**Ústav automatizácie, mechatroniky, robotiky
a výrobnej techniky
Katedra mechatroniky**
Park Komenského 8 | 042 00 Košice

**Otázky na štátne skúšky z predmetu: Navrhovanie mechatronických sústav
Študijný program: Priemyselná mechatronika AR: 2020/2021**

1. a) Iteratívny výpočet jakobiánu využitím lokálnych rýchlostí. Zobrazenie medzi lokálnymi rýchlosťami akýchkoľvek dvoch lokálnych súradnicových sústav na tuhom telese.
   b) Konfiguračný priestor mobilného viachmotového systému.

2. a) Iteratívny výpočet jakobiánu využitím lokálnych rýchlostí. Zobrazenie medzi lokálnymi rýchlosťami na i - tom článku kinematického reťazca.
   b) Hlavná súčinová fibrovaná varieta.

3. a) Iteratívny výpočet jakobiánu využitím lokálnych rýchlostí. Pridanie článku s posuvným kĺbom.
   b) Redukované Lagrangeove rovnice pre lokomočné robotické systémy so symetriami.

4. a) Iteratívny výpočet jakobiánu využitím lokálnych rýchlostí. Pridanie článku s otočným kĺbom.
   b) Mechanická konexia a rekonštrukčná rovnica pre inverzné kyvadlo na vozíku , ak lagranžián je:

$$L(\Phi, \dot{s}, \dot{\Phi}) = kinetická\ energia - potenciálna\ energia$$

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

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

5. a) Jednoduchý mechanický lokomočný systém.
   b) Bázová rovnica pre inverzné kyvadlo na vozíku, ak lagranžiám je:

$$L(\Phi, \dot{s}, \dot{\Phi}) = kinetická\ energia - potenciálna\ energia$$

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

   a je tiež daná rekonštrukčná rovnica:

$$\dot{s} = -\frac{ml\cos\phi}{M+m}.\dot{\phi}$$

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

6. a) Postupnosť krokov pre získanie dynamických modelov článkových systémov.
   b) Bázová rovnica jednokolky, ak je daný redukovaný lagranžián:

$$l(\xi, r, \dot{r}) = \frac{1}{2}[\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dot{\Phi}] = \begin{bmatrix} m & 0 & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 & 0 \\ 0 & 0 & J & 0 \\ 0 & 0 & 0 & J_w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \dot{\Phi} \end{bmatrix}$$

7. a) Klasifikácia väzieb v sústave hmotných bodov.
   b) Bázová rovnica dvojkolesového robota s diferenčným riadením kolies, ak je daný redukovaný lagranžián:

$$l(\xi, r, \dot{r}) = \frac{1}{2}[\xi_1, \xi_2, \xi_\theta, \dot{\Phi}_1, \dot{\Phi}_2] \begin{bmatrix} m & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I_w & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & I_w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_\theta \\ \dot{\Phi}_1 \\ \dot{\Phi}_2 \end{bmatrix}$$

8 a) Eulerova – Lagrangeova rovnica pre mechanické systémy s neholómnymi obmedzeniami.
  b) Lokálne neholonómne obmedzenia jednokolky, ak su dané neholonómne obmedzenia jednokolky vzhľadom na svetovú súradnicovú sústavu:

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

9 a) Neholómne obmedzenia dvojkolesového robota s diferenčným riadením kolies v lokálnej súradnicovej sústave.
  b) Definícia zmiešaného lokomočného systému.

10 a) Pohybová rovnica s neholonómnymi obmedzeniami jednokolky.
   b) Redukované Lagrangeove rovnice pre lokomočné robotické systémy so symetriami a neholonómnymi obmedzeniami.

doc. Ing. Ľubica Miková, PhD.
garant predmetu