GVG Lab-11 CZ

1. Mějte fundamentální matici
$$\mathtt{F} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$
Které z následujících párů bodů jsou projekcemi jednoho bodu v prostoru?
   (a) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [1,1]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [1,1]^\top$
   (b) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [1,0]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [0,1]^\top$
   (c) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [1,0]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [0,0]^\top$
   (d) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [0,0]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [1,0]^\top$

   Zdůvodněte.

2. Změňte jeden prvek matice
$$\mathtt{F} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
aby byla platnou fundamentální maticí. Najděte souřadnice obou epipólů v obrazech.

3. Mějme dva obrazy vázané fundamentální maticí
$$\mathtt{F} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
Bod X se promítá do prvního obrazu do bodu $[1,1]^\top$ a do druhého obrazu na přímku $[1,1,1]^\top$. Napište souřadnice bodu, do kterého se X do druhého obrazu promítá.

4. Mějme dvě kamery s násobky projekčních matic
$$\mathtt{Q}_1 = \xi_1 \mathtt{P}_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \mathtt{Q}_2 = \xi_2 \mathtt{P}_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
a bod $\vec{u}_{2\alpha_2} = [1,1]^\top$ v druhém obrazu. Jaké jsou homogenní souřadnice epipolární přímky v prvním obrazu, která je v korespondenci s bodem $\vec{u}_{2\alpha_2}$?

GVG Lab-11 EN

1. Let us have a fundamental matrix

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

   Which of the following couples of points are projections of a single point in space?

   (a) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [1,1]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [1,1]^\top$
   (b) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [1,0]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [0,1]^\top$
   (c) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [1,0]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [0,0]^\top$
   (d) $\vec{u}_{1\alpha_1} = [0,0]^\top$, $\vec{u}_{2\alpha_2} = [1,0]^\top$

   Justify.

2. Change one element of the matrix

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

   to make it a valid fundamental matrix. Find the coordinates of both epipoles in the images.

3. Let us have two images bound by fundamental matrix

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

   Point X projects in the first image into point $[1,1]^\top$ and in the second image on a line $[1,1,1]^\top$. Write the coordinates of a point, into which X projects in the second image.

4. Let us have two cameras with scaled camera projection matrices

$$\mathtt{Q}_1 = \xi_1 \mathtt{P}_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad \mathtt{Q}_2 = \xi_2 \mathtt{P}_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

   and a point $\vec{u}_{2\alpha_2} = [1,1]^\top$ in the second image. What are the homogeneous coordinates of the epipolar line in the first image, that is in correspondence with the point $\vec{u}_{2\alpha_2}$?