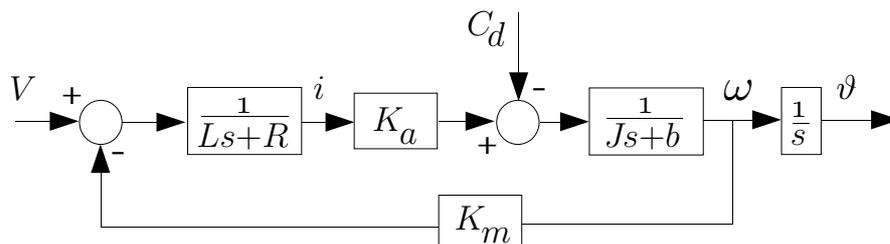


**Esame di Fondamenti di Automatica**

14 Aprile 2000

Lo schema a blocchi di figura rappresenta un motore elettrico a corrente continua controllato sulla tensione di eccitazione.  $R$ ,  $L$  e  $i$  indicano rispettivamente la resistenza, l'induttanza e la corrente del circuito equivalente d'armatura alimentato dalla tensione di controllo  $V$  e sulla quale agisce una forza contro-elettromotrice proporzionale alla velocità angolare dell'albero motore  $\omega$  secondo un coefficiente  $K_m$ . Sull'albero motore, la cui posizione angolare è indicata con  $\vartheta$ , caratterizzato da un momento d'inerzia  $J$  e un coefficiente di attrito viscoso  $b$  agiscono una coppia proporzionale all'intensità di corrente  $i$  secondo un coefficiente  $K_a$  e coppie di disturbo  $C_d$ . Si richiede di

- i) individuare una rappresentazione con lo spazio di stato del sistema considerato;
- ii) studiare la stabilità del sistema e dare un'interpretazione fisica del risultato;
- iii) chiudendo il sistema in controreazione dalla misura della velocità angolare, è possibile con un controllore statico assicurare una qualsiasi velocità angolare desiderata costante in uscita?
- iv) chiudendo il sistema in controreazione dalla misura della posizione angolare, è possibile con un controllore statico assicurare una qualsiasi velocità angolare desiderata costante in uscita? Posizione desiderata costante?



- [2] Dato il sistema descritto dalla funzione di trasferimento

$$F(s) = K \frac{(10s - 5)^2}{(s - 1)(s^2 + 2s + 5)}$$

chiuso in controreazione, si tracci il luogo delle radici ( $K \in \mathbb{R}$ ).

- [3] Fornire una rappresentazione con lo spazio di stato per un sistema caratterizzato da una costante di tempo  $\tau = 0.01s$  ed un guadagno  $K = -10$ .

- [4] Sia dato il sistema

$$F(s) = \frac{K}{1 + s\tau}, \quad \tau > 0,$$

in uno schema a controreazione unitaria e sia presente un disturbo additivo  $d(t) = A \sin(\omega t)$  agente sull'uscita di  $F(s)$ . Si determini, tramite un'analisi approssimata, il campo dei valori di  $K$  tali da garantire che la componente relativa al disturbo nell'uscita a regime permanente sia, in modulo, minore di  $\epsilon$  per  $\omega \in (0, 0.1/\tau]$ .