



## Ο μετεωρολογικός σταθμός (Επίπεδο 2)

### Φύλλο Εργασίας για Μαθητές

Ομάδα:.....

Σκοπός: Μετρήστε τη θερμοκρασία, την πίεση, την υγρασία και τη συγκέντρωση σκόνης.

Τι είναι το νέφος; Τι είδους χημικές ενώσεις απαρτίζουν το νέφος; Ερεύνησε διαδικτυακά για πληροφορίες και γράψε την απάντησή σου πιο κάτω.

Η ποιότητα του αέρα χαρακτηρίζεται από τους δείκτες PM2.5 και PM10. Τι σημαίνουν οι δείκτες PM2.5 και PM10; Ερεύνησε διαδικτυακά για πληροφορίες και γράψε την απάντησή σου πιο κάτω.

Μελέτησε διάφορα σενάρια, πως ο σταθμός του καιρού μπορεί να κτιστεί και να επίλεξε ένα για να το επιδείξεις και επεξηγήσεις. Σχεδίασε τον σταθμό καιρού και κατέγραψε τη λίστα των υλικών κατασκευής που μπορεί να χρειαστείς.

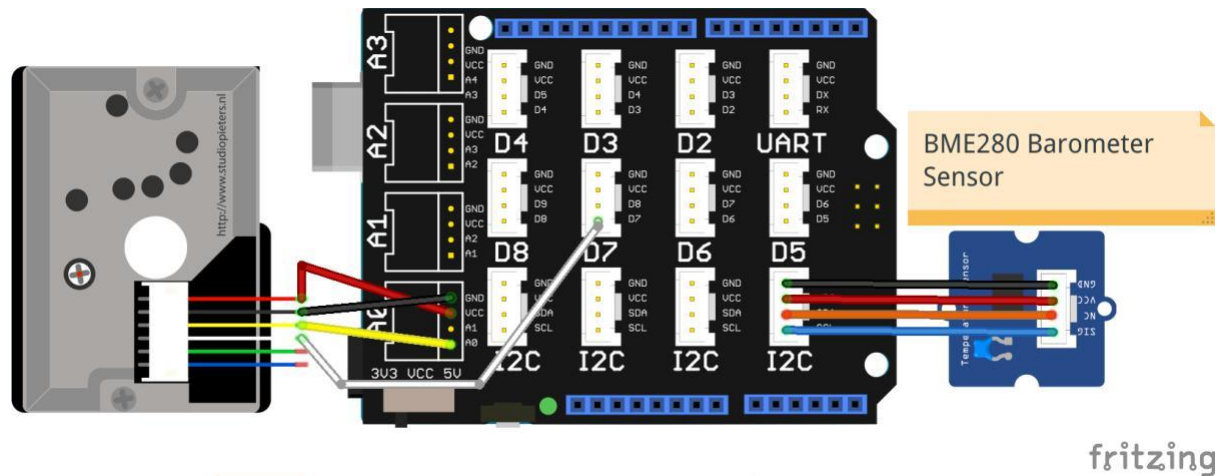
Χώρος για σχέδιο

Κόστος υλικών

## Ώρα για κατασκευή κυκλώματος!

Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, θα χρησιμοποιηθούν οι αισθητήρες με πρότυπο Grove. Αυτό το πρότυπο επιτρέπει την εύκολη σύνδεση των διαφόρων στοιχείων/ υλικών. Αυτό είναι πολύ σημαντικό όταν οι αισθητήρες είναι ευαίσθητοι/επιρρεπείς σε βλάβες.

Το κύκλωμα από το Επίπεδο 1 θα επεκταθεί προσθέτοντας οπτικό αισθητήρα σκόνης όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.



Εικόνα 1: Ο αισθητήρας σκόνης συνδεδεμένος με το Grove shield. Το κόκκινο σύρμα θα πρέπει να είναι ενωμένο με το 5 V (VCC). Το μαύρο σύρμα θα πρέπει να είναι ενωμένο στο έδαφος (GND). Η εισδοχή LED θα πρέπει να είναι ενωμένη στην καρφίτσα/ πινέζα PWM (pin). Η αναλογική έξοδος (AOUT) θα πρέπει να είναι συνδεδεμένη στην αναλογική καρφίτσα/ πινέζα (pin).

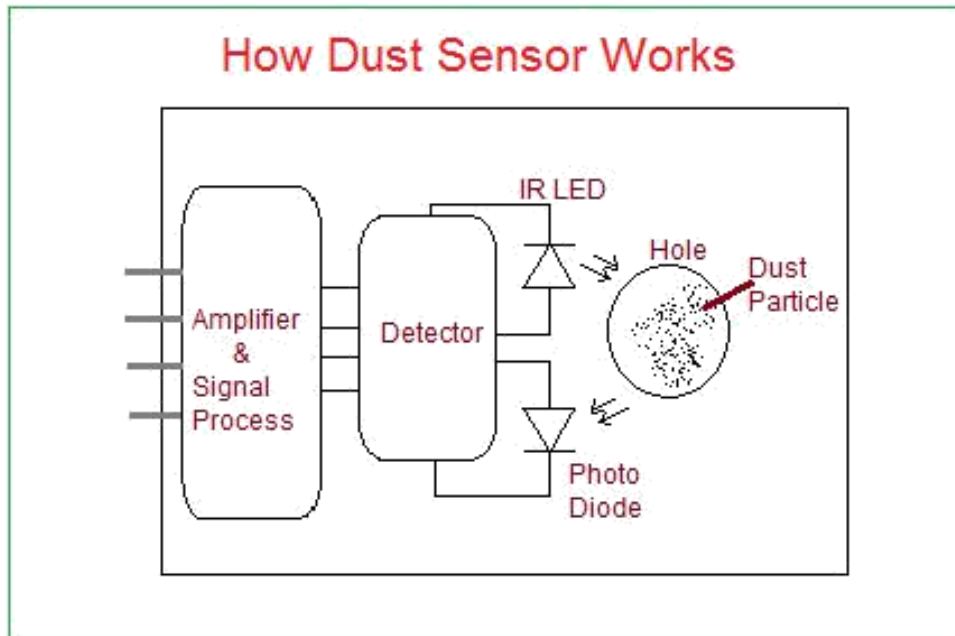
## Ώρα για πρακτική εξάσκηση!

Ας κατασκευάσουμε κύκλωμα χρησιμοποιώντας την πλακέτα Arduino και τα αντίστοιχα ηλεκτρικά εξαρτήματα.

## Ώρα για προγραμματισμό!

Σύνδεσε την πλατφόρμα Arduino στο USB και άνοιξε το λογισμικό Arduino IDE.

Ο οπτικός αισθητήρας σκόνης έχει ενσωματωμένο ένα IR LED, το οποίο εκπέμπει αόρατο φως για τα μάτια μας (υπέρυθρες ακτίνες). Εάν υπάρχει σκόνη, τότε το φως αναπηδά και η τιμή του καταγράφεται από τη φωτοδίοδο. Εάν η ένταση του φωτός είναι ψηλότερη, τότε το αναλογικό σήμα που δίνεται/ επιστρέφεται από τον αισθητήρα έχει αναλογικά υψηλότερη τάση. Η σχηματική εικόνα που απεικονίζει τον τρόπο που λειτουργεί ο αισθητήρας σκόνης φαίνεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2: Σχηματική εικόνα που απεικονίζει τον τρόπο που λειτουργεί ο αισθητήρας σκόνης. Πηγή: <http://www.theorycircuit.com/dust-sensor-arduino-interface/> .

Η επιστρεφόμενη τιμή από τον αισθητήρα σκόνης είναι ανάλογα με τη συγκέντρωση σκόνης στον αέρα. Η μέτρηση της συγκέντρωσης της σκόνης αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:

1. Ενεργοποιήστε τη δίοδο LED,
2. Περίμενε 280 δευτερόλεπτα,
3. Διάβασε την τιμή από τον αισθητήρα,
4. Σβήσε τη δίοδο LED.

Τροποποίησε τον κώδικα από το Επίπεδο 1, προσθέτοντας τη μέτρηση της συγκέντρωσης σκόνης:

1. Δημιούργησε 3 μεταβλητές, οι οποίες θα αποθηκεύουν:  
Επιστρεφόμενη τιμή από την είσοδο A0,  
Υπολογισμένη τάση με βάση την τιμή από την είσοδο A0,  
Την τιμή συγκέντρωσης σκόνης.
2. Το επιστρεφόμενο αναλογικό σήμα από τον αισθητήρα σκόνης έχει μικρή τάση. Επομένως, το τυπικό εύρος τάσης (0-5V) είναι πολύ υψηλό και προκαλεί μεγάλη ανακρίβεια.
3. The reference voltage can be changed from 5V to 1.1V by analogReference(option) function inside setup function.
4. Η τάση αναφοράς μπορεί να αλλάξει από 5V σε 1,1V με τη λειτουργία analog Reference (επιλογή), η οποία βρίσκεται μέσα στη λειτουργία εγκατάστασης. Αυτή η επιλογή είναι INTERNAL στην περίπτωση της πλακέτας Arduino UNO ή INTERNAL1V1 στην περίπτωση της πλακέτας Arduino Mega 2560.

5. Πρόσθεσε το μέρος του κώδικά το οποίο θα μετρήσει τη συγκέντρωση σκόνης μέσα στην εντολή/λειτουργία loop.
5. Υπολόγισε τη συγκέντρωση σκόνης με βάση την επιστρεφόμενη τιμή από την καρφίτσα/ πινέζα A0 (pin). Η αναλογική τιμή, που διαβάζεται από τον αισθητήρα, πρέπει να μεταφέρεται στην τάση. Η πλακέτα Arduino επιστρέφει αναλογική τιμή που κυμαίνεται μεταξύ των ακόλουθων πιθανών τιμών (0;1023) - 1024. Η μέγιστη τιμή τάσης είναι 1.1 V (1100 mV), και για αυτό η τάση μπορεί να υπολογιστεί ως ακολούθως:

$$U_{\text{dust}} = \frac{1100}{1024^A} \quad (1)$$

Όπου A είναι η επιστρεφόμενη αναλογική τιμή από την πλακέτα Arduino.

Σύμφωνα με την καταγραφή του αισθητήρα, χρησιμοποιήθηκε διαχωριστικό. Επομένως, η τελική τιμή θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί επί 11:

$$U_{\text{dust}} = 11 \cdot \frac{1100}{1024^A} \quad (2)$$

6. Τύπωσε την τιμή της συγκέντρωσης σκόνης στη σειριακή οθόνη.

#### Χρήσιμες λειτουργίες:

**int name of variable** – δημιουργία ακέραιας τιμής

**oat name of variable** – δημιουργία αριθμού κινητής υποδιαστολής

**pinMode(pin number, INPUT or OUTPUT)** – καθορίστε ποια πινέζα/ καρφίτσα (pin) πρέπει να είναι διαμορφωμένη ως είσοδος ή έξοδος

**digitalWrite(pin number, LOW or HIGH)** – ρυθμίστε το επίπεδο τάσης LOW (0 V) ή HIGH (5 V) στην επιλεγμένη καρφίτσα/ πινέζα (pin)

**delayMicroseconds(time in s)** – σταματά την εκτέλεση του σεναρίου για επιλεγμένη περίοδο χρόνου η οποία καθορίζεται σε χιλιοστά του δευτερολέπτου

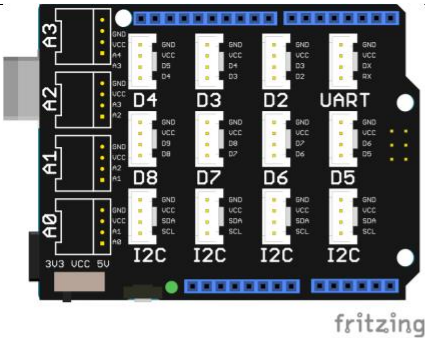
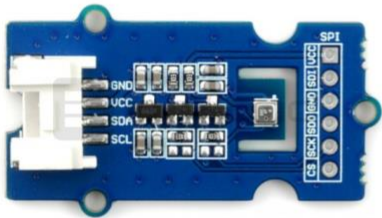

**analogRead(pin number)** – διαβάζει τιμή από την αναλογική καρφίτσα/ πινέζα (pin). Η τιμή που επιστρέφει κυμαίνεται μεταξύ (0;1023)

Όρα για αναθεώρηση του μοντέλου!

Ξεκίνησε την αναβάθμιση του αρχικού σχεδίου του σταθμού καιρού χρησιμοποιώντας διαθέσιμα υλικά κατασκευής. Ενσωμάτωσε και τα ηλεκτρικά κυκλώματα και πρόσθεσε στο σενάριο το απαιτούμενο επίπεδο αλληλεπίδρασης. Θυμήσου ότι η τρύπα στον αισθητήρα σκόνης δεν πρέπει να καλυφθεί/ να κλείσει!

## Ηλεκτρικά εξαρτήματα

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται τα ηλεκτρολογικά υλικά που χρειάζονται για να διεκπεραιωθεί η παρούσα δραστηριότητα.

 <p>The image shows a black Grove Base Shield PCB. It features a 3-pin header on the left labeled A0, A1, A2, A3. There are four I2C modules labeled D4, D3, D2, D1, each with a 4-pin header. A UART module is on the right with a 5-pin header. The bottom has a 5-pin header labeled 3V3, VCC, 5V. The brand name 'fritzing' is printed at the bottom.</p>	<p>Grove Base Shield (for Arduino UNO) ή Grove Mega Shield (for Arduino Mega 2560)</p>
 <p>The image shows a blue Grove BME280 sensor module. It has a 4-pin header on the left labeled GND, VCC, SDA, SCL. A small BME280 sensor chip is visible in the center. The right side has a 5-pin header labeled CE, BACK, GND, GND, LCC.</p>	<p>Αισθητήρας Βαρόμετρο Grove (BME280)</p>
 <p>The image shows a silver Grove GP2Y1010AU0F optical dust sensor module. It has a 4-pin header on the left with red, yellow, blue, and black wires. A small sensor chip is visible on the top. The right side has a 5-pin header labeled CE, BACK, GND, GND, LCC.</p>	<p>Οπτικός αισθητήρας σκόνης (GP2Y1010AU0F)</p>

## **ROBOSCIENTISTS PROJECT**

Motivating secondary school students towards STEM careers through robotic artefact making

**Erasmus+ KA2 2018-1PL01-KA201-051129**

### Creator

Angelika Tefelska (WUT)

### Translation in Greek

Nikleia Eteokleous (FU)

### Declaration

This report has been prepared in the context of the ROBOSCIENTISTS project. Where other published and unpublished source materials have been used, these have been acknowledged.

### Copyright

© Copyright 2018 - 2021 the Roboscientists Consortium All rights reserved.



This document is licensed to the public under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

### Funding Disclaimer

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.