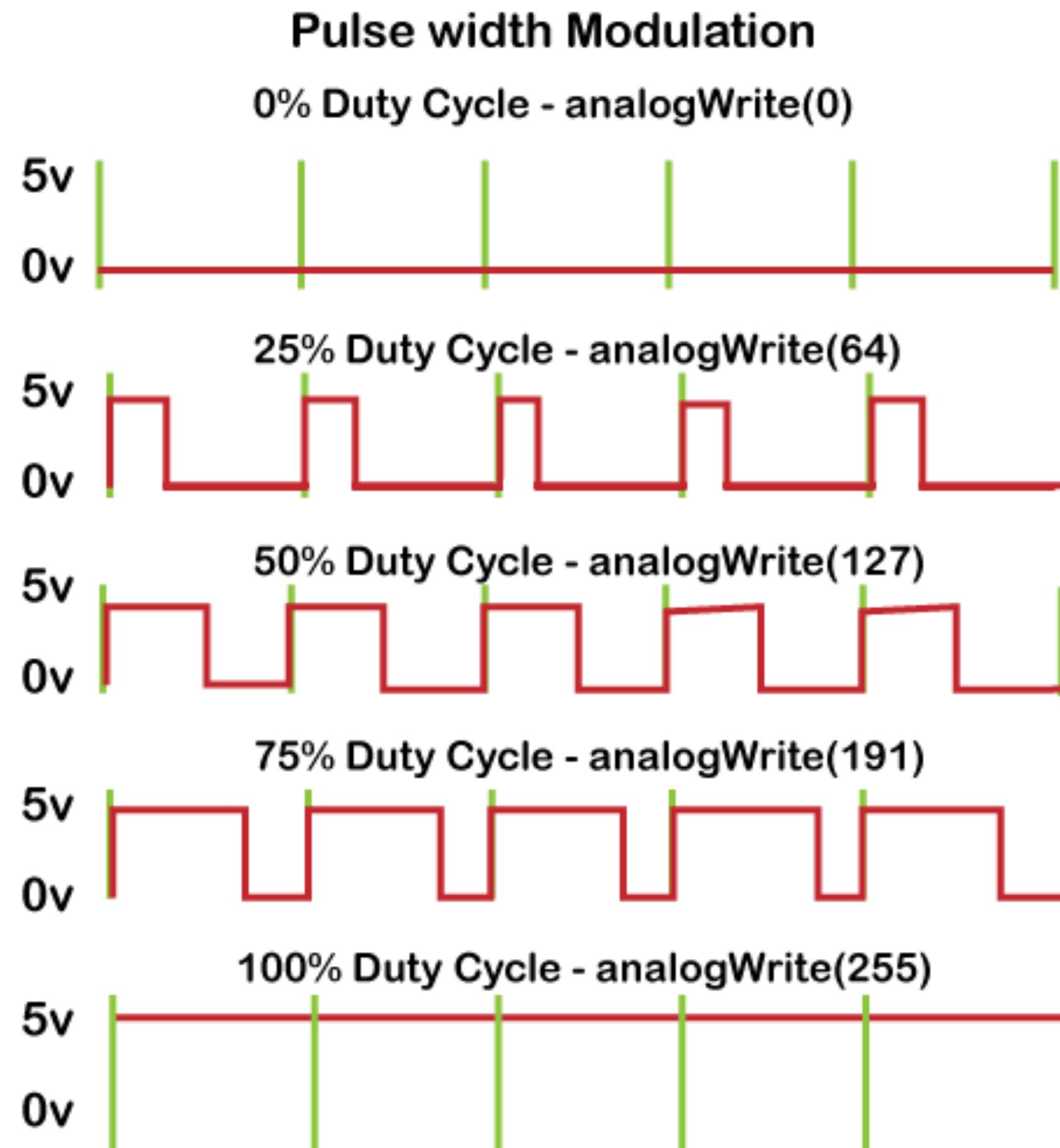
Що ж робити, якщо потрібно передати значення іншому пристрою?

## Digital Pins (PWM!)

- Яскравість LED
- Контроль швидкості DC двигуна
- Контроль servo двигуна
- ...



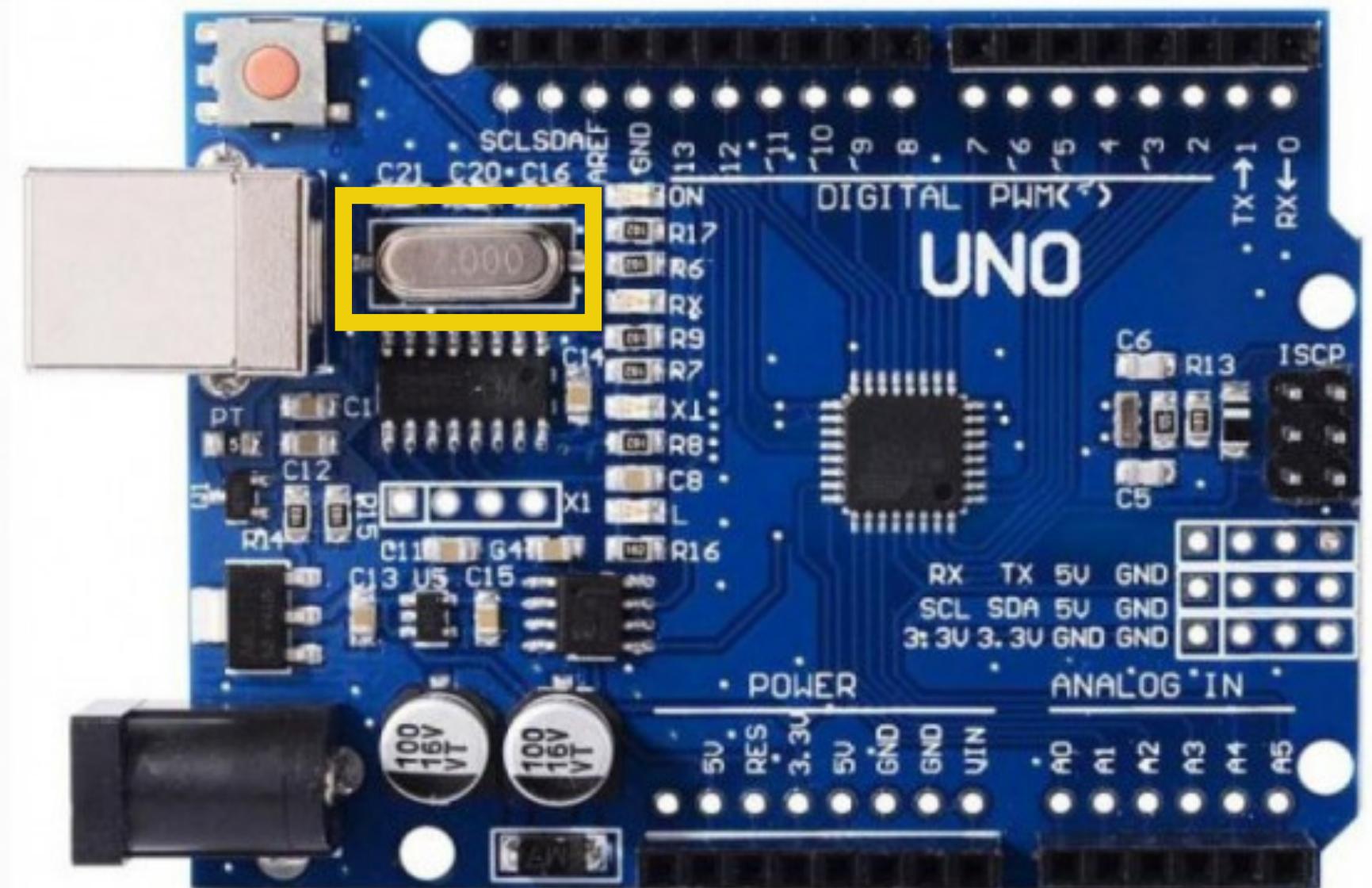
# PWM - Pulse Width Modulation

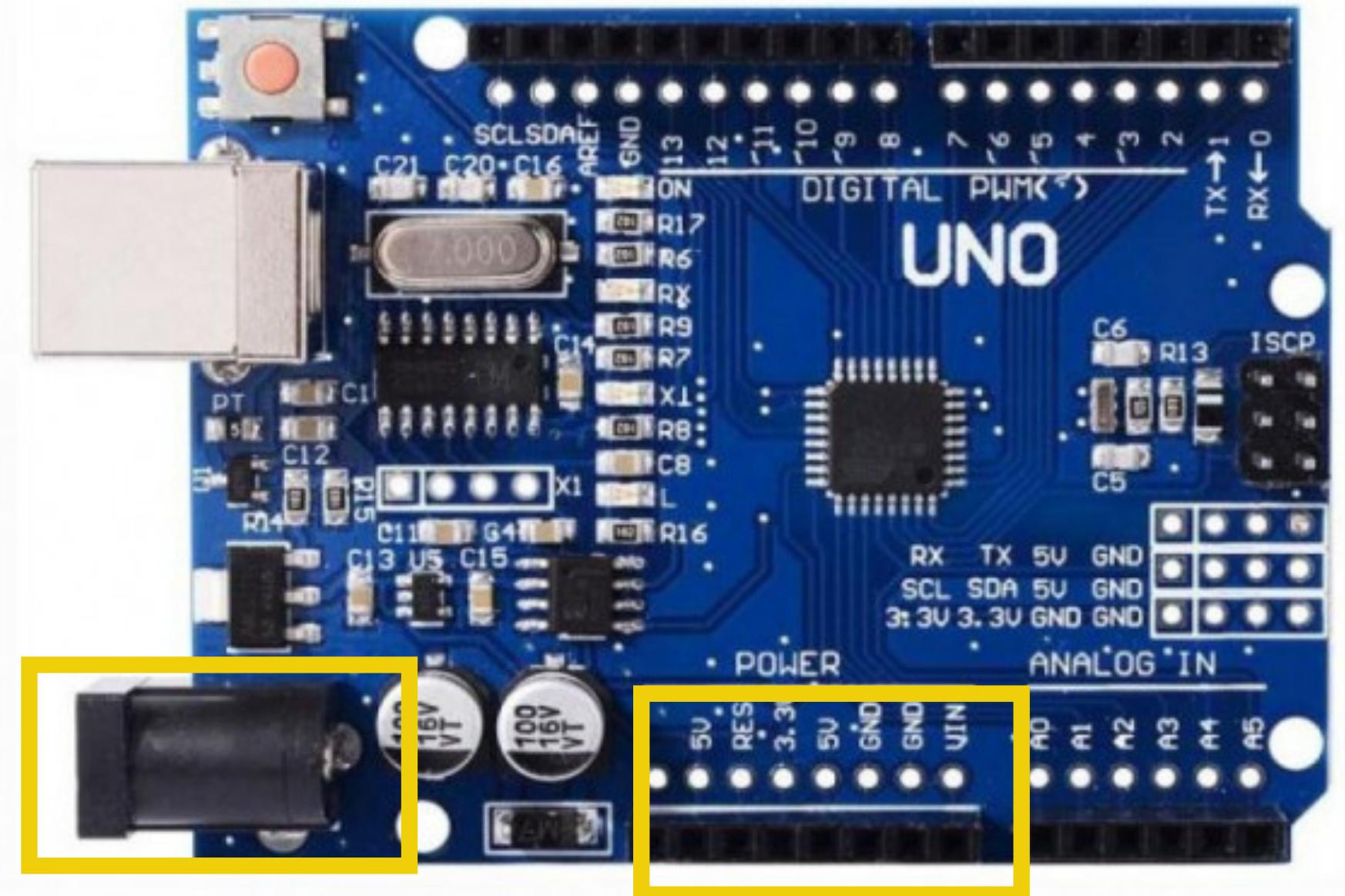


Duty Cycle: відношення часу одного періоду до часу, в якому сигнал є активний (для цього періоду).

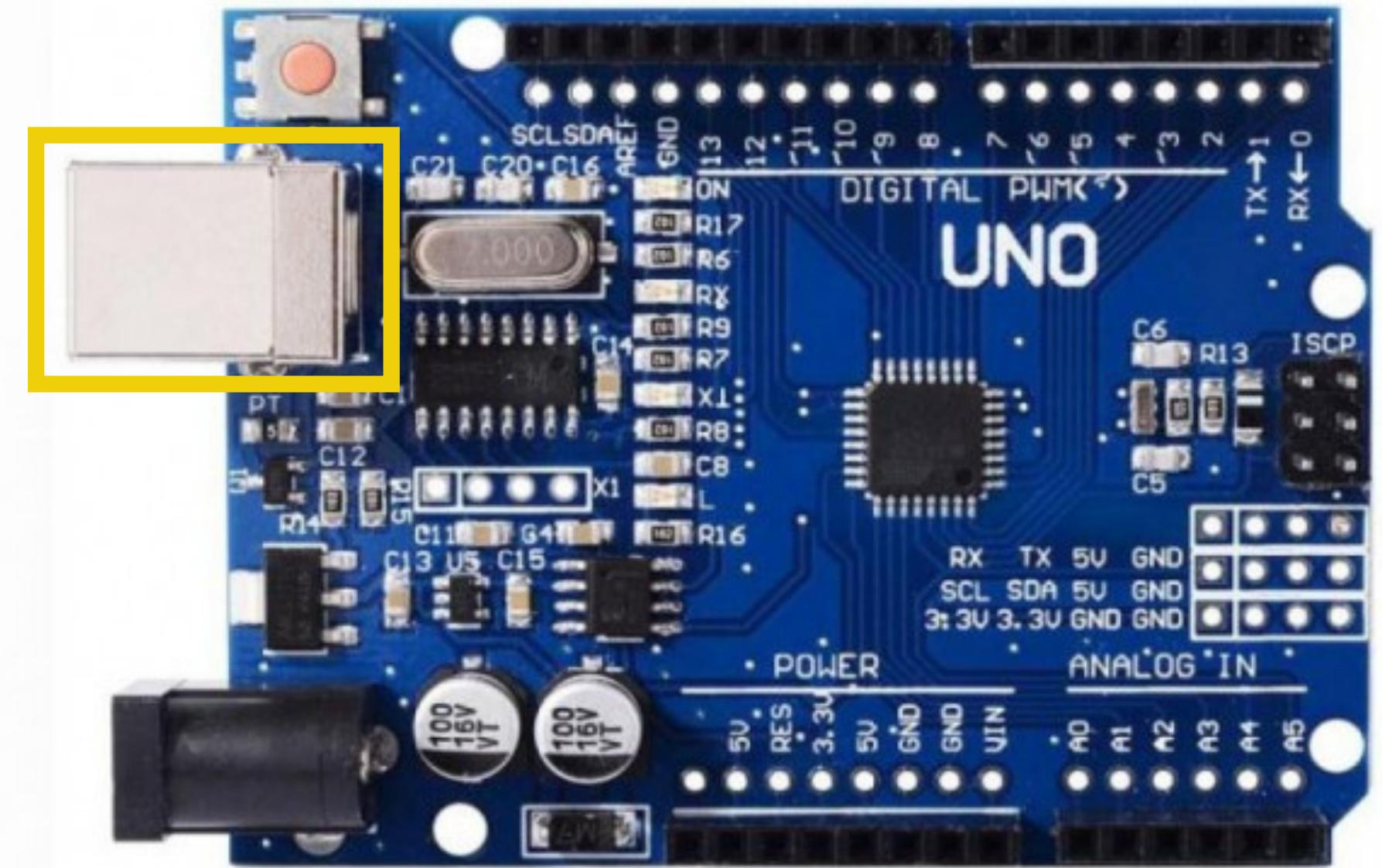
$$D = \frac{PW}{T}$$

# Crystal oscillator





# Powering pins



# Serial communication



**<https://www.arduino.cc/en/software>**

# HW

- Повторити “Hello World” самостійно
- Покращити його: додати кілька світодіодів
- Попрацювати із PWM (ШІМ): динамічно змінити яскравість світодіоду
  - Спочатку лише софтверно (в коді), потім за допомогою потенціометру та AnalogRead()