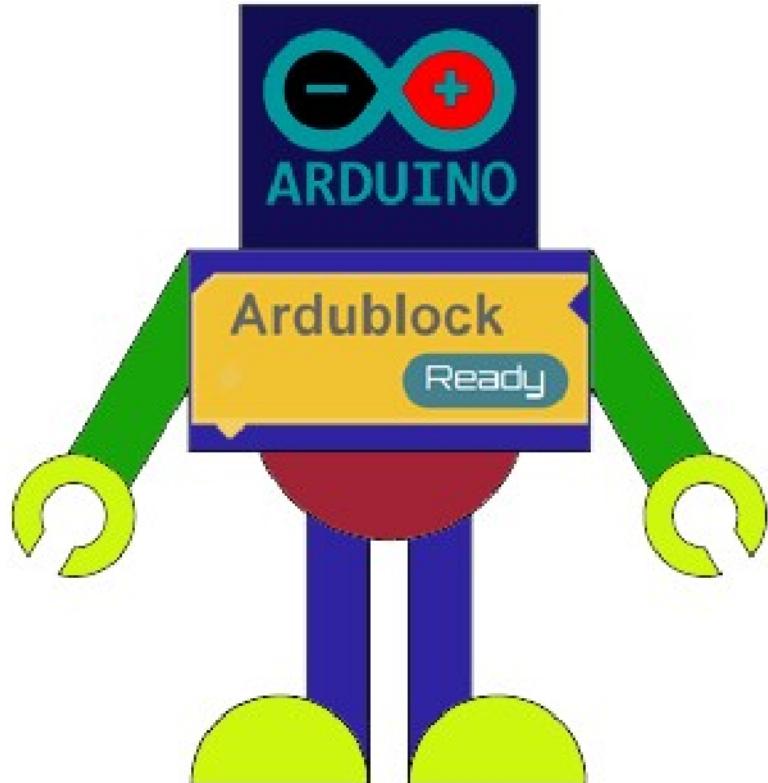


Μαθαίνω να προγραμματίζω



το μικροελεγκτή Arduino

Σημειώσεις εργαστηριακού μαθήματος
εκπαιδευτικής ρομποτικής

Πίνακας περιεχομένων

1. Αναλογικό και ψηφιακό σήμα.....	3
2. Τι είναι το Arduino.....	4
3. Περιβάλλον ανάπτυξης – περιβάλλον εργασίας.....	6
3. Εγκατάσταση.....	7
4. Πειραματική πλακέτα σύνδεσης.....	8
Βασικές προγραμματιστικές δομές.....	9
Φύλλο εργασίας 1 (Εγκατάσταση και ρύθμιση).....	13
Το Χρωματικό Μοντέλο RGB (Κόκκινο - Πράσινο - Μπλε).....	49
Ηλεκτρικός κινητήρας.....	60
Χαρακτηριστικά του ήχου.....	67
Εφαρμογές.....	69

1. Αναλογικό και ψηφιακό σήμα

Με τον όρο «**ψηφιακό**» (**digital**) εννοούμε ένα σύστημα που παίρνει τιμές από μια ομάδα συγκεκριμένων τιμών. Αντίθετα, όταν ένα σύστημα είναι **αναλογικό** (**analogue**), οι τιμές που παίρνει είναι συνεχόμενες.

Ένα ψηφιδωτό κατασκευάζεται από ψηφίδες, που είναι μικρές πέτρες, βαμμένες με συγκεκριμένο χρώμα η καθεμία. Έτσι, κάθε ψηφιδωτό αποτελείται από συγκεκριμένο αριθμό χρωμάτων. Σε αντίθεση με το ψηφιδωτό, μία φωτογραφία ή ένας πίνακας ζωγραφικής αποτελείται από μεγάλο πλήθος διαφορετικών χρωμάτων και είναι πρακτικά αδύνατο να διακρίνουμε όλες τις αποχρώσεις. Ένα ψηφιδωτό, λοιπόν, σχηματίζεται από συγκεκριμένα χρώματα, ανάλογα με τα διαφορετικά χρώματα των ψηφίδων που έχουμε χρησιμοποιήσει.

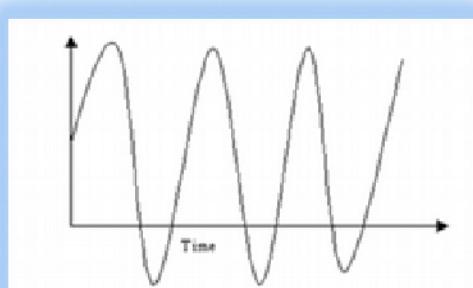
Αναλογικό ονομάζουμε ένα σύστημα που λαμβάνει συνεχόμενες τιμές.

Για παράδειγμα, αν το σύστημα λαμβάνει τιμές από το 1 έως το 10, αυτό σημαίνει ότι μπορεί να πάρει το 1, το 1.2, το 1.3, το 2, το 2.1, το 2.2 κλπ., δηλαδή συνεχόμενα όλες τις τιμές μεταξύ 1 και 10.

Παραλληλισμός : Για να ανεβείτε με τα πόδια μία ανηφόρα περνάτε από όλα τα σημεία της.

Αναλογικό ρολόι : Οι δείκτες μετακινούνται περνώντας από όλα τα σημεία του.

Τα αναλογικά συστήματα παράγουν τέτοιου είδους σήματα (**Αναλογικό σήμα**)



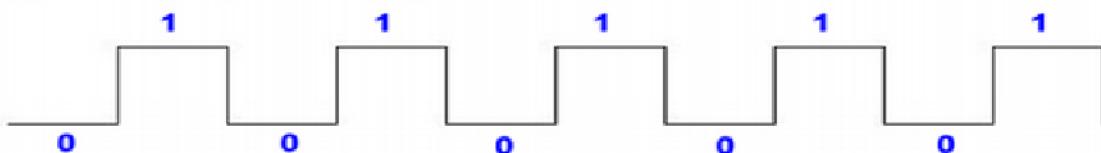
Ψηφιακό ονομάζουμε ένα σύστημα που λαμβάνει μη συνεχόμενες (διακριτές) τιμές.

Για παράδειγμα, αν το σύστημα λαμβάνει τιμές από το 1 έως το 10, αυτό σημαίνει ότι μπορεί να πάρει το 1, το 2, το 3 κλπ, αλλά όχι το 1.1, το 1.2, το 2.1, το 2.2 κ.ο.κ. Δηλαδή, παίρνει συγκεκριμένες τιμές.

Παραλληλισμός : Για να ανεβείτε, με τη σκάλα, μία ανηφόρα πατάτε σε συγκεκριμένα σημεία.

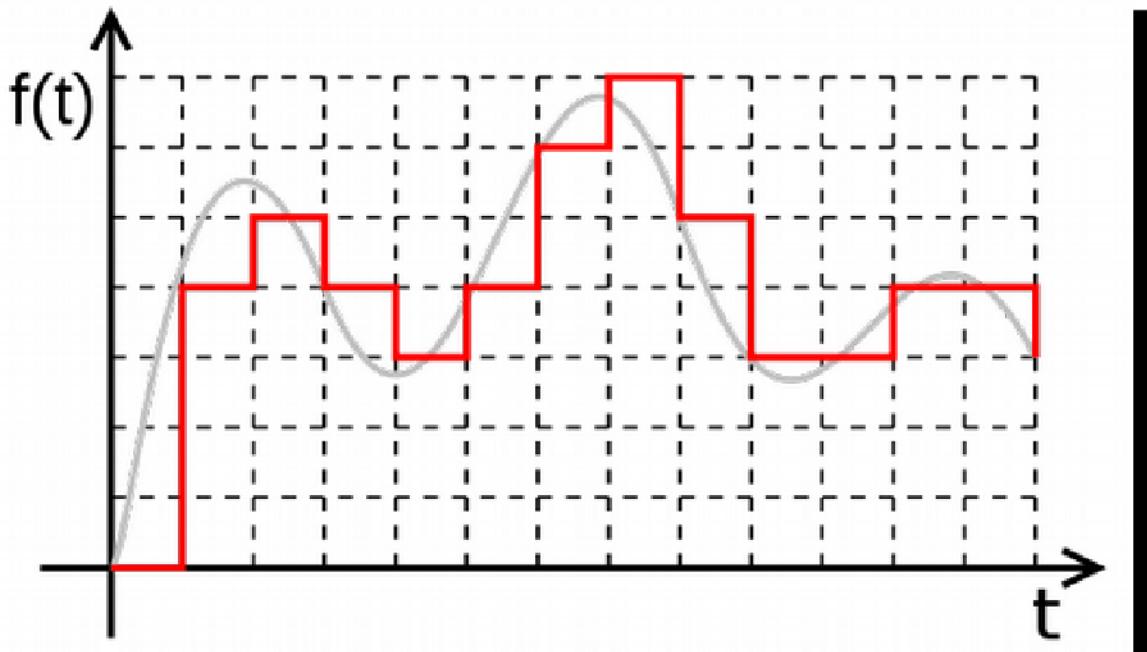
Ψηφιακό ρολόι : Η ώρα εμφανίζεται με συγκεκριμένους αριθμούς κι όχι με δείκτες.

Ψηφιακό σήμα με δύο τιμές : το 0 και 1



Τα αναλογικά σήματα έχουν **καμπύλη μορφή**.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino
Τα ψηφιακά σήματα έχουν **ορθογώνια μορφή**.



Ο υπολογιστής, όπως και κάθε ψηφιακό σύστημα, δέχεται συγκεκριμένες τιμές. Αυτές είναι μόνο δύο: το **0** και το **1**. Όλες οι πληροφορίες που εισάγουμε, τις μετατρέπει και τις επεξεργάζεται σε μορφή 0 και 1.

2. Τι είναι το Arduino

Το arduino είναι μια ψηφιακή συσκευή. Είναι μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που είναι σχεδιασμένη για την υλοποίηση αλληλεπιδραστικών δραστηριοτήτων με εύκολο τρόπο.

Για να μιλήσουμε πιο συγκεκριμένα το arduino είναι ένα κύκλωμα (εικόνα 1) που χρησιμοποιεί για να λειτουργήσει έναν μικροελεγκτή (εικόνα 2)



Εικόνα 1



Εικόνα 2

Το Arduino χρησιμοποιεί εισόδους και εξόδους (πύλες) για να μπορέσει να επικοινωνήσει με διάφορους εξωτερικούς μηχανισμούς, όπως αισθητήρες (π.χ. Θερμοκρασίας, υγρασίας, φωτός, κίνησης κ.α) και άλλα μηχανικά εξαρτήματα όπως μοτέρ, σερβιομηχανισμούς κ.α.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino
Ανάλογα τη χρήση που θέλουμε να κάνουμε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτή την πύλη (τη θέση δηλαδή που θα συνδέσουμε το εξάρτημα που θα χρησιμοποιήσουμε) σαν είσοδο ή σαν έξοδο.

M1



M2

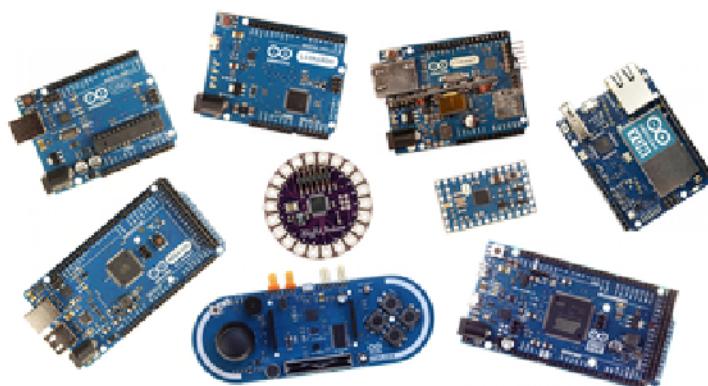
M3

Οι είσοδοι και έξοδοι αυτές ανάλογα αν είναι αναλογικές ή ψηφιακές έχουν αντίστοιχο όνομα πάνω στην πλακέτα του μικροελεγκτή.

Οι αναλογικές πύλες έχουν ονόματα A0,A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7 .

Οι ψηφιακές πύλες έχουν ονόματα D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10,D11,D12,D13

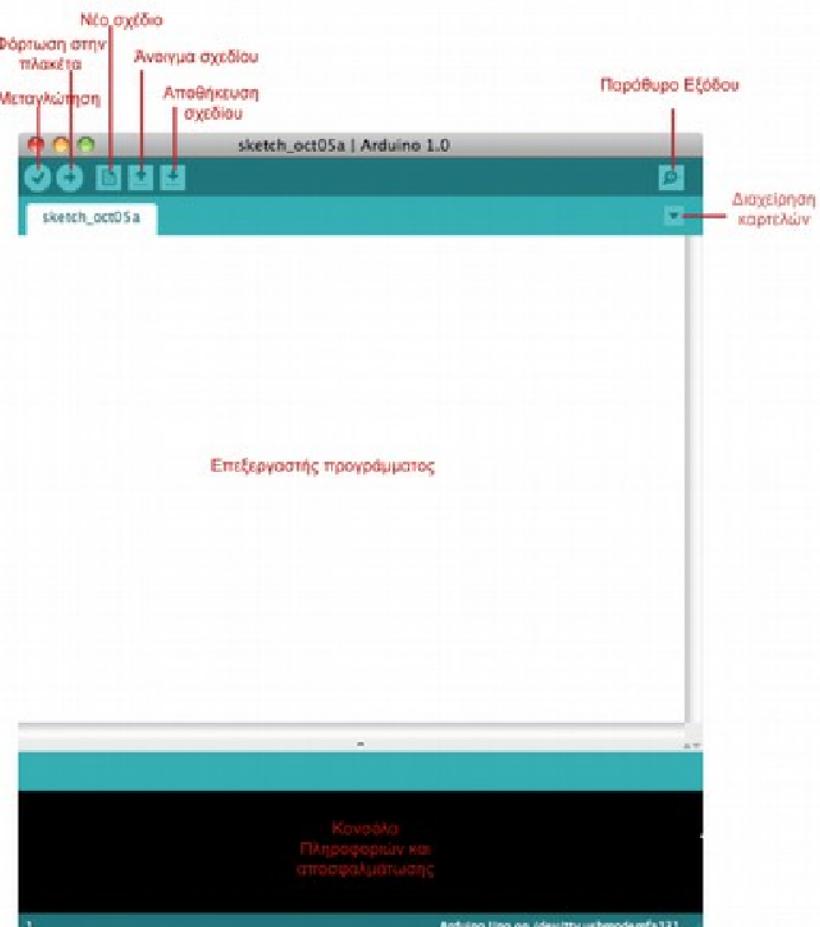
Υπάρχουν διαφόρων μεγεθών arduino ανάλογα τη χρήση που θέλουμε να τους κάνουμε.
Μερικά από αυτά φαίνονται παρακάτω Εικόνα 3



Εικόνα 3

3. Περιβάλλον ανάπτυξης – περιβάλλον εργασίας

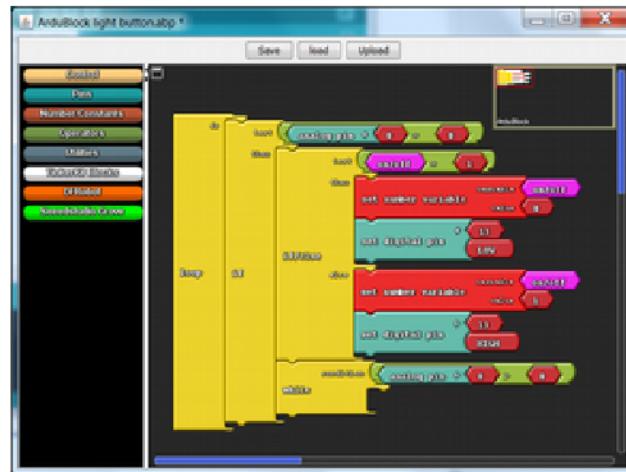
Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε για να γράψουμε τα προγράμματα μας ονομάζεται Wiring και είναι βασισμένη στη γλώσσα προγραμματισμού C/C++.
Το περιβάλλον ανάπτυξης είναι πολύ απλό όπως φαίνεται στην εικόνα 4.



Εικόνα 4

Το περιβάλλον αυτό και η γλώσσα wiring θα ήταν σίγουρα κατάλληλο για ένα μαθητή των επαγγελματικών λυκείων ή ένα φοιτητή όχι όμως και για ένα μαθητή μικρότερης ηλικίας . Γι' αυτό το λόγο θα χρησιμοποιήσουμε ένα διαφορετικό και ποιο φιλικό προς τον νέο προγραμματιστή περιβάλλον. Το όνομα του είναι Ardublock Εικόνα 5, και συνεργάζεται με το πρότυπο περιβάλλον του arduino εικόνα 4.

Θα πρέπει λοιπόν να κατεβάσουμε (download) και εγκαταστήσουμε και τα δύο μαζί για να μπορούμε να εργαστούμε.



Εικόνα 5

Υπάρχουν και άλλα γραφικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα για το arduino.

Παραλλαγμένη έκδοση του Scratch η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γράψουμε προγράμματα για το Arduino, η S4A - Scratch For Arduino*, η οποία επίσης είναι ανοικτού κώδικα και δωρεάν.

Το πλεονέκτημα της έκδοσης αυτής είναι ο οπτικός προγραμματισμός (blocks όπως στο Scratch) σε σχέση με το γράψιμο εντολών στο κλασσικό περιβάλλον.

Ακόμα, υπάρχουν οπτικές εκδόσεις στο διαδίκτυο (web περιβάλλοντα), όπως το BlocklyDuino* ή το ArduinoMio*. Μπορείτε να επισκεφθείτε τα περιβάλλοντα αυτά από τις αντίστοιχες ιστοσελίδες τους.

3. Εγκατάσταση

Για να εγκαταστήσουμε στον υπολογιστή μας το περιβάλλον εργασίας κάνουμε τα παρακάτω βήματα.

A) Μεταφορτώνουμε (Download) τα απαραίτημα αρχεία από τα παρακάτω link

Για windows 32 bit

Arduino IDE

https://www.arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.8-windows.exe

Ardublock

<https://sourceforge.net/projects/ardublock/files/ardublock-all-20130712.jar/download>

Για Linux 32 bit

Arduino IDE

https://www.arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.8-linux32.tar.xz

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Ardublock

<https://sourceforge.net/projects/ardublock/files/ardublock-all-20130712.jar/download>

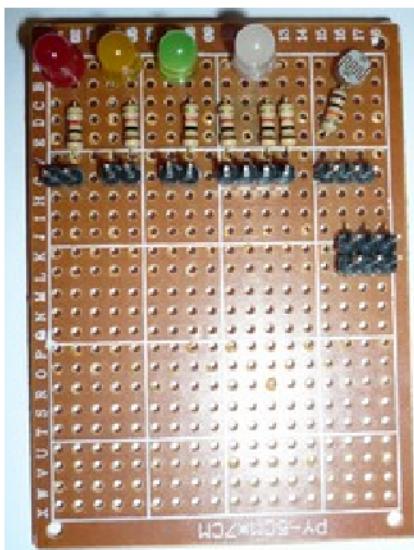
Β) Εγκαθιστούμε πρώτα το arduino ide. Ακολουθήστε τα βήματα κάνοντας επόμενο συνεχώς, μέχρι να ολοκληρωθεί όλη η εγκατάσταση. (Όλη η διαδικασία περιγράφεται αναλυτικά στο πρώτο φύλλο εργασίας που θα κάνουμε στην τάξη)
Πολύ βασικό είναι πριν κάνετε το επόμενο βήμα να ανοίξετε τουλάχιστον μία φορά το IDE του Arduino. Αφού το κλείσετε μπορείτε να προχωρήσετε στο επόμενο βήμα.

Γ) Αντιγράφουμε το αρχείο του Ardublock (ardublock-all-20130712 ή όπως λέγετε το αρχείο που μεταφορτώσατε από το διαδίκτυο ανάλογα την έκδοση του) στο φάκελο C:\Users\«user»\Documents\Arduino\tools\ArduBlockTool\tool. Το φάκελο αυτό θα τον βρείτε μέσα στα «έγγραφα μου» στον υποφάκελο arduino. Εκεί θα πρέπει να δημιουργήσετε τον φάκελο tools και μέσα σε αυτόν να δημιουργήσετε τον φάκελο ArduBlockTool (Προσοχή ο φάκελος ArduBlockTool πρέπει να είναι γραμμένος ακριβώς όπως τον βλέπετε. Με τα συγκεκριμένα γράμματα κεφαλαία) και τέλος μέσα στον φάκελο ArduBlockTool να δημιουργήσετε το φάκελο tool. Μέσα στον φάκελο tool θα επικολλήσετε το αρχείο ardublock-all-20130712.

Δ) Για να μπορέσετε να ανοίξετε το Ardublock πρέπει πρώτα να ανοίξετε το IDE του arduino. Μετά θα πάτε στο μενού «εργαλεία» και θα επιλέξετε την εντολή ardublock.

4. Πειραματική πλακέτα σύνδεσης

Το arduino απαιτεί κάποιες βασικές γνώσεις στα ηλεκτρονικά. Αυτό στις τάξης του δημοτικού είναι αδύνατο να γίνει γι' αυτό και θα χρησιμοποιήσουμε μια έτοιμη πλακέτα με τους αισθητήρες και τα τους μηχανισμούς συνδεμένους όπως πρέπει. Τα μόνα που χρειάζεται να γνωρίζετε είναι οι βασικές συνδέσεις όπως η σύνδεση θετικού και αρνητικού πόλου καθώς και η σύνδεση επικοινωνίας του arduino με τους αισθητήρες.



Βασικές προγραμματιστικές δομές

Μια μικρή επανάληψη με τη βοήθεια του scratch

Μεταβλητές

Τις μεταβλητές τις έχετε δει στα μαθηματικά σας. Το βιβλίο σας αναφέρει σαν ορισμό των μεταβλητών το παρακάτω.

Μεταβλητή ονομάζουμε το **γράμμα** ή το **σύμβολο** που χρησιμοποιείται σε μια αριθμητική παράσταση στη θέση μιας τιμής άγνωστης ή μεταβαλλόμενης.

Στους υπολογιστές δεν αλλάζει και πολύ η χρήση τους. Στην πληροφορική χρησιμοποιούμε τις μεταβλητές σαν ένα προσωρινό χώρο, που μπορούμε να αποθηκεύουμε τιμές, όσο το πρόγραμμα μας εκτελείτε. Μπορούν να έχουν την μορφή ενός γράμματος ή μιας λέξης. Όταν αναφερόμαστε σε αυτή, ουσιαστικά αναφερόμαστε στο περιεχόμενο που έχει εκείνη τη στιγμή.

Παράδειγμα

Η Ήλιανα μάζεψε από τα κάλαντα κάποια χρήματα και ξόδεψε τα 14 Ευρώ (χ - 14)

Εδώ έχουμε ορίσει την μεταβλητή μας με το όνομα χ. Ανάλογα λοιπόν με το τι αριθμό θα βάλω στη μεταβλητή χ θα πάρω και το αντίστοιχο αποτέλεσμα.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε το προηγούμενο πρόβλημα λυμένο στο scratch.



Ακολουθιακή δομή ή δομή ακολουθίας

Στην ακολουθιακή δομή, οι εντολές του προγράμματος μας εκτελούνται η μία μετά την άλλη με τη σειρά που τις έχουμε γράψει. Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε ένα απλό παράδειγμα.



Δομή επιλογής

Στη **δομή απλής επιλογής** που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα το πρόγραμμα εκτελείτε ως εξής. Οι εντολές που βρίσκονται μέσα στο EAN θα εκτελεστούν μόνο όταν το περιεχόμενο της μεταβλητής α είναι μικρότερο από το περιεχόμενο της μεταβλητής β.



Στη δομή πολλαπλής επιλογής που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα το πρόγραμμα εκτελείτε ως εξής. Οι εντολές που βρίσκονται κάτω από το EAN θα εκτελεστούν μόνο όταν το περιεχόμενο της μεταβλητής α είναι μικρότερο από το 5. Αν είναι μεγαλύτερο ή ίσο τότε θα εκτελεστούν οι εντολές που είναι κάτω από το αλλιώς.



Δομή επανάληψης

Για να μπορέσουμε να επαναλάβουμε ένα τμήμα από εντολές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εντολές επανάληψης. Έχουμε αρκετούς τύπους δομών επανάληψης ανάλογα με το τί θέλουμε να κάνουμε.

Ας τις δούμε πιο αναλυτικά.

Στην παρακάτω δομή επανάληψης οι εντολές που βρίσκονται μέσα στην εντολή Για πάντα θα εκτελούνται μέχρι να κλείσουμε εμείς το παράθυρο του προγράμματος. Εκτελούνται δηλαδή όπως λέει και η ίδια η εντολή για πάντα.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Στην παρακάτω δομή επανάληψης οι εντολές που βρίσκονται μέσα στην εντολή επανάλαβε θα εκτελεστούν 10 φορες στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ή όσες φορές του του λέμε εμείς με βάσει τον αριθμό που θα βάλουμε στη θέση του 10.



Στην παρακάτω δομή επανάληψης οι εντολές που βρίσκονται μέσα στην εντολή **Για πάντα εάν** θα εκτελούνται μέχρι το περιεχόμενο της μεταβλητής α να γίνει μικρότερο ή ίσο με την τιμή 5. Αν παρατηρήσετε τις εντολές θα δείτε ότι αν θέλουμε κάποια στιγμή να σταματήσει η επανάληψη θα πρέπει να αλλάξουμε με κάποιο τρόπο την τιμή της μεταβλητής α. Αυτό το κάνουμε με την εντολή **άλλαξε α κατά -1**. Με την εντολή αυτή μειώνουμε την τιμή της μεταβλητής α κατά 1 σε κάθε επανάληψη.



Στην παρακάτω δομή επανάληψης οι εντολές που βρίσκονται μέσα στην εντολή **Για πάντα ώσπου** θα εκτελούνται μέχρι το περιεχόμενο της μεταβλητής α να γίνει ίσο με την τιμή 10. Αν παρατηρήσετε τις εντολές θα δείτε ότι αν θέλουμε κάποια στιγμή να σταματήσει η επανάληψη θα πρέπει να αλλάξουμε με κάποιο τρόπο την τιμή της μεταβλητής α. Αυτό το κάνουμε με την εντολή **άλλαξε α κατά 1**. Με την εντολή αυτή αυξάνουμε την τιμή της μεταβλητής α κατά 1 σε κάθε επανάληψη.



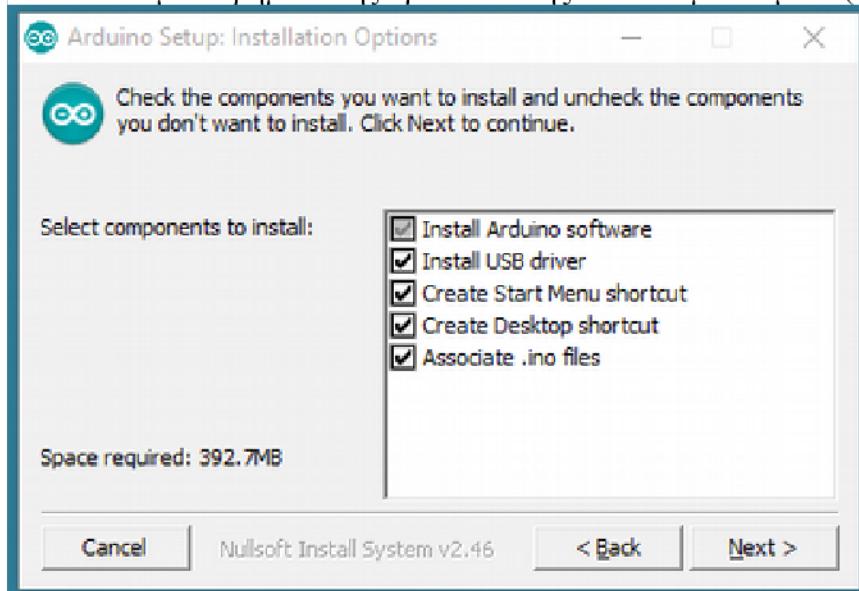
Φύλλο εργασίας 1 (Εγκατάσταση και ρύθμιση)

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ IDE

Για να εγκαταστήσουμε το περιβάλλον εργασίας πρέπει να κάνουμε διπλό κλικ στο αρχείο που κατεβάσαμε στον υπολογιστή μας από τον παρακάτω σύνδεσμο. Σε εσάς είναι αποθηκευμένο στον φάκελο σας για λόγους συντομίας.

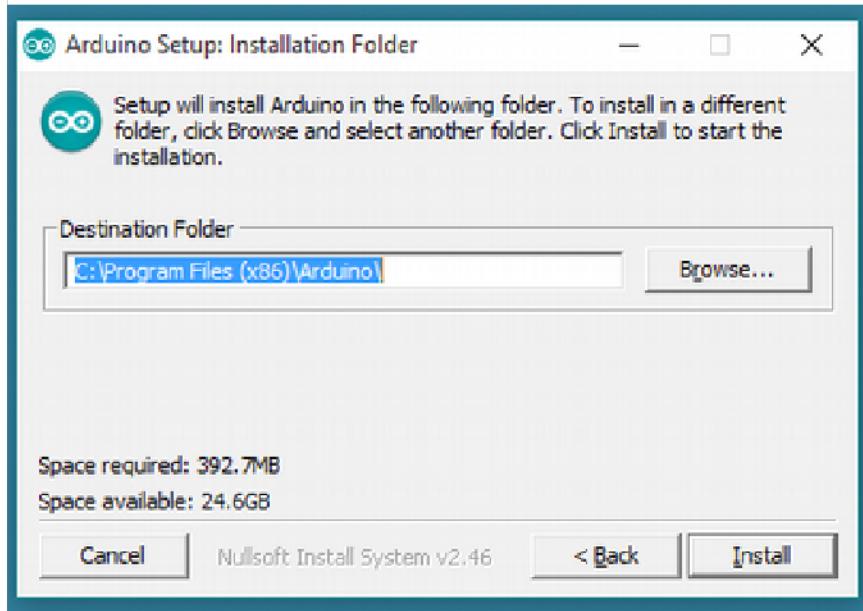
https://www.arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.8-windows.exe

Ακολουθούμε τα βήματα της εγκατάστασης και πατάμε επόμενο (next)

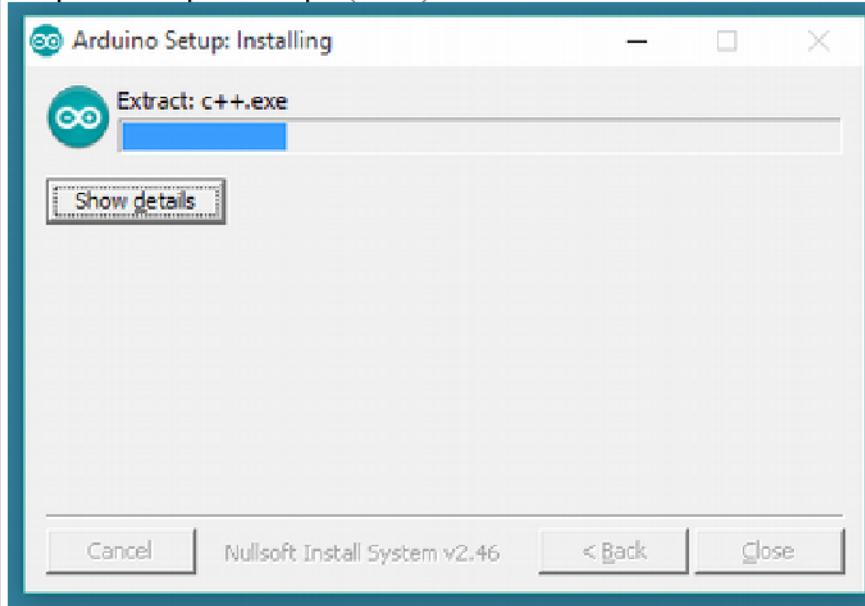


και πατάμε install.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino



Και μετά πατάμε κλείσιμο (close).



Το περιβάλλον εργασίας του arduino εγκαταστάθηκε και στην επιφάνεια εργασίας σας έχει δημιουργηθεί το παρακάτω εικονίδιο.



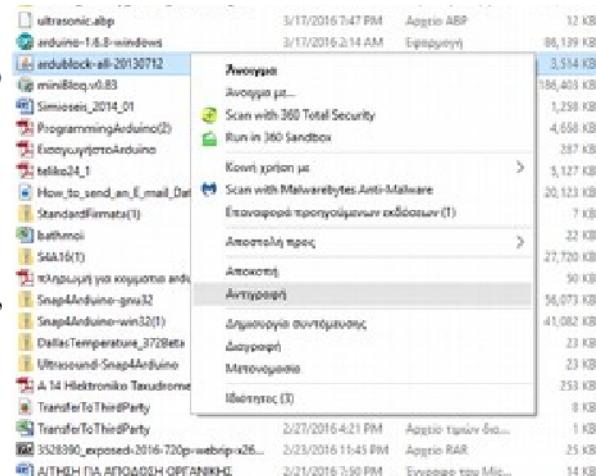
**Θα πρέπει να κάνετε διπλό κλικ στο εικονίδιο αυτό για να ανοίξει το IDE του Arduino.
Αφού το κάνετε κλείστε το και προχωρήστε παρακάτω.**

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino ΕΙΚΑΣΤΑΣΗ ARDUBLOCK

Τώρα ήρθε η ώρα να εγκαταστήσετε το ardublock. Για να το κάνετε αυτό πρέπει να κατεβάσουμε στον υπολογιστή μας το αρχείο από τον παρακάτω σύνδεσμο. Σε εσάς είναι αποθηκευμένο στον φάκελο σας για λόγους συντομίας.

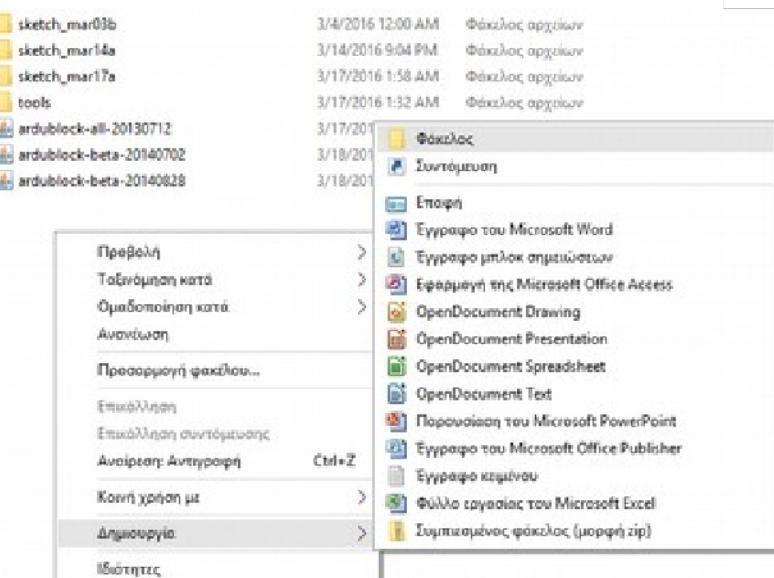
<https://sourceforge.net/projects/ardublock/files/ardublock-all-20130712.jar/download>

Αντιγράφουμε το αρχείο του Ardublock (ardublock-all-20130712 ή όπως λέγετε το αρχείο που μεταφορτώσατε από το διαδίκτυο ανάλογα την έκδοση του) . Εξ ορισμού το αρχείο έχει αποθηκευτεί στο φάκελο «τα έγγραφα μου» στον υποφάκελο «λήψεις» ή «downloads». Κάνετε δεξί κλικ πάνω του, και επιλέγετε την εντολή αντιγραφής.



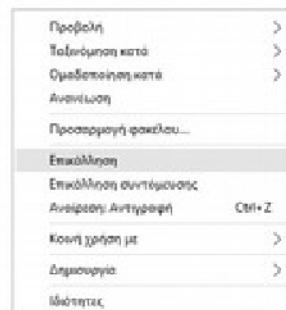
Θα πάτε τώρα στο φάκελο arduino που είναι μέσα στο φάκελο «τα έγγραφα μου» και θα μπείτε μέσα κάνοντας διπλό κλικ.

Εκεί θα πρέπει να δημιουργήσετε τον φάκελο με όνομα tools κάνοντας δεξί κλικ μέσα στο παράθυρο και επιλέγοντας «δημιουργία» και μετά «φάκελος».



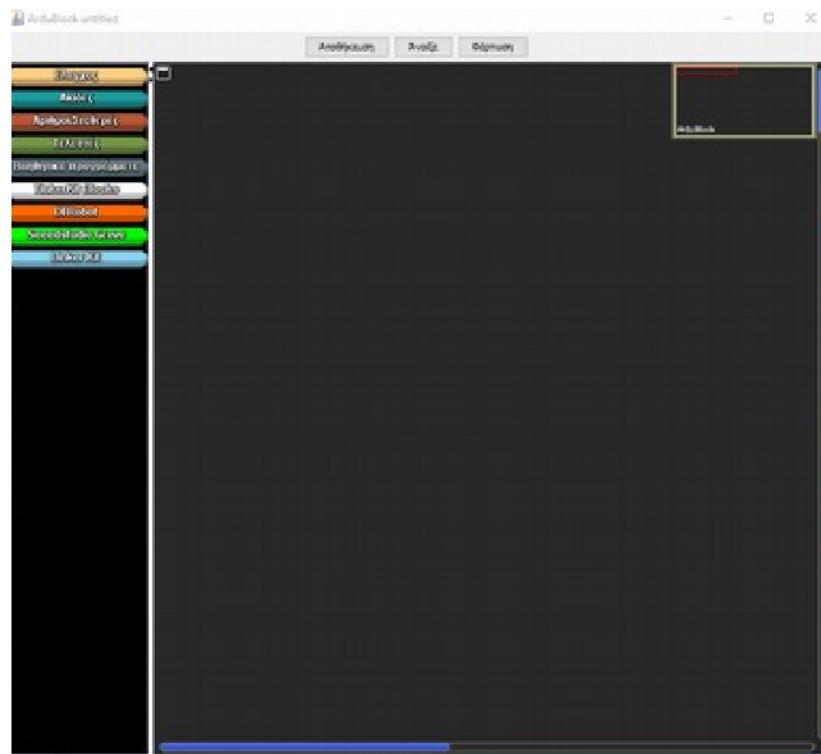
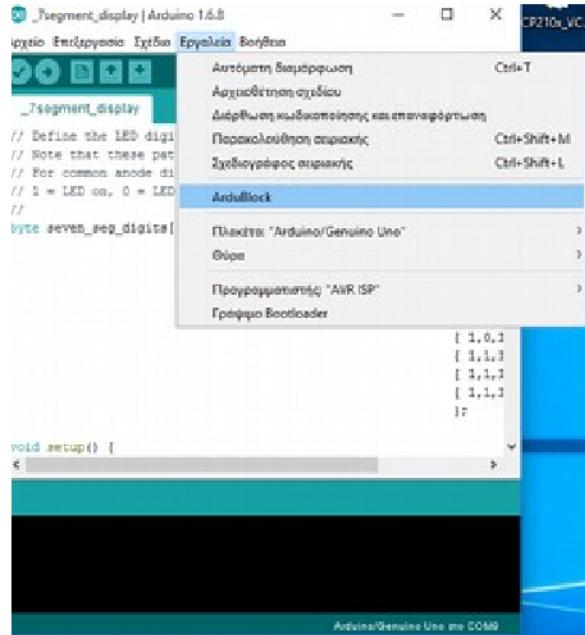
Μέσα σε αυτόν να δημιουργήσετε τον φάκελο με όνομα «ArduBlockTool» ακολουθώντας τα προηγούμενα βήματα (Προσοχή ο φάκελος ArduBlockTool πρέπει να είναι γραμμένος ακριβώς όπως τον βλέπετε. Με τα συγκεκριμένα γράμματα κεφαλαία).

Τέλος μέσα στον φάκελο ArduBlockTool να δημιουργήσετε το φάκελο με όνομα «tool». Μέσα στον φάκελο με όνομα «tool» θα επικολλήσετε το αρχείο ardublock-all-20130712. Κάνετε δεξί κλικ μέσα στο παράθυρο και επιλέγετε επικόλληση.

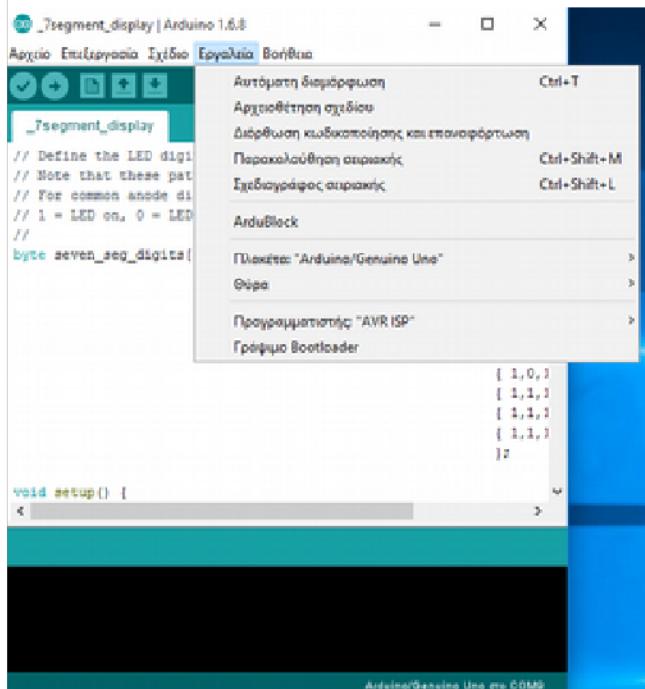


Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Τώρα ανοίξτε το IDE του Arduino, πηγαίνετε στο μενού «εργαλεία» και πατήστε την εντολή Ardublock.



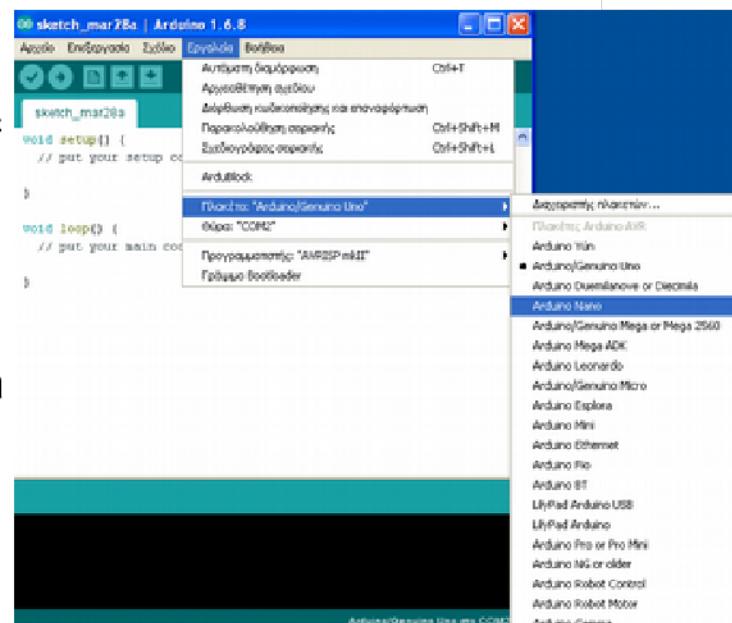
Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino



Θα πρέπει να κάνουμε κάποιες τελευταίες ρυθμίσεις στο arduino IDE για να μπορεί να συνδέετε με το μικροελεγκτή μας.
Ανοίγουμε το IDE και πάμε στο μενού «εργαλεία»
Θα πειράξουμε δύο εντολές.

Η πρώτη εντολή είναι η εντολή «πλακέτα». Στην εντολή αυτή ορίζουμε το μοντέλο του μικροελεγκτή που θα χρησιμοποιήσουμε. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε το arduino nano.

Η δεύτερη εντολή είναι η εντολή «Θύρα». Στην εντολή αυτή ορίζουμε τη USB που έχουμε συνδέσει το μικροελεγκτή που θα χρησιμοποιήσουμε. Συνήθως είναι η επόμενη από την COM1 που έχει εκεί.



Εδώ ολοκληρώσαμε την εγκατάσταση και ρύθμιση του ardublock και του arduino IDE.

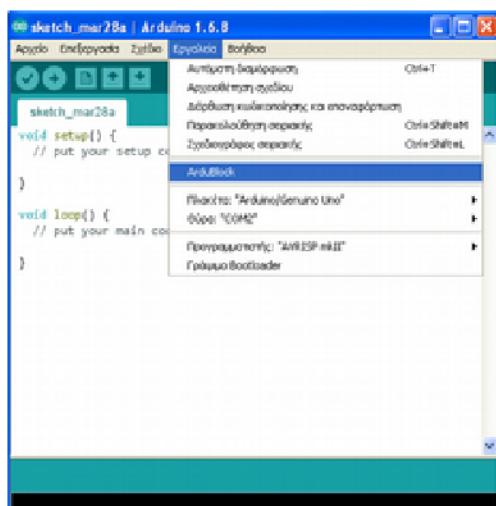
Φύλλο εργασίας 2 (Εισαγωγή στο περιβάλλον)

Θεωρητικό μέρος

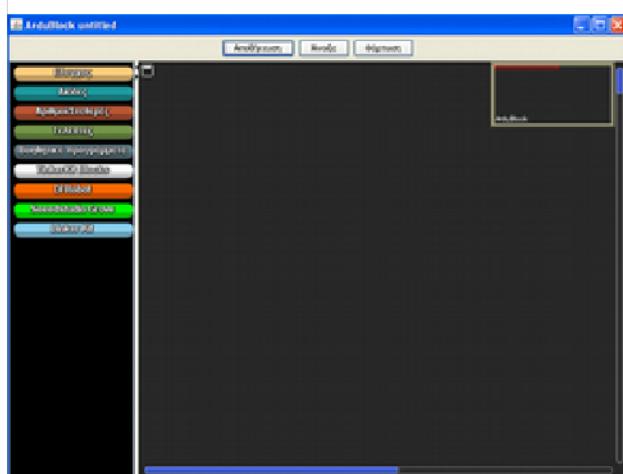
Ανοίξτε το arduino IDE από την επιφάνεια εργασίας σας.



Πηγαίνετε στο μενού «εργαλεία» και επιλέξτε την εντολή ardublock



Θα σας ανοίξει το παρακάτω παράθυρο.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Ας περιγράψουμε λίγο το περιβάλλον του προγράμματος.

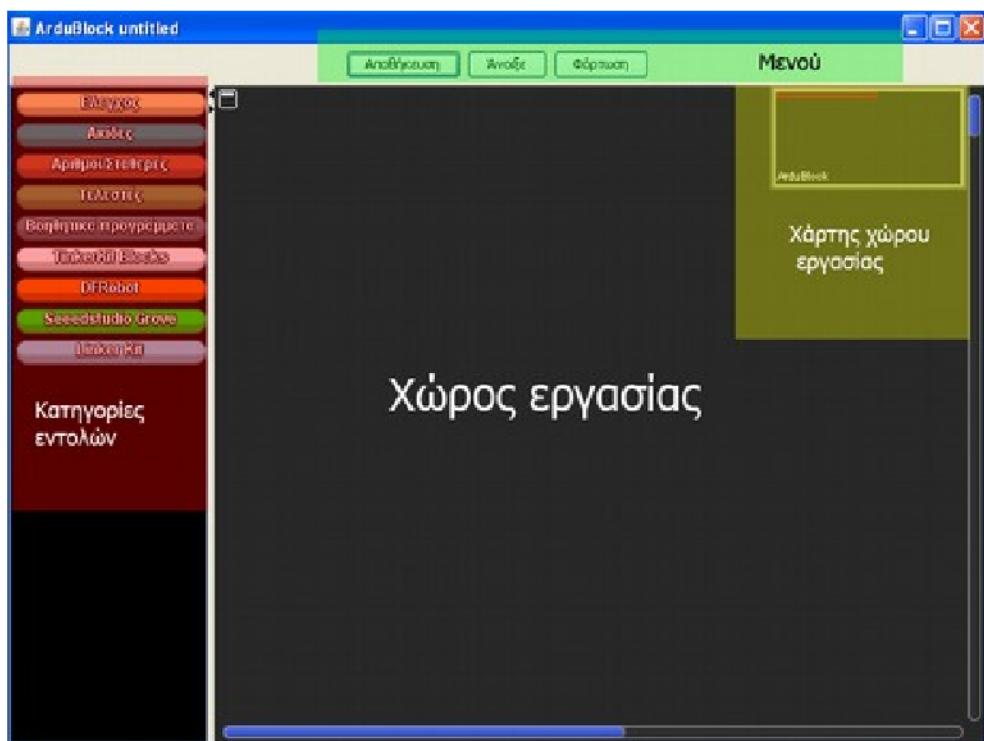
Το πρόγραμμα χωρίζεται σε τέσσερα μέρη.

Στο αριστερό τμήμα βλέπουμε τις κατηγορίες των εντολών χωρισμένες ανάλογα με τη λειτουργία τους.

Στο επάνω τμήμα βλέπουμε το μενού του προγράμματος όπου μπορούμε να αποθηκεύσουμε ή να ανακτήσουμε ένα από τα προγράμματά μας.

Στο πάνω δεξιό τμήμα έχουμε το χάρτη του χώρου εργασίας μας. Αυτό μας είναι χρήσιμο όταν το πρόγραμμα μας είναι τόσο μεγάλο που βγαίνει έξω από τα όρια της οθόνης μας.

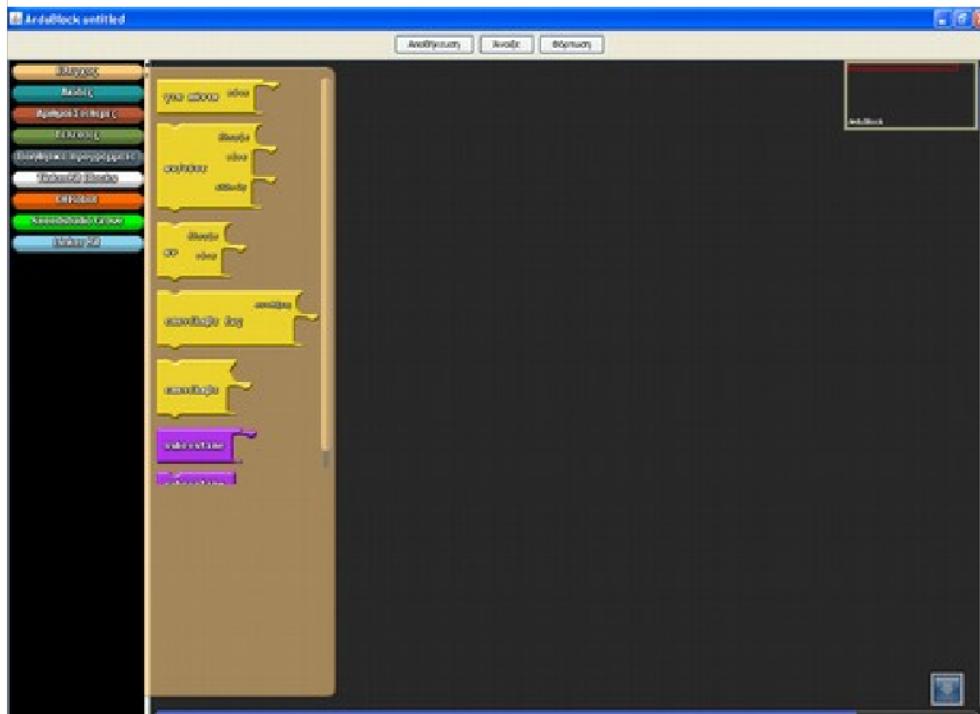
Τέλος υπάρχει και ο χώρος εργασίας μας όπου εκεί μπορούμε να συντάξουμε το πρόγραμμα μας. Αυτό μπορούμε να το κάνουμε κανοντας κλικ στο μπλοκ της εντολής που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε και να τη σύρουμε μέσα στην επιφάνια αυτή (drag and drop).



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

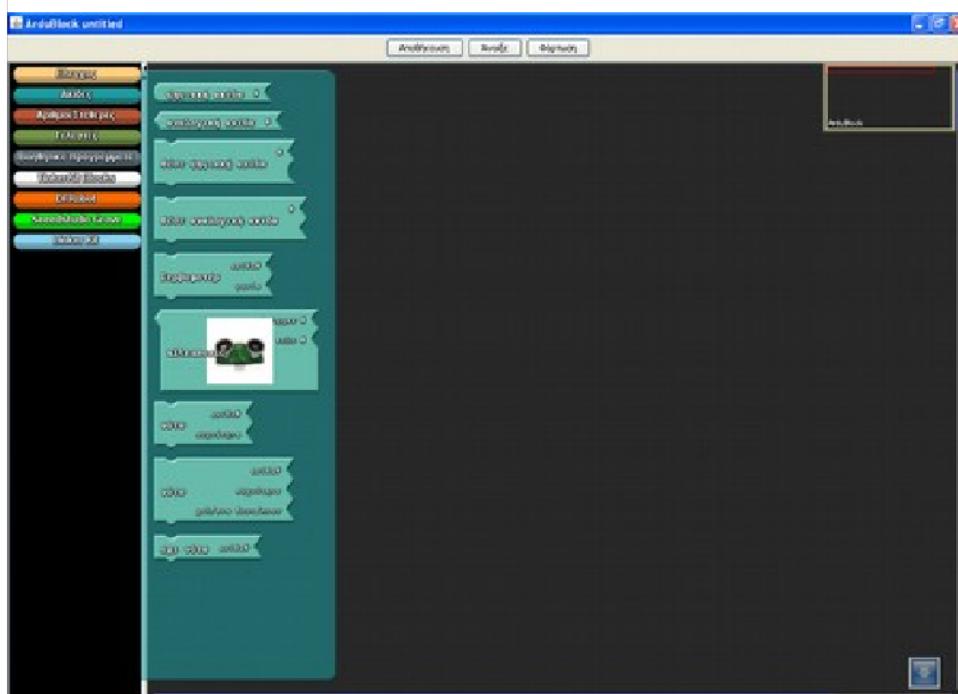
Κατηγορία εντολών «Έλεγχος»

Σε αυτήν την κατηγορία περιέχονται οι εντολές δομών επανάληψης και δομών επιλογής.



Κατηγορία εντολών «Ακίδες»

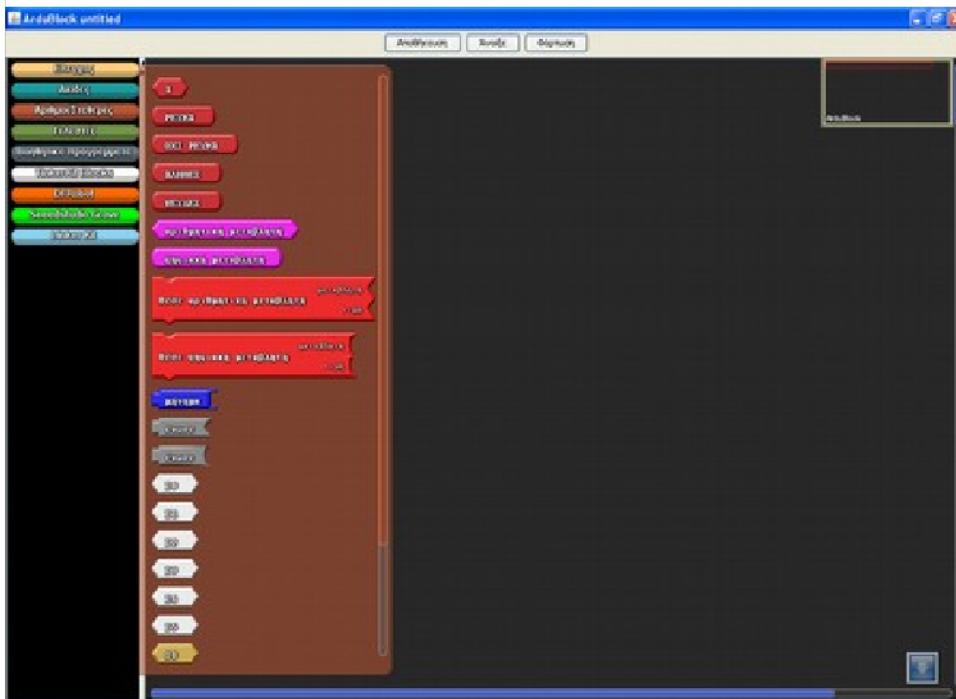
Σε αυτήν την κατηγορία περιέχονται οι εντολές που ενεργοποιούν απενεργοποιούν και διαχειρίζονται τις αναλογικές και ψηφιακές εισόδους και εξόδους του arduino μας. Επίσης εκεί θα βρούμε και εντολές για ήχο και για συσκευές όπως αισθητήρες μέτρησης απόστασης και σερβομηχανισμούς



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

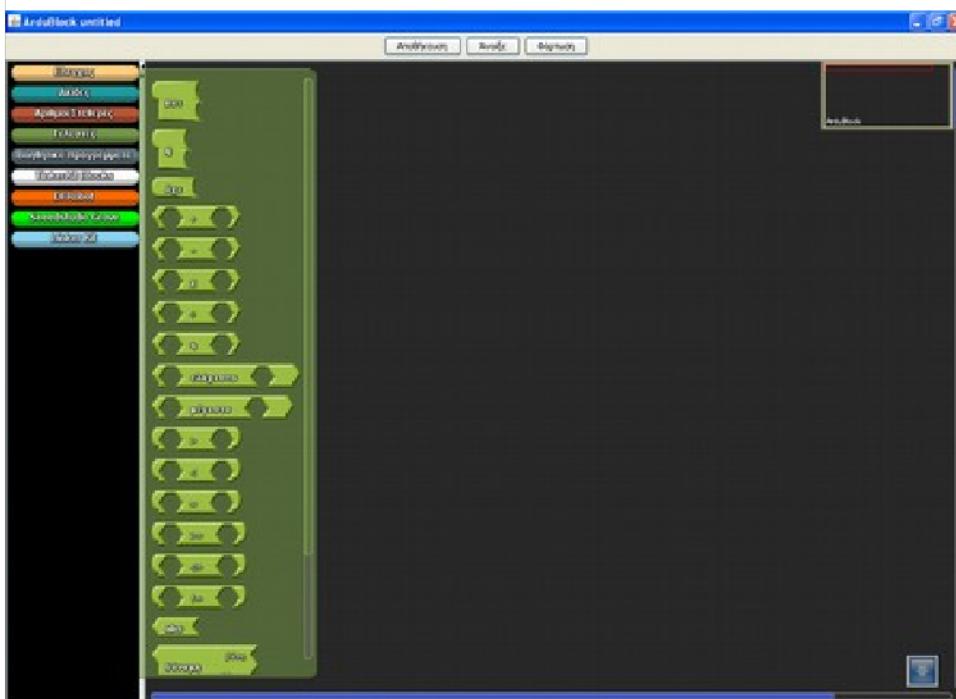
Κατηγορία εντολών «Αριθμοί / Σταθερές»

Σε αυτήν την κατηγορία περιέχονται οι εντόλες που δημιουργούν μεταβλητές και σταθερές.



Κατηγορία εντολών «Τελεστές»

Σε αυτήν την κατηγορία περιέχονται οι μαθηματικοί τελεστές (+,-,/,*) και οι λογικοί τελεστές (τους τελευταίους δεν τους έχουμε αναφέρει).



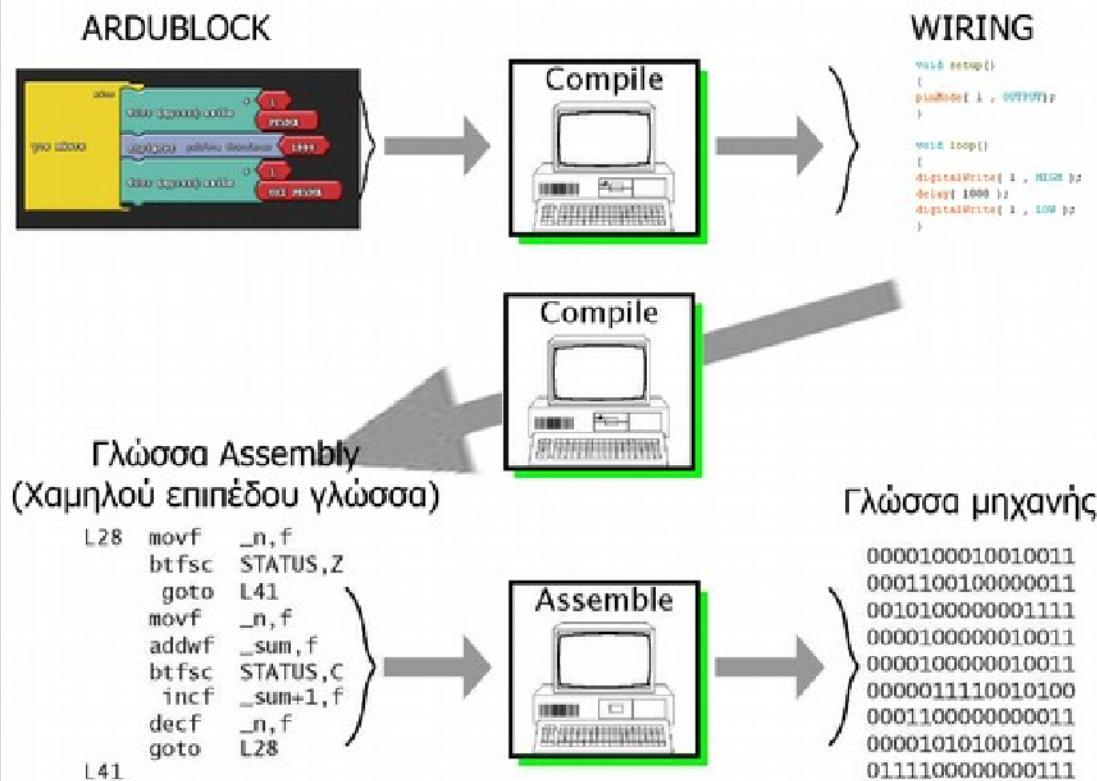
Αποθήκευση και φόρτωση

Για να μπορέσουμε να αποθηκεύσουμε την εργασία μας μπορούμε να πατήσουμε το κουμπί της αποθήκευσης που βρίσκετε στο μενού του ardublock.

Κάθε πρόγραμμα που δημιουργούμε, για να το δούμε αν δουλεύει και πως, θα πρέπει να το αποθηκεύσουμε στο μικροελεγκτή μας. Αυτό μπορούμε να το κάνουμε πατώντας το κουμπί φόρτωση του μενού.

Όπως είχαμε αναφέρει και σε προηγούμενο μάθημα τα προγράμματα μας το δημιουργούμε σε μια γλώσσα που μας διευκολύνει αρκετά στη συγγραφή τους και ονομάζετε ardublock. Το Arduino όμως μπορεί να λειτουργήσει μόνο με τη δική του γλώσσα προγραμματισμού που είναι η wiring. Για το λόγο αυτό το ardublock μετατρέπει (μεταγλωτίζει) τα προγράμματα σε γλώσσα wiring. Τη διαδικασία αυτή την αναλαμβάνει ενα πρόγραμμα που ονομάζετε μεταγλωτιστής και είναι ενσωματωμένο στο ardublock.

Ο όρος «μεταγλωτιστής» χρησιμοποιείται κυρίως για προγράμματα που μεταφράζουν μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου σε μια γλώσσα χαμηλότερου επιπέδου (όπως η συμβολική γλώσσα ή η γλώσσα μηχανής). Τα σφάλματα προγραμμάτων που προκύπτουν από λανθασμένη μεταγλώτιση είναι πολύ δύσκολο να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν.

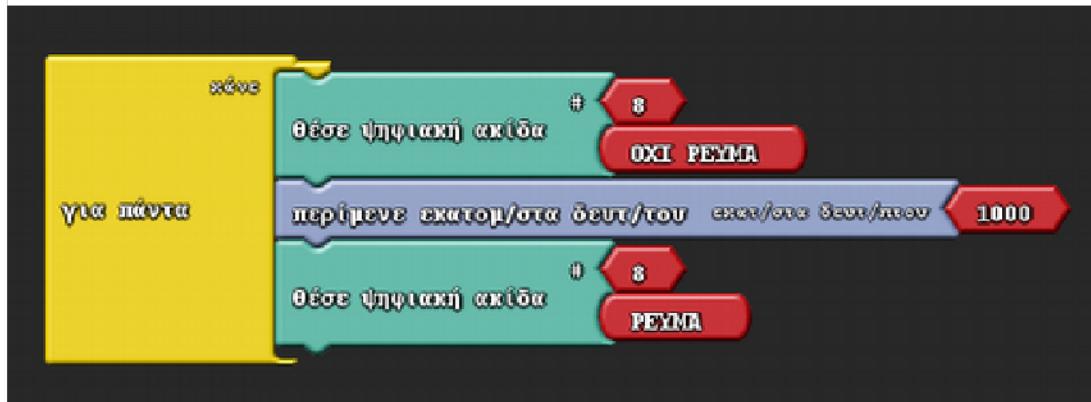


Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Δραστηριότητες

Στη συνέχεια προσπαθήστε να κάνετε την παρακάτω άσκηση όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.

Εικόνα 1

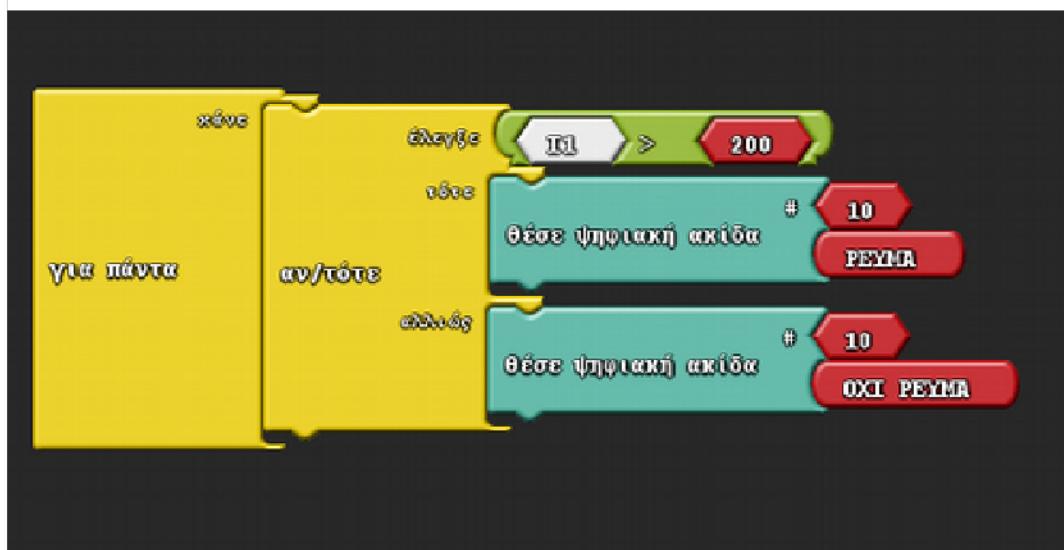


Αποθηκεύστε το πρόγραμμα σας πατώντας το κουμπί αποθήκευση που βρίσκετε στο μενού του ardublock. Η αποθήκευση να γίνει στο φάκελο με τις εργασίες σας.

Στο παρακάτω πλαίσιο γράψτε για κάθε μπλοκ εντολών που χρησιμοποιήσατε σε πια ομάδα εντολών το βρήκατε.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino
Τώρα πατήστε το κουμπί φόρτωση από το μενού. Πηγαίνετε στο παράθυρο του Arduino IDE
κάνοντας κλικ πάνω του. Στο παρακάτω πλαίσιο γράψτε το πρόγραμμα που εμφανίζεται σε
γλώσσα wiring.

Εικόνα 2



Αποθηκεύστε το πρόγραμμα σας πατώντας το κουμπί αποθήκευση που βρίσκετε στο μενού του ardublock. Η αποθήκευση να γίνει στο φάκελο με τις εργασίες σας.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Στο παρακάτω πλαίσιο γράψτε για κάθε μπλοκ εντολών που χρησιμοποιήσατε σε πια ομάδα εντολών το βρήκατε.

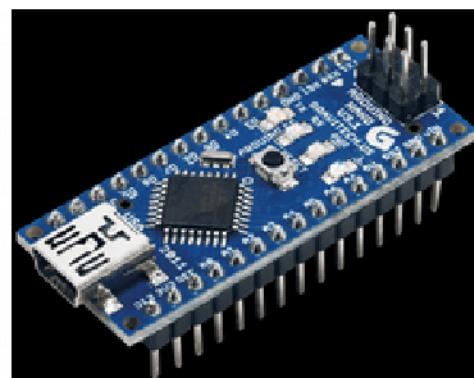
Τώρα πατήστε το κουμπί φόρτωση από το μενού. Πηγαίνετε στο παράθυρο του Arduino IDE κάνοντας κλίκ πάνω του. Στο παρακάτω πλαίσιο γράψτε το πρόγραμμα που εμφανίζεται σε γλώσσα wiring.

Φύλλο εργασίας 3 (Εξοικείωση με τον εξοπλισμό)

Θεωρητικό μέρος

Σε αυτό το φύλλο εργασίας θα εξοικειωθούμε με το εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσουμε.

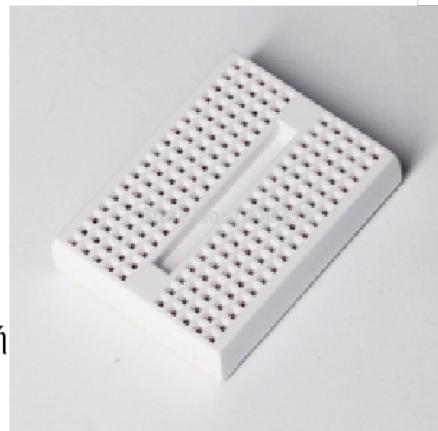
Ο πυρήνας του εξοπλισμού μας, το βασικότερο κομμάτι του είναι ο μικροελεγκτής που θα χρησιμοποιήσουμε. Όπως έχουμε αναφέρει ο μικροελεγκτής μας είναι το Arduino nano.

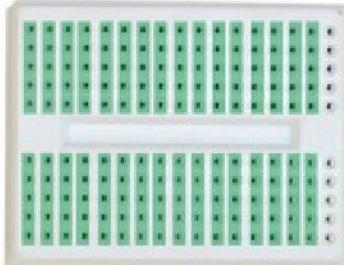


Όπως θα παρατηρήσετε από τις εικόνες, ο μικροελεγκτής αποτελείται από μικρά σιδερένια ποδαράκια (ακροδέκτες ή ακίδες). Σε αυτά τα ποδαράκια μπορούμε να συνδέουμε τα υπόλοιπα εξαρτήματα (αισθητήρες) που θα χρησιμοποιήσουμε.

Το να πιάνουμε συνεχώς τον μικροελεγκτή με τα χέρια μας είναι επίφοβο να τον καταστρέψουμε λόγο του στατικού ηλεκτρισμού. Γι' αυτό το λόγο το τοποθετούμε σε ένα εξάρτημα που λέγετε solderless breadboard και φαίνεται στην διπλανή εικόνα.

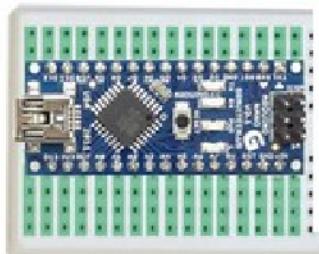
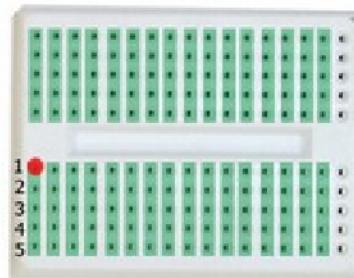
Το εξάρτημα αυτό αποτελείται από μικρές τρυπούλες στις οποίες μπορούμε να βάλουμε τις ακίδες του μικροελεγκτή μας.





Οι τρυπούλες του breadboard επικοινωνούν μεταξύ του όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα. Οι σκιαγραφημένες περιοχές είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους.

Έτσι λοιπόν αν βάλουμε ρεύμα στην τρύπα 1 τότε θα έχουν ρεύμα και οι τρύπες 2,3,4,5 όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.



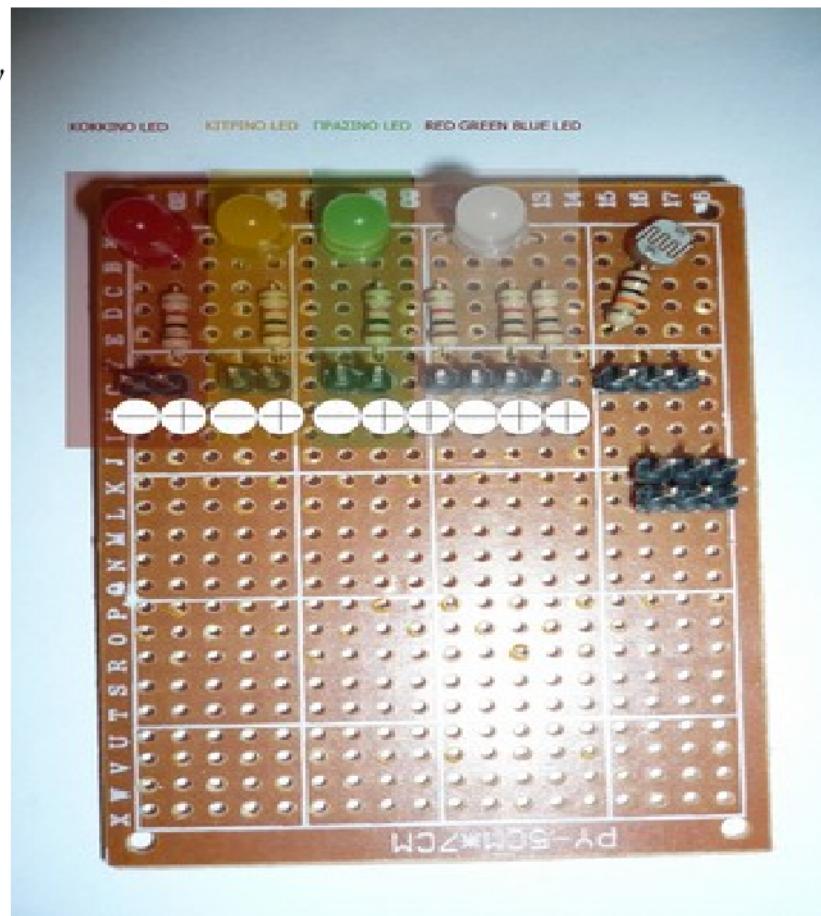
Αφού τοποθετήσουμε τον μικροελεγκτή μας πάνω στο breadboard έχουμε το αποτέλεσμα στην εικόνα αριστερά.

Ο μικροελεγκτής μας τροφοδοτείται από ρεύμα και παράλληλα συνδέεται με τον υπολογιστή μας μέσο μίας θύρας που ονομάζετε mini usb.
Το μικρό μέρος που καλωδίου συνδέεται με το arduino και το μεγάλο στη θήρα usb του υπολογιστή μας.



Έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο μάθημα την πειραματική πλακέτα σύνδεσης. Η πλακέτα αυτή δεν κυκλοφορεί στο εμπόριο και έχει κατασκευαστεί από τον εκπαιδευτικό για τις διδακτικές ανάγκες του μαθήματος.

Κατασκευάστηκε για να γίνει ποιο εύκολη η σύνδεση με τους αισθητήρες χωρίς να χρειάζονται γνώσεις εξειδικευμένες ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Όπως παρατηρείτε έχει σημειωθεί πάνω σε κάθε ακίδα σύνδεσης το σήμα της πολικότητας. Που είναι δηλαδή ο θετικός πόλος και που ο αρνητικός.



Για να καταφέρουμε να συνδέσουμε την πειραματική μας πλακέτα με τον μικροελεγκτή μας, χρησιμοποιούμε μικρά καλώδια. Τα λεγόμενα solderless wires. Τα καλώδια αυτά είναι δύο τύπων. Τα αρσενικά και τα θηλυκά. Τα αρσενικά έχουν ακίδα ενώ τα θηλυκά όχι.



Δραστηριότητες

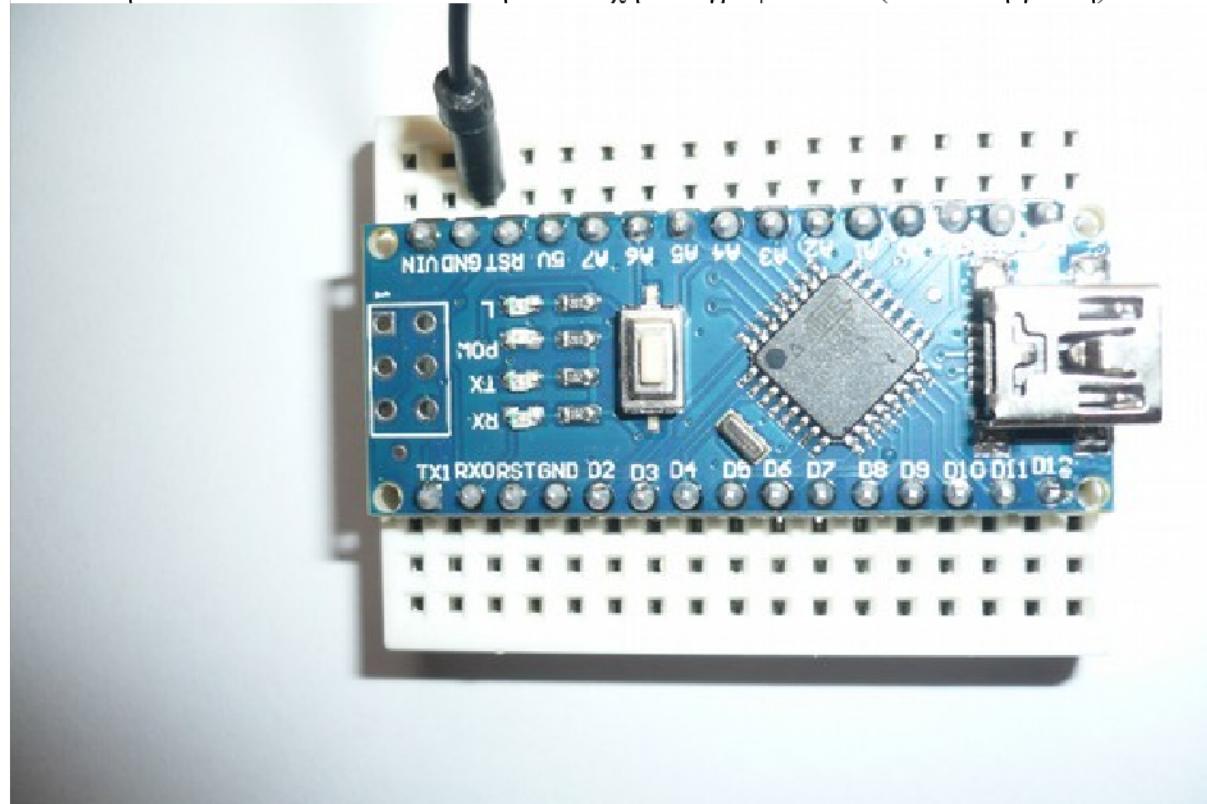
Υλικά

- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
- 2 Αρσενικά (male) solderless wires
- 2 Θηλυκά (female) solderless wires

Προσπαθήστε να να δημιουργήσετε με τα υλικά που σας δίνονται το παρακάτω κύκλωμα.

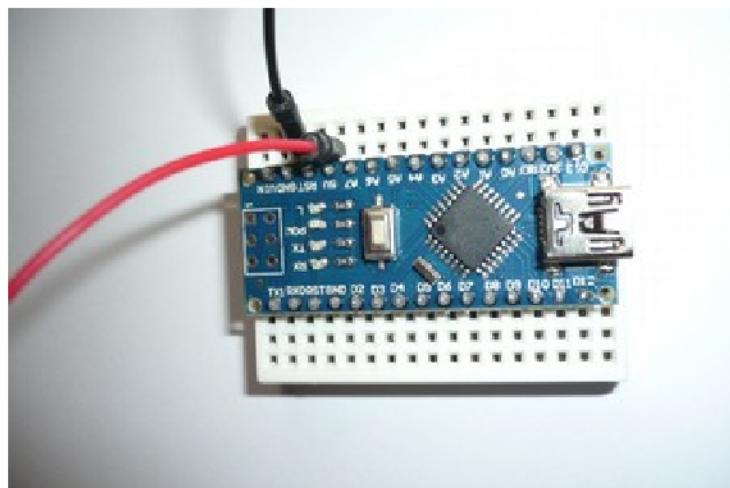
Βήμα 1

Τοποθετήστε το ένα male καλώδιο στην υποδοχή που γράφει GND (Ground ή γίωση)



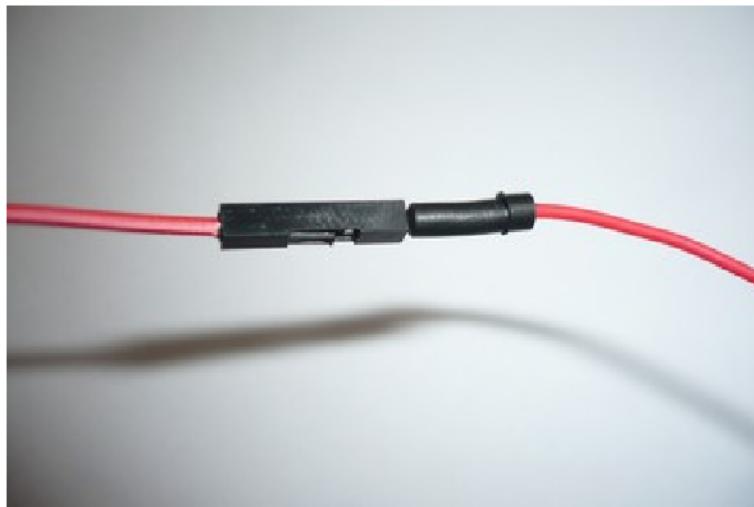
Βήμα 2

Τοποθετήστε το άλλο male καλώδιο στην υποδοχή που γράφει 5V (5 volt, είναι παροχή ρευματος 5 volt).

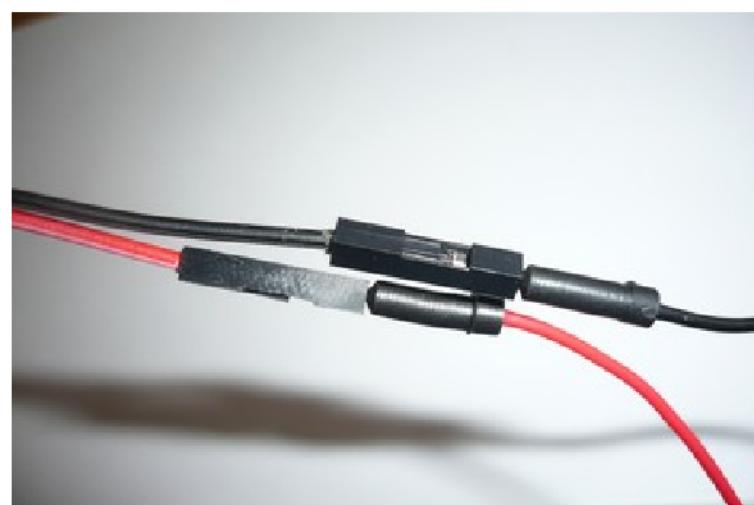


Βήμα 3

Ενώστε το Male καλώδιο με το female καλώδιο όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



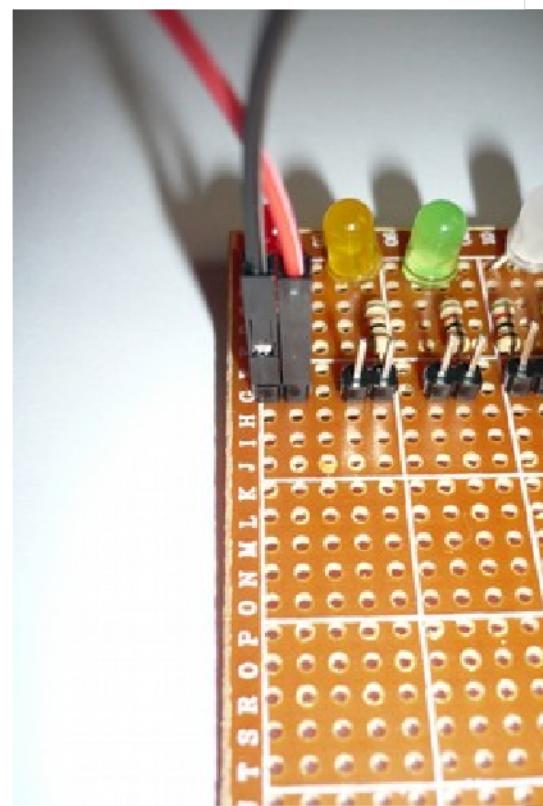
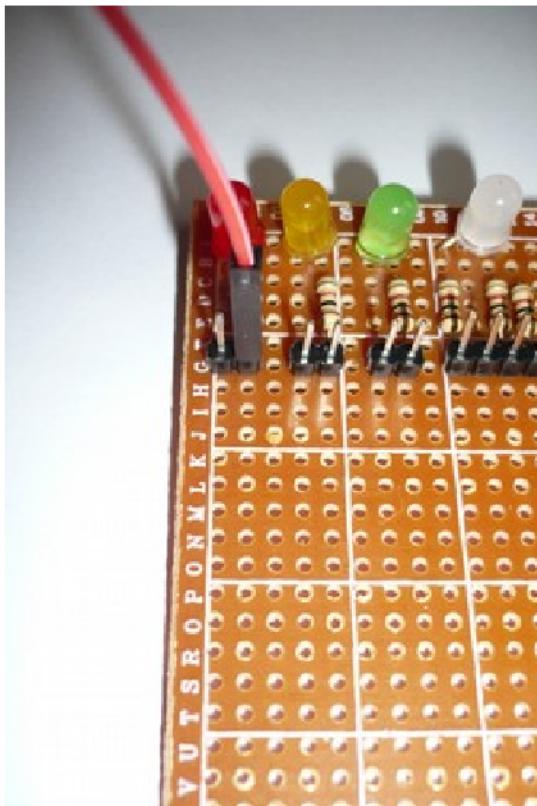
Κάντε ακριβώς το ίδιο και με το άλλο καλώδιο που συνδέσατε.



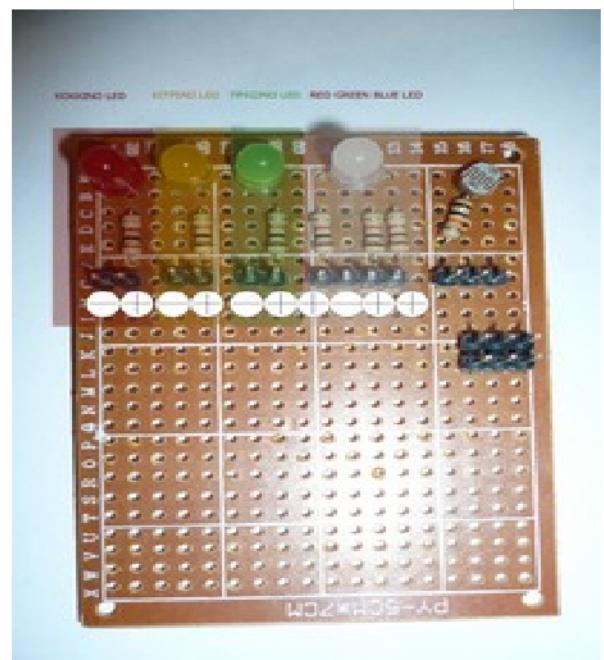
Βήμα 4

Τοποθετήστε το καλώδιο που ξεκινάει από το 5V στην δεξιά ακίδα του κόκκινου LED της πειραματικής πλακέτας.

Τοποθετήστε το καλώδιο που ξεκινάει από το GND στην αριστερή ακίδα του κόκκινου LED της πειραματικής πλακέτας.



Θυμηθείτε την εικόνα με τις πολικότητες

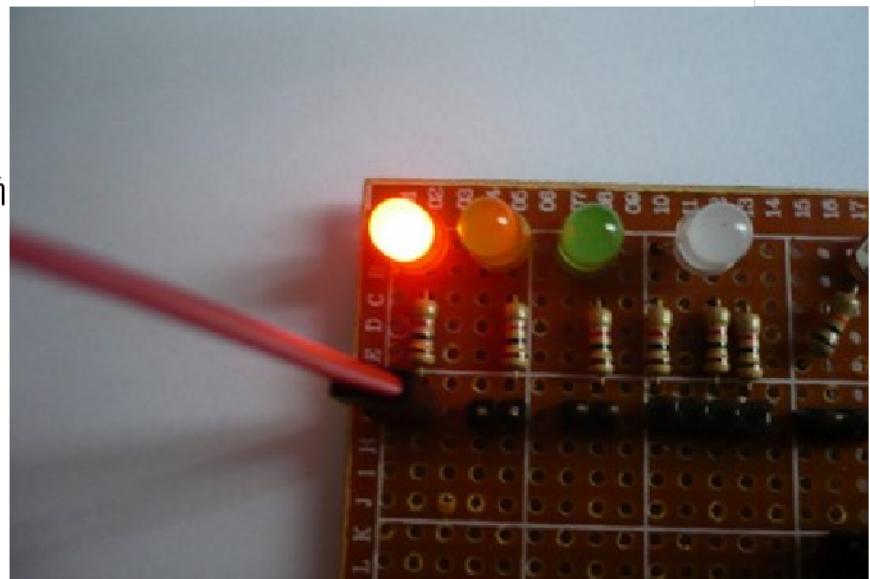


Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

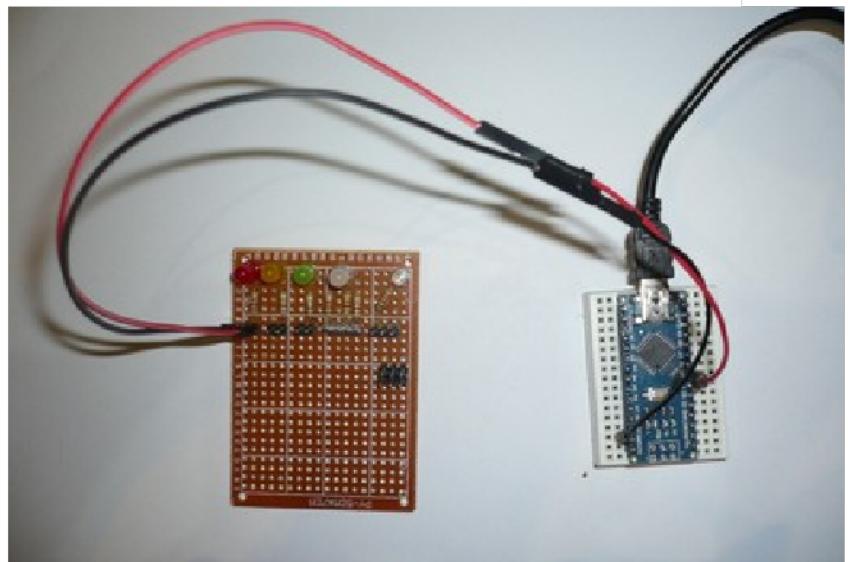
Βήμα 5

Τοποθετήστε το καλώδιο usb. Την μία άκρη στο Arduino και την άλλη άκρη στη usb του υπολογιστή σας.

Τι παρατηρείτε;



Τελικό κύκλωμα.



Βήμα 6

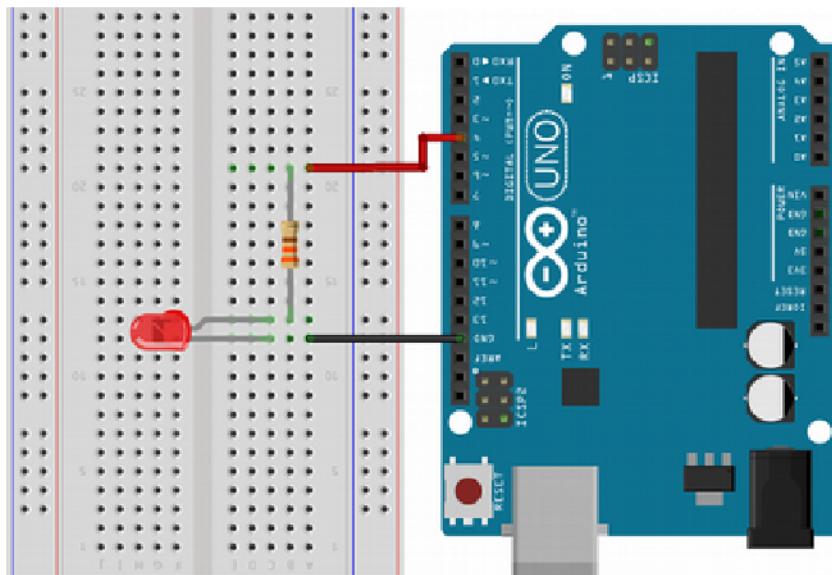
Κάντε τη σύνδεση του κίτρινου LED και του πράσινου αντίστοιχα. Ένα κάθε φορά αποσυνδέοντας το προηγούμενο.

Φύλλο εργασίας 4

(Το πρώτο μου πρόγραμμα)

Θεωρητικό μέρος (προαιρετικό)

Παρακάτω παρουσιάζεται το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Δραστηριότητες

Υλικά

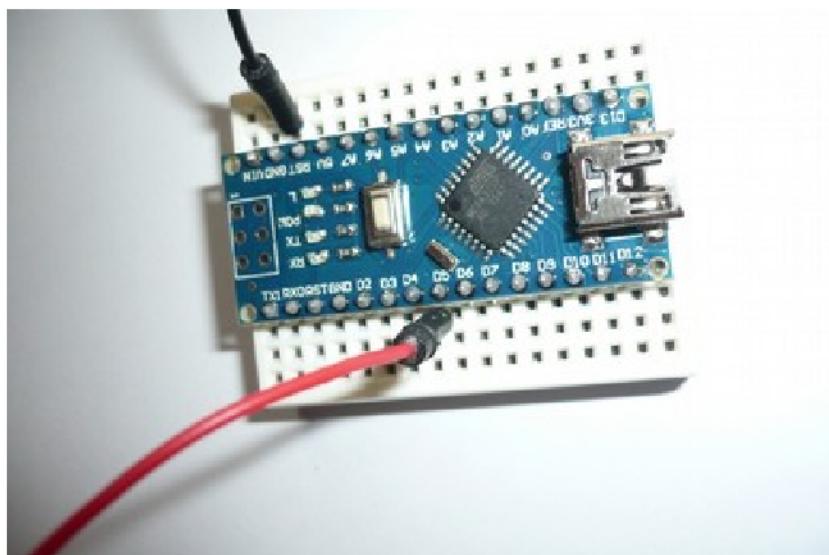
- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
- 4 Αρσενικά (male) solderless wires
- 4 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε το ένα καλώδιο σε ένα από τα GND του μικροελεγκτή σας.

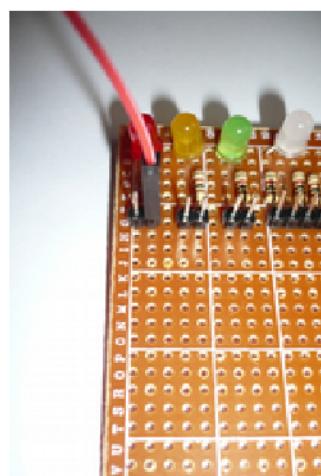
Βήμα 2

Συνδέστε το άλλο καλώδιο στη ψηφιακή έξοδο D5 του μικροελεγκτή σας.



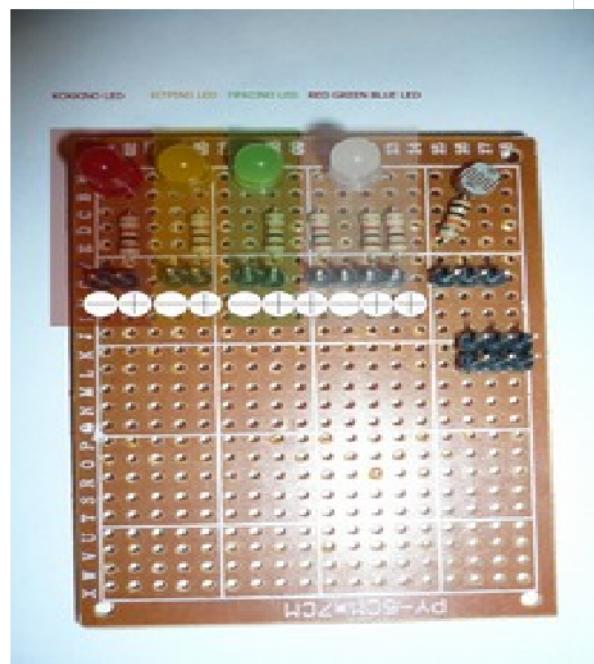
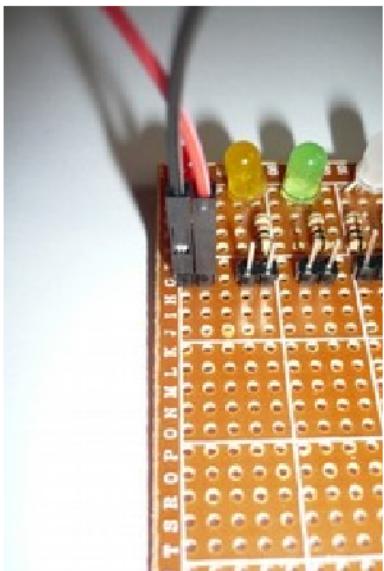
Βήμα 3

Συνδέστε το καλώδιο που ξεκινάει από το D5 του μικροελεγκτή σας στην θετική ακίδα του κόκκινου LED της πειραματικής πλακέτας.



Βήμα 4

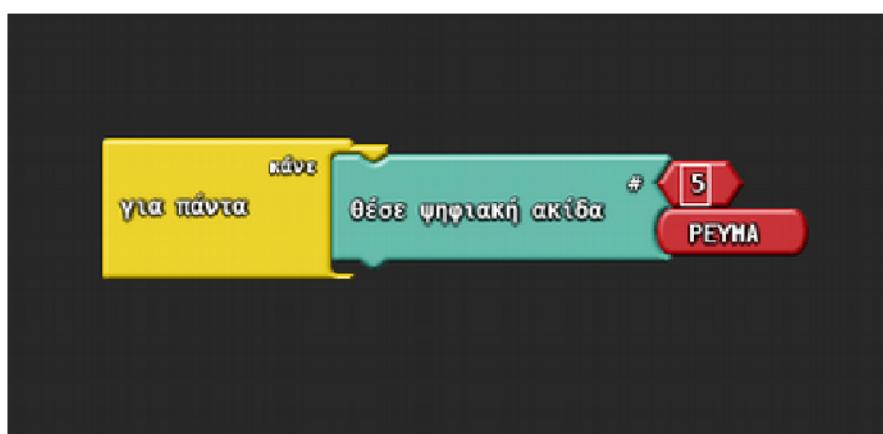
Συνδέστε το καλώδιο που ξεκινάει από το GND του μικροελεγκτή σας στην αρνητική ακίδα του κόκκινου LED της πειραματικής πλακέτας.



Βήμα 5

Συνδέστε το arduino σας με τη usb του υπολογιστή σας.

Ανοίγουμε το IDE του Arduino και μπαίνουμε στο Ardublock (εργαλεία -> Ardublock) και γράφουμε τον παρακάτω κώδικα και πατήστε το πλήκτρο φόρτωση από το μενού.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Τι παρατηρείτε;

Βήμα 6

Προσπαθήστε να τροποποιήσετε τον κώδικα που γράψατε έτσι ώστε να σβήσει η λάμπα LED.

Γράψτε τον κώδικα που χρησιμοποιήσατε παρακάτω.

Βήμα 7

Χρησιμοποιώντας την παρακάτω εντολή προσπαθήστε να δημιουργήσετε πρόγραμμα που θα κάνει τη λάμπα LED να αναβοσβήνει κάθε ένα δευτερόλεπτο.

Η εντολή αυτή κάνει το πρόγραμμα μας να περιμένει για ένα δευτερόλεπτο.



Είναι ακριβώς ίδια με την εντολή που χρησιμοποιούμε στο scratch.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Γράψτε τον κώδικα που χρησιμοποιήσατε παρακάτω.

Βήμα 8

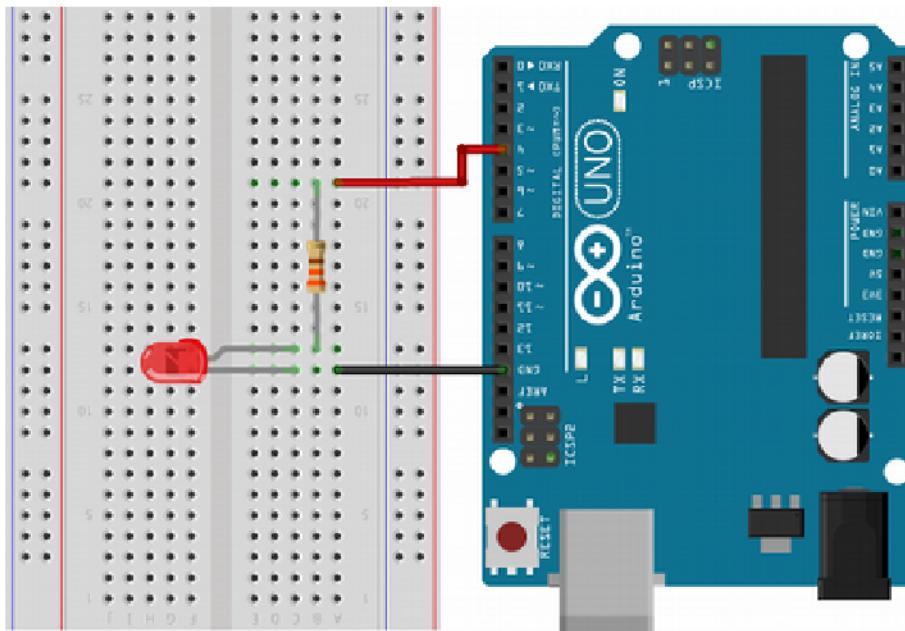
Θέλουμε να συνδέσουμε και το κίτρινο LED. Αφού ζητήσετε τα καλώδια που χρειάζεστε από τον καθηγητή σας, προσπαθήστε να συνδέσετε και το δεύτερο LED στην πύλη D6.

Σχεδιάστε στο παρακάτω πλαίσιο, απλά σχήματα και γραμμές, όλο το κύκλωμα που έχετε κάνει μέχρι τώρα.

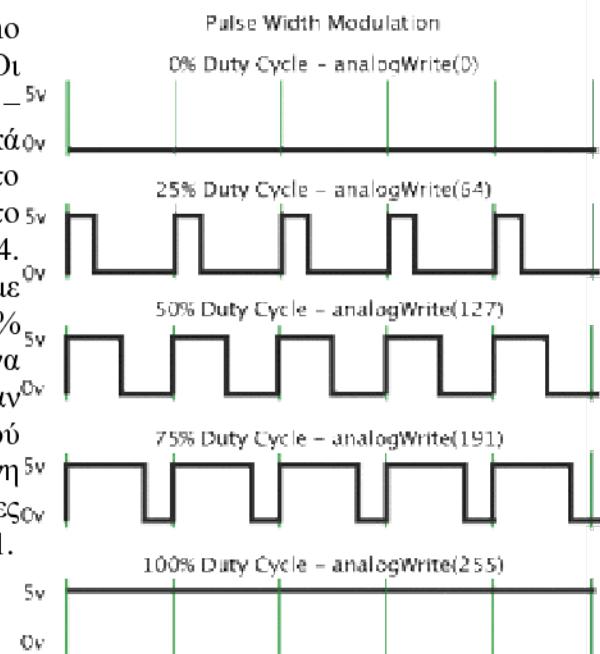
Φύλλο εργασίας 5 (Αναλογικές τιμές σε ψηφιακές πύλες)

Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



Κάποιες από τις ψηφιακές πύλες του arduino μπορούν να πάρουν και αναλογικές τιμές. Οι τιμές που μπορούν να πάρουν είναι από 0 – 5v 255. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται σχηματικά αυτό που είπαμε. Στην πρώτη γραμμή το σήμα είναι μηδενικό. Στη δεύτερη γραμμή το 5v σήμα είναι στο 25% δηλαδή στο 64. Ακολουθούν και οι υπόλοιπες γραμμές, με 127,191,255 από είναι 50%, 75%, 100% αντίστοιχα. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να ελέγχουμε την ισχύ. Για παράδειγμα αν συνδέσουμε ένα μοτέρ, μπορούμε να τού πούμε να περιστρέψετε με συγκεκριμένη δύναμη. Στα περισσότερα arduino οι πύλες αυτές είναι οι D3, D5, D6, D9, D10, και D11. Τις πύλες αυτές τις ονομάζουμε και PWM.



Δραστηριότητες

Υλικά

- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
- 2 Αρσενικά (male) solderless wires
- 2 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε το ένα καλώδιο σε ένα από τα GND του μικροελεγκτή σας.

Βήμα 2

Συνδέστε το άλλο καλώδιο στη ψηφιακή έξοδο D5 του μικροελεγκτή σας.

Βήμα 3

Συνδέστε το usb καλώδιο στο μικροελεγκτή και τον υπολογιστή σας.

Βήμα 4

Ανοίξτε το Ardublock, γράψτε τον παρακάτω κώδικα και πατήστε φόρτωση.



Βήμα 5

Δώστε διαφορετικές τιμές τις τιμές του παρακάτω πίνακα αντί για το 255. Κάθε φορά που θα αλλάξετε τιμή πρέπει να πατάτε το κουμπί φόρτωση για να φορτώνετε το πρόγραμμα στο μικροελεγκτή σας.

20	100	150	200
----	-----	-----	-----

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Τι παρατηρείτε;

Βήμα 6

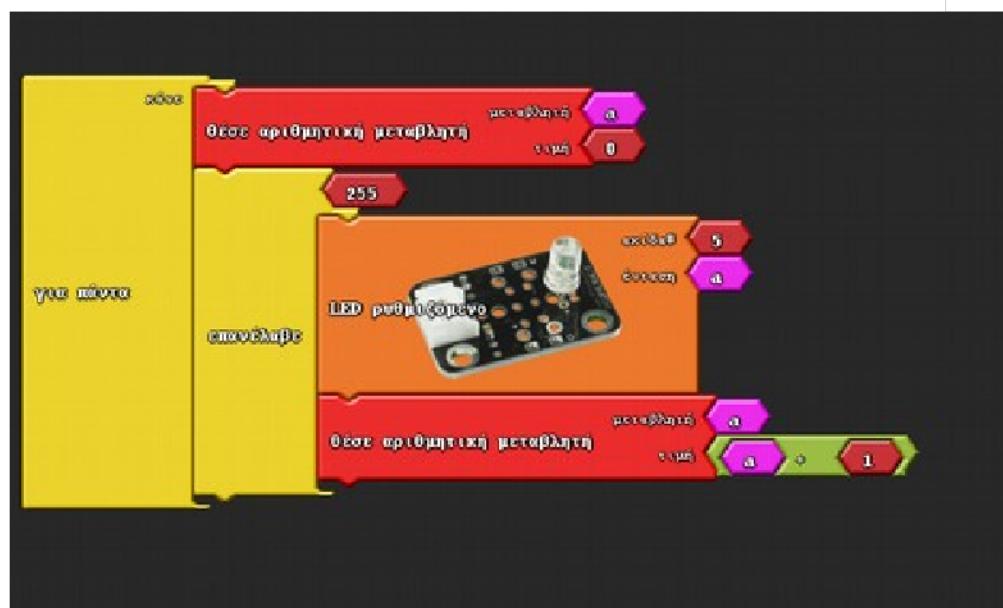
Ανοίξτε το Ardublock, γράψτε τον διπλανό κώδικα και πατήστε φόρτωση.



Τι παρατηρείτε;

Βήμα 7

Ανοίξτε το Ardublock, γράψτε τον διπλανό κώδικα και πατήστε φόρτωση.

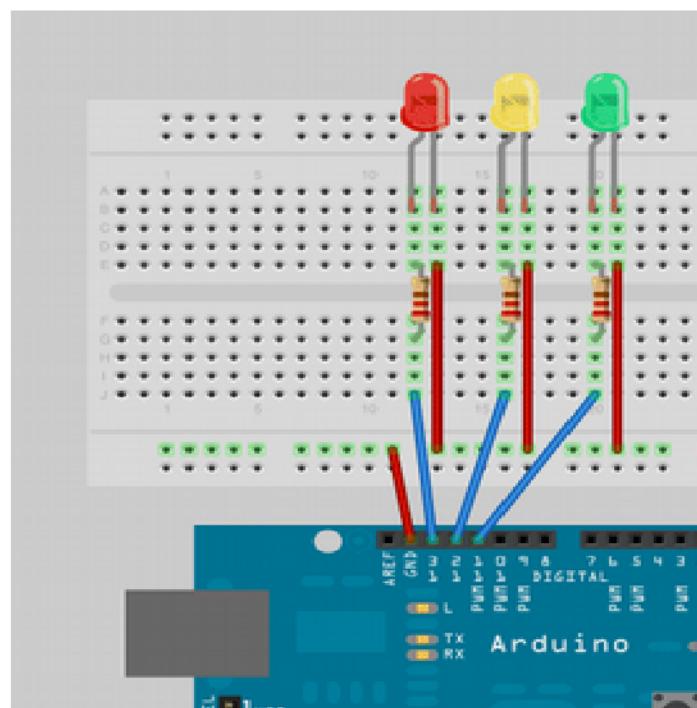


Τι παρατηρείτε;

Φύλλο εργασίας 6 (Φότο - παιχνιδίσματα)

Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



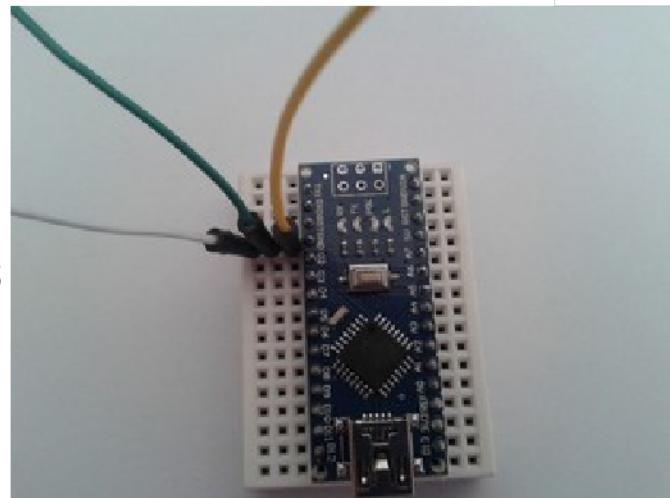
Δραστηριότητες

Υλικά

- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
- 3 Αρσενικά (male) solderless wires
- 3 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε τρία καλώδια σε ένα από τα GND του μικροελεγκτή σας με τη βοήθεια του breadboard.



Βήμα 2

Συνδέστε τα άλλα καλώδια στις ψηφιακές εξόδους D3, D5, D6 του μικροελεγκτή σας. Συνδέστε τα D3, D5, D6 αντίστοιχα στο θετικό του κάθε LED της πειραματικής σας πλακέτας.

Βήμα 3

Συνδέστε το usb καλώδιο στο μικροελεγκτή και τον υπολογιστή σας.

Βήμα 4

Ανοίξτε το Ardublock, γράψτε τον διπλανό κώδικα και πατήστε φόρτωση.

Τι παρατηρείτε;



Βήμα 5

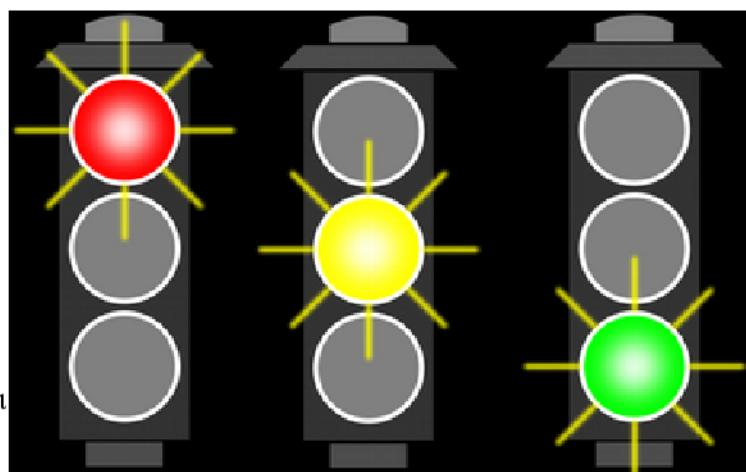
Τροποποιείστε τον κώδικα του παραπάνω βήματος έτσι ώστε το κάθε λαμπάκι να ανάβει για τα διαστήματα που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα..

D3	D5	D6
10 δευτερόλεπτα	5 δευτερόλεπτα	3 δευτερόλεπτα

Γράψτε στο παρακάτω πλαίσιο τον κώδικα που χρησιμοποιήσατε.

Βήμα 5

Τροποποιείστε τον κώδικα του παραπάνω βήματος έτσι ώστε να δημιουργήσετε μια προσομοίωση ενός φαναριού κυκλοφορίας. Θυμηθείτε ότι το φανάρι από κόκκινο γίνετε αμέσως πράσινο, και από πράσινο πρώτα γίνετε πορτοκαλί για πολύ μικρό χρονικό διάστημα και μετά πάλι κόκκινο.



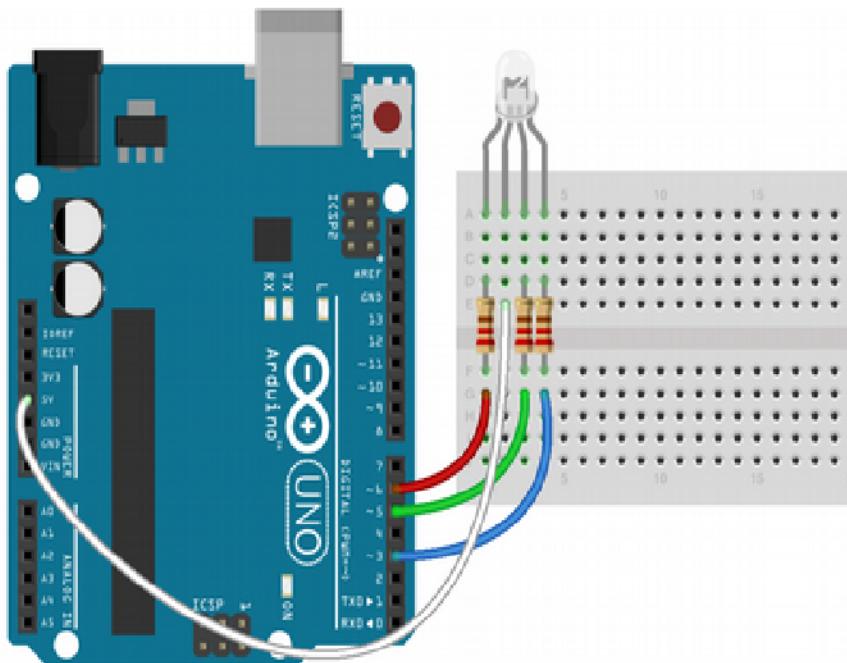
Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Γράψτε στο παρακάτω πλαίσιο τον κώδικα που χρησιμοποιήσατε.

Φύλλο εργασίας 7 (Δημιουργώ χρώματα)

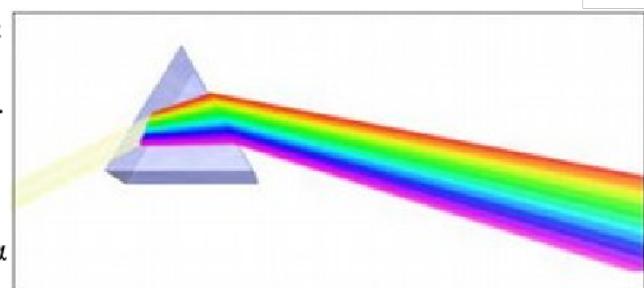
Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



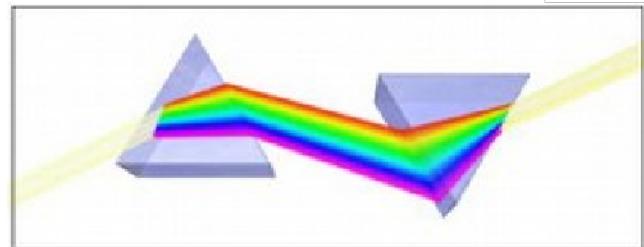
Το Χρωματικό Μοντέλο RGB (Κόκκινο - Πράσινο - Μπλε)

Από το 17ο αιώνα, μετά τις εργασίες του Νεύτωνα αναφορικά με την Οπτική, γνωρίζουμε ότι το χρώμα δεν είναι ύλη αλλά μια αίσθηση. Με άλλα λόγια, δεν υπάρχει πάρα μόνο το ΦΩΣ. Χάρη στον Ισαάκ Νεύτωνα αμφισβήτηθκε ότι το ηλιακό φως είναι ένα απλό χρώμα και απέδειξε πειραματικά ότι το ηλιακό φως αποτελείται από πολλά χρώματα. Με άλλα λόγια διατύπωσε τη θεωρία ότι το φως είναι σύνθετο.



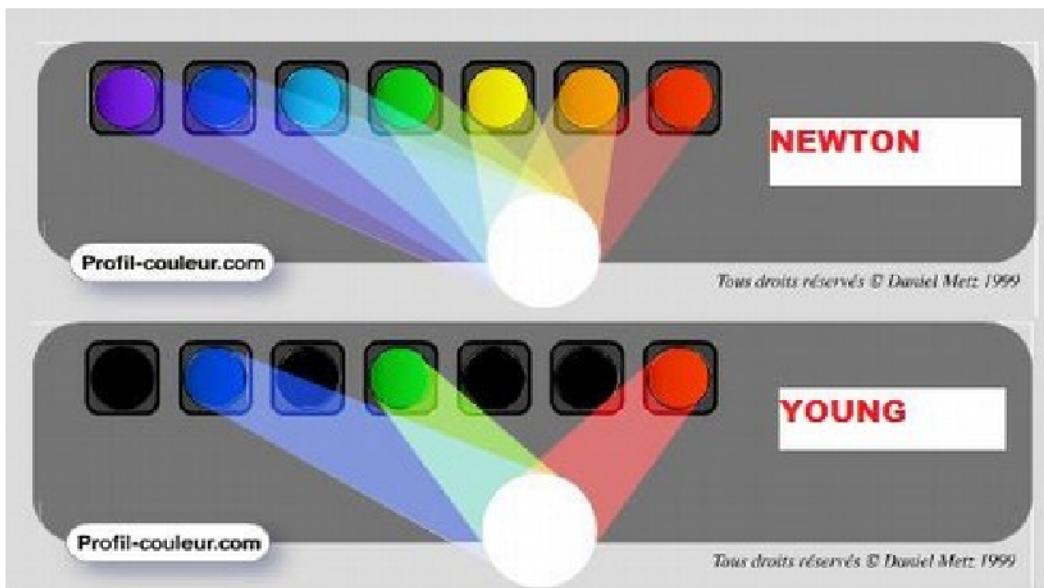
Στο πρώτο του πείραμα ο Νεύτωνας είδε μια εντυπωσιακή πολύχρωμη φωτεινή λωρίδα παρόμοια με αυτήν του ουράνιου τόξου! Άλλα δεν έμεινε σ' αυτό μια και υπέθεσε ότι το πρίσμα συνέβαλλε στο διαχωρισμό των χρωμάτων που το αποτελούσαν και προχώρησε στην πειραματική επιβεβαίωση με το γνωστό πείραμα:

Από τα πειράματα ο Νεύτωνα οδηγήθηκε στη μελέτη του χρωματικού φάσματος και καθιέρωσε τα επτά χρώματα του φάσματος ως ΒΑΣΙΚΑ εφόσον η ανάμειξή τους παρήγαγε λευκό φως. Επίσης, συμπέρανε ότι στο φάσμα του λευκού φωτός δεν υπάρχουν όλα τα χρώματα που βλέπουμε, όπως για παράδειγμα το καφέ χρώμα.



Ο Νεύτωνας συνέχισε τα πειράματα του με σκοπό να αναζητήσει τον ελάχιστο αριθμό βασικών χρωμάτων του φάσματος με βάση τα οποία θα πετύχαινε τη σύνθεση του λευκού φωτός. Φαίνεται ότι έψαχνε προς λάθος κατεύθυνση μια και είχε την ιδέα ότι αυτά θα πρέπει να είναι ίδια με τα βασικά χρώματα – βαφές του ζωγράφου: κόκκινο, κίτρινο, μπλε.

Στις αρχές του 19ου αιώνα ο Thomas Young διετύπωσε τη Τριχρωματική Θεωρία του (Course of Lectures on Natural Philosophy, 1807) σύμφωνα με την οποία θα πετύχαινε τη σύνθεση του λευκού φωτός. Φαίνεται ότι έψαχνε προς λάθος κατεύθυνση μια και είχε την ιδέα ότι αυτά θα πρέπει να μήκη κύματος των επτά χρωμάτων – ακτινοβολιών του ορατού φάσματος του Νεύτωνα.

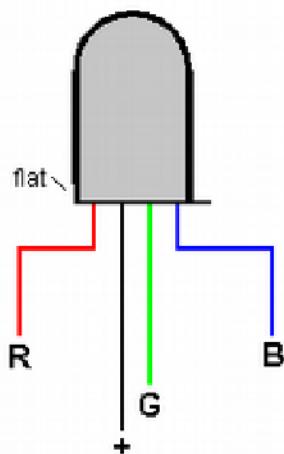


Κανόνες προσθετικής μείζης RGB (κόκκινο, πράσινο, μπλε)

Σ' αυτό το μοντέλο κάθε χρώμα μπορεί να παρασταθεί με μία τριάδα αριθμών και τιμές από 0 έως 255. Το μοντέλο βασίζεται στο γεγονός ότι όταν μία οθόνη δεν εκπέμπει φως εμφανίζεται μαύρη. Τα υπόλοιπα χρώματα δημιουργούνται με υπέρθεση των τριών βασικών με συγκεκριμένη αναλογία. Για το λόγο αυτό, το μοντέλο RGB χαρακτηρίζεται και ως προσθετικό: **Με την ανάμειξη φωτεινών ακτίνων R, G, B παράγονται άλλα χρώματα.** Επομένως, το χρωματικό μοντέλο κωδικοποιεί όλα τα χρώματα που μπορούν να εμφανιστούν σε μία οθόνη (συνήθως υπολογιστή).

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Θα μπορούσαμε να πειραματιστούμε στην παραπάνω θεωρία χρησιμοποιώντας λάμπες RGB LED. Οι λάμπες αυτές έχουν μέσα και τα τρία χρώματα και μπορούν να κάνουν προσμίξεις, έτσι ώστε να δημιουργήσουμε ένα νέο χρώμα.



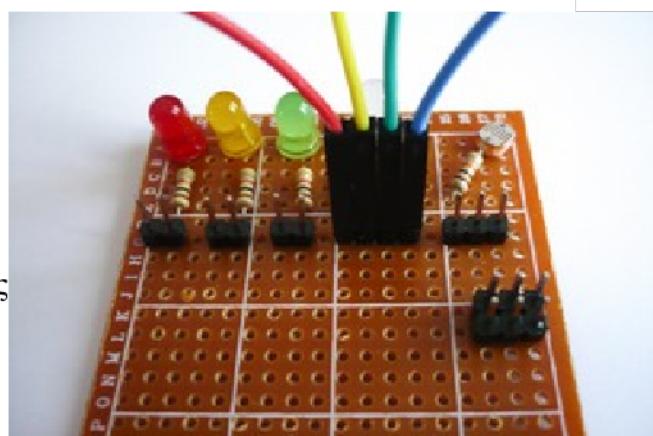
Δραστηριότητες

Υλικά

- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
- 4 Αρσενικά (male) solderless wires
- 4 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε τέσσερα θηλυκά καλώδια στις τέσσερις ακίδες του RGB LED όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.



Βήμα 2

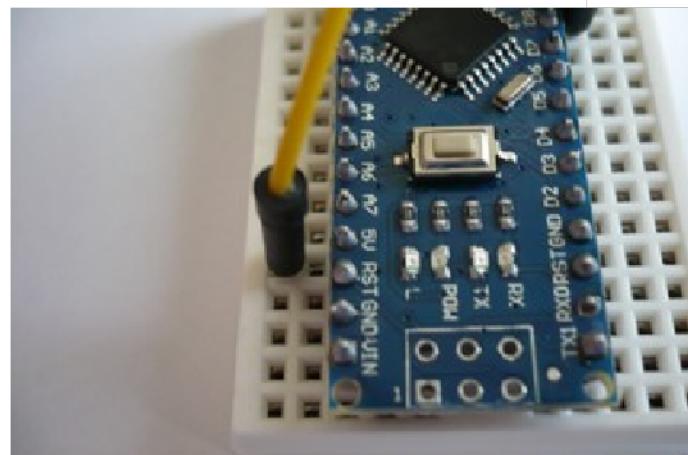
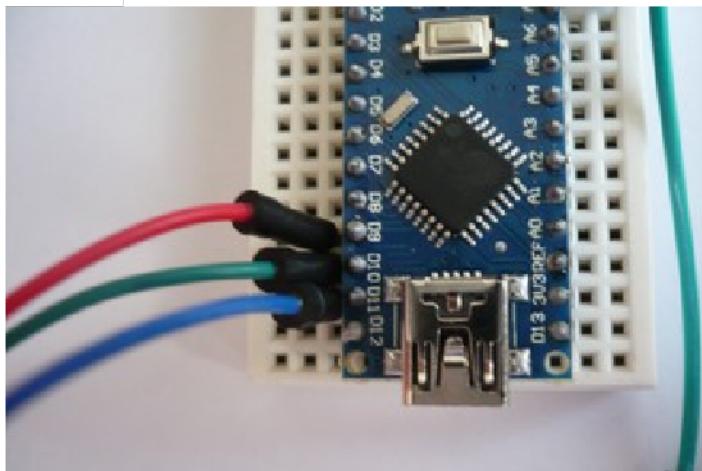
Συνδέστε τέσσερα αρσενικά καλώδια στα αντίστοιχα θηλυκά του βήματος 1 όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.



Βήμα 3

Συνδέστε τα καλώδια από την πειραματική πλακέτα σύνδεσης στο μικροελεγκτή. Στη διπλανή οικόνα φαίνεται που πρέπει να συνδέσετε κάθε καλώδιο.

- Στο D9 ελέγχουμε το κόκκινο χρώμα
- Στο D10 ελέγχουμε το πράσινο χρώμα
- Στο D11 ελέγχουμε το μπλέ χρώμα



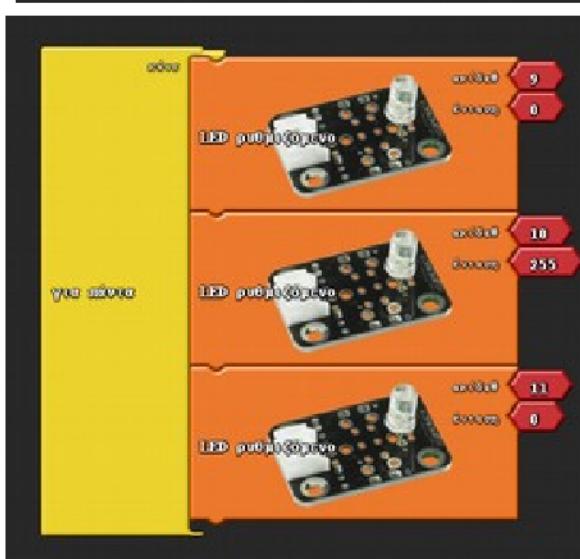
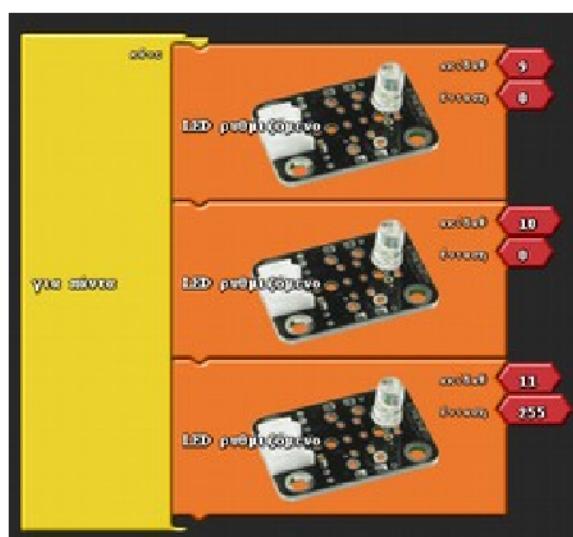
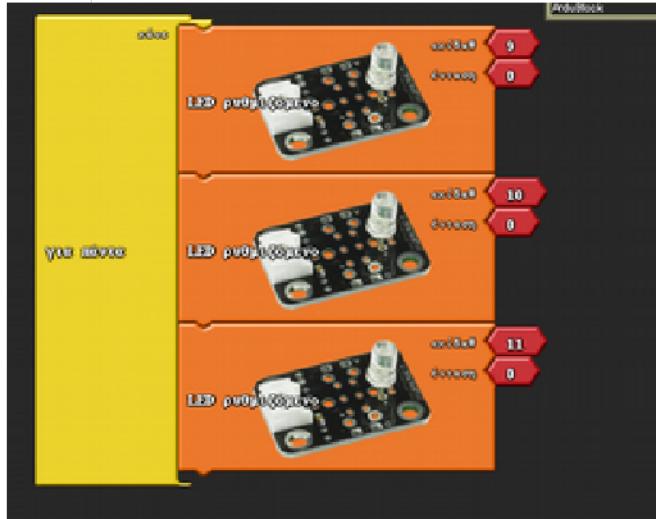
Βήμα 4

Συνδέστε το usb καλώδιο στο μικροελεγκτή και τον υπολογιστή σας.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Βήμα 5

Ανοίξτε το Ardublock, γράψτε τον τα τέσσερα παρακάτω προγράμματα και πατήστε φόρτωση για το κάθε ένα από αυτά.



Τι παρατηρείτε;

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Βήμα 6

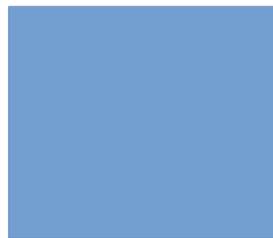
Ανοίξτε το Ardublock. Τροποποιώντας το πρόγραμμα του προηγούμενου βήματος δημιουργήστε τα παρακάτω χρώματα, βάζοντας τις αντίστοιχες τιμές στο κόκκινο, το πράσινο, και το μπλε που περιγράφονται παρακάτω. Γράψτε τον κώδικα Ardublock στο διπλανό κουτάκι.

ΚΟΚΚΙΝΟ:114
ΠΡΑΣΙΝΟ:111
ΜΠΛΕ:27



ΚΩΔΙΚΑΣ ARDUBLOCK

ΚΟΚΚΙΝΟ:114
ΠΡΑΣΙΝΟ:159
ΜΠΛΕ:207



ΚΩΔΙΚΑΣ ARDUBLOCK

ΚΟΚΚΙΝΟ:7
ΠΡΑΣΙΝΟ:133
ΜΠΛΕ:35



ΚΩΔΙΚΑΣ ARDUBLOCK

ΚΟΚΚΙΝΟ:255
ΠΡΑΣΙΝΟ:153
ΜΠΛΕ:207

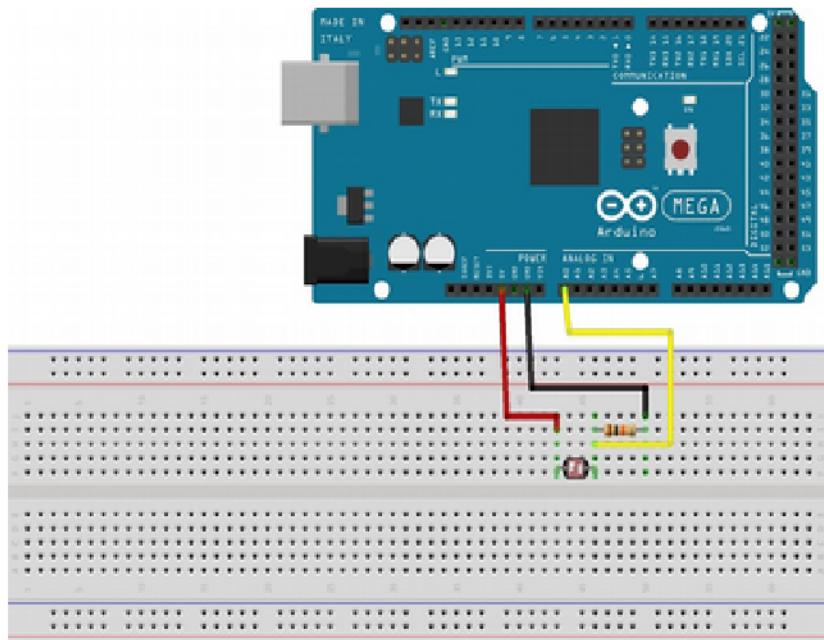


ΚΩΔΙΚΑΣ ARDUBLOCK

Φύλλο εργασίας 8 (Φωτομέτρηση)

Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



Φωτοαντιστάσεις

Οι φωτοαντιστάσεις είναι αντιστάσεις οι οποίες κατασκευάζονται από ειδικούς ημιαγωγούς όπως σελήνιο (Se), θειούχο κάδμιο (CdS), ενώσεις του μολύβδου και θείου κ.α. Στις φωτοαντιστάσεις ελαττώνεται η αντίσταση τους, όταν στην επιφάνεια τους πέσει φως κατάλληλου μήκους κύματος.

Οι φωτοαντιστάσεις ονομάζονται και LDR (Light Dependent Resistors)



Δραστηριότητες

Υλικά

1 Arduino nano
1 breadboard
1 mini usb
1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
5 Αρσενικά (male) solderless wires
5 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε ένα καλώδιο στά 5V του μικροελεγκτή σας..

Βήμα 2

Συνδέστε ένα καλώδιο στο GND του μικροελεγκτή σας.

Βήμα 3

Συνδέστε ένα καλώδιο στην αναλογική θήρα A5 του μικροελεγκτή σας.

Βήμα 4

Συνδέστε τα 5V του μικροελεγκτή σας στο θετικό της φωτοαντίστασης στην πειραματική σας πλακέτα όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα .



Βήμα 5

Συνδέστε τά GND του μικροελεγκτή σας στο αρνιτικό της φωτοαντίστασης στην πειραματική σας πλακέτα φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

Βήμα 6

Συνδέστε τά A5 του μικροελεγκτή σας στο A5 της φωτοαντίστασης στην πειραματική σας πλακέτα φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

Βήμα 7

Συνδέστε το usb καλώδιο στο μικροελεγκτή και τον υπολογιστή σας.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Βήμα 8

Ανοίξτε το Ardublock,
γράψτε τον διπλανό
κώδικα και πατήστε
φόρτωση.

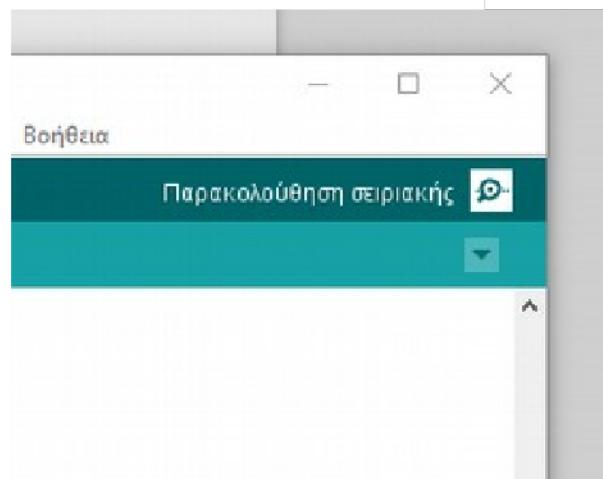


Βήμα 9

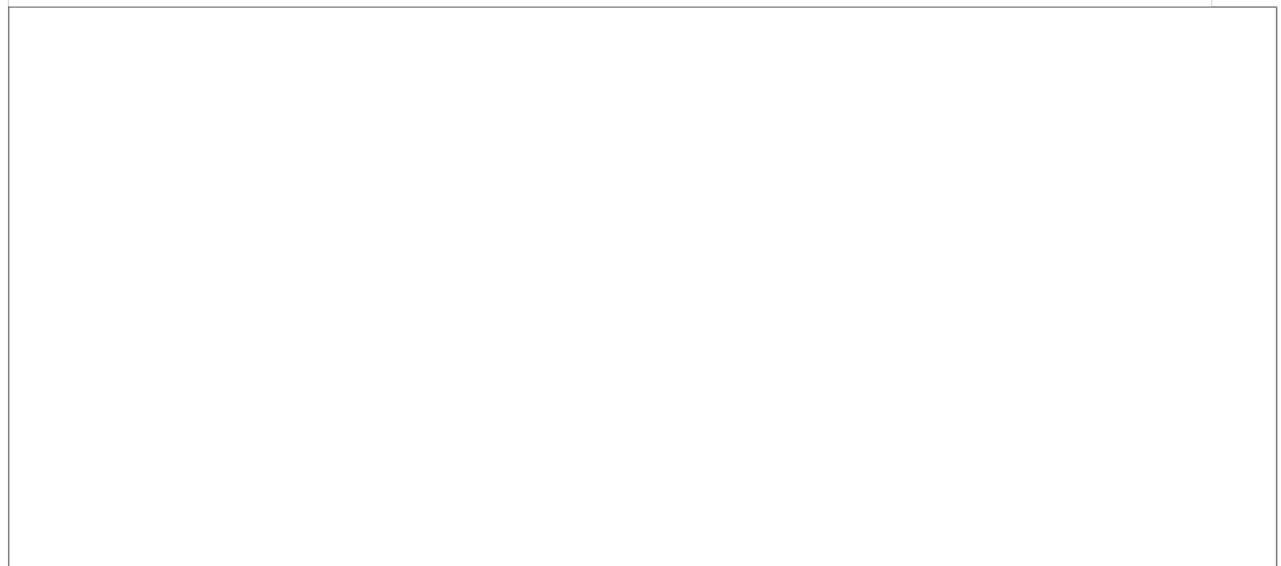
Πηγαίνετε στο IDE του arduino και πατήστε το κουμπί πάνω δεξιά με το παρακάτω εικονίδιο



στο σημείο που λέει παρακολούθηση σειριακής.
Όταν το πατήσουμε θα μας ανοίξει ένα νέο παράθυρο
όπου εκεί εμφανίζονται οι τιμές από την εντολή
εμφάνισε που δώσαμε στο πρόγραμμά μας.



Τι παρατηρείτε;



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Βήμα 10

Καλύψτε με το χέρι σας την φωτοαντίσταση.

Τι παρατηρείτε στις τιμές που εμφανίζονται στο παράθυρο παρακολούθησης σειριακής;

Βήμα 11

Παρατηρώντας τις τιμές που εμφανίζονται στο παράθυρο παρακολούθησης σειριακής καθώς κλείνετε και ανοίγετε με το χέρι σας τη φωτοαντίσταση, μπορείτε να βγάλετε κάποιο συμπέρασμα; Τι φαίνεται τελικά να μετράει η αντίσταση αυτή;

Βήμα 12

Συνδέστε το κόκκινο LED στον μικροελεγκτή σας στη θύρα D5 όπως έχετε μάθει από τα προηγούμενα μαθήματα.

Βήμα 13

Ανοίξτε το Ardublock,
γράψτε τον
διπλανό
κώδικα και
πατήστε
φόρτωση.



Βήμα 14

Καλύψτε με το χέρι σας την φωτοαντίσταση.

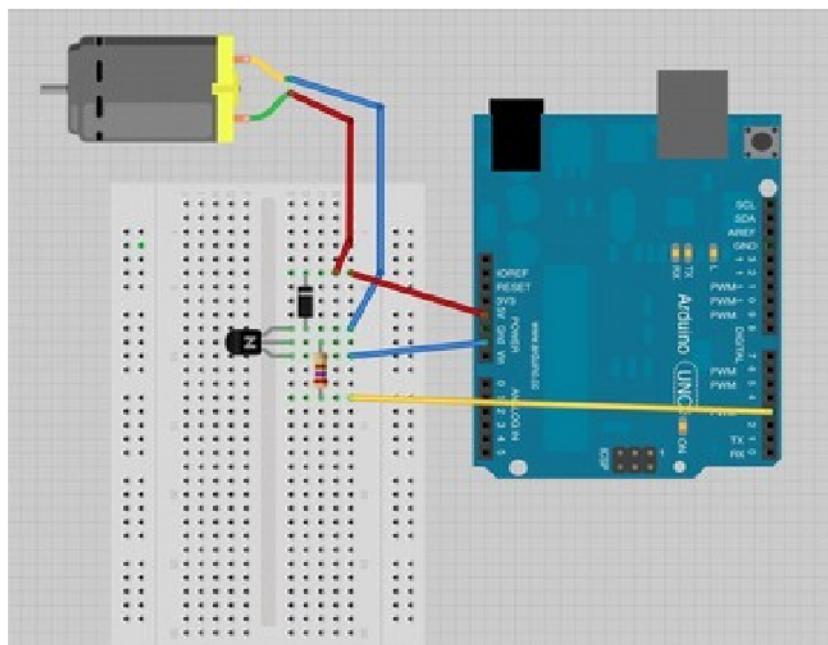
Τι παρατηρείτε ;

Διαθέτετε έναν κόκκινο LED που λάμπει όταν καλύψετε τη φωτοαντίσταση με το χέρι σας.

Φύλλο εργασίας 9 (Χρησιμοποιώντας μοτέρ - Ηλεκτρικό κινητήρα)

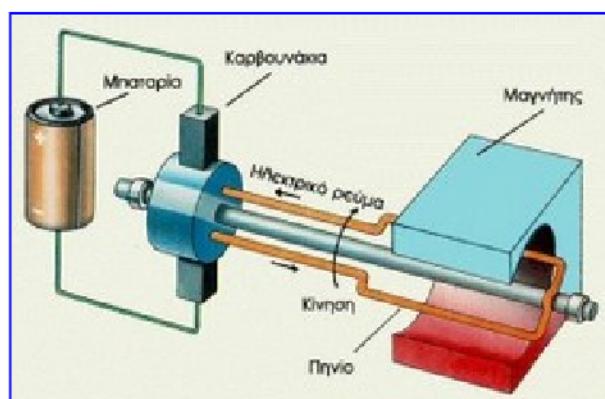
Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.

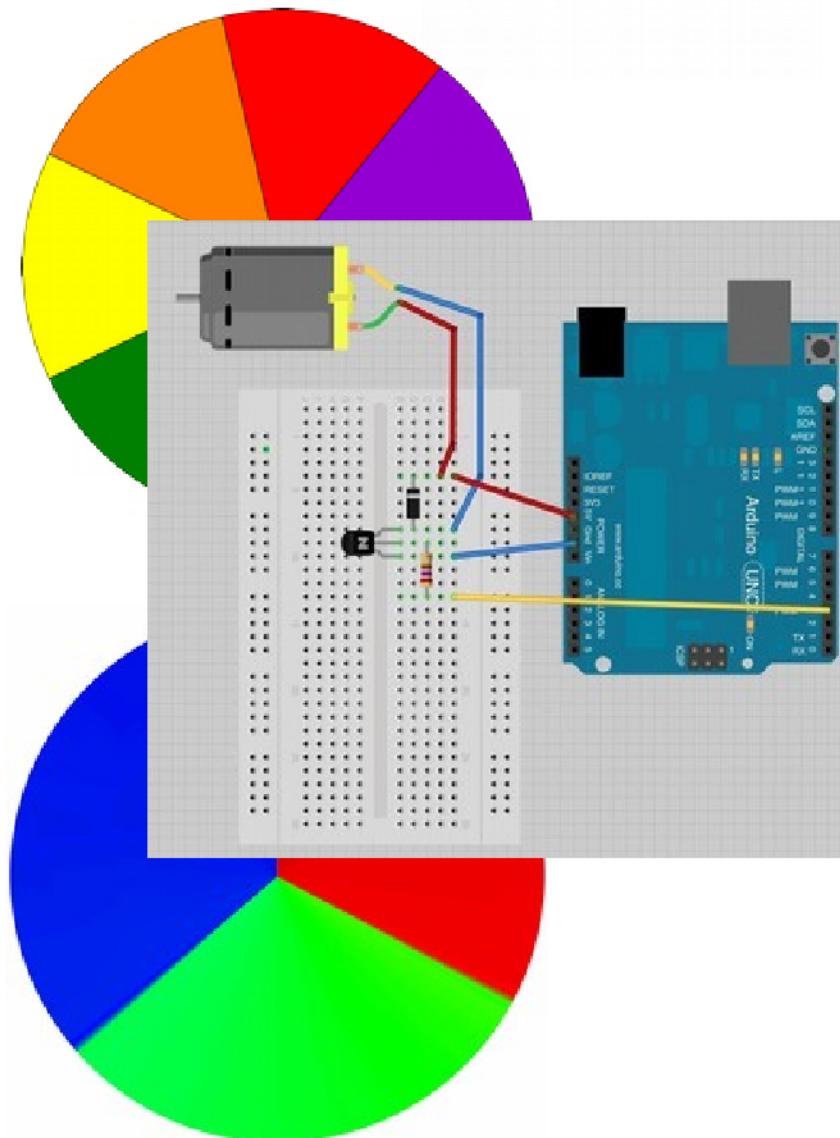


Ηλεκτρικός κινητήρας

Ο ηλεκτρικός κινητήρας δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια μηχανή που δημιουργεί κίνηση καταναλώνοντας ηλεκτρισμό. Σ' έναν απλό ηλεκτροκινητήρα, το ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει μια συρμάτινη περιέλιξη (θηλειά), η οποία βρίσκεται ανάμεσα στους πόλους ενός ηλεκτρομαγνήτη.



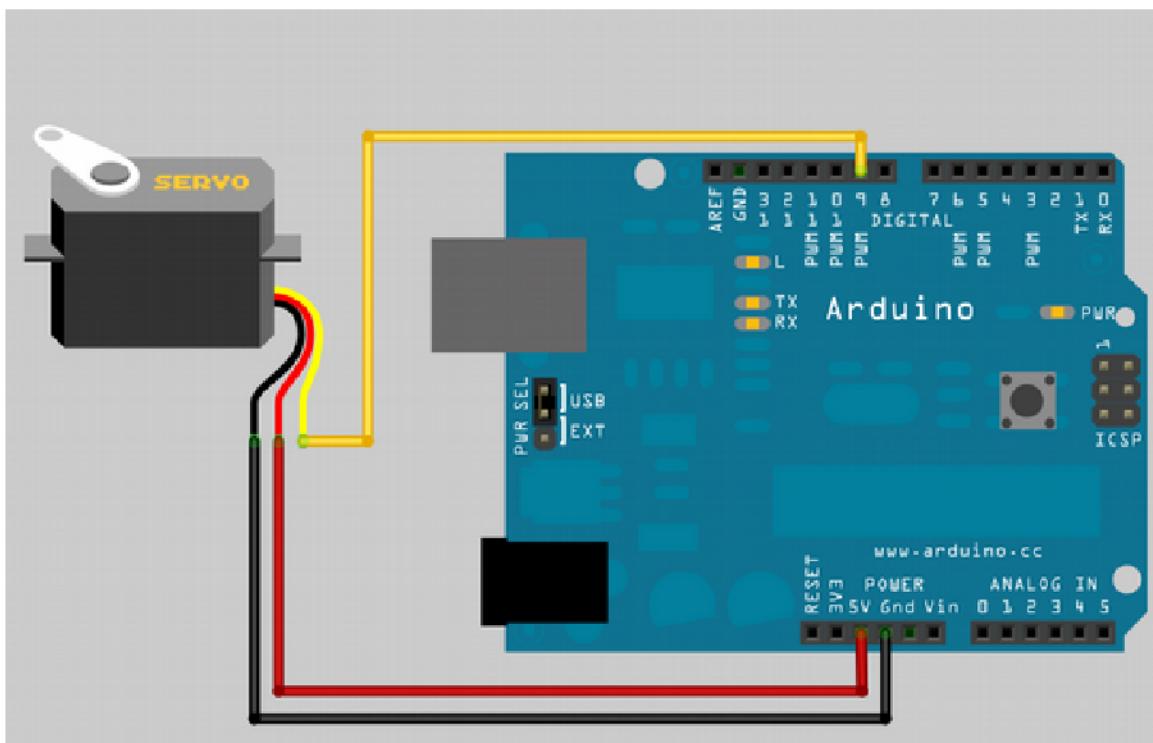
Ομως κάθε ρευματοφόρος αγωγός, που βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο, δέχεται κάποια δύναμη. Στην περίπτωση αυτή οι δυνάμεις που ασκούνται στην περιέλιξη, σπρώχνουν τη μια πλευρά της πρός τα πάνω και την άλλη πρός τα κάτω, με αποτέλεσμα αυτή να περιστρέφεται. Γι' αυτό και το σύρμα λέγεται «ρότορας», ενώ ο ηλεκτρομαγνήτης «στάτορας».



Φύλλο εργασίας 10 (Χρησιμοποιώντας Σερβομηχανισμό)

Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



- Τα τηλεκατευθυνόμενα αεροπλάνα, Ελικόπτερα, αυτοκινητάκια και γενικά όλα τα μοντέλα για να μπορούν να κινούν τα πτερύγια, το γκάζι, το τιμόνι αυτοκινήτου και όπου αλλού χρειάζεται κίνηση πρέπει να διαθέτουν ένα μηχανισμό για να κινεί όλα αυτά τα μέρη τους. Αυτό το αναλαμβάνουν οι λεγόμενοι ΣΕΡΒΟΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ (SERVO) που παίρνουν εντολή από τον δέκτη που... βρίσκεται στο μοντέλο. Τα servo αποτελούνται από πολλά γρανάζια, ένα μοτέρ, ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα και το καλώδιο σύνδεσης στο δέκτη.
- Στο εμπόριο υπάρχουν αναλογικά και ψηφιακά servo
- Τα αναλογικά είναι πιο φθηνά



- Ψηφιακά είναι ακριβότερα γιατί έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια και διατηρούν την ίδια δύναμη σε όλη την διαδρομή κατά την περιστροφή που κάνουν.
- Τα αναλογικά είναι αξιόπιστα, ασφαλή και προπαντός έχουν χαμηλή τιμή
- Τα Servo διαλέγονται ανάλογα το μοντέλο και το που θα χρησιμοποιηθεί (σε ελικόπτερο, αεροπλάνο ή αυτοκίνητο).
- Τα χαρακτηριστικά τους είναι: Τα "volt" που δέχονται και την δύναμη που αντέχουν "kg/cm"

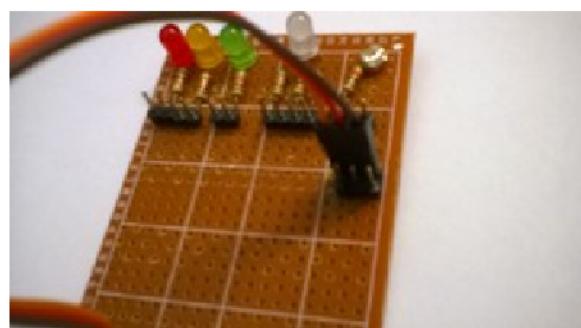
Δραστηριότητες

Υλικά

1 Arduino nano
1 breadboard
1 mini usb
1 micro servo
1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
3 Αρσενικά (male) solderless wires
4 Θηλυκά (female) solderless wires

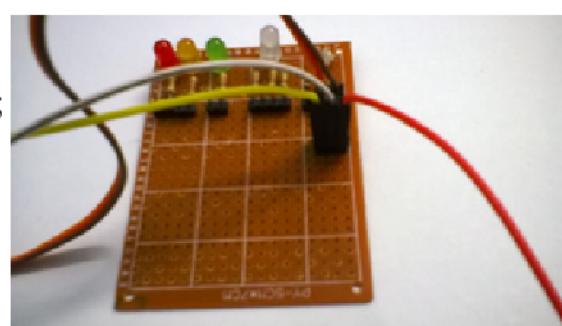
Βήμα 1

Συνδέστε το τριπλό καλώδιο του σερβομηχανισμού σας στην πλακέτα σύνδεσης



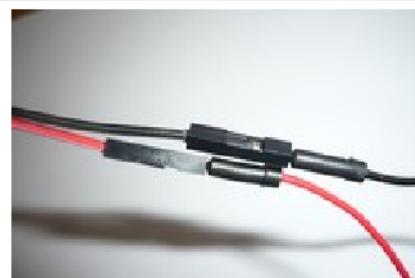
Βήμα 2

Συνδέστε τρία θηλυκά καλώδια στις αντίστοιχες ακίδες που βρίσκονται από κάτω .



Βήμα 3

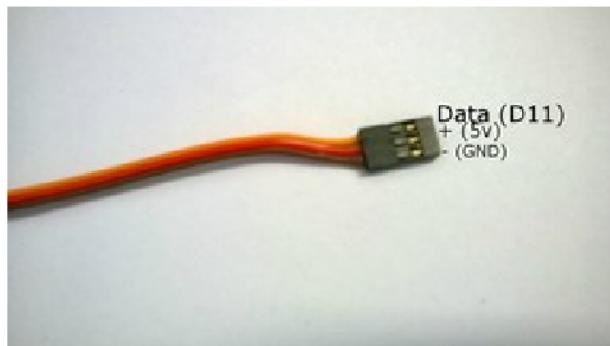
Συνδέστε τα αρσενικά καλώδια στα θηλυκά για να μπορούν με τη σειρά τους να συνδεθούν με τον μικροελεγκτή σας.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Βήμα 4

Συνδέστε τα 5V του μικροελεγκτή σας στο θετικό (κόκκινο) όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα .



Βήμα 5

Συνδέστε τά GND του μικροελεγκτή σας στο αρνητικό (καφέ) όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

Βήμα 6

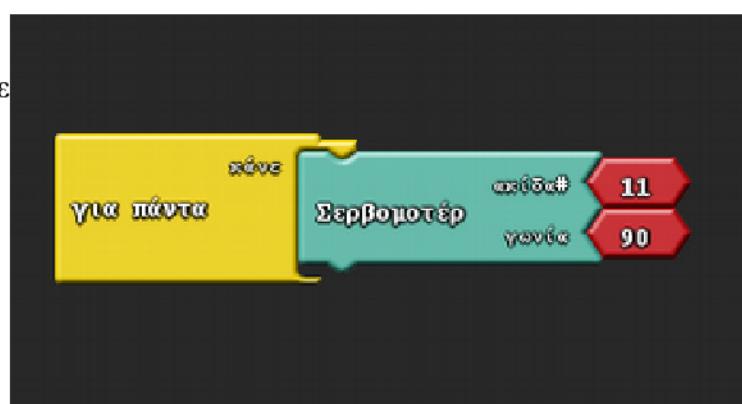
Συνδέστε τό D11 του μικροελεγκτή σας στο data (κίτρινο) όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα .

Βήμα 7

Συνδέστε το usb καλώδιο στο μικροελεγκτή και τον υπολογιστή σας.

Βήμα 8

Ανοίξτε το Ardublock, γράψτε τον διπλανό κώδικα και πατήστε φόρτωση.



Τι παρατηρείτε ; Τι μας δείχνει η τιμή 90.

Βήμα 9

Δημιουργήστε πρόγραμμα όπου θα περιστρέφει το σερβομηχανισμό 180 μοίρες. Γράψτε παρακάτω το πρόγραμμα του Ardublock.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Βήμα 10

Δημιουργήστε πρόγραμμα όπου θα περιστρέψει το σερβομηχανισμό από 0 μοίρες σε 90 μοίρες και το αντίστροφο κάθε τρία δευτερόλεπτα.

Γράψτε παρακάτω το πρόγραμμα του Ardublock.

Φύλλο εργασίας 11 (Παράγω ήχο)

Θεωρητικό μέρος

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.

Η μουσική, η ανθρώπινη φωνή, το κελάηδισμα ενός πουλιού, το βούισμα ενός κουνουπιού, ο θόρυβος μιας μηχανής είναι **ήχοι**.

Με τον ήχο, με τη φωνή μας, επικοινωνούμε με τους άλλους ανθρώπους. Δεν αρκεί όμως να μπορούμε να μιλήσουμε, για να συνεννοηθούμε. Πρέπει να γνωρίζουμε και τον ίδιο κώδικα, να μιλάμε την ίδια γλώσσα. Για να μπορούμε να επικοινωνούμε με ανθρώπους που μεγάλωσαν και ζουν σε άλλες χώρες, μαθαίνουμε τη γλώσσα τους ή μαθαίνουν εκείνοι τη δική μας

Τι κοινό έχουν η κιθάρα, το ραδιόφωνο, το κουδούνι και το παιδί που φωνάζει;
Παράγουν ήχο! Τα σώματα που παράγουν ήχο τα ονομάζουμε **ηχητικές πηγές**.

Παραγωγή του ήχου

Η παραγωγή του ήχου οφείλεται στην παλμική κίνηση, στην ταλάντωση κάποιου υλικού σώματος που ονομάζουμε ηχητική πηγή. Κατά την παραγωγή του ήχου, τα μόρια της ηχητικής πηγής εξαναγκασμένα από κάποια αιτία, όπως για παράδειγμα ένα χτύπημα, ταλαντώνονται όλα μαζί.

Πώς διαδίδεται ο ήχος;

Όταν χτυπάμε το ταμπουρίνο, η μεμβράνη του αρχίζει να ταλαντώνεται, να πάλλεται. Αρχικά η μεμβράνη κινείται προς τα εμπρός. Τα μόρια του αέρα μπροστά από τη μεμβράνη δεν μπορούν να κινηθούν τόσο γρήγορα, ώστε να διαφύγουν γύρω της. Έτσι δημιουργείται ένα **πύκνωμα** των μορίων του αέρα. Στη συνέχεια, λόγω της ταλάντωσης, η μεμβράνη κινείται απότομα προς τα πίσω. Τότε υπάρχει περίσσεια χώρου για τον αέρα μπροστά από τη μεμβράνη. Στο σημείο αυτό δημιουργείται ένα **αραιώμα** των μορίων του αέρα. Η συνέχιση της ταλάντωσης δημιουργεί στον αέρα πυκνώματα και αραιώματα το ένα μετά το άλλο. Το πρώτο πύκνωμα του αέρα απομακρύνεται από τη μεμβράνη και ακολουθείται από ένα αραιώμα, ένα πύκνωμα, ένα αραιώμα... Τα πυκνώματα και τα αραιώματα των μορίων του αέρα απομακρύνονται από τη μεμβράνη δημιουργώντας ένα **ηχητικό κύμα**. Όταν χτυπάμε το ταμπουρίνο, μεταφέρεται ενέργεια από το χέρι μας στη μεμβράνη. Στη συνέχεια η ενέργεια μεταφέρεται στα μόρια του αέρα, καθώς δημιουργούνται πυκνώματα και αραιώματα. Η κινητική ενέργεια των μορίων, η ενέργεια του ηχητικού κύματος διαδίδεται σε όλες τις κατευθύνσεις. Το ηχητικό κύμα μεταφέρει, λοιπόν, ενέργεια.

Χαρακτηριστικά του ήχου

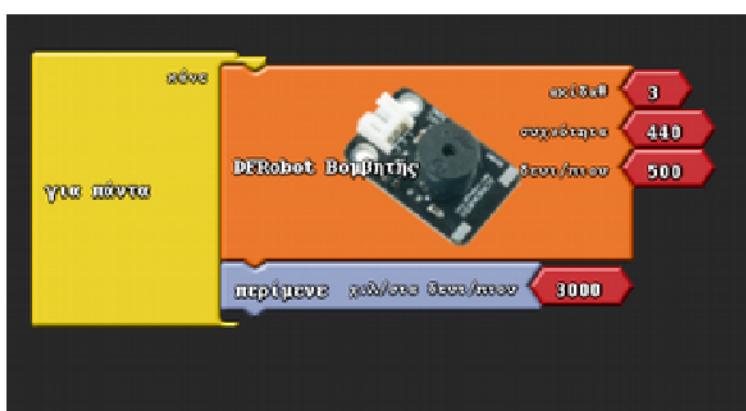
Ένα ηχητικό κύμα χαρακτηρίζεται από φυσικές ιδιότητες όπως συχνότητα, περίοδος, μήκος κύματος, πλάτος ταλάντωσης, χρόνος και κυματομορφή. Από αυτές τις ιδιότητες πηγάζουν τέσσερα χαρακτηριστικά που αποσκοπούν στην περιγραφή ενός ήχου από μουσικό ακουστικής προσέγγισης και είναι τα εξής: ύψος, ένταση, διάρκεια και χροιά (Seashore, 1967, σ.16).

Η συχνότητα εκφράζει την ταχύτητα ταλάντωσης και μετράται σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο (Hertz, Hz). Γρηγορότερες ταλαντώσεις επιφέρουν υψηλότερους - οξύτερους - ήχους, ενώ βραδύτερες ταλαντώσεις επιφέρουν χαμηλότερους - βαρύτερους - ήχους. Ο μουσικά εξειδικευμένος όρος 'ύψος' δηλώνει πόσο υψηλός ή χαμηλός είναι ένας ήχος, χαρακτηριστικό που εξαρτάται από την έντονη παρουσία περιοδικών ταλαντώσεων.

Ως ένταση αποκαλείται το πόσο ισχυρή ή ασθενής είναι η ταλάντωση ενός σώματος. Πλατύτερες ταλαντώσεις επιφέρουν ηχητικά κύματα με μεγαλύτερη ένταση, σε σύγκριση με ταλαντώσεις μικρότερου πλάτους των οποίων το προϊόν είναι ήχοι ασθενέστεροι.

Η διάρκεια ορίζει τον συνολικό χρόνο για τον οποίο ένας ήχος γίνεται αντιληπτός. Ένας ήχος είναι μακρύτερος από έναν άλλο, βραχύτερο, όταν η αντιληπτή διάρκεια είναι συγκριτικά μεγαλύτερη.

Με βάση την κυματομορφή, οι ήχοι ταξινομούνται σε απλούς ή σύνθετους, και σε περιοδικούς ή μη περιοδικούς - το ημιτονοειδές κύμα είναι ένα παράδειγμα απλού και περιοδικού ηχητικού κύματος, ενώ ο λευκός θόρυβος είναι ήχος σύνθετος και μη περιοδικός. Από την κυματομορφή ενός ήχου πηγάζει το χαρακτηριστικό της χροιάς, το οποίο και εκφράζει την ποιότητα ενός ηχητικού κύματος - πρόκειται για το χαρακτηριστικό εκείνο που προσδιορίζει την ταυτότητα της ηχητικής πηγής και κάνει εφικτό τον διαχωρισμό μεταξύ δύο διαφορετικών ηχητικών πηγών.



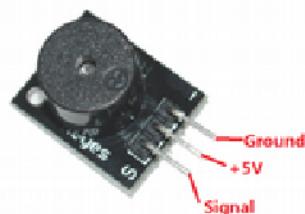
Δραστηριότητες

Υλικά

- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 micro servo
- 1 Πειραματική πλακέτα σύνδεσης
- 3 Αρσενικά (male) solderless wires
- 4 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε το τριπλό καλώδιο του σερβομηχανισμού σας στην πλακέτα σύνδεσης



Φύλλο εργασίας 12 (Αισθητήρας απόστασης υπερήχων)

Θεωρητικό μέρος

Υπέρηχος (ultrasound) ονομάζεται το μηχανικό κύμα με συχνότητα μεγαλύτερη από αυτήν που μπορεί να ακούσει ο άνθρωπος (περίπου 20.000 Hz). Με άλλα λόγια ο υπέρηχος είναι ένας ήχος τόσο ψηλός που δεν μπορούμε να τον ακούσουμε, καθώς το ανθρώπινο αυτί έχει κάποια όρια και δεν μπορεί να ακούσει πολύ ψηλούς ή χαμηλούς ήχους. Ωστόσο, άλλα ζώα είναι ικανά να ακούσουν υπερήχους, όπως ο σκύλος, ενώ οι νυχτερίδες χρησιμοποιούν για να "βλέπουν" την νύχτα.

Η φυσική των υπερήχων είναι ίδια με των ηχητικών κυμάτων.

Εφαρμογές

Οι υπέρηχοι χρησιμοποιούνται σε συσκευές απεικόνισης του εσωτερικού ενός ανθρώπου και άλλων αντικειμένων. Μια σημαντική εφαρμογή είναι η απεικόνιση του έμβρυου στις έγκυες γυναίκες. Οι υπέρηχοι παράγονται από κάποιο κρύσταλλο που δονείται εξαιτίας του πιεζοηλεκτρικού φαινόμενου. Μέσα στο σώμα ο υπέρηχος ανακλάται στις περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη αλλαγή στην πυκνότητα. Ο παλμός που ανακλάστηκε επιστρέφει στον κρύσταλλο, ο οποίος πάλλεται και παράγει μια ηλεκτρική ώση, η οποία απεικονίζεται με κατάλληλη συσκευή (οθόνη).

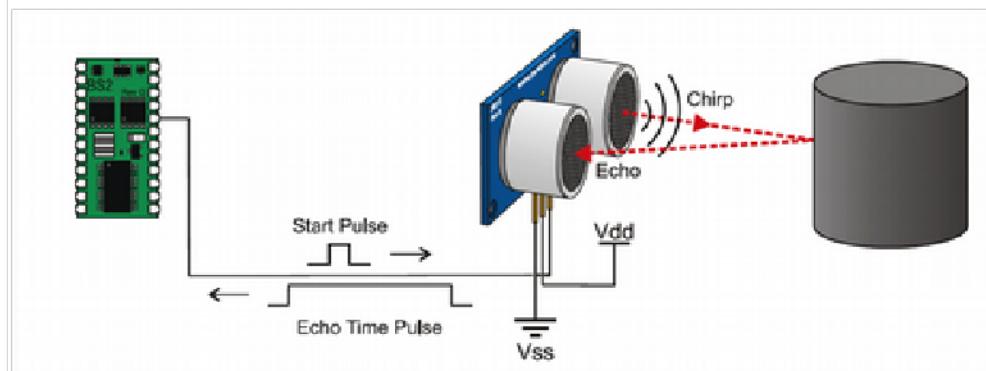
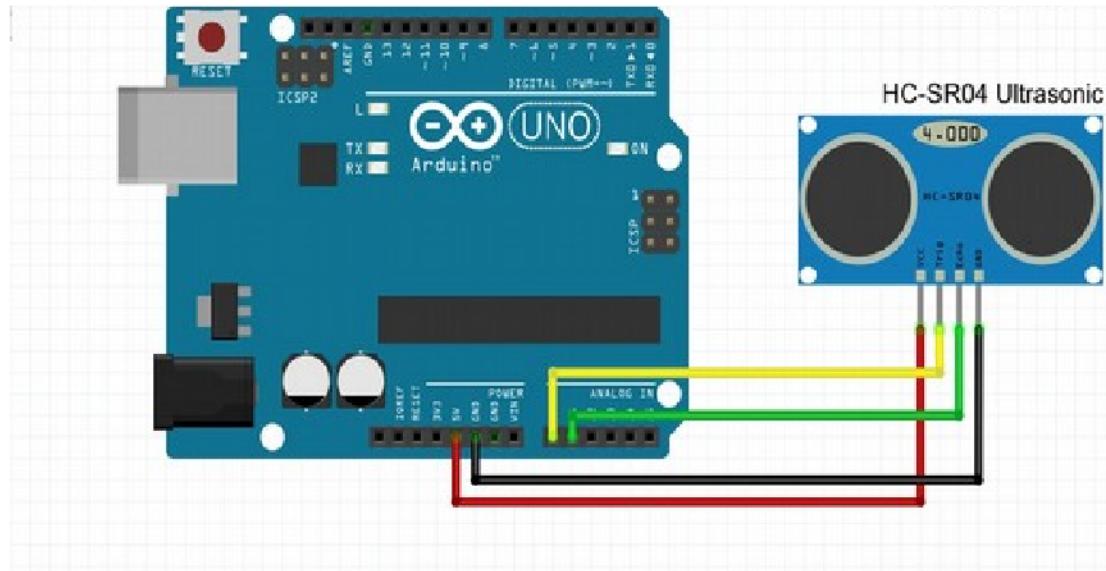
Άλλες εφαρμογές των υπερήχων είναι οι συγκολλήσεις, οι καθαρισμοί και οι μη καταστροφικοί έλεγχοι. Οι υπέρηχοι αποτελούν μια από τις σημαντικότερες μη καταστροφικές μεθόδους ελέγχου υλικών.

Ειδικότερα στη βιομηχανία, οι υπέρηχοι χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση ρωγμών και δομικών ατελειών, την ομογενοποίηση του σκυροδέματος, τον καθαρισμό κοσμημάτων, εξαρτημάτων και υφασμάτων, την παλαίωση οίνων, την επιτάχυνση φυσικο-χημικών διεργασιών (διασπορά, κατακρήμνιση, γαλακτοματοποίηση), κτλ.

Στην ιατρική, οι υπέρηχοι χρησιμοποιούνται ως διαγνωστική μέθοδος, για την ανίχνευση όγκων και οιδημάτων, καθώς και για εξωσωματική λιθοτριψία.

Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



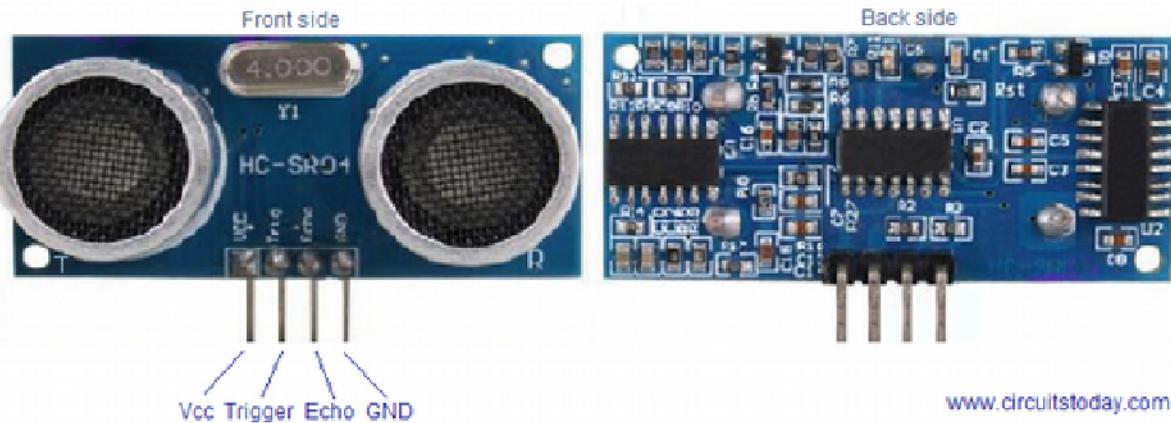
Δραστηριότητες

Υλικά

- 1 Arduino nano
- 1 breadboard
- 1 mini usb
- 1 HC-SR04 (Αισθητήρας υπερήχων)
- 4 Αρσενικά (male) solderless wires
- 4 Θηλυκά (female) solderless wires

Βήμα 1

Συνδέστε τον αισθητήρα στο Arduino όπως περιγράφετε κάτω από την εικόνα.



Vcc -> 5V

Trigger -> D3

Echo-> D4

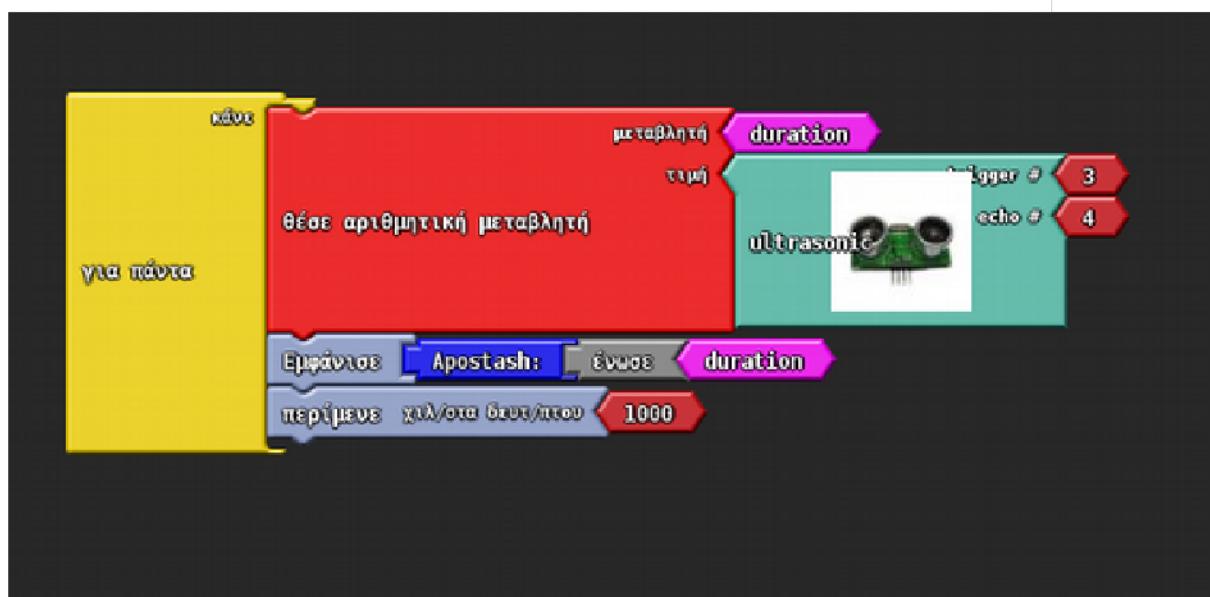
Gnd-> Gnd

Βήμα 2

Συνδέστε το usb καλώδιο στο μικροελεγκτή και τον υπολογιστή σας.

Βήμα 3

Ανοίξτε το
Ardublock,
γράψτε τον
διπλανό
κώδικα και
πατήστε
φόρτωση.



Μαθαίνω να προγραμματίζω τον μικροελεγκτή Arduino

Τι παρατηρείτε ; Τι μας δείχνει η τιμή 90.

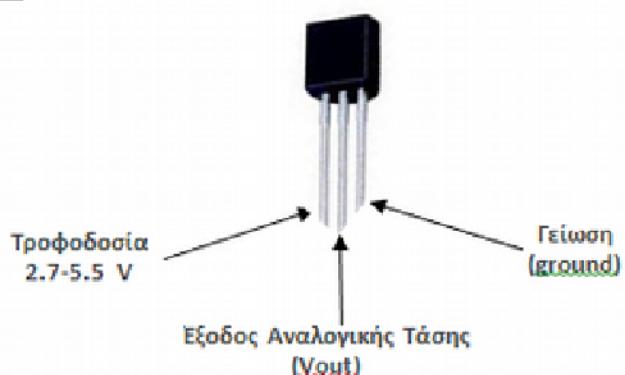
Βήμα 9

Δημιουργήστε πρόγραμμα όπου θα περιστρέψει το σερβομηχανισμό 180 μοίρες.

Γράψτε παρακάτω το πρόγραμμα του Ardublock.

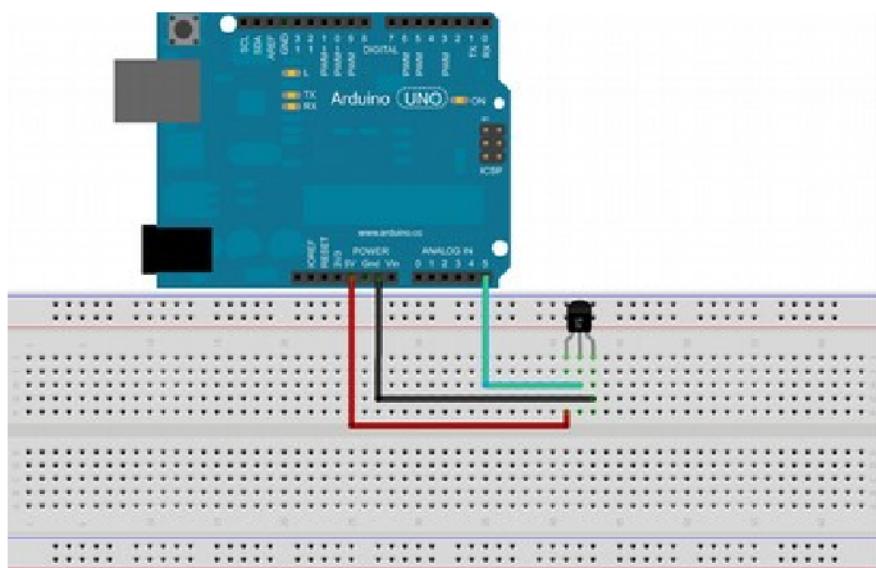
Φύλλο εργασίας 13 (Αισθητήρας θερμοκρασίας LM35)

Θεωρητικό μέρος



$$\text{Temp}({}^{\circ}\text{C}) = \frac{V_{\text{out}}(\text{mV})}{0.01}$$

Παρακάτω παρουσιάζετε το ηλεκτρονικό κύκλωμα που θα χρησιμοποιηθεί.



Πηγές

<http://makolas.blogspot.gr/2010/10/to-rgb-scratch.html>

<http://blog.arduino.cc/>

<https://www.arduino.cc/>

<https://scratch.mit.edu/>

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/>

Ανάπτυξη εφαρμογών με το Arduino (Παναγιώτης Παπάζογλου, Σπύρος-Πολυχρόνης Λιωνής)

<http://users.sch.gr/kgiannaras/mathimata/genika-ilektronika/fotoantistasi.html>

<http://www.noesis.edu.gr/>

http://scada.manikasdesign.eu/index.php/lesson5_gr/lesson5_1_gr/lesson5_1_1_gr