

# Osnove geometrijskega modeliranja in računalniške grafike

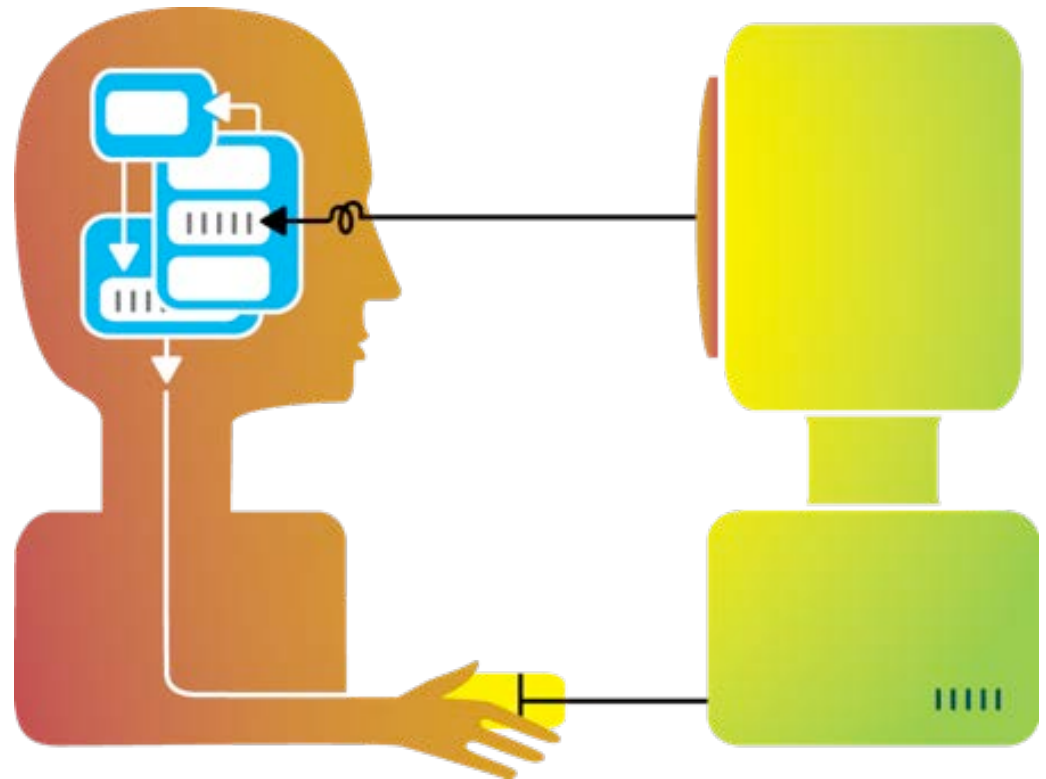
Del 2: Računalniška grafika

# Interaktivni sistemi

---

## ▶ interaktivni grafični sistem:

- ▶ vhodne naprave:
  - ▶ tipkovnica, miška, grafične tablice
- ▶ osveževanje slike:
  - ▶ slikovni pomnilnik
- ▶ izhodne naprave:
  - ▶ prikazovalnik



# Uvod

---

- ▶ **interaktivnost:**
  - ▶ geometrijske transformacije
- ▶ **2D in 3D gledanje:**
  - ▶ projekcije
  - ▶ odstranjevanje zakritih ploskev
- ▶ **osvetlitveni modeli:**
  - ▶ senčenje
  - ▶ upodabljanje
  - ▶ teksture



# Geometrijske transformacije

---

- ▶ **Osnovne transformacije**
  - ▶ Premestitev (translacija)
  - ▶ Skaliranje (razteg oziroma krčenje)
  - ▶ Zasuk (rotacija)
  
- ▶ **Posebne**
  - ▶ Zrcaljenje (mirroring ali reflection)
  - ▶ Strig (shear)



# Geometrijske transformacije

---

## ▶ Uporaba:

- ▶ Spreminjanje pogleda
- ▶ Spreminjanje modelov
- ▶ Sestavljanje objektov (CSG)
- ▶ Animacija



# Geometrijske transformacije

---

## Rigidne

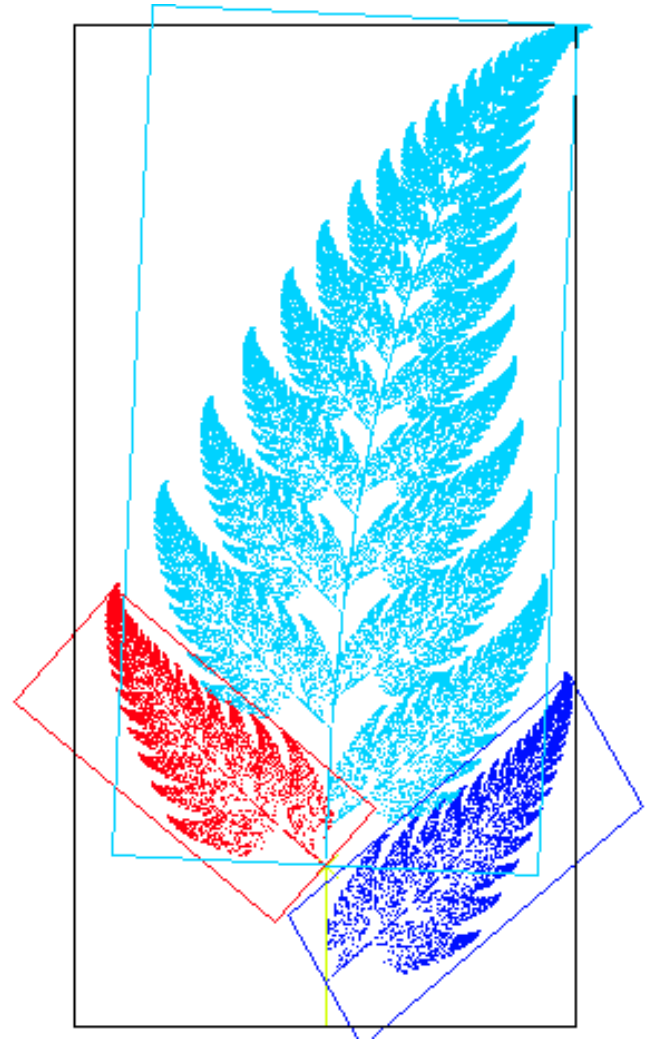
- ▶ Ohranjajo razdalje in kote
  - ▶ premik, zasuk

## Konformne

- ▶ Ohranjajo kote
  - ▶ Uniformno skaliranje

## Afine

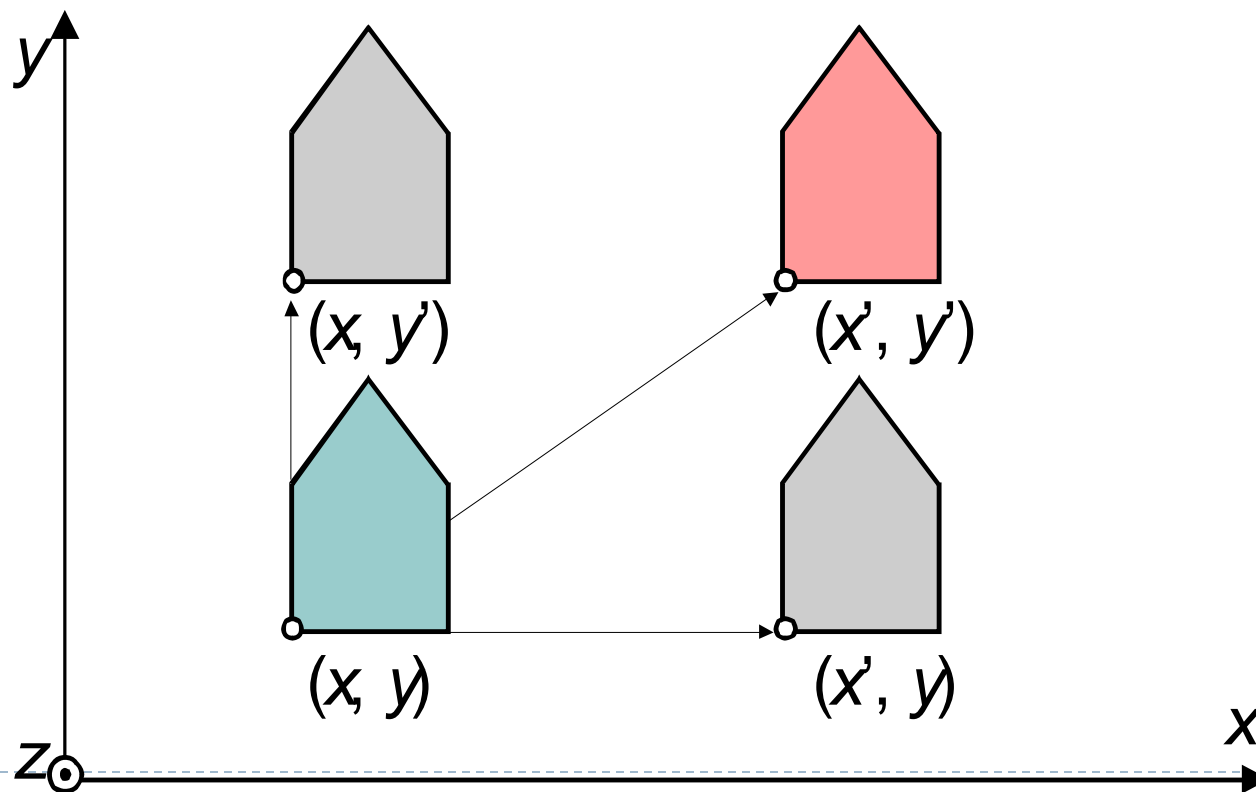
- ▶ Ohranjajo paralelizme
  - ▶ neenotno skaliranje, strig
  - ▶ Črte ostanejo črte



# Geometrijske transformacije

---

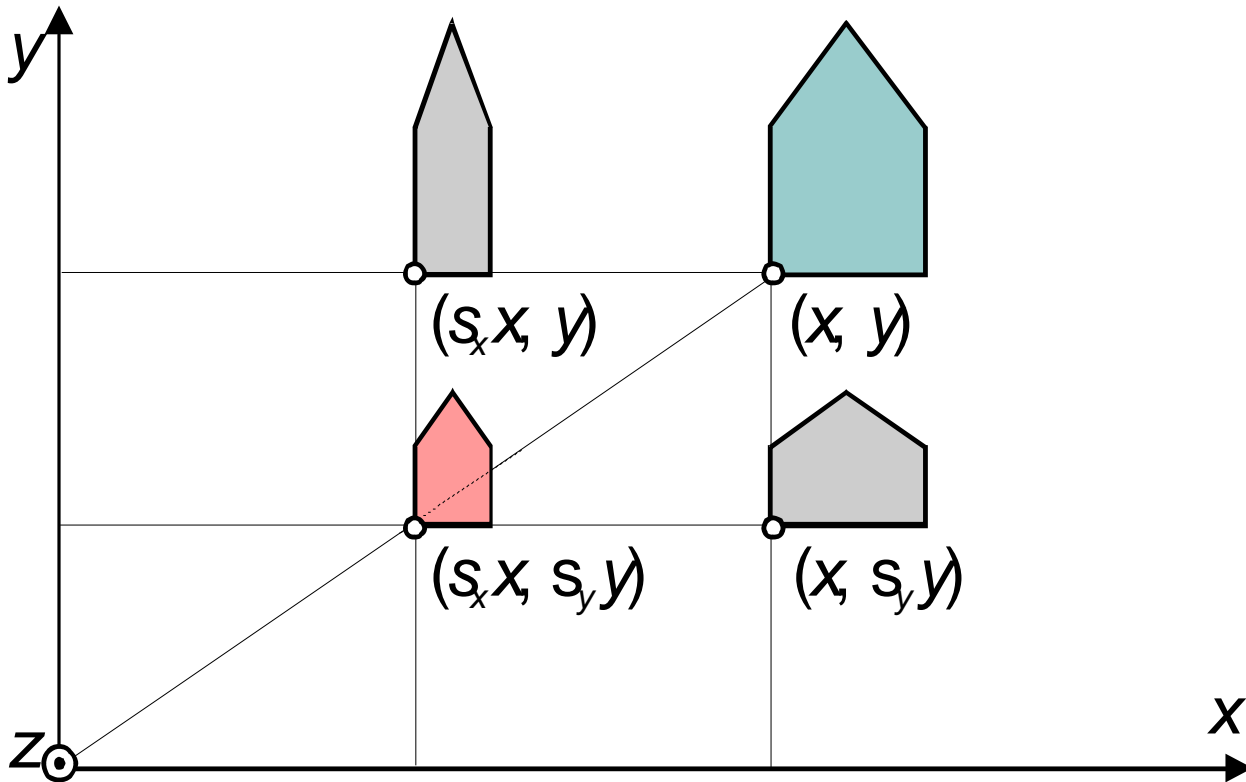
► Premestitev: 
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix}$$



# Geometrijske transformacije

► 2D skaliranje

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$



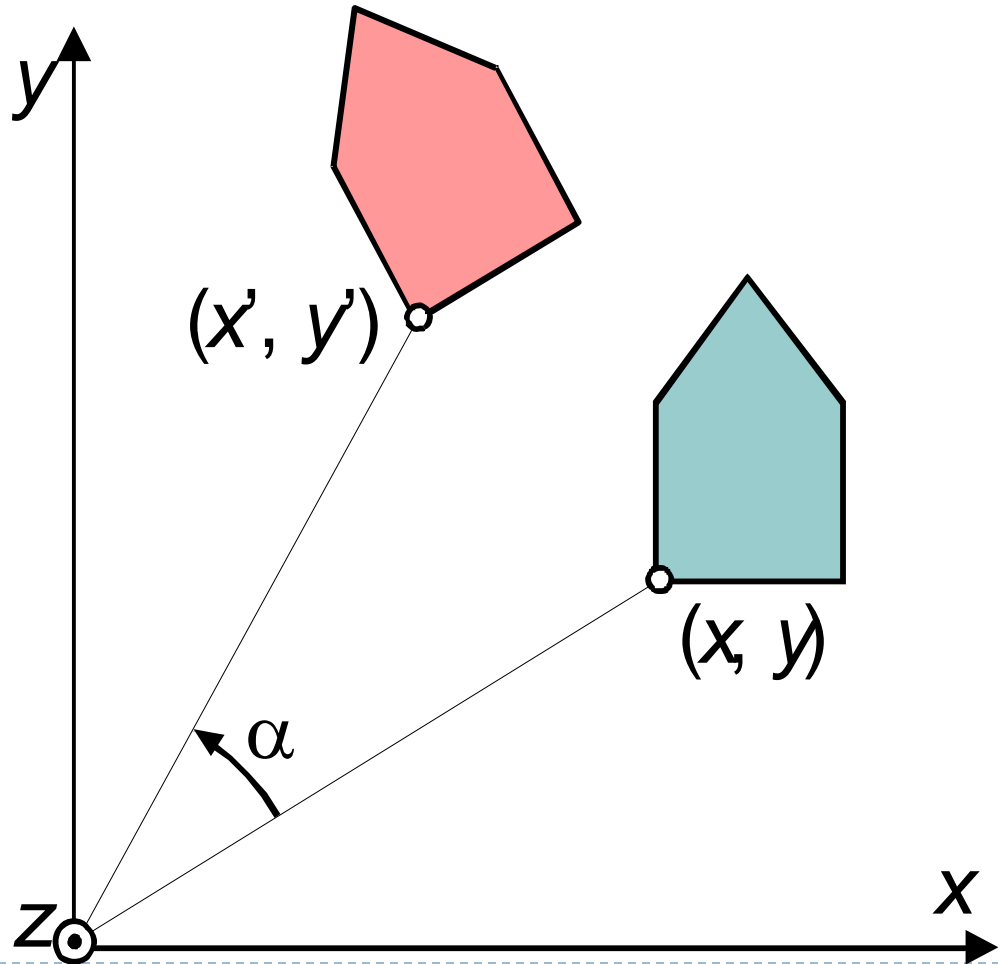


# Geometrijske transformacije

---

► 2D zasuk:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$



# Geometrijske transformacije

Zrcaljenje:  $p' = E, p$

a) čez os  $x$

b) čez os  $y$

c) čez  $y = x$

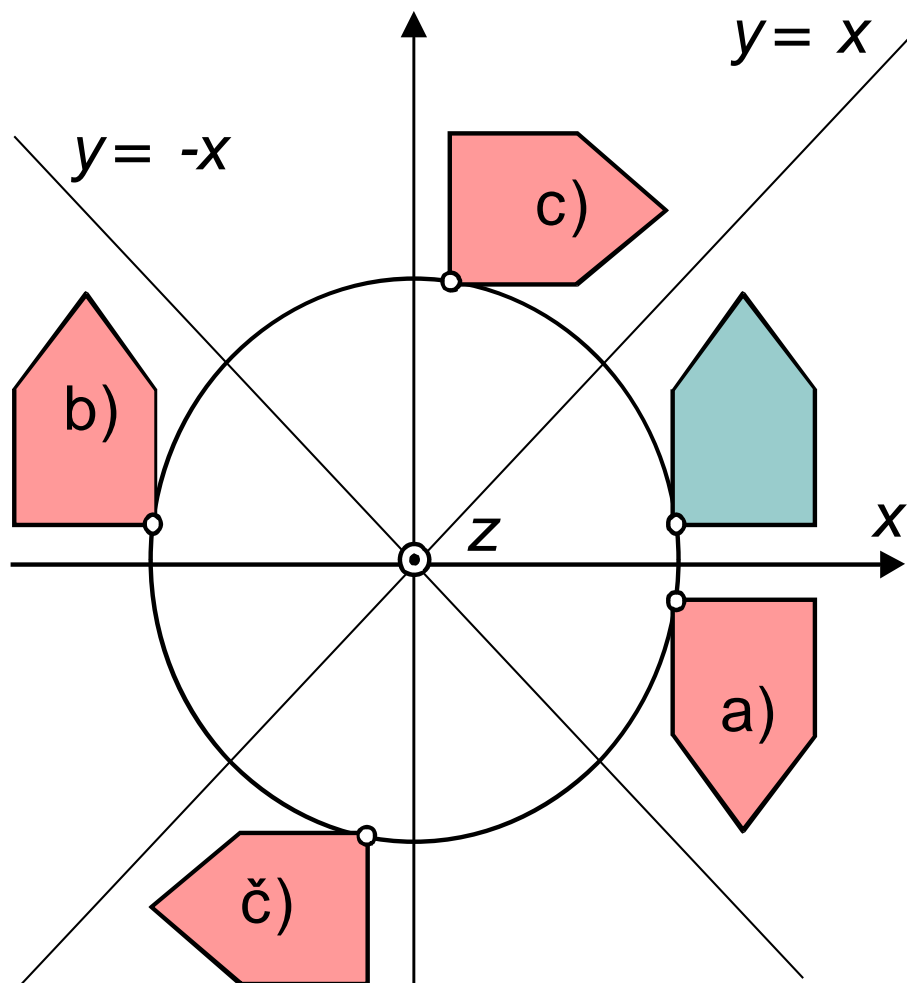
č) čez  $y = -x$

$$E_{x=0} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$E_{y=x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$E_{y=0} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$E_{y=-x} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$



# Geometrijske transformacije

---

## ▶ Homogeni koordinatni sistem

- ▶ vse transformacije so določene kot množenje matrik

- ▶ translacija

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

- ▶ ostale transformacije

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- ▶ kompozicija geometrijskih transformacij



# Geometrijske transformacije

---

- ▶ Kompozicija transformacij
  - ▶ množenje matrik

