Transformations géométriques pour la simulation holographique tridimensionnelle

Thibaut Lombard

24 juin 2025

Ce document décrit un moyen de simuler le rendu holographique 3D à l'aide d'une seule image. Il s'agit d'appliquer des transformations géométriques qui donnent un effet de perspective grâce à une forme pyramidale.

Soit un point (x, y) dans l'image d'entrée. Les transformations appliquées sont :

Rotation d'un angle θ :

$$R_\theta : \begin{cases} x' = x\cos\theta - y\sin\theta \\ y' = x\sin\theta + y\cos\theta \end{cases}$$

Flip vertical (axe horizontal) :

$$F_v : \begin{cases} x' = x \\ y' = H - y \end{cases}$$

où H est la hauteur de l'image.

Flip horizontal (axe vertical) :

$$F_h : \begin{cases} x' = W - x \\ y' = y \end{cases}$$

où W est la largeur de l'image.

Transformations des quadrants :

$$\begin{cases} T_{TL}(x, y) = R_{\pi/4}(x, y) \\ T_{TR}(x, y) = F_v \circ R_{\pi/4}(x, y) \\ T_{BL}(x, y) = F_h \circ R_{\pi/4}(x, y) \\ T_{BR}(x, y) = F_h \circ R_{-\pi/4}(x, y) \end{cases}$$

Explication de la rotation en bas à droite :

La rotation appliquée au quadrant bas droit est de $-\pi/4$ (soit $-45°$), car elle correspond à une rotation inverse par rapport à l'angle de $\pi/4$ appliqué aux autres quadrants.

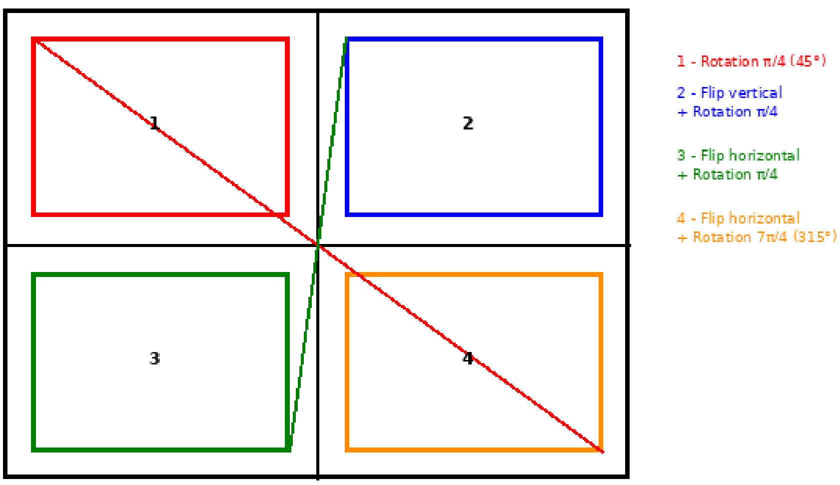
On peut aussi écrire $-\pi/4$ comme $7\pi/4$ en notation modulo 2π :

$$7\pi/4 = 2\pi - \pi/4$$

Cela signifie que la rotation utilisée en bas à droite effectue une rotation de $315°$ dans le sens horaire, équivalente à une rotation de $-45°$ dans le sens antihoraire.

Ainsi, la transformation T_{BR} inverse la rotation $\pi/4$ tout en appliquant un flip horizontal, ce qui place correctement l'image dans la pyramide holographique.

Chaque image transformée est positionnée dans une mosaïque 2×2 selon le schéma ci-dessous.



https://github.com/Lombard-Web-Services/HOLO2NET