

**Esame di FONDAMENTI di AUTOMATICA**  
**10 Giugno 2003**

1) Dato il sistema rappresentato dalla terna

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -1 \\ 1.5 & -1.5 & 2.5 \\ 1.5 & -0.5 & 1.5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad C = ( 0.5 \quad 0.5 \quad 0.5 )$$

- individuare una reazione dallo stato  $u = Fx$  tale da assicurare che tutti gli autovalori del sistema ad anello chiuso siano a parte reale minore o uguale a  $-1$ .
- Supponendo di poter misurare solo l'uscita e senza ricorrere all'osservatore asintotico dello stato, individuare, se esiste, una legge di controllo  $u = -ky$  tale da rispettare la stessa specifica del punto precedente.
- Interpretare il risultato al punto precedente con il luogo delle radici.

2) Dato il sistema individuato da

$$F(s) = \frac{1}{(s-1)(s+1)^2}$$

- Mediante un'analisi basata sul luogo delle radici, discutere della possibilità di stabilizzare tale sistema tramite un semplice guadagno.
- Individuare un controllore tale da stabilizzare il sistema considerato.
- Verificare il risultato ottenuto al punto precedente tramite il criterio di Nyquist.

3) Definizione, approssimazione e utilità della funzione di sensitività del controllo. Individuare inoltre una condizione sul processo affinché lo sforzo di controllo a regime permanente sia minimo in corrispondenza ad un ingresso di riferimento costante.

4) Illustrare i concetti di sistema a stabilità regolare, condizionata e paradossale.