

## Esercizio Esempio 03

Dato il sistema nello spazio degli stati a tempo discreto descritto dalle matrici assegnate  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ , con tempo di campionamento  $T_s = 0.3s$ , e per una durata della simulazione di  $100s$ , determinare:

1. Il banco di osservatori con ingressi non noti (UIO) per l'isolamento dei guasti a gradino di ampiezza unitaria che iniziano ad un tempo pari alla metà della durata della simulazione, sui sensori di ingresso; si esegua il progetto degli UIO in Matlab e lo schema della simulazione in Simulink.
2. Il banco di filtri di Kalman per l'isolamento dei guasti a gradino di ampiezza unitaria che iniziano ad un tempo pari alla metà della durata della simulazione, sui sensori d'uscita; i rumori sui sensori sono descritti da processi gaussiani incorrelati a media nulla e varianze secondo i valori:

$q_1 = (0.9 \cdot 0.1)^2;$	Rumore sul primo ingresso
$q_2 = (0.4 \cdot 0.1)^2;$	Rumore sul secondo ingresso
$r_1 = (0.8)^2;$	Rumore sulla prima uscita
$r_2 = (0.3)^2; \%$	Rumore sulla seconda uscita

Si esegua il progetto dei filtri di Kalman in Matlab e lo schema della simulazione in Simulink.

3. Il banco di reti neurali e sistemi fuzzy con 1 ingresso ed 1 uscita in grado di isolare i guasti sui sensori di ingresso e di uscita. Si utilizzi un tempo di campionamento  $T_s = 0.3s$  per una durata della simulazione di almeno  $9000s$ . Si generino gli ingressi di training attraverso il blocco Simulink del rumore casuale uniforme di ampiezza  $\pm 0.9$  per il primo ingresso e  $\pm 0.4$  per il secondo ingresso. Si esegua il training in Matlab e gli schemi per le simulazioni in Simulink. Per le possibili combinazioni di singolo ingresso con singola uscita, provare l'apprendimento dei sistemi, ad esempio con i seguenti segnali di ingresso:

- i)  $u_i(k), y_j(k-1)$
- ii)  $u_i(k), u_i(k-1), y_j(k-1)$
- iii)  $u_i(k), u_i(k-1), u_i(k-2), y_j(k-1), y_j(k-2)$