

14/02/2011

### Esercizio 1

Si consideri il sistema in forma di stato descritto dalle seguenti matrici:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}; C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}; D = 0.$$

- 1) Si progetti una retroazione di stato in modo da avere un tempo di assestamento al 5 % pari a 0.4s e una sovraelongazione percentuale pari al 10 %.
- 2) Si progetti uno stimatore avente una coppia di poli complessi coniugati con fattore di smorzamento  $\delta = 0.5$  e una costante di tempo pari a 1/5 di quella del sistema in retroazione determinato al punto 1).
- 3) Si trovi la f.d.t. dall'uscita  $y$  all'ingresso  $u$  del sistema nel caso in cui si utilizza l'osservatore per stimare lo stato e nel caso in cui si utilizza direttamente l'uscita del sistema  $S(A,B,C,D)$ .

### Esercizio 2

Si consideri il sistema non lineare retto dal seguente sistema di equazioni differenziali:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -x_1 + 2x_2^3 - u \\ \dot{x}_2 &= -x_1 - x_2 - u. \end{aligned}$$

- 1) Determinare gli stati di equilibrio del sistema al variare dell'ingresso reale  $u$ .
- 2) Si caratterizzi la stabilità dei punti di equilibrio trovati al punto 1) mediante linearizzazione al variare dell'ingresso  $u$  nel campo dei numeri reali.
- 3) Si descriva l'effetto dell'ingresso sulla stabilità del sistema. Giustificare sinteticamente e rigorosamente la risposta.