

FACULTATEA DE AUTOMATICA SI CALCULATOARE

PROIECTARE CU MICROPROCESOARE

DISPOZITIV PENTRU BICICLETA

Nume: Branet Tudor-Andrei

Grupa: 30234

CUPRINS

Contents

Introducere.....	3
Studiu bibliografic	4
Solutia propusa si implementarea.....	5
Testare si validare	7
Concluzii.....	9

Introducere

Proiectul consta intr-un dispozitiv destinat bicicletelor care permite monitorizarea vitezei curente (km/h sau rotatii pe minut), viteza maxima, precum si a distantei parcurse. De asemenea, prevede si un sistem antifurt care, daca este activat, va porni o alarma in momentul in care bicicleta se deplaseaza.

Am ales sa realizez acest proiect, deoarece una dintre activitatile mele favorite pentru petrecerea timpului liber este plimbatul cu bicicleta. In multe situatii mi-as fi dorit sa cunosc distanta pe care am parcurs-o intre diferite locatii sau chiar si viteza cu care merg si astfel m-am gandit sa implementez acest dispozitiv care imi va fi de folos si pe viitor.

Aceasta idee nu este una originala, existand mai multe variante alternative pe piata, insa mi-am dorit sa implementez propria mea solutie.

Modul de functionare este urmatorul: in momentul in care placuta Arduino este conectata la o baterie, display-ul se va porni si va incepe sa afiseze viteza curenta (exprimata alternativ din 3 in 3 secunde in km/h, respectiv rotatii pe minut) si distanta totala parcursa. Cand bicicleta este pusa in miscare, aceste valori incep automat sa se schimbe. Dupa ce s-a realizat conexiunea bluetooth intre telefon si placuta, utilizatorul poate introduce urmatoarele comenzi:

- „alarm_enable”: aceasta comanda va activa sistemul antifurt (cand bicicleta va fi pusa in miscare, va porni alarma);
- „alarm_disable”: va dezactiva sistemul antifurt;
- „max_speed”: prin executarea acestei comenzi se va afisa viteza maxima;
- „reset_distance”: prin aceasta comanda se va reseta distanta parcursa

Studiu bibliografic

Drept studiu bibliografic, voi face o comparatie cu un computer de bicicleta pe care il detin. In urmatoarul tabel, voi prezenta prin comparatie functionalitatile de care dispun cele doua dispozitive.

Functionalitate	Computer bicicleta	Dispozitivul meu
Viteza	DA	DA
Viteza medie	DA	NU
Viteza maxima	DA	DA
Traseu zilnic	DA	NU
Traseu total	DA	DA
Durata deplasare	DA	NU
Cronometru	DA	NU
Ora	DA	NU
Consum calorii	DA	NU
Rotatii pe minut	DA	DA
Sistem antifurt	NU	DA
Conectare prin bluetooth	NU	DA

Principiul de functionare este acelasi la amandoua, bazandu-se pe detectarea unei rotatii prin pozitionarea unui magnet, pe una dintre spite, ce va fi detectat de catre un senzor de camp magnetic (Hall). Ceea ce difera sunt functionalitatile prezentate mai sus, precum si afisajul. In cazul meu, am utilizat un simplu LCD, folosindu-ma de conexiunea bluetooth pentru a comunica cu placuta arduino, iar la dispozitivul cumparat, display-ul este insotit si de 2 butoane prin intermediul carora se poate interactiona cu aparatul. Cel din urma are un design mult mai robust, folosind un singur cablu, iar costurile de productie sunt de asemenea mai mici.



Solutia propusa si implementarea

Implementarea software este urmatoarea:

Mi-am definit cateva constante pentru circumferinta rotii, valoarea maxima generata de senzorul Hall atunci cand detecteaza un magnet (valoare foarte mica, apropiata de 0) si timpul maxim dintre doua rotatii pentru care sa se considere ca bicicleta este inca in miscare si nu s-a oprit.

In functia de **setup** configurez directia pinilor si incep comunicarea seriala cu baudrate-ul 9600.

In functia **loop** citesc valoarea senzorului magnetic o data la 5 milisecunde si tratez cele doua situatii posibile: daca s-a detectat sau nu magnetul. Tot aici verific si faptul ca data viteza este strict pozitiva (bicicleta se misca) si sistemul antifurt este activat, atunci trebuie sa pornesc alarma. De asemenea, verific si comenzile pe care le poate introduce pe telefon utilizatorul si execut actiunile aferente.

Functia **printInfo** primeste ca si argumente viteza in m/s si distanta parcursa si le afiseaza corespunzator pe LCD. Pentru a exprima alternativ viteza in km/h si RPM, am folosit o variabila op care este initializata cu 1, iar la fiecare 3 secunde semnul acesteia se schimba. Daca valoarea este pozitiva, atunci se va afisa in km/h, iar daca valoarea este negativa, atunci viteza se va afisa in RPM.

Functia **was_detected** este folosita pentru a trata cazul in care senzorul a detectat magnetul. Timpii la care au loc doua detectii succesive sunt pastrati in doua variabile globale, t0 si t1. Pentru a calcula viteza instantanee exprimate in km/h impart circumferinta rotii la intervalul de timp. Pentru a determina numarul de rotatii pe minut, impart 60 de secunde la intervalul de timp necesar pentru a face o singura rotatie.

Functia **check_stop** verifica daca ultima detectie a avut loc cu mai mult de *<max_time_between_detections>* secunde in urma, ceea ce inseamna ca bicicleta s-a oprit, viteza trebuie setata pe 0 si t1 este actualizat la momentul curent de timp.

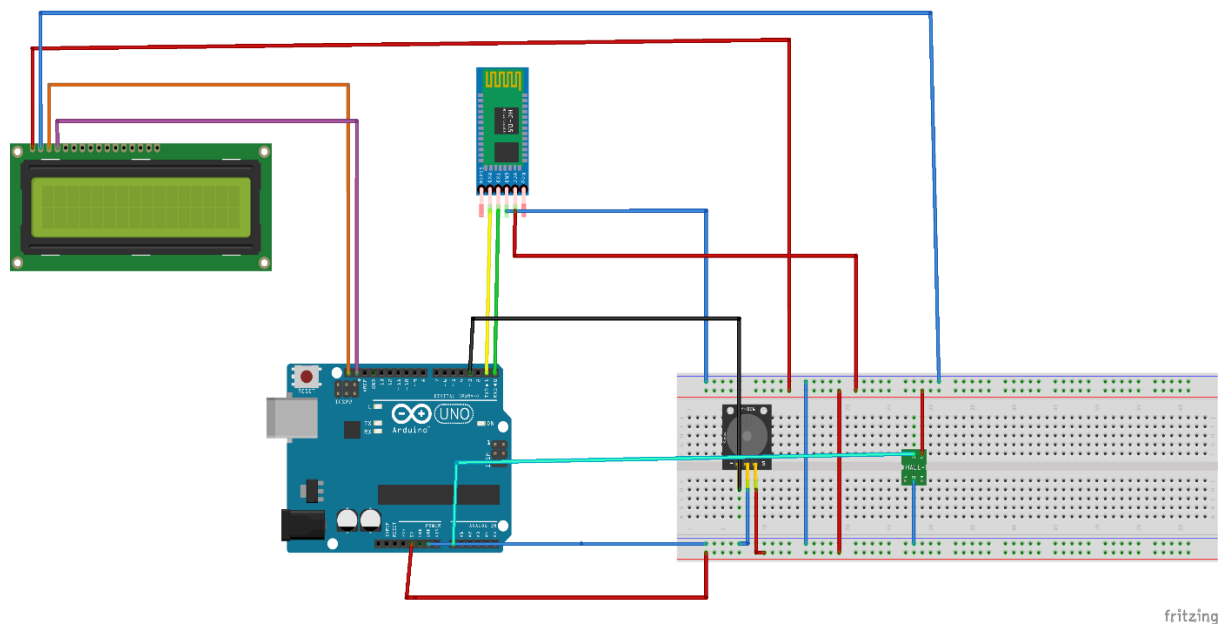
Functia **alarm** genereaza o secventa de tonuri prin scrierea analogica (PWM) pe pinul aferent buzzer-ului, creand astfel o alarma.

Implementarea hardware:

Pentru realizarea proiectului, am avut nevoie de urmatoarele componente:

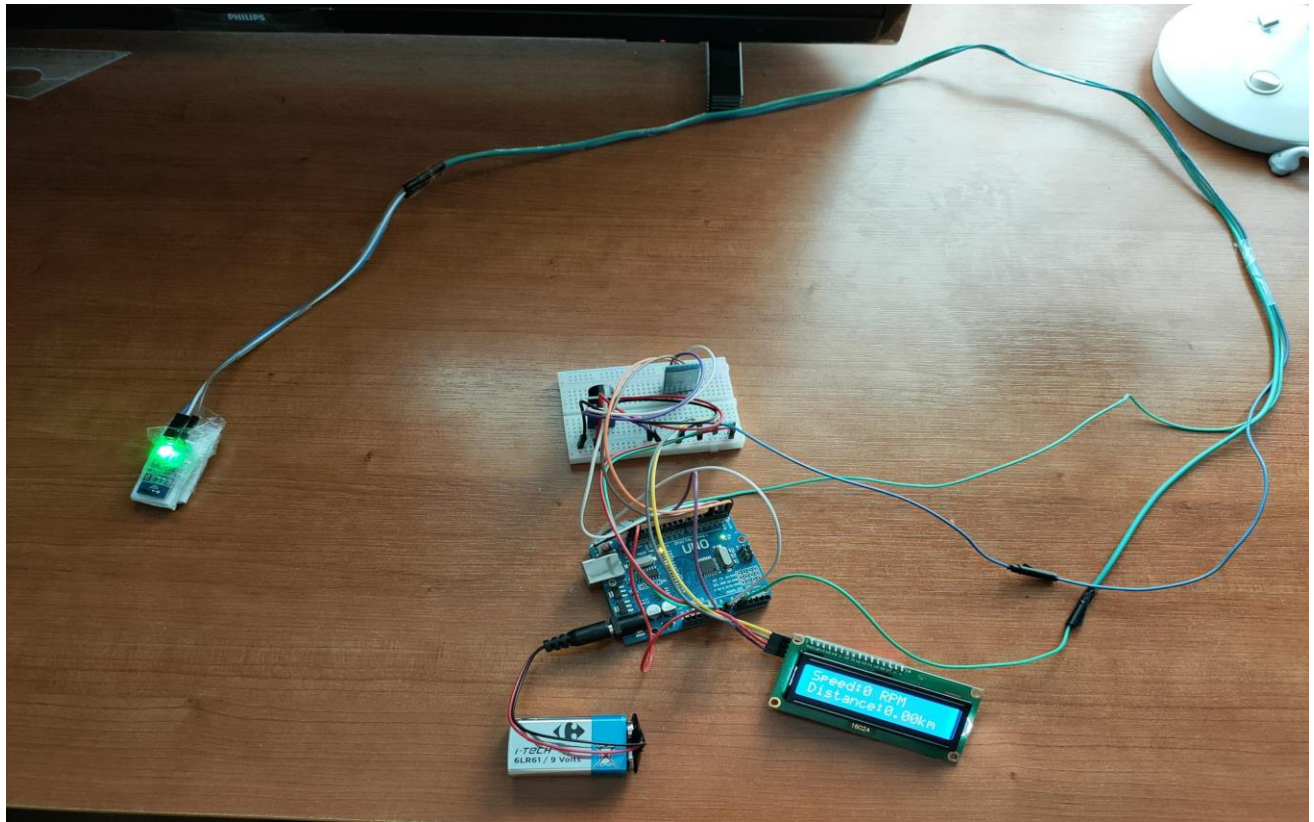
- Arduino UNO;
- Senzor Hall (pentru detectarea unei rotatii a rotii);
- Modul Bluetooth (pentru a realiza o conexiune cu telefonul);
- Display LCD (pentru afisarea de informatii utilizatorului);
- Buzzer (pentru emiterea de sunete atunci cand alarma este declansata);
- Magnet special pentru spita;
- Fire de diferite dimensiuni;
- Baterie de 9V pentru alimentare.

Acestea sunt conectate dupa urmatoarea schema:



Senzorul Hall l-am asezat pe una dintre barele furcii si l-am conectat la placuta cu ajutorul unor fire mai lungi. Magnetul este amplasat pe una dintre spite, astfel incat, atunci cand roata se invarte, sa treaca foarte aproape unul pe langa celalalt.

Toate celelalte componente le-am asezat intr-un suport special pentru biciclete.



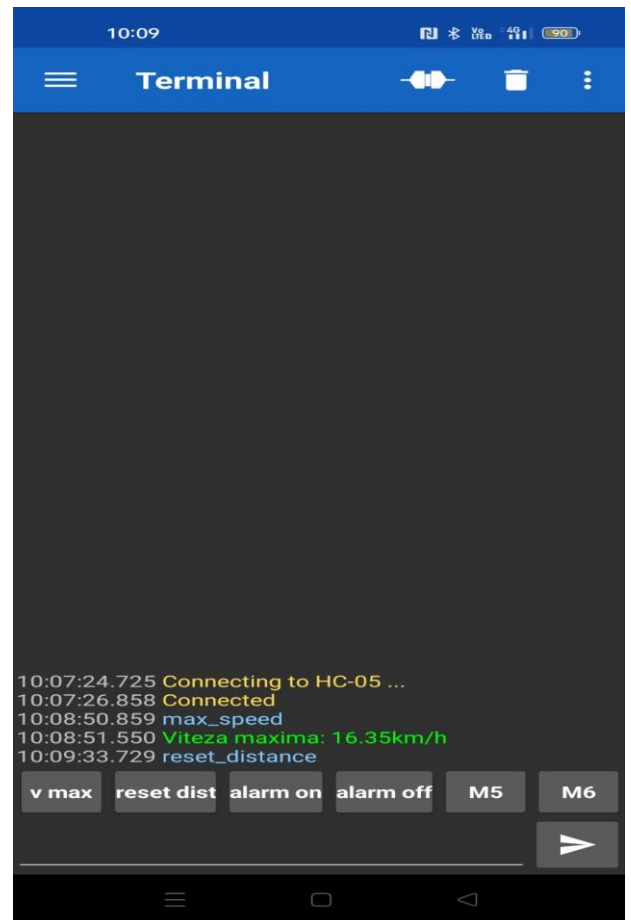
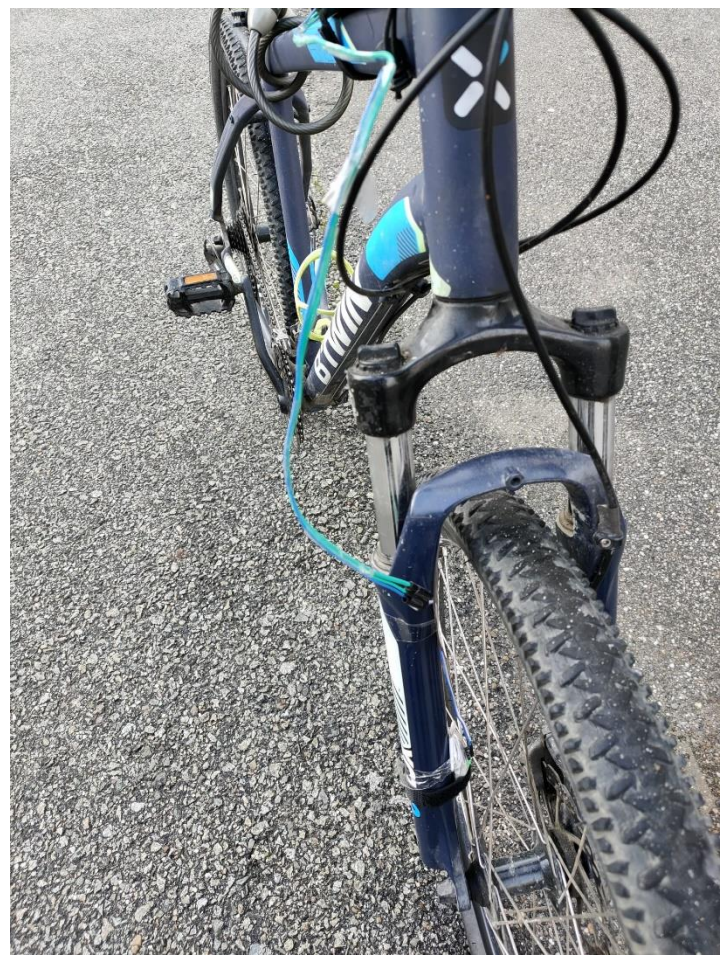
Testare si validare

Proiectul l-am realizat in mai multe etape, si anume:

- Prima data am testat pe rand, separat, fiecare componenta in parte pentru a verifica daca functioneaza corespunzator;
- Dupa care, am incercat sa determin numarul de rotatii si viteza si sa le afisez pe LCD, apropiind cu mana magnetul de senzor;
- Ulterior, am adaugat treptat mai multe functionalitati (trimiterea de comenzi prin bluetooth);
- La final, am montat intreg sistemul pe bicicleta si l-am testat afara, reparand cateva mici erori.

Cateva dintre probleme pe care le-am intampinat au fost:

- Delay-ul pe care il pusesem initial pentru citirea senzorului era mult prea mare (potrivit numai daca apropiam cu mana magnetul);
- Senzorul era prea departe de magnet, astfel ca nu il putea detecta.



Videoclipuri in care am realizat testarea:

- Testarea functionarii senzorului (in casa):
<https://youtube.com/shorts/uURQZXKNjLE?feature=share>
- Testarea afisarii vitezei si distantei (in casa):
<https://youtube.com/shorts/vsMTIWBj6Ng?feature=share>
- Testarea sistemului antifurt (in casa):
<https://youtube.com/shorts/7mwl3A5cf24?feature=share>
- Testarea afara:
<https://youtube.com/shorts/cV9S6POQMmg?feature=share>
- Testare alarma afara:
<https://youtube.com/shorts/j7HmuWwxocg?feature=share>

Concluzii

Proiectul este util pentru toti cei care sunt pasionati de plimbatul cu bicicleta si doresc sa isi monitorizeze activitatea. Acesta este usor de extins si ar putea fi dezvoltat ulterior prin adaugarea unor functionalitati noi cum ar fi:

- Afisarea orei si datei;
- Afisarea vitezei medii;
- Mecanism de semnalizare;
- Sistem de localizare GPS (sa poata sa transmita coordonatele la care se afla in cazul in care este furata / pierduta)