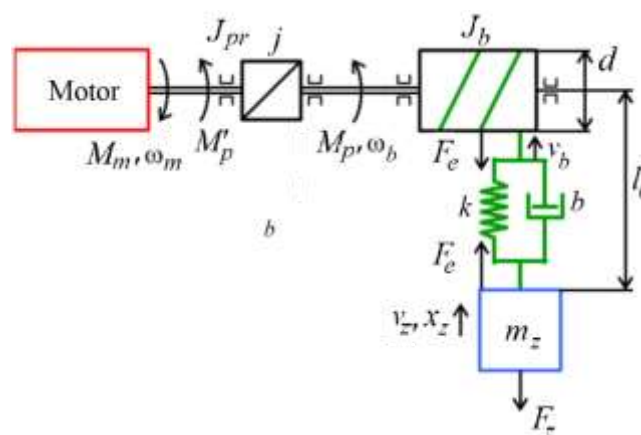


Cv.9 Modelovanie zdvíhacieho zariadenia s pružným lanom

Úloha pre cvičenie

- 1) zostaviť model zariadenia zdvíhacieho zariadenia v Simulinku (na vstup použiť Signal Builder)
- 2) vykonať simuláciu (rozbeh)
- 3) vypočítať prenosovú funkciu (pomocou Simulinku)
- 4) vypočítať prenosovú funkciu pomocou MATLABu (blkbuild)
- 5) zistiť hodnoty núl a pólov
- 6) získať LFCH

Kinematická schéma



Matematický model

$$M_p = F_e \frac{d}{2}$$

$$M_p' = \frac{M_p}{j\eta_p}$$

$$j = \frac{\omega_m}{\omega_b} = \frac{\omega_m}{v_b/r}$$

$$J_c = J_m + J_{pr} + \frac{J_b}{j^2}$$

$$v_b = \omega_b r$$

$$l = l_0 - s_z = l_0 - \int v_z dt$$

$$M_m - M_p' = J_c \frac{d\omega_m}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{d\omega_m}{dt} = \dots$$

$$F_e - F_z = m_z \frac{dv_z}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{dv_z}{dt} = \dots$$

$$F_e = k\Delta x + b \frac{d\Delta x}{dt} = \int \Delta v dt + b\Delta v$$

$$F_z = m_z \cdot g$$

$$\Delta v = v_b - v_z, \quad \Delta x = x_b - x_z, \quad \Delta x = \int \Delta v dt \quad x_z = \int v_z dt$$

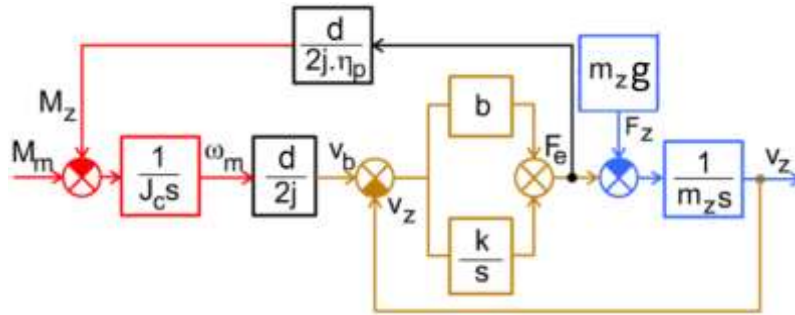
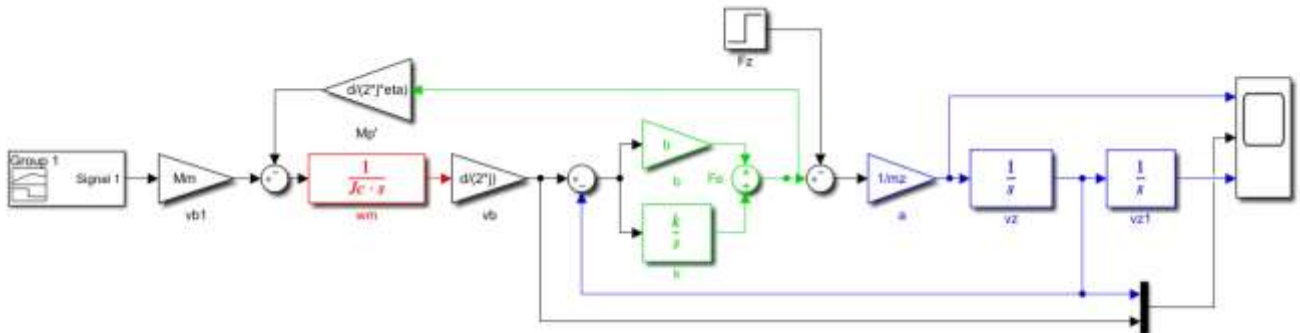
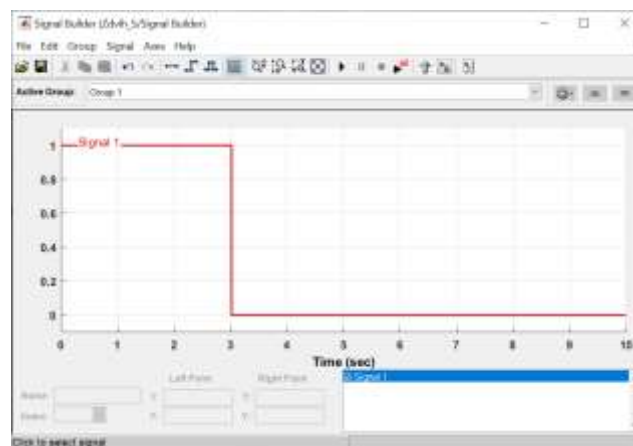


Schéma pre Simulink (Zdvih_S.slx)



Signal Builder



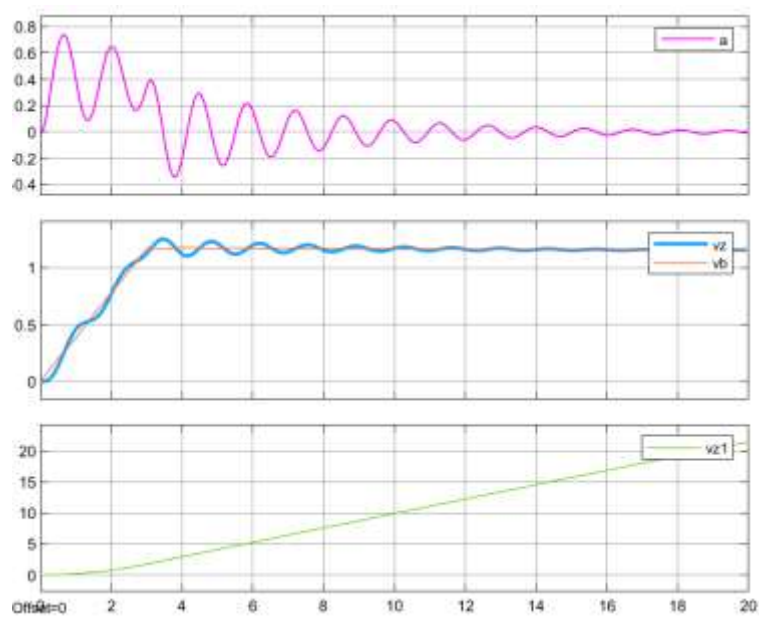
m-súbor (Zdvih_M.m)

```
% m-subor pre zdvih. zariadenie
clc, clear, format compact

% Zadane parametre
mz=100; Jm=0.3; Jpr=0.1; Jb=2; d=0.15; j=2; eta=0.95;
k=100; b=5;

% Prepocet parametrov modelu
Jc=Jm+Jpr+Jb/j^2
sim ('Zdvih_S')
```

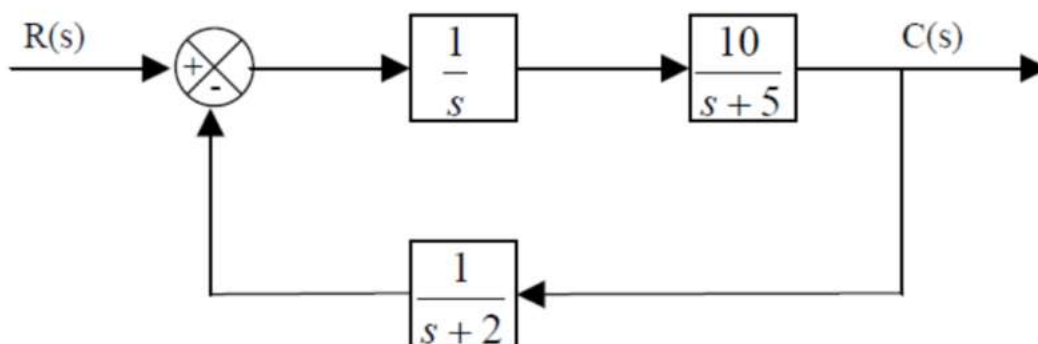
Časové odozvy zo Simulinku



Určenie prenosu z blokovej schémy v MATLABe pomocou blkbuild

Princíp

- 1) Očíslovať bloky poradovými číslami (v ľubovoľnom poradí, ale blok č. 1 s jednotkovým prenosom $F(s) = \frac{1}{1}$ sa nachádza na vstupe schémy (spravidla sa nezakresľuje, takže vlastné bloky schémy začíname číslavať od 2).
- 2) Zadáme polynómy čitateľa a menovateľa. Čitateľ označujeme n (numerator), menovateľ d (denominator).
- 3) Zadáme celkový počet blokov v schéme (nblocks)



$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{10s + 20}{s^3 + 7s^2 + 10s + 10}$$

```

n1 := [1]; d1 := [1]; %
n2 := [1]; d2 := [1 0]; %
n3 := [10]; d3 := [1 5]; %
n4 := [1]; d4 := [1 2]; %
nblocks := 4; %
blkbuild %
q := [2 1 -4; 3 2 0; 4 3 0]; %
input := 1; %
output := 3; %
[a,b,c,d] := connect(a,b,c,d,q,input,output); %
[num,den] := ss2tf(a,b,c,d); %
[num,den] := minreal(num,den); %
printsys(num,den); %

```

Literatúra

http://hayatwali.weebly.com/uploads/5/8/3/5/5835489/08_transfer_function_block_diagram.pdf