



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Ar
duino

1

Αισθητήρες &
Περιφερειακά

Φώτα που ανάβουν αυτόματα
όταν σκοτεινιάζει



Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Στη δραστηριότητα αυτή, ξεκινάμε το ταξίδι μας στις εκπληκτικές δυνατότητες των αισθητήρων του Arduino! Στην ενότητα Arduino Basics, είδαμε πώς μπορούμε να προγραμματίσουμε μια αυτόματη κατασκευή, γνωρίσαμε τις βασικές ελέγχου και εξοικειωθήκαμε με τη χρήση των ψηφιακών, ψευδοαναλογικών, και αναλογικών εισόδων του Arduino.

Στην ενότητα αυτή θα δούμε πώς μπορούμε να επεκτείνουμε αυτές τις βασικές δυνατότητες: Χρησιμοποιώντας μια πληθώρα διαφορετικών αισθητήρων μπορούμε μέσω των ακροδεκτών της πλακέτας να «διαβάσουμε» σήματα τα οποία θα ελέγχουν αυτόματα τη λειτουργία των κατασκευών! Το ταξίδι ξεκινάει με τον αισθητήρα φωτός, και τη δημιουργία LED φωτισμού που ανάβει αυτόματα στο σκοτάδι!

Arduino Αισθητήρες και Περιφερειακά 1: Φώτα που ανάβουν αυτόματα όταν σκοτεινιάζει

Απευθύνεται σε:

εκπαιδευτικούς και μαθητές επιπέδου Β, Γ Γυμνασίου/ Λυκείου ή χρήστες Arduino που έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές αρχές λειτουργίας της πλατφόρμας και θέλουν να προχωρήσουν στη δημιουργία πιο σύνθετων κατασκευών και να ενσωματώσουν πολλαπλούς αισθητήρες.

Στόχοι δραστηριότητας:

- Η πρακτική εφαρμογή βασικών αρχών του ηλεκτρισμού (βιωματική κατανόηση των εννοιών τάσης, έντασης, αντίστασης ηλεκτρικού κυκλώματος και του νόμου του Ohm)
- Η χρήση των αναλογικών εισόδων του Arduino για την ανάγνωση της τιμής ενός αισθητήρα φωτός
- Η κατασκευή φωτισμού LED που θα ανάβει αυτόματα όταν μειώνεται ο φωτισμός του χώρου

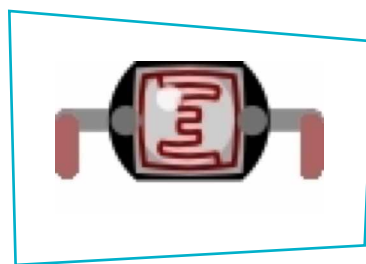
Εκτέλεση δραστηριότητας

Υλικά

Τα νέα υλικά που θα εισάγουμε σε αυτή την εφαρμογή είναι μία φωτοαντίσταση και μία αντίσταση 10 kΩ.

Φωτοαντίσταση

Η φωτοαντίσταση είναι μία αντίσταση η τιμή της οποίας αλλάζει ανάλογα με το φως που πέφτει πάνω της. Όσο πιο έντονο το φως, τόσο μικρότερη η τιμή της αντίστασης. Η φωτοαντίσταση κατασκευάζεται από φωτοευαίσθητο υλικό. Αυτό σημαίνει ότι όταν πέφτει φως πάνω στα άτομα αυτού του υλικού, η φωτεινή ενέργεια διεγείρει τα ηλεκτρόνια και κάποια από αυτά διαφεύγουν. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται ο αριθμός των ελεύθερων ηλεκτρονίων, άρα γίνεται ευκολότερη η διέλευση του ρεύματος, δηλαδή μικραίνει η τιμή της αντίστασης. Εντονότερο φως σημαίνει περισσότερη προσφερόμενη ενέργεια, περισσότερα ηλεκτρόνια που διαφεύγουν, ευκολότερη διέλευση ρεύματος και άρα μικρότερη αντίσταση.



Εικόνα 1 Φωτοαντίσταση

Στη δραστηριότητα αυτή θα χρησιμοποιηθεί ένας φωτοαντιστάτης (ή φωτοευαίσθητος αντιστάτης, Light Dependent Resistor, LDR) ο οποίος εμφανίζει μικρή αντίσταση όταν ρίχνουμε επάνω του φως και μεγάλη αντίσταση όταν είναι στο σκοτάδι.

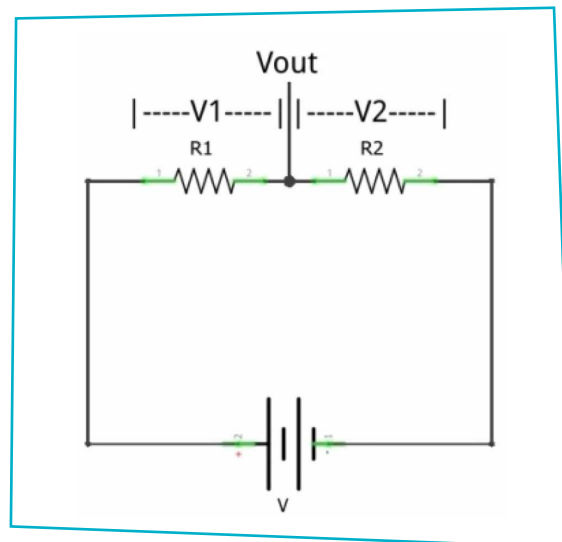
Εκτέλεση δραστηριότητας

Αντίσταση 10 kΩ



Εικόνα 2 Αντίσταση 10 kΩ

Η αντίσταση των 10 kΩ (καφέ, μαύρο, πορτοκαλί, χρυσό) θα συνδεθεί σε σειρά με τη φωτοαντίσταση, για την κατασκευή του αισθητήρα φωτός. Ένας διαιρέτης τάσης (Εικόνα 3) είναι μία διάταξη που αποτελείται από δύο αντιστάσεις R1 και R2, συνδεδεμένες σε σειρά.

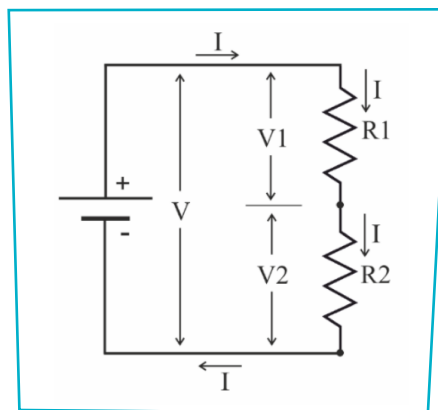


Εικόνα 3

Όταν εφαρμόζουμε μία τάση V στο διαιρέτη τάσης, η πτώση τάσης στα άκρα κάθε αντίστασης είναι ανάλογη της τιμής της (νόμος του Ohm). Έτσι έχουμε $V=V_1+V_2$ και $V_1/V_2 = R_1/R_2$. Άρα, η τάση V_{out} που παίρνουμε ως έξοδο ανάμεσα στις δύο αντιστάσεις, εξαρτάται από τις τιμές τους και είναι μεγαλύτερη από 0V και μικρότερη από την τάση V της πηγής. Ισχύει $I=V/(R_1+R_2)$ και $V_2=I \times R_2$. Συνολικά παίρνουμε: $V_2=V \times R_2 / (R_1+R_2)$. (Εικόνα 4).

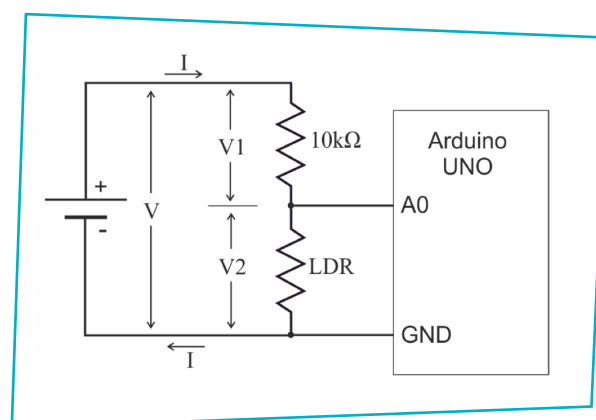
Εκτέλεση δραστηριότητας

Για να φτιάξουμε έναν αισθητήρα φωτός, κατασκευάζουμε ένα διαιρέτη τάσης με μία φωτοαντίσταση και μία αντίσταση $10\text{k}\Omega$. Όταν αλλάζει η ένταση του φωτός, μεταβάλλεται η τιμή της φωτοαντίστασης, άρα αλλάζει ο λόγος των τιμών των δύο αντιστάσεων, αλλάζει η πτώση τάσης που συμβαίνει σε καθεμία από αυτές και άρα μεταβάλλεται η τιμή της τάσης στο σημείο ανάμεσά τους.



Εικόνα 4

Στην εφαρμογή μας θα εφαρμόσουμε το εξής κύκλωμα, έναν διαιρέτη τάσης με τις δύο αντιστάσεις: αντίσταση $10\text{k}\Omega$ και φωτοαντίσταση (Εικόνα 5).



Εικόνα 5

Η τάση που θα μετράμε με το Arduino είναι η τάση στη φωτοαντίσταση (η V_2 στο σχήμα). Αυτή μεταβάλλεται ανάλογα με το φως που πέφτει στη φωτοαντίσταση, και πάντα μέσα στα όρια 0V ως 5V . Αντίστοιχα, το Arduino

Εκτέλεση δραστηριότητας

διαβάζει την τάση μέσω της αναλογικής εισόδου A0 και μας δίνει έναν αριθμό από 0 ως 1023.

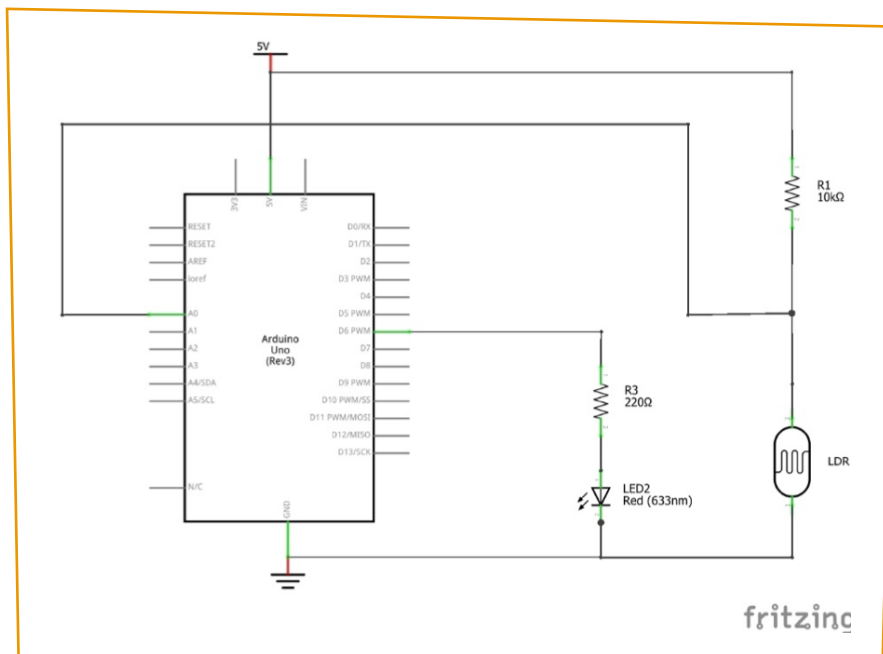
Για την εξοικείωση με τη λειτουργία της φωτοαντίστασης, προτείνουμε την πραγματοποίηση μιας δοκιμαστικής δραστηριότητας, στην οποία η πλακέτα θα «διαβάσει» την τάση που εξαρτάται από την αντίσταση του φωτοαντιστάτη μέσω του αναλογικού ακροδέκτη. Ο αναλογικός ακροδέκτης της πλακέτας θα μετατρέψει τις τιμές τάσης (από 0 έως 5 V) σε αριθμητικές τιμές από 1 έως 1023, οι οποίες θα απεικονιστούν στο σειριακό μόνιτορ.

Στο συνοδευτικό αρχείο 1 θα βρείτε την Προτεινόμενη δραστηριότητα εξοικείωσης με τη χρήση του φωτοευαίσθητου αντιστάτη.

Οδηγίες

Κατασκευή κυκλώματος

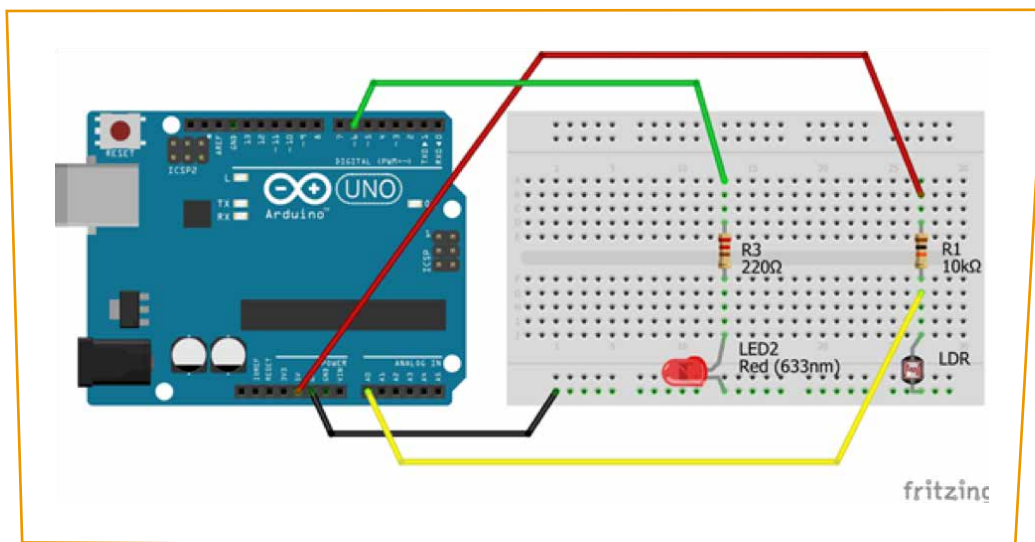
Το σχηματικό του κυκλώματος που θα κατασκευάσουμε είναι το παρακάτω:



Εικόνα 6

Εκτέλεση δραστηριότητας

Κατασκευάζουμε το κύκλωμα, με την συνδεσμολογία που ακολουθεί. Το κύκλωμα θα περιλαμβάνει ένα LED και έναν αισθητήρα φωτός Ο φωτοαντιστάτης συνδέεται πάντα σε αναλογική θύρα (Α0) ενώ οι αντιστάτες σε ψηφιακές θύρες (D5-PWM). Ως τροφοδοσία χρησιμοποιείται το pin 5V του Arduino UNO Το τελικό αποτέλεσμα θα έχει τη μορφή της εικόνας:



Εικόνα 7

Σύνδεση πλακέτας με τον υπολογιστή

Συνδέουμε την πλακέτα σε μία από τις USB θύρες του υπολογιστή. Στη συνέχεια, εκτελούμε το Arduino IDE. Στο παράθυρο που θα ανοίξει πηγαίνουμε στο μενού “Εργαλεία”, στην εγγραφή “Πλακέτα” και επιλέγουμε “Arduino/Genuino UNO”. Ακολούθως, πάλι από το μενού “Εργαλεία”, πηγαίνουμε στο “Θύρα” και επιλέγουμε τη θύρα COM στην οποία έχει συνδεθεί το Arduino (Εικόνα 7).

Ανάπτυξη προγράμματος σε Arduino IDE

Στο συνοδευτικό αρχείο 2 θα βρείτε το πρόγραμμα σε κώδικα C του Arduino IDE.



Συνοδευτικό υλικό

- Συνοδευτικό αρχείο 1: Προτεινόμενη δραστηριότητα εξοικείωσης με τη χρήση του φωτοευαίσθητου αντιστάτη
- Συνοδευτικό αρχείο 2: Πρόγραμμα Φώτα που ανάβουν αυτόματα σε Arduino IDE
- Δείτε ή κατεβάστε τη συνοδευτική παρουσίαση

Σημαντικές πληροφορίες

Για τον προγραμματισμό του Arduino χρησιμοποιείται το λογισμικό Arduino IDE (<http://arduino.cc/en/Main/Software>) και το εργαλείο ArduBlock που εκτελείται μέσα από αυτό.

Τα προγράμματα που αναπτύσσονται γράφονται σε γλώσσα C στο περιβάλλον Processing (<https://processing.org/>).

Οι εικόνες των εξαρτημάτων και των κυκλωμάτων που παρουσιάζονται στο έγγραφο αυτό, έχουν δημιουργηθεί με το λογισμικό Fritzing (<http://fritzing.org/download/>).

Πηγές

Εκπαιδευτικός Οδηγός Προγράμματος STEMPoweringYouth

Κεντρικό Site Arduino (<https://www.arduino.cc/>)

Κεντρικό Site Fritzing (<http://fritzing.org/home/>)

Κεντρικό Site Processing (<https://processing.org/>)



Πηγές εικόνων

Εικόνα 1 και 3-7: Επεξεργασμένες εικόνες που έχει παραχθεί με το λογισμικό Fritzing, και χρησιμοποιούνται με άδεια Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License/Δικαιούχος ©Friends-of-Fritzing e.V. Οι εικόνες ως παράγωγο έργο παρήχθη από τον Ι. Μαλαμίδα/Δικαιούχος παράγωγου κειμένου©SciCo. Διανέμεται με άδεια Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License.

Εικόνα 2: Μ.Ανδρικοπούλου, © SciCo. Διανέμεται με άδεια Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License.

Σημείωση

Οι λέξεις Arduino, Arduino UNO καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν εμπορική ιδιοκτησία της Arduino S.r.l./Arduino AG. Το Ίδρυμα Vodafone, η Vodafone Παναφον Α.Ε.Ε.Τ ή η SciCo δεν σχετίζονται με την εν λόγω εταιρεία. Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων σημειώνεται ρητά και διανέμεται με την αντίστοιχη άδεια που ορίζεται από τους όρους χρήσης αυτού.