

GVG'2021 Exercise-11 CZ

1. Změňte jeden prvek matice

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

aby byla platnou fundamentální maticí. Najděte souřadnice obou epipólů v obrazech.

2. Mějte fundamentální matici

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

Které z následujících párů bodů mohou být projekcemi jednoho bodu v prostoru?

(a) $\vec{u}_1 = [1, 1]^\top$, $\vec{u}_2 = [1, 1]^\top$

(b) $\vec{u}_3 = [1, 0]^\top$, $\vec{u}_4 = [0, 1]^\top$

(c) $\vec{u}_5 = [0, 0]^\top$, $\vec{u}_6 = [1, 0]^\top$

Zdůvodněte.

3. Mějme dva obrazy vázané fundamentální maticí

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

Bod X se promítá do prvního obrazu do bodu $[1, 1]^\top$ a do druhého obrazu na přímkou $[1, 1, 1]^\top$. Napište souřadnice bodu, do kterého se X do druhého obrazu promítá.

4. Mějme dvě kamery s projekčními maticemi

$$\mathbf{P}_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{P}_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

a bod $\vec{x}_2 = [1, 1]^\top$ v druhém obrazu. Jaké jsou homogenní souřadnice epipolární přímky v prvním obrazu, která je v korespondenci s bodem \vec{x}_2 ?

GVG'2021 Exercise-11 EN

1. Change one element of the matrix

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

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

2. Let us have a fundamental matrix

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

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

(a) $\vec{u}_1 = [1, 1]^\top$, $\vec{u}_2 = [1, 1]^\top$

(b) $\vec{u}_3 = [1, 0]^\top$, $\vec{u}_4 = [0, 1]^\top$

(c) $\vec{u}_5 = [0, 0]^\top$, $\vec{u}_6 = [1, 0]^\top$

Justify.

3. Let us have two images bound by fundamental matrix

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

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 projection matrices

$$\mathbf{P}_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{P}_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

and a point $\vec{x}_2 = [1, 1]^\top$ 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{x}_2 ?