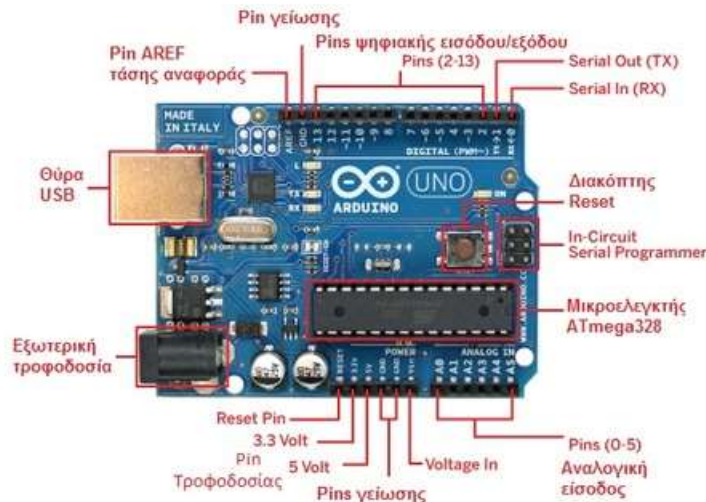


# Η πλακέτα του Arduino

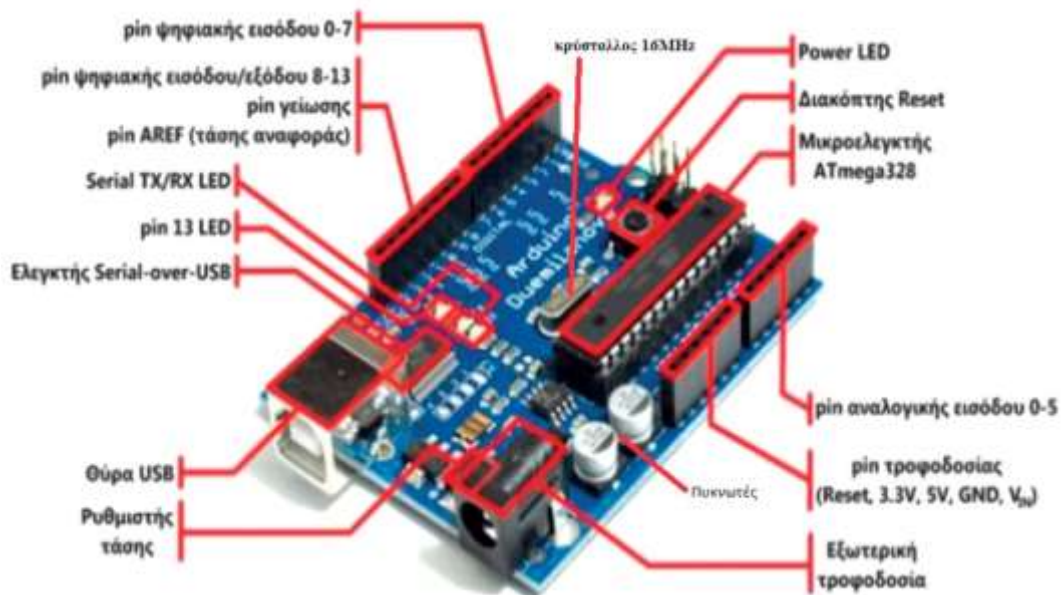
Τι είναι ο Arduino; Ο Arduino είναι ένας **single-board μικροελεγκτής**, δηλαδή μια απλή μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα **Wiring** (που ουσιαστικά είναι η γλώσσα προγραμματισμού C++ μαζί με ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++). Ο Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ανεξάρτητων διαδραστικών αντικειμένων, αλλά και να συνδεθεί με υπολογιστή μέσω προγραμμάτων σε Processing, Max/MSP, Pure Data ή SuperCollider.

Η καρδιά του Arduino είναι ένας μικροεπεξεργαστής. Αυτός είναι το “μυαλό” του Arduino και είναι προγραμματισμένος με τρόπο, ώστε να ελέγχει τα **14 ψηφιακά I/O pins** και τα **6 αναλογικά** που υπάρχουν πάνω στην πλακέτα ανάπτυξης. Δια μέσου αυτών των 20 pins γίνονται όλες οι διασυνδέσεις με τα εξωτερικά στοιχεία (κινητήρες, LEDs, LCD οθόνες κλπ), αλλά και με τους αισθητήρες (Ultrasonic, θερμομέτρα, accelerometers κ.α).



Στην πλακέτα ανάπτυξης υπάρχει μία **θύρα USB**, μέσω της οποίας γίνεται η μεταφορά δεδομένων προς κάποια άλλη συσκευή (συνήθως έναν υπολογιστή) και το αντίστροφο. Η κύρια χρήση αυτής της θύρας, στα αρχικά στάδια εκμάθησης, είναι η μεταφορά του προγράμματος από τον υπολογιστή στον μικροεπεξεργαστή, αλλά και η οπτικοποίηση των δεδομένων που απορρέουν από την λειτουργία της συσκευής μετά τον προγραμματισμό της.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα κύρια μέρη της πλακέτας του Arduino.



Εχουν αναπτυχθεί διαφορετικές πλατφόρμες Arduino, όπου η κάθε μία είτε αποτελεί εξέλιξη κάποιας άλλης, είτε έχει αναπτυχθεί για κάποιο συγκεκριμένο σκοπό:

Arduino Uno, Arduino Stamp, Arduino Diecimila, Arduino Fio, Arduino Duemilanove, Arduino NG, Arduino Mega1280, Arduino NG+, Arduino Mega2560, Arduino Extreme, Arduino Mini, Arduino Bluetooth, Arduino Nano, LilyPad Arduino, Arduino USB, Serial Arduino.

Οι πλατφόρμες Arduino διαθέτουν τρεις βασικές μνήμες:

- **Flash memory** (32 Kbytes) στην οποία τοποθετείται κάθε φορά το πρόγραμμα που πρόκειται να εκτελεστεί, καθώς και ο φορτωτής εκκίνησης (bootloader) που διευκολύνει την διαδικασία του προγραμματισμού της πλατφόρμας.
- **SRAM memory** (στατική μνήμη τυχαίας προσπέλασης των 2 Kbytes) η οποία χρησιμοποιείται για την προσωρινή αποθήκευση των στατικών και των μεταβλητών δεδομένων του προγράμματος που εκτελείται.
- **EEPROM memory** (1 Kbytes) στην οποία αποθηκεύονται οι τιμές των μεταβλητών όταν η πλατφόρμα σβήσει. Χρησιμοποιείται για την αποθήκευση ρυθμίσεων και άλλων παραμέτρων του Arduino.

Η μνήμη Flash και η μνήμη EEPROM είναι σταθερές, δηλαδή οι πληροφορίες παραμένουν μετά την απενεργοποίηση του ρεύματος. Η μνήμη SRAM είναι ασταθής και οι πληροφορίες χάνονται όταν παύσει η τροφοδοσία της.

Το **Arduino Uno** τροφοδοτείται είτε από **εξωτερική τροφοδοσία** που παρέχεται είτε μέσω μιας υποδοχής των 2.1mm (θετικός πόλος στο κέντρο) που βρίσκεται στην κάτω αριστερή γωνία του Arduino, είτε απευθείας από την **θύρα USB** του υπολογιστή. Η επιλογή της πηγής γίνεται αυτόματα από το αναπτυξιακό. Ως εξωτερική τροφοδοσία ορίζεται είτε μια μπαταρία, είτε μετασχηματιστής των 9Volt από 220V. Η μπαταρία μπορεί να συνδεθεί στις υποδοχές του Arduino Vin και GND, όπου τοποθετούνται ο θετικός πόλος και ο αρνητικός αντίστοιχα. Από την άλλη, αν τροφοδοτηθεί με μετασχηματιστή, απλά πρέπει να τοποθετηθεί το βύσμα στην υποδοχή που υπάρχει.

Η πλακέτα μπορεί να λειτουργήσει με εξωτερική πηγή από 6 έως 20 Volts. Αν ωστόσο τροφοδοτηθεί με λιγότερα από 7 Volt, το ενσωματωμένο κύκλωμα σταθεροποίησης τάσης δεν θα καταφέρει να εξάγει τάση 5 Volts. Αντίθετα, αν δώσουμε πάνω από 12 Volts θα υπερθερμανθεί ο σταθεροποιητής τάσης της πλακέτας και ενδεχομένως να καταστραφεί. Συνεπώς, μια ιδανική τάση είναι τα 9 Volts.

Οι ακροδέκτες τροφοδοσίας είναι οι εξής:

- **VIN**. Ακροδέκτης για μη σταθεροποιημένη τάση. Συνήθως εδώ συνδέεται μια εξωτερική πηγή τροφοδοσίας.
- **5V**. Ακροδέκτης σταθεροποιημένης τάσης 5Volt. Η ρυθμιζόμενη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή ή άλλων ηλεκτρονικών στοιχείων της πλακέτας. Αυτό μπορεί να προέρχεται είτε από Vin με ενσωματωμένο ρυθμιστή ή να παρέχεται από USB ή άλλη ρυθμιζόμενη παροχή 5V.
- **3V3**. Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος είναι 50mA.
- **GND**. Γειωμένες ακίδες

Το Arduino Uno R3 έχει 14 ψηφιακές θύρες εισόδου ή εξόδου (digital input/output pins) και έξι αναλογικές εισόδους (analog input pins). Οι 14 ψηφιακές θύρες ονομάζονται με νούμερα από το 0 έως το 13, ενώ οι έξι αναλογικές με το γράμμα A ακολουθούμενο από ένα νούμερο από 0 μέχρι το 5 (π.χ. A3). Στην έξοδο τα pins μπορούν να δώσουν 0 έως και 5V τάση. Από τις 14 ψηφιακές θύρες οι έξι, και ειδικότερα οι 3, 5, 6, 9, 10, 11, είναι και PWM θύρες (Pulse Width Modulation), δηλαδή μπορούν να προσομοιώσουν αναλογικές εξόδους.

Έτσι, συνοπτικά για την είσοδο και έξοδο έχουμε:

- Για **ψηφιακή είσοδο**, χρησιμοποιούμε τις 14 ψηφιακές 0..13. Όταν δουλεύουν ψηφιακά, η είσοδος μπορεί να είναι ή 0 ή 5V, με τον χαρακτηρισμό LOW ή HIGH όπως θα δούμε παρακάτω.

- Για **ψηφιακή έξοδο**, χρησιμοποιούμε τις 14 ψηφιακές 0..13. Όταν δουλεύουν ψηφιακά, η έξοδος μπορεί να είναι 0 ή 5V, με τον χαρακτηρισμό LOW ή HIGH όπως θα δούμε παρακάτω.

- Για **αναλογική είσοδο**, δηλαδή να διαβάσουμε τιμές ρεύματος στο διάστημα 0 έως 5V, χρησιμοποιούμε τις έξι αναλογικές θύρες A0..A5.

- Για **αναλογική έξοδο**, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις έξι PWM ψηφιακές θύρες (3, 5, 6, 9, 10, 11), οι οποίες θα μας δώσουν ρεύμα εξόδου όποιας τιμή θέλουμε στο διάστημα από 0 έως 5V.

Γράφοντας κώδικα θα πρέπει να αρχικοποιήσουμε τις θύρες που χρησιμοποιούμε με τη συνάρτηση pinMode(), δηλαδή να δίνουμε την πληροφορία για όποιες χρησιμοποιήσουμε αν θα είναι για είσοδο ή για έξοδο. Η συνάρτηση αυτή αναλύεται στην επόμενη ενότητα.

Όταν χρησιμοποιείται η σειριακή οθόνη παρακολούθησης της επικοινωνίας με τον υπολογιστή, χρησιμοποιούνται τα pins 0 και 1 για αυτό, οπότε προτείνουμε να μην τα χρησιμοποιείτε στις εφαρμογές σας, εκτός αν αυτό είναι απαραίτητο (π.χ. δεν μας φτάνουν τα υπόλοιπα 12 pins για την εφαρμογή μας).

Επίσης, στη θύρα 13 υπάρχει συνήθως συνδεδεμένο ήδη ένα Led πάνω στην πλακέτα Arduino Uno, κι έτσι μπορούμε να το χρησιμοποιούμε για σχετικές λειτουργίες.

### Εταιρείες με είδη Arduino στην Ελλάδα:

<a href="http://www.cableworks.gr/">Cableworks</a>	<a href="http://www.cableworks.gr/">http://www.cableworks.gr/</a>
<a href="https://www.hellasdigital.gr/">Creative Minds Ltd.</a>	<a href="https://www.hellasdigital.gr/">https://www.hellasdigital.gr/</a>
<a href="https://educ8.gr/en/">Eduk8</a>	<a href="https://educ8.gr/en/">https://educ8.gr/en/</a>
<a href="https://grobotronics.com/">GRobotronics G.P.</a>	<a href="https://grobotronics.com/">https://grobotronics.com/</a>
<a href="http://www.innoesys.com/">Innoesys Innovative Embedded Systems P.C.</a>	<a href="http://www.innoesys.com/">http://www.innoesys.com/</a>
<a href="https://www.internetnow.gr/">Internet Now!</a>	<a href="https://www.internetnow.gr/">https://www.internetnow.gr/</a>
<a href="https://www.why.gr/en/">Knowledge Research SA</a>	<a href="https://www.why.gr/en/">https://www.why.gr/en/</a>
<a href="http://nettop.gr/">Nettop</a>	<a href="http://nettop.gr/">http://nettop.gr/</a>

Αισθητήρες  
για Arduino



## Παραδείγματα Project

- Χρονόμετρο (χρησιμοποιεί την οθόνη LCD, τα κουμπιά)
- Χρονοδιακόπτης με αντίστροφη μέτρηση (χρησιμοποιεί την οθόνη LCD, κουμπιά, ηχείο)
- Ξυπνητήρι (Πρόκληση, καθώς πρέπει να κάνετε όλο τον προγραμματισμό για να επιτρέψετε τη ρύθμιση της ώρας) - (χρησιμοποιεί την οθόνη LCD, κουμπιά, ηχείο)
- Ένας συναγερμός όταν η θερμοκρασία σβήσει από ένα καθορισμένο εύρος
- Αφήστε κάποιον να χτυπήσει χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα κρούσης και να παίζει τον ελεγκτή πίσω (είτε ως ήχος είτε ως φώτα)
- Δημιουργία έναν επιλογέα που δείχνει τη θερμοκρασία (χρησιμοποιήστε ένα σέρβο και τη θερμοκρασία αισθητήρας)
- Κάντε έναν επιλογέα που δείχνει την ποσότητα φωτός (χρησιμοποιήστε ένα σέρβο και το φως αισθητήρας)
- Αλλαγή της αναπαραγωγής ήχου στο ηχείο με βάση την ποσότητα φωτός ή τη θερμοκρασία
- Ο συναγερμός σβήνει όταν ανοίγει ο διακόπτης καλαμιού (για να σας ενημερώσουμε όταν κάποιος έχει ανοίξει μια πόρτα)
- Καταγραφέας δεδομένων - χρόνος και θερμοκρασία, φωτισμός - είτε σε σειριακή είτε σε οθόνη LCD. Ως μπόνους, επιτρέψτε την κύλιση χρησιμοποιώντας το joystick ή τα κουμπιά
- Κωδικός Morse – ένα κουμπί για την τελεία, ένα κουμπί για την παύλα. Αποθήκευση / εγγραφή
- Γράψτε το μήνυμα χρησιμοποιώντας το joystick στην οθόνη LCD και, στη συνέχεια, μεταδώστε το σήμα σ' ένα ηχείο
- Προσομοίωση φώτων κυκλοφορίας - περιλαμβάνουν κουμπιά για αισθητήρες αυτοκινήτου
- Ένα μετρονόμο (χρησιμοποιεί το ηχείο, την οθόνη LCD και τα πλήκτρα (ή ένα ποτενσιόμετρο))