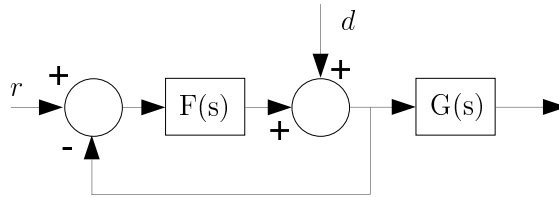


**Esame di Fondamenti di Automatica***14 Settembre 1999*

[1] Dato il sistema di figura con



$$F(s) = \frac{s+1}{s+2}, \quad G(s) = \frac{1}{s+1}$$

- i) Individuare una rappresentazione con lo spazio di stato del sistema interconnesso.
- ii) Calcolare la risposta a regime permanente, se esiste, del sistema interconnesso al disturbo  $d(t) = (3 - \sin 2t)\delta_{-1}(t)$ .

[2] Dato un sistema caratterizzato dalla funzione di trasferimento

$$F(s) = \frac{K(3s+12)(s+z)}{s^3}, \quad z > 0.$$

chiuso in controreazione unitaria.

- i) Tracciare il luogo delle radici al variare di  $K$ .
- ii) Per quali valori di  $z$  e  $K$  le radici del sistema ad anello chiuso sono a parte reale minore o uguale di  $-1$ ?

[3] Sia dato un carrello di massa  $m$  che si muove lungo un piano inclinato di  $\alpha$  gradi e di lunghezza  $\ell$ . Il carrello parte dalla base, è mosso da un sistema di trazione che genera una forza  $f$  ed è soggetto a una forza di attrito proporzionale alla velocità secondo una costante  $\mu$ .

- i) Individuare il modello dinamico del sistema descritto.
- ii) Supponendo di poter misurare la posizione del carrello lungo il piano, e considerando  $f$  come ingresso di controllo, progettare un controllore tale da assicurare che il carrello si posizioni esattamente ad una distanza  $d$  dalla base. Fornire lo schema a blocchi corrispondente.
- iii) Individuare un nuovo controllore che oltre alla specifica *ii*) assicuri che il carrello rimanga sempre sul piano inclinato.

Dati :  $m = 1$  ,  $\mu = 0.5$ ,  $\alpha = 17.5$ ,  $\ell = 10$ ,  $d = 9.3$ .

[4] Fornire un esempio di due sistemi non instabili tali che la loro serie risulti instabile.