

Otázky na štátne skúšky z predmetu: Navrhovanie mechatronických sústav

Študijný odbor: Priemyselná mechatronika

AR: 2021/2022

1. a.) POLOHY. Konfigurácia mechanického systému, konfiguračný priestor, príklady konfiguračného priestoru.
b.) Pevne ukotvený kinematický reťazec. Priama kinematika dvojčlenného kinematického reťazca s dvoma rotačnými kĺbmi.
2. a.) POLOHY. 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.) POLOHY. Základné stavebné bloky konfiguračného priestoru.
b.) Kinematika rýchlostí pevne ukotvených sériových reťazcov. Získanie Jakobího matice derivovaním.
4. a.) POLOHY. Lieove grupy a dôvody ich použitia v geometrickej mechanike. Definícia grupy, aditívna grupa reálnych čísel $R1$.
b.) Kinematika rýchlostí pevne ukotvených sériových reťazcov. Iteratívny výpočet Jakobiánu.
5. a.) POLOHY. 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.) POLOHY. Špeciálna euklidovská grupa $(SE(2), x)$ a jej interpretácie.
b.) Iteratívny výpočet jakobiánu využitím lokálnych rýchlostí. Pridanie článku s posuvným kĺbom.
7. a.) RÝCHLOSTI. Vektory rýchlosti na variete, dotykové priestory a dotyková varieta (tangent bundle).
b.) Zmiešaný kinematický a dynamický prípad lokomočného systému. Definícia zmiešaného lokomočného systému. Príklad zmiešaného lokomočného systému.
8. a.) Rýchlosti na grupe $SE(2)$. Definovanie grupových rýchlostí ξ_b a ξ_s .
b.) Odvodenie neholonómnych obmedzení (väzieb) dvojkolesového mobilného robota s diferenčným riadením kolies.
9. a.) Fyzikálna interpretácia grupových rýchlostí ξ_b a ξ_s na grupe $SE(2)$.
b.) Odvodte rekonštrukčnú rovnicu pre principiálne kinematický systém dvojkolesového mobilného robota s diferenčným riadením kolies pre dané neholonómne obmedzenia a určte lokálnu konexiu.

$$\xi^\theta - w.\xi^\theta - R\dot{\alpha}_1 = 0$$

$$\xi^\theta + w.\xi^\theta - R\dot{\alpha}_2 = 0$$

$$\xi^\theta = 0$$

10. a.) Prává a ľavá liftovaná akcia na SE(2) na grupe SE(2).

b.) Získanie rekonštrukčnej rovnice pre čiste mechanický systém na základe klasickej mechaniky pre lokomočný systém: Inverzné kyvadlo na pohyblivom vozíku. Lagranžian tohto systému je:

$$L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{s}^2 + ml\dot{\phi}\cos\phi + \frac{1}{2}ml^2\dot{\phi}^2 - mgl\cos\phi$$

kde M je hmotnosť vozíka, m je hmotnosť kyvadla, l je dĺžka kyvadla a g je gravitačná konštanta.

doc. Ing. Ľubica Miková, PhD.
garant predmetu