

Analisi dei Sistemi

Compito del 6 Giugno 2005

Esercizio 1 (5 punti). Si dia la definizione di risposta impulsiva e si ricordi la sua struttura. Si discuta l'importanza di tale segnale nell'analisi dei sistemi.

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 (16 punti). Si consideri la seguente rappresentazioni in variabili di stato di un sistema lineare e stazionario

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 & 2 \\ 1 & -7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) \\ \begin{bmatrix} y_1(t) \\ y_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} \end{cases}$$

- (a) (4 punti) Si determini la matrice di transizione dello stato mediante lo sviluppo di Sylvester.
- (b) (4 punti) Si determini una trasformazione di similitudine che porti ad una rappresentazione diagonale dello stesso sistema.
- (c) (4 punti) Si determini la matrice di transizione dello stato della rappresentazione originaria in funzione della matrice di transizione della rappresentazione diagonale e della trasformazione di similitudine. Si verifichi se tale risultato coincide con quello determinato al punto (a).
- (d) (4 punti) Si determini la risposta indiciale di tale sistema.

Esercizio 3 (9+2 punti). E' data la seguente funzione di trasferimento:

$$W(s) = \frac{(-45s - 22)}{5s^2 + 26s + 5}$$

- (a) (6 punti) Si tracci il diagramma di Bode di tale funzione.
- (b) (3 punti) Si discuta se il diagramma ha il significato fisico di risposta a regime e si determini, se esistono, i valori del modulo e della pulsazione alla risonanza, e la banda passante a 20 dB.
- (c) (bonus 2 punti) Si discuta se la banda passante di tale sistema aumenti, diminuisca o resti costante cambiando di segno il coefficiente $b_0 = -22$.