

ESERCITAZIONE AL CALCOLATORE N. 3
(DA SVOLGERSI CON IL PROGRAMMA AN_CH)

Esercizio 1

Si consideri un impianto descritto dalla funzione di trasferimento

$$S(s) = \frac{67s + 3360}{s^3 + 88s^2 + 647s + 560}.$$

1.1 Si progetti un regolatore $R(s)$ con carta e matita in modo che siano soddisfatte le seguenti specifiche: $\omega_c \geq 100$, $\Phi_m \geq 70^\circ$, attenuazione di un disturbo costante sull'uscita non inferiore a un fattore 40 (si faccia uso del programma per calcolare le caratteristiche di interesse di $S(s)$).

1.2 A partire dai diagrammi di Bode di $C(s)S(s)$ ottenuti con il calcolatore, si prevedano le caratteristiche essenziali dell'uscita $y(t)$ quando $y(t) = sca(t)$ e $d(t) = 0$ (errore statico, tempo di assestamento, sovraelongazioni, etc.). Si verifichi quindi la correttezza delle previsioni attraverso prove di simulazione.

1.3 Si ponga $y(t) = sca(t)$ e $d(t) = sen(\omega t)$. Dal diagramma di Bode di $C(s)S(s)$, si preveda quale pulsazione fra $\omega = 1$ e $\omega = 200$ del disturbo e' piu' dannosa per le prestazioni del sistema di controllo. Si verifichi la previsione per simulazione.

Esercizio 2

Un impianto e' descritto dalla funzione di trasferimento

$$S(s) = \frac{2}{(\tau_1 s + 1)(\tau_2 s + 1)}, \quad \tau_1 = 1/0.4, \tau_2 = 1/100.$$

Esso e' controllato in retroazione (negativa) con un regolatore proporzionale $C(s) = \mu$.

2.1 Si dica se esistono valori positivi di μ tali che il sistema in anello chiuso e' instabile.

2.2 Si fissi un valore di μ in modo che $\omega_c \simeq 50$.

2.3 Si prevedano le caratteristiche principali del sistema di controllo (rapidita' di risposta, precisione statica, etc.) a partire dai diagrammi di Bode. Quindi, verificarle per simulazione.

2.4 Si supponga che l'attuatore saturi al di fuori della banda $[-5, +5]$. Si studi per simulazione come si degradano le prestazioni del sistema di controllo in risposta ad un riferimento a scalino.

2.5 Si torni ora alla condizione di attuatore ideale. Si supponga che il parametro τ_2 sia incerto e che esso valga in realta' $1/200$ (errore del 100% su τ_2). Lasciando inalterato il regolatore, si dica come si modificano le prestazioni del sistema di controllo.

2.6 Si supponga invece che sia τ_1 ad essere incerto: $\tau_1 = 1/0.8$ (errore del 100% su τ_1). Come si modificano questa volta le prestazioni del sistema di controllo?