

Prędkościomierz rowerowy

Pokora Krzysztof (296507)

Ligas Norbert (296493)

II stopień Elektronika i Telekomunikacja

Grupa 17:50

Cel

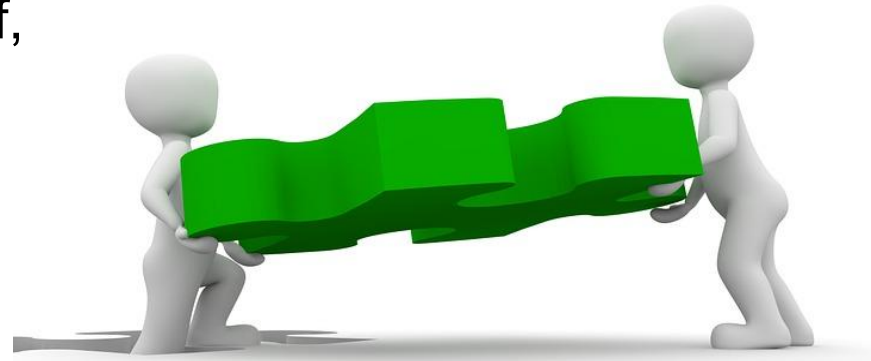
Celem projektu jest skonstruowanie modułu prędkościomierza rowerowego do płytki Nucleo. Należy zaprojektować płytkę PCB oraz oprogramowanie. Ważną cechą projektu ma być przystępna cena gotowego produktu mimo zainstalowanych w nim udogodnień (wyświetlacz dotykowy, zasilanie bateryjne). Projekt ma być możliwy do użycia w celach edukacyjnych, a więc zaprojektowany tak, żeby dało się łatwo zrozumieć zastosowane w nim rozwiązania.



Podział pracy

Projekt będzie wykonywany wspólnie na założonej przez [grupe stronie na GitHub](#).

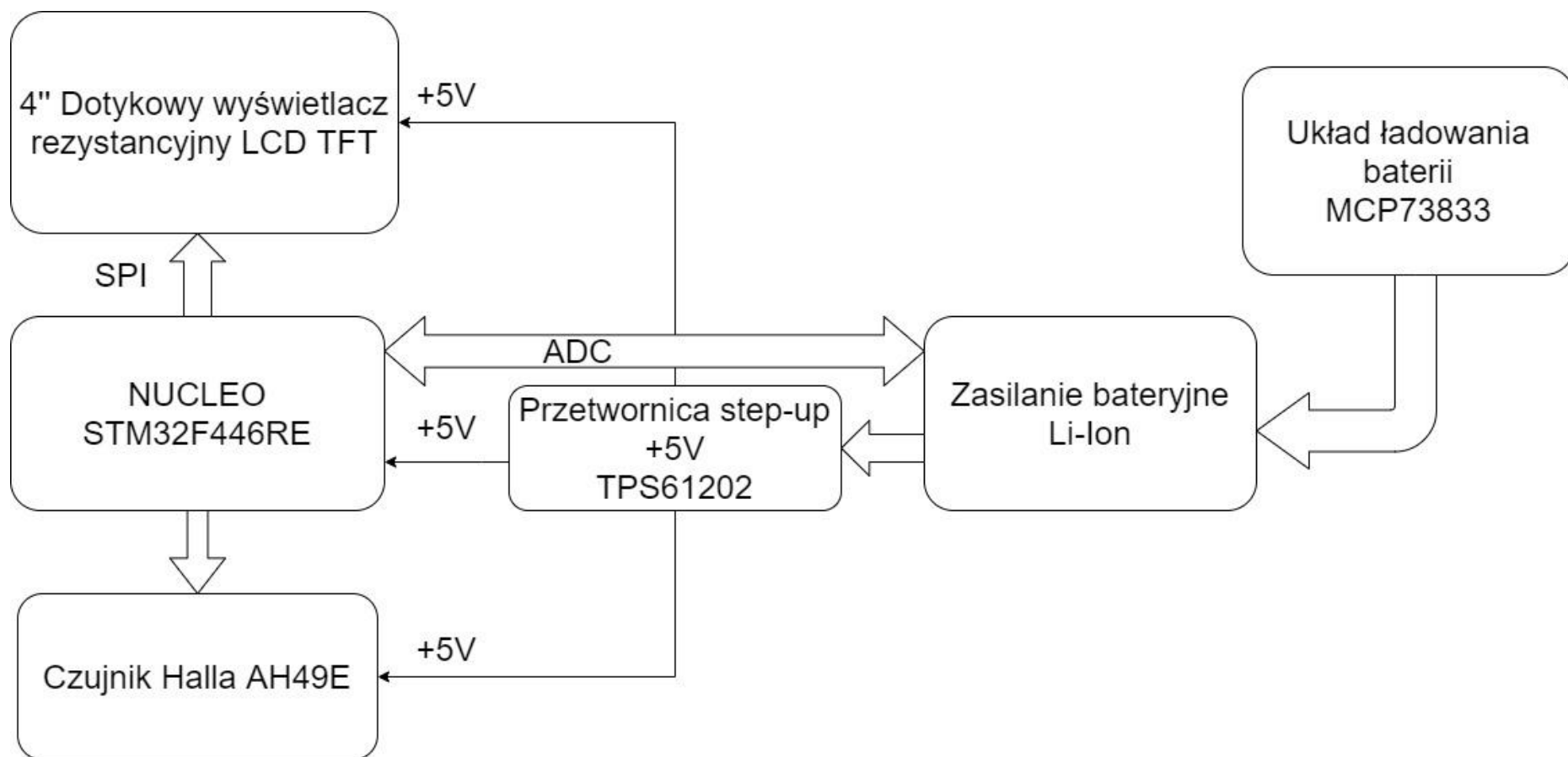
Nad częścią hardware-ową główny nadzór będzie sprawował Krzysztof, natomiast nad software-ową Norbert. Oczywiście w projekcie przewidziana jest ciągła współpraca, co powinno być widoczne na koniec w postaci przeplatających się commitów obu członków.



Założenia projektowe

- » Pomiar prędkości przy pomocy czujnika Halla na podstawie liczby obrotów koła
- » Konfiguracja oraz prezentacja wyników na wyświetlaczu dotykowym
- » Urządzenie zasilane z akumulatora (z pełną jego obsługą, czyli ładowarką + monitoringiem stanu naładowania)
- » Projekt płytki PCB w celu demonstracji urządzenia

Schemat blokowy



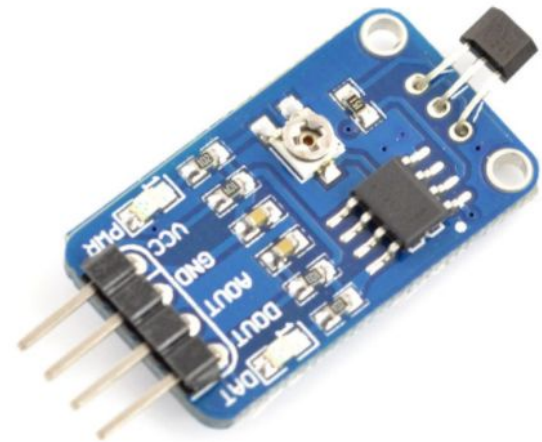
Czas pracy na zasilaniu bateryjnym

Element elektroniczny	Pobór prądu
NUCLEO - STM32F446RE	30mA
Wyświetlacz 4"	140mA
Czujnik Halla AH49E	3.5mA
Przetwornica step-up	1mA
	SUMA: 174.5mA

Biorąc pod uwagę baterię o pojemności 1300 mAh, czas pracy będzie wynosił 7.5h.

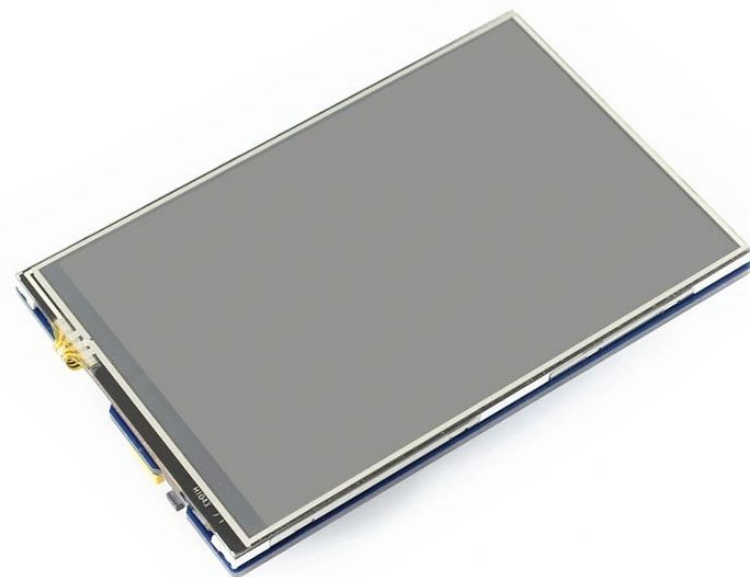
Czujnik Halla AH49E

- » posiada wyjście analogowe oraz cyfrowe
- » napięcie zasilania: 2.3V - 5.3V
- » umożliwia detekcję pola magnetycznego
- » czułość: 1.6mV/GS
- » sygnał analogowy jest liniowo proporcjonalny do wartości natężenia pola magnetycznego zmierzonej przez ten czujnik
- » w zerowym polu magnetycznym wartość wyjściowa jest równa połowie wartości napięcia ze źródła zasilania podawanego na wyprowadzenie VCC
- » Wartość progu wykrywania jest nastawiana za pomocą potencjometru montażowego umieszczonego na płytce modułu czujnika



Wyświetlacz

- » Rezystancyjny ekran dotykowy LCD TFT, 4",
rozdzielczość: 480 x 320 px
- » Gniazdo microSD pozwala na przechowywanie
obrazów i wyświetlanie ich na ekranie
- » Komunikacja poprzez interfejs SPI
- » Kolor: RGB, 65K
- » Proporcje: 8:5
- » Napięcie zasilania: 3,3 V / 5 V



Układ ładowania

- » służy do ładowania baterii Li-Ion
- » kontrola pracy baterii oraz dostosowywanie wartości prądu na podstawie informacji dostarczonych z termistora
- » stałoprądowe oraz stałonapięciowe ładowanie baterii
- » wartość prądu ładowania ustalany przy pomocy zewnętrznego rezystora (max 1A)
- » napięcie wejściowe: 3.75V - 6V
- » zabezpieczenie przed wstecznym rozładowaniem



Jak obliczyć prędkość?

Aby obliczyć prędkość roweru należy znać średnicę lub promień koła, a następnie obliczyć jego obwód według wzoru:

$$L = \pi \cdot d \text{ lub } L = 2 \cdot \pi \cdot r \text{ [m]}$$

Następnie należy liczyć czas pomiędzy impulsami otrzymywanymi od czujnika Halla. Oznaczmy go jako t [s].

Znając czas oraz obwód koła obliczamy prędkość ze wzoru:

$$V = L/t \text{ [m/s]}$$

Czujnik Halla- zasada działania

Czujnik Halla wykorzystuje zjawisko Halla polegające na powstawaniu napięcia w materiale, który przewodzi prąd elektryczny umieszczonym w polu magnetycznym. Najczęściej obszar “aktywny” czujnika to płytka półprzewodnikowa, jak na rysunku obok.

$V_H = y_B B \sin \theta$, gdzie:

- V_H - napięcie Halla,
- y_B - czułość magnetyczna materiału,
- B - gęstość strumienia pola magnetycznego,
- $\sin \theta$ - sinus kąta między powierzchnią płytki, a wektorem pola magnetycznego.

