

## GVG'2022 Test-02 Example CZ

1. Najděte středy všech kamer

$$P_\beta = \begin{bmatrix} a & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & c \\ 1 & b & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

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

2. Mějte matici homografie

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

Najděte parametr  $a$ , aby se bod v obraze reprezentovaný  $\vec{u}_\alpha = [1, 1]^\top$  zobrazoval do nevlastního bodu.

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

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

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

4. Mějme body  $\mathbf{x} = [1, 0, 1]^\top$ ,  $\mathbf{y} = [1, 2, 0]^\top$  a  $\mathbf{z} = [0, 1, 1]^\top$  v reálné projektivní rovině. Najděte přímku  $l$ , která je v kanonicky přidružené afinní rovině rovnoběžná s přímkou procházející body  $\mathbf{x}$ ,  $\mathbf{y}$ , a která zároveň prochází bodem  $\mathbf{z}$ .

5. Co musí splňovat parametry v následující matici homografie  $H$ , aby  $H$  zobrazovala přímku  $\mathbf{l} = [0, 1, 1]^\top$  na nevlastní přímku. Najděte všechna omezení.

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

## GVG'2022 Test-02 Example EN

1. Find centers of all cameras

$$P_{\beta} = \begin{bmatrix} a & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & c \\ 1 & b & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

which project point  $[1, 1, 1]^T$  in space into point  $[1, 1]^T$  in the image.

2. Consider the homography with the following matrix

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

Find the parameter  $a$ , to get point  $[1, 1]^T$  mapped into an ideal point.

3. Consider line  $l$  in  $\mathbb{P}^2$  represented by  $\mathbf{l} = [1, 0, 1]^T$  and homography

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

which maps line  $l$  onto line  $l'$ . Find the point on the line  $l$  that is mapped onto itself.

4. Consider points  $\mathbf{x} = [1, 0, 1]^T$ ,  $\mathbf{y} = [1, 2, 0]^T$  and  $\mathbf{z} = [0, 1, 1]^T$  in the real projective plane. Find the line  $l$  which is parallel (in the canonically associated affine plane) to the line passing through points  $\mathbf{x}, \mathbf{y}$  and such that  $l$  passes through  $\mathbf{z}$ .
5. Find all constraints on parameters  $a, b$  such that the following homography with matrix  $H$  would map line  $\mathbf{l} = [0, 1, 1]^T$  onto the ideal line

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