

# Dokumentacja - Projekt Pulsoksymetr

Jakub Domagała, Tomasz Mróz

24 stycznia 2024

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Jaki jest problem?</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Środowisko, w którym będzie działać urządzenie.</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Minimalne funkcje/założenia projektowe. KONCEPCJA</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Rozwiązania dostępne na rynku (zalety, wady, koszt urządzenia i utrzymania).</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Nasz pomysł (porównanie z konkurencją).</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Opis projektu</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Schemat blokowy, schematy, zachowanie modelu, widok aplikacji</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Prototyp (dowód koncepcji)</b>	<b>7</b>

## **1 Jaki jest problem?**

Według Światowej Organizacji Zdrowia, choroby układu sercowo-naczyniowego są najprawdopodobniej główną przyczyną zgonów na całym świecie, zabierając około 17,9 miliona żyć rocznie. Ponad cztery na pięć zgonów z powodu CVD to zawały serca i udary, a jedna trzecia tych zgonów występuje przedwcześnie u osób poniżej 70 roku życia. Dlatego powinniśmy poprawić wiedzę i zrozumienie dotyczące zdrowia serca. Regularne monitorowanie zmniejsza ryzyko chorób sercowo-naczyniowych i jest również świetnym początkiem poprawy ogólnego zdrowia.

## **2 Środowisko, w którym będzie działać urządzenie.**

Produkt jest zaprojektowany do integracji z środowiskiem programistycznym C. Wykorzystujemy mikrokontroler Raspberry Pi Pico 2040 WH oraz czujnik MAX30100. Istnieje także aplikacja w języku Python, w której można śledzić wyniki pomiarów.

## **3 Minimalne funkcje/założenia projektowe. KONCEPCJA**

- Przetwarzanie i przechowywanie danych zbieranych z czujników: tętno serca (minimum)
- Nasycenie tlenem
- elektrokardiografia
- akcelerometr -> mierzenie przebytej drogi, mierzenie spalonych kalorii podczas treningu.
- Obliczanie względnej masy tłuszczu, dziennego wydatku energetycznego, zmienności rytmu serca -> mierzenie odstępów między uderzeniami serca, które nieznacznie się wahają.
- Komunikacja za pośrednictwem WiFi i Bluetooth

#### **4 Rozwiązania dostępne na rynku (zalety, wady, koszt urządzenia i utrzymania).**

Na rynku dostępnych jest wiele urządzeń, takich jak pulsoksymetry czy opaski na nadgarstek, które obliczają tętno i nasycenie tlenem. Zaletą naszego urządzenia jest cena. Nasz produkt kosztuje około 45 zł, przez co jest dwa razy tańszy niż pulsoksymetr, gdyż ich cena zaczyna się od 80-100 zł, a cena opasek na nadgarstek zaczyna się od około 200 zł. Zakładamy, że ze względu na tani czujnik możemy otrzymać nieco mniej dokładne wyniki niż rozwiązania dostępne na rynku. Kolejną zaletą będzie opaska na nadgarstek, która jest wygodniejsza niż prosty pulsoksymetr. Droższe urządzenia, które można znaleźć na rynku, mogą mieć większe funkcjonalności.

#### **5 Nasz pomysł (porównanie z konkurencją).**

Nasz pomysł polega na stworzeniu taniej opaski na nadgarstek, która może mieć gorszą precyzję niż produkty, które już istnieją na rynku, ale wciąż mieści się w marginesie błędu. Nasz produkt może być mniej wygodny pod względem rozmiaru, ale wciąż bardziej komfortowy niż najprostsze pulsoksymetry dostępne na rynku. Będzie on dostępny dla większości osób ze względu na niski koszt produkcji. Będzie posiadał aplikację, która obliczy tętno i nasycenie tlenem. Możesz również zobaczyć pomiar w czasie rzeczywistym na wykresach. Po wprowadzeniu podstawowych informacji takich jak wiek, płeć, waga, wzrost, będziesz mógł porównać, czy Twoje wyniki są normalne dla Twoich parametrów.

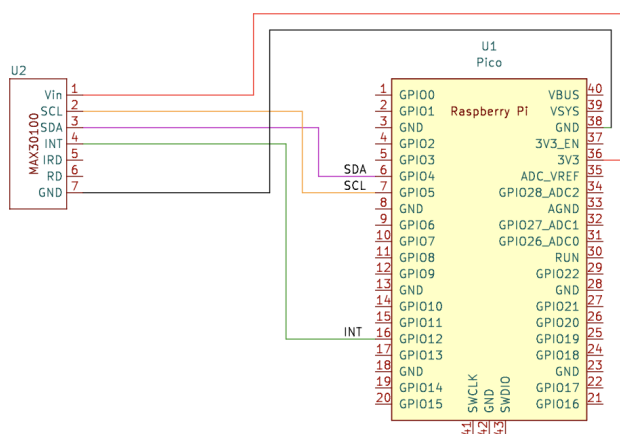
#### **6 Opis projektu**

Pulsoksymetr to urządzenie elektroniczne służące do pomiaru nasycenia krwi tlenem, znane jako nasycenie. Innym dodatkowym parametrem mierzonym przez pulsoksymetr jest częstotliwość pracy serca, zwana także pulsem (częstość pulsu w bpm). Fotopletyzmografia (PPG) to technika pomiaru zmian w ilości światła absorbowanego

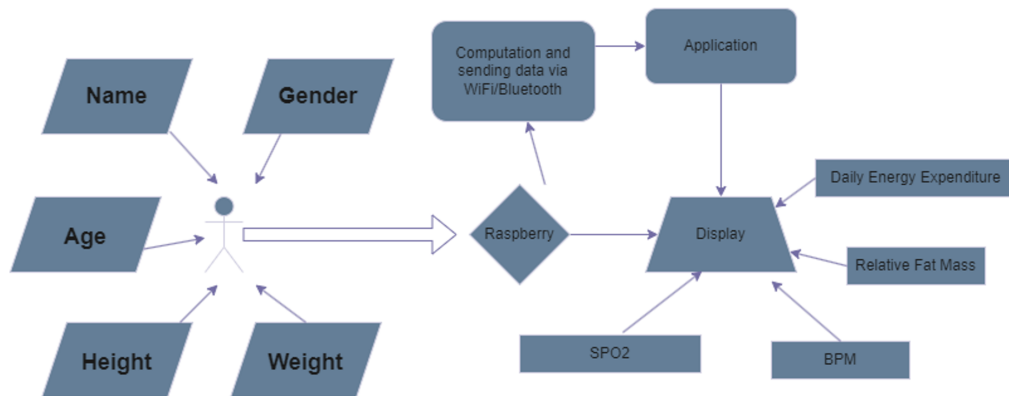
lub odbijanego przez tkanki ciała, zwłaszcza skórę. W kontekście medycznym jest często stosowana do monitorowania zmian w przepływie krwi. Światło przenika przez tkankę (taką jak skóra) i jest absorbowane przez hemoglobinę w czerwonych krwinkach. Gdy krew przepływa przez naczynia krwionośne, ilość światła absorbowanego przez hemoglobinę zmienia się, co można zarejestrować za pomocą odpowiednich czujników. Typowo używane są czerwone światło (o długości fali 650 nm) i podczerwone światło (o długości fali 940 nm), ponieważ lepiej przenikają przez skórę. Na podstawie różnic w absorpcji promieniowania przez hemoglobinę, korzystając z stałego współczynnika absorpcji, obliczamy stopień nasycenia hemoglobiną tlenem, który jest wyrażony w procentach.

## 7 Schemat blokowy, schematy, zachowanie modelu, widok aplikacji

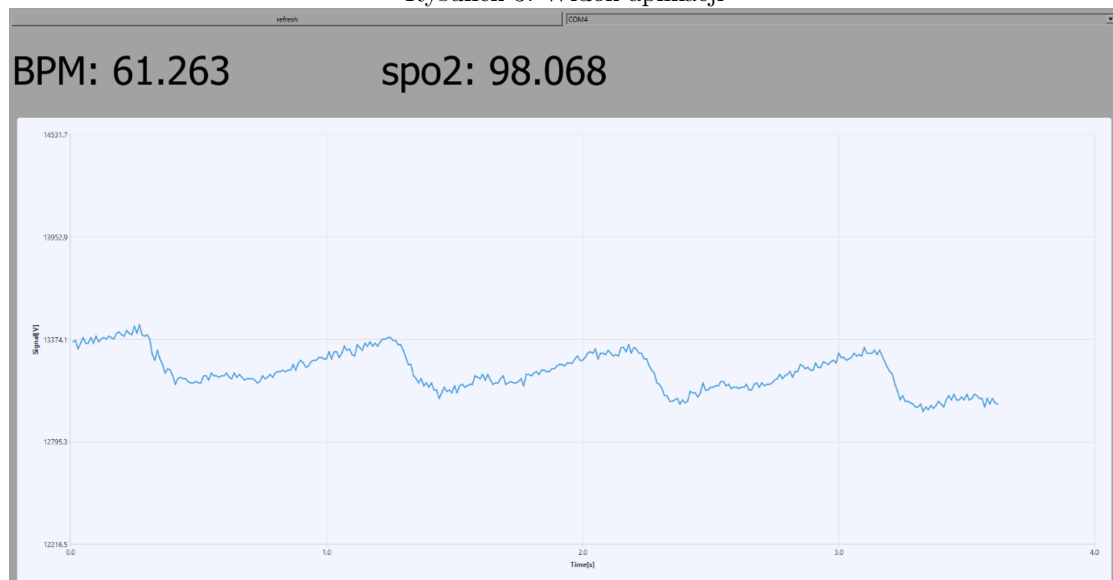
Rysunek 1: Schemat połączenia



Rysunek 2: Schemat koncepcji

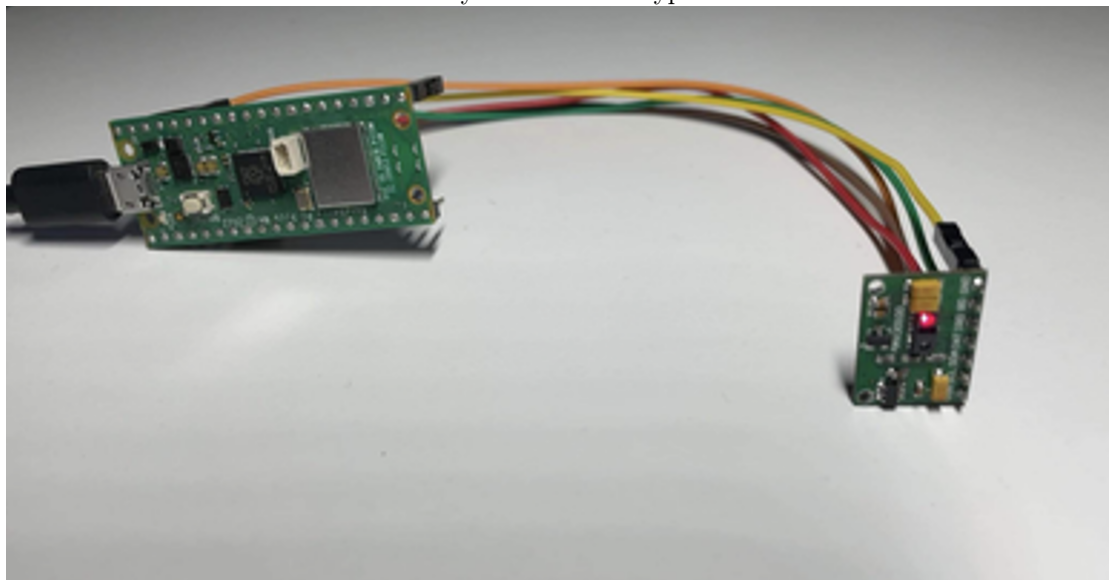


Rysunek 3: Widok aplikacji



## 8 Prototyp (dowód koncepcji)

Rysunek 4: Prototyp



Rysunek 5: Model behawioralny prototypu

