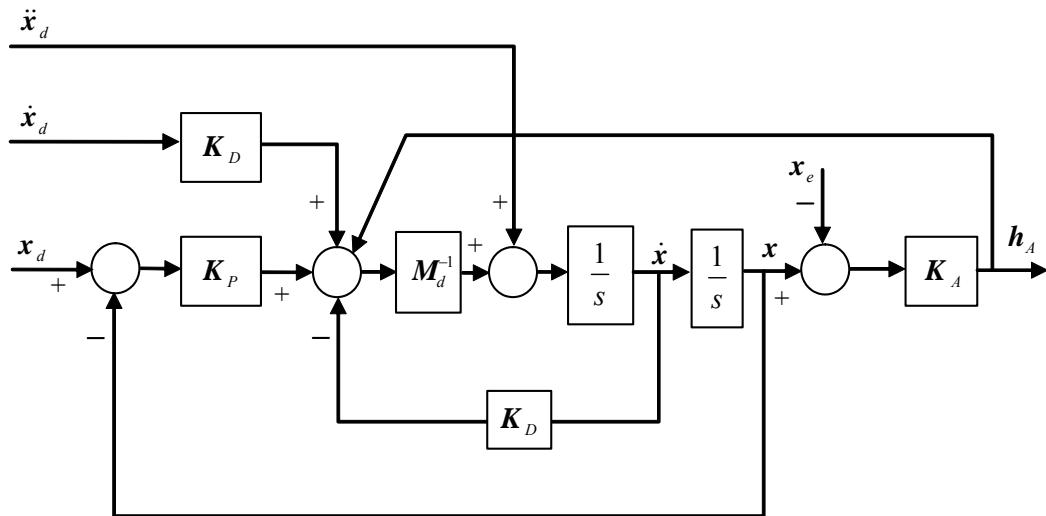


Vježba 13. Upravljanje impedancijom i silom dodira.

Cilj vježbe: Analizirati utjecaj sile dodira na performanse sistema upravljanja robotskim manipulatorom sa različitim elastičnim okolinama.

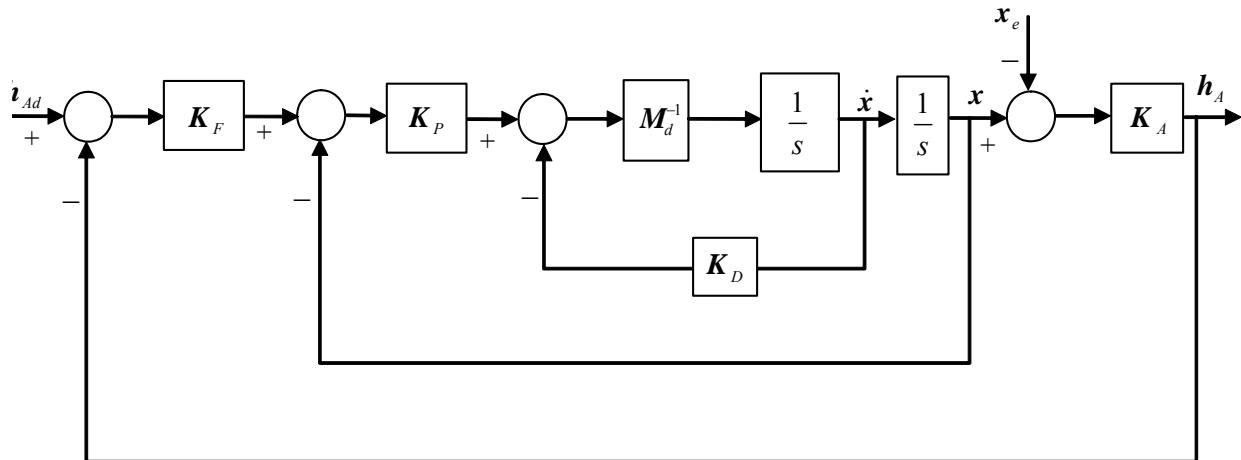
Priprema za vježbu:

1. Proučiti strukture upravljanja impedancijom i silom dodira. Kod upravljanja silom dodira koristiti upravljačku shemu sa unutarnjom povratnom vezom po poziciji.
2. Blok shema upravljanja robotom u dodiru sa okolinom unutar sistema upravljanja impedancijom prikazana je na Sl. 13.1.



Slika 13.1. Blok shema manipulatora u dodiru sa okolinom unutar sistema upravljanja impedancijom.

3. Blok shema upravljanja silom dodira sa unutarnjom povratnom vezom po poziciji prikazana je na Sl. 13.2.



Slika 13.2. Blok shema upravljanja silom dodira sa unutarnjom petljom upravljanja položajem.

Rad na vježbi:

Potrebito je:

- a) Za blok shemu upravljanja impedancijom:

1. Modelirati sistem upravljanja sa Sl. 13.1. u Matlabu.
2. Za dvosegmentnu planarnu ruku, sa parametrima iz prethodnih vježbi, u dodiru sa elastičnom ravniom primjeniti upravljanje impedancijom sa PD djelovanjem sa slijedećim parametrima:

$$\mathbf{M}_d = \text{diag}\{m_{dx}, m_{dy}\}, \quad \mathbf{K}_D = \text{diag}\{k_{Dx}, k_{Dy}\}, \quad \mathbf{K}_P = \text{diag}\{k_{Px}, k_{Py}\},$$

gdje su:

$$m_{dx} = m_{dy} = 100, \quad k_{Dx} = k_{Dy} = 1000, \quad k_{Px} = k_{Py} = 3000.$$

3. Prepostaviti da manipulator dolazi u dodir sa okolinom u položaju $\mathbf{p} = [1 \ 0]^T$ i da je referentni položaj $\mathbf{p}_d = [1.1 \ 0.1]^T$.
4. Snimiti odzive x koordinate i sile koja djeluje duž horizontalne osi za dvije vrijednosti koeficijenata elastičnosti $k_x=10^3$ N/m i $k_x=10^4$ N/m.
5. Analizirati dobivene rezultate i njihov utjecaj na performanse upravljanja.
6. Promatrati također i odziv y koordinate.

- b) Za blok shemu upravljanja silom dodira.

7. Modelirati sistem upravljanja sa Sl. 13.2. u Matlabu.
8. Koristiti parametre manipulatora i PD regulatora iz tačke 2.
9. Upravljačko djelovanje sile dodira dodano je duž horizontalnog smjera, tj.

$$\mathbf{K}_F = \text{diag}\{k_{Fx}, 0\},$$

pri čemu je referentna sila dodira izabrana u obliku $\mathbf{h}_{Ad} = [10 \ 0]^T$. Vrijednosti parametara PI regulatora (K_{Fx}) su:

$$k_{Px} = 0.00064, \quad k_{IFx} = 0.00064.$$

10. Potrebno je analizirati performanse upravljanja silom dodira za dvije elastične okoline sa različitim koeficijentima elastičnostima, $k_x=10^3$ N/m i $k_x=10^4$ N/m.