

Cvičení 8 – modelování v Simulinku

Modelování systémů a procesů

Lucie Kárná

karna@fd.cvut.cz

April 15, 2017

1 Vnitřní popis diskrétního systému

2 Vnější popis spojitého systému

Příklad 1 – identifikace systému z modelu

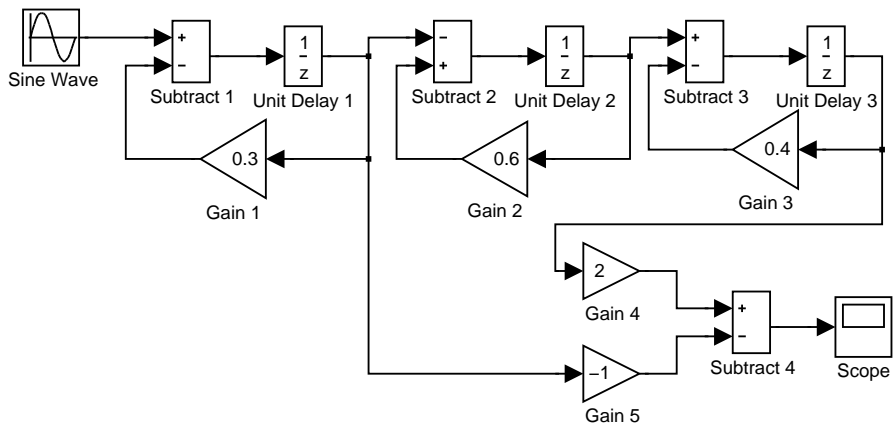
Popište signály na spojnicích bloků schématu, uvedeného na následujícím slajdu.

Určete

- jakého je systém řádu,
- jestli se jedná o spojitý nebo diskrétní systém,
- jestli se jedná se o vnější nebo vnitřní popis,
- jestli je systém časově proměnný,

a sestavte odpovídající rovnici/rovnice.

Příklad 1



Stavové rovnice

$$x_1[n + 1] = -0.3 x_1[n] + \sin[n]$$

$$x_2[n + 1] = -x_1[n] + 0.6 x_2[n]$$

$$x_3[n + 1] = x_2[n] - 0.4 x_3[n]$$

Rovnice pro výstup

$$y[n] = x_1[n] + 2 x_3[n]$$

Nakreslete schéma modelující systém

$$x_1[n + 1] = x_3[n] - 3 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_2[n + 1] = -2 x_1[n] + 6 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_3[n + 1] = x_2[n] - 3 \frac{1}{n + 1}$$

$$y[n] = 0,5 x_1[n] + 2 x_2[n]$$

s poč. p. $x_1[0] = -1$, $x_2[0] = -2$, $x_3[0] = 1$.

Umístění bloků Scope:

- hodnota $y(n)$
- hodnoty stavových proměnných

Nakreslete schéma modelující systém

$$x_1[n + 1] = x_3[n] - 3 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_2[n + 1] = -2 x_1[n] + 6 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_3[n + 1] = x_2[n] - 3 \frac{1}{n + 1}$$

$$y[n] = 0,5 x_1[n] + 2 x_2[n]$$

s poč. p. $x_1[0] = -1$, $x_2[0] = -2$, $x_3[0] = 1$.

Bloky z Math Operations

- Sine Wave Function

Umístění bloků Scope:

- hodnota $y(n)$
- hodnoty stavových proměnných

Nakreslete schéma modelující systém

$$x_1[n + 1] = x_3[n] - 3 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_2[n + 1] = -2 x_1[n] + 6 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_3[n + 1] = x_2[n] - 3 \frac{1}{n + 1}$$

$$y[n] = 0,5 x_1[n] + 2 x_2[n]$$

s poč. p. $x_1[0] = -1$, $x_2[0] = -2$, $x_3[0] = 1$.

Bloky z Math Operations

- Sine Wave Function
- Math Function/ Reciprocal

Umístění bloků Scope:

- hodnota $y(n)$
- hodnoty stavových proměnných

Nakreslete schéma modelující systém

$$x_1[n + 1] = x_3[n] - 3 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_2[n + 1] = -2 x_1[n] + 6 \cos \frac{n}{1000}$$

$$x_3[n + 1] = x_2[n] - 3 \frac{1}{n + 1}$$

$$y[n] = 0,5 x_1[n] + 2 x_2[n]$$

s poč. p. $x_1[0] = -1$, $x_2[0] = -2$, $x_3[0] = 1$.

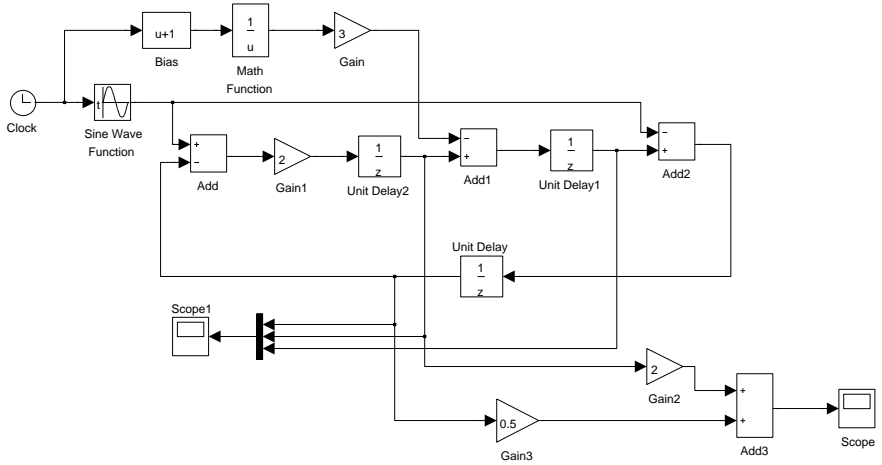
Bloky z Math Operations

- Sine Wave Function
- Math Function/ Reciprocal
- Bias

Umístění bloků Scope:

- hodnota $y(n)$
- hodnoty stavových proměnných

Příklad 2 – řešení



Příklad 3 – identifikace systému z modelu

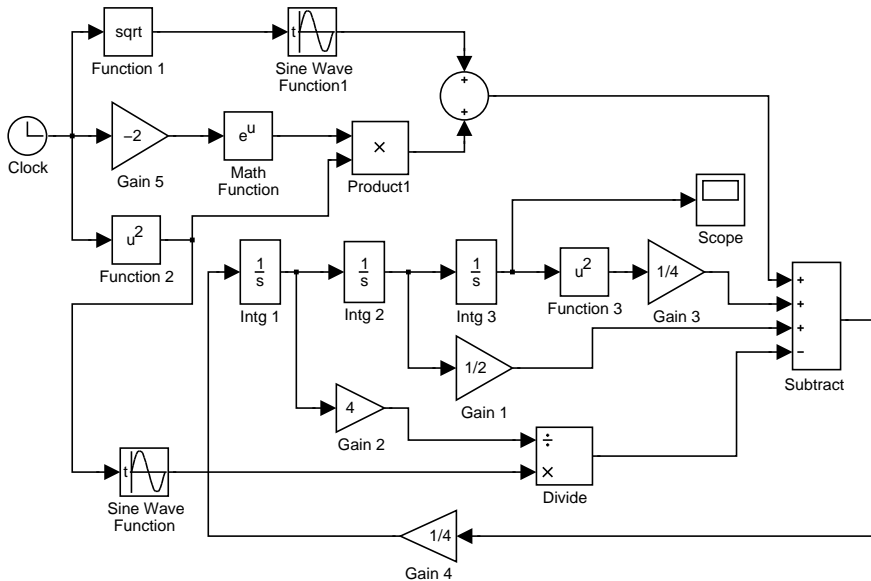
Popište signály na spojnicích bloků schématu, uvedeného na následujícím slajdu.

Určete

- jakého je systém řádu,
- jestli se jedná o spojitý nebo diskrétní systém,
- jestli se jedná se o vnější nebo vnitřní popis,
- jestli je systém časově proměnný,

a sestavte odpovídající rovnici/rovnice.

Příklad 3



$$4y^{(3)}(t) = \frac{1}{4}y^2(t) + \frac{1}{2}y'(t) - \frac{\sin t^2}{4y''(t)} + t^2 e^{-2t} + \sin \sqrt{t}$$

Nakreslete schéma modelující systém

$$6 y^{(3)}(t) y''(t) + \frac{\sin t}{t+1} \cdot y'(t) + \frac{1}{t^2+1} y(t) = \mathbf{1}(t) + t \cdot e^{-2(t+1)}$$

s počátečními podmínkami $y(0) = -1$, $y'(0) = 1$, $y''(0) = -1$.

Popište jednotlivé bloky a signály na spojnicích bloků.

Blok Scope připojte tak, aby ukazoval hodnotu $y(t)$.