

Adaptívne riadenie kroku štvornohého robota



FAKULTA MATEMATIKY,
FYZIKY A INFORMATIKY
Univerzita Komenského
v Bratislave

Autor: Mgr. Zuzana Mačicová Školiteľ: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

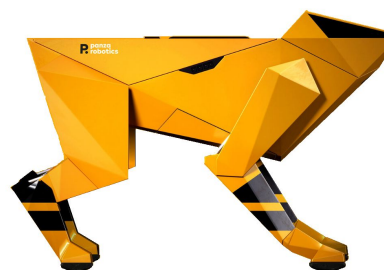
P. panza
robotics

Motivácia

S rozmachom robotiky a výpočtovej kapacity sa začína vyvíjať stále viac autonómnych robotov. Štvornohé autonómne roboty sa potrebujú vedieť pohybovať v prostredí, kde môžu nastať nečakané zmeny, a prispôbiť sa im. Tu vzniká potreba adaptívneho riadenia, ktoré neustále prispôbuje pohyb a trasu robota na základe aktuálnych údajov zo senzorov robota.

Riadenie robota

Pre riadenie štvornohého robota je potrebné poznať jeho kinematiku, z nej vyplývajúce jakobiány a inverznú dynamiku. Toto všetko sme odvodili pre špecifické nohy robota Artabana, ktoré obsahujú kinematické slučky a spojili s knižnicou Quad SDK z Carnegie Mellon University, ktorá slúži pre adaptívne riadenie štvornohých robotov. V simulácii sme vyladili potrebné parametre kroku robota. Pri hardvérových testoch sme riadenie rozšírili o jednoduchý model trenia a zotrvačností prevodoviek.



Adaptívne riadenie



Výsledky

Robot je schopný stabilnej chôdze vpred, vzad, vbok, a otáčania sa na mieste podľa pokynov operátora. Taktiež je schopný udržať stabilitu pri nečakanom postrčení. Chôdzi výrazne pomohlo modelovanie špecifických vlastností hardvéru, ktoré v simulácii nevystupujú.



Literatúra

J. Norby, Y. Yang, A. Tajbakhsh, J. Ren, J. K. Yim, A. Stutt, Q. Yu, N. Flowers, A. M. Johnson. Quad-SDK: Full stack software framework for agile quadrupedal locomotion. ICRA Workshop on Legged Robots. Philadelphia (PA), USA, IEEE, May 2022.

R. Featherstone. Rigid Body Dynamics Algorithms. Springer New York (NY), 2007.

Z. Mačicová. Kinematics of quadruped robot Artaban. Student Science Conference 2023, FMFI UK, Bratislava (SK), 2023

Z. Mačicová. Adaptívne riadenie robota Artabana. Student Science Conference 2024, FMFI UK, Bratislava (SK), 2024