GVG Lab-09 CZ

1. Mějme dva úbežníky v obraze reprezentované vektory $\vec{u}_{1\alpha} = [0,0]^\top$ a $\vec{u}_{2\alpha} = [2,0]^\top$, které vzniknou v obrazu z pozorovaného obdélníku. Najděte všechny hodnoty parametru a v matici

$$\mathtt{K} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

   kamery, která obraz pořídila.

2. Nechť je kamera dána následující projekční maticí

$$\mathtt{P} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

   Nechť je obdélník v prostoru definován následujícími čtyřmi body:

$$\vec{X}_{1\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \vec{X}_{2\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}, \vec{X}_{3\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}, \vec{X}_{4\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

   Najděte horizont roviny definované tímto obdélníkem.

3. Mějme přímku l v $\mathbb{P}^2$ reprezentovanou vektorem $\mathbf{l} = [1,0,1]^\top$ a homografii

$$\mathtt{H} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

   která ji zobrazuje na přímku l'. Najděte bod na přímce l, který se homografií zobrazuje do sebe.

4. Najděte všechny body v $\mathbb{P}^2$, které homografie

$$\mathtt{H} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

   zobrazuje do sebe.

5. Najděte středy všech kamer

$$\mathtt{P}_\beta = \begin{bmatrix} a & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & c \\ 1 & b & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

   které promítají bod $[1,1,1]^\top$ v prostoru do bodu $[1,1]^\top$ v obraze.

GVG Lab-09 EN

1. Let us have two vanishing points in the image represented by vectors $\vec{u}_{1\alpha} = [0,0]^\top$ and $\vec{u}_{2\alpha} = [2,0]^\top$, which come from the image of an observed rectangle. Find all values of parameter a in the matrix
$$\mathtt{K} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
of a camera which captured the image.

2. Let the camera be given by the following camera projection matrix
$$\mathtt{P} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$
Let the rectangle in space be defined by the following 4 points:
$$\vec{X}_{1\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \vec{X}_{2\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}, \vec{X}_{3\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}, \vec{X}_{4\delta} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$
Find the horizon of the plane defined by the rectangle.

3. Consider line l in $\mathbb{P}^2$ represented by $\mathbf{l} = [1,0,1]^\top$ and homography
$$\mathtt{H} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
which maps line l onto line l'. Find the point on the line l that is mapped onto itself.

4. Find all points in $\mathbb{P}^2$, which are projected into themselves by homography
$$\mathtt{H} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

5. Find centers of all cameras
$$\mathtt{P}_\beta = \begin{bmatrix} a & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & c \\ 1 & b & 1 & 0 \end{bmatrix}$$
which project point $[1,1,1]^\top$ in space into point $[1,1]^\top$ in the image.