

# Laboratorium 1: Interfejs wejścia-wyjścia (GPIO) i przerwania Arduino

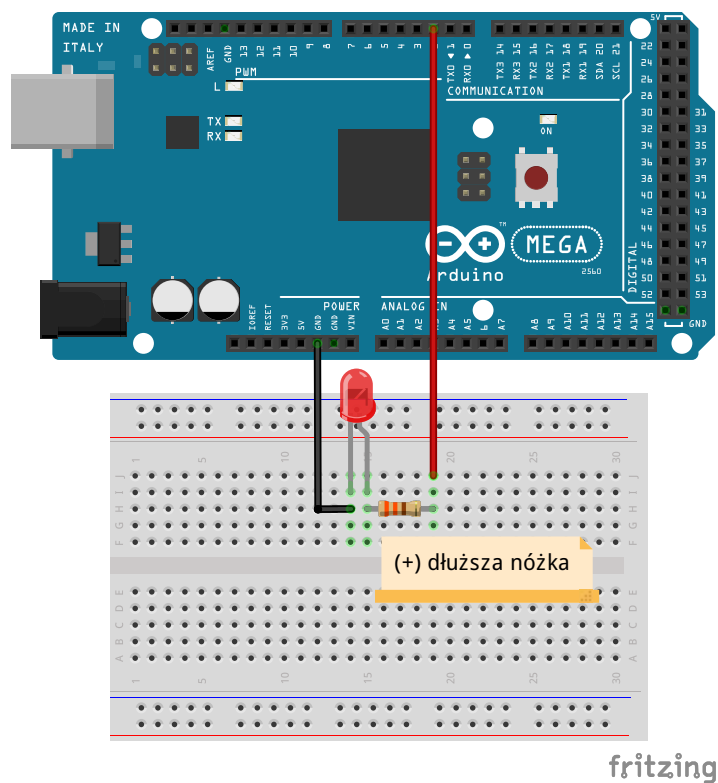
Angelika Tefelska, Dariusz Tefelski

1 marca 2023

## 1 Migające diody

Zadanie polega na zbudowaniu układu składającego się z 3 diod. Przykład podłączenia diody LED jest na rysunku 1, pamiętaj że każda dioda powinna być podłączona przez osobny rezystor do wybranego pinu cyfrowego (oznaczenie: Digital bądź PWM). Diody powinny:

- (a) zapalać się i gasić po upływie 500 ms (wszystkie diody jednocześnie).



Rysunek 1: Przykład podłączenia diody LED do płytki Arduino.

Wskazówki:

- Pamiętaj, że diody należy podłączyć przez rezystory. W tym celu oblicz wartość opornika, który należy podłączyć do diody korzystając ze wzoru:

$$R = \frac{U_z - U_d}{I} \quad (1)$$

gdzie:

$U_z$  - napięcie zasilania (5V)

$U_d$  - napięcie wymagane do zaświecenia diody

$I$  - natężenie prądu

Typowa dioda LED do jasnego świecenia wymaga napięcia na poziomie ok 1,7 V i natężenia prądu od 1 do 15 mA. Najlepiej tak dobrać wartość opornika aby natężenie prądu nie było bliskie górnej wartości (np. 10 mA).

- Pamiętaj, że dłuższa nóżka diody to anoda(+) a krótsza to katoda(-).

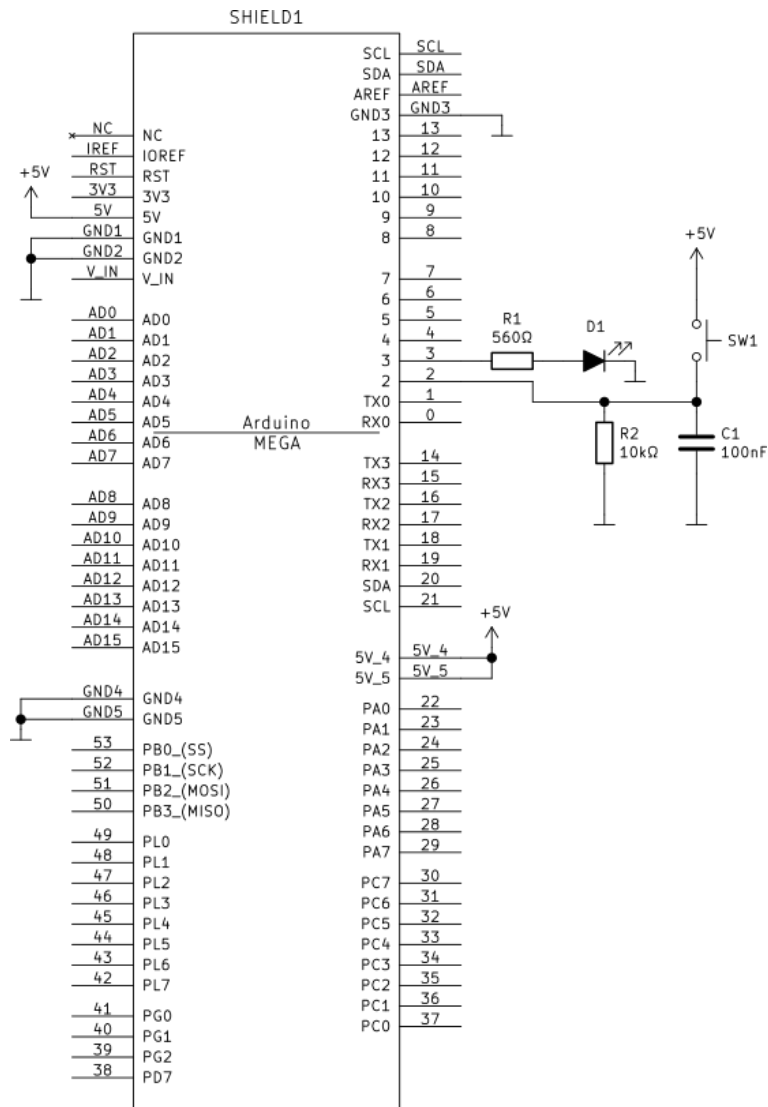
### Przydatne funkcje

- **pinMode(numer pinu, INPUT/OUTPUT)** - funkcja określa kierunek pinu: wejściowy (INPUT) bądź wyjściowy (OUTPUT). Elementy wejściowe to: czujniki, przyciski, potencjometry itd. Elementy wyjściowe to: diody LED, wyświetlacze LCD, silniki DC, serwomechanizmy itd.
- **digitalWrite(numer pinu, HIGH/LOW)** - funkcja ustawia na danym pinie cyfrowym sygnał wysoki (HIGH czyli 5V) bądź niski (LOW czyli 0V).
- **delay(opóźnienie w ms)** - funkcja wstrzymuje działanie programu na określoną ilość milisekund.

- (b) zapalały się i gasły po upływie 100ms jedna dioda po drugiej
- (c) zapalały się po włączeniu przycisku i gasły po 100ms (proszę w tym celu wykorzystać funkcje digitalWrite)

#### Wskazówka:

- W celu uniknięcia efektu drgających styków przycisk należy podłączyć według schematu:



### Przydatne funkcje

- `digitalRead(numer pinu)` - funkcja umożliwia odczytanie wartości z danego pinu cyfrowego.

(d) zapalały się i gasły po włączeniu przycisku (proszę w tym celu wykorzystać przerwanie)

### Przydatne funkcje:

- `attachInterrupt(rodzaj przerwania np. 0, nazwa własnej funkcji która ma się wykonać, sygnał wywołujący przerwanie np. RISING)`

- \* Rodzaje przerwania: Int0 (pin 2), Int1 (pin 3), Int2 (pin 21), Int3 (pin 20), Int4 (pin 19), Int5 (pin 18).
- \* Rodzaje sygnałów wywołujących przerwanie:
  - LOW - na pinie przerwania nie ma napięcia,
  - CHANGE - napięcie na pinie przerwania zmieniło swoją wartość (5V → 0V lub 0V → 5V),
  - RISING - napięcie na pinie przerwania zmieniło się z 0V na 5V
  - FALLING - napięcie na pinie przerwania zmieniło się z 5V na 0V

## 2 Modulacja szerokości impulsu

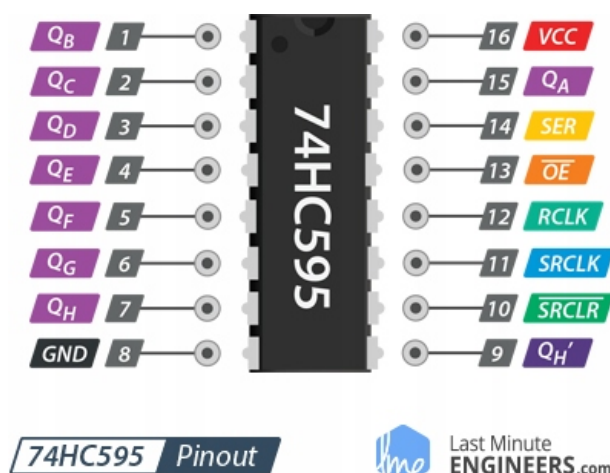
Zadanie polega na zbudowaniu układu z diodą, której jasność świecenia będzie modyfikowana za pomocą modulacji szerokości impulsu (PWM). W tym celu podłącz diodę do arduino do pinu PWM oraz napisz program, który będzie najpierw zwiększał jasność co 50ms a potem zmniejszał jasność co do 50ms.

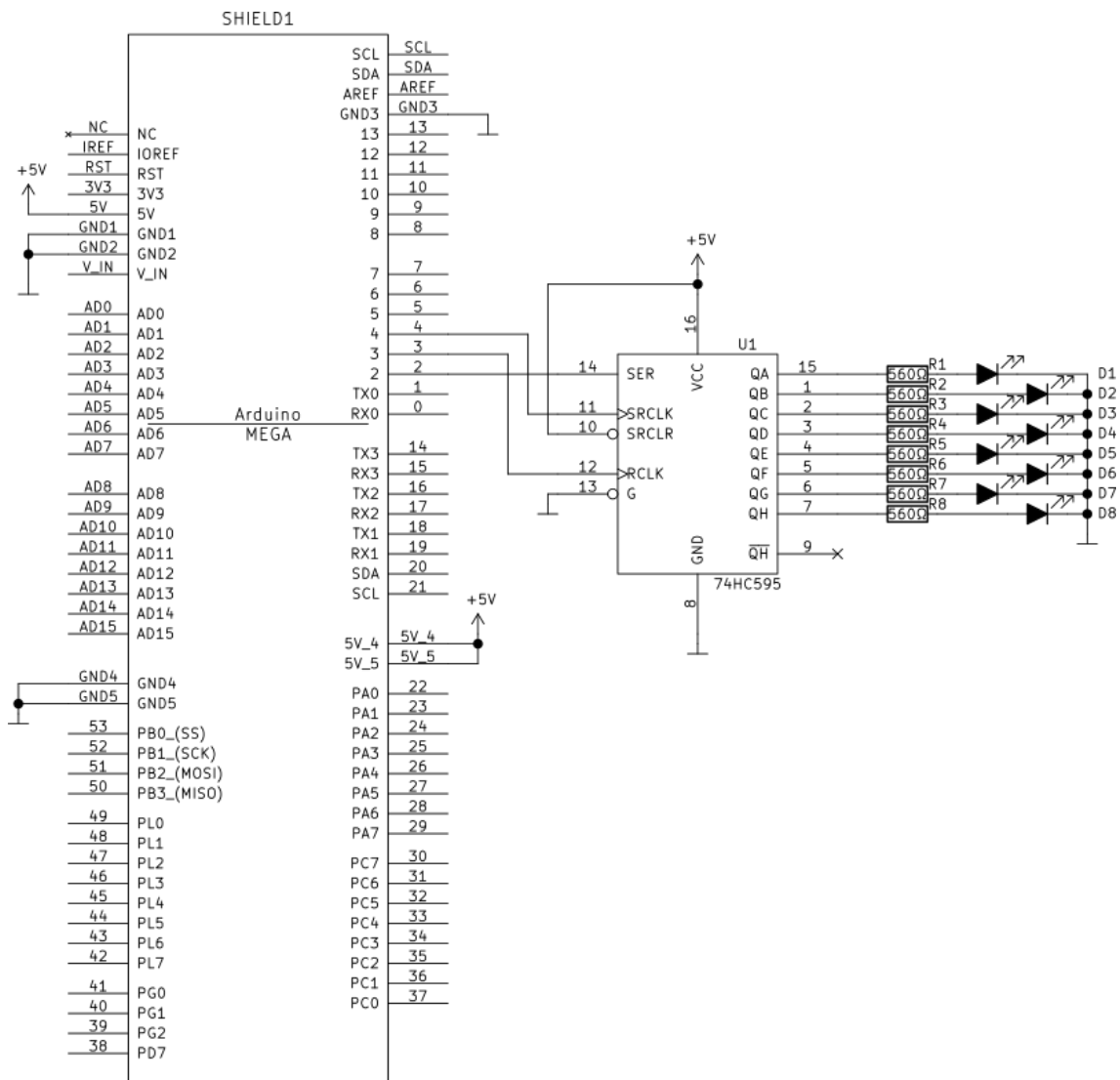
### Przydatne funkcje

- `analogWrite( numer pinu PWM, wypełnienie od 0 do 255 )` - funkcja ustawia na danym pinie PWM wypełnienie od 0 do 255 gdzie 255 to 100 %.

## 3 Wyświetlacz liczb binarnych

Stwórz wyświetlacz liczb binarnych, który będzie wyświetlał liczby od 0 do 255 co 1000ms. W tym celu wykorzystaj rejestr przesuwany 74HC595 ([dokumentacja tutaj](#)) oraz osiem diod. Schemat połączenia układu:





Rysunek 2: Podłączenie 74HC595 do płytki Arduino Mega 2560. Uwaga lokalizacja nóżek wychodzących z rejestru przesunowego 74HC595 na rysunku nie odpowiada fizycznej kolejności nóżek rejestru.

### Obsługa rejestru przesunowego

W celu przekazania bajtu danych do rejestru przesunowego należy:

- Wysłać stan LOW do pinu podłączonego do zatrasku
- Skorzystać z funkcji do wysyłania bajtu danych do rejestru przesunowego: `shiftOut(pin połączony z nóżką 14 rejestru, pin połączony z zegarem, LSBFIRST/MSBFIRST, bajt danych);`
- Wysłać stan HIGH do pinu podłączonego do zatrasku.

## 4 Elementy niezbędne do wykonania laboratorium

1. 8x diody LED
2. różne wartości rezystorów
3. przewody męsko-męskie
4. przycisk
5. kondensator 100nF
6. rejestr przesuwny 74HC595