

Seminarium dyplomowe magisterskie

Jakub Postępski

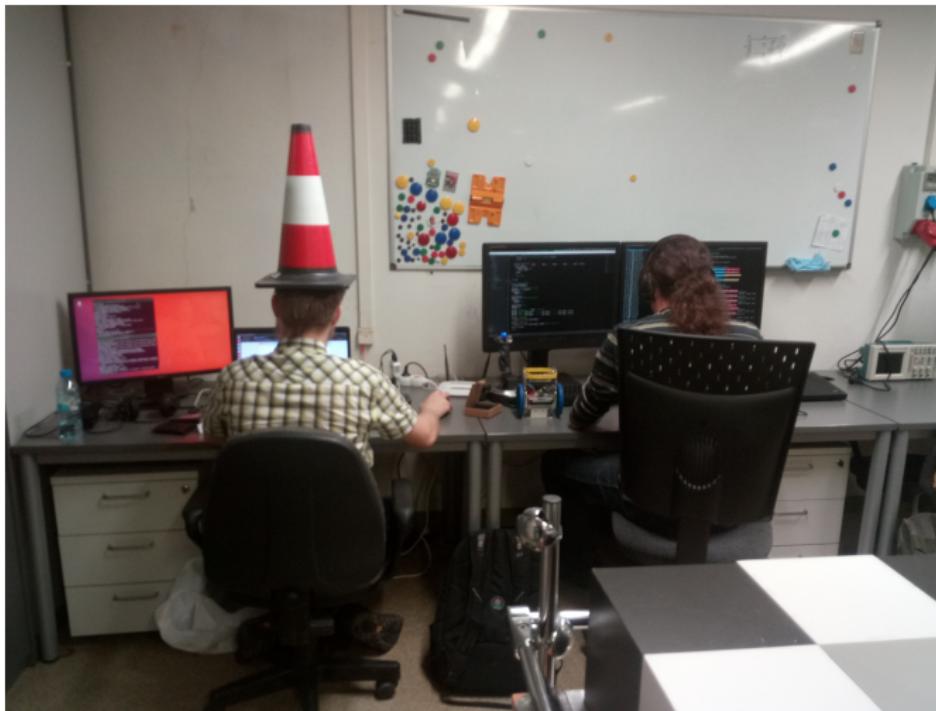
29 listopada 2018

Sterowanie ramieniem robota w obliczu chwytania przedmiotów

Kompensacja siły grawitacji (i sił pozornych) działających na przedmiot chwycony przez robota sterowanego siłowo.

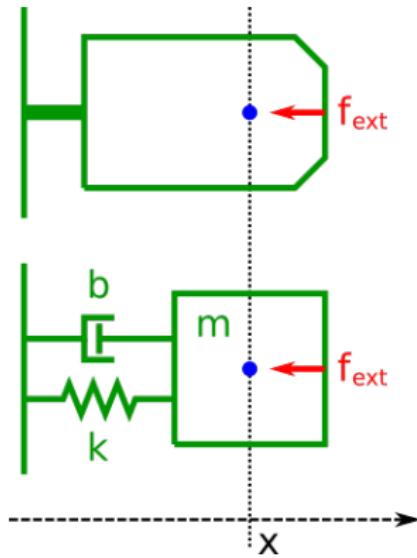
- Dr inż. Tomasz Winiarski.
- Laboratorium robotyki.
- Podnoszenie obiektu bez identyfikacji.
- Identyfikacja.
- Manipulacja zidentyfikowanym obiektem.
- Manipulacja i identyfikacja w jednym.

Rozgrzewka



Sterowanie impedancyjne

$$m\ddot{x} + b\dot{x} + kx = f_{ext}$$



Założenia i ograniczenia

- Sterowanie impedancyjne.
- Nieznany model chwytanego obiektu.
- Obiekt chwytyany przez robota może zmieniać się w czasie.
- Założenia modelu jak dla bryły sztywnej.
- Możliwe, że badania zakończą się tylko na przypadkach statycznych.
- Brak masy ramienia robota.

Robot usługowy Velma

- Dwa manipulatory LWR
- Chwytki Barretta (sztuczna skóra, czujniki siły)
- Nadgarstkowe FTS
- Kinect
- Stereopara
- Komputer sterujący

Zdjęcie robota Velma



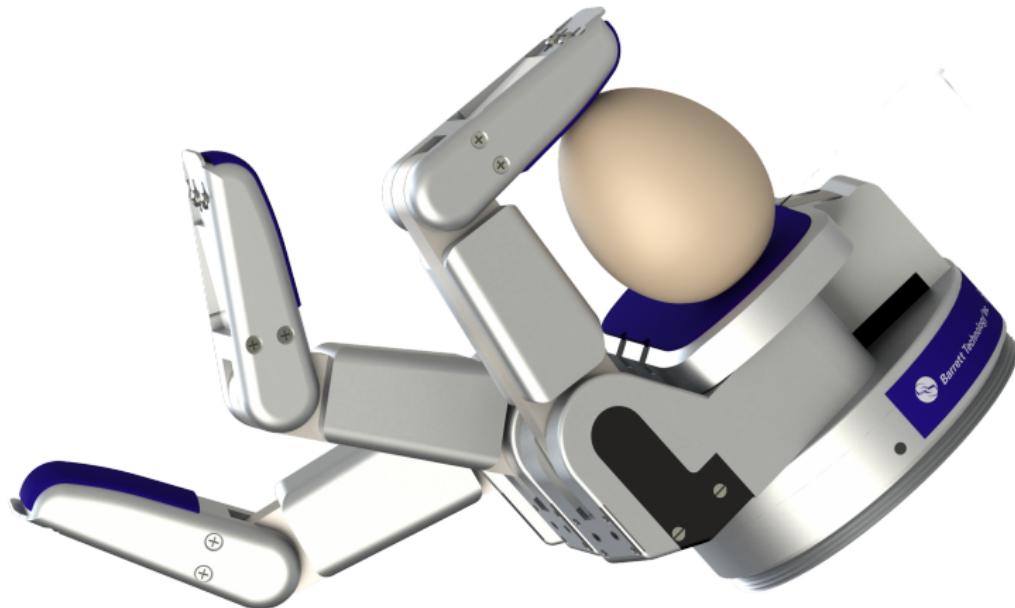
Kuka LWR



FTS



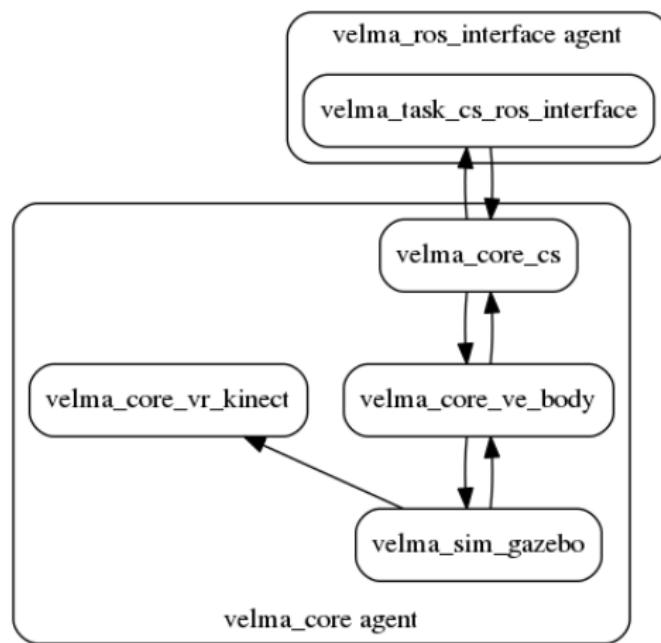
Chwytak Barretta



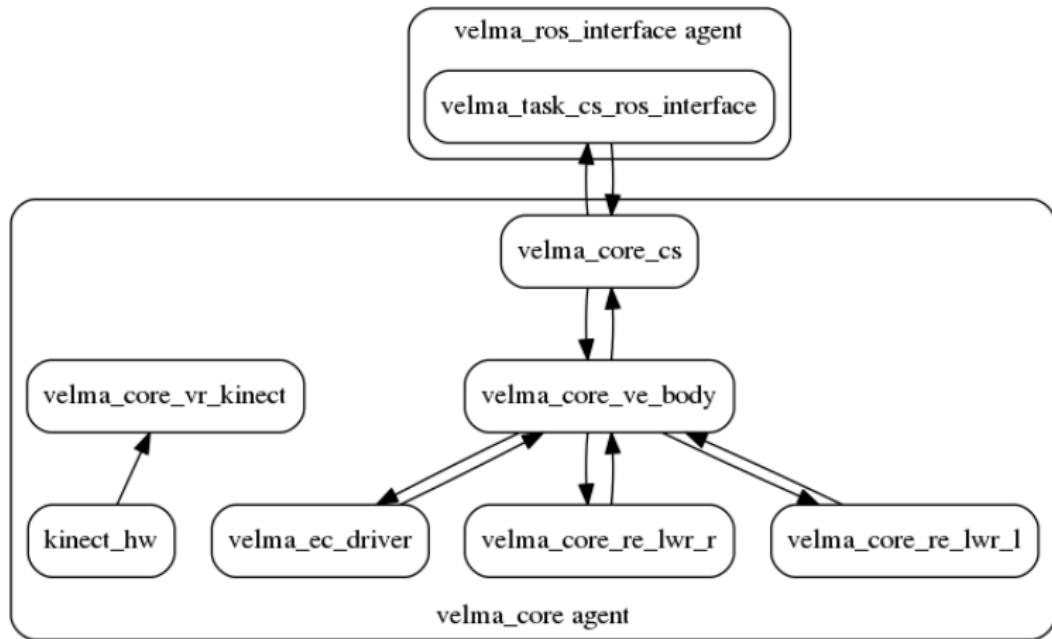
Oprogramowanie

- ROS
- Orocosp
- Gazebo
- Linux RT

Symulacja fizyki



Rzeczywiste uruchomienie



Koncepcja wykonania

- Wdrożenie
- Przegląd literatury
- Zaprojektowanie modeli (może potrzebnych być kilka)
- Zaprojektowanie różnych algorytmów kompensacji grawitacji
- Testy
- Wybór zachowań zależnych od zaawansowania poznania chwyconego obiektu

Podejście naiwne

- Kompensacja tylko sił grawitacji.
- Używamy tradycyjnych regulatorów (PID, MPC, ...) z arbitralnie założonymi parametrami.

Modele

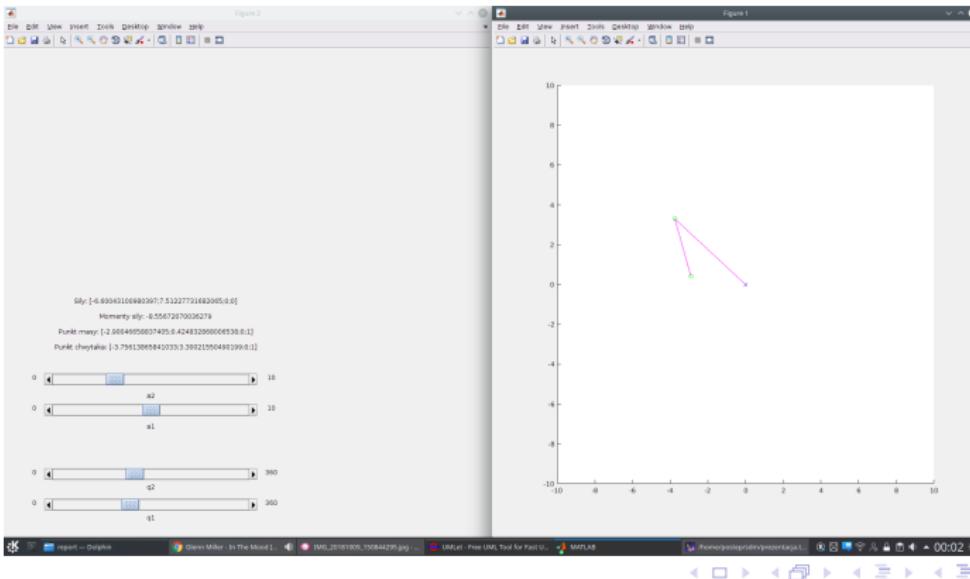
Najbardziej prawdopodobnym wyborem jest model bryły sztywnej.

- Masa
- Środek ciężkości
- Parametry bezwładności
- Prędkość i przyspieszenie
- Informacja z systemu wizyjnego

Roboczy model: Masa i środek ciężkości

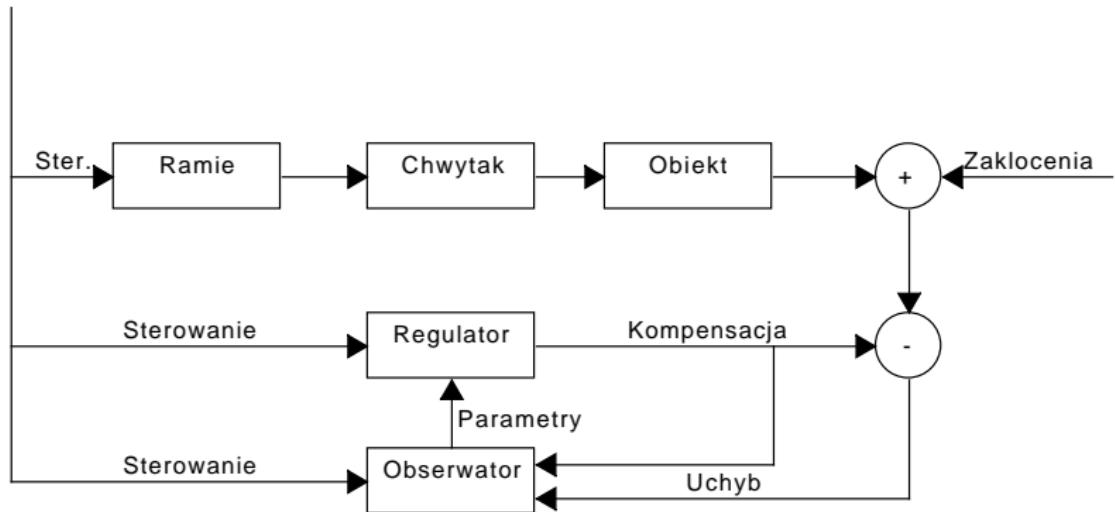
Potrzebujemy dwóch różnych chwytów.

$$M_i = -M_{max} \cos(\theta_m)$$



Regulator adaptacyjny

Należy zminimalizować uchyb pomiędzy pozycją osiąganą a zadaną.



Ciekawy element badawczy

Zastosowanie kompensacji siły grawitacji dla obiektu o nieznanym modelu.

Bibliografia

- <https://robotyka.ia.pw.edu.pl>
- <http://osrobotics.org>
- Strony producentów.

Dziękuję za uwagę

