

Imię i nazwisko	Nr indeksu	Kierunek	Wydział (skrót)	Data	Wersja sprawozdania
Dawid Królak Michał Matuszak	145383 145403	Informatyka	WliT	31.10.2020	1.0
Nr ćwiczenia	Tytuł ćwiczenia				
7	Budowanie lokalnej mapy otoczenia - skaner z czujnikiem podczerwieni				

1. Opis ćwiczenia.

Celem ćwiczenia jest wykorzystanie skanera optycznego do utworzenia dwuwymiarowej mapy otoczenia. Aby było to możliwe wykorzystano oprogramowanie MATLAB, w którym przeprowadzono kalibrację, zbadano pomiary i zinterpretowano je w sposób umożliwiający utworzenie mapy.

2. Program do odczytu danych z czujnika i sterowania silnikiem krokowym.

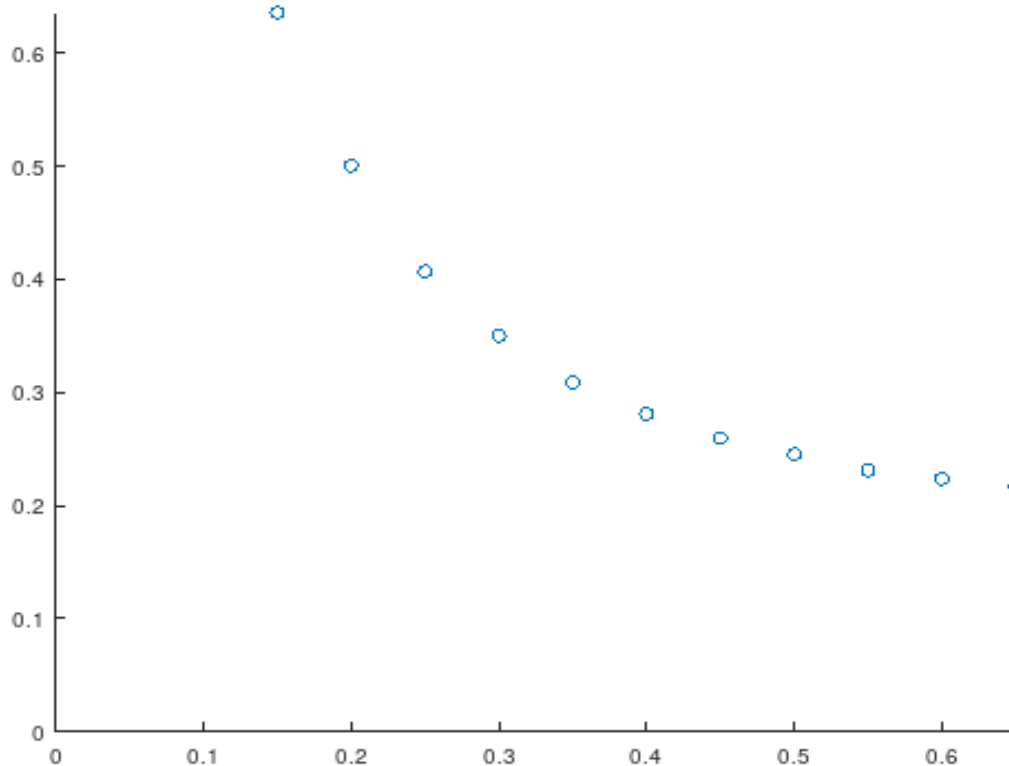
```

1  #utworzenie portu
2  s = serial('COM1');
3
4  #konfiguracja portu
5  set(s, 'BaudRate', 115200, 'DataBits', 8, 'Parity', 'None', 'StopBits', 1, 'FlowControl', 'none');
6
7  #otwarcie portu
8  fopen(s);
9
10 #obrót o krok w lewo
11 fwrite(s,[AA, 01, 1, 0, 0], uint8, sync);
12 ileDanych = s.BytesAvailable;
13 dane = fread(s, ileDanych, uint8);
14
15 #obrót o krok w prawo
16 fwrite(s,[AA, 01, 2, 0, 0], uint8, sync);
17 ileDanych = s.BytesAvailable;
18 dane = fread(s, ileDanych, uint8);
19
20 #odczytanie aktualnej wartości sygnału wyjściowego czujnika
21 fwrite(s,[AA, 02, 0, 0, 0], uint8, sync);
22 ileDanych = s.BytesAvailable;
23 dane = fread(s, ileDanych, uint8);
24
25 pomiar = dane(2) + dane(3)*16 + dane(4)*216;
26
27 fclose(s);
28 delete(s);
29 clear s;

```

Zrzut ekranu 1: Kod źródłowy programu wraz z opisem działania poszczególnych funkcji

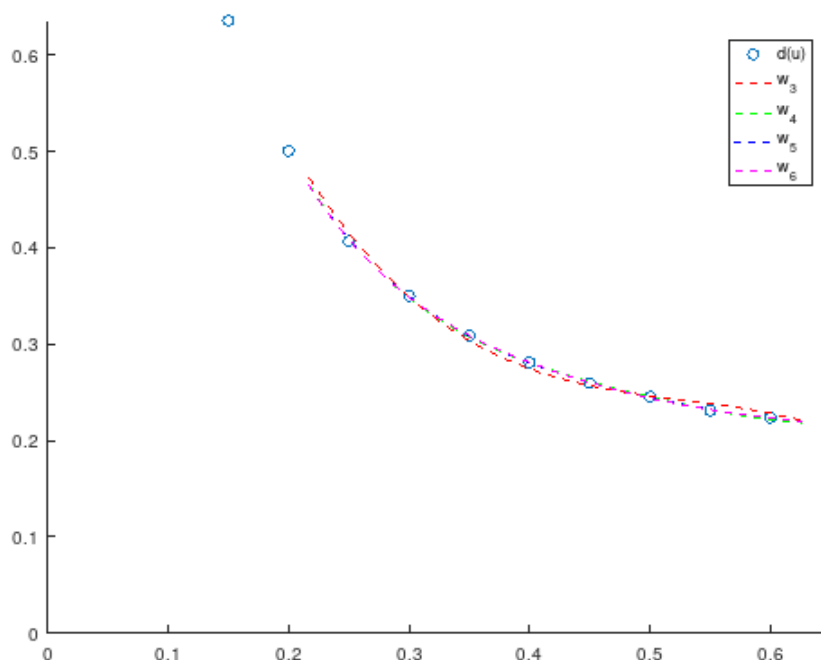
3. Kalibracja czujnika.



Wykres 1: Punkty uzyskane w trakcie kalibracji czujnika.

Punkty uzyskane w trakcie kalibracji czujnika są rozłożone na krzywej hiperbolicznej, co zgadza się z opisem działania urządzenia. Zgodnie z nim, bowiem, punkty funkcji odległości powinny być rozłożone według krzywej $d = \frac{k}{x}$, gdzie k jest stałą geometryczną czujnika pomiarowego, a co można zaobserwować na wykresie.

Wielomianowe funkcje aproksymacyjne dla charakterystyki czujnika, utworzone dla przedziału $\langle u_{\text{sr_min}}; u_{\text{sr_max}} \rangle$ przedstawiono na wykresie numer 2:

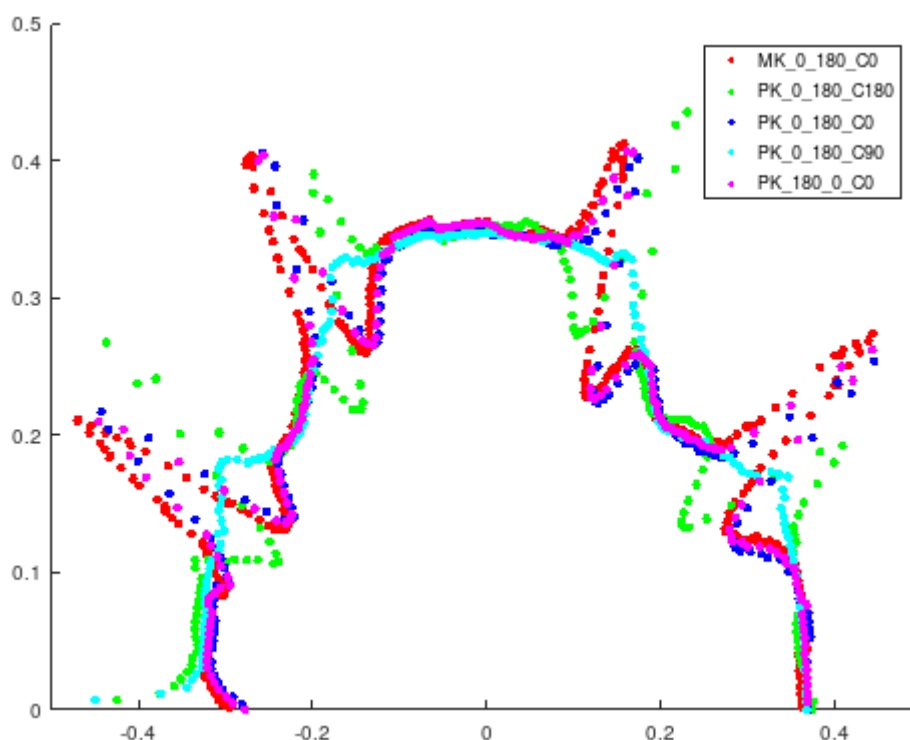


Wykres 2: Funkcje aproksymacyjne charakterystyki statycznej czujnika

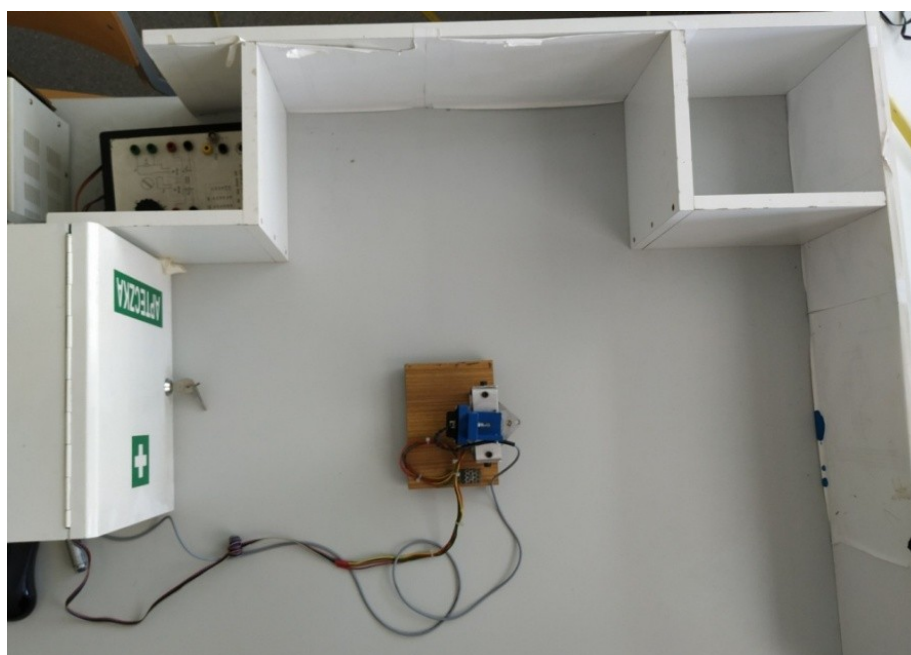
Im wyższego stopnia jest funkcja aproksymująca tym bardziej dopasowany i precyzyjny jest jej wykres względem rozkładu punktów określonych przez czujnik.

4. Interpretacja danych pomiarowych i utworzenie mapy otoczenia.

Do liczenia przybliżonej odległości na podstawie pomiarów z czujnika wykorzystano aproksymację wielomianem szóstego stopnia. W celu wykreślenia mapy otoczenia przekształcono dane z formy biegunowej do współrzędnych kartezjańskich.



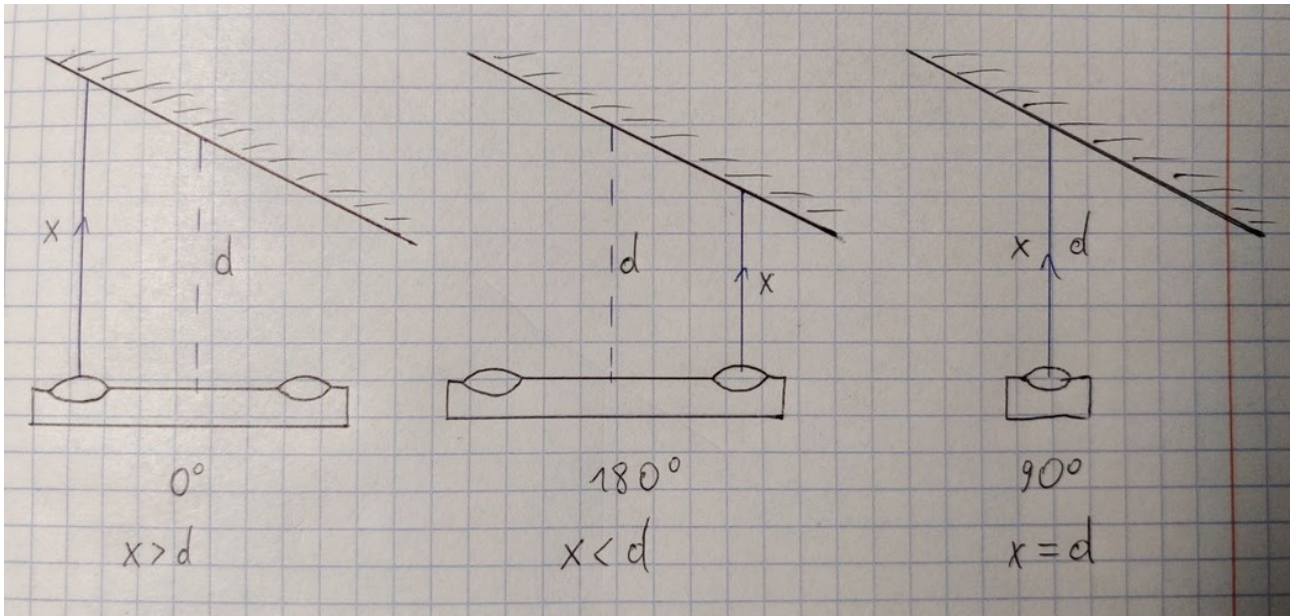
Wykres 3: Mapy otoczenia wykreślone dla różnych orientacji czujnika i liczby kroków silnika



Zdjęcie 1: Rzeczywiste otoczenie czujnika

Porównując Zdjęcie 1 i Wykres 3 można zaobserwować, że najdokładniejsza mapa została utworzona dla danych pobranych w orientacji PK_0_180_C90, dla kroku 0,9. Większa ilość kroków nie wpłynęła całkowicie pozytywnie na precyzję wyników. Większe znaczenie zdaje się mieć orientacja czujnika pomiarowego.

Różnice między mapami uzyskanymi dla różnych orientacji czujnika mogą wynikać z względnego przesunięcia soczewek czujnika wobec osi symetrii.



Zdjęcie 2: Różnice między odległością realną a zmierzoną przy różnych orientacjach czujnika

W przypadku orientacji 0° i 180° przy mierzeniu odległości od powierzchni ustawionych pod kątem względem osi symetrii czujnika, jego odległość realna i zmierzona mogą się różnić. Im pod większym kątem jest ustawiona powierzchnia, tym większa pomyłka czujnika. Problem ten jest nieobecny, gdy czujnik jest ustawiony w orientacji 90° - wtedy odległość realna i zmierzona są sobie równe.