



Ο φάρος (Επίπεδο 4)

Φύλλο εργασίας για μαθητές

Ομάδα:

Στόχος: Η μελέτη των χαρακτηριστικών της διόδου LED

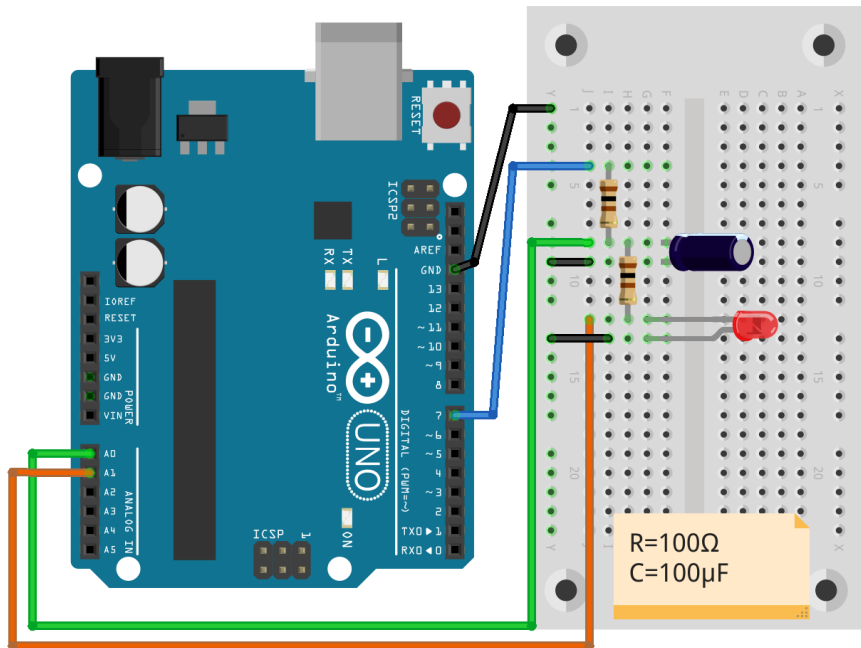
Τι είναι μία διόδος LED?

Σε τι διαφέρουν οι n -τύπου και p -τύπου ημιαγωγοί; Ποιος είναι ο φορέας ρεύματος σε κάθε έναν από τους δύο αυτούς τύπους ημιαγωγών;

Γιατί το ρεύμα κινείται μόνο προς μία κατεύθυνση στη διόδο LED;

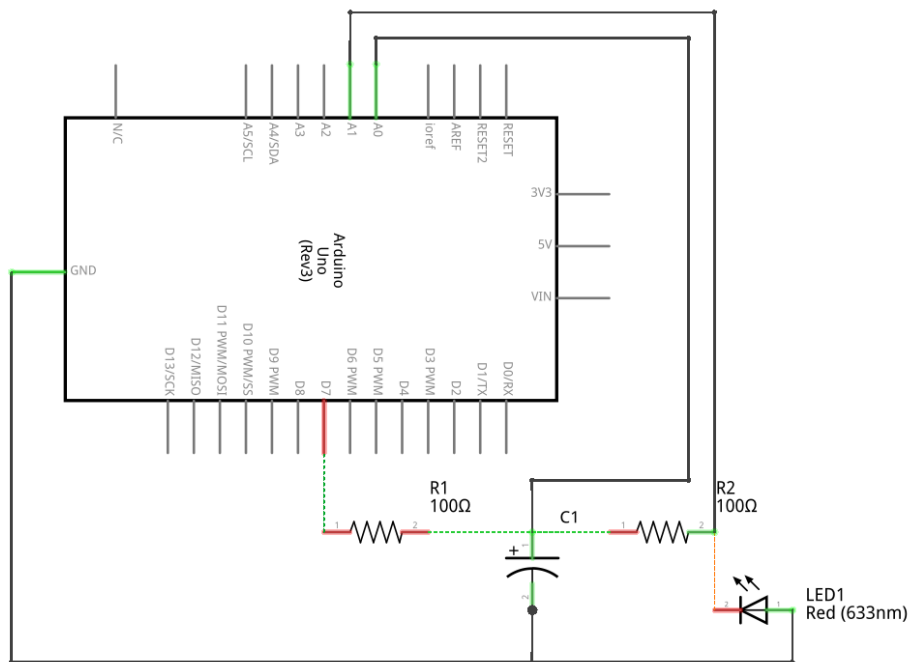
Κατασκευάζοντας το ηλεκτρικό κύκλωμα!

Το κύκλωμα αποτελείται από ένα φίλτρο διελεύσεως χαμηλών συχνοτήτων και μία δίοδο LED. Προσπάθησε να συνδέσεις τα στοιχεία αυτά λαμβάνοντας υπόψη σου το παρακάτω σχήμα.



fritzing

Part1



fritzing

Τι κάνει το φίλτρο διελεύσεως χαμηλών συχνοτήτων;

Τι είδους πληροφορία λαμβάνουμε από τα pins A0 και A1;

Ας προγραμματίσουμε!

Τα χαρακτηριστικά του LED (δηλαδή η χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος-τάσης $I-U$) προσδιορίζονται μετρώντας το ρεύμα (την έντασή του) για διαφορετικές τιμές τάσης. Στην πραγματικότητα, το ρεύμα δεν μετριέται απευθείας αλλά υπολογίζεται με βάση την διαφορά τάσης στα pins A0 και A1. Οι διαφορετικές τιμές τάσης προκύπτουν αλλάζοντας το σήμα PWM, με διαφορετικό κύκλο λειτουργίας, σε αναλογικό χρησιμοποιώντας το φίλτρο διελεύσεως χαμηλών συχνοτήτων. Η τάση εξόδου από το φίλτρο μετριέται στο pin A0.

Ο κώδικας για την μελέτη των χαρακτηριστικών του LED:

1. Ορισμός των pins εισόδου και εξόδου .

Tip: `pinMode(pin number, INPUT/OUTPUT)` είναι μία συνάρτηση προδιορισμού των pins που θα λειτουργήσουν ως είσοδοι ή έξοδοι. Όταν μετράς τιμές από κάποιο pin αυτό πρέπει να ορίζεται ως είσοδος. Αν δημιουργήσεις τιμή, τότε το ορίζει ως έξοδο.

2. Αλλάζοντας τον κύκλο λειτουργίας του PWM από 0 έως 190. Η ανώτερη ασφαλής τιμή (χωρίς κίνδυνο καταστροφής της διόδου LED) είναι 190.

Tip: `analogWrite(pin number, duty)` είναι μία συνάρτηση, που δημιουργεί σήμα PWM σε επιλεγμένο κύκλο λειτουργίας. Αν θες να επανάλαβεις την μετρηση για διαφορετικό κύκλο λειτουργίας μπορείς να χρησιμοποιήσεις μία δομή επαναληψής (for-loop).

3. Διάβασμα τιμών από τα pins A0 και A1. Η διαφορά τους είναι η τάση πάνω στην αντίσταση.

Tip: `analogRead(pin number)` είναι μία συνάρτηση που επιστρέφει την τάση από ένα συγκεκριμένο pin. Η τάση παίρνει τιμές από 0 έως 1023. Η τιμή 1023 αντιστοιχεί στα 5V (δείτε την πλακέτα Arduino). Θέλεις να αλλάξεις την τάση; Αυτό μπορεί να γίνει με 2 τρόπους: 1) με χρήση της συνάρτησης `map(τιμή, ελάχιστη τιμή του παλαιού εύρους τιμών, μέγιστη τιμή του παλαιού εύρους τιμών, ελάχιστη τιμή του νέου εύρους τιμών, μέγιστη τιμή του νέου εύρους τιμών)` 2) με χρήση της εξίσωσης **τιμή*5.0/1024**.

4. Επανάλαβε την μέτρηση της τάσης 100 φορές για να πάρεις πιο ακριβείς τιμές τάσης.

5. Υπολογισμός της μέσης τάσης από τα pins A0 και A1.

6. Υπολογισμός της τάσης στην αντίσταση που είναι η διαφορά τάσης στα pins A0 και A1.

7. Υπολογισμός του ρεύματος (της έντασής του) με εφαρμογή του νόμου του Ohm. Η αντίσταση είναι 100 Ω.

Θυμήσου τον νόμο του Ohm: $I = U/R$

8. Εμφάνιση τιμών τάσης (U) από A1 (πτώση τάσης στο LED) και έντασης του ρεύματος (I) στην οθόνη με το serial monitor ώστε να είναι εύκολη η αντιγραφή τους σε ένα φύλλο excel για γραφική παρουσίαση της συνάρτησης $I=f(U)$.

Tip: Χρησιμοποίησε την συνάρτηση `Serial.begin(baud)` π.χ `Serial.begin(9600)` για να δώσεις αρχικές τιμές. Οι τιμές καταγράφονται στην οθόνη με χρήση των συναρτήσεων `Serial.print(value or string)` ή `Serial.println(value or string)`. Αν χρησιμοποιηθεί η δεύτερη συνάρτηση (`Serial.println`) θα προσθέτει ένα Enter (new line, αλλαγής σειράς) στο τέλος κάθε εμφανιζόμενης τιμής ή string (συμβολοσειράς).

Ας κάνουμε μετρήσεις!

Μετρήστε το ρεύμα και την τάση για τις τρεις διαφορετικές διόδους LED (κόκκινη, πράσινη και μπλε).

Τι συμβαίνει με την μορφή της χαρακτηριστικής καμπύλης $I-U$; Πώς συμπεριφέρεται το ρεύμα όταν αυξάνεται η τάση;

Παρατηρείτε διαφορές στις χαρακτηριστικές καμπύλες $I-U$ των τριών διαφορετικών διόδων LED;

Πώς θα μπορούσατε να βελτιώσετε τα τις χαρακτηριστικές $I-U$;

ROBOSCIENTISTS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through robotic artefact making

Erasmus+ KA2 2018-1PL01-KA201-051129

Creator

Angelika Tefelska (Warsaw University of Technology)

Translation into Greek

Ρενέ Αλιμήση, Κωνσταντίνος Σαλπασαράνης, Χρυσάνθη Παπασαράντου (EDUMOTIVA)

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.