

Laboratorio 1 - Lista attività

Roberto Oboe **

April 27, 2020

1 Obiettivi

Le attività della prima sessione di laboratorio sono tre:

1. Valutazione tramite esperimenti virtuali dei coefficienti di attrito viscoso e statico del motore assegnato
2. Realizzazione del controllo di posizione del motore virtuale, utilizzando retroazione dallo stato misurato o stimato.
3. Compensazione feedforward del disturbo stimato (Opzionale: implementare una azione integrale al posto della compensazione FF e comparare i risultati ottenuti)

2 Misura dell'attrito

Come da slide consegnate, effettuare la valutazione della velocità di regime raggiunta con diversi comandi di corrente. Con due valori di Ω in grado di risolvere il problema di trovare il coefficiente di attrito viscoso e l'attrito statico. Con più valori, è necessaria una regressione lineare. Per quest'ultima, utilizzare lo strumento preferito.

3 Controllo di posizione con retroazione dallo stato

Modificando i file dati a lezione, si progetti un controllo LQR per il motore assegnato, considerando i parametri di inerzia ottenuti mediante gli esperimenti virtuali. Questo corrisponde ad utilizzare il motore reale su cui sono montati entrambi i dischi. Si utilizzi il coefficiente d'attrito valutato sperimentalmente al punto precedente. L'LQR venga progettato per i seguenti valori di Q ed R :

*Department di Tecnica Gestione dei Sistemi Industriali (DTG), Università di Padova - Vicenza.
phone: +39-0444-998844, Fax: +39-0444-998888.
email: roberto.oboe@unipd.it

$$\mathbf{Q} = \text{diag}\{1, 1\}, \quad R = 1 \quad (1)$$

$$\mathbf{Q} = \text{diag}\{1, 1\}, \quad R = 0.1 \quad (2)$$

$$\mathbf{Q} = \text{diag}\{1, 1\}, \quad R = 0.01 \quad (3)$$

Una volta trovato un comportamento soddisfacente per un particolare valore di $R=R^*$, cambiare Q in questo modo:

$$\mathbf{Q} = \text{diag}\{1, 0\}, \quad R = R^* \quad (4)$$

$$\mathbf{Q} = \text{diag}\{1, 100\}, \quad R = R^* \quad (5)$$

$$\mathbf{Q} = \text{diag}\{0, 1\}, \quad R = R^* \quad (6)$$

Raccogliere i dati per ogni singolo esperimento, comparare le risposte allo stesso gradino di posizione in termini di overshoot, tempo di salita ed errore a regime. Tabellare anche i guadagni di retroazione e gli autovalori per ogni scelta di Q ed R .

Per quel che riguarda il controllo, le attività da fare sono le seguenti:

1. Usare la retroazione del sistema 2x2 con la pseudo-misura
2. Costruire uno stimatore 2x2 che abbia una velocità 2-4 volte maggiore della retroazione
3. Verificare l'effetto di disturbi applicati sul motore, sia sulle misure che sulle stime (comparare stato vero e stato stimato)

4 Compensazione feedforward del disturbo stimato

Modificando lo schema dato a lezione, si implementi lo stimatore per il sistema aumentato, in cui i parametri inseriti sono quelli nominali (attrito nullo, inerzie e costanti di coppia nominali).

Si progetti il controllo LQR per il solo sistema 2x2 e si costruisca il controllo in retroazione basato su un solo valore di Q ed R (quello ritenuto soddisfacente al passo precedente).

Si valuti la risposta al gradino senza e con compensazione feedforward del disturbo stimato. Si valutino le variabili di stato misurate e stimate con e senza disturbi.

Si valuti la risposta alla rampa con e senza compensazione feedforward.