

Fondamenti di Automatica - Laboratorio 1

Funzioni utili del Control System Toolbox:

`[A, B, C, D]=linmod('NLmodel', \bar{x},\bar{u});`

Sistema LTI linearizzato attorno a \bar{x},\bar{u} .

Librerie di Simulink

sources

Segnali di ingresso.

continuous

Blocchi per definire sistemi LTI a tempo continuo.

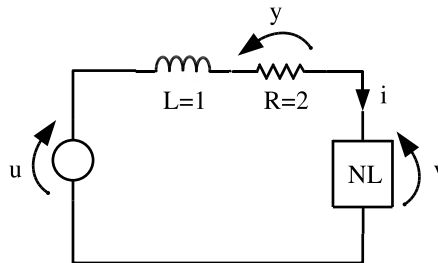
sinks

Blocchi per visualizzare un segnale.

math operations

Operazioni algebriche su segnali

1. Si consideri la seguente rete elettrica



in cui l'elemento NL stabilisce tra la corrente i che l'attraversa e la tensione v ai suoi capi la relazione $v = i^2$. Utilizzando Simulink:

- (a) si simuli la risposta allo scalino. Durata della simulazione: 3 sec.
- (b) si confronti la risposta al punto precedente con la risposta allo scalino del sistema linearizzato intorno all'equilibrio caratterizzato da ingresso nullo e corrente nulla.
- (c) si linearizzi il sistema all'equilibrio caratterizzato da ingresso $\bar{u} = 3$ V e corrente $\bar{x} = 1$ A. Si ripeta quindi il confronto con il sistema non lineare partendo da condizione iniziale $x_0 = 1$ e utilizzando come ingresso uno scalino di ampiezza 10 ed uno di ampiezza 3.
- (d) si valuti la stabilità dei punti di equilibrio utilizzando i sistemi linearizzati.

Consigli per risolvere l'esercizio 1:

- Ricavare il sistema dinamico corrispondente alla rete elettrica. Aprire un nuovo modello Simulink.
- Descrivere il sistema non lineare tramite i blocchi di Simulink (vedi Figura 1) e salvarlo in un file (e.g. 'SistemaNL.mdl').
- Collegare il blocco che descrive il sistema non lineare ad un blocco step (ingresso) ed un blocco scope. Effettuare la simulazione del sistema al punto (a).
- Utilizzare la funzione `linmod` per calcolare le matrici del sistema linearizzato attorno all'equilibrio X, U . (e.g. `[A1,B1,C1,D1]=linmod('SistemaNL',X,U)`).
- Utilizzare tali matrici per definire un modello Simulink del sistema linearizzato ed eseguire le simulazioni richieste confrontandole con il modello non lineare (Figura 2).

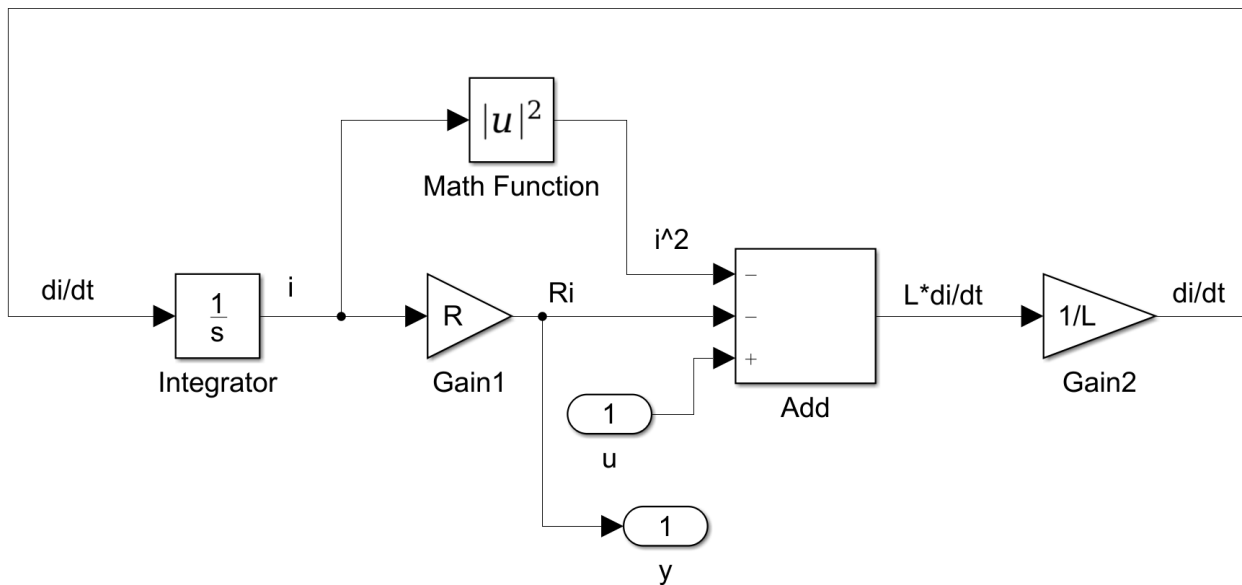


Figure 1: Schema simulink sistema non lineare

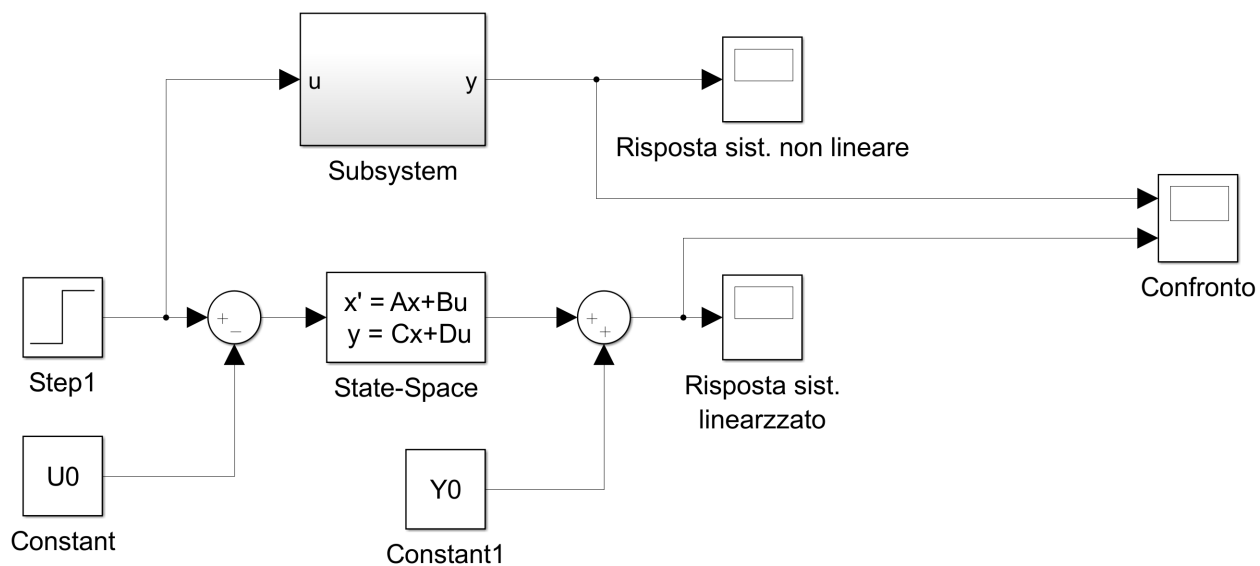


Figure 2: Confronto sistema lineare e non lineare