

## Spis treści

Wstęp .....	3
Cel i zakres pracy .....	3
Struktura pracy.....	3
Ogólne założenia i wymagania funkcjonalne .....	3
Podstawowe zagadnienia dotyczące robotów mobilnych .....	3
Algorytmy i metody używane przy badaniu otoczenia .....	3
Metody określania dokładnej pozycji robota .....	3
Sposoby reprezentacji badanego obszaru .....	3
Przegląd narzędzi i urządzeń wykorzystywanych do opomiarowania pomieszczeń.....	3
Platformy sprzętowe .....	3
Arduino .....	3
RaspberryPi.....	3
STM32.....	3
Czujniki i sensory używane w robotyce.....	3
Enkodery i silniki krokowe .....	3
Czujniki ultradźwiękowe.....	3
Czujniki na podczerwień.....	3
Czujniki i skanery laserowe.....	3
Czujniki ToF.....	3
Kamery.....	3
Realizacja prototypu pojazdu autonomicznego do pomiarowania pomieszczeń wewnątrz budynku ...	3
Konstrukcja mechaniczna .....	3
Płytki Nucleo STM32F103RB .....	3
Magnetometr i akcelerometr Pololu LSM303D .....	3
Czujniki ultradźwiękowe HC-SR04 .....	3
Dwukanałowy sterownik silników Pololu DRV8835 .....	3
Komunikacja bezprzewodowa: moduł Bluetooth HC-06 ZS-040.....	3
Moduł zasilania: ogniwa Li-ion 2600mAh .....	3
Stabilizacja zasilania: kondensator 1000µF 25V.....	3
Wykorzystanie algorytmu DFS w połączeniu z algorytmem Trémauxa .....	3
Reprezentacja pomieszczenia: dyskretyzacja pomieszczenia i macierz zajętości.....	3
Problemy dotyczące poprawnego działania magnetometru w pomieszczeniach .....	3
Weryfikacja wskazań magnetometru: Nucleo STM32F411E Discovery wraz z układem LSM303DLHC .....	3

Magnetometr: kalibracja i kompensacja przechyłu .....	4
Zmiana położenia modułu z magnetometrem i wykorzystanie serwomechanizmu.....	4
Niestabilność pola magnetycznego przy badaniu pomieszczeń.....	4
Źródła i przyczyny niepoprawnych wskazań magnetometru .....	4
Opracowanie alternatywnego sposobu opomiarowania pomieszczeń .....	4
Badanie otoczenia na podstawie przejazdu robota wzdłuż ścian .....	4
Przebudowa robota .....	4
Wykorzystanie odeometrii i czujników odległości .....	4
Określenie kierunku i położenia robota .....	4
Korekta błędów .....	4
Peryferia i spis wyprowadzeń.....	4
Aplikacja do komunikacji pomiędzy robotem a komputerem (środowisko .NET) .....	4
Tryb autonomiczny .....	4
Tryb zdalnego sterowania .....	4
Testy robota i zaprojektowanego algorytmu oraz aplikacji do komunikacji w warunkach rzeczywistych .....	4
Stopień realizacji wymagań funkcjonalnych i pierwotnych założeń .....	4
Wady i zalety metod opomiarowania zaproponowanych w projekcie .....	4
Dalsze prace.....	4
Podsumowanie i wnioski .....	4

Wstęp

Cel i zakres pracy

Struktura pracy

Ogólne założenia i wymagania funkcjonalne

Podstawowe zagadnienia dotyczące robotów mobilnych

Algorytmy i metody używane przy badaniu otoczenia

Metody określania dokładnej pozycji robota

Sposoby reprezentacji badanego obszaru

Przegląd narzędzi i urządzeń wykorzystywanych do opomiarowania pomieszczeń

Platformy sprzętowe

Arduino

RaspberryPi

STM32

Czujniki i sensory używane w robotyce

Enkodery i silniki krokowe

Czujniki ultradźwiękowe

Czujniki na podczerwień

Czujniki i skanery laserowe

Czujniki ToF

Kamery

Realizacja prototypu pojazdu autonomicznego do pomiarowania pomieszczeń wewnątrz budynku

Konstrukcja mechaniczna

Płytki Nucleo STM32F103RB

Magnetometr i akcelerometr Pololu LSM303D

Czujniki ultradźwiękowe HC-SR04

Dwukanałowy sterownik silników Pololu DRV8835

Komunikacja bezprzewodowa: moduł Bluetooth HC-06 ZS-040

Moduł zasilania: ogniwa Li-ion 2600mAh

Stabilizacja zasilania: kondensator 1000μF 25V

Wykorzystanie algorytmu DFS w połączeniu z algorytmem Trémauxa

Reprezentacja pomieszczenia: dyskretyzacja pomieszczenia i macierz zajętości

Problemy dotyczące poprawnego działania magnetometru w pomieszczeniach

Weryfikacja wskazań magnetometru: Nucleo STM32F411E Discovery wraz z układem LSM303DLHC

Magnetometr: kalibracja i kompensacja przechyłu

Zmiana położenia modułu z magnetometrem i wykorzystanie serwomechanizmu

Niestabilność pola magnetycznego przy badaniu pomieszczeń

Źródła i przyczyny niepoprawnych wskazań magnetometru

Opracowanie alternatywnego sposobu opomiarowania pomieszczeń

Badanie otoczenia na podstawie przejazdu robota wzdłuż ścian

Przebudowa robota

Wykorzystanie odeometrii i czujników odległości

Określenie kierunku i położenia robota

Korekta błędów

Peryferia i spis wyprowadzeń

Aplikacja do komunikacji pomiędzy robotem a komputerem

(środowisko .NET)

Tryb autonomiczny

Tryb zdalnego sterowania

Testy robota i zaprojektowanego algorytmu oraz aplikacji do komunikacji w warunkach rzeczywistych

Stopień realizacji wymagań funkcjonalnych i pierwotnych założeń

Wady i zalety metod opomiarowania zaproponowanych w projekcie

Dalsze prace

Podsumowanie i wnioski