

ENGINE



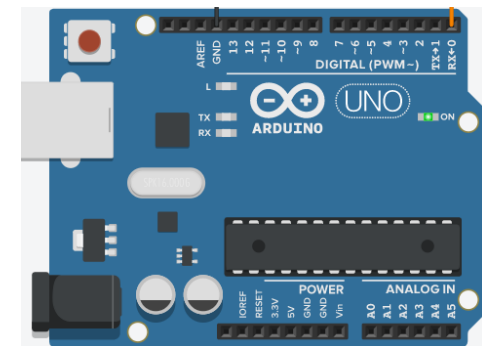
Erasmus+

TEACHING ONLINE ELECTRONICS, MICROCONTROLLERS AND PROGRAMMING
IN HIGHER EDUCATION

Module_1-4. *LCD display 16x2*

Περιεχόμενα

- Οθόνη υγρών κρυστάλλων 16x2
- Εντολές προγραμματισμού για το Arduino Uno
- Παράδειγμα

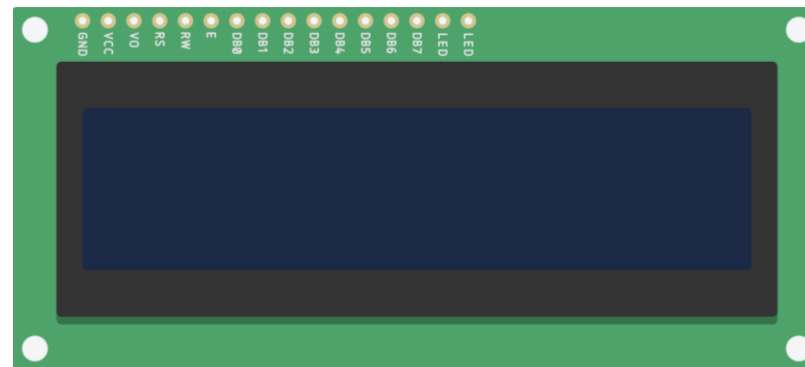


4. LCD display 16x2 Οθόνη υγρών κρυστάλλων

Μία οθόνη υγρών κρυστάλλων 16x2, αποτελείται από

- 16 στήλες
- 2 γραμμές

Αυτές οι στήλες και οι γραμμές σχηματίζουν «κουτάκια» μέσα στα οποία μπορούμε να γράψουμε έναν χαρακτήρα



Τυπική LCD display 16x2

4. LCD display 16x2 Οθόνη υγρών κρυστάλλων

Η οθόνη υγρών κρυστάλλων 16x2, έχει 16 pins

Pin	Name	Function
1	Gnd	Source
2	Vcc	Source
3	V0 (contrast)	Control
4	RS (register select)	Control
5	RW (read/write)	Control
6	E (enable)	Control
7	DB0	Data
8	DB1	Data

Pin	Name	Function
9	DB2	Data
10	DB3	Data
11	DB4	Data
12	DB5	Data
13	DB6	Data
14	DB7	Data
15	LED+	Backlight Anode
16	LED-	Backlight Cathode



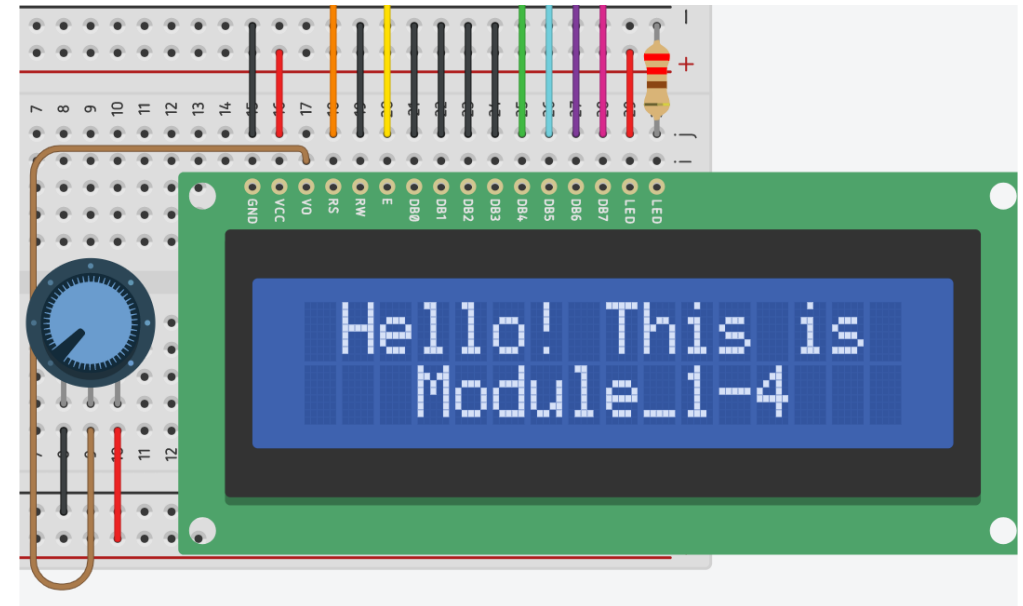
Pinout of LCD display 16x2

4. LCD display 16x2 Οθόνη υγρών κρυστάλλων

Τυπική διασύνδεση LCD display με 4 data pins

Pin	Connection
1	Gnd
2	Vcc
3	Potentiometer
4	Arduino
5	Gnd
6	Arduino
7	Gnd
8	Gnd

Pin	Connection
9	Gnd
10	Gnd
11	Arduino
12	Arduino
13	Arduino
14	Arduino
15	Vcc
16	Gnd



Κύκλωμα

Στο backlight πρέπει να περιορίζεται η ένταση του ρεύματος μέσω αντίστασης

4. LCD display 16x2

Εντολές προγραμματισμού

Εντολές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο Arduino Uno όπως έχουμε δει:

- `pinMode(pin, value), delay(value)`
- `digitalRead(pin), digitalWrite(pin, value)`
- `analogWrite(pin, value), analogRead(pin)`
- `Serial.begin(value), Serial.print(), Serial.available()`

4. LCD display 16x2

Εντολές προγραμματισμού

Νέες εντολές:

- `millis()`: επιστρέφει τον αριθμό των milliseconds από την στιγμή που ξεκίνησε να λειτουργεί το Arduino
- `lcd.begin(cols, rows)`: καθορίζει πόσες στήλες/γραμμές έχει η LCD που θα χρησιμοποιήσουμε. Η μέτρηση αρχίζει από το 0, όχι το 1
- `lcd.print()`: τυπώνει κείμενο στην LCD
- `lcd.noDisplay()`: αποκρύπτει το κείμενο της LCD, χωρίς να το διαγράφει
- `lcd.display()`: επανεμφανίζει το κείμενο της LCD – χρησιμοποιείται μετά από την `lcd.noDisplay()`
- `lcd.setCursor(col,row)`: τοποθετεί σε συγκεκριμένο σημείο τον κέρσορα ώστε να γραφτεί εκεί κείμενο

1. <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/time/millis/>

2. <https://www.arduino.cc/en/Reference/LiquidCrystal>

4. LCD display 16x2

Εντολές προγραμματισμού

`LiquidCrystal lcd(rs, enable, d4, d5, d6, d7)`: αντιστοιχεί τα pins της LCD με pins του Arduino Uno

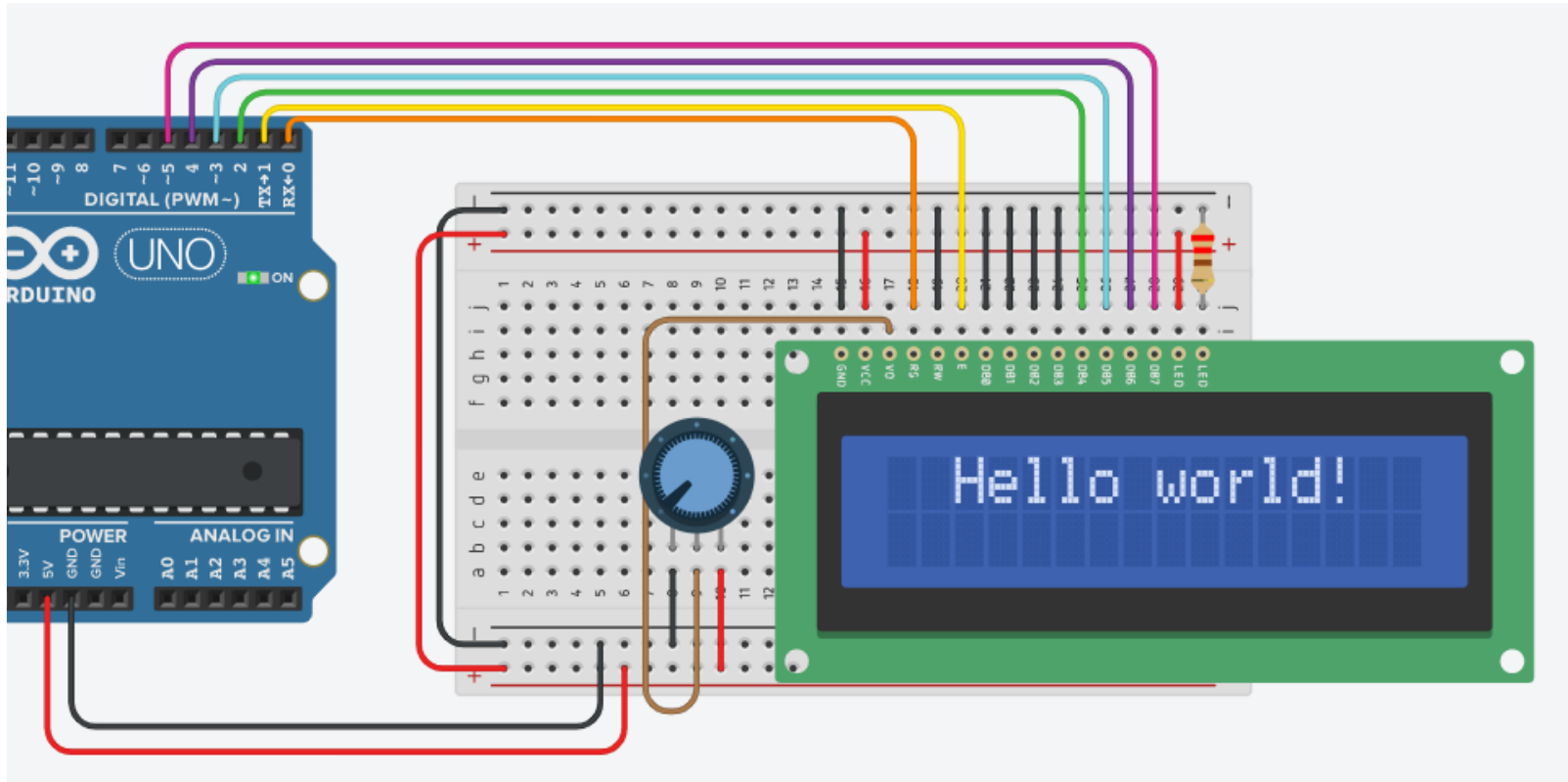
```
//include the library
#include <LiquidCrystal.h>

#define RS 0          //give the name "RS_pin" to PIN_0
#define EN 1          //give the name "EN_pin" to PIN_1
#define DB4 2         //give the name "DB4_pin" to PIN_2
#define DB5 3         //give the name "DB5_pin" to PIN_3
#define DB6 4         //give the name "DB6_pin" to PIN_4
#define DB7 5         //give the name "DB7_pin" to PIN_5

//configure the library with Arduino Uno - LCD interface
LiquidCrystal lcd(RS, EN, DB4, DB5, DB6, DB7);
```


4. LCD display 16x2 Παράδειγμα

Το παράδειγμα χρησιμοποιεί μία LCD display 16x2
για να εμφανίσει το μήνυμα “Hello world!”



Σύνδεση κυκλώματος

Ο κώδικας:

```
/* Hello world!
```

Circuit Connections:

```
** LCD
    Ground                => Gnd
    Power                  => Vcc
    Contrast               => Potentiometer
    RS                     => PIN_0
    RW                     => Gnd
    E                      => PIN_1
    DB0                   => Gnd
    DB1                   => Gnd
    DB2                   => Gnd
    DB3                   => Gnd
    DB4                   => PIN_2
    DB5                   => PIN_3
    DB6                   => PIN_4
    DB7                   => PIN_5
    LED Anode              => Vcc
    LED Cathode            => Resistor 220Ω => Gnd
** Potentiometer
    Terminal 1             => Gnd
    Wiper                  => LCD_Contrast
    Terminal 2             => Vcc
*/
```

```
//include the library
#include <LiquidCrystal.h>
```

4. LCD display 16x2

Παράδειγμα

```
#define RS 0 //give the name "RS_pin" to PIN_0
#define EN 1 //give the name "EN_pin" to PIN_1
#define DB4 2 //give the name "DB4_pin" to
PIN_2
#define DB5 3 //give the name "DB5_pin" to
PIN_3
#define DB6 4 //give the name "DB6_pin" to
PIN_4
#define DB7 5 //give the name "DB7_pin" to
PIN_5
```

```
//configure the library with Arduino Uno - LCD interface
LiquidCrystal lcd(RS, EN, DB4, DB5, DB6, DB7);
```

```
//The setup() function initializes and sets the initial values
//It will only run once after each power up or reset
```

```
void setup() {
    //configure the LCD's columns and rows
    lcd.begin(16, 2);
    //print a message
    lcd.print(" Hello world!");
}
```

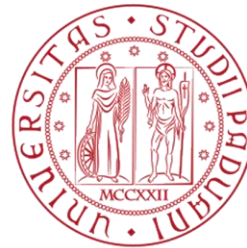
```
//loops consecutively
void loop() {
    ; //do nothing
}
```

ENGINE Partnership

- Warsaw University of Technology (PL) - *coordinator*
- IHU - International Hellenic University (GR)
- EDUMOTIVA - European Lab for Educational Technology (GR)
- University of Padova (IT)
- University of Applied Sciences in Tarnow (PL)



INTERNATIONAL
HELLENIC
UNIVERSITY



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



CONTACT:



www.engined.eu



angelika.tefelska@pw.edu.pl



[@projectENGINE1](https://twitter.com/projectENGINE1)



[@EUprojectEngine](https://www.facebook.com/EUprojectEngine)



Erasmus+

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.