



Otázky na štátne skúšky z predmetu: Navrhovanie mechatronických sústav

Študijný program: Priemyselná mechatronika

AR: 2024/2025

1. a.) Konfigurácia mechanického systému, konfiguračný priestor, príklady konfiguračného priestoru.
b.) Pevne ukotvený kinematický reťazec. Priama kinematika dvojčlenného kinematického reťazca s dvoma rotačnými kĺbmi.
2. a.) Konfiguračná varieta. Technický opis variety, Intuitívne zavedenie pojmu varieta.
b.) Pevne ukotvený kinematický reťazec. Priama kinematika dvojčlenného kinematického reťazca s jedným rotačným a jedným posuvným kĺbom.
3. a.) Základné stavebné bloky konfiguračného priestoru.
b.) Kinematika rýchlostí pevne ukotvených sériových reťazcov. Získanie Jakobího matice derivovaním.
4. a.) Lieove grupy a dôvody ich použitia v geometrickej mechanike. Definícia grupy, aditívna grupa reálnych čísel R^1 .
b.) Kinematika rýchlostí pevne ukotvených sériových reťazcov. Iteratívny výpočet Jakobiánu.
5. a.) Všeobecný pohyb tuhého telesa v rovine.
b.) Iteratívny výpočet jakobiánu využitím lokálnych rýchlostí. Zobrazenie medzi lokálnymi rýchlosťami na i - tom článku kinematického reťazca.
6. a.) Špeciálna euklidovská grupa $(SE(2), x)$ a jej interpretácie.
b.) Modelovanie neholonómnych obmedzení ako konexií, hlavná súčinova fibrovaná varieta
7. a.) Vektory rýchlosti na variete, dotykové priestory a dotyková varieta (tangent bundle).
b.) Holonómne obmedzenia.
8. a.) Rýchlosti na grupe $SE(2)$. Definovanie grupových rýchlostí ξ^b a ξ^s .
b.) Lokálne neholonómne obmedzenia jednokolky, ak su dané neholonómne obmedzenia jednokolky vzhľadom na svetovú súradnicovú sústavu.

$$\cos \theta \cdot \dot{x} + \sin \theta \cdot \dot{y} + 0 \cdot \dot{\theta} - R \dot{\phi} = 0$$

$$\sin \theta \cdot \dot{x} - \cos \theta \cdot \dot{y} + 0 \cdot \dot{\theta} - 0 \cdot \dot{\phi} = 0$$

9. a.) Fyzikálna interpretácia grupových rýchlostí ξ^b a ξ^s na grupe $SE(2)$.
b.) Odvodte rekonštrukčnú rovnicu pre dvojkoľosový mobilný robot s diferenčným riadením kolies pre dané neholonómne obmedzenia vo svetových súradniciach a určte lokálnu konexiu.

$$\dot{x} \cos \theta + \dot{y} \sin \theta - \frac{R}{2} (\dot{\alpha}_1 + \dot{\alpha}_2) = 0,$$

$$-\dot{x} \sin \theta + \dot{y} \cos \theta = 0,$$

$$\dot{\theta} w + \frac{R}{2} (\dot{\alpha}_1 - \dot{\alpha}_2) = 0.$$

10. a.) Pravá a ľavá liftovaná akcia na $SE(2)$ na grupe $SE(2)$.
b.) Neholonómne obmedzenia a lokálna konexia.

doc. Ing. Ľubica Miková, PhD.
garant predmetu