

## Примена софтверског пакета GNU Octave — Control

Функционалности из овог примера део су пакета `Control` који се може инсталирати помоћу команде у GNU Octave командној линији `pkg install control` или из софтверског репозиторијума Linux оперативних система заснованих на Ubuntu дистрибуцији командом из терминала:

```
sudo apt-get install octave-control.
```

### Дефинисање система

За континуалан систем описан диференцијалном једначином облика  $P(D)y(t) = Q(D)x(t)$ , може се дефинисати *оператор система* којим се трансформише побуда у одзив као:

$$y(t) = H(D)x(t), \quad H(D) = \frac{Q(D)}{P(D)}. \quad (1)$$

У софтверском пакету GNU Octave систем се дефинише дефинисањем преносног оператора. Као оператор диференцирања користи се уопштена комплексна учестаност  $s$ , чије је теоријско заснивање у Фуријеовој и Лапласовој трансформацији, али није од посебног интереса за коришћење функција. Даље се помоћу њега може директно дефинисати оператор система  $H(s) = \frac{Q(s)}{P(s)}$ . Тако дефинисан систем се користи као аргумент осталих функција.

**Пример.** Систему датом диференцијалном једначином:  $(2D^2 + 1)y(t) = 3Dx(t)$  одговара оператор система  $H(D) = \frac{3D}{2D^2 + 1}$ . Овај систем се онда дефинише као у GNU Octave на следећи начин

```
1 clear all;
2 close all;
3 clc;
4
5 pkg load control;
6
7 s = tf('s');
8
9 H = 3*s/(2*s^2 + 1);
10
11 H
```

У последњој линији кода исписује се дефинисан систем као

Transfer function 'H' from input 'u1' to output ...

```
      3 s
y1:  -----
      2 s^2 + 1
```

Continuous-time model.

### Одређивање импулсног одзива

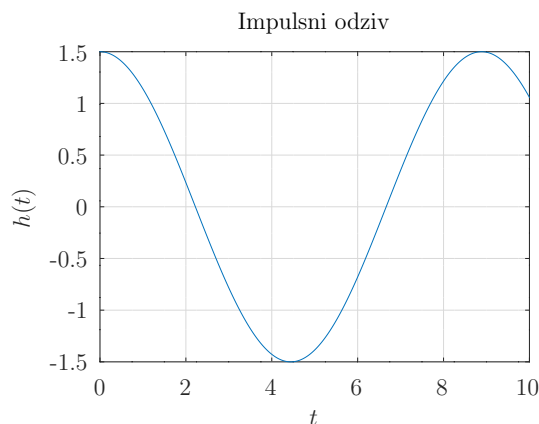
Импулсни одзив добија се функцијом `impulse` која враћа домен и израчунат импулсни одзив, такође црта и график импулсног одзива. Импулсни одзив система из примера добија се, на пример, на следећи начин:

```
1
2 # Podesavanje izgleda grafika
3 hf = figure;
4 set (hf, 'papertype', '<custom>')
5 set (hf, 'paperunits', 'inches');
6 set (hf, 'papersize', [4 3])
7 set (hf, 'paperposition', [0,0,[4 3]])
8 set (hf, 'defaultaxesfontsize', 12)
9
10 # Odredjivanje impulsnog odziva
11 [h,t] = impulse(H)
```

```

12
13 #Crtanje impulsnog odziva
14 plot(t,h);
15 xlabel("$t$"); ylabel("$h(t)$"); title("Impulsni odziv")
16 grid();
17 print(hf, "plot_H.pdf", "-dpdflatexstandalone");

```



У овом конкретном примеру, подешено је да се генерише  $\text{\LaTeX}$  изворни код који се компајлира тако да се лепо рендерује и  $\text{\LaTeX}$  *lettering* за ознаке оса.

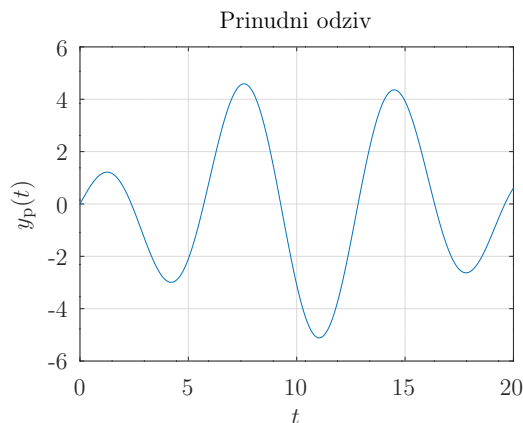
### Одређивање принудног одзива

Принудни одзив одређује се функцијом `lsim`. Потребно је дефинисати побуду у довољном броју тачака, а потом проследити временски домен и вредности побуде у тим тренуцима функцији. Функција враћа временски домен и израчунат одзив. На пример, одзив на побуду  $x(t) = \cos(t)u(t)$  за  $0 \leq t \leq 20$  добија се на следећи начин:

```

1 # Podesavanje izgleda grafika
2 hf = figure;
3 set(hf,'papertype','<custom>')
4 set(hf,'paperunits','inches');
5 set(hf,'papersize',[4 3])
6 set(hf,'paperposition',[0,0,[4 3]])
7 set(hf,'defaultaxesfontsize',12)
8
9 # Definise se vremenski domen i pobuda
10 T = 20
11 t = linspace(0, T, 1000);
12
13 u = cos(t);
14
15 [y,t] = lsim(H, u, t);
16
17 #Crtanje impulsnog odziva
18 plot(t,y);
19 xlabel("$t$"); ylabel("$y_{\mathrm{p}}(t)$"); title("Prinudni odziv")
20 grid();
21 print(hf, "plot_Y.pdf", "-dpdflatexstandalone");

```



За преостале информације погледати документацију пакета `Control`.