

Symulowanie sześcionożnego robota kroczącego po schodach w środowisku V-REP

Jakub Dardziński

kierunek: Automatyka i robotyka
specjalność: Biomechanika i biorobotyka
Rok akademicki 2016/2017

Promotor: mgr inż. Marek Surowiec

1. Wprowadzenie

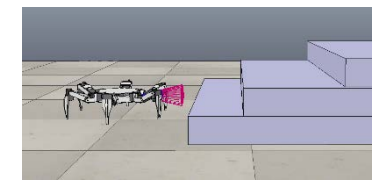
Zrealizowanych zostało wiele projektów bezzałogowych pojazdów naziemnych mających za zadanie poruszać się w określonych warunkach. Wśród nich można wyróżnić: pojazdy kołowe, gąsienicowe, roboty kroczące i inne. Z wymienionych grup w trudnych warunkach najlepiej poruszają się roboty kroczące – są one w stanie pokonać przeszkody o nieregularnej strukturze. Celem niniejszej pracy była symulacja sześcionożnego robota kroczącego, przed którym postawiono zadanie wejścia po schodach umieszczonych naprzeciwko niego.

Zadanie zostało wykonane w środowisku symulacyjnym V-REP. Wykorzystany został gotowy model robota pochodzący z biblioteki środowiska, zaś jego sterowanie wykonano za pomocą Python API (rozszerzonego samodzielnie o dodatkowe funkcje). Policzono również kompletną kinematykę prostą i odwrotną robota. Algorytm wchodzenia robota po schodach został opracowany samodzielnie z wykorzystaniem istniejących schematów ruchu robotów sześcionożnych.

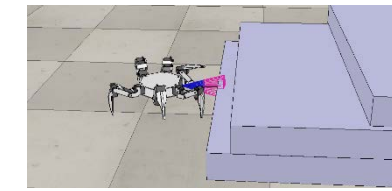
Działanie algorytmu zostało przetestowane na kilku konfiguracjach schodów. Robot wspiął się na schody w każdej konfiguracji poza jedną, na której robot przewrócił się z powodu za dużego przechylenia tułowia.

2. Testowe konfiguracje schodów

Na rysunkach 1 i 2 przedstawione zostały dwie konfiguracje schodów, na których przetestowane zostało działanie algorytmu. Stopnie schodów mają wysokości większe od wysokości robota. Pierwsza konfiguracja składa się ze stopni o długościach pozwalających na wykonanie co najmniej dwóch kroków. Druga konfiguracja zawiera jeden krótki schodek, na którym robot może zrobić jeden krok.



Rysunek 1.: Pierwsza testowa konfiguracja schodów

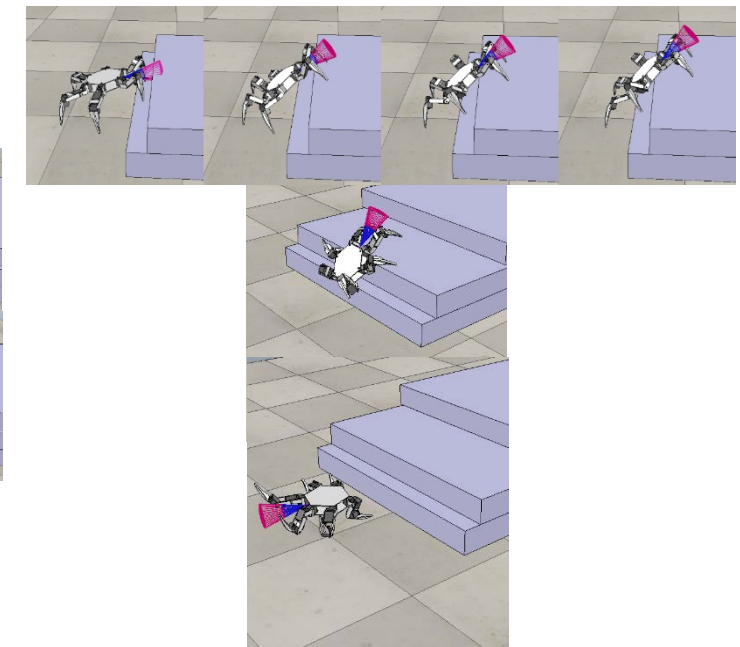


Rysunek 2.: Druga testowa konfiguracja schodów

3. Wyniki



Rysunek 3.: Wspięcie się robota na pierwszej konfiguracji schodów



Rysunek 4.: Upadek robota na drugiej konfiguracji schodów

4. Wnioski

- Modyfikacja istniejącego schematu ruchu robota pozwoliła na poprawne pokonanie schodów o dużej różnorodności.
- Regularny chód znacznie uprościł algorytm i zmniejszył koszt obliczeniowy ruchu.
- Pokazano, że algorytm posiada ograniczenia. Przy krótkim stopniu pozwalającym na postawienie jednego kroku robot może się przewrócić.