



ROBOSTEM IO2 – Studierea cinematicii și dinamicii oscilatorului armonic simplu cu utilizarea unui sistem bazat pe microcontroler



Titlu

Studierea cinematicii și dinamicii oscilatorului armonic simplu cu utilizarea unui sistem bazat pe microcontroler și a dinamicii oscilatorului armonic simplu cu utilizarea unui sistem bazat pe microcontroler

Elemente necesare

- 1x Arduino Uno
- 1x Breadboard
- 1x LCD Display
- 1x Accelerometer
- HC-SR04 Ultrasonic Sensor
- Springs
- Brass Weights
- Stand
- Computer
- Microsoft office 365 (for excel Microsoft Streaming Data)

Pasi de asamblare

Pasul 1 Configurarea Hardware-ului

Hardware-ul este destul de simplu de configurat. Senzorul ultrasonic va fi folosit pentru a măsura distanța până la greutatea care vor fi atașate la arc. Figura 1 prezintă configurația cablajului care va fi utilizată.

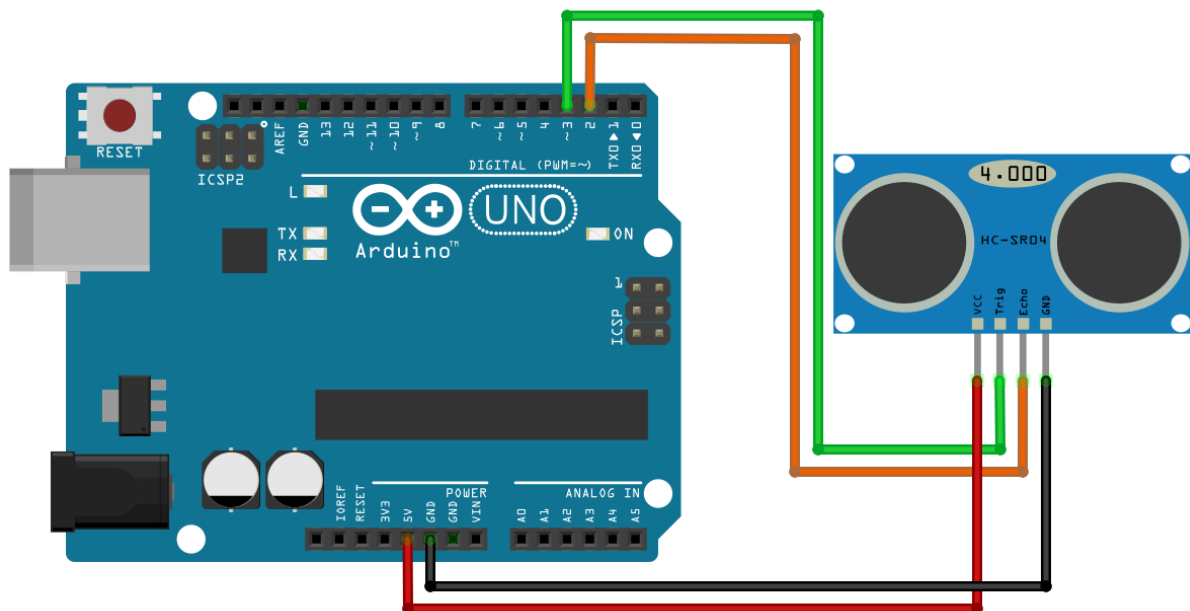


Figure 1 - Ultrasonic Sensor Wiring configuration



În primul rând, este necesar să definiți intrările/ieșirile senzorului cu ultrasunete. Pentru aceasta, afirmăm că pinul de eco este al pinului D2 și pinul de declanșare la D3 al Arduino.

```
#define echoPin 2 // attach pin D2 Arduino to pin Echo of HC-SR04
#define trigPin 3 //attach pin D3 Arduino to pin Trig of HC-SR04

int i;

// defines variables
float duration; // variable for the duration of sound wave travel
float distance; // variable for the distance measurement

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an OUTPUT
  pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an INPUT
  Serial.begin(9600); // // Serial Communication is starting with 9600 of baudrate speed
}
```

Codul de mai jos descrie funcționarea unui senzor ultrasonic. Deoarece folosește sunetul pentru a măsura, folosim viteza sunetului pentru a calcula timpul necesar senzorului cu ultrasunete pentru a măsura viteza.

Acest lucru se face prin declanșarea unei ieșiri ridicate și a unei ieșiri scăzute de la senzor pentru a ști când a ieșit un semnal și pentru cât timp va dura senzorului să primească feedback de la acesta. Această valoare este apoi împărțită la 2 și înmulțită cu viteza sunetului. Acesta este apoi trimis prin conexiunea USB la computer cu comanda „Serial.println”. Codul este descris mai jos cu comentariile în interior pentru o mai bună înțelegere.

```
void loop() {
  // Clears the trigPin condition
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  // Sets the trigPin HIGH (ACTIVE) for 10 microseconds
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds

  duration= (0.01*pulseIn(echoPin, HIGH))+(0.99*duration);
  //filteredValue = x * rawValue + (1-x)*lastFilteredValue
  //Moving Average

  distance = duration * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
  // Displays the distance on the Serial Monitor
  //Serial.print("Distance: ");
  Serial.println(distance);
  //Serial.println(" cm");
}
```



Pasul 2: Activarea Streamer-ului de Date

Data Streamer este un instrument folosit de Microsoft Excel pentru a colecta date de la microcontrolere. Pentru a activa acest instrument, mai întâi trebuie să îl accesați și să îl activați (Notă: nu toate versiunile au acest lucru, așa că verificați ce este acceptat de sistemul dvs.).

1. Deschide Excel
2. Go to File > Options > Add-Ins.
3. Asigurați-vă ca COM Add-ins este selectat în Manage box și apăsați Go.
4. În COM add-Ins dialog box, asigurați-vă că selectați casuta de lângă Microsoft Data Streamer pentru Excel add-in, apoi click OK.

Link: <https://support.microsoft.com/en-us/office/enable-the-data-streamer-add-in-70052b28-3b00-41e7-8ab6-8a9f142dffe7>

Se presupune că ar trebui să vedeți o filă nouă în partea de sus a ferestrei Excel cu „Data Streamer”. Acest lucru vă va permite să începeți înregistrarea datelor de la microcontroler (care în acest moment trimite date către computerul dvs.). Datele vor fi salvate în timp real pe acesta. Deoarece este un software destul de complex de utilizat, cel mai bine este să vedeți următorul link și vedeți pas cu pas cum să-l configurați.

Link: <https://support.microsoft.com/en-us/office/start-streaming-real-time-data-with-the-data-streamer-add-in-b6fac0bb-a495-423b-99eb-60c1f1e338d4>



Pasul 3: Analiza

Odată ce ați configurat totul, datele vor fi afișate în fișierul Excel unde sunt apoi înregistrate. Aceste date pot fi trasate cu ușurință pe un fișier Excel pentru a realiza acest lucru. Imaginea arată configurarea senzorului care măsoară partea de jos a greutateților. Deoarece greutatețile se mișcă într-o mișcare oscilativă, primim un semnal similar pe transmisia de date.

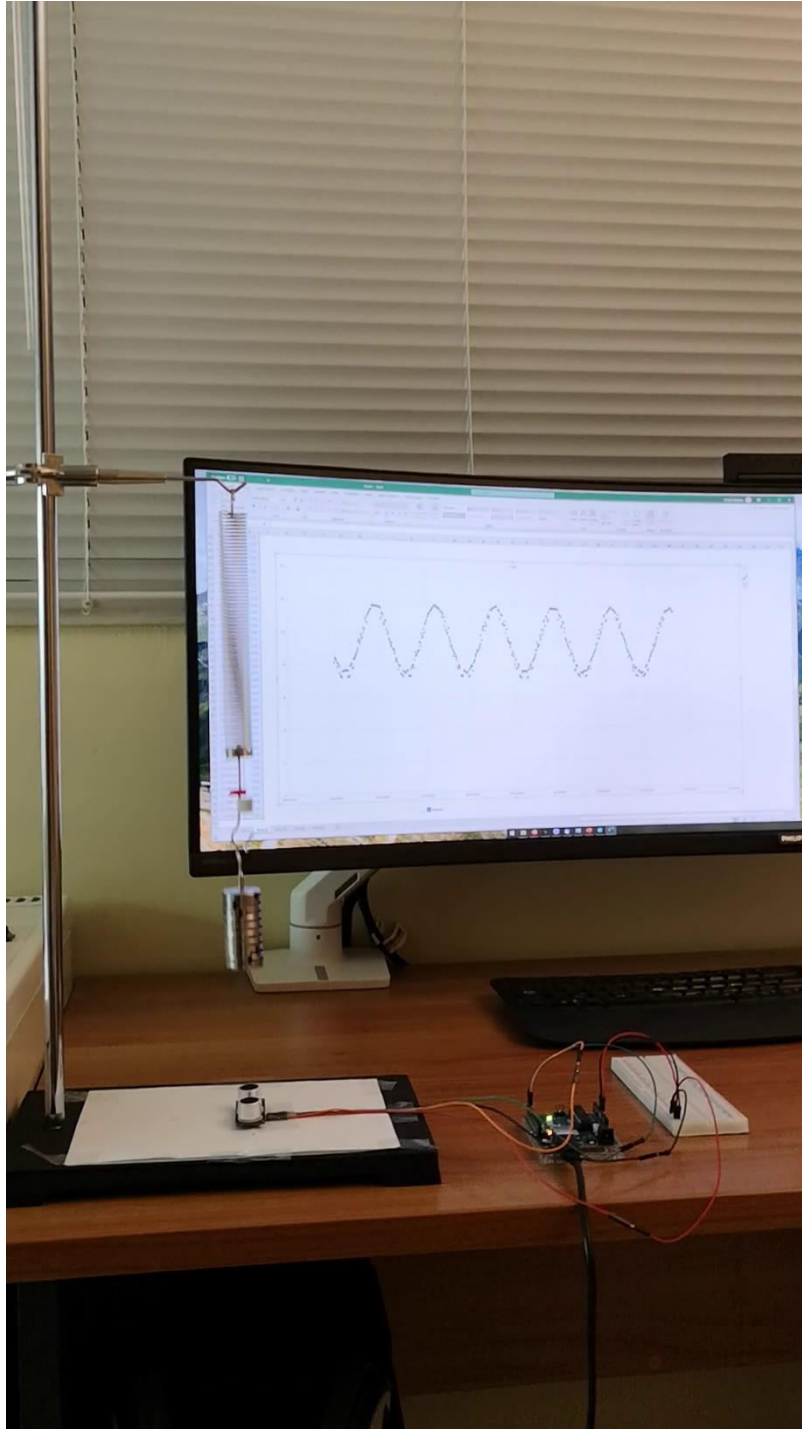


Figure 2 - Final Set up

Acesta este un experiment bun de organizat în clasă, deoarece face ușoară analizarea comportamentelor descrise de un arc. (Notă: Vezi videoclipul atașat „Studiu de caz 2” pentru o prezentare mai bună).



Linkuri folositoare

Microsoft Excel Data Streamer

<https://support.microsoft.com/en-us/office/what-is-data-streamer-1d52ffce-261c-4d7b-8017-89e8ee2b806f#:~:text=Data%20Streamer%20is%20a%20two,to%20a%20Windows%2010%20PC>

Ultrasonic Sensor

https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_ultrasonic_sensor.htm

Hooke's Law

<https://phys.org/news/2015-02-law.html#:~:text=Hooke's%20Law%20is%20a%20principle,is%20proportional%20to%20that%20distance.>