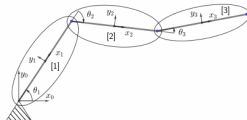


Projekt HPC

Marta Krauze

25 maja 2023

Krótki opis zadania



<http://www.freepik.com>
Designed by macrovector / Freepik

Manipulator przemysłowy można modelować jako układ wielocząłonowy. W tym przykładzie optymalizuję trajektorię końcówki trójczłonowego układu z parami kinematycznymi obrotowymi z punktu A do punktu B w określonym czasie, tak aby momenty sił potrzebne do wykonania takiego ruchu były jak najmniejsze. Pomijana jest grawitacja i tarcie w złączach.

Optymalizacja SQP

$$\begin{aligned} & \min_{\mathbf{x}} J(\mathbf{x}) \\ & \text{pod warunkiem, że} \\ & g(\mathbf{x}) = 0 \end{aligned} \tag{1}$$

$J(\mathbf{x})$ to funkcja celu - suma kwadratów momentów sił w złączach.

$g(\mathbf{x})$ to funkcja ograniczeń - równania ruchu określające dynamikę układu.

Funkcja Lagrange'a:

$$L(\mathbf{x}, \boldsymbol{\lambda}) = J(\mathbf{x}) + \boldsymbol{\lambda}^T * g(\mathbf{x}) \tag{2}$$

Metoda SQP w każdej iteracji rozwiązuje układ równań:

$$\begin{bmatrix} \nabla_{\mathbf{xx}} L(\mathbf{x}_k, \boldsymbol{\lambda}_k) & -\nabla g(\mathbf{x}_k) \\ \nabla g(\mathbf{x}_k)^T & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{d}_k \\ \mathbf{u}_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\nabla J(\mathbf{x}_k) \\ -g(\mathbf{x}_k) \end{bmatrix} \tag{3}$$

W następnej iteracji:

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_{k+1} &= \mathbf{x}_k + \mathbf{d}_k \\ \boldsymbol{\lambda}_{k+1} &= \mathbf{u}_k \end{aligned} \tag{4}$$

Benchmarki itp