

**Prova Intermedia di IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEI DATI del  
16.12.2003**

**Esercizio.** Il file `Dati#.mat` (in cui `#` rappresenta il numero progressivo assegnato a ciascun candidato) contiene tre set di dati ingresso-uscita  $[u_1 \ y_1]$ ,  $[u_2 \ y_2]$ ,  $[u_3 \ y_3]$ , generati da un sistema lineare incognito, in cui:

- $y_i$  rappresenta l'uscita del sistema corrispondente all'ingresso  $u_i$ , con  $i = 1, 2, 3$ ;
  - $\mathbf{t}$  rappresenta il vettore dei tempi;
  - $T_c$  rappresenta il tempo di campionamento.
- a) Utilizzando il set di dati  $[u_1 \ y_1]$ , determinare il miglior modello ARX in base al criterio AIC per la selezione ottima dell'ordine, tra tutti quelli con ritardo ingresso-uscita  $nk = 1$ . Riportare l'ordine del modello così ottenuto.
- b) Si considerino modelli di struttura ARMAX ed OE. Utilizzando il set di dati  $[u_i \ y_i]$  che si ritiene più opportuno, determinare il modello più adatto a descrivere il sistema incognito nell'intervallo di frequenze (rad/sec)  $[0 \ \frac{\pi}{T_c}]$ . Motivare la scelta in base alle tecniche di validazione studiate. Riportare la struttura e l'ordine del modello identificato e l'espressione delle funzioni di trasferimento  $G(z)$  (da  $u(t)$  a  $y(t)$ ) e  $H(z)$  (dal rumore  $e(t)$  a  $y(t)$ ).
- c) Utilizzando il set di dati  $[u_i \ y_i]$  che si ritiene più opportuno, determinare il modello più adatto a descrivere il sistema incognito nell'intervallo di frequenze (rad/sec)  $[0 \ 3]$  tra tutti quelli che hanno al massimo **due poli** nel canale deterministico (ovvero quello con ingresso  $u$ ). Riportare l'espressione della funzione di trasferimento  $G(z)$  da  $u(t)$  a  $y(t)$  del modello identificato e il valore dei poli di tale funzione.
- d) Utilizzando il modello identificato al punto b), stimare il guadagno in continua e il picco di risonanza del sistema incognito (entrambi in dB). Stimare inoltre il tempo di assestamento al 2% nella risposta al gradino.

Per ogni punto riportare nel testo, in maniera sintetica, il set di dati utilizzato, le operazioni effettuate sul set di dati a disposizione e il procedimento seguito. Salvare la propria sessione di identificazione in formato `ident`, nel file `NomeCognome.sid` (sostituendo ovviamente il proprio nome e cognome!).

**Esercizio.**

a) : Ordine modello ARX :

b) :  $\left[ \begin{array}{l} \text{Struttura e ordine del modello} = \\ G(z) = \\ H(z) = \end{array} \right.$

c) :  $\left[ \begin{array}{l} G(z) = \\ \text{poli} = \end{array} \right.$

d) :  $\left[ \begin{array}{l} \text{guadagno} = \\ \text{picco} = \\ \text{tempo di assest.} = \end{array} \right.$