

Analisi dei Sistemi

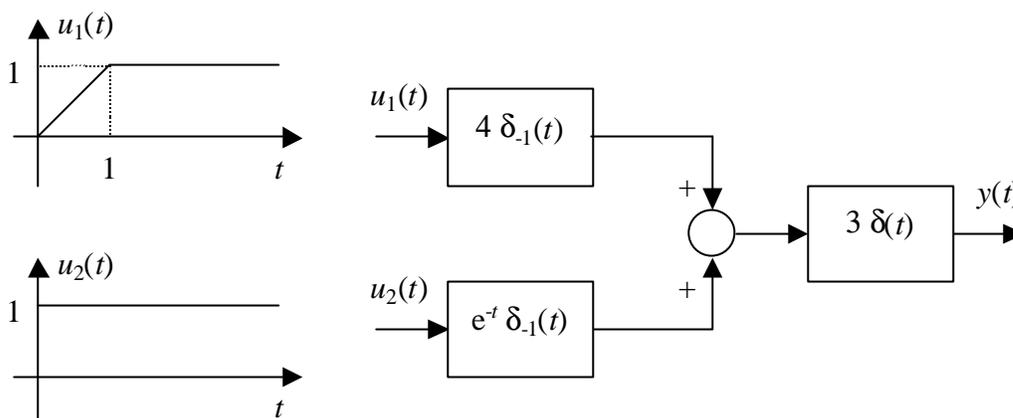
Compito del 17 Luglio 2002

Esercizio 1. E' data la seguente funzione di trasferimento:

$$W(s) = \frac{0.6s + 0.3}{-5s^3 + 4s^2 + s}$$

1. (6 punti) Tracciare il diagramma di Bode della $W(j\omega)$.
2. (3 punti) Tracciare il diagramma di Nyquist della $W(j\omega)$.
3. (2 punti) Si discuta se la $W(j\omega)$ abbia il significato fisico di risposta a regime.

Esercizio 2. Il sistema in figura è caratterizzato dalle risposte impulsive dei singoli blocchi.



1. (3 punti) Calcolare le funzioni di trasferimento

$$W_1(s) = \frac{Y(s)}{U_1(s)} \quad \text{e} \quad W_2(s) = \frac{Y(s)}{U_2(s)}.$$

2. (3 punti) Calcolare la risposta forzata $y_f(t)$ del sistema conseguente all'applicazione dei segnali d'ingresso dati.

3. (3 punti) Considerare separatamente i due sottosistemi descritti dalle funzioni trasferimento $W_1(s)$ e $W_2(s)$ e valutare la loro stabilità in senso BIBO.

Esercizio 3. E' dato un sistema descritto dal seguente modello in termini di variabili di stato

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -8 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + 6 u(t). \end{cases}$$

1. (4 punti) Usare lo sviluppo di Sylvester per calcolare la matrice di transizione dello stato per questa rappresentazione.
2. (4 punti) Determinare una rappresentazione equivalente $\{A', B', C', D'\}$ in cui la matrice di stato $A' = P^{-1}AP$ è in forma diagonale, individuando la corrispondente trasformazione di similitudine $\vec{z}(t) = P^{-1}\vec{x}(t)$.
3. (2 punti) Verificare i risultati ottenuti al punto 1. mediante il calcolo della matrice di transizione dello stato per la rappresentazione diagonale.