τεχνολογία | Τ04.1



teach with space

\rightarrow **FNOPIETE TO ARDUINO!**

Εισαγωγή στον προγραμματισμό με Arduino με τη χρήση C++









Δεδομένα	σελ. 3
Περίληψη δραστηριοτήτων	σελ. 4
Δραστ. 0: Ξεκινώντας	σελ. 5
Δραστ. 1: Κάνε με να αναβοσβήσω!	σελ. 8
Δραστ 2: Αναβόσβησε ένα S.O.S.!	σελ. 11
Δραστ. 3: Μέτρηση της θερμοκρασίας	σελ. 12
Δραστ. 4: Μέτρηση της πίεσης	σελ. 16
Δραστ. 5: Μετρώντας το υψόμετρο	σελ. 18
Φύλλα εργασίας μαθητών	σελ. 19
Σύνδεσμοι	σελ. 34

teach with space – meet arduino | T04.1 www.esa.int/education

Το Γραφείο ESA Education δέχεται ανατροφοδότηση και σχόλια education@esa.int

Μια παραγωγή από την ESA Education

Copyright 2018 © European Space Agency

\rightarrow **FNOPISTE TO ARDUINO!**

Εισαγωγή στον προγραμματισμό με Arduino με τη χρήση C++

Δεδομένα

Ηλικία: 14-20 ετών

Σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα: προγραμματισμός, ηλεκτρονικά

Πολυπλοκότητα: Μέτρια

Χρόνος μαθήματος που απαιτείται: 90-120 λεπτά

Τοποθεσία: Εσωτερικός χώρος

Περιλαμβάνει χρήση: Arduino λογισμικό

και εξοπλισμός

Λέξεις κλειδιά: Arduino, Αισθητήρας, Κώδικας

Περίληψη

Οι μαθητές θα ανακαλύψουν την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στο διάστημα μέσα από το εργαλείο Arduino. Θα κατασκευάσουν κυκλώματα για να αναβοσβήνουν ένα LED και να μετρούν τη θερμοκρασία, την πίεση και το υψόμετρο. Οι βασικές γνώσεις προγραμματισμού με C++ θα εισαχθούν με το λογισμικό Arduino IDE (Integrated Development Environment). Αυτό το σετ δραστηριοτήτων θα μπορούσε να είναι το σημείο έναρξης για μελλοντική συμμετοχή στο διαγωνισμό <u>CanSat</u>.

Μαθησιακά αποτελέσματα

- Βελτίωση δεξιοτήτων ανάλυσης
- Ανάπτυξη της κατανόησης μιας γλώσσας προγραμματισμού
- Ανάπτυξη της κατανόησης της κατασκευής κυκλωμάτων
- Κατανόηση του πώς οι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων
- Βελτίωση δεξιοτήτων ομαδικού πνεύματος

	Δραστηριότητες – Περιεχόμενα και αποτελέσματα				
	Τίτλος	Περιγραφή	Αποτέλεσμα	Απαιτήσεις	Χρόνος
1	Ξεκινώντας	Μια εισαγωγή στα εξαρτήματα που χρησιμοποιούντ αι κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας	Οι μαθητές θα εξοικειωθούν με τα εξαρτήματα και τις λειτουργίες τους	Βασική κατανόηση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων	10 λεπτά
1	Κάνε με να αναβοσβήσω!	Οι μαθητές θα δημιουργήσουν το πρώτο τους κύκλωμα Arduino	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να ελέγχουν ένα LED με κώδικα που έχουν γράψει οι ίδιοι	Ολοκλήρωση της προηγούμενης δραστηριότητας	15 λεπτά
2	Αναβόσβησε ένα S.O.S	Οι μαθητές θα μάθουν πώς να στέλνουν πιο περίπλοκα μηνύματα χρησιμοποιώντα ς ένα LED	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να γράψουν τον κώδικα και να προγραμματίσουν το LED ώστε να στέλνει ένα S.O.S	Ολοκλήρωση των προηγούμενων δραστηριοτήτων	15 λεπτά
3	Μἑτρηση της θερμοκρασίας	Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσ ουν ένα θερμίστορ για να μετρήσουν τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος	Οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάσουν πιο πολύπλοκα κυκλώματα και να τα χρησιμοποιήσουν για μετρήσεις του περιβάλλοντος	Ολοκλήρωση των προηγούμενων δραστηριοτήτων	20 λεπτά
4	Μἑτρηση της πίεσης	Οι μαθητές βλέπουν πώς να χρησιμοποιούν έναν αισθητήρα πίεσης για να μετρήσουν την τοπική πίεση του αέρα	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατασκευάζουν πιο πολύπλοκα κυκλώματα και να τα χρησιμοποιούν για μετρήσεις του περιβάλλοντος	Ολοκλήρωση των προηγούμενων δραστηριοτήτων	20 λεπτά
5	Μετρώντας το υψόμετρο	Οι μαθητές θα δουν πώς να καθορίζουν το υψόμετρο από τις μετρήσεις της τοπικής πίεσης του αέρα	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατασκευάζουν κυκλώματα και να χειρίζονται τον κώδικα προκειμένου να λάβουν τις μετρήσεις του περιβάλλοντός τους	Ολοκλήρωση των προηγούμενων δραστηριοτήτων	20 λεπτά

→ Δραστηριότητα 0: Ξεκινώντας

Εισαγωγή

Το Arduino είναι μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή μιας μεγάλης ποικιλίας ηλεκτρονικών έργων, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας προσομοίωσης πραγματικών διαστημικών αποστολών όπως της ExoMars (<u>http://exploration.esa.int/mars/</u>). Το Arduino ενσωματώνει τόσο μια φυσική, προγραμματιζόμενη πλακέτα κυκλώματος (υλικόhardware) όσο κι ένα κομμάτι λογισμικού ή IDE (Integrated Development Environment) που εκτελείται σε υπολογιστή.

Το εργαλείο Arduino και το λογισμικό του σχεδιάστηκαν από καλλιτέχνες, σχεδιαστές, χομπίστες, χάκερς και από άτομα που επιδεικνύουν ενδιαφέρον στη δημιουργία διαδραστικών αντικειμένων και περιβαλλόντων. Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε να αλληλεπιδρά με κουμπιά, LEDs, αισθητήρες, κινητήρες, ηχεία, μονάδες GPS, κάμερες, διαδίκτυο, ακόμη και με το κινητό σας τηλέφωνο ή την τηλεόραση! Αυτή η ευελιξία, συνδυασμένη με το γεγονός ότι το λογισμικό του Arduino είναι δωρεάν, οι πλακέτες και οι αισθητήρες είναι σχετικά φθηνοί και τόσο το λογισμικό όσο και το υλικό είναι ευκολονόητα, έχει οδηγήσει σε μια μεγάλη κοινότητα χρηστών. (www.arduino.cc).

Υλικό-Hardware

Για αυτή τη δραστηριότητα θα χρησιμοποιήσουμε το Arduino Uno (Εικόνα Α1, κουτί νούμερο h). Το Arduino μπορεί να παρέχει τάση στους ηλεκτρικούς του συνδέσμους (μεταλλικά πόδια) και να διαβάζει την τάση από αυτά. Παρατηρήστε τον αριθμό που βρίσκεται δίπλα σε κάθε ηλεκτρονικό σύνδεσμο, με το **GND** (έδαφος) να ενεργεί ως αρνητικός πόλος και το **Vin** ή το **5V** ως θετικοί πόλοι (όπως η θετική και η αρνητική πλευρά μιας μπαταρίας).

Θα χρησιμοποιήσουμε τα παρακάτω στοιχεία που εμφανίζονται στην Εικόνα Α1:

- a. Πλακέτα: Μια δομή στήριξης για εύκολη σύνδεση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.
- b. Αισθητήρας πίεσης MPX4115A: Ένα εξάρτημα που μετράει την απόλυτη πίεση του περιβάλλοντος.
- c. Αντιστάσεις των 220Ω και 10kΩ: Για τον έλεγχο της ροής του ρεύματος. Η αντίσταση μετράται σε ohms (Ω). Οι αντιστάσεις έχουν χρωματιστές λωρίδες πάνω τους για να υποδεικνύουν την τιμή τους.
- d. USB καλώδιο: Χρησιμοποιείται για να συνδεθεί το Arduino με τον υπολογιστή και/ή μια πηγή ενέργειας.
- e. Καλώδια: Χρησιμοποιείται για την ηλεκτρική σύνδεση εξαρτημάτων.
- f. LEDs (Light Emitting Diode-Δίοδος Εκπομπής Φωτός): Ηλεκτρονικά εξαρτήματα που παράγουν φως όταν ηλεκτρισμός περνάει μέσα από αυτά.
- **g. Αισθητήρες θερμοκρασίας:** Ένας αναλογικός αισθητήρας (όπως ένας LM35) και ένα θερμίστορ (μια αντίσταση που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στη θερμοκρασία).
- h. Arduino πλακέτα: Δουλεύει όπως ένας απλός υπολογιστής που περιέχει έναν επεξεργαστή, μνήμη και κάποιες ακίδες εισόδου και εξόδου.



↑ Arduino βασικά εργαλεία kit



Όταν συνδέσετε το Arduino, ο υπολογιστής σας θα πρέπει να το αναγνωρίσει και να ξεκινήσει τη διαδικασία της εγκατάστασης του αντίστοιχου οδηγού (driver). Εάν έχετε προβλήματα με την εγκατάσταση των drivers μπορείτε να βρείτε περισσότερες οδηγίες εδώ: <u>www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno</u>

*Παρακαλούμε βεβαιωθείτε ότι επιλέξατε την σωστή πλακέτα (δοκιμάστε την Genuino Uno) και τη σωστή σειριακή θύρα (COM) από το μενού Εργαλείων!

teach with space – meet arduino | T04.1a

6

Λογισμικό-Software

Το λογισμικό του Arduino μπορεί εύκολα να κατέβει και να εγκατασταθεί από εδώ: <u>www.arduino.cc/en/Main/Software</u>

Τα προγράμματα που έχουν γραφτεί με τη TOU Λογισμικού χρήση Arduino (IDE) ονομάζονται sketches. Αυτά τα προγράμματα έχουν γραφτεί σε επεξεργαστή κειμένου και αποθηκεύονται με επέκταση αρχείου .ino. Ο επεξεργαστής έχει λειτουργίες για αντιγραφή/ επικόλληση και για αναζήτηση/ αντικατάσταση κειμένου. Η περιοχή του μηνύματος στο κάτω μέρος (Εικόνα Α4) παρέχει ανατροφοδότηση καθώς γίνεται η αποθήκευση και η εξαγωγή ενώ παράλληλα εμφανίζει λάθη. Η επιλεγμένη πλακέτα και η σειριακή θύρα εμφανίζονται στην κάτω αριστερή γωνία του παραθύρου. Τα κουμπιά της γραμμής εργαλείων σάς επιτρέπουν επιβεβαιώσετε και να μεταμορφώσετε va προγράμματα, να δημιουργήσετε, να ανοίξετε, και να αποθηκεύσετε sketches και να ανοίξετε τη σειριακή κονσόλα (για να δείτε τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τους αισθητήρες). Η Εικόνα A4T είναι ένα στιγμιότυπο οθόνης της γραφικής διεπαφής του IDE Arduino.



↑ Arduino IDE περιβάλλον

Arduino εντολές – Πίνακας Α1

Επιβεβαίωση: Ελέγχει τον κώδικά σας για λάθη όταν τον συντάσσετε.

Μεταμόρφωση: Συντάσσει τον κώδικά σας και τον ανεβάζει στον διαμορφωμένο πίνακα.

Νέο: Δημιουργεί ένα νέο sketch.

Άνοιγμα: Παρουσιάζει ένα μενού με όλα τα sketches που βρίσκονται στη βιβλιοθήκη σας.

Αποθήκευση: Αποθηκεύει το sketch.

Σεριακή οθόνη: Ανοίγει την σειριακή κονσόλα, επιτρέποντάς σας να δείτε τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τους αισθητήρες.

Επιπλέον εντολές βρίσκονται στα πέντε μενού: Αρχείο, Επεξεργασία, Sketch, Εργαλεία και Βοήθεια.

1

01

→ Δραστηριότητα 1: Κάνε με να αναβοσβήσω!

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές θα ελέγξουν ένα LED με το Arduino. Ο σκοπός είναι να ελέγξουν το πώς αναβοσβήνει το LED και να κατανοήσουν πώς γράφεται/χρησιμοποιείται ο κώδικας για να ελέγχει κάθε LED. Περισσότερες πληροφορίες μπορούν να αντληθούν μέσα από μια γρήγορη αναζήτηση Google: Arduino LED blink.

Εξοπλισμός

- 1 Arduino Uno
- 1 πλακέτα
- 1 LED (πράσινο)
- 1 220Ω αντίσταση (κόκκινο/κόκκινο/μαύρο/μαύρο/καφέ)
- 2 σύρματα

Άσκηση

Ρύθμιση

Το κύκλωμα ρυθμίζεται ως εξής:

- a. Συνδέστε το πράσινο LED στην πλακέτα όπως φαίνεται στην Εικόνα Α5.
- b. Συνδέστε την αντίσταση 220Ω (κόκκινο/κόκκινο/μαύρο/μαύρο/καφέ) με το κοντό σκέλος του LED όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.
- c. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε το μακρύ σκέλος του LED με την ακίδα με αριθμό **13** του Arduino Uno
- d. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε την αντίσταση με την ακίδα **GND** του Arduino Uno.
- e. Τέλος, συνδέστε το Arduino UNO με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB.



↑ Arduino κύκλωμα έτοιμο να αναβοσβήσει το πράσινο LED

Κώδικας

Οι μαθητές θα ανεβάσουν ένα πρόγραμμα που θα ελέγχει το LED. Θα χρησιμοποιήσουν ένα παράδειγμα κώδικα που μπορεί να βρεθεί ανοίγοντας το λογισμικό Arduino(IDE) και κάνοντας κλικ σε:

Ο κώδικας Blink (αναβόσβησε) θα εμφανιστεί στην οθόνη και εμφανίζεται στην εικόνα παρακάτω. Τα σχόλια εμφανίζονται με γκρι χρώμα μετά τις κάθετες γραμμές και εξηγούν κάθε γραμμή του κώδικα.

Blink Arduino 1.6.12 File Edit Sketch Tools Help Blink § Slink Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly. Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the UNO, MEGA and LERO it is attached to digital pin 13, on MERIODO on pin 6. LED_BUILTIN takes care 6 of use the correct LED pin whatever is the board used. If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check .8 the Technical Specs of your board at https://www.arduino.cc/en/Main/Products 10 This example code is in the public domain. 12 modified 3 May 2014 13 Το γκρι κείμενο είναι σχόλια και 14 by Scott Fitzgerald επεξηγεί τι κάνει ο κώδικας 15 16 modified 2 Sep 2016 17 by Arturo Guadalupi 18 +/ 19 20 21 // the setup function runs once when you press reset or power the board 22 void setup() (23 // initialian digital pin LED_BUILTIN as an output. pinMode LED_BUILTIN, OUTPUT); 24 LED_BUILTIN είναι το όνομα/αριθμός του ακροδέκτη όπου συνδέεται το LED 25 } 26 27 // the loop function runs over and over again forever 28 void loop() { 29 digitalWrite (LED_BUILTIN, (BIGS); // turn the LED on (HIGH is the voltage level) 30 delay(1000); // wait for a second \$1 digitalWrite (LED_BUILTIN (LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW delay (1000); 32 // wait for a second 33 } 34 HIGH= To LED είναι ενεργοποιημένο 1000ms είναι η καθυστέρηση μεταξύ LOW = To LED είναι απενεργοποιημένο της ενεργοποίησης του LED

Ανεβάστε το πρόγραμμα στο Arduino

Τα βασικά στοιχεία του παραπάνω κώδικα εξηγούνται παρακάτω:

void setup()

Αυτή η εντολή γράφεται πάντα στην αρχή όταν ξεκινά ένα sketch. Αρχικοποιεί τις μεταβλητές που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο υπόλοιπο sketch. Θα εκτελείται μόνο μία φορά, μετά από κάθε ενεργοποίηση ή επαναφορά της πλακέτας Arduino.

pinMode(LED_BUILTIN,OUTPUT) -> pinMode(13,OUTPUT)

Ρυθμίζει την καθορισμένη ακίδα ώστε να συμπεριφέρεται είτε ως είσοδος είτε ως έξοδος. Στο παράδειγμα blink, αντικαταστήστε το LED_BUILTIN με τον αριθμό της ακίδας όπου είναι συνδεδεμένο το LED, π.χ. 13.

void loop()

Αυτή η εντολή κάνει ακριβώς αυτό που υποδηλώνει το όνομά της και επαναλαμβάνει αλεπάλληλα όλες τις εντολές που περιέχει, επιτρέποντας στο πρόγραμμά σας να κάνει πολλά πράγματα διαδοχικά.

digitalWrite(13,HIGH)

Ανάβει το LED. Το HIGH ρυθμίζει την τάση περίπου στα 5V στην ακίδα 13.

delay(1000)

Κάνει παύση του προγράμματος για το χρονικό διάστημα που υποδεικνύεται (σε χιλιοστά του δευτερολέπτου).

digitalWrite(13,LOW)

Σβήστε το LED χαμηλώνοντας την τάση. Χαμηλά σημαίνει παροχή τάσης 0V στον ακροδέκτη 13.

Μπορείτε να βρείτε μια πλήρη λίστα με όλες τις πιθανές εντολές μέσω μιας γρήγορης avaζήτησης στο Google: Εντολές Arduino

→ ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

→ Δραστηριότητα 2: Αναβόσβησε ένα S.O.S.!

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές χρησιμοποιούν το κύκλωμα Arduino που κατασκεύασαν στη δραστηριότητα 1. Θα ελέγξουν το πράσινο LED έτσι ώστε να στείλουν ένα μήνυμα σε κώδικα Μόρς για να δείξουν πώς θα μπορούσαν να επικοινωνήσουν με ένα ρόβερ στον Άρη. Για να στείλουν ένα Ο, οι μαθητές θα πρέπει να αλλάξουν την καθυστέρηση στον κώδικα για να αυξήσουν τον χρόνο του αναμμένου πράσινου LED. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε αλλάξει τα 1000 ms σε 5000 ms, αλλά θα μπορούσε να είναι οποιοσδήποτε αριθμός μεγαλύτερος από 1000 ms. Ο κώδικας φαίνεται στην Εικόνα A6:

```
Eucova A6
void loop() {
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(1000);
}
```

↑ Κώδικας για να σταλεί ένα Ο σε κώδικα Μόρς

→ Δραστηριότητα 3: Μέτρηση της θερμοκρασίας

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές μετρούν τη θερμοκρασία χρησιμοποιώντας το Arduino. Σκοπός είναι να διαβάσουν τη θερμοκρασία από τον αισθητήρα θερμοκρασίας (θερμίστορ*) και να κατανοήσουν πώς έχει γραφτεί/χρησιμοποιηθεί ο κώδικας για να ελέγχει τον αισθητήρα. Περισσότερες πληροφορίες μπορούν να βρεθούν μέσα από μια γρήγορη αναζήτηση στο Google: Arduino αισθητήρας θερμίστορ.

Εξοπλισμός

- 1 Arduino Uno
- 1 πλακέτα
- 1 αισθητήρας θερμοκρασίας (θερμίστορ*)
- 1 10kΩ αντίσταση (καφέ/μαύρο/μαύρο/κόκκινο/καφέ)
- 3 σύρματα

Άσκηση

Ρύθμιση

- a. Συνδέστε το θερμίστορ στην πλακέτα όπως φαίνεται στην Εικόνα Α7.
- b. Συνδέστε την αντίσταση 10kΩ (καφέ/μαὑρο/μαὑρο/κόκκινο/καφέ) με το θερμίστορ όπως φαίνεται στην Εικόνα Α7.
- c. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε το θερμίστορ με τον ακροδέκτη **5V** Arduino Uno
- d. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε την αντίσταση με τον ακροδέκτη **GND** του Arduino Uno.
- e. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε το θερμίστορ με την αντίσταση στον ακροδέκτη **A5** του Arduino.
- f. Τέλος, συνδέστε το Arduino UNO με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB.



↑ Arduino κύκλωμα έτοιμο για μέτρηση της θερμοκρασίας

* θερμίστορ: μια ηλεκτρική αντίσταση της οποίας η αντίσταση μειώνεται σημαντικά με τη θέρμανση

Κώδικας

Οι μαθητές τώρα θα συντάξουν τον δικό τους κώδικα. Μια πλήρης λίστα των πιθανών εντολών μπορεί να βρεθεί μέσα από μια γρήγορη αναζήτηση στο Google: εντολές Arduino. Η Εικόνα Α8 απεικονίζει ένα παράδειγμα από έναν κώδικα που μετρά τη θερμοκρασία. Σε αυτό το παράδειγμα, η θερμοκρασία που έχει εντοπιστεί από τον αισθητήρα στο κύκλωμα ονομάζεται **AnalogT**, και είναι σε μονάδες βολτ γιατί είναι ένα ηλεκτρικό σήμα. Δεν έχει τη φυσική σημασία της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία που μετατρέπεται σε βαθμούς Κελσίου (η μονάδα μέτρησης της θερμοκρασίας που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη) ονομάζεται **AnalogTf**. Το όνομα του ακροδέκτη του Arduino Uno είναι Α5. Όταν ο κώδικας ενημερωθεί και ξεκινήσει να τρέχει, ανοίξτε το παράθυρο της Σειριακής Κονσόλα* για να δείτε τα δεδομένα που συλλέχθηκαν.

	Εικόνα Α8
1	<pre>void setup() {</pre>
2	// put your setup code here, to run once:
3	<pre>Serial.begin(9600);</pre>
4	}
5	
6	<pre>void loop() {</pre>
7	<pre>// put your main code here, to run repeatedly:</pre>
8	<pre>float AnalogT;</pre>
9	<pre>float AnalogTf;</pre>
10	<pre>AnalogT= float(analogRead(A5));</pre>
11	AnalogTf = (-40000/AnalogT) + 100;
12	<pre>Serial.println();</pre>
13	<pre>Serial.print("Temperature: ");</pre>
14	<pre>Serial.print(AnalogTf);</pre>
15	<pre>Serial.print("C");</pre>
16	delay(1000);
17	
18	}

↑ Κώδικας Arduino για τη μέτρηση της θερμοκρασίας

*βλέπε Πίνακας Α1: εντολές Arduino.

Για επεξηγήσεις σχετικά με τη λειτουργία των εντολών void και void loop, ανατρέξτε στη Δραστηριότητα 1 Άσκηση 3.

Γραμμή 3: Καθώς η θερμοκρασία θα αποτυπωθεί στην οθόνη του υπολογιστή, είναι απαραίτητο να προκαθορίσετε τον ρυθμό συλλογής δεδομένων (9600 χτύποι/δευτερόλεπτο) για την αποστολή των δεδομένων μεταξύ του Arduino και του υπολογιστή.

Γραμμή 8-9: Αυτές οι δύο γραμμές κώδικα χρησιμοποιούνται για την αποσαφήνιση των μεταβλητών που ονομάζονται AnalogT και AnalogTf. Αυτές οι ονομασίες επιλέχθηκαν από τον προγραμματιστή. Για να μοντελοποιήσουμε αυτή τη διαδικασία, θα χρησιμοποιήσουμε μια γραφική επεξήγηση. Όταν γράφετε float AnalogT, δημιουργείτε μέσα στη μνήμη του υπολογιστή ένα κουτί ή έναν κενό χώρο που ονομάζεται AnalogT που έχει ένα συγκεκριμένο μέγεθος που υποδεικνύεται ως 'float'. Η λέξη Float σημαίνει ότι ο αριθμός μέσα στο κουτί θα έχει δεκαδικό μέρος.



Line 10: AnalogT = float(analogRead(A5));

Ο υπολογιστής θα γράψει τον αριθμό που διάβασε από τον ακροδέκτη Α5 που βρίσκεται στο Arduino Uno (π.χ. 500,00) μέσα στο κουτί AnalogT. Χρησιμοποιούμε τη λειτουργία analogRead() για να διαβάσουμε οποιονδήποτε ακροδέκτη από το Arduino.



Γραμμές 12-15: Για να εμφανίσετε τη μέτρηση της θερμοκρασίας στην οθόνη, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία της εκτύπωσης. Αυτή η λειτουργία θα ανακτήσει τον αριθμό μέσα σε οποιοδήποτε από τα κουτιά και θα τον εκτυπώσει στη Σειριακή κονσόλα. Σε αυτό το παράδειγμα, η λειτουργία θα εκτυπώσει τον αριθμό μέσα στο κουτί που ονομάζεται AnalogTf. Όλες οι λέξεις μέσα στα "..." εκτυπώνονται απευθείας στη σειριακή κονσόλα.

Γραμμή 16: Η λειτουργία της καθυστέρησης χρησιμοποιείται για αναμονή 1000 χιλιοστών του δευτερολέπτου για να εμφανιστεί η θερμοκρασία στη σειριακή κονσόλα.

Συζήτηση

Οι μαθητές πιθανότατα θα πρέπει να βαθμονομήσουν τον δικό τους αισθητήρα θερμοκρασίας. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα άλλο θερμόμετρο για να μετρήσουν την πραγματική θερμοκρασία ως αναφορά για τη βαθμονόμηση του αισθητήρα τους. Για βαθμονόμηση κατά προσέγγιση, εκτελούν τον κώδικα όπως είναι γραμμένος και εάν τα αποτελέσματα των δεδομένων τους δεν είναι τα ίδια με την πραγματική θερμοκρασία αναφοράς, προσπαθούν να αλλάξουν τον τελευταίο αριθμό (+ 100) της γραμμής 11 (AnalogTf) του κώδικα στο Σχήμα Α8.

Εξάσκηση

Ζητείται από τους μαθητές να βαθμονομήσουν τον αισθητήρα θερμοκρασίας σαν να ήταν στην επιφάνεια του Άρη. Καθώς η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του Άρη θεωρείται ότι είναι περίπου -60°C, και +14°C για τη Γη, οι μαθητές θα πρέπει να λάβουν υπόψη μια μετατόπιση -74. Ο κώδικας θα πρέπει να προσαρμοστεί ως εξής:

AnalogTf = (-40000/AnalogT) + 100 - 74;

→ Δραστηριότητα 4: Μέτρηση της πίεσης

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές μετρούν την πίεση του περιβάλλοντος με το Arduino. Ο σκοπός είναι να διαβάσουν την πίεση από τον αισθητήρα (MPX4115A) και να κατανοήσουν πώς έχει γραφτεί/χρησιμοποιηθεί ο κώδικας για να ελέγχει τον αισθητήρα. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε μέσα από μια γρήγορη αναζήτηση στο Google: Arduino MPX4115A.

Εξοπλισμός

- 1 Arduino Uno
- 1 πλακἑτα
- 1 αισθητήρα πίεσης
- 3 σύρματα

Άσκηση

Εγκατάσταση

- a. Συνδέστε τον αισθητήρα πίεσης με την πλακέτα.
- **b.** Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε το άκρο 1 του αισθητήρα πίεσης (μαρκαρισμένο με μια εγκοπή) για να καρφιτσώσετε το **A5**.
- c. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε το άκρο 2 του αισθητήρα πίεσης με τη στήλη GND του Arduino.
- d. Χρησιμοποιώντας ένα σύρμα, συνδέστε το άκρο 3 του αισθητήρα πίεσης για να καρφιτσώστε το **5V** του Arduino.
- e. Τέλος, συνδέστε το Arduino UNO με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο USB.



↑ Κύκλωμα Arduino ἑτοιμο για μἑτρηση της πἱεσης

Κώδικας

Σε αυτή την περίπτωση, οι μαθητές χρησιμοποιούν τις ίδιες εντολές όπως στην προηγούμενη δραστηριότητα της θερμοκρασίας. Και πάλι, θα συγκεντρωθούν στη βαθμονόμηση του αισθητήρα. Ένα σημαντικό και πολύ χρήσιμο βήμα στη χρήση των αισθητήρων είναι η παρατήρηση των φύλλων των δεδομένων τους, που περιλαμβάνουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το πώς δουλεύει ο αισθητήρας. Σε αυτή την περίπτωση, μπορούμε εύκολα να βρούμε χρήσιμες πληροφορίες μέσα από μια γρήγορη αναζήτηση στο Google: MPX4115A datasheet.

Ο αισθητήρας πίεσης μετατρέπει τη μετρούμενη πίεση σε τάση. Αυτό είναι ένα αναλογικό σήμα που θα μεταφραστεί σε ψηφιακό σήμα. Για να μεταφραστούν οι μετρούμενες τάσεις σε τιμές πίεσης περιβάλλοντος (σε μονάδες Pa ή πασκάλ στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων), απαιτείται η συνάρτηση μετατροπής των τιμών του αισθητήρα. Αυτή η συνάρτηση περιγράφει τη μαθηματική σχέση μεταξύ της τάσης εξόδου του αισθητήρα και της αντίστοιχης πίεσης. Αυτή η συνάρτηση μπορεί να βρεθεί στα φύλλα δεδομένων του αισθητήρα ενώ παράλληλα μπορεί να διαφέρει από αισθητήρα σε αισθητήρα.

Αν κοιτάξουμε στα φύλλα δεδομένων, θα βρούμε την παρακάτω συνάρτηση μετατροπής των τιμών: V_{out} = V_s (P x 0.009 - 0.095). Χρειάζεται μόνο να απομονώσουμε την τιμή P (Πίεση) και να λάβουμε υπόψη ότι V_s = 1024 (η ανάγνωση τάση χωρίζεται σε 1024 βήματα). V_{out} = Αναλογική τιμή που θα διαβάσουμε από το pin A5.

Παρακάτω βρίσκεται ένα παράδειγμα του κώδικα που απεικονίζει τις τιμές της πίεσης. Χρησιμοποιήστε το ως αναφορά.

	Εικόνα Α10
1	<pre>void setup() {</pre>
2	// put your setup code here, to run once:
3	<pre>Serial.begin(9600);</pre>
4	}
5	
6	<pre>void loop() {</pre>
7	<pre>// put your main code here, to run repeatedly:</pre>
8	<pre>float AnalogP;</pre>
9	<pre>float AnalogPf;</pre>
10	<pre>AnalogP= float(analogRead(A5));</pre>
11	<pre>AnalogPf = ((AnalogP/1024)+0.095)/0.009;</pre>
12	<pre>Serial.println();</pre>
13	<pre>Serial.print("Pressure: ");</pre>
14	<pre>Serial.print(AnalogPf);</pre>
15	<pre>Serial.print("kPa");</pre>
16	delay(1000);
17	
18	}

↑ Κώδικας Arduino για τη μἑτρηση της πἱεσης

Το όνομα της πίεσης που μετριέται σε Volt είναι AnalogP και της πίεσης σε Πασκάλ είναι AnalogPf. Το όνομα της ακίδας όπου ο αισθητήρας πίεσης συνδέεται είναι το A9.

Για να βαθμονομήσουν τον αισθητήρα πίεσης, οι μαθητές μπορούν να ελέγξουν την πίεση περιβάλλοντος της τοποθεσίας τους στο διαδίκτυο. Για βαθμονόμηση κατά προσέγγιση, εκτελούν τον κώδικα όπως είναι γραμμένος και αν τα αποτελέσματα των δεδομένων τους δεν είναι ίδια με την πραγματική πίεση αναφοράς, μπορούν να προσαρμόσουν τη γραμμή 11 (AnalogPf) του κώδικα.

→ Δραστηριότητα 5: Μετρώντας το υψόμετρο

Η πίεση ποικίλλει ανάλογα με το υψόμετρο, κι έτσι η πίεση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετρήσει το υψόμετρο. Για να μετρήσουν το υψόμετρο, οι μαθητές θα πρέπει να προσθέσουν αυτό το μέρος του κώδικα μέσα στον βρόχο του κώδικα που μετρά την πίεση.

Παρακάτω βρίσκεται ένα παράδειγμα κώδικα που τυπώνει το υψόμετρο σε μέτρα. Χρησιμοποιήστε το ως αναφορά.

	Εικόνα Α11
float Altitude;	
<pre>float Altitudef;</pre>	
Altitude = pow(AnalogPf/101.325,0.1903)	;
Altitudef = (1-Altitude)*44300 + 100;	
Serial.print("Altitude: ");	
<pre>Serial.print(Altitudef); Serial.print ("m</pre>	eters"):

↑ Κώδικας Arduino για μἑτρηση της πἱεσης

Η ονομασία που δίνεται για το υψόμετρο σε μέτρα είναι Altitudef. Έτσι, η πίεση σε μονάδες kPa δίνεται από το AnalogPf, σε αυτό το παράδειγμα.

Από τις συμβουλές που δίνονται στο κουτί `Το ήξερες', οι μαθητές θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι όσο το υψόμετρο αυξάνεται, η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας μειώνεται, και αυτή η σχέση θα πρέπει να γίνει ορατή στο γράφημα υψομέτρου και θερμοκρασίας.

Πώς να χρησιμοποιήσετε το Arduino στην τάξη

Το Arduino είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για την εισαγωγή των μαθητών στον βασικό προγραμματισμό και την ευρεία γκάμα εφαρμογών που έχει. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία και μάθηση μαθημάτων που σχετίζονται με το STEM. Μερικά παραδείγματα είναι:

- Εισαγωγή στο κύκλωμα βασικά Η δραστηριότητα 1 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εισάγει τους μαθητές σε ένα απλό κύκλωμα.
- Εισαγωγή στην ανάλυση δεδομένων Οι μαθητές συλλέγουν δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο (θερμοκρασία και/ή πίεση) και αναλύουν δεδομένα χρησιμοποιώντας γραφήματα. Οι μαθητές διαβάζουν τις πληροφορίες και οδηγούνται σε συμπεράσματα.
- Εισαγωγή σε καιρικά στοιχεία και στον τρόπο συλλογής των δεδομένων Οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τον δικό τους μετεωρολογικό σταθμό και να προβλέψουν τις ηλιόλουστες/συννεφιασμένες ημέρες.

\rightarrow **FNOPISTE TO ARDUINO!**

Εισαγωγή στον προγραμματισμό με Arduino με τη χρήση C++

Το ἡξερες;



Η αποστολή του 2020 του προγράμματος ExoMars θα στείλει ένα Ευρωπαϊκό ρόβερ κι ένα ρωσικό επιστημονικό φορτίο στην επιφάνεια του Άρη για να διαπιστωθεί εάν υπήρξε ποτέ ζωή εκεί!

→ Δραστηριότητα 0: Ξεκινώντας

Όλοι, καθημερινά, χρησιμοποιούν την τεχνολογία! Στις αποστολές στο διάστημα, οι μηχανικοί χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να ελέγχουν τα ρομπότ και να επικοινωνούν μαζί τους για να διευρύνουν την επιστημονική τους γνώση. Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα γίνετε μηχανικοί και θα εξερευνήσετε τον Άρη, τον Κόκκινο Πλανήτη, χρησιμοποιώντας ένα τεχνολογικό εργαλείο που ονομάζεται Arduino. Ας ανακαλύψουμε πώς να αναγνωρίζετε τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στο Arduino!

Εξοπλισμός

• To Arduino βασικό kit

Εξαρτήματα του Επίγειου Σταθμού:

1. Εργαστείτε σε ζευγάρια. Ανοίξτε το Arduino kit και ταιριάξτε τα εξαρτήματα με τις περιγραφές που βρίσκονται στην επόμενη σελίδα.



ETHMA







Αντιστάσεις









Αισθητήρες θερμοκρασίας



ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ

Έχει ένα κυκλικό σχήμα και μετράει την πίεση του περιβάλλοντος

Έχει ακίδες εισόδου και εξόδου και λειτουργεί σαν απλός υπολογιστής

Είναι μία λευκή βάση στήριξης που χρησιμοποιείται για την εύκολη σύνδεση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων

Έχει δύο μακριές άκρες συνδεδεμένες με μια μπλε κεφαλή και μετρά τη θερμοκρασία

Κυλινδρικό σχήμα με χρωματιστές ρίγες, μειώνουν το ρεύμα που ρέει σε ένα κύκλωμα

Είναι κόκκινα και πράσινα και εκπέμπουν φως όταν ο ηλεκτρισμός τα διαπερνά

Έχουν διάφορα χρώματα και χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση εξαρτημάτων για την αγωγή του ηλεκτρισμού

Ένα μακρύ μαύρο καλώδιο που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του Arduino Uno με τον υπολογιστή



↑ LED: Σημειώνεται ότι το LED έχει μακρύ και κοντό άκρο. Το μακρύ ονομάζεται anode και το κοντό cathode.



↑ Πλακέτα: Σημειώνεται ότι όλες οι ακίδες κάθε σειράς είναι συνδεδεμένες.

→ Δραστηριότητα 1: Κάνε με να αναβοσβήσω!

Για να ελέγξετε διαδραστικά αντικείμενα, χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε ένα εργαλείο όπως το Arduino, που αποτελείται από πολλά ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Δεδομένου ότι είστε ο μηχανικός που είναι υπεύθυνος για τη μελέτη του Κόκκινου Πλανήτη, χρειάζεται να επικοινωνήσετε με το ρόβερ για να ρυθμίσετε τα πειράματά του και να συλλέξετε τα δεδομένα του. Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μάθετε τη γλώσσα προγραμματισμού C++ ώστε να επικοινωνείτε με το δικό σας Arduino Uno και θα μάθετε πώς να ελέγχετε το φως!

Εξοπλισμός

- 1 Arduino Uno
- 1 πλακἑτα
- 1 πράσινο LED
- 1 αντίσταση 220Ω(κόκκινο/κόκκινο/μαύρο/μαύρο/καφέ)
- 2 καλώδια

Άσκηση

- Προσεκτικά, ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες για να ενεργοποιήσετε την πλακέτα και να ελέγξετε το πράσινο LED:
 - a. Συνδέστε το πράσινο LED (διαφανές πλαστικό) στην πλακέτα που φαίνεται στην Εικόνα Α4.
 - Συνδέστε την αντίσταση 220Ω (κόκκινο/κόκκινο/μαύρο/μαύρο/καφέ) στο κοντό άκρο του LED όπως φαίνεται στην Εικόνα Α4.
 - c. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο, συνδέστε το μακρύ άκρο του LED στην ακίδα με το νούμερο 13 του Arduino Uno.
 - d. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο, συνδέστε την αντίσταση με την ακίδα GND (βάση) του Arduino Uno.
 - e. Συνδέστε το Arduino Uno με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB.



↑ Κὐκλωμα Arduino ἑτοιμο να αναβοσβήσει το πράσινο LED teach with space – meet arduino | T04.1

 Στο παρακάτω πλαίσιο, σχεδιάστε το ηλεκτρικό κύκλωμα που αντιστοιχεί στις ηλεκτρικές συνδέσεις της Εικόνας Α4, Χρησιμοποιήστε αυτά τα σύμβολα:

Αντίσταση	Βάση	

 Τώρα που η πλακέτα είναι έτοιμη, θα χρειαστεί να στείλετε οδηγίες στο Arduino Uno για να αναβοσβήσει το LED.

Avoiξτε το λογισμικό του Arduino (IDE) στον υπολογιστή και επιλέξτε File (Φάκελος) → Examples (Παραδείγματα) → Basics (Βασικά) →Blink (Αναβόσβησε).

Ο κώδικας Blink θα εμφανιστεί στην οθόνη και φαίνεται στην εικόνα παρακάτω. Προσεκτικά, διαβάστε τις επεξηγήσεις για να τις κατανοήσετε πλήρως:

Ανεβάστε το πρόγραμμα στο Arduino

👓 Blir	k Arduino 1.6.12
File E	d Ketch Tools Help
0	
Blin	κ¢
1 /	-
2	DILLK
3	Turns on an mes on for one second, then off for one second, repeateday.
5	Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the UNO, MEGA and ZERO
-	it is attached to digital pin 13. on MKR1000 on pin 6. LED BUILTIN takes care
7	of use the correct LED pin whatever is the board used.
8	If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check
9	the Technical Specs of your board at https://www.arduino.cc/en/Main/Froducts
10	
11	This example code is in the public domain.
12	
13	modified 8 May 2014 Το γκοι κείμενο είναι σχόλια και
14	by Scott Fitzgerald
15	επεξηγεί τι κανεί ο κωοικάς
16	modified 2 Sep 2016
17	by Arturo Guadalupi
18 *	
19	
20	/ the same furthing must save the number of a same she haved
21 /	/ the setup function runs once when you press reset or power the board
22 0	Ju secup() {
23	// Intel® State of the second state of the sec
25 1	LED_BUILTIN είναι το όνομα/αριθμός του ακροδέκτη όπου συνδέεται το LED
26	
27 /	/ the loop function runs over and over again forever
28 👽	oid loop() {
29	digitalWrite(LED_BUILTIN, (HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
30	delay(1000); // wait for a second
31	digitalWrite(LED_BUILTIN LOW) // turn the LED off by making the voltage LOW
32	delay 1000); // wait for a second
33 }	
34	
1000mc civa n	
	LOW= Το LED είναι απενεργοποιημένο
της ενεργοποίηα	Jης του LED
³⁴ 1000ms είναι η της ενεργοποίηα	καθυστέρηση μεταξύ ης του LED

a. Πριν τη μεταμόρφωση του κώδικα στο Arduino Uno, θα πρέπει να ταιριάξετε το όνομα του ακροδέκτη στον κώδικα με τον αριθμό του ακροδέκτη όπου το πράσινο LED είναι συνδεδεμένο με το Arduino Uno. Εξηγήστε τι αλλάξατε στον κώδικα για να ελέγξετε το πράσινο LED:



Συγχαρητήρια, το πράσινο LED αναβοσβήνει!



Ο Άρης είναι τόσο μακριά που τα σήματα χρειάζονται πολύ χρόνο για να ταξιδέψουν από το διαστημόπλοιο ή το ρόβερ πίσω στη Γη. Αυτή η καθυστέρηση στην επικοινωνία καθιστά δύσκολη τη συνομιλία με το ρόβερ, ή τη γρήγορη αντίδραση εάν συμβεί κάτι απροσδόκητο.

→ Δραστηριότητα 2: Αναβόσβησε ένα S.O.S.!

Τώρα που γνωρίζετε πώς να αναβοσβήσετε ένα LED χρησιμοποιώντας κώδικα Arduino, αυτή η δραστηριότητα θα σας μάθει πώς να επικοινωνείτε χρησιμοποιώντας ένα LED και πώς να στέλνετε μήνυμα σε ένα ρόβερ στον Άρη. Στην πραγματικότητα, ένας πολύ ισχυρός αμμώδης άνεμος πρόκειται να περάσει το ρόβερ! Για να αποτρέψετε τη βλάβη του ρόβερ, κάντε το να στείλει ένα μήνυμα S.O.S.!

Το ἡξερες;



Αυτή η εικόνα μιας σκόνης καταιγίδας στον Άρη δείχνει τα σύννεφα που προκύπτουν από αλλαγές στην ατμοσφαιρική πίεση, τη θερμοκρασία και το ύψος λόγω κατακόρυφης μετατόπισης, όπως όταν φυσάει άνεμος πάνω από ένα βουνό ή έναν τοίχο κρατήρα.

Εξοπλισμός

Κύκλωμα που κατασκευάστηκε στη Δραστηριότητα 1

Άσκηση

Χρησιμοποιήστε κώδικα Μορς για να αναβοσβήσετε το πράσινο LED. Στην Εικόνα Α5, μια τελεία σημαίνει σύντομο σήμα, που θα ανάψει το LED για σύντομο χρονικό διάστημα, και μια παύλα σημαίνει μακρύ σήμα, που θα ανάψει το LED για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ο κώδικας για να στείλετε ένα S δίνεται ως παράδειγμα στην Εικόνα Α6.



	Εικόνα Α6
28	void loop() {
29	digitalWrite(13, HIGH);
30	delay(1000);
31	digitalWrite(13, LOW);
82	delay(1000);
33	
34	digitalWrite(13, HIGH);
35	delay(1000);
36	digitalWrite(13, LOW);
37	delay(1000);
38	
39	digitalWrite(13, HIGH);
Carrier and C	delay(1000);
41	<pre>digitalWrite(13, LOW);</pre>
42	delay(1000);
43	}
44	

↑ Κώδικας για να στείλετε ένα S σε Μορς

Εξηγήστε τι χρειάζεται να αλλάξετε στον κώδικα για να στείλετε ένα Ο:

Προσαρμόστε τον κώδικα για να στείλετε ένα S.O.S., μετά ανεβάστε τον στο Arduino και κάντε ένα τεστ!

→ Δραστηριότητα 3: Μέτρηση της θερμοκρασίας

Η τεχνολογία Arduino σας επιτρέπει να ελέγχετε ένα LED συνδεδεμένο σε ένα Arduino Uno χρησιμοποιώντας έναν κώδικα γραμμένο σε φορητό υπολογιστή. Όταν ανεβάσετε τον κώδικα, αυτός στέλνει τις οδηγίες στο Arduino Uno και ενεργοποιεί τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Στην αποστολή ExoMars, η τεχνολογία θα χρησιμοποιηθεί για την εξερεύνηση του περιβάλλοντος του Άρη χάρη σε ορισμένους αισθητήρες. Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα ανακαλύψετε πώς να μετράτε τη θερμοκρασία της τάξης και να προσομοιώνετε τη θερμοκρασία στον Άρη!

Εξοπλισμός

- 1 Arduino Uno
- 1 πλακἑτα
- 1 αισθητήρας θερμοκρασίας (θερμίστορ)
- 1 10kΩ αντίσταση (καφέ/μαύρο/μαύρο/κόκκινο/καφέ)
- 3 καλώδια

Άσκηση

 Για να μετρήσετε τη θερμοκρασία στην τάξη, θα πρέπει να κατασκευάσετε το κύκλωμα στην πλακέτα όπως φαίνεται παρακάτω.

Ακολουθήστε προσεκτικά αυτές τις οδηγίες:

- a. Συνδέστε το θερμίστορ στην πλακέτα όπως φαίνεται στην Εικόνα Α7.
- Συνδέστε την αντίσταση 10kΩ (καφέ/μαύρο/μαύρο/κόκκινο/καφέ) με το θερμίστορ όπως φαίνεται στην Εικόνα Α7.
- c. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο, συνδέστε το θερμίστορ με τον ακροδέκτη 5V του Arduino Uno.
- d. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο, συνδέστε την αντίσταση με τον ακροδέκτη GND του Arduino Uno.
- e. Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο, συνδέστε το θερμίστορ και τον αντιστάτη με τον ακροδέκτη **A5** του Arduino.
- f. Συνδέστε το Arduino Uno με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB.



↑ Κύκλωμα Arduino ἑτοιμο για μἑτρηση της θερμοκρασίας

2. Η Εικόνα Α8 απεικονίζει έναν κώδικα που λείπει ένα μέρος του για τη μέτρηση της θερμοκρασίας. Τρεις τιμές, που εμφανίζονται ως πλαίσια (κόκκινο, πράσινο και μπλε) πρέπει να συμπληρωθούν για να δοθούν σωστές οδηγίες στο Arduino Uno προκειμένου να μετρηθεί η θερμοκρασία. Ας μάθουμε πώς να συμπληρώσετε αυτόν τον κώδικα.



Ποια μονάδα μέτρησης χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της θερμοκρασίας στην Ευρώπη; a.

Ο αισθητήρας θερμοκρασίας που είναι συνδεδεμένος με το Arduino Uno θα διαβάσει πρώτα τη θερμοκρασία σε άλλη μονάδα, σε Volt. Για να μετατρέψετε αυτό τον αριθμό από Volt σε βαθμούς Κελσίου, θα χρησιμοποιήσετε έναν τύπο που είναι γραμμένος στη γραμμή 12 στην Εικόνα Α8. Τέλος, θα εμφανίσετε τη θερμοκρασία στην οθόνη χρησιμοποιώντας τη λειτουργία Serial.print στον κώδικα.

b. Ορίστε τη μεταβλητή που αφορά τη θερμοκρασία σε Volt.

Ορίστε τη μεταβλητή που αφορά τη θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου.

Εντοπίστε τον ακροδέκτη του Arduino όπου είναι συνδεδεμένος ο αισθητήρας θερμοκρασίας:

c. Είστε έτοιμοι να γράψετε τον κώδικα στον φορητό σας υπολογιστή. Ανοίξτε το λογισμικό Arduino και γράψτε τον κώδικα της Εικόνας Α8, αντικαθιστώντας τα πλαίσια με τις μεταβλητές που έχετε ορίσει για τα κόκκινα, πράσινα και μπλε πλαίσια. Προσέξτε να αντικαταστήσετε κάθε χρώμα του πλαισίου με την αντίστοιχη μεταβλητή!

Ανεβάστε τον κώδικα στο Arduino Uno κάνοντας κλικ στο 📥



d. Για να δείτε τις μετρήσεις της θερμοκρασίας, θα πρέπει να ανοίξετε ένα ειδικό παράθυρο στο λογισμικό Arduino που ονομάζεται σειριακή κονσόλα (serial monitor). Αναζητήστε αυτό το σύμβολο 👝 στη γραμμή εργαλείων για να αποκτήσετε πρόσβαση.

Συζήτηση

 Συζητήστε την αξιοπιστία των μετρήσεων της θερμοκρασίας με τα μέλη της ομάδας σας. Πώς μπορείτε να επιβεβαιώσετε ότι ο αισθητήρας θερμοκρασίας μετράει ακριβώς τη θερμοκρασία της αίθουσας;

 Ποια γραμμή του κώδικα στην Εικόνα Α8 μπορείτε να προσαρμόσετε για να βαθμονομήσετε τον αισθητήρα;

 Για να κάνετε λίγο περισσότερο εξάσκηση με το Arduino, βαθμονομήστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας σαν να ήταν στην επιφάνεια του Άρη. Σκεφτείτε ότι η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του Άρη είναι περίπου -60°C.

a. Μέση θερμοκρασία της Γης =

b. Γράψτε τη νέα εξίσωση βαθμονόμησης του αισθητήρα θερμοκρασίας εδώ:

→ Δραστηριότητα 4: Μέτρηση της πίεσης

Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα μάθετε πώς να μετράτε την ατμοσφαιρική πίεση χρησιμοποιώντας το Arduino και έναν αισθητήρα πίεσης.

Εξοπλισμός

- 1 Arduino Uno
- 1 πλακέτα
- 1 αισθητήρα πίεσης
- 3 καλώδια

Άσκηση

 Για να μετρήσετε την πίεση στην τάξη, πρώτα θα πρέπει να κατασκευάσετε ένα κύκλωμα στην πλακέτα (Εικόνα Α9). Ακολουθήστε προσεκτικά τις οδηγίες (Σημείωση: Κάθε ακροδέκτης στον αισθητήρα πίεσης συμπεριφέρεται διαφορετικά, έτσι, βεβαιωθείτε ότι έχει τον ίδιο προσανατολισμό όπως στην εικόνα):



↑ Κύκλωμα Arduino ἑτοιμο για μἑτρηση της πἱεσης

2. Η Εικόνα Α10 απεικονίζει έναν μερικώς συμπληρωμένο κώδικα για μέτρηση της πίεσης. тп Τρεις μεταβλητές, ΠΟυ φαίνονται ως πλαίσια (κόκκινο, πράσινο και μπλε), πρέπει να συμπληρωθούν και να δοθούν σωστές οδηγίες στο Arduino Uno με σκοπό αυτό να μετρήσει την πίεση. Ας ανακαλύψουμε πώς να συμπληρώσουμε αυτόν τον κώδικα.



↑ Κώδικας Arduino για μἑτρηση της πἱεσης

 a. Ποια είναι η φυσική μονάδα που χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει την πίεση στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων;

_	
b.	Ορίστε τη μεταβλητή που αφορά την πίεση σε Volt:
	Ορίστε τη μεταβλητή που αφορά την πίεση σε κιλοπασκάλ:
	Εντοπίστε τον ακροδέκτη του Arduino όπου είναι συνδεδεμένος ο αισθητήρας πίεσης:
	Ο αισθητήρας πίεσης που είναι συνδεδεμένος με το Arduino Uno θα διαβάσει πρώτα την πίεση σε άλλη μονάδα, σε Volt, που είναι η μονάδα μέτρησης της τάσης. Για να μετατρέψουμε αυτόν τον αριθμό από Volt σε Πασκάλ, χρησιμοποιούμε αυτήν την εξίσωση από το φύλλο δεδομένων του αισθητήρα V _{out} = V _s (P x 0.009 - 0.095).
	Τέλος, εμφανίστε τη μέτρηση της πίεσης στην οθόνη χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση

- c. Χρησιμοποιώντας την εξίσωση V_{out} = V_s (P x 0.009 0.095); υπολογίστε την εξίσωση βαθμονόμησης για να συμπληρώσετε τη γραμμή 12 στην Εικόνα Α10. Καθώς η ανάγνωση
- d. Είστε ἑτοιμοι να γράψετε τον κώδικα στον φορητό σας υπολογιστή. Ανοίξτε το λογισμικό Arduino και γράψτε τον κώδικα της Εικόνας Α10, συμπληρώστε τις μεταβλητές που ἑχετε ορίσει για τα κόκκινα, πράσινα και μπλε πλαίσια. Προσέξτε να αντικαταστήσετε κάθε χρωματιστό πλαίσιο με τις αντίστοιχες τιμές του!

Ανεβάστε τον κώδικα στο Arduino Uno κάνοντας κλικ στο

της τάσης χωρίζεται σε 1024 βήματα, θεωρήστε V_s =1024.



e. Για να δείτε τις μετρήσεις της πίεσης, θα πρέπει να ανοίξετε ένα ειδικό παράθυρο στο λογισμικό Arduino που ονομάζεται Σειριακή κονσόλα (Serial monitor). Αναζητήστε αυτό το σύμβολο στη γραμμή εργαλείων για να το βρείτε:

Serial.print στον κώδικα.

Συζήτηση

Συζητήστε τη συνάφεια των μετρήσεων πίεσης με τα μέλη της ομάδας σας. Μπορείτε να επιβεβαιώσετε ότι ο αισθητήρας πίεσης μετράει με ακρίβεια την πίεση στην αίθουσα;

Ποια γραμμή του κώδικα στην Εικόνα Α10 θα πρέπει να προσαρμόσετε για να βαθμονομήσετε τον αισθητήρα;

→ Δραστηριότητα 5: Μετρώντας το υψόμετρο

Η πίεση του αέρα μεταβάλλεται ανάλογα με το υψόμετρο. Για παράδειγμα, η πίεση του αέρα στη θάλασσα είναι υψηλότερη από την πίεση του αέρα στα βουνά. Μπορείτε να δείτε πώς μεταβάλλεται στο γράφημα. Με λίγα μαθηματικά και κάποια κατανόηση της φυσικής για τους νόμους των αερίων, μπορούμε να υπολογίσουμε ακριβώς ποια σχἑση μεταξύ πίεσης είναι ŋ каі υψομέτρου. Αυτή τη στιγμή, δεν χρειάζεται να ανησυχούμε για αυτό. Σε αυτή τη δραστηριότητα θα χρησιμοποιήσετε TIC μετρήσεις της πίεσης για να προσδιορίσετε οατ3μόψυ χρησιμοποιώντας то μια απλοποιημένη εκδοχή της σχέσης πίεσηςυψομέτρου ΠΟυ είναι γνωστή ως βαρομετρικός τύπος.



Εξοπλισμός

- Κύκλωμα Arduino που κατασκευάστηκε στη Δραστηριότητα 4
- Κώδικας για τη μέτρηση της πίεσης στη Δραστηριότητα 4

Άσκηση

 Ανοίξτε τον κώδικα πίεσης που έχετε γράψει στη Δραστηριότητα 4 στο λογισμικό Arduino. Προσθέστε τον κώδικα που μερικώς απουσιάζει μέσα στην void loop:

	Εικόνα Α11
1	float
2	float ;
3	
4	= pow(/101.325,0.1903);
5	=(1-)*44300+100;
6	
7	<pre>Serial.println();</pre>
8	<pre>Serial.print("Altitude in classroom: ");</pre>
9	Serial.print();
10	<pre>Serial.print("meters");</pre>
11	delay(1000);
↑ ŀ	Κώδικας Arduino για τη μέτρηση του υψομέτρου

Για να προσδιορίσετε το υψόμετρο, θα χρησιμοποιήσετε τις μετρήσεις του αισθητήρα πίεσης με έναν τύπο που είναι γραμμένος στη γραμμή 4 στην Εικόνα Α11. Όπως ανακαλύψατε και στις προηγούμενες ασκήσεις, ένας αισθητήρας που είναι συνδεδεμένος με το Arduino Uno θα διαβάσει πρώτα τη μέτρηση σε Volt. Για να τροποποιήσετε αυτόν τον αριθμό από Volt σε μέτρα, θα χρησιμοποιήσετε τον τύπο που είναι γραμμένος στη γραμμή 5 στην Εικόνα Α11. Τέλος, τα δεδομένα του υψομέτρου θα εμφανιστούν χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση Serial.print στον κώδικα. Εάν η ένδεξη δεν είναι βαθμονομημένη, μπορεί να προσαρμοστεί αλλάζοντας τη γραμμή 5 του κώδικα.

3. a. Ορίστε τη μεταβλητή που αφορά το υψόμετρο σε Volt:

Ορίστε τη μεταβλητή που αφορά το υψόμετρο σε μέτρα:

Εντοπίστε το όνομα που δώσατε στο πράσινο πλαίσιο που αφορά την πίεση σε Πασκάλ (βλ. Δραστηριότητα 4):

- b. Συμπληρώστε τον κώδικα με τις μεταβλητές που ορίστηκαν για το κίτρινο, το μοβ και το πράσινο κουτί. Προσέξτε να αντικαταστήσετε κάθε χρωματιστό κουτί με την αντίστοιχη τιμή του! Στη συνέχεια, μεταμορφώστε τον κώδικα.
- c. Για να εμφανίσετε τα δεδομένα υψομέτρου, θα πρέπει να ανοίξετε ένα συγκεκριμένο παράθυρο στο λογισμικό Arduino που ονομάζεται Σεριακή κονσόλα (Serial monitor).
- Συνδυάστε μαζί με τον κώδικα για τη θερμοκρασία και το υψόμετρο σε ένα μόνο sketch και μεταμορφώστε το στο Arduino Uno.

Συλλέξτε δεδομένα θερμοκρασίας και υψομέτρου από το δάπεδο μέχρι την οροφή της αίθουσάς σας και στη συνέχεια σχεδιάστε ένα γράφημα που εμφανίζει τα αποτελέσματα.

Μπορείτε να εξηγήσετε το σχήμα του γραφήματος;



Η ατμόσφαιρα του Άρη είναι ένα εξαιρετικά λεπτό στρώμα αερίου, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα, που εκτείνεται από την επιφάνεια του Άρη μέχρι την άκρη του διαστήματος. Ο Ήλιος θερμαίνει тην επιφάνεια του Άρη και μέρος αυτής της θερμότητας πηγαίνει στη θέρμανση του αερίου коута στην επιφάνεια. То θερμαινόμενο αέριο στη συνέχεια διαχέεται ή μεταφέρεται στην ατμόσφαιρα. Έτσι, η θερμοκρασία του αερίου είναι υψηλότερη κοντά στην επιφάνεια και μειώνεται όσο αυξάνουμε το υψόμετρο.



Arduino blog, χρήσιμο για να βρείτε τις πιο πρόσφατες πληροφορίες σχετικά με το Arduino information: <u>https://blog.arduino.cc/</u>

Οδηγοί για τη χρήση πολλών εξαρτημάτων Arduino: <u>https://quarkstream.wordpress.com/</u>

Πολλά πρότζεκτ βασισμένα στο Arduino που μπορείτε να δοκιμάσετε στο σπίτι μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα Instructables: http://www.instructables.com/howto/arduino/

To HackADay φιλοξενεί πολλά άλλα πρότζεκτ με τη χρήση Arduino: <u>https://hackaday.io/list/3611-arduino-projects</u>