

Prova scritta di FONDAMENTI DI AUTOMATICA

11 febbraio 2015

[La soluzione dei problemi di progetto richiede (1) la spiegazione delle scelte di progetto (2) uno schema a blocchi del sistema di controllo in cui compaiano i segnali con lo stesso simbolo con cui sono indicati nel testo (3) l'espressione finale del controllore. Eventuali diagrammi di Bode, luoghi delle radici, etc., vanno tracciati prima e dopo la compensazione.]

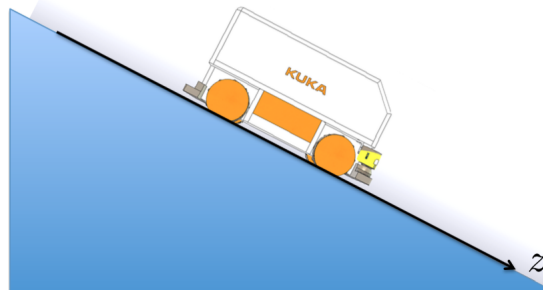
Problema 1

Si consideri uno sistema a retroazione negativa unitaria nel quale la funzione di trasferimento del ramo diretto vale

$$F(s) = k \frac{s}{s^2 + 100}$$

- Utilizzando il criterio di Nyquist, si studi la stabilità del sistema retroazionato al variare di k (positivo e negativo), e si verifichi il risultato con il criterio di Routh.
- Posto $k = 1$, si calcoli il valore dell'uscita a regime permanente del sistema retroazionato in corrispondenza a un ingresso $r = \delta_{-1}(t)$. Cosa osservate?
- Posto $k = 1$, si calcoli il valore dell'uscita a regime permanente del sistema retroazionato in corrispondenza a un ingresso $r = \sin 10t$. Cosa osservate?

Problema 2



Il moto lungo un piano inclinato di un robot mobile su ruote è governato dall'equazione

$$m\ddot{z} + c\dot{z} = f - mg \sin \alpha$$

dove m è la massa totale del robot, c è il coefficiente di attrito viscoso, f è la forza di trazione e α l'inclinazione del piano. Supponendo di avere a disposizione una misura di z , si progetti un controllore *di dimensione minima* in grado di posizionare il carrello ad una certa z_d desiderata qualunque sia il valore di m , c e α .

Problema 3

Si consideri il sistema descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= 2x_1 - 3x_2 + u \\ \dot{x}_2 &= x_1 - 2x_2 + u \\ y &= x_1 - x_2 \end{aligned}$$

- Si costruisca un dispositivo in grado di fornire asintoticamente una stima dello stato.
- E' possibile stabilizzare il sistema mediante una retroazione dall'uscita? E mediante una retroazione dallo stato?