

COMPITO DI FONDAMENTI DI AUTOMATICA 08.07.2004

Compito 1

I parte – Esercizio 1.

Si consideri il sistema a tempo discreto descritto in forma di stato dall'equazione:

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(k) \triangleq Ax(k) + Bu(k)$$

dove $x \in \mathbb{R}^3$ e $u \in \mathbb{R}$. Si studino la stabilità e i modi del sistema, e si calcoli la risposta libera a partire dalla condizione iniziale $x_0 = [0 \ 1 \ 0]^T$.

I parte – Esercizio 2.

Dato il sistema nonlineare a tempo continuo:

$$\dot{x}(t) = \sin\left(2x(t) + \frac{2\pi}{3}\right) + u(t)$$

dove $x \in \mathbb{R}$ e $u \in \mathbb{R}$, si studi la stabilità dei punti di equilibrio del sistema quando $u(t)$ è un segnale costante nel tempo e pari a $\sqrt{2}/2$.

II parte – Esercizio 3.

Dato un sistema a tempo continuo descritto dalla funzione di trasferimento:

$$W(s) = \frac{1000(s^2 - 0.9s - 0.1)}{s^2(s^2 + 25s + 100)}$$

tracciare i diagrammi di Bode (asintotico e reale) di modulo e fase della corrispondente funzione di risposta in frequenza.

II parte – Esercizio 4.

Dato il sistema a tempo continuo in Figura 1, descritto dalla funzione di trasferimento:

$$W(s) = \frac{s^4 + 4s^2 - 4s - 12}{s^2(s^2 + 4)}$$

calcolare la risposta $y(t)$ del sistema con condizioni iniziali nulle all'ingresso:

$$u(t) = e^{-3t}, \quad t \geq 0$$

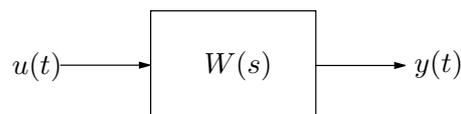


Figura 1