

**Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI I modulo**  
**12 giugno 2002**

**Problema 1**

Per il processo descritto dalle equazioni (*attenzione al legame diretto ingresso-uscita!*)

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -10x + u \\ y &= -11x + u\end{aligned}$$

si progetti uno schema di controllo a retroazione tale che:

- il sistema ad anello chiuso sia astatico rispetto a un disturbo costante che si sommi all'uscita del processo;
- l'errore a regime per un riferimento a rampa unitaria sia non superiore a 0.1;
- la pulsazione di attraversamento sia pari a 1 rad/sec ed il margine di fase sia non inferiore a 30°.

**Problema 2**

Sia dato il seguente sistema lineare stazionario a tempo continuo

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} u \\ y &= (1 \quad 1 \quad 1) x\end{aligned}$$

Si studi la stabilità del sistema. Quali sono gli stati iniziali in corrispondenza ai quali l'uscita in evoluzione libera si mantiene limitata per qualsiasi valore di  $t$ ?

**Problema 3**

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

1. Dato un sistema lineare asintoticamente stabile con funzione di trasferimento strettamente propria, la sua risposta forzata ad un segnale costante:
  - converge asintoticamente a zero;
  - può divergere per determinate condizioni iniziali;
  - può essere diversa da zero per  $t = 0$ ;
  - può presentare oscillazioni smorzate;
  - converge sempre ad un valore costante.
2. Un sistema di controllo a retroazione di tipo 1:
  - è certamente stabile asintoticamente;
  - è sempre astatico rispetto a disturbi sull'uscita del processo;
  - è sempre astatico rispetto a disturbi sull'ingresso del processo;
  - ha un solo autovalore;
  - presenta errore a regime nullo per riferimenti a rampa unitaria.