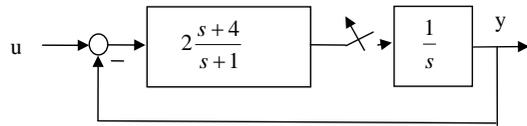


1) Si consideri la funzione di trasferimento:  $F(s) = \frac{20 \cdot (s+1)^2}{(s^2 + s + 1) \cdot (s-10)}$

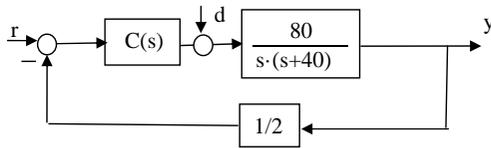
- a) Tracciarne i diagrammi di Bode asintotici
- b) Tracciarne il diagramma polare e di Nichols qualitativi
- c) Valutare le proprietà filtranti di F(s)
- d) Si consideri F la funzione d'anello aperto di un sistema in controreazione. Applicare il criterio di Nyquist per determinare la stabilità del sistema a ciclo chiuso

2) Per il sistema descritto in figura



- a) Ad interruttore chiuso, ricavare una rappresentazione ingresso-stato-uscita
- b) Sia  $u(t) = 5 - 4\sin(t - 0.1)$  l'ingresso persistente applicato. Determinare la risposta  $y(t)$  tenendo conto che l'interruttore si apre a  $t = 2$  s

3) Si consideri il sistema in retroazione in figura,



Progettare il controllore C(s) in maniera tale che

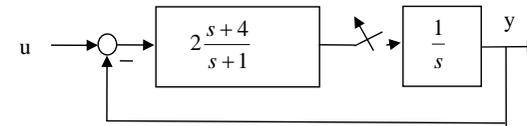
- a)  $e_y(\infty) \leq 0.01$  per un riferimento  $r(t) = 2 \cdot t \cdot 1(t)$
- b)  $e_y(\infty) = 0$  per un disturbo  $d(t) = 3 \cdot 1(t)$
- c)  $\omega_s = 1$  rad/s
- d)  $m_\phi \geq 30^\circ$

Infine, si vorrebbe realizzare il controllore progettato in digitale con un tempo di campionamento di 0.05 s. Valutare se tale tempo di campionamento è sufficiente.

1) Si consideri la funzione di trasferimento:  $F(s) = \frac{20 \cdot (s+1)^2}{(s^2 + s + 1) \cdot (s-10)}$

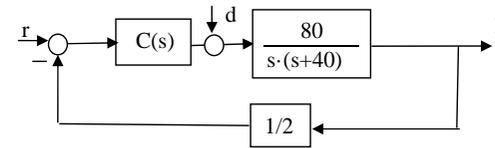
- a) Tracciarne i diagrammi di Bode asintotici
- b) Tracciarne il diagramma polare e di Nichols qualitativi
- c) Valutare le proprietà filtranti di F(s)
- d) Si consideri F la funzione d'anello aperto di un sistema in controreazione. Applicare il criterio di Nyquist per determinare la stabilità del sistema a ciclo chiuso

2) Per il sistema descritto in figura



- a) Ad interruttore chiuso, ricavare una rappresentazione ingresso-stato-uscita
- b) Sia  $u(t) = 5 - 4\sin(t - 0.1)$  l'ingresso persistente applicato. Determinare la risposta  $y(t)$  tenendo conto che l'interruttore si apre a  $t = 2$  s

3) Si consideri il sistema in retroazione in figura,



Progettare il controllore C(s) in maniera tale che

- a)  $e_y(\infty) \leq 0.01$  per un riferimento  $r(t) = 2 \cdot t \cdot 1(t)$
- b)  $e_y(\infty) = 0$  per un disturbo  $d(t) = 3 \cdot 1(t)$
- c)  $\omega_s = 1$  rad/s
- d)  $m_\phi \geq 30^\circ$

Infine, si vorrebbe realizzare il controllore progettato in digitale con un tempo di campionamento di 0.05 s. Valutare se tale tempo di campionamento è sufficiente.