

Sterowanie prototypowym robotem manipulacyjnym Bombel

Michał Romanowski

2019

Opiekun: dr Tomasz Winiarski

Plan prezentacji

- 1 Motywacja oraz cel pracy
- 2 Wykorzystane narzędzia
- 3 Łańcuch kinematyczny robota
- 4 Elektronika
 - Schemat połączeniowy
 - Wyznaczanie pozycji na stawach
- 5 Oprogramowanie
 - Schemat ideowy
 - Interfejs aplikacyjny
- 6 Podsumowanie

Motywacja oraz cel pracy

Zaprojektowanie systemu robotycznego, który będzie można wykorzystać na przedmiocie ANRO¹ oraz spełniającego następujące założenia:

- prosta konstrukcja wykonana za pomocą ogólnodostępnych technik
- niski koszt wykonania
- bezawaryjność
- integracja z systemem ROS

¹Anatomia Robotów

Wykorzystane narzędzia - ROS

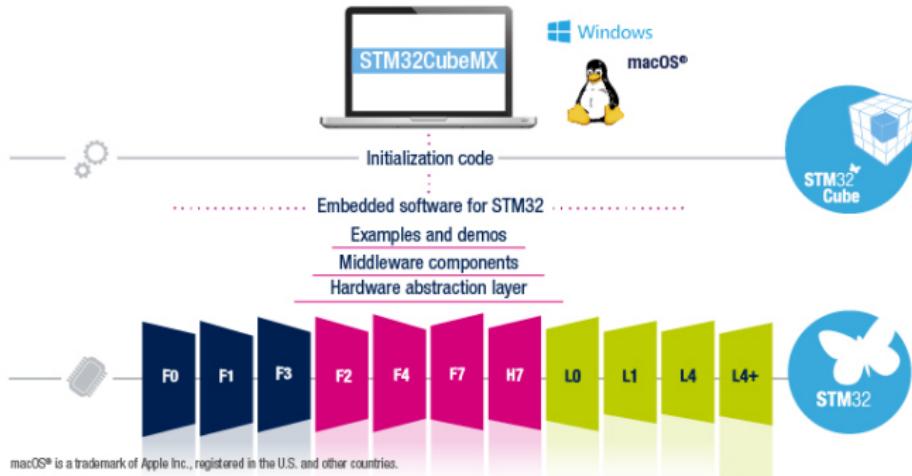
ROS - platforma programistyczna wykorzystywana do tworzenia oprogramowania sterowania robota



Rysunek 1: Źródło: www.ros.org

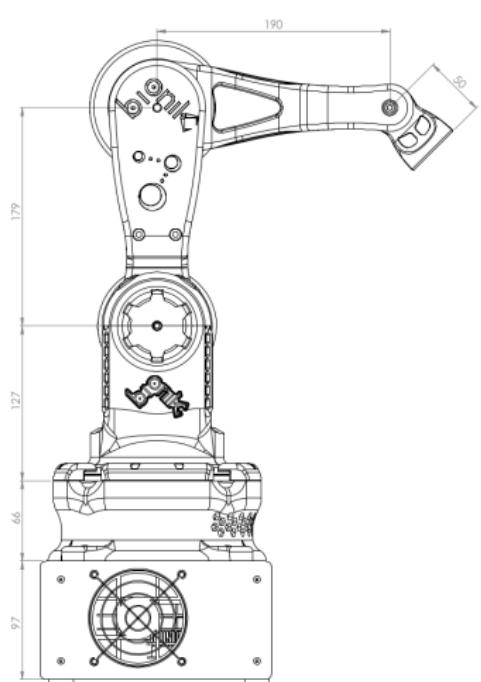
Wykorzystane narzędzia - STM32CubeMX

STM32CubeMX - generator kodu inicjalizującego mikrokontroler sterujący



Rysunek 2: Źródło: www.st.com

Łańcuch kinematyczny robota



Rysunek 3: Rysunek techniczny przedstawiający manipulator

Równania kinematyki prostej

① Pozycja końcówki:

$$x = a_2 \cos(\theta_1) \sin(\theta_2) + a_3 \sin(\theta_2 + \theta_3) + a_4 \cos(\theta_2 + \theta_3) \quad (1)$$

$$y = a_2 \sin(\theta_1) \sin(\theta_2) + a_3 \sin(\theta_2 + \theta_3) + a_4 \cos(\theta_2 + \theta_3) \quad (2)$$

$$z = d_1 + a_2 \cos(\theta_2) + a_3 \cos(\theta_2 + \theta_3) + a_4 \cos(\theta_2 + \theta_3 + \theta_4) \quad (3)$$

② Rotacja końcówki (RPY):

$$roll = 0 \quad (4)$$

$$pitch = \theta_2 + \theta_3 - \theta_4 \quad (5)$$

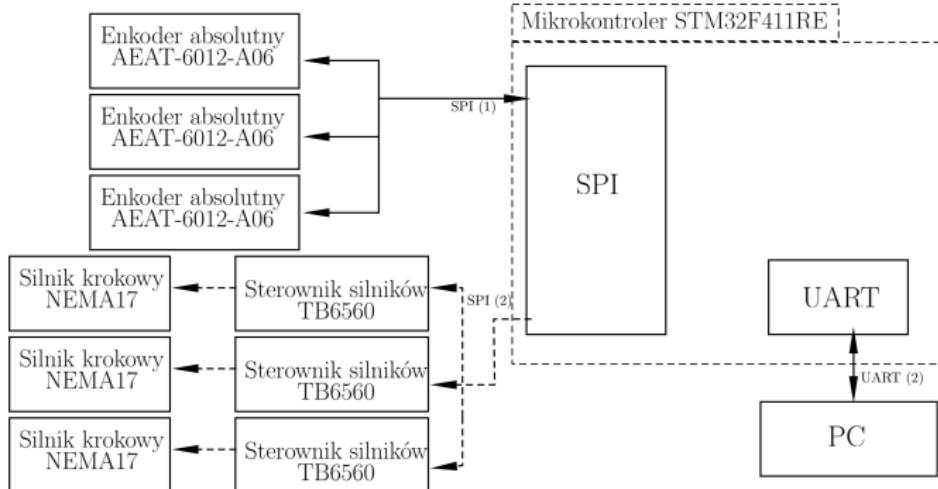
$$yaw = \theta_1 \quad (6)$$

Proces budowy



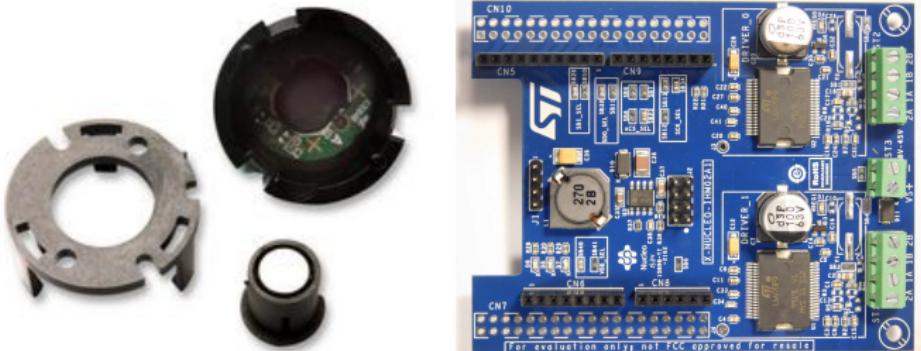
Rysunek 4: Render modelu 3D

Elektronika - schemat połączeniowy



Rysunek 5: Schemat ideowy

Wyznaczanie pozycji na stawach

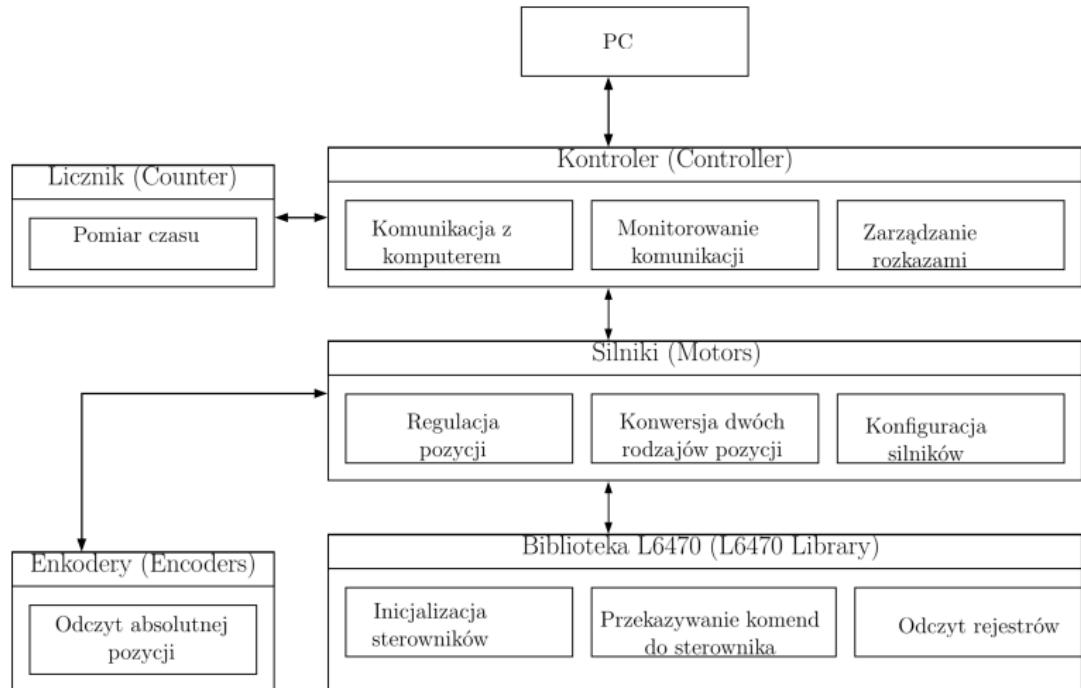


(a) Enkoder - pozycja
absolutna

(b) Sterownik - pozycja
względna

Rysunek 6: Dwa źródła informacji na temat stanu robota.

Oprogramowani - schemat ideowy



Rysunek 7: Schemat ideowy komponentów oprogramowania

Interfejs aplikacyjny

- Rozkaz robota zawiera pożadaną pozycję na poszczególnych stawach.

```
int32    seq
float32  joint0_pos
float32  joint1_pos
float32  Joint2_pos
```

Podsumowanie

Zrealizowane cele

- + Niski koszt produkcji
- + Komunikacja z systemem ROS
- + Dobór odpowiednich części elektronicznych

Cele w trakcie realizacji

- Bezawaryjność
- Wykrywanie awarii

Lista współautorów

- Hubert Kowalski
- Kamil Foryszewski
- Konrad Winnicki
- Maciej Pawliński
- Marcin Skrzypkowski
- Marta Pacuszka
- Michał Romanowski
- Michał Stolarz
- Piotr Matysiak
- Tomasz Ziemnicki

