

Ψηφιακά Συστήματα Μετρήσεων

Arduino # Raspberry Pi
Processing # Python # MATLAB

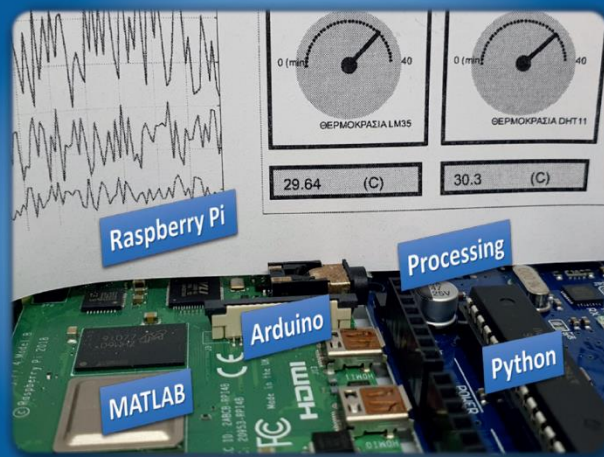
Το βιβλίο αυτό «απαντά» στις πραγματικές ανάγκες ενός μηχανικού, στην κατεύθυνση της ανάπτυξης ενός λειτουργικού και ολοκληρωμένου ψηφιακού συστήματος μετρήσεων. Παρουσιάζει τις επικρατέστερες τεχνολογίες και μεθοδολογίες για την ανάπτυξη των εφαρμογών. Δηλαδή, συγκεντρώνει γνώσεις με μια ενιαία αντίληψη και όχι αποσπασματικά, όπως έχουν συνηθίσει οι μηχανικοί σήμερα, που καλούνται να ανατρέξουν σε τελείως διαφορετικά βιβλία μεταξύ τους, μη γνωρίζοντας ακριβώς ποια εργαλεία θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν.

Το βιβλίο είναι εστιασμένο στην ανάπτυξη λογισμικού, εκεί δηλαδή που βρίσκεται ο πυρήνας των σύγχρονων ψηφιακών συστημάτων μέτρησης.

Το βιβλίο συνοδεύεται από πλούσιο υλικό που είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα panosparazoglou.gr

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ

Ψηφιακά Συστήματα Μετρήσεων



Διαφάνειες

Υλικό βιβλίου

Περισσότερο υλικό στο
panosparazoglou.gr

Κεφάλαιο 3



Η πλατφόρμα Arduino



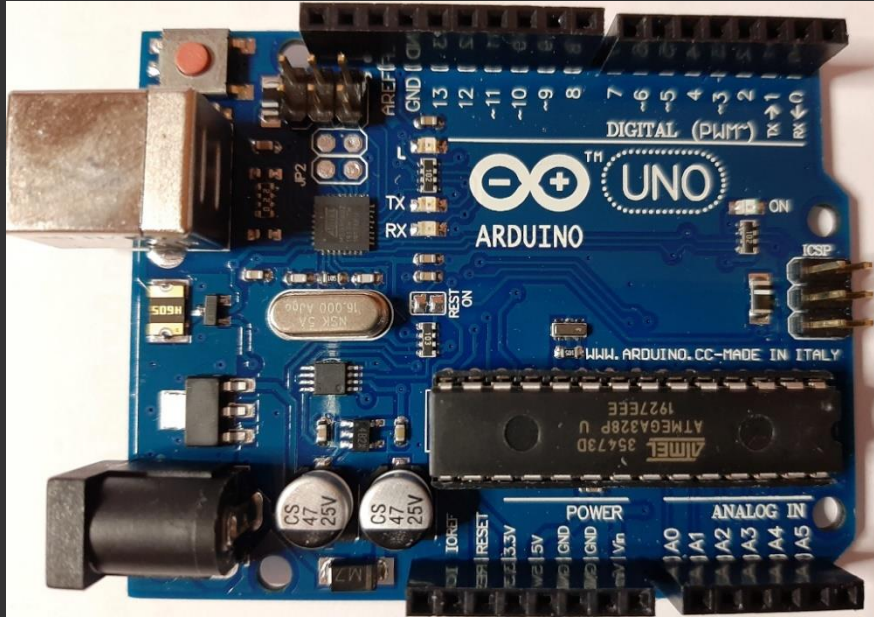
Πλατφόρμα Arduino

- Νο1 στον κόσμο
- Υποστήριξη μεγάλης γκάμας εφαρμογών
- Χαμηλό κόστος
- Ευκολία ανάπτυξης εφαρμογών
- Βασισμένη σε μικροελεγκτή
- Αλληλεπίδραση με το φυσικό κόσμο

Γνωστότερες εκδόσεις

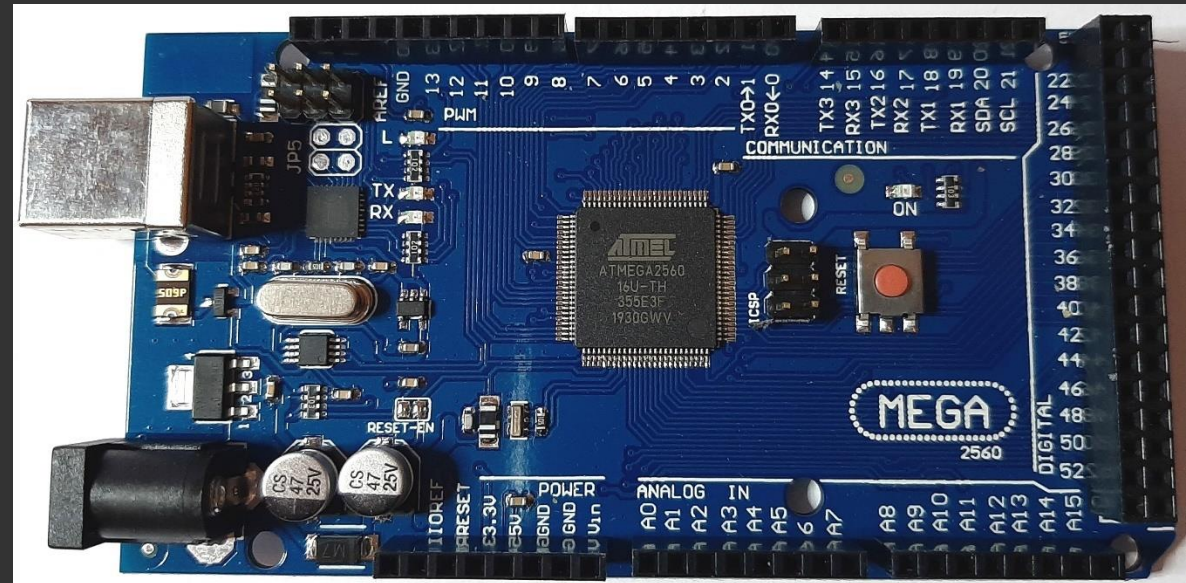
- Arduino UNO
- Arduino MEGA





Arduino UNO

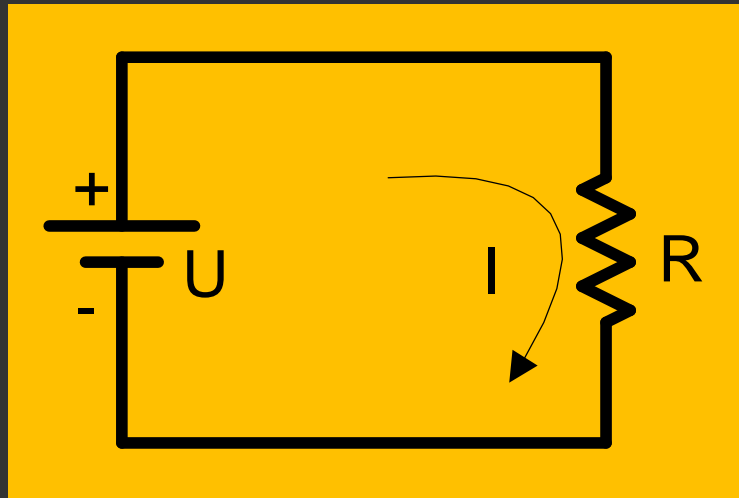
Arduino MEGA



Χαρακτηριστικό	Arduino UNO	Arduino MEGA
Τύπος μικροελεγκτή	ATmega328P	ATmega2560
Τάση λειτουργίας	5V	5V
Εύρος τάσης τροφοδοσίας (προτεινόμενο)	7-12V	7-12V
Οριακό εύρος τάσης τροφοδοσίας	6-20V	6-20V
Πλήθος ψηφιακών ακροδεκτών	14	54
Ακροδέκτες υποστήριξης PWM	6 (από τους ψηφιακούς)	15 (από τους ψηφιακούς)
Αναλογικοί ακροδέκτες	6	16
Μέγιστο ρεύμα (DC) ανά ακροδέκτη	20 mA	20 mA
Μέγιστο ρεύμα (DC) για τον ακροδέκτη 3.3V	50 mA	50 mA
Μνήμη Flash	32 KB	256 KB
SRAM	2 KB	8 KB
EEPROM	1 KB	4 KB
Χρονισμός	16 MHz	16 MHz
LED στην πλακέτα	Εσωτερικά συνδεδεμένο με τον ακροδέκτη 13	Εσωτερικά συνδεδεμένο με τον ακροδέκτη 13



Μελέτη κυκλώματος (1)



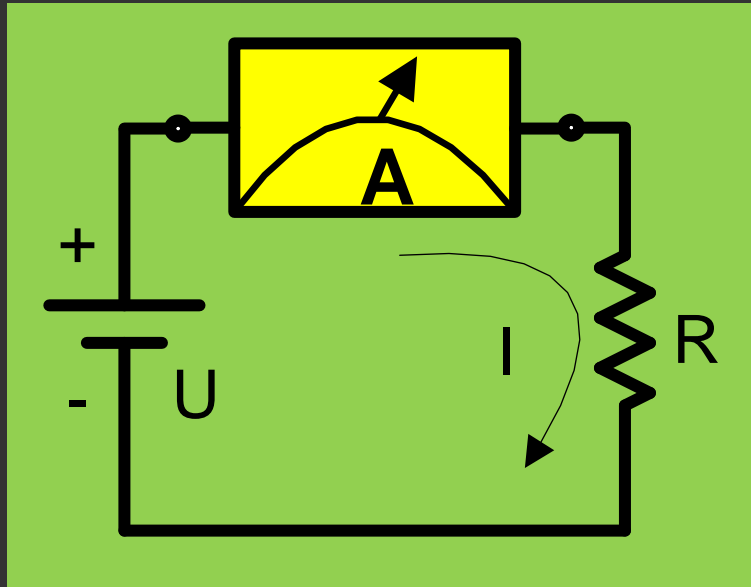
$$I = \frac{U}{R}$$

$$I (A) = \frac{U (V)}{R (\Omega)}$$

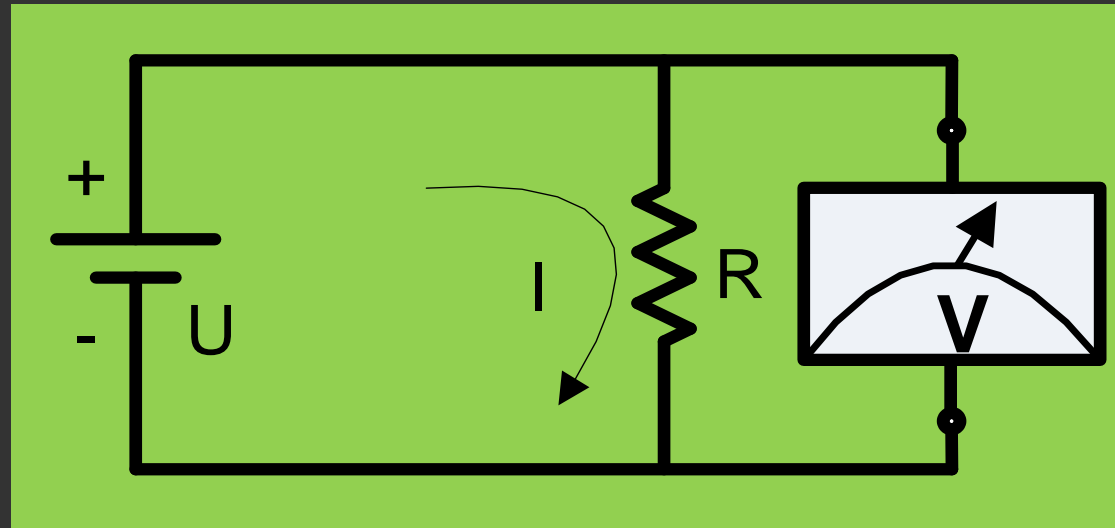
Παράδειγμα

$$I = 5V/220\Omega = 0.0227A \text{ ή } 23.7mA \text{ (} 1mA=1 \times 10^{-3}A \text{)}$$

Μελέτη κυκλώματος (2)

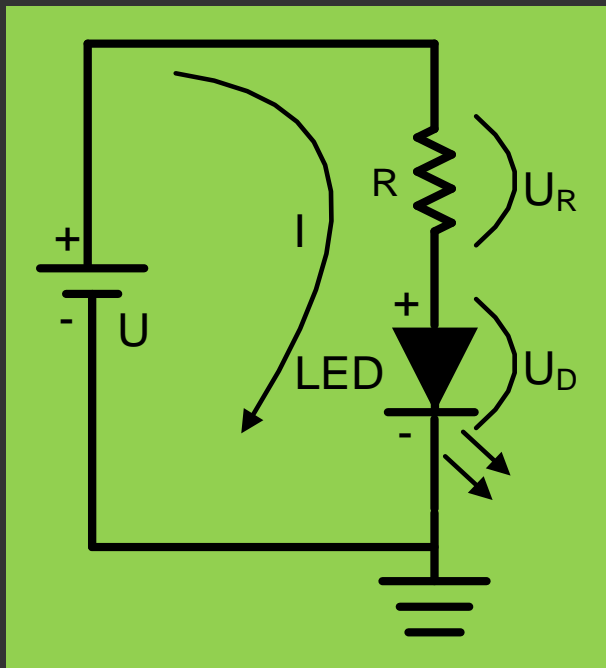
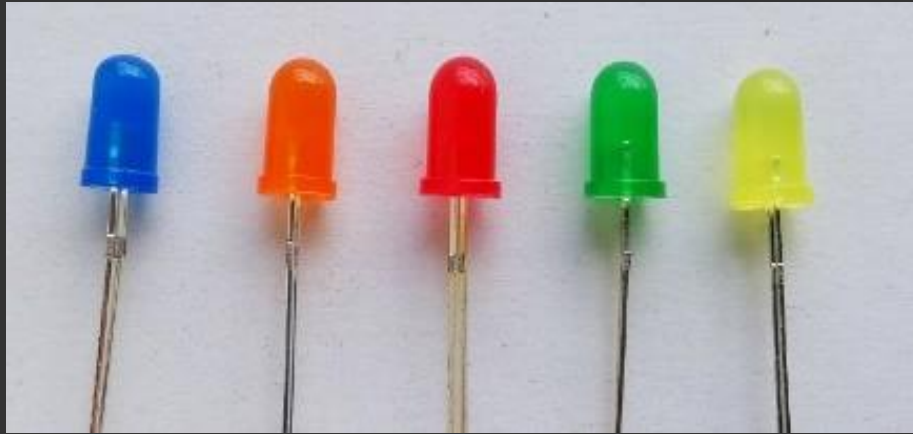


Μέτρηση ρεύματος



Μέτρηση τάσης

Κύκλωμα LED



$$U = U_R + U_D$$

$$I = \frac{U - U_D}{R}$$

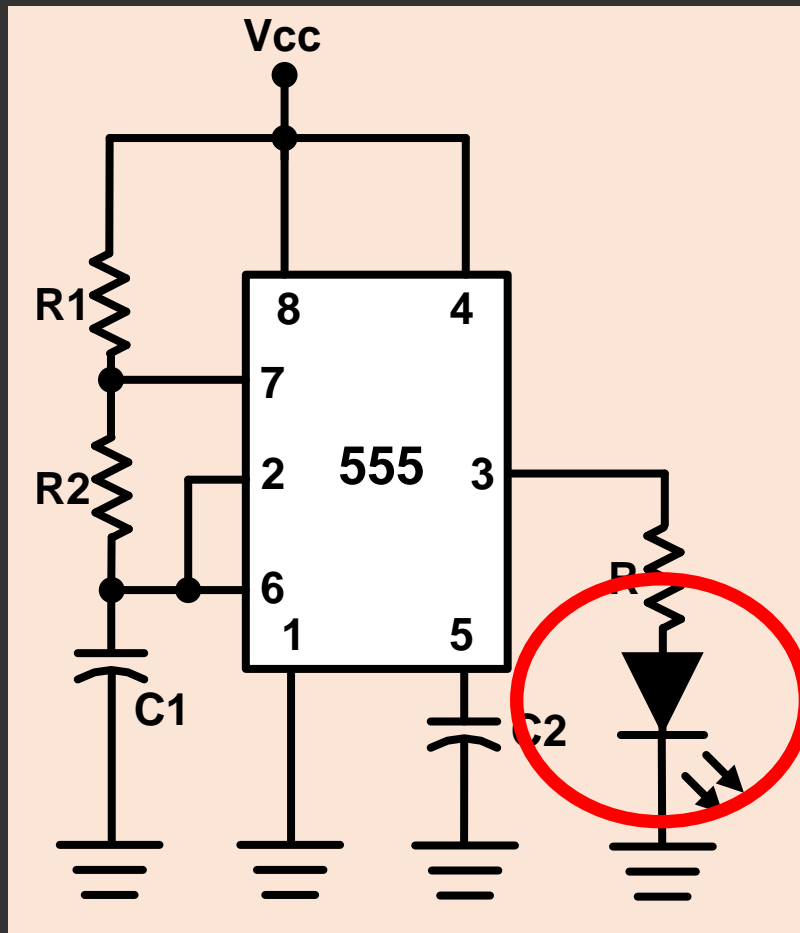
Παράδειγμα

$$U = 5V, R = 330\Omega, U_D = 2V$$

$$I = \frac{5V - 2V}{330\Omega} = \frac{3V}{330\Omega} = 0.0091A = 9.1mA$$



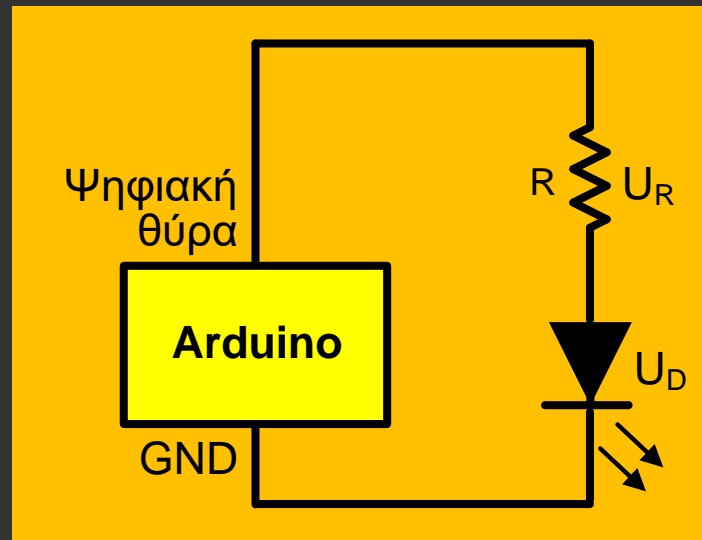
Συμβατικός έλεγχος LED



$$D.C. = \frac{t_{high}}{t_{high} + t_{low}}$$

$$f = \frac{1.44}{(R_1 + 2R_2)C_1}$$

Έλεγχος LED με το Arduino



```
void setup() { pinMode(5,OUTPUT); } Ο ακροδέκτης 5 γίνεται έξοδος
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
digitalWrite(5,HIGH);           Το LED ανάβει
```

```
delay(1000);                    Αναμονή 1Sec
```

```
digitalWrite(5,LOW);           Το LED σβήνει
```

```
delay(1000);                    Αναμονή 1Sec
```

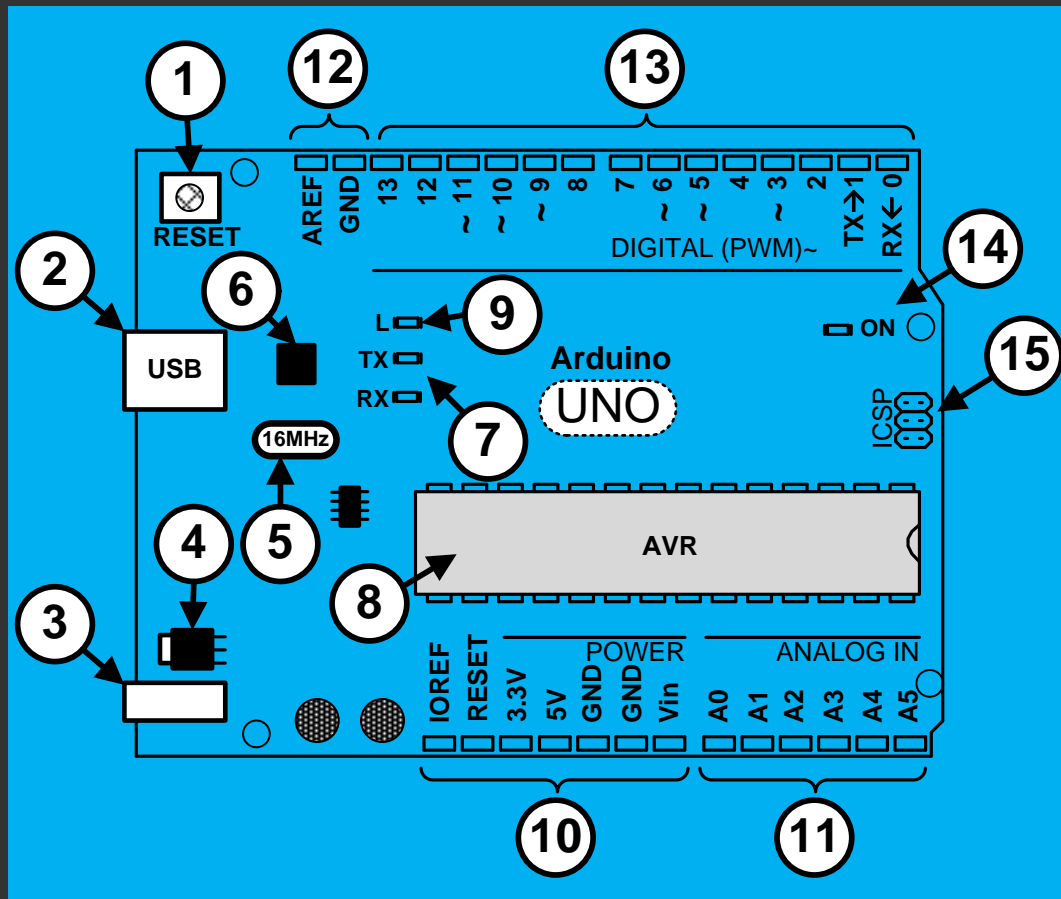
```
}
```

Πλεονεκτήματα χρήσης Arduino

- Ελάχιστος χρόνος ανάπτυξης
- Ελάχιστο κύκλωμα
- Δεν χρειάζονται υπολογισμοί
- Απλή αναγραφή χρόνων ελέγχου του LED
- Δυνατότητα προσαρμογής των χρόνων λειτουργίας οποιαδήποτε στιγμή
- Ακριβής τήρηση των χρόνων λειτουργίας
- Δυνατότητα επέκτασης της εφαρμογής με περισσότερες λειτουργίες

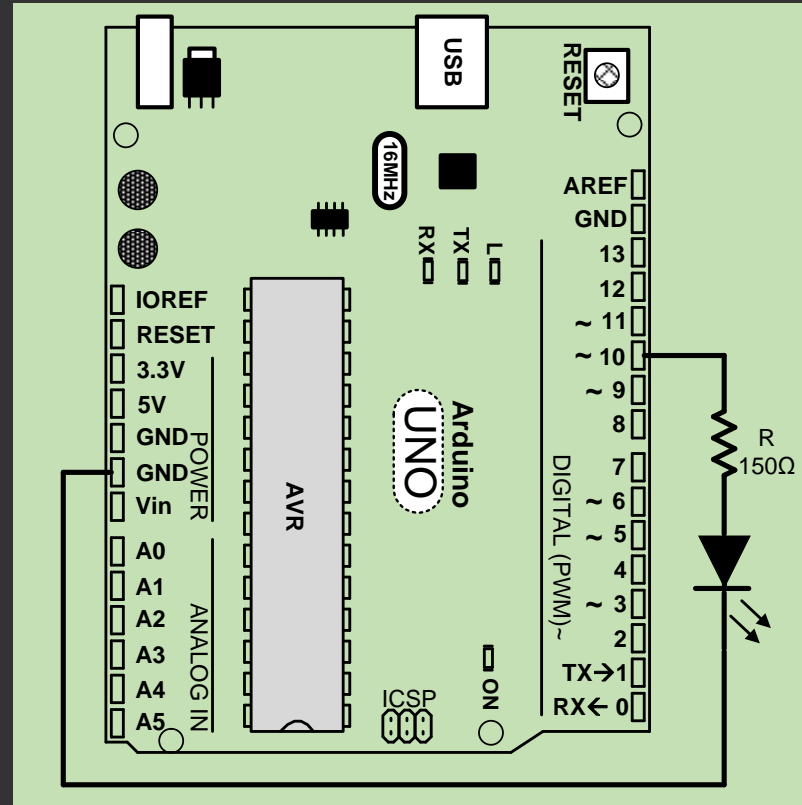


Χαρακτηριστικά πλατφόρμας



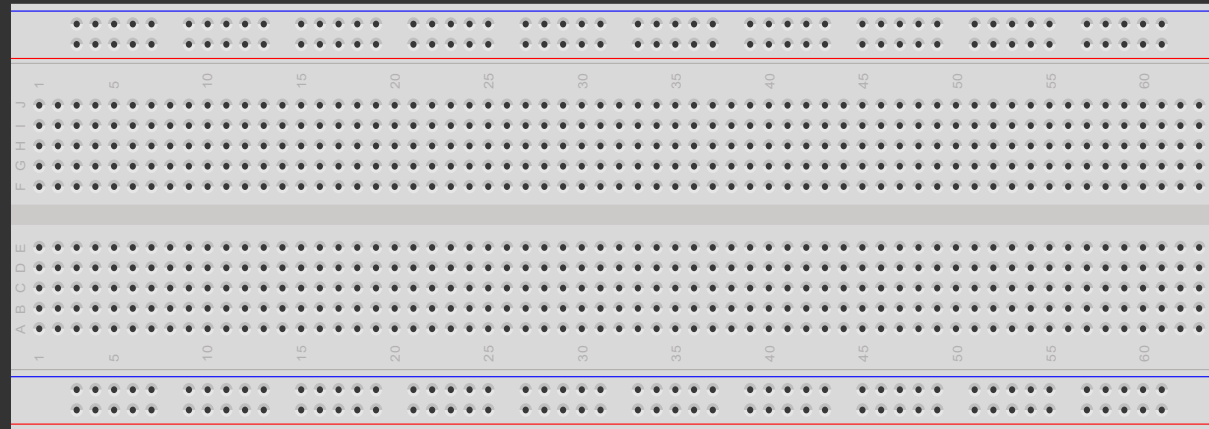
- (1) Κουμπί Reset
- (2) Υποδοχή USB
- (3) Υποδοχή εξωτερικής τροφοδοσίας
- (4) Σταθεροποιητής τάσης
- (5) Εξωτερικός κρύσταλλος
- (6) Ειδικό ολοκληρωμένο κύκλωμα ελέγχου της επικοινωνίας USB
- (7) LED επικοινωνίας
- (8) Μικροελεγκτής AVR
- (9) Εσωτερικό LED
- (10) Ακροδέκτες τροφοδοσίας (IOREF, RESET, 3.3V, 5V, GND, GND, Vin)
- (11) Αναλογικοί ακροδέκτες
- (12) Τάση αναφοράς AREF
- (13) Ψηφιακοί ακροδέκτες εισόδου/εξόδου
- (14) LED λειτουργίας
- (15) Ακροδέκτες προγραμματισμού

Arduino & Κύκλωμα LED (1)

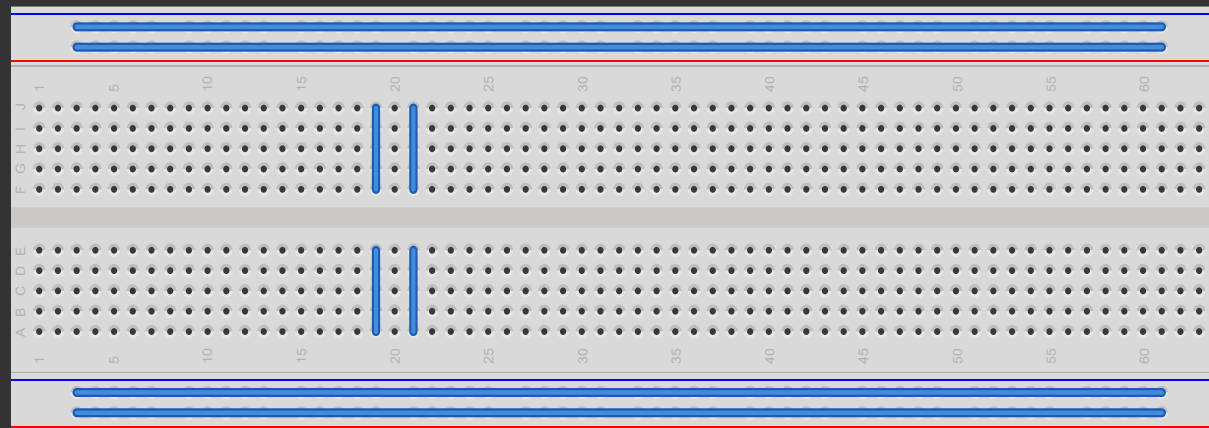


Arduino & Κύκλωμα LED (2)

Γνωριμία με το Breadboard

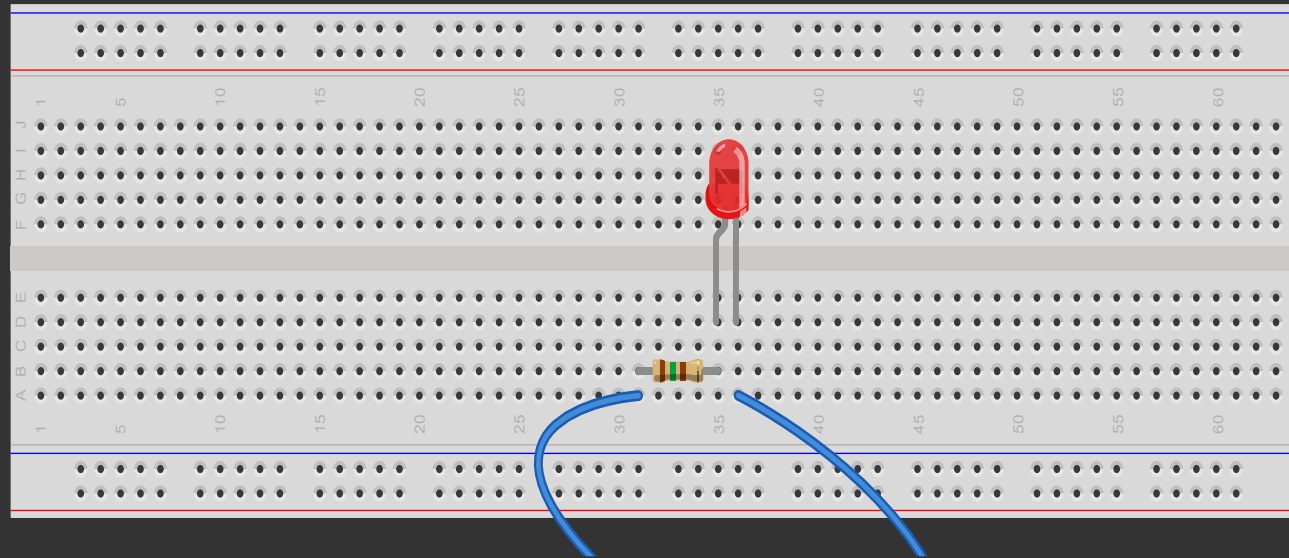


Μορφή εσωτερικών συνδέσεων



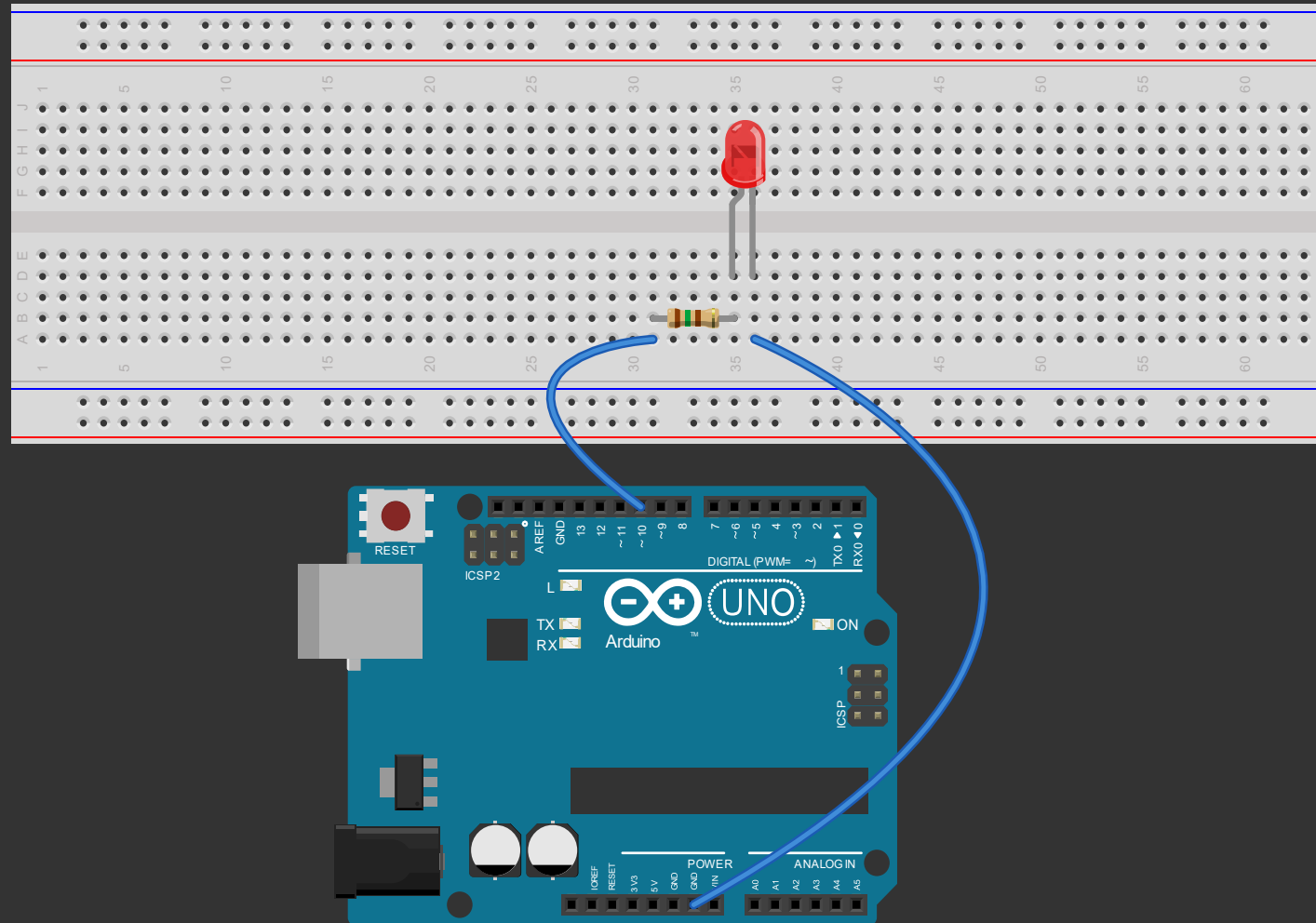
Arduino & Κύκλωμα LED (3)

Υλοποίηση κυκλώματος



Arduino & Κύκλωμα LED (4)

Πλήρες κύκλωμα



Arduino & Κύκλωμα LED (5)

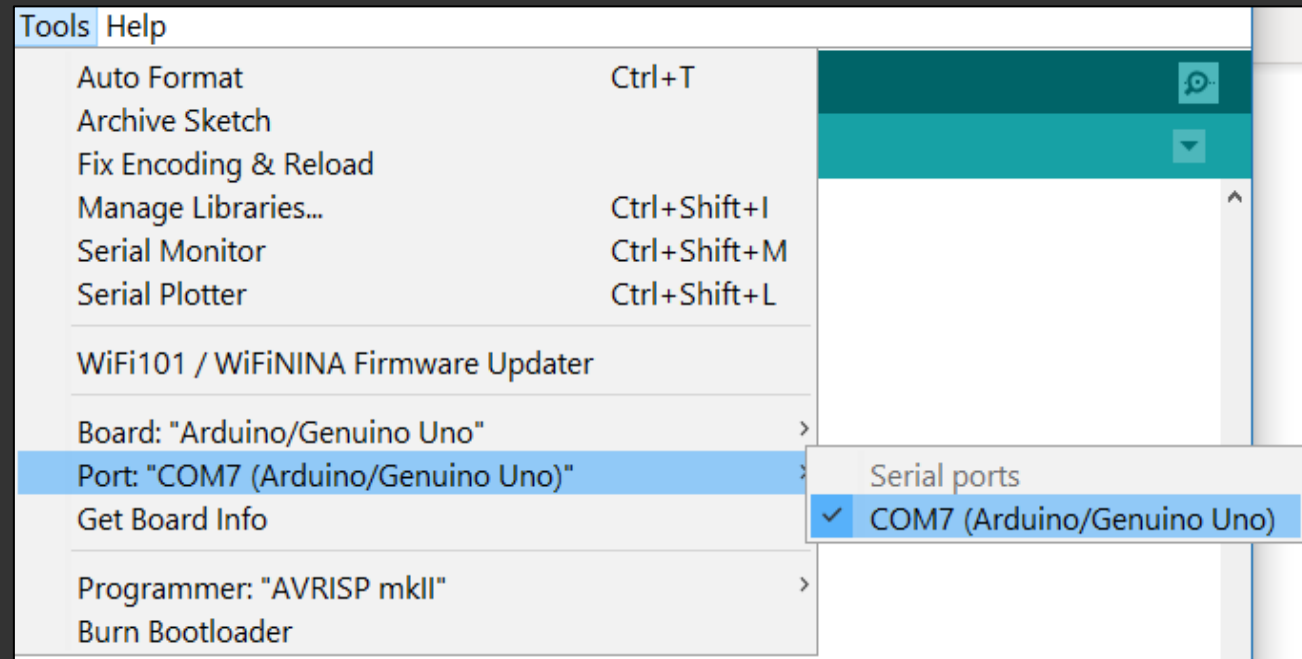
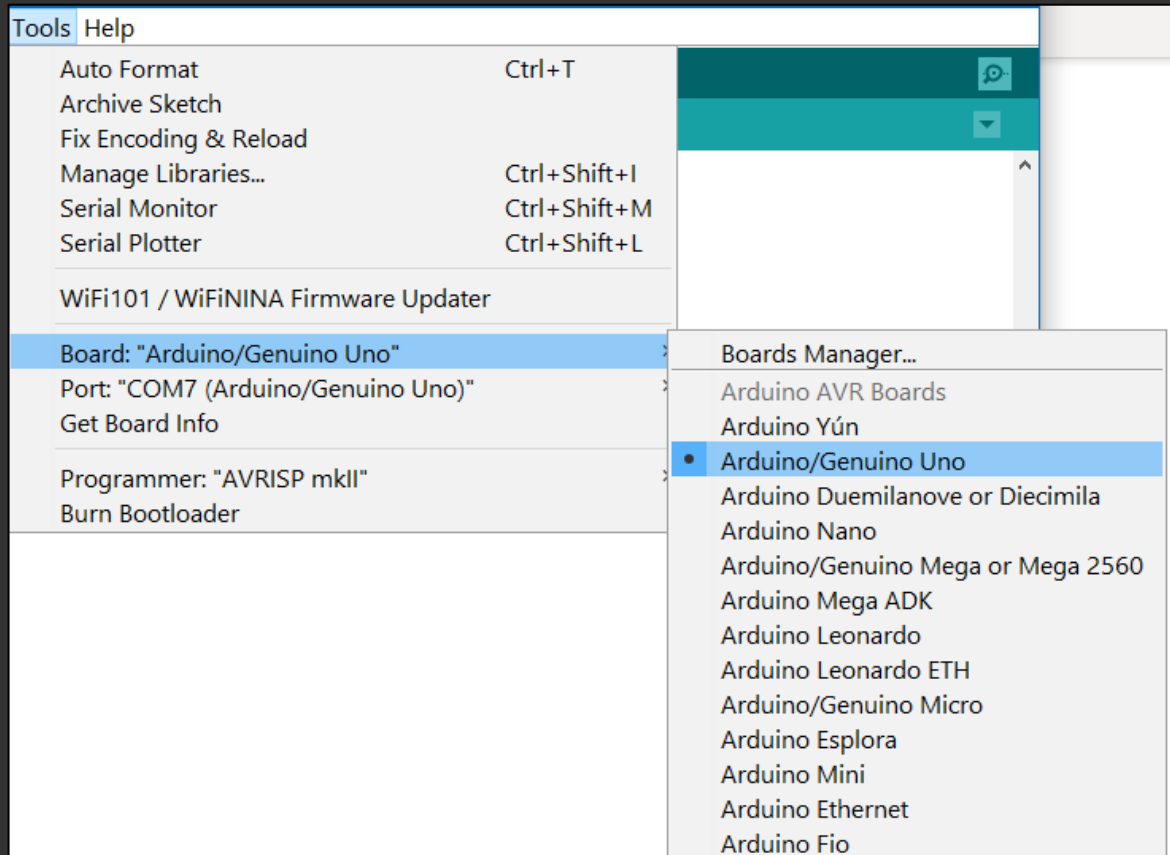
Ανάπτυξη κώδικα

```
File Edit Sketch Tools Help
led10 $
void setup()
{
  pinMode(10,OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(10,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(10,LOW);
  delay(1000);
}
```

Arduino & Κύκλωμα LED (6)

Ρυθμίσεις (απαιτούνται μία φορά) για μεταφόρτωση κώδικα



Arduino & Κύκλωμα LED (7)

Κυματομορφή στον ακροδέκτη 10

