**Đề tài: Máy đo tốc độ ứng dụng lên các thiết bị tập thể dục và Gym**

***Danh sách linh kiện gồm:***

1. Màn hình LCD 16x2 ; SL =1
2. Dây cắm đực đực và được cái; SL=40
3. Cảm biến siêu âm HC-SR04, SL=1
4. Cáp kết nối giữa con Uno và Nano, SL=1
5. Board trắng, SL=1
6. Biến trở (triết áp) 50K vặn để tăng giảm độ tương phản của màn hình LCD, SL=1

NX: Trong các link kiện ở trên kia thì tôi có gần hết, chỉ thiếu 1 con Nano thôi, ae nào có thì góp vào, vì khi làm xong lúc tháo dỡ mạch chia đồ thì đồ của ai người ấy. Nhưng như thế thì có vẻ không công bằng, vì vậy vấn đề này nhóm ta sẽ thảo luận để thống nhất trong buổi offline sắp tới.

Tìm hiểu về chức năng từng module linh kiện.

**Các bước tiến hành**

1. **Cách thức hoạt động của cảm biến siêu âm HC-SR04 với Arduino**

A picture containing electronics, speaker, stereo

Description automatically generated

* Hoạt động dự trên nguyên tắc phản xạ sóng siêu âm (1 bên của cảm biến sẽ gửi sóng siêu âm và bên còn lại sẽ phát hiện nó).

+) Chân Triger khi được kích hoạt thì cảm biến sẽ phát ra sóng siêu âm.

+) Chân Echo có nhiệm vụ khi phát hiện sóng đã được phản xạ và quay trở lại thì cảm biến sẽ cho ra giá trị cao đưa tín hiệu gửi về qua chân Echo.

* Sự chênh lệch thời gian giữa quá trình phát và nhận sóng siêu âm sẽ tạo ra nhờ đo đạc, thông qua code.
* Sự chênh lệch về thời gian là thời gian cần thiết để âm thanh truyền đi trong 2 lần khoảng cách vì gồm 2 quá trình truyền đi và thu sóng phản xạ lại.
* Tốc độ truyền sống trong không khí 340m/s

Khoảng cách = (340x chênh lệch thời gian)/2

+) Chân VCC và GND kết nối với nguồn +5V và đất có nhiệm vụ cung cấp năng lượng nuôi sự hoạt động của thiết bị.

Link hướng dẫn và giải thích sử dụng HC-SR04 <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04/>

1. **Hoạt động của thiết bị**

* Thiết bị được đặt ở bàn đạp của dụng cụ tập Gym

A picture containing device, sitting, wooden, bicycle

Description automatically generated

* Thiết bị liên tục đo khoảng cách giữa cảm biến và bàn đạp, giá trị tăng giảm liên tục khi có người đạp dụng cụ, dạng đồ thị giống hình Sine.

+) Khi bàn đạp ở vị trí thấp nhất, khoảng cách cảm biến đo và ghi lại được nhỏ hơn giá trị ngưỡng đã thiết lập trong Code.

* Giá trị biến đếm của Arduino tăng 1 khi hoàn thành vòng đạp. Sau đó có thể tính khoảng cách đã đạp bằng cách dựa vào đường kính của bánh xe.
* Các nhà phát triển ghi lại số vòng quay khi thiết bị được cắm với nguồn thông qua cáp USB.

1. **Đi dây trên LCD**

Graphical user interface, diagram

Description automatically generated

* Chân D2, D3, D4, D5, D11, D21 của Arduino nối với lần lượt chân 14, 13, 12, 11, 6, 4 của LCD (thứ tự chân từ trái qua phải trên khối LCD)
* Truyền dữ liệu từ Arduino đến màn hình LCD để hiển thị những gì đo được.
* Chân 1, 5, 16 của LCD nối với đất.
* Chân 2, 15 của LCD nối với nguồn +5V.
* Chân 3 của LCD nối với chân giữa của triết áp 50K, một trong 2 đầu còn lại của triết áp phải được nối với đất và đầu còn lại sẽ nối với nguồn +5V.

1. **Đi dây bộ cảm biến siêu âm**

Diagram, schematic

Description automatically generated

* Cảm biên biến siêu âm có 4 chân.

+) 2 chân ngoài cùng lần lượt là VCC và GND được kết nối với +5V và đất.

+) Chân Trig của cảm biến được kết nối với chân 9 của Arduino.

+) Chân Echo nối với chân 10 của Arduino.

1. **Viết Code**

#include // includes the LiquidCrystal Library

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); // sets the pins for the LCD

const int TP = 9; // stands for Trigger pin

const int EP = 10; // stands for Echo pin

const int Buzzer = 6; // sets the pin for the buzzer

float dur; // Time taken for the sound waves to travel is now recorded to two decimal places

float distcm; // Distance is now recorded to two decimal places

float val1 = 1000000;

float val2 = 1000000;

bool controlswitch = false;

int pedalcounter = 0; \\ Counts the number of pedals

float threshold1 = 0; \\ This is the minimum distance between the sensor and the pedal

float radius = 0; \\ Radius of the cycle's wheel

float threshold2 = threshold1 + radius; \\ This is the minimum distance + the radius of the wheel

float distancetravelled = 0; \\ This is a changing variable. It shows the total distance travelled by the cycle.

void setup()

{

lcd.begin(16,2); // configures the dimensions of the LCD

pinMode(TP, OUTPUT); // sets the trigger pin as an output

pinMode(EP, INPUT); // sets the echo pin as an input

Serial.begin(9600); // Sets the serial baud. Allows the arduino to communicate with the serial monitor

pinMode(Buzzer, OUTPUT); //sets the buzzer pin as an output

}

void loop()

{

digitalWrite(TP, LOW);

delayMicroseconds(5);

digitalWrite(TP, HIGH); // Previous three commands tell the ultrasonic sensor to send out a pulse. Going from low to high back to low.

delayMicroseconds(10); // The ultrasonic pulse lasts for 10 Microseconds

digitalWrite (TP, LOW); // Bringing the trigger pin back to low.

dur = pulseIn(EP, HIGH); // PulseIn records the time it takes for the pin to change its state to HIGH. dur is the time taken for the sounds waves to travel from the trigger, hit the object, and bounce back to be detected. //Serial.println(dur);

if (dur < 10000) // This statement prevents any malfunctioning of the sensor. If an object is brought too close for the sounds waves to reflect back properly than the buzzer will sound.

{

distcm = (dur\*0.017); // Converts the time taken for the sound to travel to the distance of the object from the sensor.

Serial.println(distcm); // Prints the distance in cm on the serial monitor to help identify if there is an issue with the LCD.

val2 = val1;

val1 = distcm;

if (val1 < threshold1 && controlswitch == false)

{

controlswitch = true;

pedalcounter++;

lcd.clear();

lcd.print(pedalcounter);

distancetravelled = pedalcounter\*2\*3.141592\*radius;

}

if(val1>threshold2)

{

controlswitch = false;

}

}

else

{

lcd.clear();

lcd.print("Too far!");

delay(500);

}

}

1. **Thiết kế vỏ bọc**

* Tùy việc sử dụng từng phần mềm để ra được kết quả mong muốn.
* Phần mềm khuyến nghị:

+) Onshape thiết kế vỏ bọc tạo ra mô hình 3D.

+) Ultimaker Cura và Ender 3 để dùng như một máy in.

Icon

Description automatically generated

Mô tả:

* Kích thước hộp 110x90x80 mm
* 2 cảm lỗ của hộp là 2 cảm biến gắn trên HC-SR04
* 1 cửa số hình chữ nhật để cho màn hình LCD 16x2, kích thước 24x72mm hoặc thông số khác để phù hợp vs từng linh kiện dung.
* 1 rãnh nhỏ để luồn Cap USB để cấp nguồn nuôi khối thiết bị bên trong.

1. **In 3D**

* Dùng Ultimaker Cura để in thay thế máy in 3D.

A picture containing diagram

Description automatically generated

1. **Thành quả**

A close up of a device

Description automatically generated

Nguồn: <https://www.instructables.com/Arduino-Based-Tachometer-for-Gym-Cycles/?fbclid=IwAR0yIKSnO7x9aKRlfuGuz1TfVmPtodSgkok_vBcRr992cGUEycUz7h2YmD4>

Hà Nội, 28/11/2020