

**Μάθημα:** Ρομποτική: **Απεικόνιση δεδομένων σε οθόνη LCD1602**

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Το φύλλο έργου στηρίχτηκε σε πληροφορίες

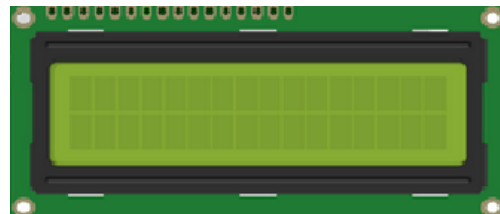
1. από την ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://www.arduino.cc>
2. από την ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://www.fritzing.org>
3. από το βιβλίο «Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino» Π.Παπάζογλου και Σ.Π Λιωνής, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ 2015 (Κεφάλαιο 4 και Κεφάλαιο 6: κώδικας 6.3)

### **Στόχοι:**

- α) κατανόηση της λειτουργίας της οθόνης υγρών κρυστάλλων **LCD1602**
- β) σύνδεση και οδήγηση της οθόνης με το Arduino
- γ) κατανόηση της λειτουργίας των συναρτήσεων και της ενσωμάτωσης βιβλιοθηκών στη γλώσσα Wiring C

### **Τα Υλικά που θα χρειαστούμε:**

1. Πλακέτα Arduino UNO,
2. Οθόνη υγρών κρυστάλλων **LCD1602**
3. Ποτενσιόμετρο 10 ΚΩ
4. Αντίσταση 220 Ω
5. Ράστερ (Breadboard)
6. Καλώδια



### **Τι πρέπει να γνωρίζουμε:**

Η οθόνη υγρών κρυστάλλων **LCD1602** είναι μία συσκευή εξόδου με οθόνη 2 γραμμών των 16 χαρακτήρων η καθεμία που διαθέτει 16 ακροδέκτες για τη σύνδεσή της με το Arduino ή άλλους μικροελεγκτές. Διαθέτει οπίσθιο φωτισμό LED και έχει δυνατότητα ρύθμισης της αντίθεσης της οθόνης με ποτενσιόμετρο.

Για τη λειτουργία της οθόνης χρησιμοποιούνται οι εξής ακροδέκτες:

- |         |   |
|---------|---|
| • VSS   | Γείωση  |
| • VDD   | Τροφοδοσία 5 Volt   |
| • VO    | Ρυθμίζει την αντίθεση της οθόνης                                |
| • RS    | Καταχωρεί τα δεδομένα στον καταχωρητή δεδομένων                 |
| • RW    | Διαβάζει από ή γράφει στον καταχωρητή                           |
| • E     | Συγχρονίζει την εγγραφή των δεδομένων στον κατάλληλο καταχωρητή |
| • D0-D7 | Παράλληλη μετάδοση 8 bit δεδομένων                              |
| • A     | Ακροδέκτης ανόδου LED οπίσθιου φωτισμού                         |
| • K     | Ακροδέκτης καθόδου LED οπίσθιου φωτισμού                        |

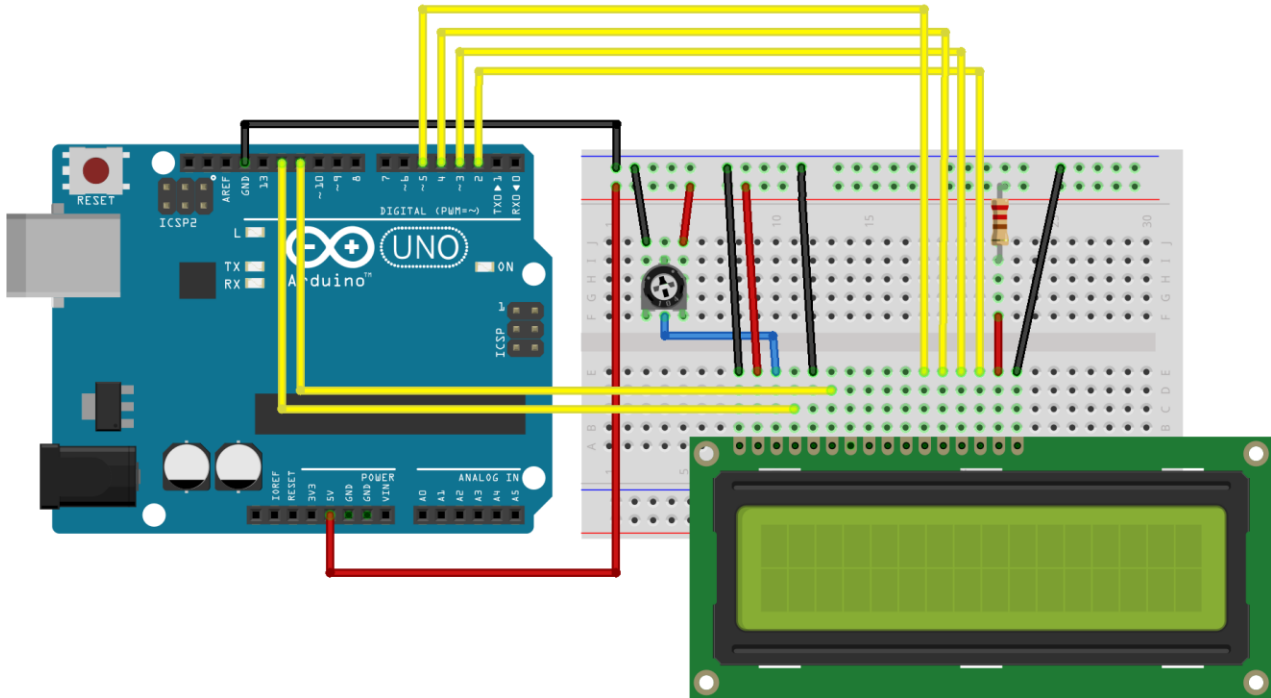
### **Πως συνδέεται η οθόνη LCD με το Arduino:**

Για να ελέγξουμε την οθόνη LCD πρέπει να συνδέσουμε κατάλληλα τους ακροδέκτες της με τους ακροδέκτες του Arduino. Συγκεκριμένα:

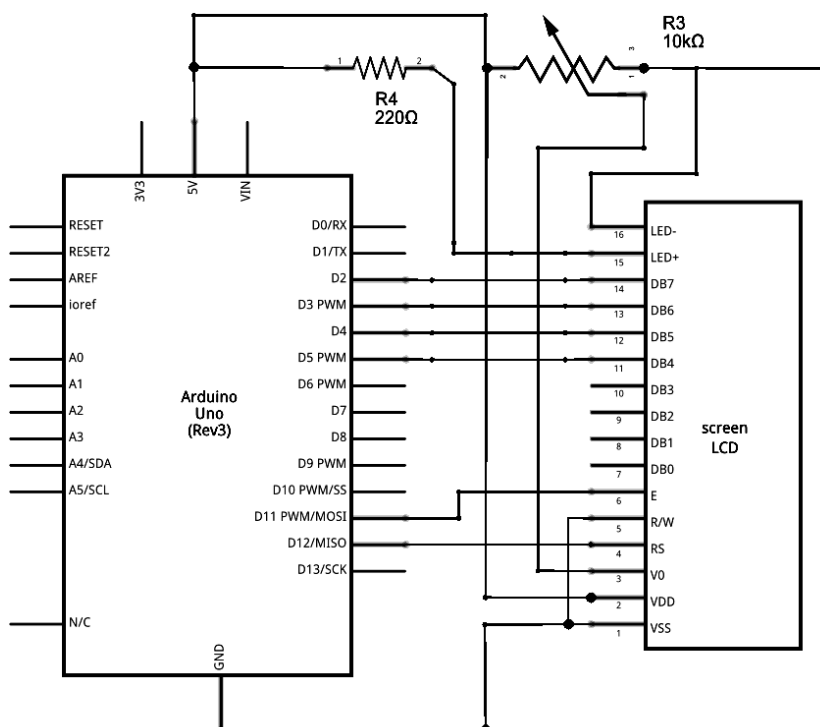
- VSS: Συνδέεται στη γείωση του Arduino (pin GND)
- VDD: Συνδέεται στο pin 5V του Arduino
- VO: Συνδέεται στη γείωση μέσω ποτενσιόμετρου
- RS: Συνδέεται σε ένα ψηφιακό pin του Arduino

- RW: Συνδέεται στη γείωση για να διαβάσουμε από τους καταχωρητές της οθόνης
- E: Συνδέεται σε ένα ψηφιακό pin του Arduino
- D0-D3: Μένουν ασύνδετοι
- D4-D7: Συνδέονται σε 4 ψηφιακά pin του Arduino
- A: Συνδέεται στα 5V μέσω αντίστασης 220 Ω
- K: Συνδέεται στη γείωση

### Υλοποίηση του κυκλώματος



### Σχηματικό διάγραμμα συνδέσεων



## Κώδικας προγράμματος στη Wiring C

```
/* Το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα "Hello World!" στην οθόνη και δείχνει το χρόνο που πέρασε σε δευτερόλεπτα */

#include <LiquidCrystal.h> // ενσωμάτωση της βιβλιοθήκης LiquidCrystal.h στο πρόγραμμα

const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2; //ορισμός μεταβλητών

LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7); //δημιουργία μεταβλητής τύπου LiquidCrystal

void setup() {

  lcd.begin(16, 2); //ορισμός διαστάσεων της οθόνης (στήλες – σειρές)

  lcd.print("hello, world!"); //εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη
}

void loop() {

  lcd.setCursor(0, 1); // τοποθετεί το δρομέα στην 1η στήλη της 2ης γραμμής

  lcd.print(millis() / 1000); // εμφανίζει τα δευτερόλεπτα που έχουν περάσει από την

  // εκτέλεση του προγράμματος
}
}
```