

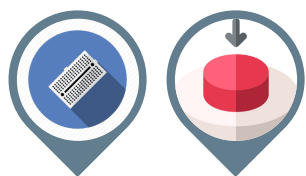
ΠΟΡΟΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΦΥΛΛΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 4

ΒΑΣΙΚΟΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΦΩΤΟΣ

#R1AS04



Διαθέσιμο σε



Προαπαιτούμενα

- R1AS02 - Breadboarding
- R1AS03 - Κουμπιά και απεικόνιση LED

Υλικό

- 1 πλακέτα προγραμματισμού "**STM32 IoT Node Board**"
- 1 καλώδιο Micro-B USB
- 1 καλώδιο Micro-B USB
- 1 LDR
- 1 Breadboard
- Καλώδια σύνδεσης

Τι είναι αυτό;

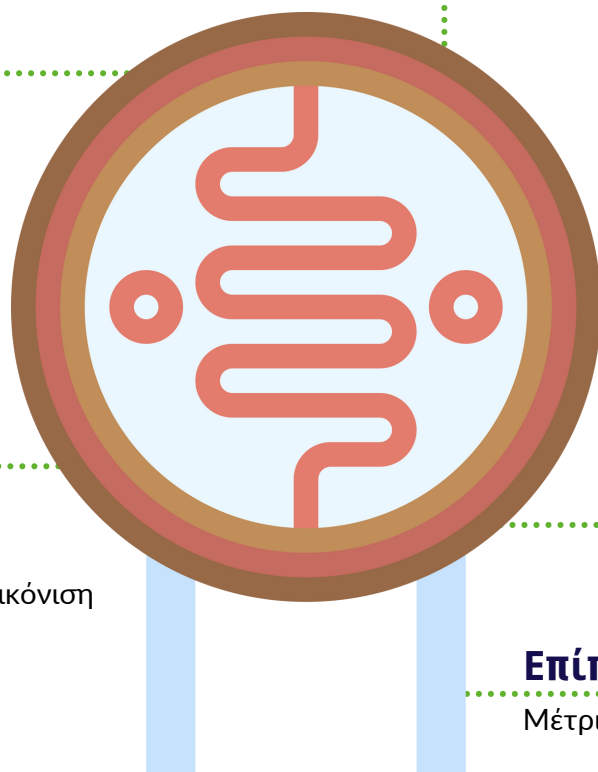
Αυτό το φύλλο δραστηριότητας ασχολείται με τις φωτοεξαρτώμενες αντιστάσεις. Μία φωτοεξαρτώμενη αντίσταση (light-dependent resistor ή LDR) είναι ένα εξάρτημα που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση των επιπέδων φωτός.

Διάρκεια

25 λεπτά

Επίπεδο δυσκολίας

Μέτριο



ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Δημιουργήστε έναν απλό αισθητήρα φωτός με μερικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε ένα breadboard και συνδέστε τον στην πλακέτα
- Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα στο MakeCode το οποίο να μπορεί να μετρήσει ένα αναλογικό φυσικό μέγεθος μέσω ενός αισθητήρα
- Παραγωγή διαγράμματος που δείχνει πώς μεταβάλλεται μια μετρούμενη τιμή με την πάροδο του χρόνου

Αυτό το φύλλο δραστηριοτήτων αποτελεί μέρος του έργου Let's STEAM που χρηματοδοτείται με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής μέσω του προγράμματος Erasmus + Strategic Partnership. Το περιεχόμενό του αντικατοπτρίζει τις απόψεις μόνο του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό. Το παρόν έργο διατίθεται με άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Αυτή η δραστηριότητα απεικονίζει ένα βασικό χαρακτηριστικό του φυσικού προγραμματισμού (physical computing): την ικανότητα μέτρησης ενός φυσικού μεγέθους με τη χρήση ενός αισθητήρα και τη γραφική αναπαράσταση του τρόπου με τον οποίο αυτό το μέγεθος μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Θα συνδέσουμε μια φωτοεξαρτώμενη αντίσταση (LDR) στην πλακέτα για να μετρήσουμε τα επίπεδα φωτός. Αυτό το είδος αισθητήρα **ονομάζεται αναλογικός** αισθητήρας επειδή πρέπει να πάρουμε ένα αναλογικό χαρακτηριστικό του κυκλώματος (την τάση) για να πάρουμε την τιμή του αισθητήρα.

Πόρος: <https://www.watelectrical.com/what-are-analog-sensors-types-and-their-characteristics/>



ΒΗΜΑ 1 - ΚΑΝΤΕ ΤΟ

Καλωδίωση του φωτοκύτταρου. Το κύκλωμα που πρέπει να συναρμολογήσουμε αποτελείται από δύο στοιχεία: μια **αντίσταση 4,7 kΩ** και ένα **φωτοκύτταρο**.

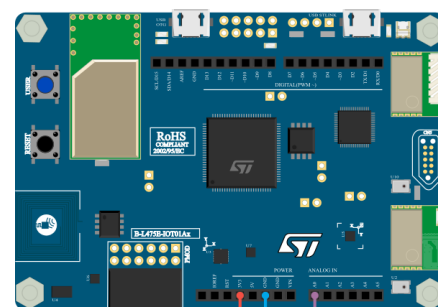
- Το **χρώμα των τριών πρώτων λωρίδων** υποδεικνύει την τιμή αντίστασης του εξαρτήματος, σύμφωνα με έναν κώδικα που είναι γνωστός ως "χρωματικός κώδικας αντιστάσεων". Η τέταρτη λωρίδα υποδηλώνει ότι η τιμή της αντίστασης υπόκειται σε αβεβαιότητα (ανοχή) που μπορεί να είναι είτε 5% (εάν η λωρίδα είναι χρυσή) είτε 10% (εάν η λωρίδα είναι ασημένια) της ονομαστικής τιμής της αντίστασης.
- Οι **φωτοεξαρτώμενες αντιστάσεις** (ή αλλιώς LDR, φωτοκύτταρο, φωτοαντίσταση και κυψέλη CdS) είναι ένα στοιχείο του οποίου η ηλεκτρική αντίσταση μεταβάλλεται ανάλογα με την ένταση του φωτός στο οποίο εκτίθεται το στοιχείο.

Ο ευκολότερος τρόπος για να μετρήσετε έναν αισθητήρα αντίστασης είναι να συνδέσετε το ένα άκρο στην τροφοδοσία και το άλλο μέσω αντίστασης στη γείωση. Στη συνέχεια, το σημείο μεταξύ της σταθερής αντίστασης υποβιβασμού και της μεταβλητής αντίστασης του φωτοκύτταρου συνδέεται στην αναλογική είσοδο ενός μικροελεγκτή. Μια τέτοια διάταξη αποτελεί αυτό που ονομάζουμε αναλογικό αισθητήρα. Ο όρος αυτός σημαίνει ότι **το κύκλωμα αυτό είναι σε θέση να ανιχνεύσει ένα φυσικό μέγεθος** (δηλαδή την ένταση του φωτός) και να το μετατρέψει σε ένα **ανάλογο ηλεκτρικό μέγεθος** (συγκεκριμένα σε μια τάση της οποίας η τιμή κυμαίνεται μεταξύ 0 V και 3,3 V).

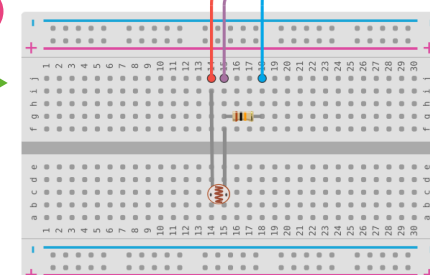
Αυτά τα δύο εξαρτήματα πρέπει να συναρμολογηθούν σε ένα μικρό breadboard, όπως απεικονίζεται στη διπλανή εικόνα.

Καλωδίωση της πλακέτας breadboard στην πλακέτα STM. Αφού συναρμολογηθεί η πλακέτα breadboard, πρέπει να συνδεθεί με την πλακέτα. Η εικόνα δείχνει ότι η πλακέτα διαθέτει τέσσερις υποδοχές, οι οποίες ονομάζονται **CN1**, **CN2**, **CN3** και **CN4**, αντίστοιχα. Δεδομένου ότι οι τέσσερις υποδοχές έχουν διαφορετικούς σκοπούς, χρησιμοποιήστε τα μπλε κουμπιά που βρίσκονται σε μία από τις τέσσερις γωνίες της πλακέτας για να αναγνωρίσετε σωστά τις τέσσερις υποδοχές.

1



2



Συναρμολόγηση της αντίστασης 4,7 kΩ και του φωτοκύτταρου στην πλακέτα breadboard



ΒΗΜΑ 1 - ΚΑΝΤΕ ΤΟ



Το κόκκινο καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον **ακροδέκτη 4** του συνδετήρα **CN2**, ο οποίος είναι εσωτερικά συνδεδεμένος σε δυναμικό 3,3 V. Το μαύρο καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον **ακροδέκτη 6** του συνδετήρα **CN2**, ο οποίος είναι εσωτερικά συνδεδεμένος στη γείωση (**GND**). Τέλος, το κίτρινο καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη 1 του συνδετήρα **CN4**. Αυτός ο ακροδέκτης είναι εσωτερικά συνδεδεμένος με τον ακροδέκτη αναλογικής εισόδου που ονομάζεται **A0**.

Συνδέστε την πλακέτα στον υπολογιστή. Με το καλώδιο USB, συνδέστε την πλακέτα στον υπολογιστή σας χρησιμοποιώντας την **υποδοχή micro-USB ST-LINK** (στη δεξιά γωνία της πλακέτας). Αν όλα πάνε καλά, θα πρέπει να δείτε μια νέα μονάδα δίσκου στον υπολογιστή σας με την ονομασία **DIS_L4IOT**. Αυτός ο δίσκος χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό της πλακέτας απλά με την αντιγραφή ενός δυαδικού αρχείου.

Ανοίξτε το MakeCode. Μεταβείτε στον **περιβάλλον Let's STEAM MakeCode**. Στην αρχική σελίδα, δημιουργήστε ένα νέο έργο κάνοντας κλικ στο κουμπί "Νέο έργο". Δώστε ένα όνομα στο έργο σας πιο εκφραστικό από το "Χωρίς τίτλο" και εκκινήστε τον επεξεργαστή σας.

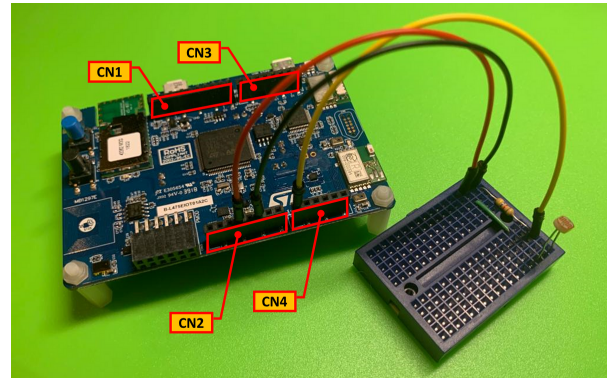
[Πόρος: makecode.lets-steam.eu](https://makecode.lets-steam.eu)

Προγραμματίστε την πλακέτα σας. Μέσα στον επεξεργαστή Javascript του MakeCode, αντιγράψτε/επικολλήστε τον κώδικα που είναι διαθέσιμος στην **ενότητα προγραμματίστε το** παρακάτω. Αν δεν το έχετε ήδη κάνει, σκεφτείτε να δώσετε ένα όνομα στο έργο σας και κάντε κλικ στο κουμπί "Λήψη". Αντιγράψτε το δυαδικό αρχείο στη μονάδα δίσκου **DIS_L4IOT**, περιμένετε μέχρι η πλακέτα να τελειώσει να αναβοσβήνει και το πρόγραμμά σας είναι έτοιμο!

Σύνδεση στην κονσόλα. Στον επεξεργαστή MakeCode, κάντε κλικ στο κουμπί "Show console simulator" στην αριστερή πλευρά, κάτω από την προσομοίωση της πλακέτας. Η οθόνη δείχνει στη συνέχεια τις περιοδικές τιμές φωτός που διαβάζει το πρόγραμμα. Αυτή η τιμή μπορεί να εξαχθεί ως αρχείο CSV κάνοντας κλικ στο κουμπί "export data" στην επάνω δεξιά γωνία της κονσόλας.

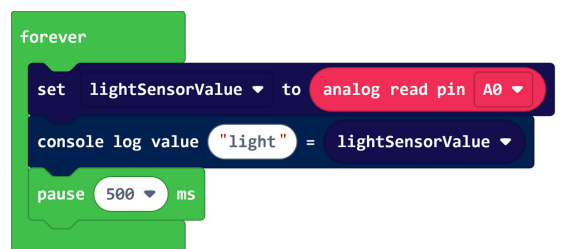
Τρέξτε, τροποποιήστε, παίξτε. Το πρόγραμμά σας θα εκτελείται αυτόματα κάθε φορά που το αποθηκεύετε ή που επαναφέρετε την πλακέτα σας (πατήστε το κουμπί με την ένδειξη RESET). Προσπαθήστε να κατανοήσετε το παράδειγμα και αρχίστε να το τροποποιείτε αλλάζοντας την περίοδο μεταξύ δύο συνεδριών μέτρησης. Μπορείτε να κρύψετε το φωτοκύτταρο με το χέρι σας για να παρατηρήσετε άμεσα την αλλαγή της τιμής.

3



Καλωδίωση της πλακέτας breadboard στην πλακέτα STM

4



Πλήρη μπλοκ που επιτρέπουν την εκτέλεση του προγράμματος

6



Κονσόλα στον επεξεργαστή MakeCode

7



ΒΗΜΑ 2 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕ ΤΟ



```
let lightSensorValue = 0
forever(function () {
  lightSensorValue = pins.A0.analogRead()
  console.logValue("light", lightSensorValue)
  pause(500)
})
```

Πώς λειτουργεί;

Ο κώδικας αποτελείται από:

- ένα μπλοκ για **πάντα (forever)**,
- ένα μπλοκ καταγραφής της **κονσόλας (console log)**,
- ένα μπλοκ **παύσης (pause)**.

Το μπλοκ forever υλοποιεί "έναν βρόχο", ο οποίος συνεχίζει να εκτελεί τρεις βασικές εντολές μέχρι να απενεργοποιηθεί η πλακέτα.

Το πρώτο μπλοκ διαβάζει την τιμή του αναλογικού ακροδέκτη εισόδου **A0** και την αποθηκεύει σε μια μεταβλητή με όνομα **lightSensorValue**. Η τιμή αυτή είναι ένας ακέραιος αριθμός μεταξύ 0 και 1023.

Ένας ακροδέκτης **αναλογικής εισόδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάγνωση μιας τιμής μεταξύ 0 και 1023. Η τιμή αυτή είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στον ακροδέκτη, η οποία ΠΡΕΠΕΙ να κυμαίνεται μεταξύ 0 V και 3,3 V (σε σχέση με το GND).**

Το δεύτερο μπλοκ γράφει στον ακροδέκτη κονσόλας της πλακέτας ό,τι προκύπτει από την ανάγνωση της τιμής του αισθητήρα.

Μόλις εκτελεστεί αυτή η εντολή, η πλακέτα αναστέλλει τη δραστηριότητά της (**παύση**) για 500 χιλιοστά του δευτερολέπτου, δηλαδή μισό δευτερόλεπτο.

Τώρα τίθεται φυσικά ένα ερώτημα: τι είναι η κονσόλα της πλακέτας; Πώς είναι δυνατόν να διαβάσουμε αυτά που γράφονται στην κονσόλα; Η κονσόλα της πλακέτας επιτρέπει στην πλακέτα να αλληλεπιδρά απλά με τον υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος σε αυτήν μέσω του καλωδίου USB.



ΒΗΜΑ 3 - ΒΕΛΤΙΩΣΤΕ ΤΟ



Χρησιμοποιήστε τον αισθητήρα σας σε **διαφορετικές συνθήκες φωτισμού** (π.χ. σε διάχυτο φως ημέρας, σε νύχτα με φεγγάρι,). Πώς μπορούμε να βαθμονομήσουμε τον αισθητήρα μας ώστε να είναι καλά προσαρμοσμένος στις συνθήκες ανίχνευσης; **Δοκιμάστε διάφορες τιμές της αντίστασης για να δείτε το αποτέλεσμα.**

Προσθέστε ένα LED και μετατρέψτε αυτό το κύκλωμα σε ένα χειροκίνητα **ελεγχόμενο ροοστάτη φωτός**.

Η πραγματική τιμή του αισθητήρα είναι μια τιμή μεταξύ 0 και 1023. **Διαβάστε την τιμή του πιο σκοτεινού φωτός και την τιμή του πιο φωτεινού φωτός** και μετατρέψτε την αρχική τιμή σε μια πιο σαφή ποσοστιαία τιμή.

1



2



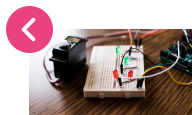
3



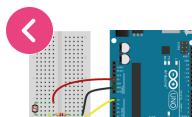
ΠΡΟΧΩΡΩΝΤΑΣ ΠΑΡΑΠΕΡΑ



Φωτοεξαρτώμενη αντίσταση - Μάθετε περισσότερα για τις φωτοαντιστάσεις, τις εφαρμογές και το σχεδιασμό τους.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Photoresistor>



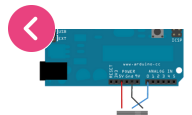
Οδηγός σύνδεσης φωτοκυττάρων - Γρήγορη εισαγωγή στα φωτοκύτταρα αντίστασης και δείχνει πώς να τα συνδέσετε και να τα χρησιμοποιήσετε.
<https://learn.sparkfun.com/tutorials/photocell-hookup-guide/all>



Φωτοκύτταρα - Ανακαλύψτε τα φωτοκύτταρα, έναν αντιστάτη που αλλάζει την τιμή της αντίστασής του ανάλογα με το πόσο φως πέφτει πάνω του.
<https://learn.adafruit.com/photocells>



Analog Read Pin - Επιλέξτε έναν ακροδέκτη και διαβάστε ένα αναλογικό σήμα (0 έως 1023) από αυτόν.
<https://makecode.microbit.org/reference/pins/analog-read-pin>



Εξερευνήστε άλλα φύλλα δραστηριοτήτων

R1AS11 - Φτιάξτε ένα ευανάγνωστο θερμόμετρο



R1AS15 - Συλλογή δεδομένων

