Spis treści

[Wstęp 3](#_Toc74057988)

[Cel i zakres pracy 3](#_Toc74057989)

[Struktura pracy 3](#_Toc74057990)

[Ogólne założenia i wymagania funkcjonalne 3](#_Toc74057991)

[Podstawowe zagadnienia dotyczące robotów mobilnych 3](#_Toc74057992)

[Algorytmy i metody używane przy badaniu otoczenia 3](#_Toc74057993)

[Metody określania dokładnej pozycji robota 3](#_Toc74057994)

[Sposoby reprezentacji badanego obszaru 3](#_Toc74057995)

[Przegląd narzędzi i urządzeń wykorzystywanych do opomiarowania pomieszczeń 3](#_Toc74057996)

[Platformy sprzętowe 3](#_Toc74057997)

[Arduino 3](#_Toc74057998)

[RaspberryPi 3](#_Toc74057999)

[STM32 3](#_Toc74058000)

[Czujniki i sensory używane w robotyce 3](#_Toc74058001)

[Enkodery i silniki krokowe 3](#_Toc74058002)

[Czujniki ultradźwiękowe 3](#_Toc74058003)

[Czujniki na podczerwień 3](#_Toc74058004)

[Czujniki i skanery laserowe 3](#_Toc74058005)

[Czujniki ToF 3](#_Toc74058006)

[Kamery 3](#_Toc74058007)

[Realizacja prototypu pojazdu autonomicznego do pomiarowania pomieszczeń wewnątrz budynku 3](#_Toc74058008)

[Konstrukcja mechaniczna 3](#_Toc74058009)

[Płytka Nucleo STM32F103RB 3](#_Toc74058010)

[Magnetometr i akcelerometr Pololu LSM303D 3](#_Toc74058011)

[Czujniki ultradźwiękowe HC-SR04 3](#_Toc74058012)

[Dwukanałowy sterownik silników Pololu DRV8835 3](#_Toc74058013)

[Komunikacja bezprzewodowa: moduł Bluetooth HC-06 ZS-040 3](#_Toc74058014)

[Moduł zasilania: ogniwa Li-ion 2600mAh 3](#_Toc74058015)

[Stabilizacja zasilania: kondensator 1000µF 25V 3](#_Toc74058016)

[Wykorzystanie algorytmu DFS w połączeniu z algorytmem Trémauxa 3](#_Toc74058017)

[Reprezentacja pomieszczenia: dyskretyzacja pomieszczenia i macierz zajętości 3](#_Toc74058018)

[Problemy dotyczące poprawnego działania magnetometru w pomieszczeniach 3](#_Toc74058019)

[Weryfikacja wskazań magnetometru: Nucleo STM32F411E Discovery wraz z układem LSM303DLHC 3](#_Toc74058020)

[Magnetometr: kalibracja i kompensacja przechyłu 4](#_Toc74058021)

[Zmiana położenia modułu z magnetometrem i wykorzystanie serwomechanizmu 4](#_Toc74058022)

[Niestabilność pola magnetycznego przy badaniu pomieszczeń 4](#_Toc74058023)

[Opracowanie alternatywnego sposobu opomiarowania pomieszczeń 4](#_Toc74058024)

[Badanie otoczenia na podstawie przejazdu robota wzdłuż ścian 4](#_Toc74058025)

[Przebudowa robota 4](#_Toc74058026)

[Wykorzystanie odeometrii i czujników odległości 4](#_Toc74058027)

[Określenie kierunku i położenia robota 4](#_Toc74058028)

[Korekta błędów 4](#_Toc74058029)

[Peryferia i spis wyprowadzeń 4](#_Toc74058030)

[Aplikacja do komunikacji pomiędzy robotem a komputerem (środowisko .NET) 4](#_Toc74058031)

[Tryb autonomiczny 4](#_Toc74058032)

[Tryb zdalnego sterowania 4](#_Toc74058033)

[Testy robota i zaprojektowanego algorytmu oraz aplikacji do komunikacji w warunkach rzeczywistych 4](#_Toc74058034)

[Stopień realizacji wymagań funkcjonalnych i pierwotnych założeń 4](#_Toc74058035)

[Wady i zalety metod opomiarowania zaproponowanych w projekcie 4](#_Toc74058036)

[Dalsze prace 4](#_Toc74058037)

[Podsumowanie i wnioski 4](#_Toc74058038)

# 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

## Płytka 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

# 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