

Assignment 3

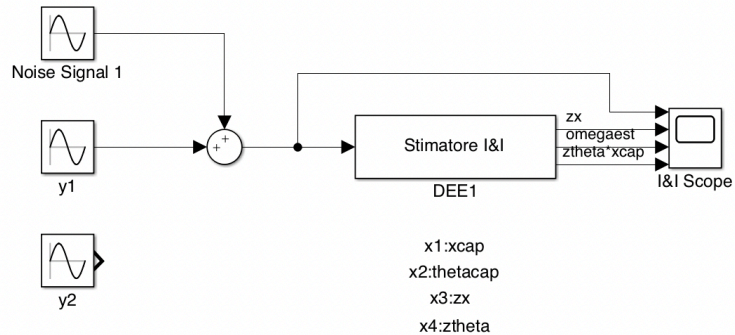
Assignment 3

Controllo robusto e adattativo

Coccia Gianluca 0300085, Lomazzo Alessandro 0294640



Modello Simulink



Modelli Teorici

$$y(t) = E_1 \sin(\omega_1 t + \phi_1).$$

$$\dot{\hat{x}} = -k_1 \hat{x} - y.$$

$$\dot{\hat{\theta}}_1 = \Delta(y, \hat{x}, \hat{\theta}_1).$$

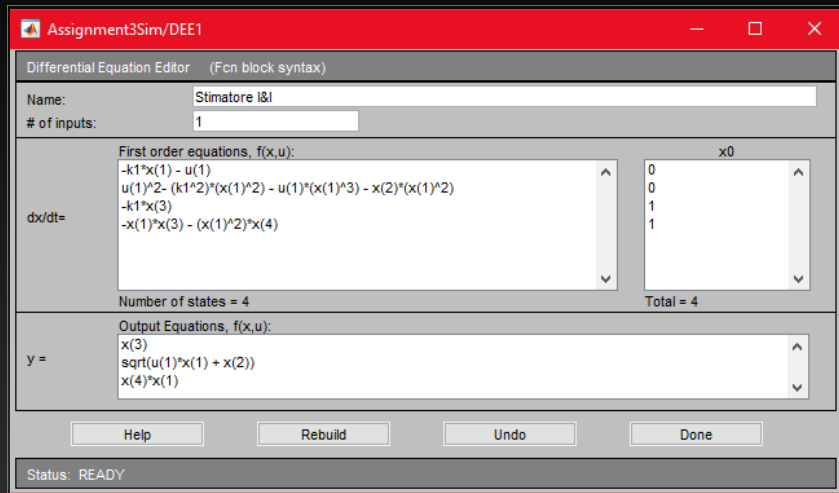
$$\dot{\hat{\theta}}_1 = y^2 - k_1^2 \hat{x}^2 - y \hat{x}^3 - \hat{\theta}_1 \hat{x}^3$$

$$\begin{bmatrix} \dot{z}_x \\ \dot{z}_\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -k_1 & 0 \\ -\hat{x} & -\hat{x}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_x \\ z_\theta \end{bmatrix}.$$

$$\theta_{est} = y \hat{x} + \hat{\theta}_1$$

$$\theta_1 = \omega^2$$

Dalle equazioni della teoria si ottiene il seguente modello di Stimatore I&I. Le condizioni iniziali delle variabili z possono essere variate nel blocco DEE per ottenere dinamiche diverse.



$x(1), \dots, x(4)$ riportate nello schema Simulink

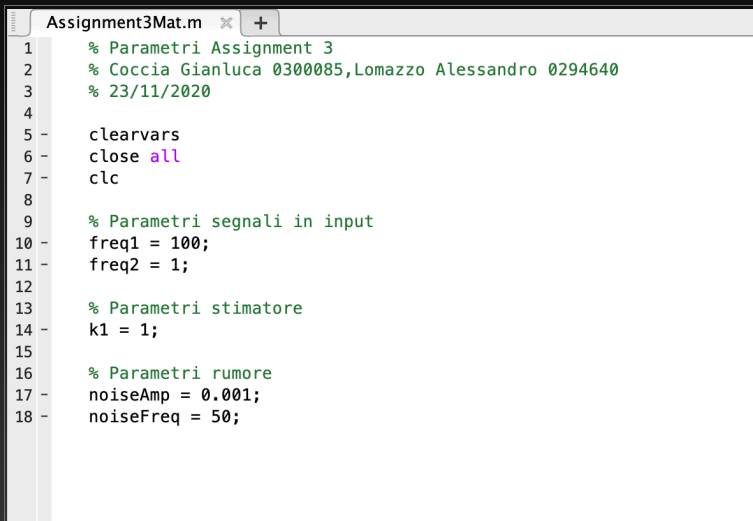
Istruzioni per l'esecuzione

Definizione dei parametri di simulazione tramite script Matlab.

Guadagno k_1 variabile.

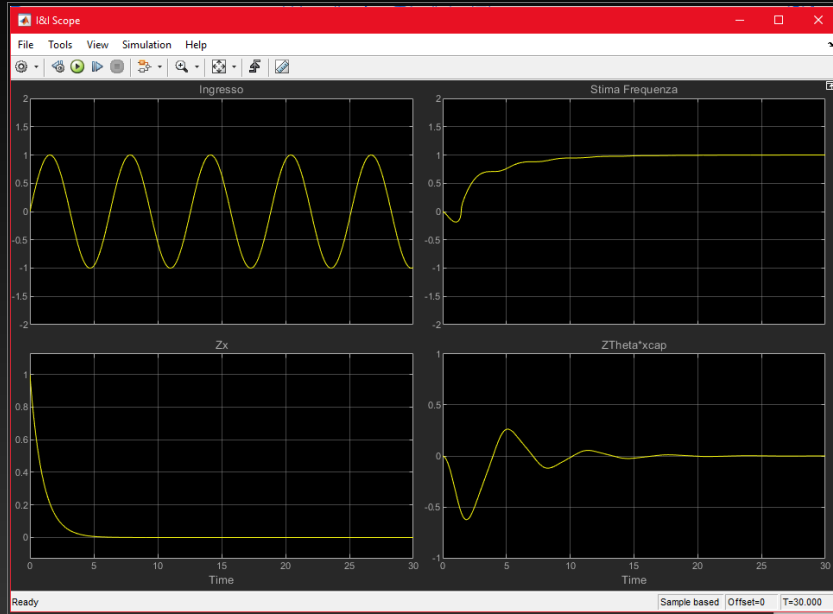
Modificare i collegamenti su Simulink per cambiare gli ingressi e/o aggiungere il disturbo.

Modificare le configurazioni dello scope in base all'ingresso desiderato.



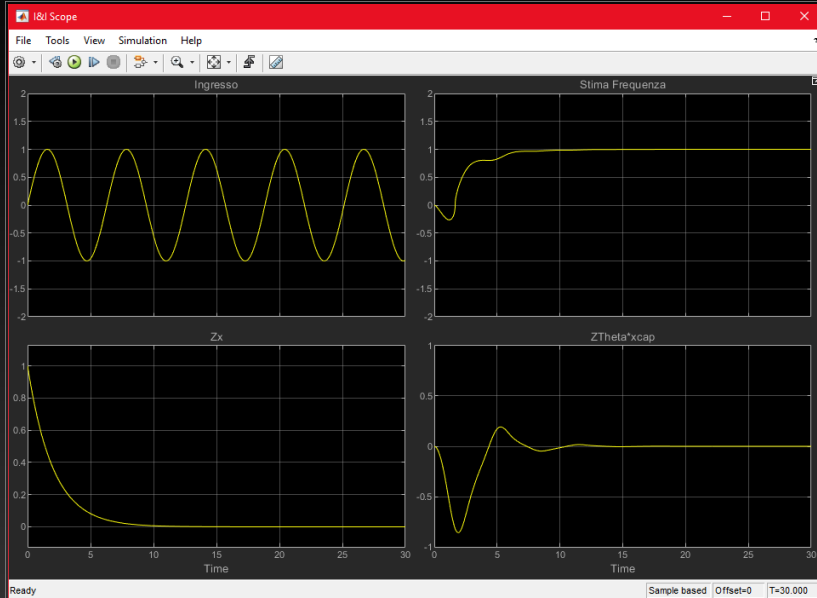
```
1 % Parametri Assignment 3
2 % Coccia Gianluca 0300085, Lomazzo Alessandro 0294640
3 % 23/11/2020
4
5 - clearvars
6 - close all
7 - clc
8
9 % Parametri segnali in input
10 - freq1 = 100;
11 - freq2 = 1;
12
13 % Parametri stimatore
14 - k1 = 1;
15
16 % Parametri rumore
17 - noiseAmp = 0.001;
18 - noiseFreq = 50;
```

Simulazioni per $y_2 = \sin(t)$



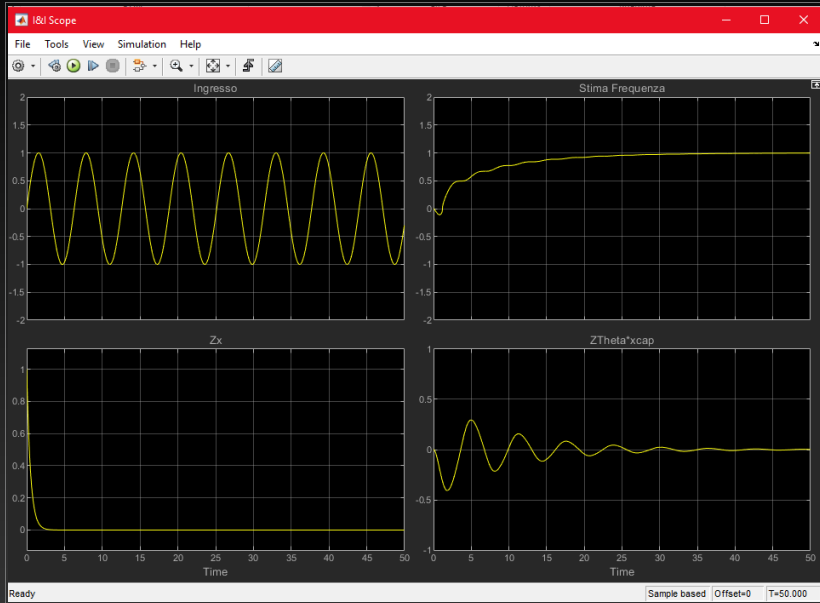
Per $k_1=1$ il sistema converge in circa 25 secondi. La traiettoria in transitorio risulta abbastanza regolare.

Simulazioni per $y_2 = \sin(t)$



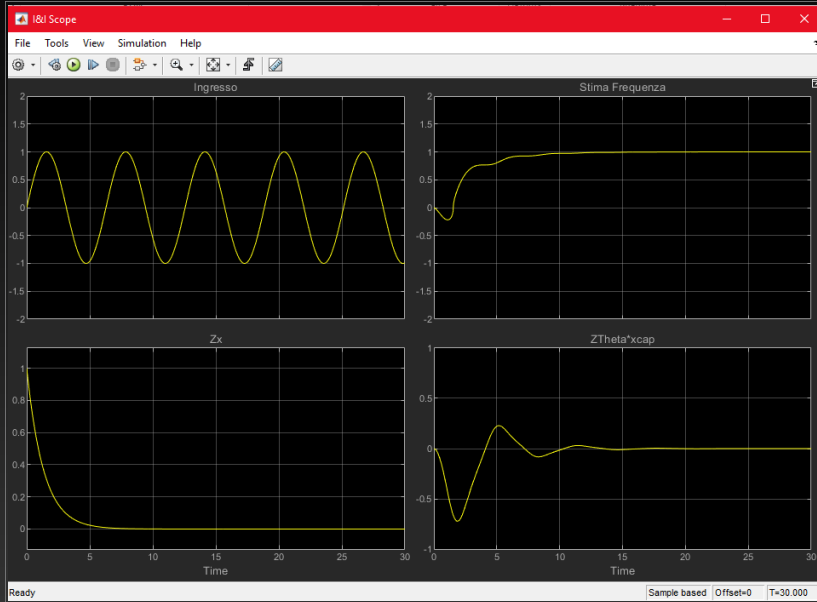
Per $k_1=0.5$ il sistema converge più velocemente ma con una traiettoria in transitorio meno regolare.

Simulazioni per $y_2 = \sin(t)$



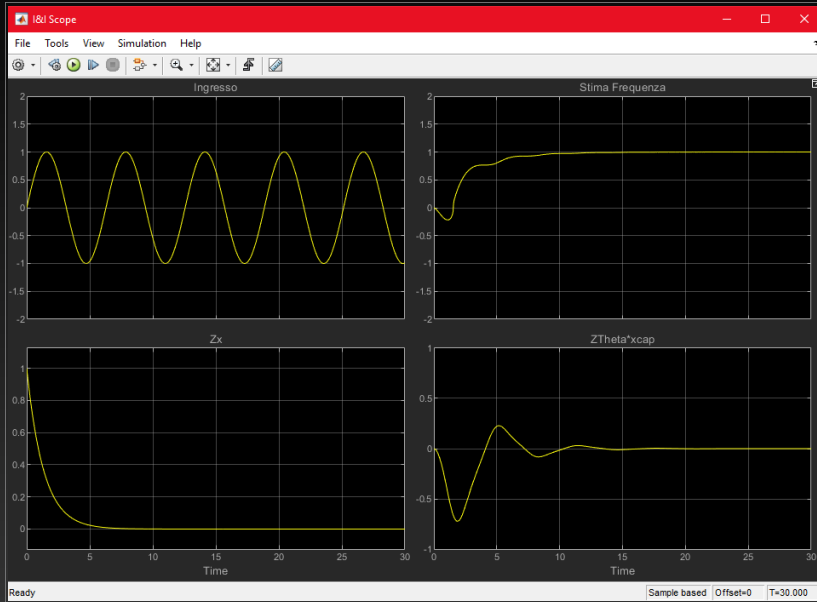
Per $k_1=2$ il sistema converge più lentamente, con una traiettoria ancora meno regolare.

Simulazioni per $y_2=\sin(t)$



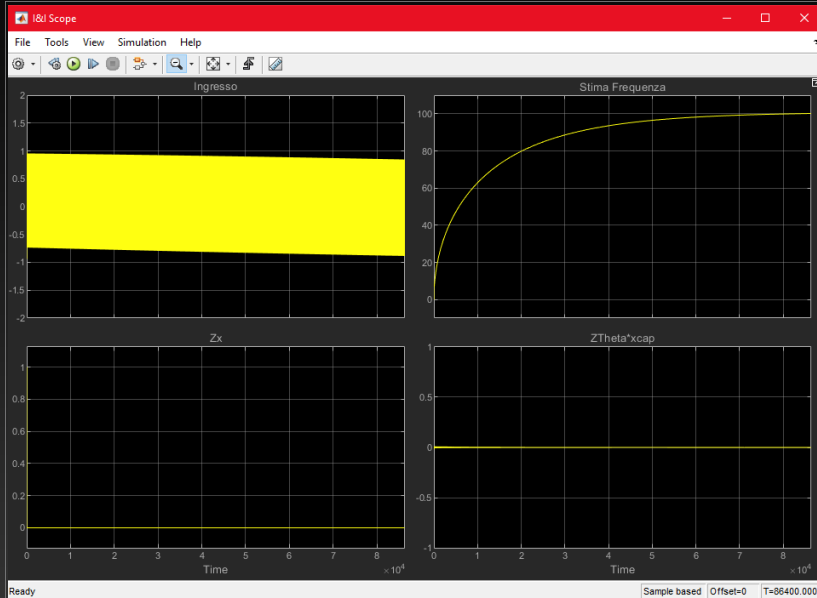
Un buon compromesso potrebbe essere con $k_1=0.75$, che sembra trovare un buon equilibrio tra una traiettoria regolare e prestazioni ottimali

Simulazioni per $y_2 = \sin(t)$



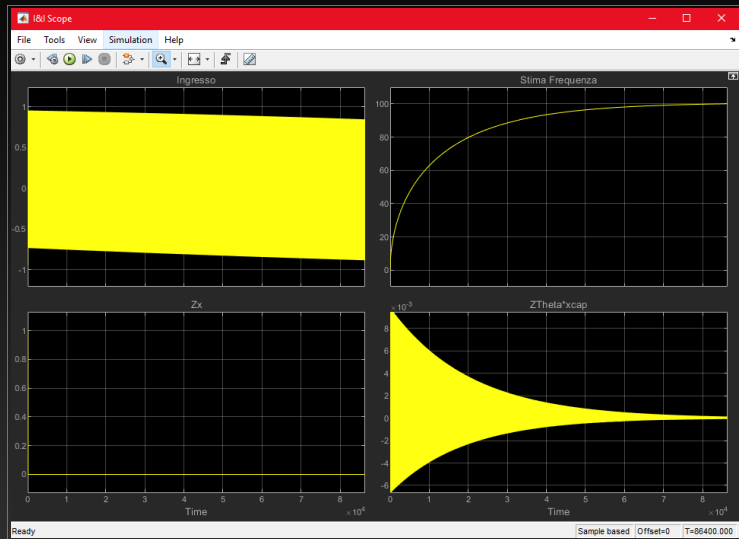
Per $k_1=0.75$,
nonostante
l'inserimento del
disturbo i risultati
cambiano poco, con
prestazioni
leggermente
inferiori.

Simulazioni per $y_1 = \sin(100t)$

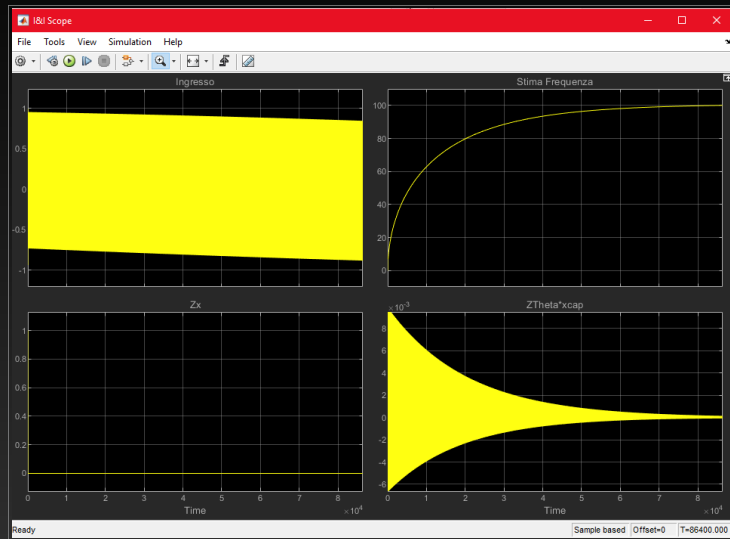


Per quanto riguarda il segnale y_1 la stima impiega molto più tempo per convergere al valore corretto. In questo caso la simulazione è stata effettuata con $k_1=0.75$ e tempo 86400 secondi.

Simulazioni per $y_1 = \sin(100t)$



Con disturbo, $k_1=2$



Senza disturbo, $k_1=2$

Anche in questo caso il disturbo cambia di poco le prestazioni del sistema, che raggiunge la stima desiderata con un tempo molto elevato.