



ROBOSTEM – Μια Εργαλειοθήκη για την
προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας
Εφαρμογές Μικροελεγκτών
2019-1-RO01-KA202-063965



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ΓΑΝΤΙ ΕΞΟΜΟΙΩΣΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΧΕΡΙΟΥ



Τίτλος

Χρήση αισθητήρων για καταγραφή κινήσεων δαχτύλων και καρπού μέσω γαντιού.

Απαιτούμενα στοιχεία

- 1x Arduino Uno
- 1x Πλακέτα
- 1x Σετ συρμάτων jumper
- 5x Αισθητήρες Κάμψης
- 1x MPU6050
- Γάντι
- Κόλλα

Βήματα Συναρμολόγησης

Βήμα 1 Ρύθμιση Υλικού

Πρώτα απ' όλα, απαιτείται να διαμορφωθεί το γάντι συνδέοντας τους αισθητήρες στα γάντια. Η παρακάτω εικόνα δείχνει πώς έγινε αυτό.

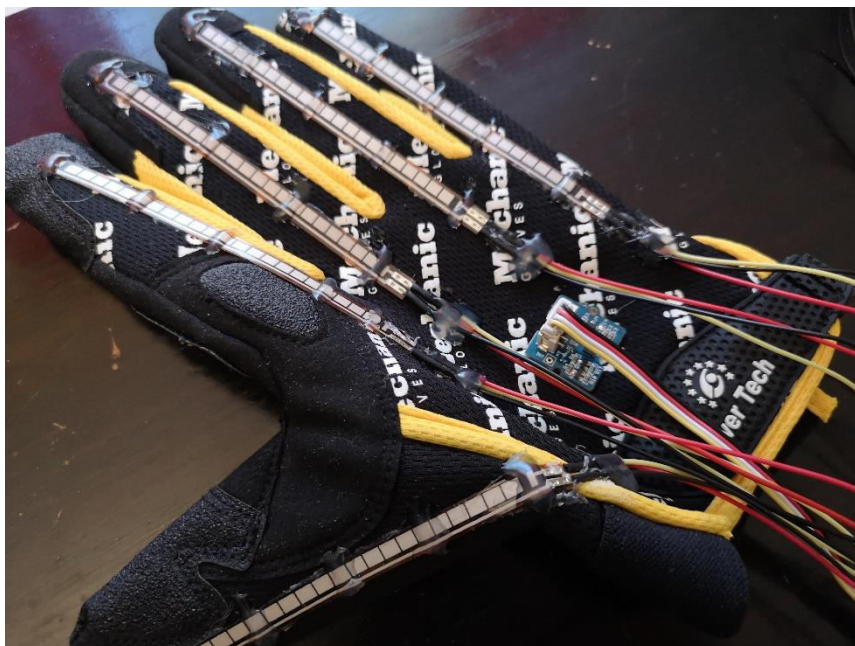
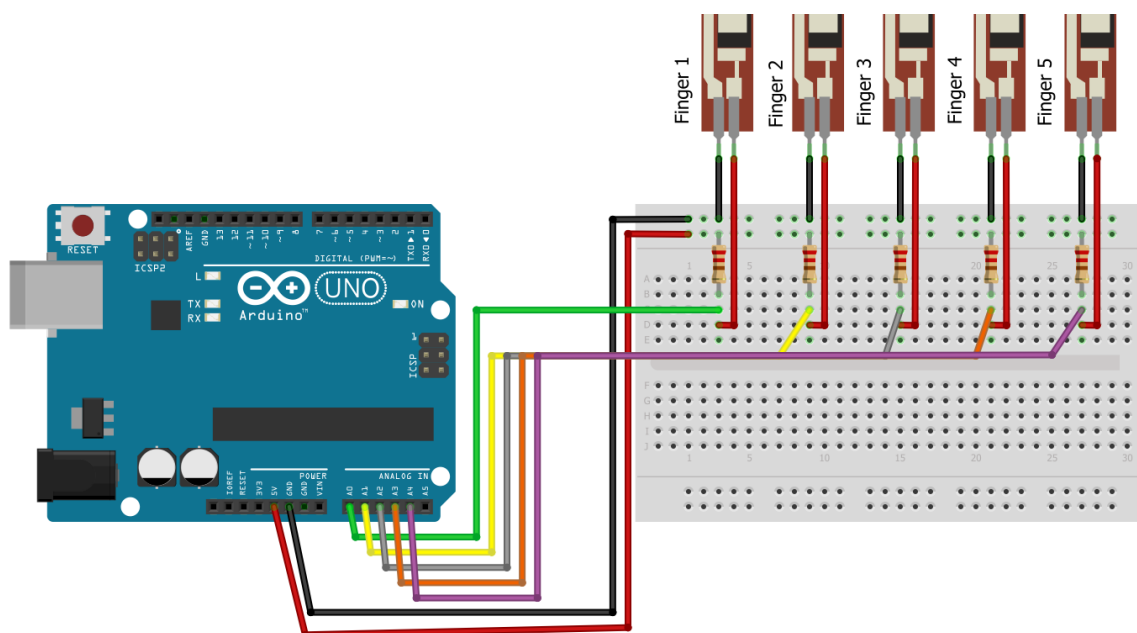


Figure 1 Διαμόρφωση Γαντιού



Βήμα 2 : Παρακολούθηση κίνησης των δακτύλων

Το υλικό είναι αρκετά απλό στη διαμόρφωση. Αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση των δακτύλων θα είναι αισθητήρες κάμψης. Αυτοί λειτουργούν αλλάζοντας την αντίστασή τους ανάλογα με την κάμψη που θα κάνει το δάχτυλο. Το σχήμα 1 απεικονίζει τη διαμόρφωση του καλωδίου. Θα χρησιμοποιήσουμε μια διαμόρφωση αντίστασης pull-up 10Kohm έτσι ώστε να υπάρχει αντίσταση μεταξύ της τροφοδοσίας και της ακίδας ανίχνευσης. Οι αισθητήρες κάμψης έχουν συνήθως εύρος από 10K έως 35K ohm.



Σχήμα 2 - Διάγραμμα καλωδίωσης αισθητήρα ευκαμψίας

Ο παρακάτω κώδικας εξηγεί πώς θα χρησιμοποιηθούν οι αισθητήρες κάμψης. Θα χρησιμοποιήσουμε τις ακίδες A0 έως A4 για την ανάγνωση των τιμών και, στη συνέχεια, την εμφάνιση των τιμών στον υπολογιστή μέσω του σειριακού καλωδίου. Τα σχόλια μέσα στον κώδικα εξηγούν τι κάνει το κάθε μέρος.



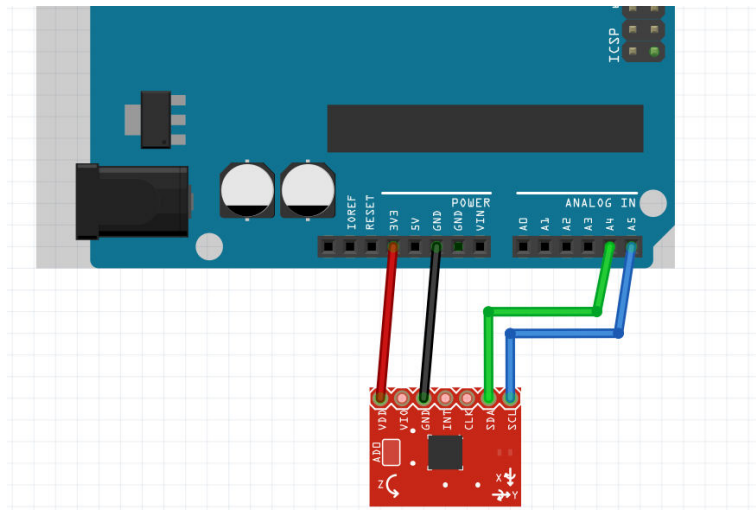
```
int flexSensor1 = A0;
int flexSensor2 = A1;
int flexSensor3 = A2;
int flexSensor4 = A3;
int flexSensor5 = A4;
//Declare the inputs for the flex sensors
int finger1, finger2, finger3, finger4, finger5;
//declaring the variables to store the sensor values
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //Declaring Baud Rate
}

void loop()
{
  finger1 = analogRead(flexSensor1);
  finger2 = analogRead(flexSensor2);
  finger3 = analogRead(flexSensor3);
  finger4 = analogRead(flexSensor4);
  finger5 = analogRead(flexSensor5);
  //Reading the sensor value and storing them

  Serial.print(finger1);
  Serial.print(",");
  Serial.print(finger2);
  Serial.print(",");
  Serial.print(finger3);
  Serial.print(",");
  Serial.print(finger4);
  Serial.print(",");
  Serial.print(finger5);
  Serial.println();
  //Transmitting values through SerialMonitor
  delay(20);
  //delay by 20mS
}
```



Βήμα 3 : Παρακολούθηση της κίνησης του χεριού



Σχήμα 3: Καλωδίωση επιταχυνσιοκινητήρα

Για την κίνηση του χεριού, θα χρησιμοποιήσουμε μια ξεχωριστή πλακέτα Arduino, καθώς δεν υπάρχουν αρκετές ακίδες αναλογικής εισόδου στο Arduino Uno (Σημείωση: χρησιμοποιούμε ήδη 5 για τους αισθητήρες κάμψης).

Η πλακέτα Arduino θα συνδεθεί στον υπολογιστή μέσω του σειριακού καλωδίου USB. Εξαιτίας αυτού, θα χρησιμοποιήσουμε δύο ξεχωριστές σειριακές οθόνες για την παρακολούθηση των δεδομένων (Μια για τα δεδομένα του αισθητήρα κάμψης και την άλλη για το επιταχυνσιόμετρο).

Ο παρακάτω κώδικας απεικονίζει τη λειτουργία του επιταχυνσιόμετρου. Το πρώτο μέρος του κώδικα χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του επιταχυνσιόμετρου μέσω του κώδικα "acc.init()". Δεδομένου ότι το επιταχυνσιόμετρο διαβάζει τιμές σε πολύ υψηλές ταχύτητες, οι τιμές τείνουν να είναι ανακριβείς μερικές φορές, επομένως θα χρησιμοποιήσουμε έναν απλό μέσο όρο για να μειώσουμε τον θόρυβο των τιμών που εξάγει.

```
#include <Wire.h>
#include "MMA7660.h"
MMA7660 acc;

float X,Y,Z;

void setup()
{
  acc.init(); //initialize the accelerometer
  pinMode(13, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
```

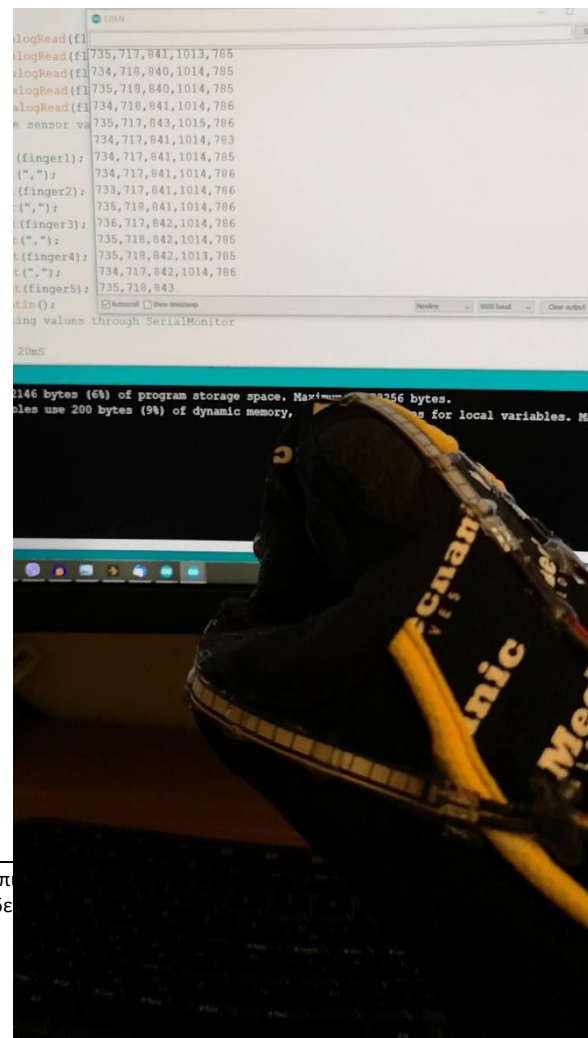
```
void loop()
{

X=0;
Y=0;
Z=0;

static long cnt = 0;
static long cntout = 0;
float ax,ay,az;
int8_t x, y, z;
int i;

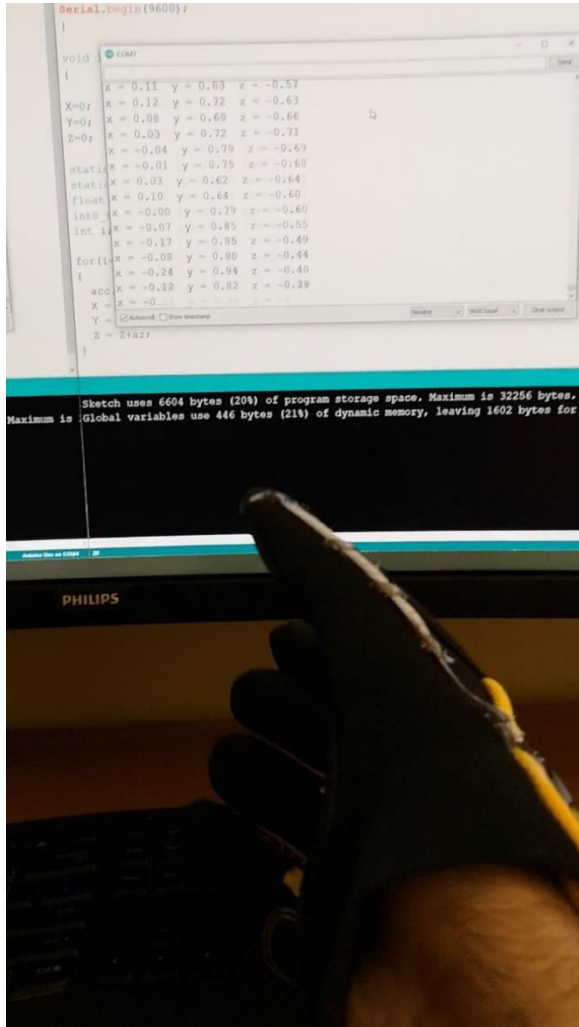
for(i=0; i<=50; i++)
{
    acc.getAcceleration(&ax,&ay,&az); //get the values
    X = X+ax;
    Y = Y+ay;
    Z = Z+az;
}
//read 50 values from the accelerometer and store the
X=X/i;
Y=Y/i;
Z=Z/i;
//average the values to reduce the noise from the acc
Serial.print("x = ");
Serial.print(X);
Serial.print(" ");
Serial.print("y = ");
Serial.print(Y);
Serial.print(" ");
Serial.print("z = ");
Serial.println(Z);
//print the values using the serial println code
}
```

Βήμα 4: Ανάλυση





Οι παρακάτω εικόνες απεικονίζουν την καλωδίωση του γαντιού, καθώς και τη λειτουργία της. Αυτό χρησιμοποιήθηκε για την παρακολούθηση της κίνησης του χεριού καθώς κινούνταν. Υπάρχουν διάφορες εφαρμογές για αυτό το είδος κίνησης, μίμησης ρομποτικής ή ακόμα και ανάλυσης χειρονομιών. Δείτε το βίντεο που επισυνάπτεται στο αρχείο για μια πιο εμπεριστατωμένη επίδειξη.



Σχήμα 5: Επίδειξη Επιταχυνσιόμετρου

Σχήμα 4 : Επίδειξη Αισθητήρα Κάμψης