



**Politechnika
Śląska**

Projekt z Telemedycyny

Temat:

Układ do pomiaru przechyleń pojazdu

Autorzy:

Dawid Jaraczewski
Grzegorz Mrózek

Gliwice, 09.04.2020r.

I. Temat projektu i opis realizacji

Układ do pomiaru przechyleń pojazdu - przechyłomierz zbudowany na bazie akcelerometru GY-521 MPU6050, który komunikuje się za pomocą magistrali I2C z mikrokontrolerem ESP32. Komunikacja z mikrokontrolerem i wyświetlanie danych odbywa się za pomocą tworzonego przez mikrokontroler konfigurowalnego punktu dostępowego, do którego użytkownik może podłączyć się dowolnym urządzeniem z przeglądarką obsługującą HTML5/CSS3/JavaScript. Dane z mikrokontrolera są wysyłane do klienta webowego za pomocą technologii WebSocket. Urządzenie przechowuje zapisaną konfigurację, którą można zresetować naciskając przycisk resetu podczas uruchamiania.

Dodatkowo urządzenie rejestruje maksymalne wychylenia, które również można zresetować przyciskiem reset podczas pracy urządzenia. Dane maksymalnych wychyleń są przechowywane w aktywnej sesji na urządzeniu klienta.

II. Hardware

- Mikrokontroler

 - Mikrokontroler: ESP-WROOM-32 (ESP32)

- Akcelerometr + Żyroskop

 - Gyro: GY-521 MPU6050 (I2C)

- Zasilanie

 - Dowolna ładowarka samochodowa MicroUSB (5V 0.5A) lub port USB

- Przycisk monostabilny

- Obudowa

 - Wydrukowana za pomocą drukarki 3D, zaprojektowana w programie Fusion360

III. Specyfikacja

- Pomiar wychylenia Pitch

 - Zakres pomiaru 0° - 90°
 - Dokładny pomiar do 70° wychylenia

- Pomiar wychylenia Roll

 - Przetestowany zakres pomiaru 0° - 90°
 - Dokładny pomiar do 90°

- Obsługiwane sieci Wi-Fi

 - Standard 802.11n WiFi 4
 - Pasmo 2.4GHz
 - Nazwa sieci:
 - a) wyłącznie znaki alfanumeryczne
 - b) min 5 znaków
 - c) max 16 znaków
 - Hasło
 - a) wyłącznie znaki alfanumeryczne
 - b) min 8 znaków
 - c) max 24 znaki

IV. Software

Obsługa mikrokontrolera:

Visual Studio Code + PlatformIO

Kod podzielono na poszczególne moduły w celu poprawy czytelności.

Prezentacja danych:

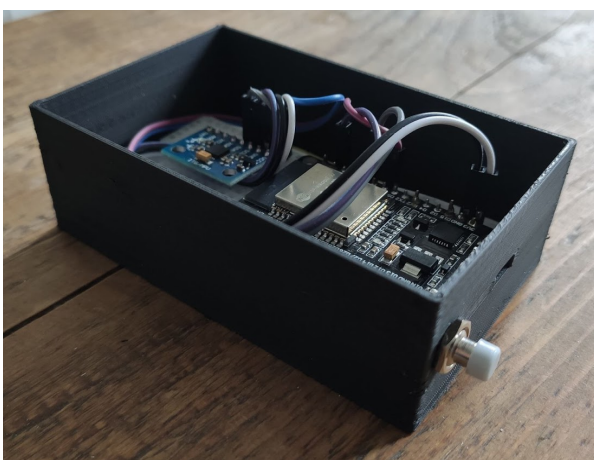
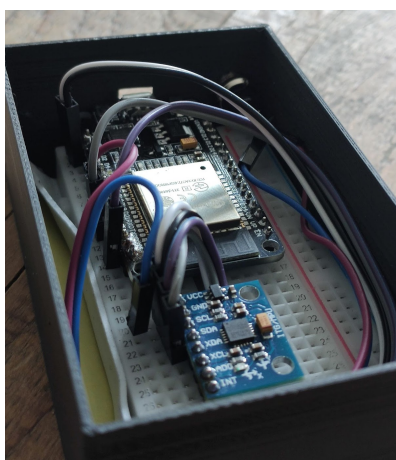
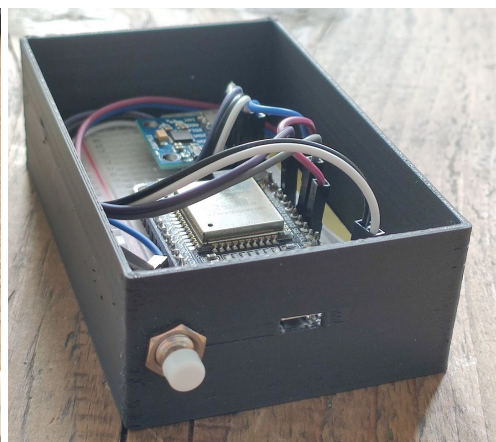
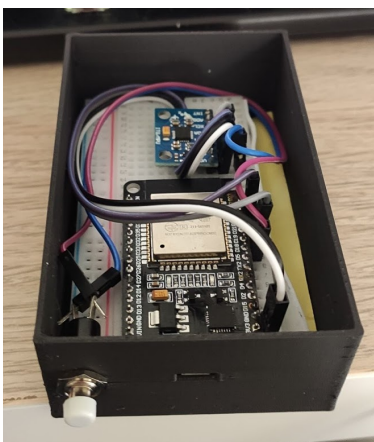
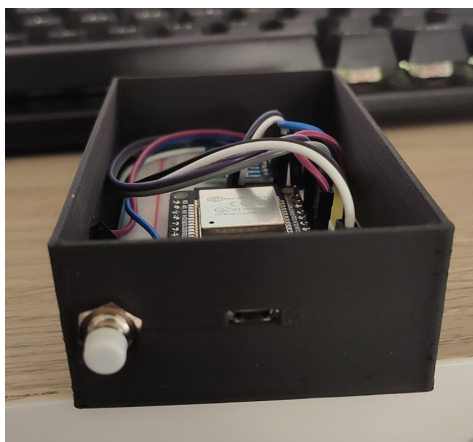
Witryna internetowa: HTML+CSS+JavaScript (do obsługi WebSockets)

Wykorzystano również bibliotekę KonvaJS do obsługi warstwy prezentacji.

Zrzuty ekranu z aplikacji w wersji mobilnej:



V. Zdjęcia urządzenia



VI. Testy

Przeprowadzono testy terenowe, urządzenie zostało stabilnie przymocowane w schowku pojazdu, podłączono zasilanie oraz skonfigurowano punkt dostępu. Wyniki były odczytywane na ekranie smartfona w czasie rzeczywistym i pokrywały się z wynikami przechyłomierza analogowego.



Typowy błąd dla użytego czujnika:

Practical Angle (°)	Measurement Angle (°)	Relative Error (%)
0	0.69	/
15	15.44	2.93
30	30.24	0.8
45	45.12	0.27
60	60.12	0.2
75	75.08	0.11
90	89.65	0.39

Measurement accuracy of detection using MPU6050 angle sensors.

VII. Wnioski

Po wykonaniu pierwszych testów sekcja doszła do wniosku, iż wyniki są zbyt chaotyczne, a ich forma trudna do odczytu. Z tego powodu zdecydowano się wykorzystać sprzężenie zwrotne do każdego odczytu oraz nieco zmniejszyć ich liczbę, a wyniki pokazywać płynniej i czytelniej dzięki stworzonemu interfejsowi graficznemu. Dodatkowo w celu łatwiejszego mocowania urządzenia i poprawienia trwałości połączeń zaprojektowano obudowę.

VIII. Literatura

- Biblioteka MPU 6050 Adafruit https://github.com/adafruit/Adafruit_MPU6050
- ESP32 <https://github.com/platformio/platform-espressif32>
- MPU 6050 Datasheet
<https://invensense.tdk.com/wp-content/uploads/2015/02/MPU-6000-Datasheet1.pdf>
- MPU 6050 Schemat
<https://image.easyeda.com/documents/0fe7feab633845979838e09c40f68450.png>
- Pomocne materiały:
https://wiki.dfrobot.com/How_to_Use_a_Three-Axis_Accelerometer_for_Tilt_Sensing?fbclid=IwAR2UgT3tYTobZmGgTulPHcAHyjqAhYfF-4X9B8r8-J4Z5smTk1yXm6h1gfQ