



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Ar  
duino  
ino

1

Basics

Γνωριμία με το Arduino



## Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Το ξέρετε ότι μπορούμε όλοι να κάνουμε και τις πιο τρελές μας ιδέες πραγματικότητα; Το Arduino είναι εδώ για να μας λύσει τα χέρια! Το Arduino είναι μια χαμηλού κόστους, εύχρηστη πλατφόρμα ανάπτυξης έργων ηλεκτρονικής, αυτοματισμού και ρομποτικής, που χρησιμοποιείται ευρέως για εκπαιδευτικούς σκοπούς αλλά και στη δημιουργία πρωτότυπων κατασκευών. Το χαμηλό κόστος του και η ευκολία χρήσης επιτρέπει σε μαθητές και χρήστες με πολύ μικρή εμπειρία να δημιουργήσουν τις δικές τους πειραματικές διατάξεις!

Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής- ένα εύχρηστο και φθηνό ενσωματωμένο σύστημα. Ο μικροελεγκτής επιτρέπει τον έλεγχο ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, αισθητήρων και συστημάτων επέκτασης, μέσω ενός αποθηκευμένου προγράμματος που συντάσσεται σε γλώσσα Wiring C. Έτσι, με το Arduino μπορούμε να κάνουμε τα πάντα, από φωτάκια που αναβοσβήνουν μόνα τους μέχρι αυτόνομα ρομποτικά οχήματα! Το σύστημα Arduino δημιουργήθηκε το 2005 στο Interaction Design Institute στην Ιβρέα της Ιταλίας, και πήρε το όνομά του από τον Arduin, στρατιωτικό διοικητή της Ιβρέας τον 10μ.Χ αιώνα. Το λογισμικό του Arduino είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (Integrated Development Environment, IDE) βασισμένο στο σύστημα Processing και τη γλώσσα Wiring. Είναι ένα εύχρηστο λογισμικό ανοικτού κώδικα, με πλούσιο διαδικτυακό υλικό υποστήριξης. Για όλους αυτούς τους λόγους, το Arduino είναι ένα εξαιρετικό περιβάλλον για τη γνωριμία των παιδιών με τον προγραμματισμό και τη δημιουργία εφαρμογών, κατασκευών και ρομποτικών συστημάτων! Η δραστηριότητα αυτή αποτελεί το πρώτο βήμα γνωριμίας με το Arduino.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Arduino Basics 1: Γνωριμία με το Arduino

#### Απευθύνεται σε:

εκπαιδευτικούς και κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη που δεν έχει καμία προηγούμενη εμπειρία με το Arduino και θέλει να γνωρίσει τον μικροελεγκτή Arduino και το λογισμικό του.

#### Στόχοι δραστηριότητας:

- η επιτυχής εγκατάσταση του απαραίτητου λογισμικού
- η γνωριμία με τα βασικά εξαρτήματα της πλατφόρμας
- η εξοικείωση με τη μεταφόρτωση προγραμμάτων στην πλατφόρμα μέσω του Arduino IDE

### Εγκατάσταση λογισμικού

Το πρώτο βήμα χρήσης του Arduino είναι η εγκατάσταση του λογισμικού Arduino IDE. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης (integrated development environment, IDE) που βασίζεται στο περιβάλλον Processing. Βασικό χαρακτηριστικό του Processing όπως και του Arduino IDE είναι ότι διευκολύνει την ανάπτυξη εφαρμογών με γραφικά. Μέσα στο Arduino IDE μπορούμε να συντάξουμε τα προγράμματά μας και στη συνέχεια να τα «φορτώσουμε» στην εκάστοτε πλακέτα, η οποία στη συνέχεια θα εκτελεί τις εντολές που έχουμε αποθηκεύσει σε αυτήν.

#### Download και εγκατάσταση του Arduino IDE

Για να «κατεβάσετε» το πρόγραμμα, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του Arduino (<https://www.arduino.cc>) στην καρτέλα software downloads. Ο οδηγός μας περιλαμβάνει λεπτομερείς οδηγίες download και εγκατάστασης, και συμβουλές για τα συνηθισμένα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσετε.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

Για χρήστες Windows: Δείτε το συνοδευτικό αρχείο 1 (Arduino Basics 1,downloads).

Για χρήστες Mac: Δείτε το συνοδευτικό αρχείο 2 (Arduino Basics 1,downloads).

Για χρήστες Linux: Δείτε το συνοδευτικό αρχείο 3 (Arduino Basics 1,downloads).

Το προγραμματιστικό περιβάλλον του Arduino IDE βασίζεται τη σύνταξη κώδικα στη γλώσσα Wiring C, μια απλοποιημένη εκδοχή της γλώσσας C/C++, που έχει αναπτυχθεί σε περιβάλλον προγραμματισμού Processing. Η χρήση αυτής της γλώσσας προγραμματισμού εισάγει τους μαθητές στην έννοια του προγραμματισμού και τη γραφή χειρόγραφου κώδικα.

### Σύνταξη προγράμματος με το Arduino IDE

Μετά την εγκατάσταση του προγράμματος, βρισκόμαστε στο παράθυρο με το μεγάλο λευκό άδειο χώρο όπου γράφουμε το πρόγραμμα σε γλώσσα Wiring C του Arduino. Τα προγράμματα που γράφουμε ονομάζονται «σκίτσα» στην ορολογία του Arduino (sketches).

Κάθε πρόγραμμα έχει δύο διαδικασίες (υποπρογράμματα ή ομάδες εντολών) που προϋπάρχουν και ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ στο πρόγραμμά μας: τις `setup()` και `loop()`.

- Στη `setup` βάζουμε τις εντολές που θέλουμε να εκτελεστούν μια φορά μόνο.
- Στη `loop` βάζουμε τις εντολές που θέλουμε να επαναλαμβάνονται, αφού, όταν τελειώσει, η `loop` ξαναρχίζει από την αρχή της. Αυτό συνεχίζεται μέχρι να αποσυνδέσουμε το Arduino από την τάση τροφοδοσίας ή να πατήσουμε το κουμπί Reset.

Το πρόγραμμα προσφέρει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης άλλων εργαλείων προγραμματισμού τα οποία είναι ίσως πιο εύχρηστα για τους μαθητές, όπως η γλώσσα ArduBlock, μια γλώσσα προγραμματισμού με πλακίδια παρόμοια με τη Scratch. Το ArduBlock εκτελείται μέσα από το IDE, και παρέχει διεπαφή για τον οπτικό προγραμματισμό του Arduino. Δυστυχώς το ArduBlock μπορεί να μην είναι συμβατό με τις πιο νέες εκδόσεις του Arduino™ IDE.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Οδηγίες ενσωμάτωσης του ArduBlock στο IDE: Δείτε το συνοδευτικό αρχείο 4 (Arduino Basics 1, downloads).

Στόχος μας είναι να βοηθήσουμε την εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό και να τους εξοπλίσουμε με τις δεξιότητες που χρειάζονται για να φτιάξουν τις δικές τους κατασκευές. Για αυτό το λόγο επιλέξαμε τις προτεινόμενες δραστηριότητες, οι οποίες περιέχουν τις κατάλληλες οδηγίες και κώδικα για τον προγραμματισμό στη γλώσσα Wiring C του IDE. Η γλώσσα αυτή, λόγω της συγγένειάς της με τις γλώσσες προγραμματισμού C/C++ εξοικειώνει τους μαθητές με έναν πολύ χρήσιμο τρόπο γραφής προγραμμάτων, ενώ παράλληλα παρέχει ελευθερία επιλογών και δυνατότητες προσαρμογής στις Arduino δημιουργίες μας.

## Γνωριμία με τα βασικά εξαρτήματα του Arduino

### Η πλακέτα Arduino UNO

Το λογισμικό της πλατφόρμας είναι το Arduino IDE. Το Arduino IDE αποτελεί ένα εύχρηστο περιβάλλον ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα για οποιαδήποτε πλακέτα Arduino. Το υλικό περιλαμβάνει μια σειρά από πλακέτες μικροελεγκτή (microcontroller) με διαφορετικά χαρακτηριστικά, ώστε ο χρήστης να μπορεί να επιλέξει την έκδοση που ταιριάζει καλύτερα στην εκάστοτε εφαρμογή. Στις δραστηριότητες αυτές θα χρησιμοποιήσουμε τη βασική έκδοση της πλακέτας, το Arduino UNO!

Η πλακέτα αυτή αποτελεί ένα μικροελεγκτή, δηλαδή έναν αυτόνομο μικροεπεξεργαστή με έναν μικρό αριθμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων που μπορεί να λειτουργήσει με ελάχιστα εξωτερικά εξαρτήματα.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

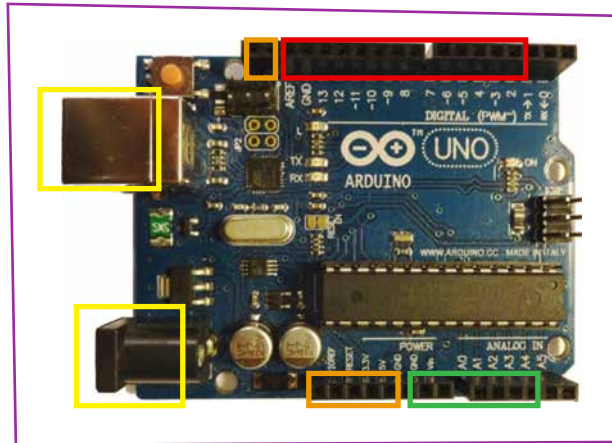
Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της πλακέτας:

Μικροελεγκτής	ATmega328P
Τάση λειτουργίας	5V
Τάση εξωτερικής τροφοδοσίας	7-12V
Ψηφιακά pin I/O	14 (0-13)
PWM pin	6 (3, 5, 6, 9, 10, 11)
Pin αναλογικής εισόδου	6 (A0-A5)
Ρεύμα ανά I/O pin	20 mA
Μνήμη Flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Συχνότητα ρολογιού	16 MHz

Πίνακας 1

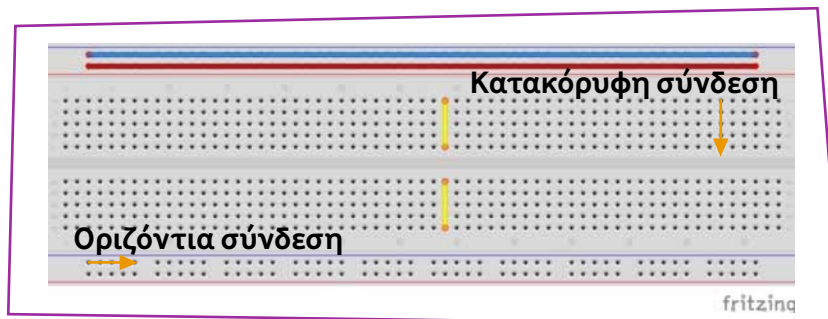
Στην εικόνα 1 διακρίνονται οι 14 συνολικά ψηφιακοί ακροδέκτες εισόδου/εξόδου (ψηφιακά pin input/output, κόκκινο πλαίσιο) οι 6 ακροδέκτες αναλογικής εισόδου (κίτρινο πλαίσιο) και οι 6 ακροδέκτες τροφοδοσίας (πορτοκαλί πλαίσιο). Στα αριστερά της εικόνας διακρίνεται η υποδοχή USB που χρησιμοποιείται για σειριακή επικοινωνία με τον υπολογιστή αλλά και για τροφοδοσία (κίτρινο πλαίσιο, πάνω μέρος). Στο κάτω μέρος διακρίνεται η υποδοχή για την εξωτερική τροφοδοσία 7-12 V (κίτρινο πλαίσιο, κάτω μέρος).

## Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 1 Arduino UNO

### Η πλακέτα δοκιμών (breadboard)



Εικόνα 2 Breadboard

Η πλακέτα δοκιμών είναι μια διάταξη που επιτρέπει την εύκολη κατασκευή κυκλωμάτων χωρίς να απαιτούνται κολλήσεις. Συγκεκριμένα, το breadboard διαθέτει οπές πάνω στις οποίες μπορούν να συνδεθούν διάφορα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία. Εσωτερικά οι οπές αυτές διασυνδέονται (βραχυκυκλώνονται κάθετα) μεταξύ τους, όπως φαίνεται στην εικόνα 2. Όλες οι οπές στην ίδια κατακόρυφη στήλη είναι σαν να έχουν κοινή σύνδεση. Οι 4 εξωτερικές οπές (2 πάνω και 2 κάτω) είναι συνδεδεμένες (βραχυκυκλωμένες μεταξύ τους) οριζόντια Αυτό σημαίνει ότι όλες οι οριζόντιες οπές της ίδιας οριζόντιας γραμμής συνδέονται το ίδιο.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

Στο κεντρικό τμήμα οι διασυνδέσεις είναι κατακόρυφες, με κάθε στήλη να χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα τμήματα. Έτσι, όταν ο χρήστης θέλει δημιουργήσει κύκλωμα ενώνοντας δύο καλώδια, αντί να τα ενώσει με κόλληση, αρκεί να τοποθετήσει από ένα άκρο των καλωδίων σε δύο συνδεδεμένες οπές (π.χ. στην ίδια μισή στήλη). Οι οριζόντιες εξωτερικές σειρές χρησιμοποιούνται συνήθως σε σύνθετες εφαρμογές, για να παρέχουμε τροφοδοσία και γείωση σε πολλά εξαρτήματα ταυτόχρονα. Ανάλογα με τον τύπο του breadboard, όλες οι οπές των εξωτερικών σειρών μπορεί να είναι οριζόντια συνδεδεμένες μεταξύ τους (όπως οι οπές που δεικνύονται με μπλε και κόκκινο στην εικόνα).

### Η USB θύρα του Arduino

Οι περισσότερες εκδόσεις της πλακέτας Arduino περιλαμβάνουν μία θύρα USB. Η θύρα αυτή χρησιμοποιείται:

- Για ανέβασμα του προγράμματος από τον υπολογιστή στο Arduino
- Για παροχή τροφοδοσίας στην πλακέτα, είτε μέσω της θύρας USB του υπολογιστή, είτε με τη χρήση κατάλληλου φορτιστή USB
- Για αμφίδρομη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ του υπολογιστή και του Arduino, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.





### Φόρτωση προγράμματος με το Arduino IDE

Για να μπορεί κανείς να «φορτώσει» ένα πρόγραμμα από το προγραμματιστικό περιβάλλον του Arduino IDE στην πλακέτα του Arduino UNO, πρέπει πρώτα η πλακέτα να συνδεθεί με τον υπολογιστή μέσω κατάλληλου καλωδίου USB. Στη συνέχεια, θα πρέπει να ορίσουμε στο IDE τον τύπο της πλακέτας που έχουμε συνδέσει ως εικονική σειριακή θύρα (στα Windows ως COMx) , πριν «φορτώσουμε» το πρόγραμμα πατώντας το σχετικό κουμπί (Ανέβασμα) στο περιβάλλον του Arduino IDE. Για λεπτομερείς οδηγίες φόρτωσης προγράμματος με Arduino™ IDE δείτε το συνοδευτικό αρχείο 5 (Arduino Basics 1, downloads).

### Συνοδευτικό υλικό

- Συνοδευτικό αρχείο 1: Οδηγίες download για Windows
- Συνοδευτικό αρχείο 2: Οδηγίες download για Mac
- Συνοδευτικό αρχείο 3: Οδηγίες download για Linux
- Συνοδευτικό αρχείο 4: Οδηγίες ενσωμάτωσης ArduBlock στο Arduino IDE
- Συνοδευτικό αρχείο 5: Οδηγίες φόρτωσης προγράμματος με Arduino IDE
- Δείτε ή κατεβάστε τη συνοδευτική παρουσίαση



## Σημαντικές πληροφορίες

Για τον προγραμματισμό του Arduino χρησιμοποιείται το λογισμικό Arduino IDE (<http://arduino.cc/en/Main/Software>).

Τα προγράμματα που αναπτύσσονται γράφονται σε γλώσσα C στο περιβάλλον Processing (<https://processing.org/>).

Οι εικόνες των εξαρτημάτων και των κυκλωμάτων που παρουσιάζονται στο έγγραφο αυτό, έχουν δημιουργηθεί με το λογισμικό Fritzing (<http://fritzing.org/download/>) και παρέχονται με άδεια Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License.

## Πηγές

Εκπαιδευτικός Οδηγός Προγράμματος STEmpoweringYouth

Οδηγός Arduino για το μάθημα της Πληροφορικής (STEmpoweringYouth, σύνταξη Σ.Π. Λιωνής, επιμέλεια Μ.Ανδρικοπούλου)

Κεντρικό Site Arduino (<https://www.arduino.cc/>)

Site ArduBlock (<http://blog.ardublock.com/>)

Κεντρικό Site Fritzing (<http://fritzing.org/home/>)

Κεντρικό Site Processing (<https://processing.org/>)

## Πηγές εικόνων

**Εικόνα 1:** Η εικόνα της πλακέτας μικροελεγκτή Arduino™ έχει παραχθεί από τον Σ.Π. Λιωνή (2017) με προσθήκη επεξηγηματικών πλαισίων και σημειώσεων από την Μ. Ανδρικοπούλου (2019). Διανέμεται με άδεια [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License](#).

**Εικόνα 2:** Επεξεργασμένη εικόνα που έχει παραχθεί με το λογισμικό Fritzing, και χρησιμοποιείται με άδεια [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License](#)/Δικαιούχος ©Friends-of-Fritzing e.V. Η εικόνα ως παράγωγο έργο παρήχθη από τον Ι. Μαλαμίδα με προσθήκες/προσαρμογές επεξηγηματικών πλαισίων από την Μ. Ανδρικοπούλου. Διανέμεται με άδεια [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License](#).

## Σημείωση

Οι λέξεις Arduino, Arduino UNO καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν εμπορική ιδιοκτησία της Arduino S.r.l. Το Ίδρυμα Vodafone, η Vodafone Παναφον Α.Ε.Ε.Τ ή η SciCo δεν έχουν σχέση με την εν λόγω εταιρεία.

Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων (εικόνες με ή χωρίς προσαρμογή, προσαρμοσμένοι κώδικες, προσαρμοσμένο κείμενο κ.α.) σημειώνεται ρητά και διανέμεται με την αντίστοιχη άδεια που ορίζεται από τους όρους χρήσης αυτού.