

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI II modulo
13 febbraio 2003

Problema 1

Si consideri il processo descritto nello spazio di stato dalla terna di matrici

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & -2 \\ -2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad C = (1 \ 0 \ 0)$$

- a) Assumendo che lo stato del sistema sia misurabile, determinare un controllore a retroazione dallo stato tale che il sistema ad anello chiuso abbia tutti gli autovalori in -2 .
- b) Assumendo che la sola uscita del sistema sia misurabile, determinare un controllore a retroazione dall'uscita in modo tale che il sistema ad anello chiuso abbia tutti gli autovalori in -2 .

Problema 2

Per il processo descritto dalla funzione di trasferimento

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

si progetti un controllore di dimensione *minima* che garantisca stabilità asintotica e astatismo ad un disturbo additivo sull'ingresso del processo. Si tracci il luogo delle radici associato al sistema risultante.

Problema 3

Rispondere alle seguenti domande annerendo il cerchietto corrispondente alle risposte 'vere' (*attenzione: possono esserci più risposte vere per la medesima domanda*).

- 1. Si consideri un processo lineare SISO di dimensione pari a 2, con un autovalore non raggiungibile ma osservabile in $+2$ e un autovalore raggiungibile ma non osservabile in -2 . Allora:
 - il processo è stabilizzabile mediante reazione dallo stato;
 - il processo è rilevabile dall'uscita;
 - il processo è stabilizzabile mediante reazione dall'uscita;
 - è possibile costruire un osservatore del sistema la cui dinamica di errore ha costanti di tempo coincidenti e pari a $1/3$;
 - l'evoluzione libera del sistema diverge per qualsiasi condizione iniziale.
- 2. Si consideri un processo lineare SISO avente funzione di trasferimento $P(s)$, con m zeri ed n poli, nessuno dei quali nell'origine. Si assuma inoltre che il processo abbia p autovalori nascosti, tutti a parte reale negativa. Allora:
 - il processo può sempre essere stabilizzato mediante un controllore di dimensione $n - 1$;
 - il processo può sempre essere stabilizzato e reso contemporaneamente di tipo m mediante un controllore di dimensione $m - 1$;
 - il processo può sempre essere stabilizzato e reso contemporaneamente di tipo m mediante un controllore di dimensione $n + m - 1$;
 - lo stato del processo può sempre essere ricostruito con un osservatore di dimensione n ;
 - lo stato del processo può sempre essere ricostruito con un osservatore di dimensione $n + p$;

Nome e cognome

[3 ore]