

Nullraum für ein Matrix

A $m \times n$

$$\text{Null } A = \{x \in \mathbb{R}^n \mid Ax = 0\}$$

$$A \sim R \quad \text{Null } A = \text{Null } R$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & -1 \\ 2 & 4 & 0 & -8 \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = R$$

$$R \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = 0$$

$$x_1 + 2x_2 + 4x_4 = 0$$

$$x_3 + 3x_4 = 0$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = x_2 \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + x_4 \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Null } A = \text{Span} \left\{ \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix} \right\}$$

Nullrum för en matrix

$$A_{m \times n}$$

$$\text{Null } A = \{x \in \mathbb{R}^n \mid Ax = 0\}$$

$$A \sim R \quad \text{Null } A = \text{Null } R$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & -1 \\ 2 & 4 & 0 & -8 \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = R$$

↑ ↑

$$R \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = 0$$

$$x_1 + 2x_2 + 4x_4 = 0$$

$$x_3 + 3x_4 = 0$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = x_2 \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + x_4 \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Null } A = \text{Span} \left\{ \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix} \right\}$$