Spis treści

[Wstęp 3](#_Toc74071309)

[Cel i zakres pracy 3](#_Toc74071310)

[Struktura pracy 3](#_Toc74071311)

[Ogólne założenia i wymagania funkcjonalne 3](#_Toc74071312)

[Podstawowe zagadnienia dotyczące robotów mobilnych 3](#_Toc74071313)

[Algorytmy i metody używane przy badaniu otoczenia 3](#_Toc74071314)

[Metody określania dokładnej pozycji robota 3](#_Toc74071315)

[Sposoby reprezentacji badanego obszaru 3](#_Toc74071316)

[Przegląd narzędzi i urządzeń wykorzystywanych do opomiarowania pomieszczeń 3](#_Toc74071317)

[Platformy sprzętowe 3](#_Toc74071318)

[Arduino 3](#_Toc74071319)

[RaspberryPi 3](#_Toc74071320)

[STM32 3](#_Toc74071321)

[Czujniki i sensory używane w robotyce 3](#_Toc74071322)

[Enkodery i silniki krokowe 3](#_Toc74071323)

[Czujniki ultradźwiękowe 3](#_Toc74071324)

[Czujniki na podczerwień 3](#_Toc74071325)

[Czujniki i skanery laserowe 3](#_Toc74071326)

[Czujniki ToF 3](#_Toc74071327)

[Kamery 3](#_Toc74071328)

[Realizacja prototypu pojazdu autonomicznego do pomiarowania pomieszczeń wewnątrz budynku 3](#_Toc74071329)

[Konstrukcja mechaniczna 3](#_Toc74071330)

[Płytka Nucleo STM32F103RB 3](#_Toc74071331)

[Magnetometr i akcelerometr Pololu LSM303D 3](#_Toc74071332)

[Czujniki ultradźwiękowe HC-SR04 3](#_Toc74071333)

[Dwukanałowy sterownik silników Pololu DRV8835 3](#_Toc74071334)

[Komunikacja bezprzewodowa: moduł Bluetooth HC-06 ZS-040 3](#_Toc74071335)

[Moduł zasilania: ogniwa Li-ion 2600mAh 3](#_Toc74071336)

[Stabilizacja zasilania: kondensator 1000µF 25V 3](#_Toc74071337)

[Wykorzystanie algorytmu DFS w połączeniu z algorytmem Trémauxa 3](#_Toc74071338)

[Reprezentacja pomieszczenia: dyskretyzacja pomieszczenia i macierz zajętości 3](#_Toc74071339)

[Problemy dotyczące poprawnego działania magnetometru w pomieszczeniach 3](#_Toc74071340)

[Weryfikacja wskazań magnetometru: Nucleo STM32F411E Discovery wraz z układem LSM303DLHC 3](#_Toc74071341)

[Magnetometr: kalibracja i kompensacja przechyłu 4](#_Toc74071342)

[Zmiana położenia modułu z magnetometrem i wykorzystanie serwomechanizmu 4](#_Toc74071343)

[Niestabilność pola magnetycznego przy badaniu pomieszczeń 4](#_Toc74071344)

[Źródła i przyczyny niepoprawnych wskazań magnetometru 4](#_Toc74071345)

[Opracowanie alternatywnego sposobu opomiarowania pomieszczeń 4](#_Toc74071346)

[Badanie otoczenia na podstawie przejazdu robota wzdłuż ścian 4](#_Toc74071347)

[Przebudowa robota 4](#_Toc74071348)

[Wykorzystanie odeometrii i czujników odległości 4](#_Toc74071349)

[Określenie kierunku i położenia robota 4](#_Toc74071350)

[Korekta błędów 4](#_Toc74071351)

[Peryferia i spis wyprowadzeń 4](#_Toc74071352)

[Aplikacja do komunikacji pomiędzy robotem a komputerem (środowisko .NET) 4](#_Toc74071353)

[Tryb autonomiczny 4](#_Toc74071354)

[Tryb zdalnego sterowania 4](#_Toc74071355)

[Testy robota i zaprojektowanego algorytmu oraz aplikacji do komunikacji w warunkach rzeczywistych 4](#_Toc74071356)

[Stopień realizacji wymagań funkcjonalnych i pierwotnych założeń 4](#_Toc74071357)

[Wady i zalety metod opomiarowania zaproponowanych w projekcie 4](#_Toc74071358)

[Dalsze prace 4](#_Toc74071359)

[Podsumowanie i wnioski 4](#_Toc74071360)

# 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

## 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