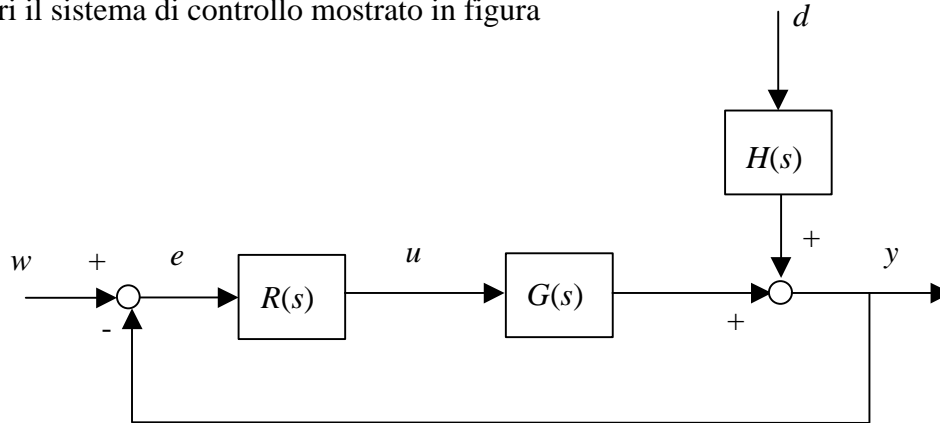


Fondamenti di automatica – Laurea on Line
Prova in itinere PI02 – A.A. 2003/04

ESERCIZIO 1

Si consideri il sistema di controllo mostrato in figura



dove $G(s) = \frac{100e^{-ts}(1+0.05s)}{(1+0.1s)(1+s)}$, $H(s) = \frac{0.5}{1+s}$

Si supponga inizialmente $t = 0$.

1.1) Progettare un regolatore $R(s)$ con struttura PI in modo che siano rispettate le seguenti specifiche:

- $|e(\infty)| = 0$ quando $d(t) = \pm 10 \text{sca}(t)$
- $|e(\infty)| \leq 0.2$ quando $d(t) = \text{sen}(\omega t)$, $0 < \omega < 0.1$
- pulsazione critica $\omega_c \geq 0.6$
- margine di fase $j_m \geq 45^\circ$

1.2) A progetto ultimato, valutare il margine di guadagno k_m .

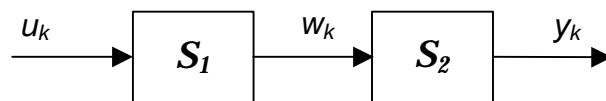
1.3) In corrispondenza del progetto precedente, discutere qual è il valore del ritardo t che fa perdere stabilità al sistema.

1.4) Supponendo di dover utilizzare un trasduttore rumoroso della variabile controllata y , valutare in quale banda di pulsazioni dovrebbe essere confinato lo spettro del rumore di misura perché il sistema progettato al punto 1.1 fornisca ancora buone prestazioni.

1.5) Ricavare una versione digitale del regolatore analogico progettato.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema dinamico a tempo discreto descritto dallo schema a blocchi in figura



dove S_1 e S_2 sono due sistemi dinamici lineari descritti dalle seguenti relazioni :

$$\Sigma_1 : w_{k+1} = -2w_k + 2u_k$$

$$\Sigma_2 : Y(z) = \frac{10}{2z-1} W(z)$$

2.1) Determinare l'uscita di equilibrio \bar{y} in corrispondenza dell'ingresso $\bar{u} = 1$.

2.2) Studiare la stabilità della condizione di equilibrio così determinata.

2.3) Ricavare l'equazione alle differenze (cioè la forma ARMA) che lega tra di loro l'ingresso u_k e l'uscita y_k .

2.4) Calcolare i primi valori (per k da 0 a 5) della risposta del sistema ad uno scalino unitario.