



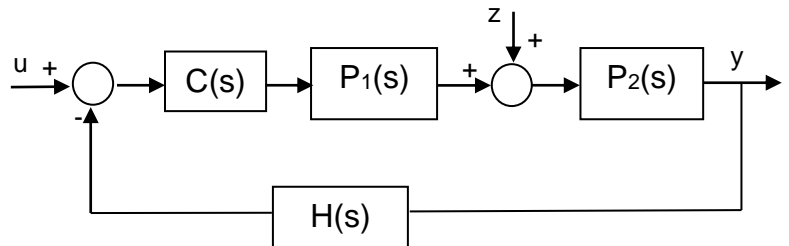
Cognome:	Nome	Matricola:	E-mail:
----------	------	------------	---------

1. Dato il sistema di controllo raffigurato, con

$$C(s) = \frac{K_c}{s}; P_1(s) = \frac{s+1}{s+4}; P_2(s) = \frac{2}{s+5}; H(s) = 0.2$$

determinare:

- Per quali valori di K_c il sistema risulta stabile a ciclo chiuso
- Il tipo di sistema di controllo
- Astatismo rispetto al disturbo costante z
- L'uscita permanente $yp(t)$ con $u(t) = 3 \delta_{-2}(t)$ e $z(t) = 0$
- L'uscita permanente $yz(t)$ con $u(t) = 0$ e $z(t) = 2 \delta_{-2}(t)$



2. (Tutti) Sia dato un processo $P(s)$ descrivibile mediante la funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{5(s/200+1)(s/400+1)}{(s/8+1)(s/50+1)(s/1000+1)}$$

Sintetizzare il sistema di controllo in figura determinando

- n
- K_c

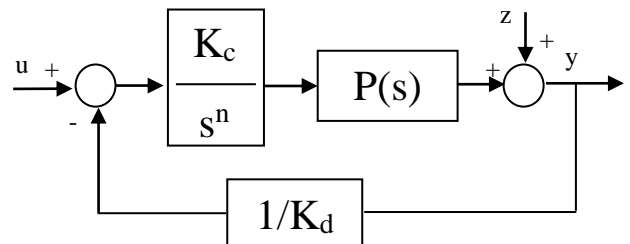
con K_d uguale a 5 in modo tale che l'errore per ingresso a rampa $u(t)=2t$ sia minore o uguale a 0.5.

Scelto il valore minimo di K_c compatibile con le specifiche, tracciare i diagrammi di

- BODE
- NYQUIST

della funzione a ciclo aperto, e determinare su questi la

- pulsazione di attraversamento ω_t e, in caso di sistema stabile a ciclo chiuso,
- i margini di stabilità (m_ϕ e m_g)



3. (Solo vecchio ordinamento) Dato il sistema qui sotto riportato,

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}, C = [0 \quad 1 \quad 2 \quad 1 \quad 0]$$

determinare:

- la controllabilità di tutte le dinamiche dall'ingresso
- L'osservabilità di tutte le dinamiche dall'uscita
- Se è possibile stabilizzare il sistema con una reazione dall'uscita
- Se è possibile stabilizzare il sistema con una reazione dallo stato
- L'evoluzione libera per $t=3$ sec con $x_0=[1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$

4. (Tutti) Dato il diagramma di **BODE** della funzione di trasferimento a ciclo aperto **F(s)** sotto riportata (non ci sono poli a parte reale positiva) determinare la rete compensatrice **R(s)** tale da assicurare $\omega_r \leq 100$ rad/sec, $m_p \leq 50^\circ$ e il rispetto, da parte del diagramma dei moduli, della finestra proibita indicata in figura. Tracciare quindi il diagramma di **NICHOLS** della funzione compensata **F'(s)=F(s)R(s)** e determinare su di esso il modulo alla risonanza **Mr** e la banda passante a -3 Decibel ω_{-3} .

