

## Esercitazione II: identificazione basata sulla minimizzazione dell'errore di predizione

Si considerino i dati ottenuti durante l'Esercitazione I

- $U(k)$ : serie storica di ingresso costante.
- $Y_{arx}(k)$ : serie storica di uscita ottenuta simulando un modello ARX avente i seguenti polinomi caratteristici:

$$A(q) = 1 + 0.2 q^{-1} + 0.3 q^{-2} \quad B(q) = q^{-1}$$

- $Y_{oe}(k)$ : serie storica di uscita ottenuta simulando un modello OE avente i seguenti polinomi caratteristici:

$$F(q) = 1 + 0.2 q^{-1} + 0.3 q^{-2} \quad B(q) = q^{-1}$$

Lo studente

- Scriva due script matlab, uno per modello, che calcolino la media dei quadrati degli errore di predizione dati i valori dei parametri  $\theta$  ed il vettore dei dati  $Z^N$

$$V(\theta, Z^N) = \frac{1}{2N} \left( \sum_{k=1}^N \varepsilon_p(k)^2 \right) = \frac{1}{2N} \left( \sum_{k=1}^N \left( y(k) - \hat{y}(k|\theta, Z^{k-1}) \right)^2 \right)$$

- Scriva uno script che, sfruttando le funzioni definite al punto precedente,
  - stimi i modelli che minimizzino la cifra di penalizzazione descritta precedentemente.

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta} V(\theta, Z^N)$$

- che valuti l'errore di stima così definito

$$e_s = \hat{\theta} - \theta_0$$

dove  $\theta_0$  indica i parametri usati per generare i dati nell'esercitazione precedente.

- confronti la cifre di merito calcolate utilizzando parametri stimati  $V(\hat{\theta}, Z^N)$  e quelli usati in simulazione  $V(\theta_0, Z^N)$

### Comandi matlab utili

- **fminsearch**: risolve ottimizzazione non vincolata non lineare;
- **@**: operatore di definizione di funzione implicita;
- **disp**: comando che esegue una stampa a video di una stringa.