

INTRODUZIONE ALL'ANALISI DEI SISTEMI

Appello del 4/09/2007

Durata 1h e 30 minuti

COGNOME _____

NOME _____

MATR. _____ / _____

Esercizio 1

Sia dato il seguente sistema dinamico

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) = -9.81 \sin(x_1(t)) - x_2(t) + u(t) \end{cases} \quad t > 0$$

con $x_1(0) = x_{10}, x_2(0) = x_{20}$.

1. Si determini l'ordine $n =$ _____ del sistema
2. Il sistema è lineare SI NO
3. Il sistema è forzato SI NO
4. Si determinino gli stati di equilibrio corrispondenti all'ingresso costante $u(t) = u_{eq} = 0$.

5. Si determini il sistema linearizzato attorno agli equilibri ricavati al punto 4. Scrivere i sistemi linearizzati nella forma matriciale $\delta \dot{x} = A \delta x + B \delta u$.

6. Si studi la stabilità degli equilibri

Esercizio 2

Dato il sistema lineare

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = -x_1(t) + x_2(t) + u_1(t) + 2 \cdot u_2(t) + 4 \cdot u_3(t) \\ \dot{x}_2(t) = -2x_1(t) - 3x_2(t) + 2u_1(t) - 3u_2(t) + 3 \cdot u_3(t) \end{cases} \quad t > 0$$

1. Si determini l'ordine $n = \underline{\hspace{2cm}}$ del sistema
2. Indicare le matrici caratteristiche (A e B) del sistema

3. Si determinino gli autovalori del sistema

4. Si dica se il sistema è

ASINTOTICAMENTE STABILE

SEMPLICEMENTE STABILE

INSTABILE

Esercizio 3

Dato il sistema del primo ordine

$$\dot{x}(t) = 8x(t) + 3u(t)$$

1. Si dica se un regolatore in anello aperto è in grado di stabilizzare il sistema.

2. Si progetti un regolatore proporzionale in grado di stabilizzare il sistema. Questo regolatore garantisce anche errore a transitorio esaurito nullo? Se no, quale tipo di regolatore è necessario?

