Esercizi sulla Raggiungibilitá

- Matrice di Raggiungibilitá:

$$R = \left(B|AB|A^2B|\cdots|A^{n-1}B\right) \tag{1}$$

- Sottospazio di Raggiungibilitá: $ImgR = \mathcal{R}$

Calcolare la dimensione del sottospazio di raggiungibilitá:

- Esercizio SISO:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \ B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{2}$$

- Esercizio SISO (TC e TD):

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \ B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{3}$$

- Esercizio MIMO:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \ B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \tag{4}$$

- Forma Standard di Raggiungibilitá:

Costruire la forma standard di raggiungibilitá

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{5}$$

- Forma Canonica di Controllo:

Costruire la forma canonica di controllo

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{6}$$

- Retroazione degli stati:

Costruire se esiste una retroazione che stabilizza il sistema:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{7}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{8}$$

● Lemma di Hymann:

Costruire una retroazione che rende il sistema raggiungibile con un solo ingresso

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \tag{9}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \tag{10}$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \tag{11}$$

● Costruire se possibile una retroazione degli stati che porti il sistema nello stato zero in un numero finito di passi:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \tag{12}$$

- Se esiste trovare una retroazione che porti gli autovaliori in -1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0-1 & \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{13}$$

- studiare osservabilitá e ricostruibilitá dei sistemi TD

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \; C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{14}$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \; C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{15}$$

- studiare Osservabilitá e Raggingibilitá e trovare F.d.T.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0-1 & \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \; C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{16}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \; C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{17}$$