

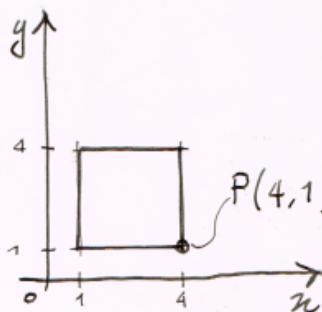
TRASFORMAZIONI

In COMPUTER GRAPHICS l'editing delle geometrie avviene prevalentemente attraverso le principali operazioni di TRASFORMAZIONE:

TRASLATORIE / ROTAZIONE / SCALAT.



Tali operazioni sono generalmente rappresentate in forma di MATRICI

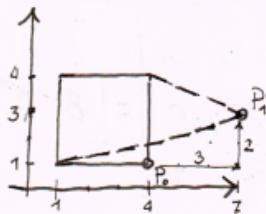


$$P: \begin{bmatrix} 4 & 1 & 1^{\otimes} \end{bmatrix}$$

attraverso l'applicazione
di una coordinata
ogni volta

Per usare le MATRICI DI TRASFORMAZIONE è necessario rappresentare le coordinate cartesiane in forma di COORDINATE OMOGENEE

TRASLATIONE

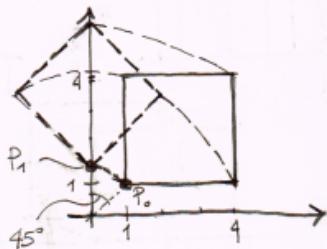


$$T(a, b) \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P_0 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 4 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 3 & 4 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 & 4 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 1 \\ P_1 \\ 7 & 3 & 1 \end{bmatrix} =$$

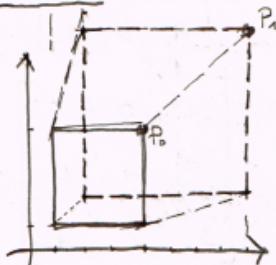
ROTATIONE



$$R(\theta) \Rightarrow \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P_0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_1 \\ 0 & \sqrt{2} & 1 \end{bmatrix}$$

SCALA

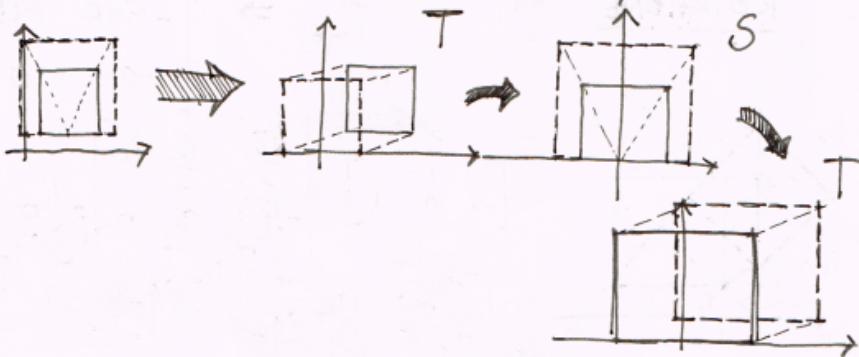


$S_{(a,b)}$

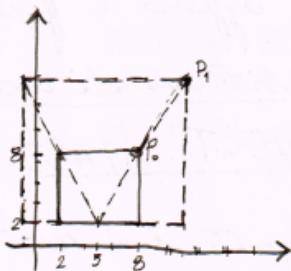
$$S_{(a,b)} \Rightarrow \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P_0 \\ 4 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_1 \\ 8 \\ 8 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Per scalare o ruotare un oggetto intorno ad un punto diverso dall'origine o secondo un sistema di assi differente si combinano più matrici di trasformazione.



$$T_{(-5,-2)} \quad S_{(2,2)} \quad T_{(5,2)} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -5 & -2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ -10 & -4 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 5 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ -5 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$



$$\begin{bmatrix} P_0 \\ 8 & 8 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ -5 & -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_1 \\ 11 & 14 & 1 \end{bmatrix}$$

Attraverso la matrice $S_{(a,b)}$ è possibile effettuare importanti operazioni di editing:

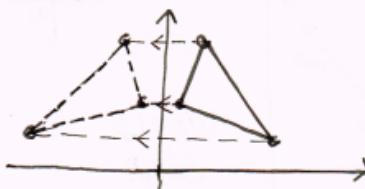
JOIN $\Rightarrow S_{(0,0)}$



ALIGN $\Rightarrow S_{(1,0)}$



MIRROR $\Rightarrow S_{(-1,1)}$



In computer graphics ogni oggetto è generalmente descritto attraverso un sistema di coordinate dedicato definito OBJECT SPACE

Lo spazio in cui sono disposti i diversi oggetti della scena (ognuno con il proprio "object space") è descritto attraverso un proprio sistema di coordinate ed è definito WORLD SPACE

