GVG'2020 Exercise-10 CZ

Jméno: **Body:**

1. Mějte kameru s projekční maticí
$$\mathtt{P} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
Napište kosinus úhlu, který svírají paprsky procházející body $[0,0]^\top$ a $[1,1]^\top$?

2. Mějme dva úbežníky v $\vec{u} = [0,0]^\top$, $\vec{v} = [2,0]^\top$, 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.

3. 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.

4. Mějte fundamentální matici
$$\mathtt{F} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$
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.

K řešení použijte další papíry. Podepište je a přiložte je.

GVG'2020 Exercise-10 EN

Name:	Points:

1. Let us have a camera with projection matrix

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

write the cosine of the angle between rays passing through points $[0,0]^\top$ a $[1,1]^\top$?

2. Let us have two vanishing points in $\vec{u} = [0,0]^\top$, $\vec{v} = [2,0]^\top$, 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.

3. 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.

4. 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 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.

Use additional paper sheets if necessary.