

Esercitazione 10: Sintesi del controllore Parte 1

20 maggio 2024 (3h)

Fondamenti di Automatica

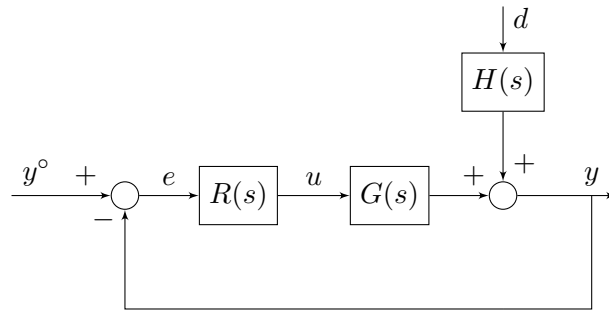
Prof. M. Farina

Responsabile delle esercitazioni: Daniele Ravasio

Queste dispense sono state scritte e redatte dal Prof. Alessandro Papadopoulos, Mälardalen University
e successivamente in parte modificate e completate.

1 Sistema a fase minima

Si consideri il seguente schema di controllo:



dove

$$G(s) = \frac{50}{(1 + 0.1s)(1 + s)(1 + 10s)} \quad H(s) = \frac{5}{1 + 0.01s}$$

Si vuole progettare $R(s)$ in modo tale che:

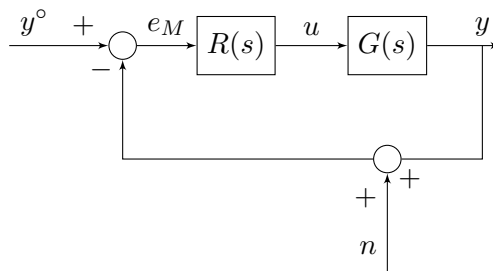
$$|e_\infty| \leq 0.025, \quad y^\circ(t) = 10 \text{ sca}(t)$$

$$d(t) = \pm \text{sca}(t)$$

$$\omega_c \geq 1 \text{ rad/s}$$

$$\varphi_m \geq 60^\circ$$

2 Processo a fase non minima



Sia

$$G(s) = \frac{10(1 - s)}{1 + 10s}$$

Specifiche:

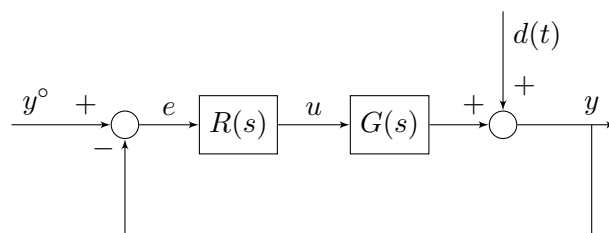
$$|e_{y^\circ, \infty}| = 0, \quad y^\circ(t) = \text{sca}(t)$$

$$|e_{n, \infty}| \leq \frac{1}{10}, \quad n(t) = \sin(\omega_d t), \omega_d \geq 10 \text{ rad/s}$$

$$\omega_c \geq 0.1 \text{ rad/s}$$

$$\varphi_m \geq 40^\circ$$

3 Sistema con ritardo



con

$$G(s) = \frac{e^{-s}}{(1+s)(1+10s)}$$

Specifiche:

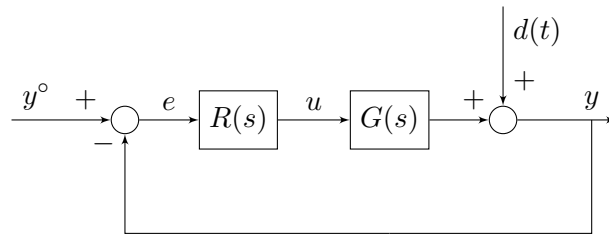
$$|e_\infty| < 0.15, \quad d(t) = \pm \text{sca}(t)$$

$$\omega_c \geq 0.3 \text{ rad/s}$$

$$\varphi_m \geq 40^\circ$$

4 Disturbi Fourier trasformabili

Per il seguente sistema di controllo:



in cui:

$$G(s) = \frac{2}{(1+s)(1+0.2s)}$$

Si progetti il regolatore $R(s)$ in modo tale che:

$$|e_\infty| < 0.1, \quad y^\circ(t) = \text{ram}(t), \quad d(t) = 0$$

$$A_y < 0.1, \quad d(t) = \sin(\omega_d t), \quad \omega_d \leq 0.2 \text{ rad/s}$$

$$\omega_c \geq 1 \text{ rad/s}$$

$$\varphi_m \geq 40^\circ$$

dove A_y indica l'ampiezza del segnale sinusoidale $y(t)$ ottenuto a fronte del disturbo indicato a transitorio esaurito.