

Nome e Cognome:.....

Matricola:.....

### Teoria dei Sistemi

6 Giugno 2019

1) Si consideri il sistema a tempo discreto

$$\begin{aligned}x(t+1) &= \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & -1.5 \\ 0 & 1 & 1.5 \end{pmatrix} x(t) + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} u(t) \\ y(t) &= (0 \ 1 \ 0) x(t)\end{aligned}$$

- a) Si calcolino le matrici che caratterizzano il modello esplicito nel dominio del tempo
- b) Studiare l'eccitabilità e l'osservabilità dei modi
- c) Si calcoli l'insieme degli stati iniziali per i quali la risposta in evoluzione libera **nello stato** tende a zero al crescere del tempo
- d) Tracciare lo schema di simulazione.
- e) Si calcoli la risposta forzata in uscita e, se esiste, a regime permanente all'ingresso

$$u(t) = \delta_{-1}(t) - \delta_{-1}(t-1)$$

Giustificare la risposta

2) Per la funzione di trasferimento

$$F(s) = \frac{s^2 + 3s - 4}{(s^2 + 100)(10s + 1)}$$

- a) Si calcoli una realizzazione minima in forma canonica osservabile
  - b) Si traccino i diagrammi qualitativi di Bode e polare relativi alla funzione di trasferimento
- 3) Illustrare il procedimento di calcolo delle matrici che caratterizzano un sistema discretizzato, mettendo in evidenza le relazioni che esistono tra gli autovalori e gli autovettori del sistema continuo e gli autovalori ed autovettori del discretizzato associato