

# LABORATORIUM - ELEKTRONIKA

## Układy mikroprocesorowe cz.2

### 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest pokazanie budowy systemów opartych na układach Arduino. W tej części nauczymy się podłączać różne czujników, wyświetlać różne komunikaty oraz nauczymy się korzystać ze środowiska programowania układów Arduino.

### 2. Trochę teorii

Z punktu widzenia osoby początkującej, "Arduino, jest to gotowy „zestaw uruchomieniowy” z mikrokontrolerem AVR. Stworzony według odpowiednich założeń, dzięki czemu:

- Nie wymaga zewnętrznego programatora
- Współpracuje, bez problemów, z dedykowanym kompilatorem
- Można dokupić do niego „nieskończoną” liczbę płytek rozszerzających (np.: sterowniki silników, wyświetlacze, moduły wykonawcze, czujniki i wiele innych modułów.)

Projekt zaczął być rozwijany w 2005 roku, we Włoszech. Od tej pory zgromadził rzeszę zwolenników i fanatycznych użytkowników. Od samego początku Arduino było przygotowywane z myślą o osobach, które nie miały wcześniej wiele wspólnego z programowaniem mikrokontrolerów. Doskonałe środowisko, przyjazna składnia oraz niska cena, sprawiły, że Arduino stało się niezwykle popularne.

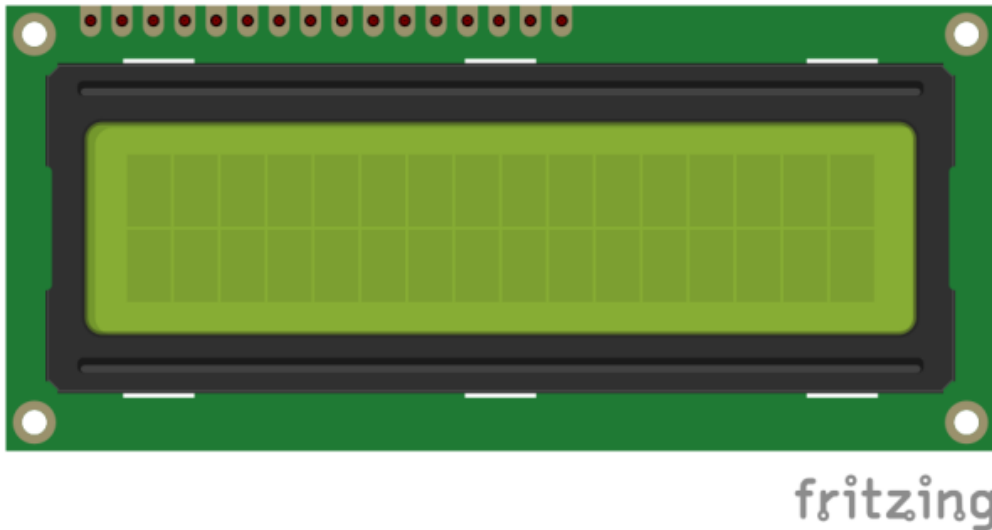
Arduino jest platformą typu **Open Hardware**. Oznacza to, że udostępnione są wszelkie materiały potrzebne do stworzenia własnego zestawu rozwojowego działającego w tym standardzie. Z tego powodu znaleźć można wiele różnych płytek zgodnych z Arduino.

Arduino Mega jest z jedną z najbogatszych wersji. Płytką zawiera mikrokontroler ATmega2560, wyposażony w 54 cyfrowych wejść/wyjść z czego 15 można wykorzystać jako wyjścia PWM (np. do sterowania silnikami) oraz 16 analogowych wejść. Układ taktowany jest sygnałem zegarowym o częstotliwości 16 MHz, posiada 256 kB pamięci programu Flash oraz 8 kB pamięci operacyjnej SRAM.

Specyfikacja:

- Napięcie zasilania: 7 V do 12 V
- Mikrokontroler: ATmega 2560
- Maksymalna częstotliwość zegara: 16 MHz
- Pamięć SRAM: 8 kB
- Pamięć Flash: 256 kB (8 kB zarezerwowane dla bootloadera)
- Pamięć EEPROM: 4 kB
- Piny I/O: 54
- Kanały PWM: 15
- Ilość wejść analogowych: 16 (kanały przetwornika A/C o rozdzielczości 10 bitów)
- Interfejsy szeregowo: 4xUART, SPI, I2C
- Zewnętrzne przerwania
- Podłączona dioda LED do pinu 13
- Gniazdo USB A do programowania
- Złącze DC 5,5 x 2,1 mm do zasilania

## Cz.1. Wyświetlacz 2X16

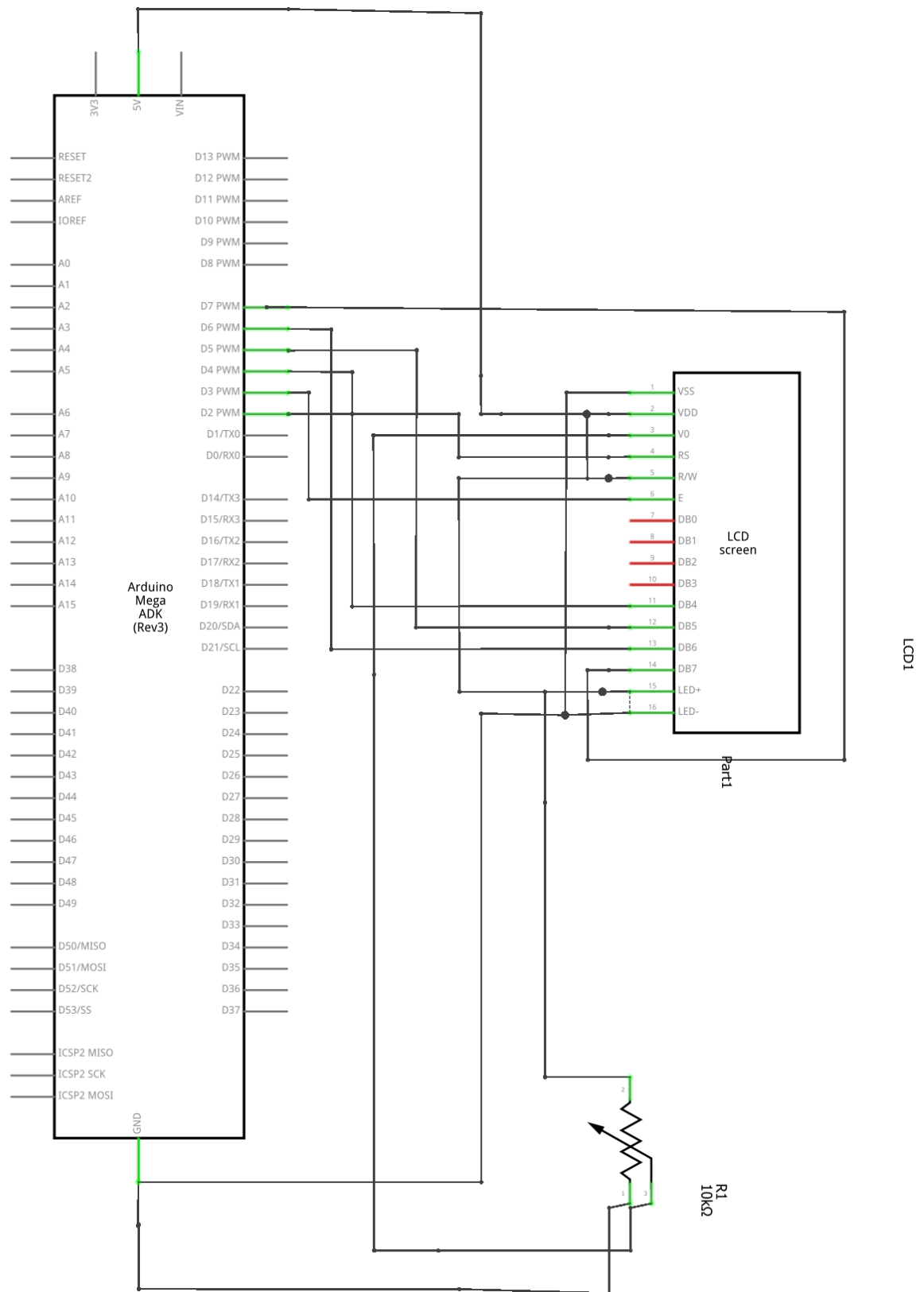


Opis poszczególnych wejść wyświetlacza począwszy lewej do prawej

1. **GND** – masa
2. **Vcc** – zasilanie dodatnie, 5V
3. **V0** – regulacja kontrastu
4. **RS** – wybór rejestrów (komenda, dane)
5. **RW** – wybór opcji odczyt/zapis
6. **E** – zezwolenie na zapis do rejestrów
7. **D0** – dane
8. **D1** – dane
9. **D2** – dane
10. **D3** – dane
11. **D4** – dane
12. **D5** – dane
13. **D6** – dane
14. **D7** – dane
15. **Vpod** – zasilanie dodatnie podświetlenia
16. **GNDpod** – masa podświetlenia

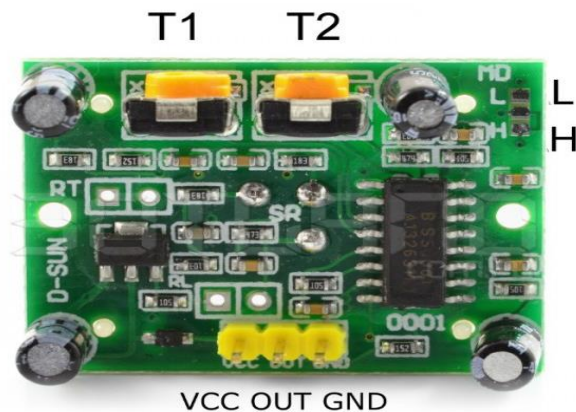
Piny od 1 do 3 służą do zasilania układu, od 4 do 14 do sterowania, zaś pod 15 i 16 znajduje się wewnętrzna dioda świecąca, która podświetla ekran. Wyświetlacze kompatybilne ze sterownikiem HD44780 mogą komunikować się z otoczeniem w trybie **4-bitowym oraz 8-bitowym**.

W pierwszym z nich konieczne jest 7 połączeń Arduino <-> wyświetlacz. Natomiast w przypadku trybu 8-bitowego należy zrobić ich aż 11. Korzystając z mniejszej ilości wyprowadzeń zachowamy praktycznie wszystkie opcje wyświetlacza.



Rysunek 1. Schemat podłączenie wyświetlacz 2X16 do Arduino

## Czujnik ruchu PIR HC-SR501



T1 - czas trwania stanu wysokiego po wykryciu obiektu  
T2 - czułość czujnika (dystans, w którym wykrywa ruch obiektu)

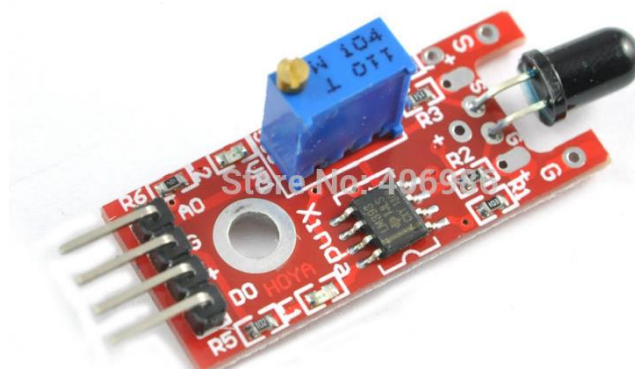
Zworka LH

- retriggering (zworka w pozycji H) - wyjście osiąga stan wysoki po wykryciu obiektu i jest on utrzymywany przez cały czas wykrywania trwającego ruchu, czujnik domyślnie znajduje się w tym trybie (bez zworki)
- non-retriggering (zworka w pozycji L) - wyjście osiąga stan wysoki tylko raz po wykryciu obiektu, następnie przechodzi w stan niski niezależnie od tego, czy ruch dalej występuje

Ważniejsze parametry techniczne :

- Napięcie zasilania DC: od 4,5 V do 20 V
- Zakres pomiarowy: maks. 7 m
- Wyjście cyfrowe:
  - ✓ Stan wysoki - obiekt wykryty
  - ✓ Stan niski - brak obiektu

## Czujnik płomienia



VCC + Napięcie zasilania od 2 V do 5 V.

GND - Masa układu.

AOUT Wyjście analogowe, z napięciem proporcjonalnym do poziomu wykrycia ognia.

DOUT Wyjście cyfrowe, którego czułość jest ustawiona za pomocą potencjometru.

## Czujnik wody



|       |  |
|-------|--|
| VCC + | Napięcie zasilania od 3.3 V do 5 V.            |
| GND - | Masa układu.                                   |
| S     | Wyjście sygnałowe, czujnik typu zwarcioowego . |

## Czujnik ultradźwiękowy HC-SR04 2-200cm



VCC = +5

VDC Trig = Trigger input of Sensor

Echo = Echo output of Sensor

GND = GND

### Ważniejsze parametry techniczne :

- Napięcie zasilania: 5 V
- Średni pobór prądu: 15 mA
- Zakres pomiarowy: od 2 cm do 200 cm