

Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής I (Arduino)

Φύλλο Εργαστηριακής Άσκησης 6: Έλεγχος κινητήρα DC

Ονοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Ομάδα:

Γνωριμία με τα νέα «εξαρτήματα»



Ο **κινητήρας DC (συνεχούς ρεύματος)** είναι η πιο συνηθισμένη μορφή κινητήρα.

Ανάλογα με την πολικότητα του ρεύματος που θα συνδέσουμε στα δυο άκρα του, περιστρέφεται δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα.



Το τρανζίστορ **MOSFET** (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor).

Είναι ένα transistor (σε αυτή τη φάση δεν θα μας απασχολήσει η αρχή λειτουργίας τους), ειδικής τεχνολογίας κατασκευής (σε αυτή τη φάση, επίσης, δεν θα μας απασχολήσουν αυτές οι «λεπτομέρειες»), το οποίο εμείς θα χρησιμοποιήσουμε ως ηλεκτρονικό διακόπτη. Έχει τρία «ποδαράκια»

Διακόπτες - έλεγχος “εξωτερικών” κυκλωμάτων: transistor και MOSFET

Θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να βρούμε χρόνο κάποια στιγμή να ψάξουμε την αρχή λειτουργίας των transistor / MOSFET, όμως ας μην το κάνουμε τώρα.

Πρόβλημα: Το λαμπάκι (το κανονικό, όχι το LED) δεν ανάβει όταν τροφοδοτείται με ρεύμα από τις θύρες (υποδοχές) του Arduino, και το μοτέρ δεν πρέπει να το συνδέσουμε απευθείας να τροφοδοτείται από το Arduino (θα το κατανοήσετε αργότερα αυτό).

Την λύση δίνει η εξωτερική τροφοδοσία (μια μπαταρία 4.5Volt ή ένα τροφοδοτικό).

Δημιουργούμε δηλαδή ένα κύκλωμα εξωτερικό, που δεν τροφοδοτείται από το Arduino. Απολύτως χρήσιμο είναι να μπορούμε να ελέγχουμε με αυτόματο τρόπο το κύκλωμά μας.

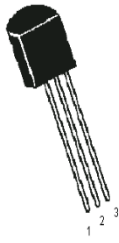
Η λύση εδώ είναι οι (ηλεκτρονικοί) διακόπτες: το bipolar transistor (τρίοδος) και το MOSFET.

Τα ηλεκτρονικά αυτά εξαρτήματα έχουν τρία ποδαράκια και για αυτά θα συναντήσετε τις ακόλουθες ονομασίες:

Βάση (Base) - Εκπομπός (Emitter) - Συλλέκτης (Collector)

ή Gate - Drain - Source

1. Bipolar transistor



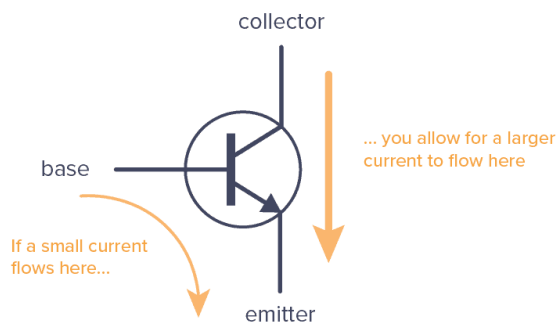
Pin Configuration:
1. Collector
2. Base
3. Emitter

Απόκομμα από τις οδηγίες του BC547B General Purpose Transistor

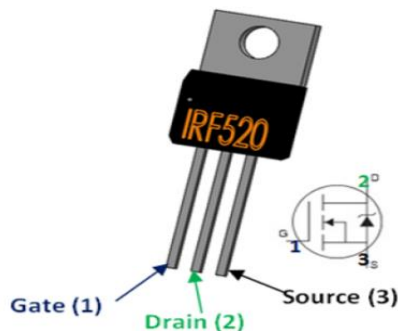
Όταν στην **Βάση (Base)** δοθεί σήμα τότε κλείνει το κύκλωμα μεταξύ **Εκπομπού (Emitter)** και **Συλλέκτη (Collector)**.

Προσοχή, αν γίνει λάθος στη συνδεσμολογία και ζεσταθεί, αποσυνδέουμε την μπαταρία αποσυνδέουμε και το Arduino από τον ΗΥ και κάθε πηγή τροφοδοσίας και το αφήνουμε να κρυώσει (**δεν το πιάνουμε!!!**)

2. MOSFET



Γενική αρχή της λογικής λειτουργίας του τρανζίστορ/MOSFET ως ηλεκτρονικού διακόπτη (ενεργοποιεί / απενεργοποιεί ένα κύκλωμα ή μια συσκευή).



Απόκομμα από τεχνικές οδηγίες του IRF520 N-Channel Power MOSFET

ΠΡΟΣΟΧΗ: Μεταξύ της Base/Gate και της θύρας που στέλνει σήμα χρειάζεται συνήθως μια αντίσταση.

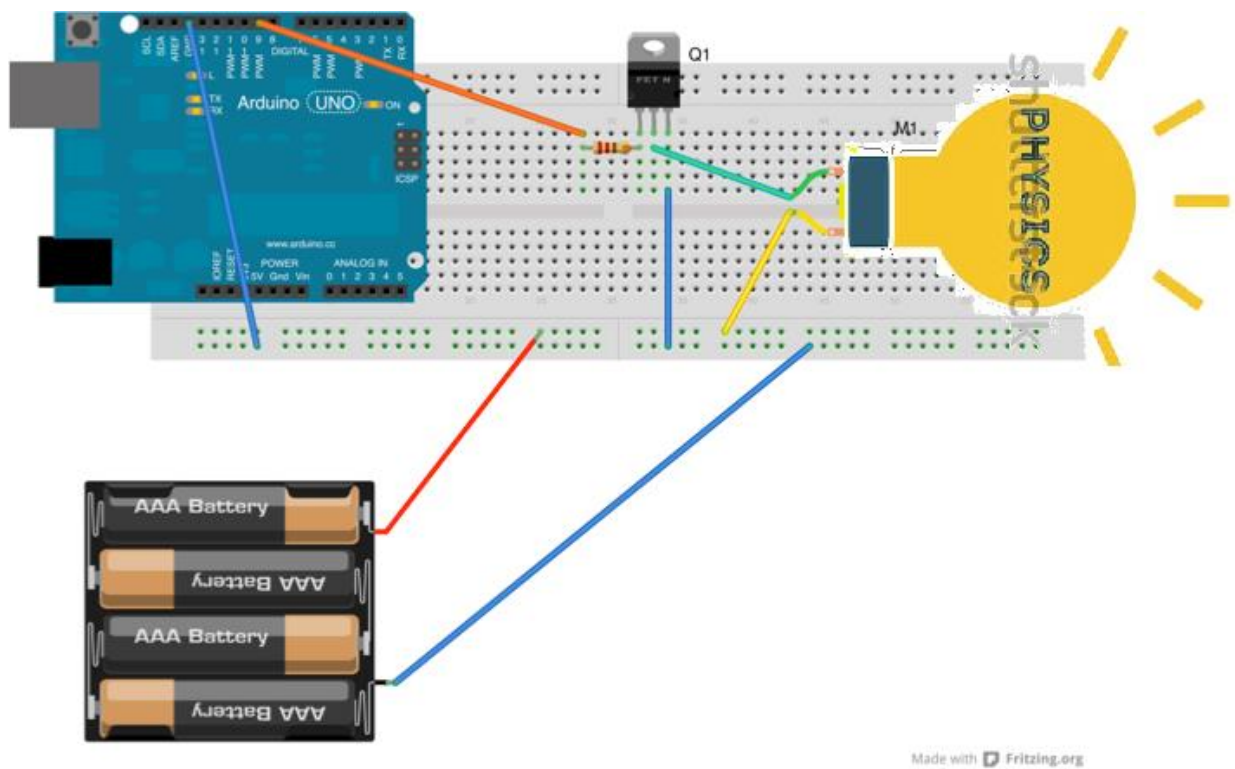
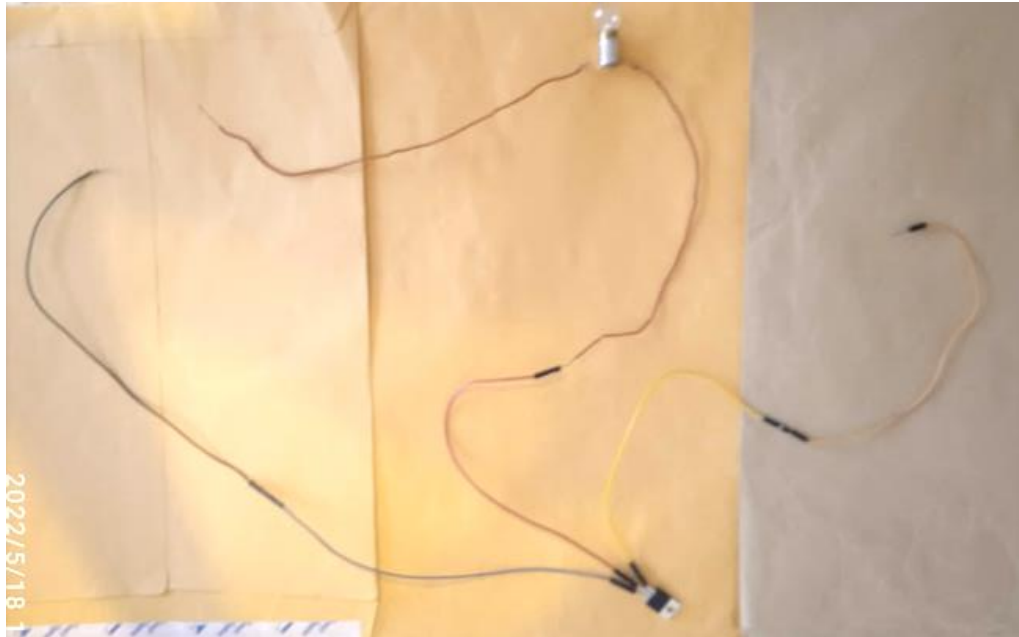
Όταν στο ποδαράκι Βάση/Base/GATE «δώσουμε ρεύμα», τότε περνάει ρεύμα ανάμεσα από τα δυο άλλα ποδαράκια Εκπομπό/Συλλέκτη (Emitter/Collector), Drain/Source. Δηλαδή ενεργοποιείται το κύκλωμα, που κομμάτι του είναι τα δυο αυτά ποδαράκια. Κλείνει το κύκλωμα αυτό άρα το mosfet λειτουργεί ουσιαστικά ως αυτόματος διακόπτης.

Δοκιμές με το MOSFET ως Διακόπτη

Δοκιμάζουμε τον “διακόπτη μας” με ένα κοινό λαμπάκι. Θα σας βοηθήσει η πρώτη εικόνα για την συνδεσμολογία.

Φτιάξτε την συνδεσμολογία που σας δείχνει το σχέδιο που ακολουθεί. Προσέξτε λίγο ποιο ποδαράκι του Mosfet είναι η GATE (που θα δώσουμε το σήμα) και ποια είναι τα άλλα δύο που θα είναι μέρος του κυκλώματος με το λαμπάκι.

Θα χρειαστεί και ένα μικρό πρόγραμμα για να το ενεργοποιήσουμε; Τι νομίζετε;

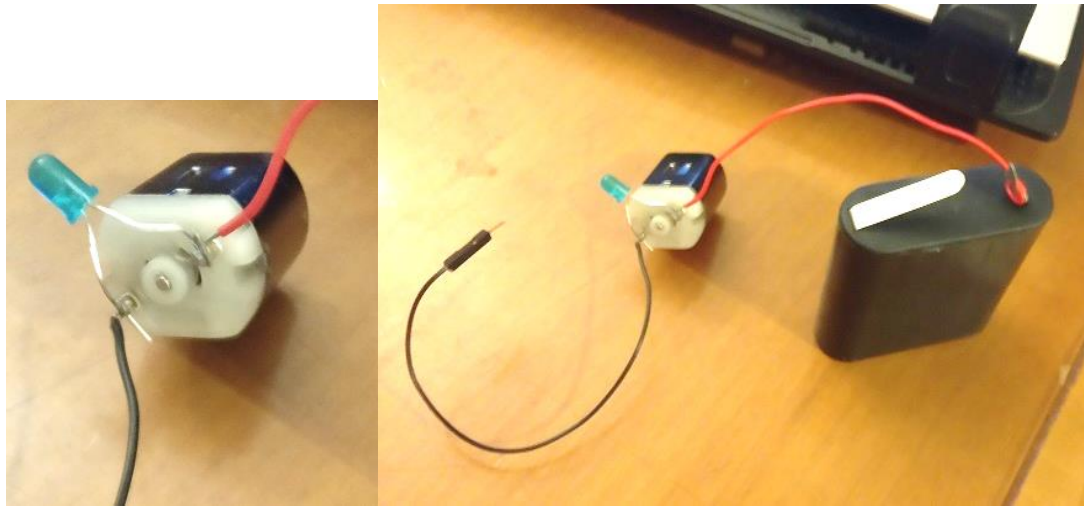


Ενεργοποιητής μοτέρ

1 Μοτέρ: Ξεχάστε για λίγο το Arduino. Με καλώδιο (όχι τα καλώδια τα “καλά” τα άλλα τα σκληρά ή μαλακά “μακριά” καλώδια) συνδέστε το μοτέρ στην μπαταρία ώστε να περιστρέφεται.

Κατόπιν συνδέστε το ώστε να περιστρέφεται ανάποδα.

Κατόπιν συνδέστε ένα λεντάκι στα δύο “πόδια” του μοτέρ έτσι που να μην ανάβει (κοντό ποδαράκι προς τον θετικό πόλο της μπαταρίας). (Θα θυσιάσουμε ένα λεντάκι να του στρίψουμε τα ποδαράκια, προτιμήστε γαλάζιο ή διάφανο). **Κατόπιν ανοιγοκλείνετε απότομα το κύκλωμα**



Τι παρατηρείτε; Πως το εξηγείτε; (φωτογραφίστε εξηγήστε κι αν μπορείτε βιντεοσκοπήστε)

Δραστηριότητα: «Σπίτι μου, σπιτάκι μου»

Φύλλο Εργασίας

Εντοπισμός του προβλήματος

Στις μέρες μας, τα νοικοκυριά καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας ετησίως για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους. Καθώς διανύουμε μια περίοδο ενεργειακής κρίσης και κατ' επέκταση μεγάλης ακρίβειας σε όλα τα αγαθά, είναι επιτακτική η ανάγκη εξεύρεσης τρόπων εξοικονόμησης ενέργειας. Ξεκινώντας, φυσικά, από το ίδιο μας το σπίτι...

Ποια είναι τα χαρακτηριστικά ενός «πράσινου» σπιτιού;

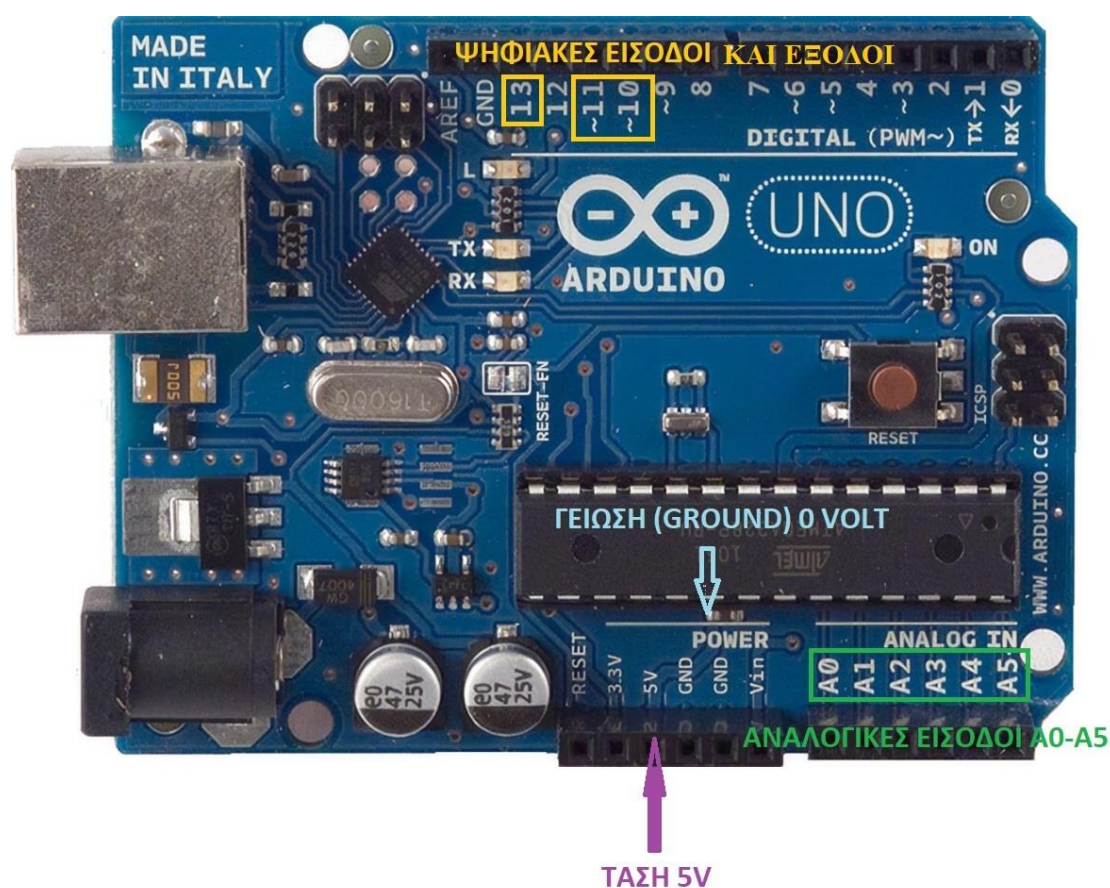
Ποιους τρόπους μπορούμε να σκεφτούμε προκειμένου να εξοικονομήσουμε ενέργεια στο σπίτι μας;

Μπορούμε να σκεφτούμε κάποιους τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια από τον φωτισμό και τον κλιματισμό του σπιτιού μας;

Βοηθάει η εγκατάσταση αυτοματισμών στην εξοικονόμηση ενέργειας; Αν ναι, πώς;

Οι αυτοματισμοί μπορούν να επιτευχθούν μέσω μικροελεγκτών, όπως είναι το Arduino. Το Arduino είναι «ανοιχτό υλικό», με το οποίο κάποιος χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού μπορεί να κατασκευάσει συστήματα αυτοματισμού και

εφαρμογές Ρομποτικής. Η δημιουργία αυτοματισμών «συνδυάζει» τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά (STEM) με σκοπό την επίλυση καθημερινών προβλημάτων. Η όλη του φιλοσοφία στηρίζεται στο λεγόμενο «Φυσικό Προγραμματισμό» (“Physical Computing”), όπου το αποτέλεσμα των ενεργειών που κάνει ο προγραμματιστής/προγραμματίστρια είναι ορατό όχι πλέον σε μία οθόνη, αλλά στο φυσικό / ρεαλιστικό κόσμο, στις συσκευές γύρω μας.

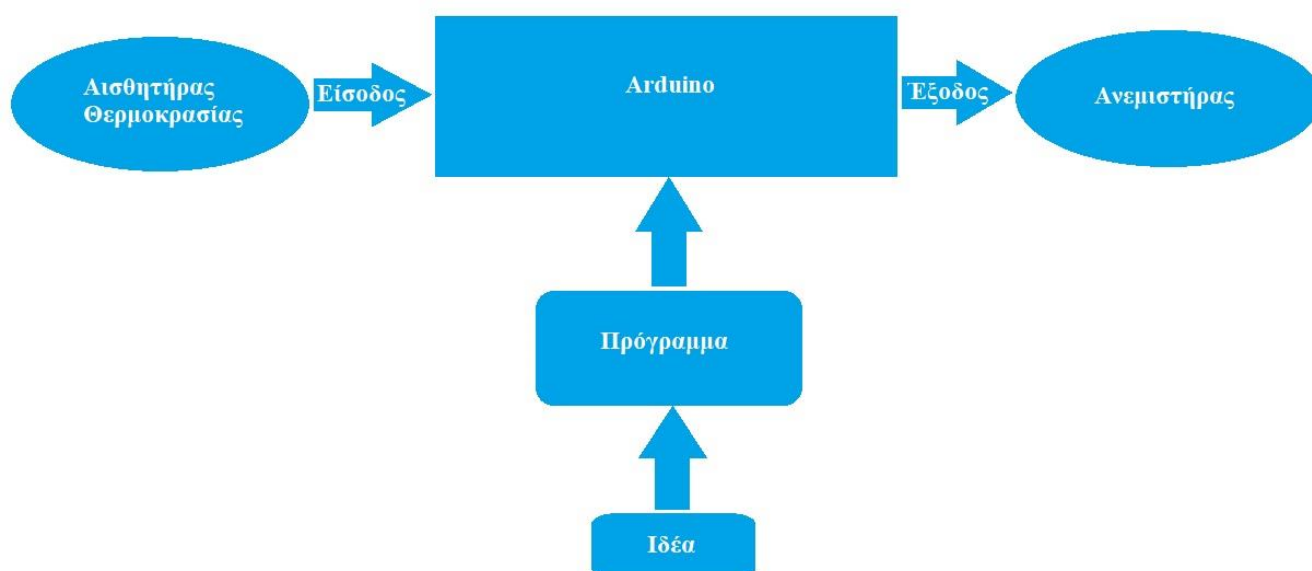


Εικόνα 1: Μικροελεγκτής Arduino Uno

Ο μικροελεγκτής Arduino Uno (δες Εικόνα 1) δέχεται σήματα εισόδου, όπως είναι, για παράδειγμα, αυτό που προέρχεται από τον αισθητήρα θερμοκρασίας και συντονίζει τις συσκευές που έχουν συνδεθεί στο «κύκλωμα» (π.χ. ανεμιστήρα), ώστε να πραγματοποιούν συγκεκριμένες λειτουργίες. Η συσκευή ελέγχεται (ανάβει ή σβήνει) ανάλογα με τη θερμοκρασία, καθώς ο ελεγκτής δίνει ή σταματάει να δίνει ρεύμα στην αντίστοιχη ψηφιακή υποδοχή / είσοδο (π.χ. 10), με την οποία τον έχουμε συνδέσει. Αυτό, όπως

εξηγείται παρακάτω, γίνεται με τη μεταβολή της τάσης στον ακροδέκτη. Ο έλεγχος είναι Ψηφιακός, γιατί έχει τη λογική ΑΝΑΨΕ/ΣΒΗΣΕ, έχει δηλαδή μόνο δύο καταστάσεις.

Γνωρίζουμε άλλα παραδείγματα ψηφιακών πληροφοριών;



Εικόνα 2: Σχηματική διάταξη λειτουργίας του Arduino

Στην παραπάνω εικόνα (Εικόνα 2) παρουσιάζεται σχηματικά η λειτουργία ενός μικροελεγκτή Arduino. Ξεκινώντας από το τι θέλουμε να συνδέσουμε ή να κάνουμε, έχοντας δηλαδή την ιδέα μπορούμε να την μετατρέψουμε σε πρόγραμμα χρησιμοποιώντας μία γλώσσα προγραμματισμού και στην συνέχεια να την εκτελέσουμε μέσω του Arduino.

Το πρόγραμμα (δες Εικόνα 2) είναι οι οδηγίες που καθοδηγούν έναν υπολογιστή, μια αυτόματη συσκευή ή έναν μηχανισμό. Η ειδική γλώσσα στην οποία γράφεται ονομάζεται «γλώσσα προγραμματισμού». Το πρόγραμμα γράφεται σε υπολογιστή και, στη συνέχεια, μεταφέρεται στον «ελεγκτή». Υπάρχουν πολλές γλώσσες

προγραμματισμού. Στην περίπτωση μας, ο προγραμματισμός του Arduino θα γίνει με το λογισμικό S4A (Scratch for Arduino). Η πλατφόρμα του Arduino παρέχει περιβάλλον προγραμματισμού (Arduino IDE) σε μια γλώσσα κατασκευασμένη ειδικά για τον μικροελεγκτή Arduino που μοιάζει πολύ με την γλώσσα C.

Προκειμένου να λειτουργούν και να εκτελούν τα προγράμματα που τους έχουμε φορτώσει οι μικροελεγκτές Arduino χρειάζεται να τροφοδοτούνται με ρεύμα. Συνήθως οι περισσότερες πλακέτες Arduino τροφοδοτούνται μέσω της θύρας USB, με την οποία

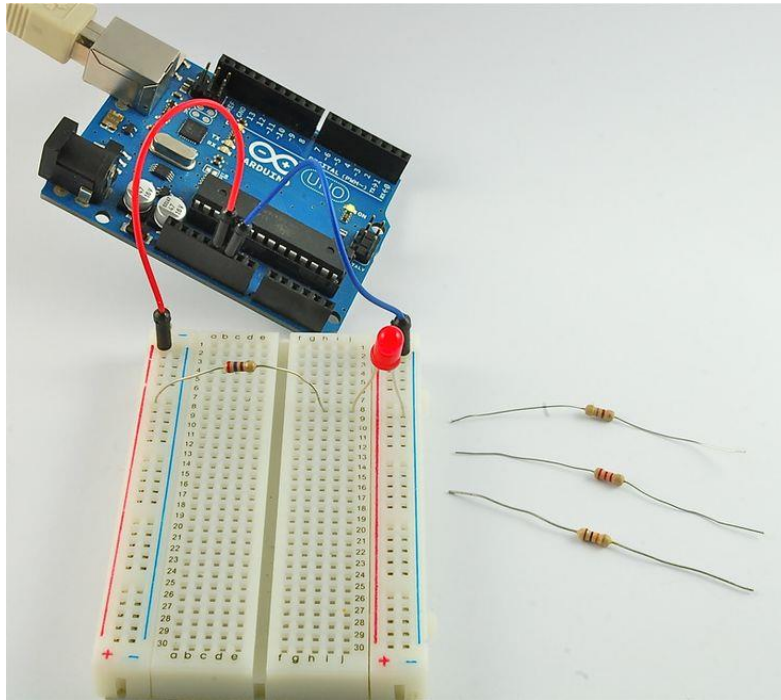


συνδέονται με τον υπολογιστή και γίνεται η μεταφόρτωση του προγράμματος. Ωστόσο, ο μικροελεγκτής Arduino δύναται να συνδεθεί και απευθείας σε μπαταρία για τροφοδοσία, αντί του υπολογιστή, κι έτσι να λειτουργεί

αυτόνομα.

Εικόνα 3: Πλακέτα Arduino

Η «Βάση για Συναρμολόγηση», η λεγόμενη «Breadboard» (δες Εικόνα 4) χρησιμοποιείται συνοδευτικά του μικροελεγκτή, όταν κάνουμε κατασκευές, γιατί μπορούμε εύκολα να "κουμπώνουμε" πάνω σε αυτήν εξαρτήματα αλλά και καλώδια για τις συνδέσεις με την πλακέτα του Arduino, χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιούμε κολλητήρι. Η Breadboard μας επιτρέπει να κάνουμε περισσότερες και πιο σύνθετες συνδέσεις και κυκλώματα που παρέχουν δεδομένα εισόδου ή ελέγχονται από τον μικροεπεξεργαστή.



Εικόνα 4: Arduino και Breadboard

Για να ολοκληρωθεί (να κλείσει) ένα ηλεκτρικό/ηλεκτρονικό κύκλωμα, θα πρέπει να έχει συνδεθεί από τη μία μεριά σε τάση (π.χ. 5 Volt) και από την άλλη μεριά σε μια Γείωση/GND. Η γείωση (δες Εικόνα 1) αντιστοιχεί σε 0 Volt και είναι κάτι σαν τον αρνητικό πόλο μιας μπαταρίας.

Δραστηριότητα

Πριν προχωρήσουμε, ας θυμηθούμε πώς φτιάχνουμε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα χρησιμοποιώντας μία μπαταρία, έναν αντιστάτη, καλώδια και μία φωτο-δίοδο (ένα LED).

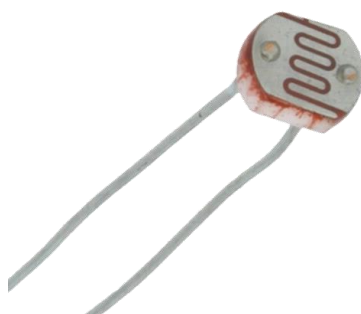
Γνωρίζοντας τα παραπάνω, μπορούμε τώρα να σκεφτούμε πώς μπορούμε – με χρήση Physical Computing – να μειώσουμε την κατανάλωση ενέργειας από κάποιους λαμπτήρες ή από έναν ανεμιστήρα που λειτουργούν άσκοπα χρησιμοποιώντας αυτοματισμούς;

Τι εξοπλισμό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε προκειμένου να μπορούμε να ελέγξουμε αν είναι νύχτα ή μέρα;

Τι είναι ο αισθητήρας φωτός;

Αισθητήρας ονομάζεται μία διάταξη, η οποία λαμβάνει ερεθίσματα από το περιβάλλον, παρακολουθεί τη μεταβολή ενός φυσικού μεγέθους και τη μετατρέπει σε ηλεκτρικό σήμα, συνήθως σε τάση (Volt) ηλεκτρικού ρεύματος. Ο αισθητήρας φωτός με φωτοαντίσταση (δες Εικόνα 5) υπολογίζει τον φωτισμό ενός χώρου και παρέχει αυτή την πληροφορία στον ελεγκτή, ώστε να την «αξιοποιήσει» ανάλογα με το πρόγραμμα που έχει. Ο αισθητήρας φωτός μπορεί να μας δώσει μια σειρά από διαφορετικές τιμές ανάλογα με τον εξωτερικό φωτισμό. Από τη στιγμή που η πληροφορία αυτή μπορεί να «πάρει» – ουσιαστικά – συνεχόμενες τιμές, είναι Αναλογική. Επομένως, το σήμα «οδηγείται» σε ένα pin Αναλογικής Εισόδου (π.χ. A1). Η πληροφορία που μας δίνει είναι, τελικά, μια τιμή τάσης (διαφοράς δυναμικού με την GND).

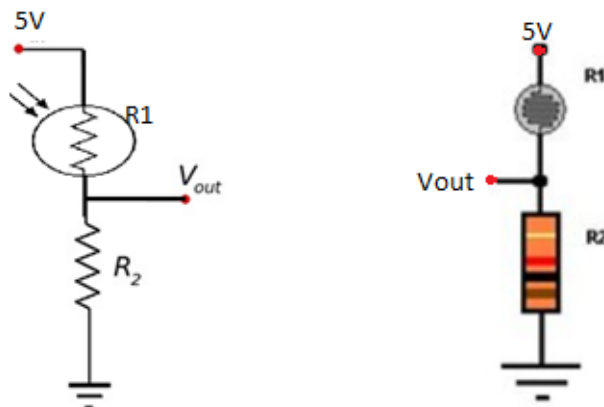
Γνωρίζουμε άλλα παραδείγματα αναλογικών πληροφοριών;



Εικόνα 5: φωτοαντίσταση

Πώς λειτουργεί ο αισθητήρας φωτός;

Ο αισθητήρας φωτός αποτελείται από μια φωτοαντίσταση, η οποία αποτελεί το βασικό εξάρτημα του αισθητήρα φωτός, και μια σταθερή αντίσταση, οι οποίες έχουν συνδεθεί σε σειρά (δες Εικόνα 6). Τροφοδοτείται «παίρνοντας» τάση 5 Volt από το αντίστοιχο pin του Arduino. Αυτό, ο μικροελεγκτής, παίζει τον ρόλο μιας μπαταρίας. Το ένα άκρο του κυκλώματος συνδέεται με την τάση (5 Volt) και το άλλο με τη Γείωση (Ground). Ανάμεσά στον φωτοαντιστάτη και τον αντιστάτη παρεμβάλλεται ένα καλώδιο το οποίο συνδέεται με τη θύρα A1 για να παίρνουμε τιμές. Στο σημείο που ενώνονται το καλώδιο και το σύστημα των αντιστατών, η τάση έχει πάντοτε πάντα μια τιμή ανάμεσα στα 5 και στα 0 Volt.



Εικόνα 6: Διαίρεση Τάσης μεταξύ φωτοαντίστασης και σταθερής αντίστασης

Η φωτοαντίσταση αλλάζει τιμή αντίστασης ανάλογα με το φως που δέχεται. Η τιμή της αντίστασης μίας φωτοαντίστασης μειώνεται, όταν η ένταση του φωτός αυξάνεται. Έτσι, στο σημείο που ενώνονται αντίσταση και φωτοαντίσταση η τιμή της τάσης θα αλλάζει ανάλογα με τον εξωτερικό φωτισμό, γιατί θα αλλάζει η ισορροπία της «κατανάλωσης» (του διαμοιρασμού) των 5 Volt ανάμεσα στα δυο, καθώς θα αλλάζει η τιμή της φωτοαντίστασης με το φως. Αυτό ονομάζεται «Διαίρεση Τάσης». Μοιράζουν (διαιρούν) δηλαδή την τάση οι δύο αντιστάσεις μεταξύ τους ανάλογα με το υπάρχον φως.

Σε τι εξυπηρετεί η χρήση ενός τέτοιου αισθητήρα στην κατασκευή μας;

Αφού κάνουμε τη διάταξη με τον τρόπο που περιγράφεται πιο πάνω, σημειώνουμε τις τιμές που παίρνει ο αισθητήρας σε συνθήκες παρουσίας και απουσίας φωτός. Οι τιμές αυτές εμφανίζονται σε εικονίδιο στο πάνω δεξί μέρος της οθόνη μας δίπλα στην αντίστοιχη θύρα (π.χ. Analog 1).

Τι τιμές παρατηρώ, όταν σκεπάζω με το χέρι μου τον αισθητήρα, δημιουργώντας συνθήκες σκότους;

Όταν είναι μέρα:

Όταν είναι νύχτα:

Α΄ ΦΑΣΗ

Έλεγχος φωτισμού σπιτιού

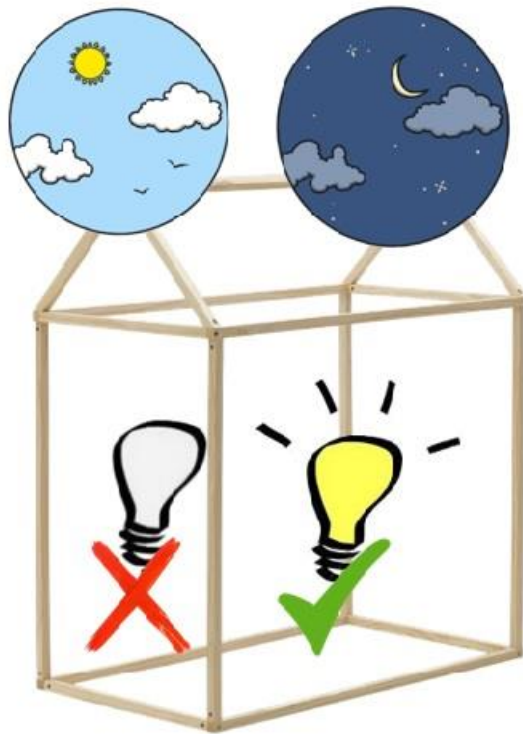


Το φως που έχουμε στο μοντέλο μας προέρχεται από ένα μικρό LED (φωτοδίοδος) (Εικόνα 7). Τα LED έχουν χαμηλή κατανάλωση.

Εικόνα 7: LED φωτάκι

Με βάση τα όσα συζητήσαμε παραπάνω σχετικά με το πότε θα θεωρείται άσκοπη η χρήση του λαμπτήρα, ας θέσουμε κάποιους κανόνες:

- Αν είναι μέρα, τότε τα φώτα θα πρέπει να
- Αν είναι νύχτα, τότε τα φώτα θα πρέπει να



Ήρθε η ώρα να μετατρέψουμε τους κανόνες που θέσαμε πιο πάνω σε προγραμματιστικές εντολές:

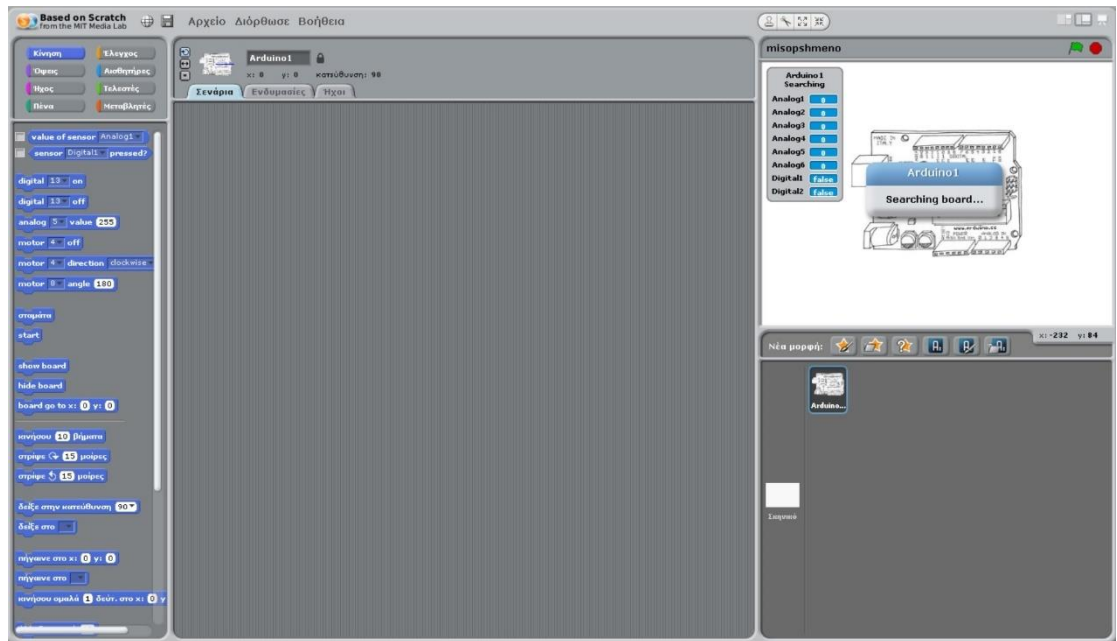
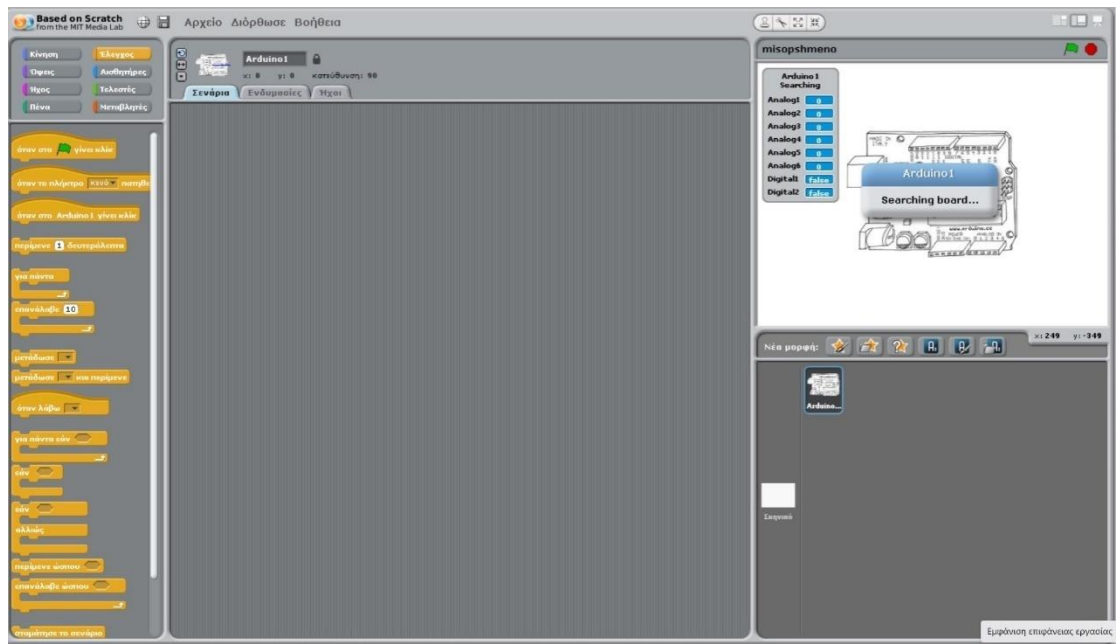
ΕΑΝ είναι μέρα

ΤΟΤΕ

ΑΛΛΙΩΣ

Δραστηριότητα

Αφότου κατασκευάσω το κύκλωμά μου, εξοικειώνομαι με το περιβάλλον **Scratch for Arduino (S4A)** και ελέγχω τον κώδικά μου.



Ποιες δυσκολίες αντιμετώπισα;

Έλεγχος δροσισμού (ανεμιστήρας) σπιτιού

Στην «καρδιά» του ανεμιστήρα βρίσκεται ένας κινητήρας, ένα μοτέρ.



Εικόνα 8: Ανεμιστήρας και μοτέρ

Με βάση τα όσα συζητήσαμε παραπάνω ας θέσουμε κάποιους κανόνες:

-Αν είναι μέρα,

-Αν είναι νύχτα,



Ήρθε η ώρα να μετατρέψουμε τους κανόνες που θέσαμε πιο πάνω σε προγραμματιστικές εντολές:

EAN είναι μέρα *(δηλαδή – λογικά – ψηλότερες θερμοκρασίες)*

TOTE

ΑΛΛΙΩΣ *(νύχτα, δηλαδή – λογικά – χαμηλότερες θερμοκρασίες)*

Δραστηριότητα

Αφότου κατασκευάσω το κύκλωμά μου, ελέγχω τον κώδικά μου με τον ίδιο τρόπο που το έκανα και προηγουμένως.

Σε αυτή την κατασκευή πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε έναν ανεμιστήρα από παλιό υπολογιστή. Μπορείτε και εσείς να επαναχρησιμοποιείτε τα παλιά σας αντικείμενα ή εξαρτήματα και, όταν δεν τα χρειάζεστε πια, να τα ανακυκλώνετε. Με αυτόν τον τρόπο, εξοικονομούμε ενέργεια και δε ρυπαίνουμε το περιβάλλον.



Δραστηριότητα

Συνδυάζουμε τις παραπάνω εντολές, ώστε να δημιουργήσουμε έναν ενιαίο κώδικα και στη συνέχεια τον ελέγχουμε με τη βοήθεια του προγράμματός μας.

EAN είναι μέρα

TOTE

Σβήσε και

Άνοιξε

ΑΛΛΙΩΣ

.....και

.....

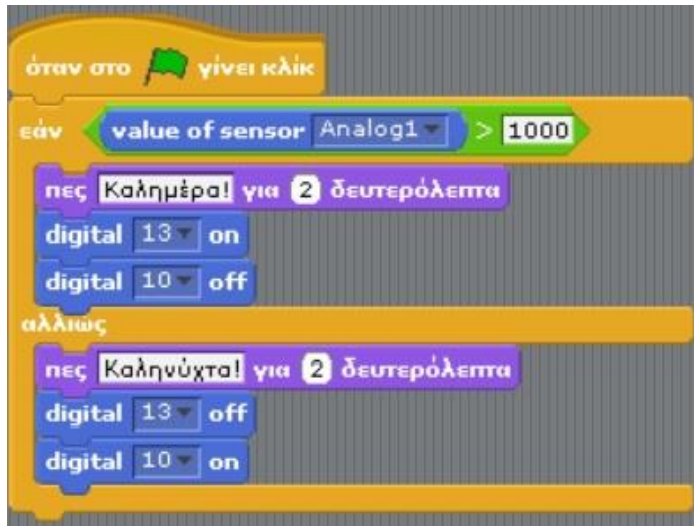
Δραστηριότητα

Με βάση τις εντολές που έχω ήδη καταγράψει, συμπληρώνω τον κώδικα, όπως αυτός φαίνεται παρακάτω, και τον ελέγχω.



Δραστηριότητα

Παρακάτω δίνονται κάποιες εντολές. Ελέγχω τον κώδικα στο περιβάλλον S4A και, αν χρειάζεται, προβαίνω σε τροποποιήσεις.



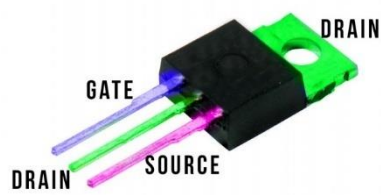
Δραστηριότητα

Τι εντολές πρέπει να δώσω, εάν θέλω να τοποθετήσω δύο λάμπες στο σπιτάκι μου, μία εσωτερική και μία εξωτερική; Αφού πρώτα κάνω τις απαραίτητες αλλαγές στο κύκλωμά μου, έπειτα γράφω τον κώδικα και τον εκτελώ. Σημειώνω τι πήγε ή δεν πήγε όπως περίμενα.

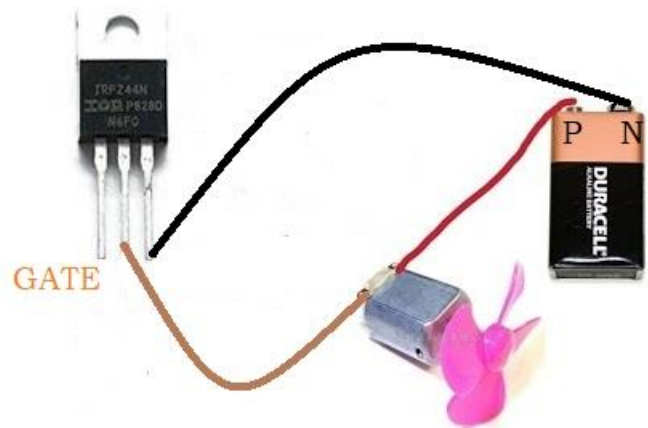
Β' ΦΑΣΗ

Στην πραγματικότητα, η σύνδεση του ανεμιστήρα (μοτέρ) είναι πιο σύνθετη, έτσι ώστε να προφυλάξουμε την κατασκευή μας από ζημιά. Συνίσταται, λοιπόν, η χρήση ενός τύπου τρανζίστορ που ονομάζεται Mosfet (δες εικόνα 9, 10 & 11). Το Mosfet είναι ένας τύπος «ηλεκτρονικού διακόπτη». Μπορεί να «ανοίγει» το κύκλωμα διακόπτοντας εντελώς τη ροή ρεύματος, να «κλείνει» το κύκλωμα για να περνάει ρεύμα, αλλά και να ελέγχει το πόσο ρεύμα θα «περάσει». Είναι δηλαδή ένας εξελιγμένος διακόπτης.

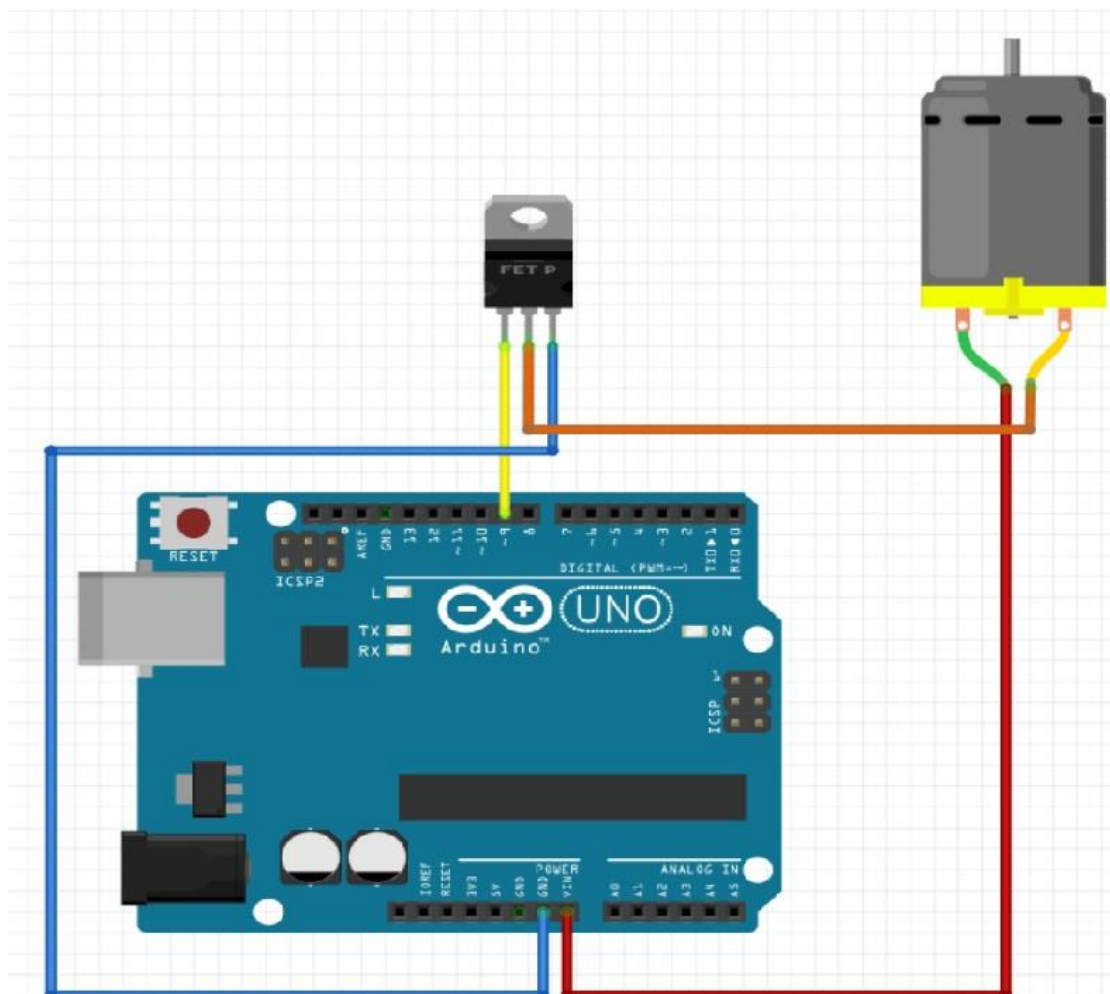
Γνωρίζατε ότι στο σπίτι μας υπάρχουν εκατοντάδες μορφές τρανζίστορ; Από το τηλεχειριστήριο μέχρι το ψυγείο!



Εικόνα 9: Τρανζίστορ MOSFET



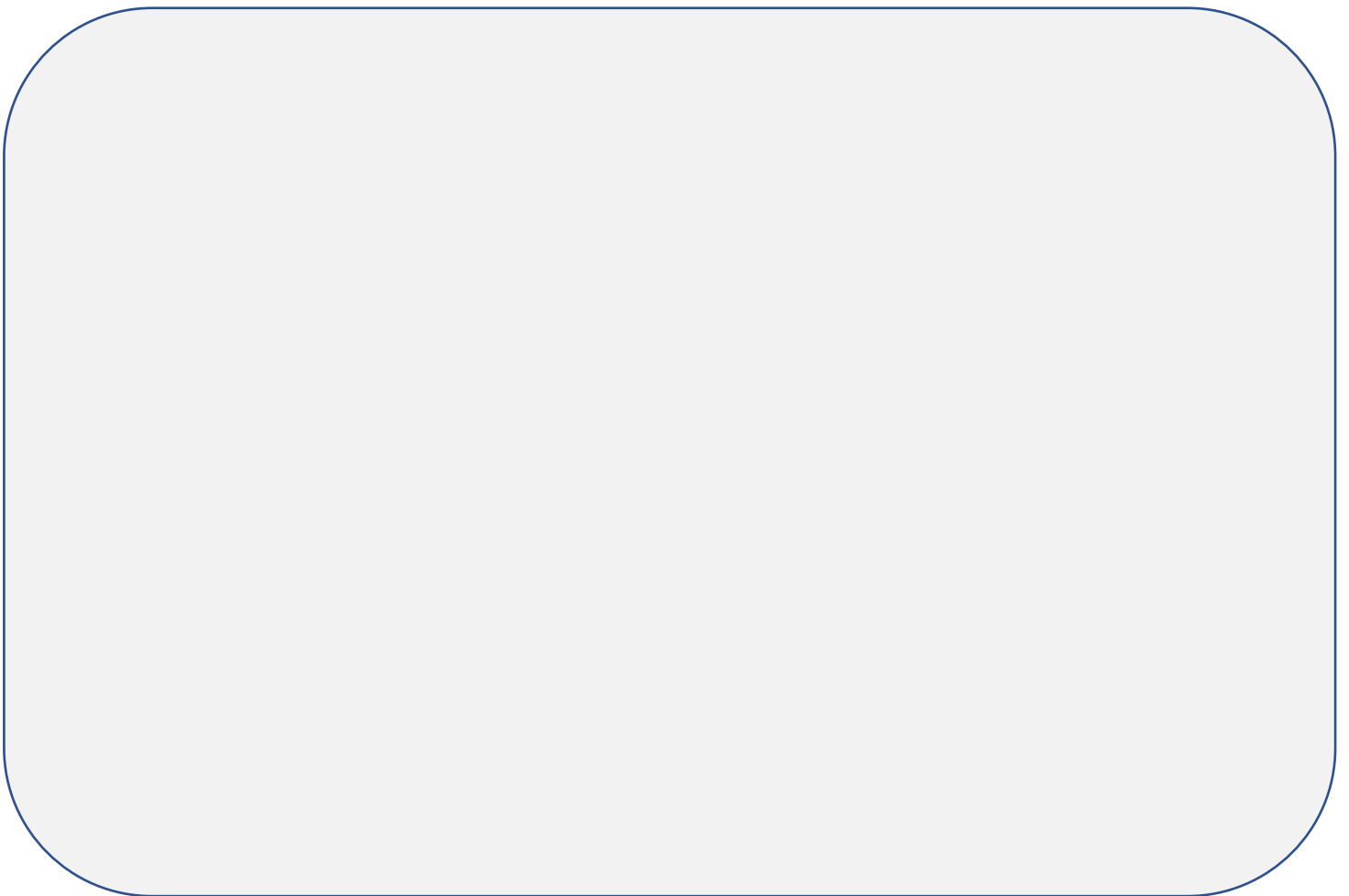
Εικόνα 10: Κύκλωμα με MOSFET



Εικόνα 11: Κύκλωμα με MOSFET

Δραστηριότητα

Παρατηρώ προσεκτικά τις παραπάνω εικόνες οι οποίες παρουσιάζουν κυκλώματα με τη χρήση τρανζίστορ τύπου Mosfet. Έπειτα, επιχειρώ να επαναλάβω την κατασκευή με το μοτεράκι προσθέτοντας αυτή τη φορά Mosfet. Καλό θα ήταν να απεικονίσω σχηματικά την ιδέα μου πριν την υλοποιήσω. Ο σχεδιασμός, άλλωστε, αποτελεί ένα από τα αρχικά στάδια της κατασκευαστικής διαδικασίας.



Γ' ΦΑΣΗ

Όπως είδαμε και πιο πάνω, το Arduino μπορεί να τροφοδοτηθεί με ρεύμα **και** από τον υπολογιστή μέσω της σύνδεσης USB. Μπορούμε να σκεφτούμε κάποιον άλλο "έξυπνο" τρόπο με τον οποίο, εκμεταλλευόμενοι/ες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,

να μπορούμε να κάνουμε το λαμπάκι μας και τον ανεμιστήρα μας να δουλέψουν, εξοικονομώντας έτσι ενέργεια αλλά και χρήματα;

Ζούμε σε μία χώρα στην οποία απολαμβάνουμε την ηλιοφάνεια τις περισσότερες μέρες του χρόνου. Πώς μπορούμε να εκμεταλλευτούμε αυτό το πλεονέκτημα, ώστε να εξοικονομήσουμε ενέργεια;

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ (δες εικόνα 12) αποτελούν μια από τις εφαρμογές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Στις μέρες μας αποτελούν την πηγή ενεργειακής αυτονομίας για χιλιάδες νοικοκυριά σε όλη την Ελλάδα.

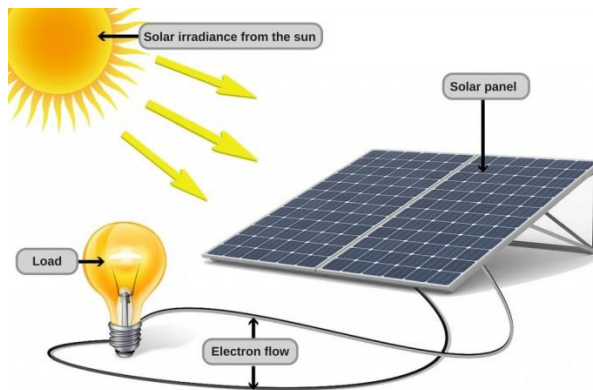
Πώς λειτουργεί ένα φωτοβολταϊκό σύστημα;



Εικόνα 12: Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Δραστηριότητα

Θέτω σε λειτουργία το λαμπάκι μου χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά ένα ηλιακό πάνελ (φωτοβολταϊκό) αντί του Arduino. Οι παρακάτω εικόνες (δες εικόνες 13 & 14) θα με βοηθήσουν να φτιάξω την κατασκευή μου.



Εικόνα 13: Τρόπος λειτουργίας ηλιακού πάνελ

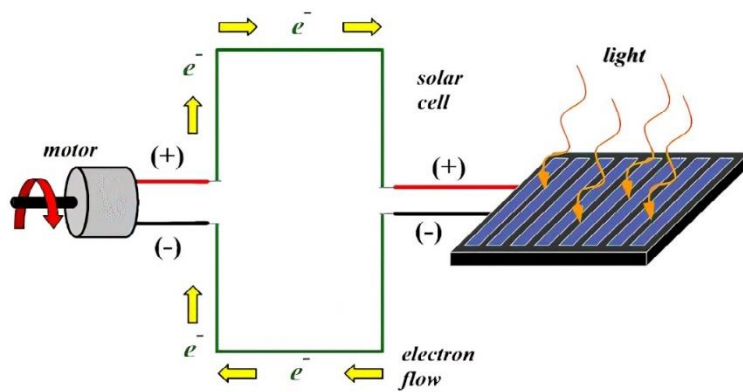


Εικόνα 14: Σύνδεση Φωτοβολταϊκού με LED

Παρατηρώ διαφορές στον τρόπο που λειτουργεί το LED, όταν για την τροφοδοσία του χρησιμοποιείται ένα ηλιακό πάνελ αντί του Arduino; Αν ναι, γιατί συμβαίνει αυτό;

Δραστηριότητα

Θέτω σε λειτουργία τον ανεμιστήρα μου χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά ένα ηλιακό πάνελ αντί του Arduino. Η παρακάτω εικόνα (δες εικόνα 15) θα με βοηθήσει να φτιάξω την κατασκευή μου.



Εικόνα 15: Φωτοβολταϊκό στοιχείο με κινητήρα (μοτέρ)

Παρατηρώ διαφορές στη λειτουργία του ανεμιστήρα, όταν για την τροφοδοσία του χρησιμοποιείται ένα ηλιακό πάνελ αντί του Arduino; Αν ναι, γιατί συμβαίνει αυτό;

Τι προσανατολισμό πρέπει να έχουν τα φωτοβολταϊκά πάνελ, ώστε να έχουν τη μέγιστη δυνατή απόδοση; Αιτιολογώ την απάντησή μου.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι στην Αθήνα ο ήλιος το μεσημέρι βρίσκεται σε ανύψωση από τον νότιο ορίζοντα από 28.5 έως 75.5 μοίρες με μέση θέση τις 52 μοίρες, τι κλίση πρέπει να έχει το φωτοβολταϊκό μου πάνελ, ώστε να έχει τη μέγιστη δυνατή απόδοση;

Μπορούν οι ηλιακοί συλλέκτες να παράγουν ενέργεια κατά τη διάρκεια μιας συνεφιασμένης μέρας; Φέρνω στο μυαλό μου την περίπτωση του ηλιακού θερμοσίφωνα.

Τα αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα (off-grid) είναι συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια. Δεν απαιτείται διασύνδεση με το δημόσιο δίκτυο (π.χ. ΔΕΗ) για να λειτουργήσουν, κάτι που ισχύει στην περίπτωση των διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων (on grid ή grid-tied). Πολλά αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούν συσσωρευτές (μπαταρίες) για την αποθήκευση ενέργειας και παρέχουν ηλεκτρικό ρεύμα όποτε αυτό απαιτηθεί.

Ποιο είναι το πλεονέκτημα της χρήσης αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων με αποθήκευση έναντι της χρήσης αυτόνομων συστημάτων χωρίς αποθήκευση;

Γενικά σχόλια για το φύλλο εργασίας



Ιδέες και Προτάσεις για διορθώσεις / βελτιώσεις κλπ

Ευχαριστούμε!!!