

ESERCITAZIONE AL CALCOLATORE N. 2  
(DA SVOLGERSI CON IL PROGRAMMA AN\_CH)

**Esercizio 1**

Si consideri un sistema retroazionato (con retroazione unitaria negativa) in cui la funzione di trasferimento in linea di andata e'

$$L(s) = \mu \frac{4s + 1}{(10s + 1)(2.5s + 1)^2(0.25s + 1)}, \quad \mu = 10.$$

1.1 Si rappresentino con il programma an\_ch i diagrammi di Bode di  $L(s)$  e si valutino le sue caratteristiche principali ( $\omega_c$ , margine di fase, etc.).

1.2 Sulla base delle valutazioni fatte, si preveda il comportamento del sistema in anello chiuso (stabilita', tempo di assestamento, sovraelongazioni e valore asintotico della risposta allo scalino, etc.). Si tracci quindi per mezzo del programma la risposta allo scalino del sistema in anello chiuso.

**Esercizio 2**

2.1 Si ripeta lo studio dell'esercizio precedente sostituendo in  $L(s)$  il numeratore  $4s + 1$  con  $-4s + 1$  (sistema a fase non minima).

2.2 Con riferimento alla  $L(s)$  iniziale (fase minima), si ricavi il valore di  $\mu$  che porta il sistema in anello chiuso al limite dell'instabilita' (cioe' con poli in anello chiuso sull'asse immaginario). Attraverso il programma, si studi il comportamento dinamico del sistema per tale valore di  $\mu$ . Il comportamento e' in accordo con le aspettative?

**Esercizio 3**

Il sistema

$$S(s) = \frac{0.25s + 1}{s^2 + 6s + 5}$$

viene controllato con il regolatore

$$C(s) = \frac{1}{s}.$$

3.1 Posto  $L(s) = C(s)S(s)$ , si traccino con an\_ch i diagrammi di Bode di  $L(s)$  e, a partire da essi, si traggano conclusioni circa la stabilita' del sistema retroazionato.

3.2 Sempre dai diagrammi di Bode di  $L(s)$ , si preveda l'andamento dei diagrammi di Bode della funzione di trasferimento in anello chiuso. Si verifichino quindi le previsioni attraverso il programma.

3.3 Si tracci a mano l'andamento qualitativo della risposta allo scalino del sistema retroazionato, ponendo attenzione alle sue caratteristiche principali (tempo di assestamento, valore asintotico, ...). Si confronti la risposta con quella ottenuta per simulazione con il programma.

3.4 Si ripeta il punto precedente supponendo pero' che sul sistema agisca anche un disturbo a scalino all'istante 6 ( $d(t) = sca(t-6)$ ).