

## GVG Lab-11 CZ

1. 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.

2. 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.

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 přímku  $[1, 1, 1]^\top$ . 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 Lab-11 EN

1. 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.

2. 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.

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  $\vec{x}_2$ ?