

# Analisi dei Sistemi

Compito del 6 Settembre 2004

**Esercizio 1 (8 punti).** Si definisca la proprietà di *stabilità BIBO* e si discuta quali condizioni devono essere verificate affinché un sistema lineare e stazionario goda di tale proprietà.

Dato il sistema descritto dal modello in variabili di stato

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

si valuti per quali valori dei parametri  $\alpha, \beta$  il sistema è *BIBO stabile*.

*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 (24 punti).** Si consideri un sistema lineare e stazionario descritto dal seguente modello:

$$\frac{d^3}{dt^3}y(t) + 2.5 \frac{d^2}{dt^2}y(t) + 102 \frac{d}{dt}y(t) + 50.5 y(t) = 400 \frac{d}{dt}u(t) + 100 u(t).$$

dove si verifica che  $p = -0.5$  è radice del polinomio caratteristico.

- (6 punti) Determinare i modi di tale sistema e classificarli, dopo averne calcolato i parametri significativi. Tracciare il loro andamento qualitativo.
- (6 punti) Che forma assume la risposta impulsiva per tale sistema? Calcolarne il valore esatto (si usi il metodo nel dominio del tempo).
- (6 punti) Si tracci il diagramma di Bode di tale funzione.
- (2 punti) Si discuta se per tale funzione ha senso parlare di banda passante. In caso affermativo, si determini la banda passante a 3db, 6db e 20db.
- (4 punti) Si determinini una rappresentazione in variabili di stato per tale sistema indicando se lo spazio di stato coincide con lo spazio di fase o meno. Che forma assume la matrice di stato  $A$  di tale rappresentazione?