



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Wydział Mechatroniki

Praca przejściowa

Ireneusz Szulc

Planowanie bezkolizyjnych tras dla zespołu robotów mobilnych

Opiekun pracy:
prof. dr hab. Barbara Siemiątkowska

Warszawa, 2018

Spis treści

Spis treści	2
1 Wstęp	3
2 Konspekt pracy	4
3 Wnioski	6
Bibliografia	7
Wykaz skrótów	7
Spis rysunków	7
Spis tabel	8

Rozdział 1

Wstęp

Karta tematu:

Temat pracy: Planowanie bezkolizyjnych tras dla zespołu robotów mobilnych

Temat pracy (w jęz. ang.): Path planning for a group of mobile robots

Zakres pracy:

- Projekt algorytmu wyznaczania trajektorii dla pojedynczego robota
- Algorytm detekcji i zapobiegania kolizjom między robotami
- Implementacja oprogramowania symulacyjnego
- Przeprowadzenie testów symulacyjnych

Podstawowe wymagania:

- Aplikacja powinna umożliwiać symulację ruchu robotów oraz definiowanie położenia przeszkód przez użytkownika.
- Planowanie tras dotyczy robotów holonomicznych.

Rozdział 2

Konspekt pracy

- Wstęp teoretyczny:
 - Cooperative Pathfinding
 - algorytm A^* - szczegółowo
 - przegląd metod planowania tras dla wielu robotów
 - artykuł o Cooperative Pathfinding, time-space A^*
 - artykuł o wyznaczaniu priorytetów i metodach planowania tras (prezentacja): Path Coordination, time-space A^*
 - metoda ładunków - problem minimów lokalnych
 - replanowanie po wykrciu kolizji (algorytm D^*)
 - algorytmy WHCA* i IADPP
 - Reciprocal Collision Avoidance
 - metody przydziału priorytetów - zwiększanie i przeliczanie
 - metody zcentralizowane vs rozproszone (porównanie)
 - time-space A^* , heurystyki, Reservation Table
- generowanie mapy - labiryntu do testów: własny algorytm, teoria grafów, własności mapy
- metoda przydziału / zmiany priorytetów
- obszerne testy, porównanie wyników metod przy tych samych warunkach początkowych
- zastosowanie: ciasne korytarze, częsty problem kolizji, szpitale, transport dokumentów, paczek

- time-space A^* - pseudokod, schemat blokowy, własne heurystyki, modyfikacje
- ograniczenia - nałożone uproszczenia: ruch skośny, czas dyskretny
- Implementacja aplikacji - stack technologiczny: Java 8, Java FX, Spring, Spring Boot, testy jednostkowe junit, git, IntelliJ, Maven, Linux

Rozdział 3

Wnioski

Bibliografia

- [1] Thrun S. Bennewitz M., Burgard W. *Optimizing Schedules for Prioritized Path Planning of Multi-Robot Systems*. 2001.
- [2] Roszkowska E. Mówiński K. *Sterowanie hybrydowe ruchem robotów mobilnych w systemach wielorobotycznych*. Postępy Robotyki, 2016.
- [3] Siemiątkowska B. *Uniwersalna metoda modelowania zachowań robota mobilnego wykorzystująca architekturę uogólnionych sieci komórkowych*. 2009.

Wykaz skrótów

API Application Programming Interface

SDK Software Development Kit

Spis rysunków

Spis tabel