

Analisi dei Sistemi

Compito del 24 Gennaio 2007

Esercizio 1 (6 punti). Si definisca la risposta indiciale e si discuta che forma assume tale segnale per un generico sistema elementare del primo ordine.

Si valuti, come caso particolare, la risposta indiciale per il sistema caratterizzato dalla funzione di trasferimento

$$W(s) = \frac{4}{s+2}.$$

Tale domanda vuole valutare la preparazione generale e verrà valutata anche in base alla chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio. Evitare risposte stringate e fare esempi se necessario.

Esercizio 2 (12 punti). È dato un sistema descritto dal modello ingresso-uscita

$$2 \frac{d^3}{dt^3} y(t) + (1 - \eta) \frac{d^2}{dt^2} y(t) + 8 \frac{d}{dt} y(t) + \eta y(t) = 30 \frac{d}{dt} u(t) + 24u(t)$$

dove $\eta \in (-\infty, +\infty)$ è un parametro incognito.

- (a) (6 punti) Si valuti, applicando il criterio di Routh, come la stabilità di tale sistema dipenda dal valore assunto dal parametro η . Si determini per ogni condizione il numero di poli a parte reale negativa, nulla e positiva.
- (b) (6 punti) Assunto $\eta = 0$, si tracci il diagramma di Bode della $W(j\omega)$.

Esercizio 3 (12 punti). È dato un sistema descritto dal modello in termini di variabili di stato

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \end{bmatrix} \\ y(t) = \begin{bmatrix} 5 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \end{bmatrix} \end{cases}$$

- (a) (6 punti) Si determini mediante lo sviluppo di Sylvester la matrice di transizione dello stato e si calcoli l'evoluzione libera dato lo stato iniziale $x(0) = [1 \ 2]^T$.
- (b) (6 punti) Si determini la matrice di trasferimento. Che dimensioni ha tale matrice? Che significato fisico ha ciascuno dei suoi elementi?