

## Esercizio

Dato il sistema nello spazio degli stati a tempo discreto descritto dalle matrici assegnate  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ , con tempo di campionamento  $T_s = 0.01s$ , e per una durata della simulazione di  $10s$ , determinare:

1. Il banco di osservatori con ingressi non noti (UIO) per l'isolamento dei guasti a gradino di ampiezza unitaria che iniziano a  $5s$  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 a  $5s$  sui sensori d'uscita; i rumori sui sensori sono descritti da processi gaussiani incorrelati a media nulla e varianze secondo i valori:

$$q1 = (0.05)^2; \% \text{ Rumore su } u1$$

$$q2 = (0.03)^2; \% \text{ Rumore su } u2$$

$$r1 = (0.15)^2; \% \text{ Rumore su } y1$$

$$r2 = (0.2)^2; \% \text{ Rumore su } y2$$

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  $T_s = 0.05s$  per una durata della simulazione di almeno  $300s$ . Si esegua il training in Matlab e gli schemi per le simulazioni in Simulink.