


Ερευνητική Εργασία στην Τεχνολογία

ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τμήμα Α3β

Σκοπός

Ο βασικός σκοπός της επιλογής του θέματος είναι φυσικός φωτισμός των διαδρόμων του σχολείου μας με την κατασκευή ανακλαστήρων, όπου θα μειώσει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και θα δώσει θετική αίσθηση στην ψυχολογία μας.

Για το συνεχόμενο προσανατολισμό του συστήματος χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα  του Arduino.

Με την έλευση των μικροελεγκτών, κάπου στις αρχές του 90, δόθηκε η δυνατότητα να χειρίζονται οι προγραμματιστές κυκλώματα που παλαιότερα ήταν αδύνατο να το κάνουν.

Από το 2000 και μετά εμφανίζεται η ανάγκη να φτιαχτεί μια πλατφόρμα συνεργασίας των μικροελεγκτών με το ευρύ κοινό. Διάφορες προσπάθειες έγιναν. Ήταν τυχερό να κυριαρχήσει η πλατφόρμα του Arduino.

Αυτό έγινε γιατί, ήταν φτηνό, συνδεόταν με το USB απ' όπου έπαιρνε και τροφοδοσία, είχε πολλές συνδέσεις, είχε περιβάλλον προγραμματισμού γνωστό στους πολλούς μιας και μοιάζει πολύ με C. Είναι ανοιχτού κώδικα και τα κυκλώματα ελεύθερα. Με λίγα λόγια μπορεί να το έχει ο καθένας. Το ίδιο ακριβώς είχε γίνει πριν από 30 χρόνια όταν η IBM πούλησε τα σχέδια του PC στους Ταϊβανέζους και γέμισε ο κόσμος με τις τότε γνωστές «μαϊμούδες» τους σημερινούς υπολογιστές.

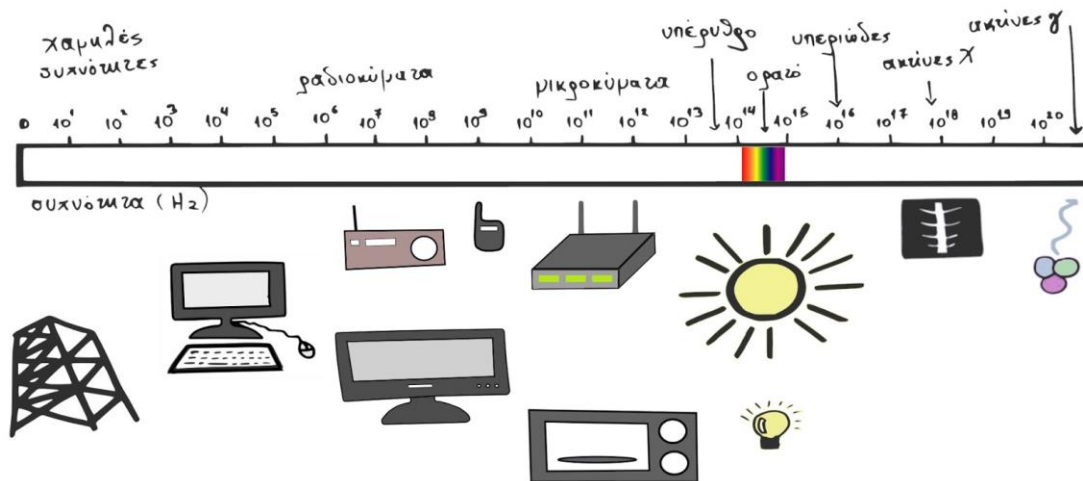
Το φώς

Το φως ήταν και είναι μια βασική αιτία της ύπαρξης ζωής στον πλανήτη μας. Ας μην ξεχνάμε ότι τα φυτά, με τη φωτοσύνθεση, μετατρέπουν την ενέργεια που παρέχει το φως του Ήλιου σε χημική ενέργεια, την οποία χρησιμοποιούν στη συνέχεια για την ανάπτυξή τους. Το φως είναι αυτό που κάνει ορατά τα αντικείμενα που βρίσκονται στον πλανήτη μας, τη Γη, και στο Σύμπαν. Με τη βοήθεια του φωτός «επικοινωνούμε» με τα άστρα και τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος αντλώντας χιλιάδες πληροφορίες για τη σύστασή τους (φασματοσκοπική μέθοδος).

Πρώτοι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν αντιληφθεί και διατυπώσει αυτό που εμείς σήμερα ονομάζουμε «σωματιδιακή φύση» του φωτός. Πίστευαν δηλαδή ότι το φως που εκπέμπει ο Ήλιος, αλλά και κάθε φωτοβόλουσα πηγή, αποτελείται από μικρά σωματίδια τα οποία κινούνται με πολύ μεγάλη ταχύτητα και, όταν πέφτουν στο μάτι του παρατηρητή, διεγείρουν το αισθητήριο όργανο της όρασης.

Τι είναι το φως τελικά; Σωματίδιο ή κύμα; Θα μας απαντήσει ο Dr Noesis σ' αυτό το επεισόδιο, μαζί με άλλες πολύ ενδιαφέρουσες πληροφορίες για το φως.

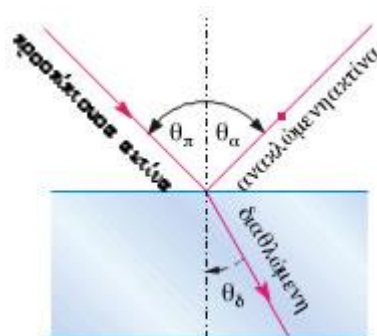
<http://www.noesis.edu.gr/noesis-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%AF%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7/%CF%84%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%AF%CF%89%CE%BD/%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B5%CF%82/%CF%86%CF%89%CF%82/>



Ανάκλαση και διάθλαση του φωτός

Όταν μία φωτεινή δέσμη, που διαδίδεται σε ένα μέσο, συναντήσει τη διαχωριστική επιφάνεια που χωρίζει το αρχικό μέσο διάδοσης από ένα άλλο οπτικό μέσο, τότε ένα μέρος της ανακλάται προς το αρχικό μέσο διάδοσης, ενώ ένα άλλο μέρος συνεχίζει να διαδίδεται στο δεύτερο μέσο. Στο σχήμα 1-4α βλέπουμε πώς ανακλώνται οι ακτίνες, όταν προσπίπτουν σε μια λεία επιφάνεια, για παράδειγμα από τον αέρα στην επιφάνεια ενός γυαλιού. Η προσπίπτουσα και η ανακλώμενη ακτίνα σχηματίζουν, στο σημείο ανάκλασης, γωνίες θ_{π} και θ_{α} , αντίστοιχα, με την κάθετο προς την ανακλώσα επιφάνεια. Πειραματικά αποδεικνύεται ότι $\theta_{\pi} = \theta_{\alpha}$.

Οι ακτίνες που εισέρχονται στο γυαλί αλλάζουν διεύθυνση διάδοσης. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διάθλαση. Όταν οι ακτίνες εισέρχονται από τον αέρα στο γυαλί, τότε οι διαθλώμενες ακτίνες πλησιάζουν την κάθετο στη διαχωριστική επιφάνεια, ενώ, όταν εισέρχονται από το γυαλί στον αέρα, απομακρύνονται από την κάθετο.



Ακτινοβολία Υπέρυθρη.

Ονομάζεται υπέρυθρη ακτινοβολία, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που το εύρος του μήκους κυμάτων της κυμαίνεται από 750 nm ως 1 mm.

Η αποτύπωσή της στο φάσμα αντιστοιχεί στην περιοχή που βρίσκεται μετά την Οπτική ακτινοβολία και πριν τα Ραδιοκύματα.

Λόγω του ότι το μεγαλύτερο μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας που προέρχεται από διάφορες αστρονομικές πηγές δεν διαπερνά τη Γήινη ατμόσφαιρα, έχουν κατασκευαστεί και τοποθετηθεί σε τροχιά γύρω από τη Γη αστρονομικά παρατηρητήρια, όπως το διαστημικό τηλεσκόπιο Spitzer, με τα οποία συλλέγονται τα δεδομένα που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της αστροφυσικής έρευνας.

Ακτινοβολία Υπεριώδης.

Ονομάζεται υπεριώδης ακτινοβολία, το εύρος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με μήκη κύματος από 40 ως 400 nm.

Η αποτύπωσή της στο φάσμα αντιστοιχεί στην περιοχή που βρίσκεται μετά την Ακτινοβολία Χ και πριν από την Ορατή Ακτινοβολία.

Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι γνωστή περισσότερο για τις βλαβερές συνέπειες της στους ιστούς των ζωντανών οργανισμών, καθώς η παρατεταμένη σε αυτή έκθεση προκαλεί μεταλλάξεις. Η Γη προστατεύεται από την υπεριώδη ακτινοβολία μέσω του στρώματος του όζοντος.

Αστρονομικές παρατηρήσεις γίνονται επίσης σε αυτά τα μήκη κύματος.

Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού στοχεύει στην επίτευξη οπτικής άνεσης μέσα στα κτίρια και στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και στη γενικότερη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης μέσα στους χώρους, συνδυάζοντας φως, θέα, δυνατότητα αερισμού, αξιοποίηση και ρύθμιση της εισερχόμενης ηλιακής ενέργειας.

Ιδιαίτερη σημασία κατά το σχεδιασμό των συστημάτων φυσικού φωτισμού έχει η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη κάλυψη των απαιτήσεων σε φωτισμό από το φυσικό φως, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου και την εργασία που επιτελείται μέσα στους χώρους.

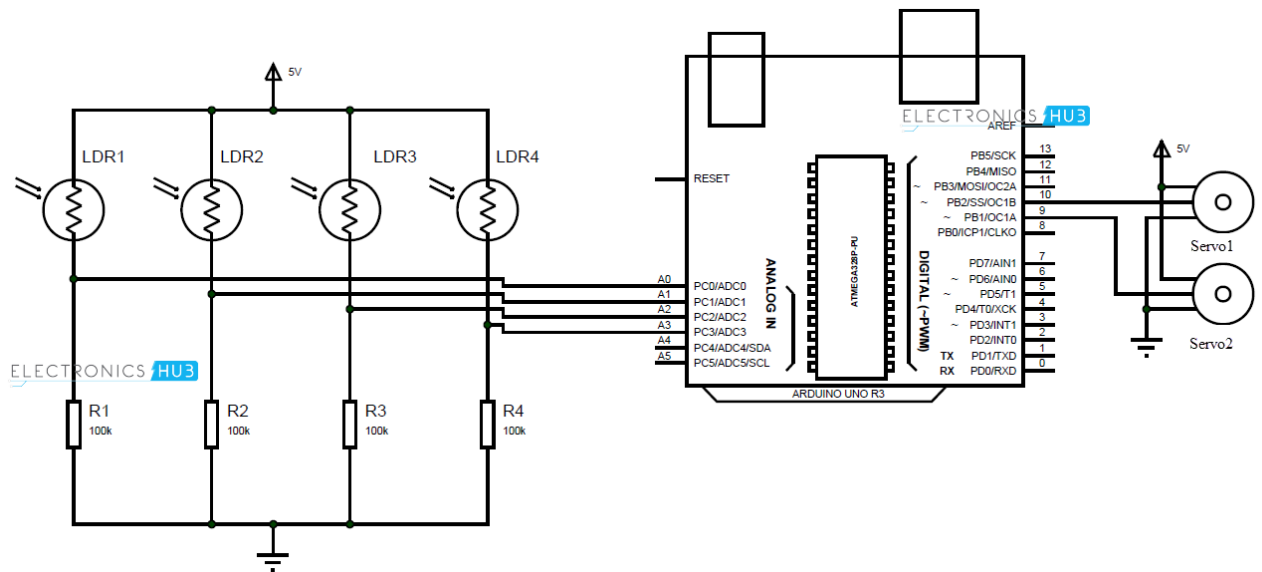


ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΙ ΙΧΝΗΛΑΤΕΣ (solar trackers)

Ο φωτοβολταϊκός ιχνηλάτης είναι μια κινητή βάση πάνω στην οποία τοποθετείται ο ανακλαστήρας στην περίπτωση μας. Αυτή η μηχανολογική διάταξη δίνει την δυνατότητα στον ανακλαστήρα να αλλάζει συνεχώς θέσεις προσπαθώντας να εγκλωβίσει στο μέγιστο δυνατό τις ακτίνες του ήλιου. Μέσω αυτής της διαδικασίας καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας εγκλωβίζουμε κάθε στιγμή τη μέγιστη δυνατή ηλιακή ενέργεια για μεγαλύτερη μεταφερόμενη φωτεινότητα. Για την υλοποίηση του ηλιακού ιχνηλάτη χρησιμοποιούνται μεταλλικά μέρη για τη στήριξη των ανακλαστήρων, τα οποία πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις ώστε να καλύπτονται αντίστοιχες προδιαγραφές για την αντοχή της διάταξης. Βασικότερες προϋποθέσεις οι οποίες πρέπει να καλύπτονται είναι το βάρος, πρέπει να αντέχει το φορτίο των που θα σηκώσει, η αντοχή στους ανέμους ώστε να μην καταστραφεί από έναν ισχυρό άνεμο, η αξιοπιστία των υλικών σε συνθήκες έντονου βάρους και εξωτερικών καιρικών συνθηκών (βροχή, υγρασία, χαλάζι κτλ.) Επίσης χρησιμοποιούνται ηλεκτρομηχανολογικές ή υδραυλικές διατάξεις για την κίνηση στους αντίστοιχους άξονες (μονού ή διπλού άξονα). Οι διατάξεις αυτές εξασφαλίζουν την κίνηση χωρίς προβλήματα και με αξιοπιστία. Η επιλογή της διάταξης εξαρτάται από το κόστος στη δικιά μας περίπτωση. Βασικές προϋποθέσεις για ιχνηλάτες σε συνήθη φωτοβολταϊκά συστήματα που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι η οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας και η μειωμένες ανάγκες για συντήρηση. Σε ηλιακούς ιχνηλάτες που χρησιμοποιούνται για ερευνητικούς σκοπούς, σημαντικός παράγοντας είναι η ακρίβεια. Ακόμη για την λειτουργία των ιχνηλατών χωρίς συνεχή εποπτεία χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικές πλακέτες ή συστήματα αυτοματισμού (plc) στα οποία είναι προεγκατεστημένοι οι αστρονομικοί αλγόριθμοι καθώς και άλλες κύριες και βοηθητικές λειτουργίες ή ηλεκτρονικές πλακέτες ή τα συστήματα αυτοματισμού (plc) χρησιμοποιούνται ώστε να "τρέχουν" συνεχώς τους αστρονομικούς αλγορίθμους και να υπολογίζουν την θέση στην οποία πρέπει να βρίσκεται ο ιχνηλάτης. Κατόπιν δίνουν εντολή στις μηχανολογικές ή υδραυλικές διατάξεις για να προσανατολιστεί ο ιχνηλάτης στην αντίστοιχη θέση. Οι κύριες λειτουργίες αφορούν τον προσανατολισμό μέσω των διατάξεων κίνησης του ιχνηλάτη. Οι βοηθητικές λειτουργίες είναι ο έλεγχος της εύρυθμης λειτουργίας του ιχνηλάτη αλλά και των συνθηκών στις οποίες λειτουργεί ώστε να προστατευθεί από φθορά ή καταστροφή. Λόγω της έκθεσης τους στις εξωτερικές συνθήκες, τα φωτοβολταϊκά συστήματα με ιχνηλάτες, είναι εξοπλισμένα με μικρούς μετεωρολογικούς σταθμούς ώστε να παρακολουθούν τους ανέμους, έντονες βροχοπτώσεις ή χαλαζόπτωση. Έτσι λοιπόν στις

βοηθητικές λειτουργίες περιλαμβάνεται η αξιοποίηση των δεδομένων καιρού για να προσανατολίζεται ο ιχνηλάτης ανάλογα με την ένταση του ανέμου ή της χαλαζόπτωσης ώστε να προστατεύεται από φθορά ή καταστροφή. Ακόμη μέσω του σταθμού ελέγχεται η ηλιοφάνεια για να διαπιστωθεί αν το φωτοβολταϊκό σύστημα αποδίδει βάση των προδιαγραφών του στις συγκεκριμένες συνθήκες και να διαπιστωθούν πιθανές δυσλειτουργίες ώστε να διορθωθούν. Μια ακόμα βοηθητική λειτουργία είναι η μετακίνηση σε θέση καθαρισμού (κάθετη) για την απομάκρυνση της ρύπανσης που κάθεται στα πάνελα και μειώνει την απόδοσή τους.

Πρόγραμμα ηλιακού ιχνηλάτη



1	#include <Servo.h>
2	//defining Servos
3	Servo servohori;
4	int servoh = 0;
5	int servohLimitHigh = 160;
6	int servohLimitLow = 20;
7	
8	Servo servoverti;
9	int servov = 0;
10	int servovLimitHigh = 160;
11	int servovLimitLow = 20;
12	//Assigning LDRs
13	int ldrtopl = 2; //top left LDR green
14	int ldrtopr = 1; //top right LDR yellow
15	int ldrbotl = 3; // bottom left LDR blue
16	int ldrbotr = 0; // bottom right LDR orange
17	
18	void setup ()
19	{
20	servohori.attach(10);
21	servohori.write(0);
22	servoverti.attach(9);
23	servoverti.write(0);
24	delay(500);
25	}
26	

27	void loop()
28	{
29	servoh = servohori.read();
30	servov = servoverti.read();
31	//capturing analog values of each LDR
32	int topl = analogRead(ldrtopl);
33	int topr = analogRead(ldrtopr);
34	int botl = analogRead(ldrbotl);
35	int botr = analogRead(ldrbotr);
36	// calculating average
37	int avgtop = (topl + topr) / 2; //average of top LDRs
38	int avgbot = (botl + botr) / 2; //average of bottom LDRs
39	int avgleft = (topl + botl) / 2; //average of left LDRs
40	int avgright = (topr + botr) / 2; //average of right LDRs
41	
42	if (avgtop < avgbot)
43	{
44	servoverti.write(servov +1);
45	if (servov > servovLimitHigh)
46	{
47	servov = servovLimitHigh;
48	}
49	delay(10);
50	}
51	else if (avgbot < avgtop)
52	{
53	servoverti.write(servov -1);
54	if (servov < servovLimitLow)
55	{
56	servov = servovLimitLow;
57	}
58	delay(10);
59	}
60	else
61	{
62	servoverti.write(servov);
63	}
64	
65	if (avgleft > avgright)
66	{
67	servohori.write(servoh +1);
68	if (servoh > servohLimitHigh)
69	{
70	servoh = servohLimitHigh;
71	}
72	delay(10);

73	}
74	else if (avgright > avgleft)
75	{
76	servohori.write(servoh -1);
77	if (servoh < servohLimitLow)
78	{
79	servoh = servohLimitLow;
80	}
81	delay(10);
82	}
83	else
84	{
85	servohori.write(servoh);
86	}
87	delay(50);
88	}

Πηγές:

**Σύστημα παρακολούθησης της αζιμούθιας ηλιακής τροχιάς -ΕΘΝΙΚΟ
ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑ:Γεώργιος Α. Ρεϊτζόπουλος**

http://www.electronicshub.org/arduino-solar-tracker/#Circuit_Diagram