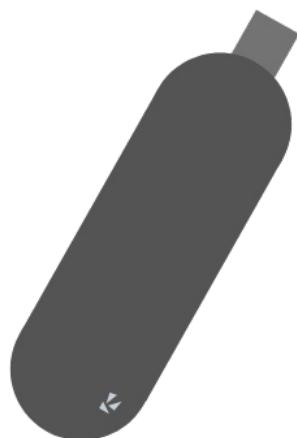


Cytis

Aparat de ajustat presiunea
cauciucurilor de la biciclete



Elev: Pontoș Silviu Andrei

Profesori Coordonatori: Burcuș Andrea,
Hotea Cornelia

Ce este Cytis?

Cytis este un proiect pe care l-am avut în minte o vreme bună, iar cu ocazia Olimpiadei de Inovare și Creăție digitală – Infoeducație 2022, am fost motivat să îl pun în practică.

De unde a venit ideea? Care îi este scopul?

Fiind un adept al mersului cu bicicleta atât pe dealuri cât și pe șosele, în una dintre ieșirile mele combineate, am observat că fie aveam pe asfalt o presiune prea joasă, astfel fiind nevoie să depun mai mult efort pentru a mă deplasa cu o anumită viteză, fie aveam pe un drum noroios o presiune cu mult peste una cu care să mă simt în siguranță. O altă problemă apărea când nu eram obișnuit cu o anumită anvelopă sau pur și simplu uitam să verific presiunea înaintea turei, rezultatul evident fiind o pană în mijlocul sălbăticiei.

Așadar, pentru a evita situațiile neplăcute enumerate mai sus și după ce am auzit de un dispozitiv care măsoară presiunea în timpul deplasării, am decis că nu ar fi rău dacă aceasta ar putea fi și ajustată, lucru care nu l-am întâlnit încă la nici un produs.

Notă: În starea actuală proiectul reprezintă mai mult un Proof of Concept, o variantă de producție fiind mult mai compactă, dar, fiind limitat de bugetul pe care l-am avut, doar până aici am ajuns.

Bine, bine, dar numele de unde vine?

Denumirea de Cytis provine de la principala sursă de inspirație, și anume sistemele de umflare centralizată a cauciucurilor (central tire inflation system - CTIS), găsite cu precădere pe vehiculele militare cu roți pneumatice.

Cum funcționează?

Cytis este format din două elemente care lucrează împreună, și anume interfața web și partea fizică.

Interfața web

Interacțiunea cu dispozitivul¹ se poate realiza folosind orice dispozitiv cu Bluetooth și care poate accesa Internetul prin intermediul Google Chrome sau Opera. Interfața este în limba engleză deoarece mi-a fost mai comod când am scris-o.

Interfața web a fost construită utilizând framework-ul Ruby on Rails pentru a permite utilizatorului să își salveze mai multe profile pentru presiune (o relație has_many-belongs_to), astfel fiind mai rapidă setarea acesteia. Un profil conține un nume și două valori numerice, una pentru roata din spate, una pentru cea din față – în unitatea de măsură psi. Aceste profile pot fi vizualizate în parte de fiecare utilizator (doar cele create de el). Modificarea profilelor poate fi realizată doar dacă utilizatorul este logat.

The image displays two side-by-side screenshots of the Cytis web application interface. Both screenshots have a header with 'Pressure Presets' and 'Change Pressure' buttons, and links for 'testare', 'Sign Out', and 'New Preset'.

Left Screenshot (Access Profile):
- Title: 1. Poteca
- Front Pressure: 27 psi
- Rear Pressure: 25 psi
- Buttons: Edit | Delete
- Footer: Accesare Profile

Right Screenshot (Create Profile):
- Title: Creating Preset
- Fields:

- Name: Preset
- Front pressure: (empty input field)
- Rear pressure: (empty input field)

- Button: Create Preset

At the bottom center of the right screenshot, there is a footer note: 'Project creat de Silviu Pontos 2022 Creare Profil'

Controlarea propriu-zisă a presiunii se realizează pe o pagină dedicată a site-ului, iar conectarea se realizează cu ajutorul tehnologiei Web Bluetooth (de aici provenind limitarea la cele două browsere, fiind singurele care, la momentul scrierii, au implementată această tehnologie), care permite trimitera și primirea de date de la dispozitive BLE (bluetooth low energy). Pe această pagină se poate conecta la Cytis, seta presiunea dorită și citi presiunea actuală.

Cytis

Pressure Presets Change Pressure

testare Sign Out New Preset

[Connect to device](#)

[Disconnect](#)

Current Pressure
0
 psi
[Get Pressure](#)

Wanted Pressure
0
 psi
[Set Pressure](#)

Cytis

Change Pressure

Sign In Sign Up

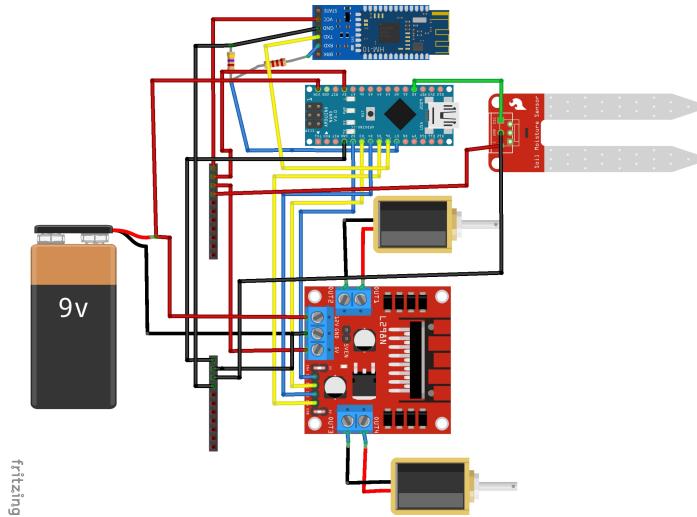
Pagina de Conectare

Pagina de Creeare Cont

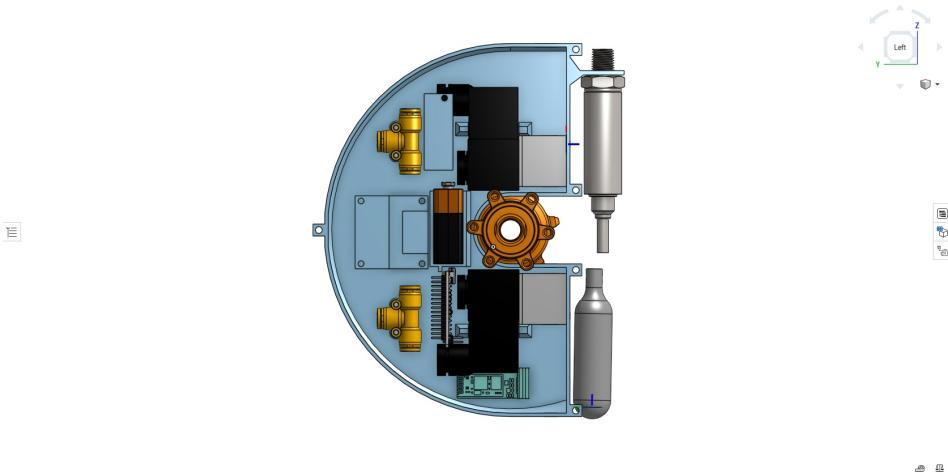
Autentificarea e realizată utilizând gem-ul Devise

Un adăos la interfața web este faptul că aceasta poate fi instalată, fiind configurată ca un PWA (progressive web app), dar la momentul actual service workerul nu salvează local paginile.

Partea Fizică

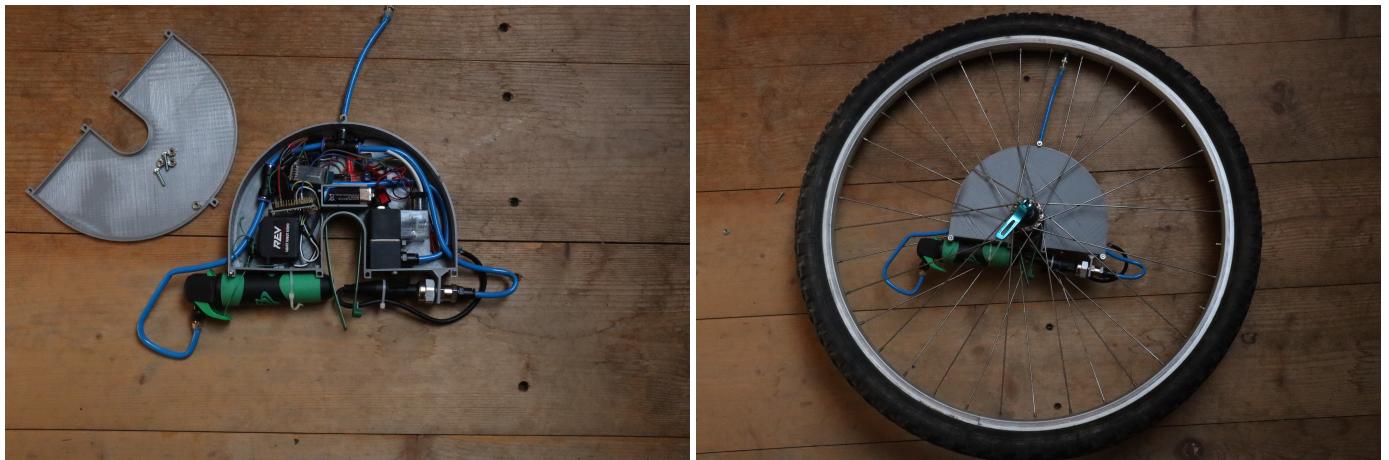


Centrul componentei hardware îl reprezintă un Arduino Nano, utilizat datorită dimensiunii reduse pe care o are și faptului că aveam acces la o astfel de placă. Comunicarea prin Bluetooth e realizată prin intermediul unui modul BLE HM-10, la care am adăugat pe pinul RX un reducător de la 5V la 3.3V format din două rezistoare(unul de 2kohm și celălalt de 4.7kohm).



Sistemul pneumatic funcționează astfel: Presiunea pentru intrare vine dintr-o canistă de CO₂ ținută într-un suport cu clapetă. Sursa principală de energie este o baterie de 9V. Ajustarea efectivă a presiunii a fost realizată utilizând două valve solenoid 2V025-06, una de ieșire una de intrare, conectate la Arduino folosind o punte h l298n, dar ulterior am realizat că prinderile pentru tubul pneumatic de la valva de intrare nu fac față canistrei, aşa că am trecut pe un mosfet IRF520 pentru valva de ieșire și un servomotor care acționează maneta suportului de canistă. Citirea presiunii este realizată cu ajutorul unui transducer generic cu filet 1/4in.

Toate elementele relevante pentru lucrul cu aerul sunt interconectate folosind tuburi pneumatice industriale de 6mm și două cupalje în T. Conectarea cu anvelopa se face prin intermediul valvei de pe jantă, cu ajutorul unui adaptor care o deschide pe aceasta.



Carcasa a fost proiectată folosind programul Onshape și ulterior printată 3D folosind PLA, aceasta fiind menită să fie prinsă pe butucul roții pentru a minimiza efectul greutății aparatului în caracteristicile de controlare a bicicletei.

Mențiuni

Pentru codul necesar utilizării Web Bluetooth am avut ca bază următorul articol:

<https://loginov-rocks.medium.com/how-to-make-a-web-app-for-your-own-bluetooth-low-energy-device-arduino-2af8d16fdbe8>

1 - Interfața Web poate fi accesată la **cytis.herokuapp.com**

- Codul sursă pentru interfața web poate fi accesat la **github.com/sipandrei/Cytis_frontend**
- Codul sursă pentru Partea Fizică poate fi accesat la **github.com/sipandrei/Cytis**

Multumesc magazinului de biciclete CsaBike pentru componente specifice pentru bicicletă, magazinului Domus Energy pentru cablurile pe care le-am primit și prietenilor care m-au ajutat cu imprimarea carcasei.

Listă componente și tehnologii utilizate

Componentă	Număr	Avantaj	Dezavantaj
Arduino Nano	1	Dimensiune și preț redus	Nu are servicii precum BLE
Senzor Presiune	1	Funcționează până la 174psi	Dimensiuni mari
Valva 2V025-06	1	Poate controla cursul aerului	Dimensiuni mari, foarte grea
Servomotor	1	Poate acționa clapeta canistrei	Dimensiuni mari
Modul IRF520	1	Poate controla poziția electrovalvei, dimensiuni mici	Modul în care e prins mosfet-ul îl face relativ fragil
Modul HM-10	1	Permite comunicarea utilizând BLE. Consumă puțin curent	Trebuie să se treacă la 3.3v pentru pin-ul RX. Modul extern
Baterie 9v	1	Disponibilitate mare	Nu e reîncărcabilă

Tehnologii utilizate

- Ruby on Rails pentru backend-ul interfeței web-folosește două modele pentru utilizatori și profile, cu o relație has_many-belongs_to. Cuprinde trei controlere, două pentru modelele descrise înainte și unul pentru paginile care nu au un model atașat, precum cea de comunicație prin bluetooth
- Devise librărie(gem) pentru Ruby on Rails care asigură autentificare sigură
- PostgreSQL baza de date-cuprinde două tabele unul pentru fiecare model - interacțiunea este realizată indirect prin intermediul ActiveRecord
- HTML,CSS,JS funcționalitate/aspect pagini
- BLE comunicarea dintre interfața web și partea fizică
- Web Bluetooth facilitează comunicarea bluetooth în browser
- PWA permite instalarea site-ului
- Arduino controlul componentelor