

# Lineární algebra 1

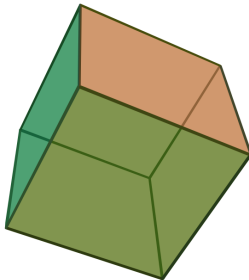
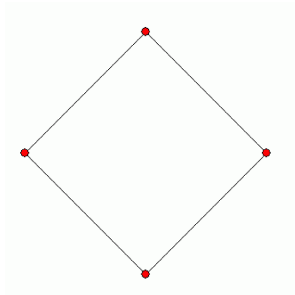
Martin Balko

10. přednáška

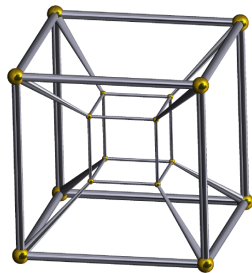
7. prosince 2021



# Dimenze

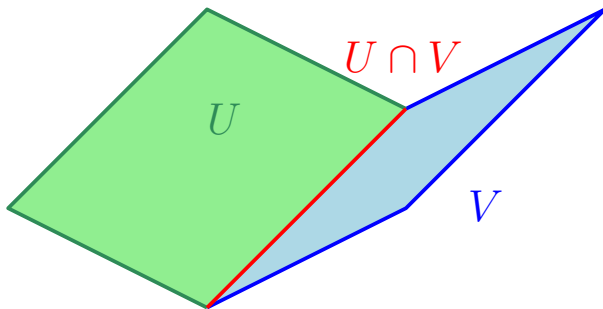


Zdroj: <https://en.wikipedia.org>



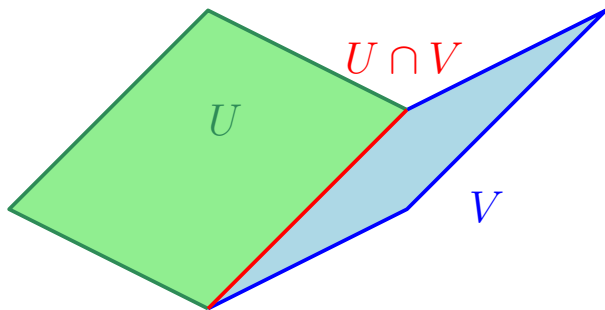
## Příklady spojení podprostorů

## Příklady spojení podprostorů



$$U + V = \text{span}(U \cup V)$$

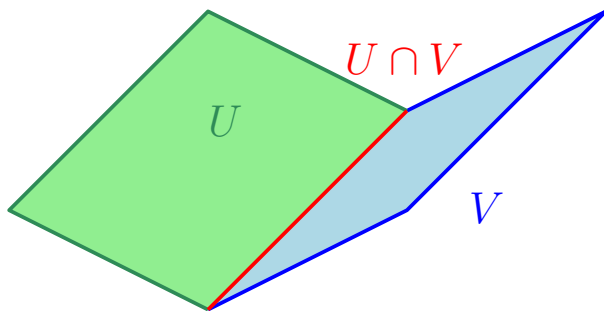
## Příklady spojení podprostorů



$$U + V = \text{span}(U \cup V)$$

- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\}$ ,

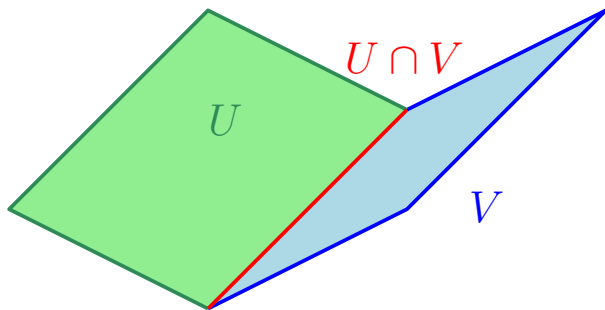
## Příklady spojení podprostorů



$$U + V = \text{span}(U \cup V)$$

- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,

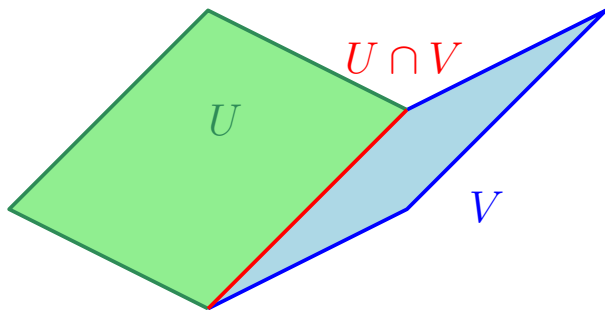
## Příklady spojení podprostorů



$$U + V = \text{span}(U \cup V)$$

- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,

## Příklady spojení podprostorů

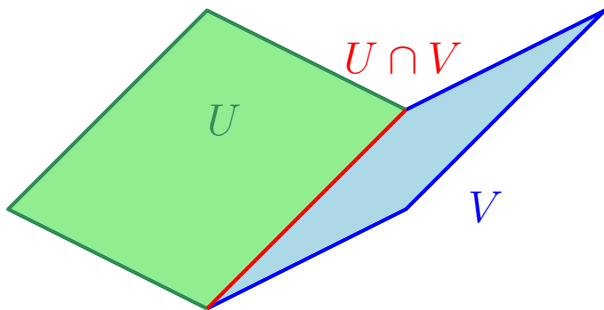


$$U + V = \text{span}(U \cup V)$$

- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,
- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{(1, 2)^\top\} + \text{span}\{(3, 4)^\top\}$ ,



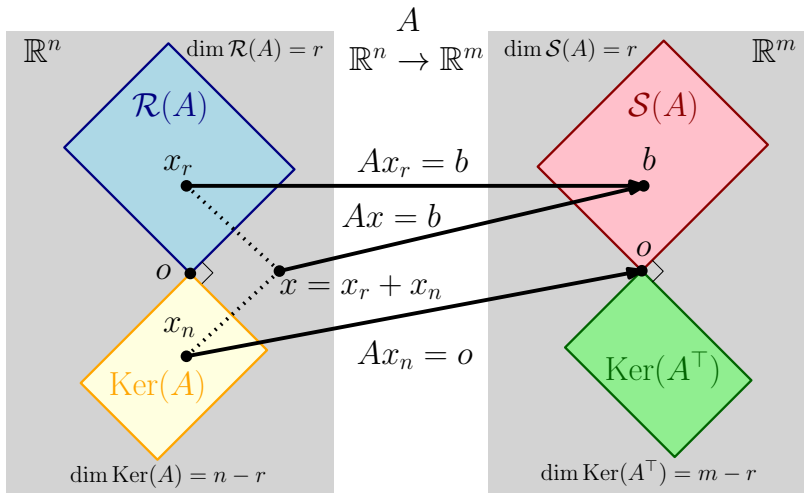
## Příklady spojení podprostorů



$$U + V = \text{span}(U \cup V)$$

- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1\} + \text{span}\{\mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,
- $\mathbb{R}^3 = \text{span}\{\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2\} + \text{span}\{\mathbf{e}_3\}$ ,
- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{(1, 2)^\top\} + \text{span}\{(3, 4)^\top\}$ ,
- $\mathbb{R}^2 = \text{span}\{(1, 2)^\top\} + \text{span}\{(3, 4)^\top\} + \text{span}\{(5, 6)^\top\}$ .

# Maticové prostory



$$Ax = A(x_r + x_n) = Ax_r + Ax_n = Ax_r$$

## Příklady maticových prostorů

## Příklady maticových prostorů

- Mějme reálnou matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

## Příklady maticových prostorů

- Mějme reálnou matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- **Sloupcovým prostorem** je  $\mathcal{S}(A) = \text{span}\{(1, 0)^\top, (1, 1)^\top, (1, 0)^\top\}$

## Příklady maticových prostorů

- Mějme reálnou matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

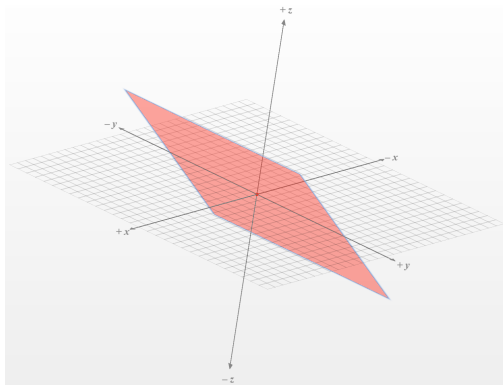
- Sloupcovým prostorem** je  $\mathcal{S}(A) = \text{span}\{(1, 0)^\top, (1, 1)^\top, (1, 0)^\top\} = \mathbb{R}^2$ .

## Příklady maticových prostorů

- Mějme reálnou matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- Sloupcovým prostorem** je  $\mathcal{S}(A) = \text{span}\{(1, 0)^\top, (1, 1)^\top, (1, 0)^\top\} = \mathbb{R}^2$ .
- Řádkovým prostorem** je  $\mathcal{R}(A) = \text{span}\{(1, 1, 1)^\top, (0, 1, 0)^\top\}$ .

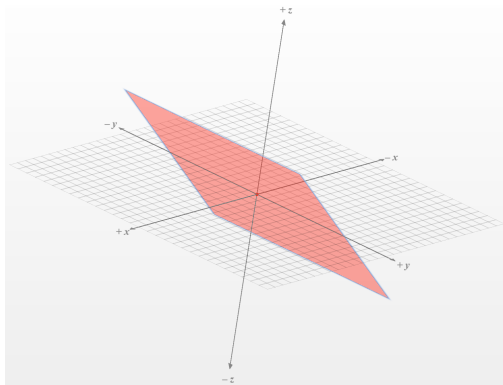


## Příklady maticových prostorů

- Mějme reálnou matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- Sloupcovým prostorem** je  $\mathcal{S}(A) = \text{span}\{(1, 0)^\top, (1, 1)^\top, (1, 0)^\top\} = \mathbb{R}^2$ .
- Řádkovým prostorem** je  $\mathcal{R}(A) = \text{span}\{(1, 1, 1)^\top, (0, 1, 0)^\top\}$ .



- Jádrem** je  $\text{Ker}(A) = \{(x, 0, -x) : x \in \mathbb{R}\}$

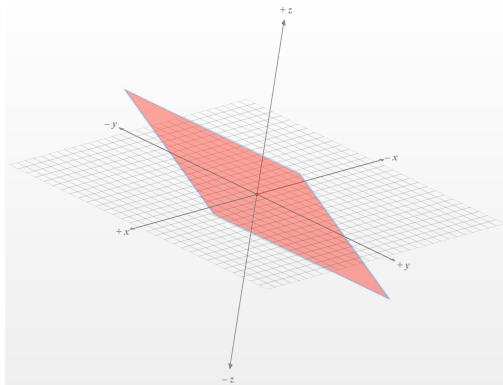


## Příklady maticových prostorů

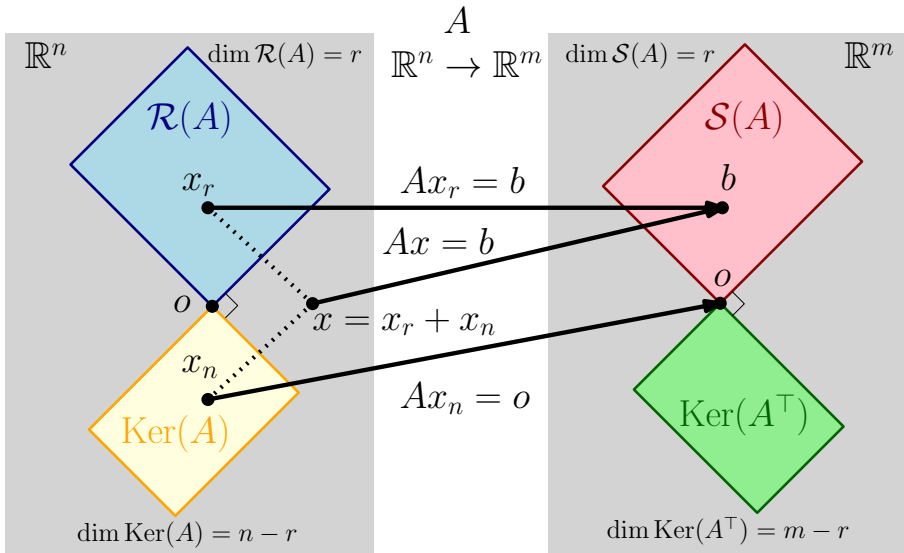
- Mějme reálnou matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- Sloupcovým prostorem** je  $\mathcal{S}(A) = \text{span}\{(1, 0)^\top, (1, 1)^\top, (1, 0)^\top\} = \mathbb{R}^2$ .
- Řádkovým prostorem** je  $\mathcal{R}(A) = \text{span}\{(1, 1, 1)^\top, (0, 1, 0)^\top\}$ .



- Jádrem** je  $\text{Ker}(A) = \{(x, 0, -x) : x \in \mathbb{R}\} = \text{span}\{(1, 0, -1)^\top\}$ .



$$Ax = A(x_r + x_n) = Ax_r + Ax_n = Ax_r$$

Děkuji za pozornost.