

## Project 3 Questions

### Instructions

- 3 questions.
- Write code where appropriate.
- Feel free to include images or equations.
- **Please use only the space provided and keep the page breaks.** Please do not make new pages, nor remove pages. The document is a template to help grading.
- If you really need extra space, please use new pages at the end of the document and refer us to it in your answers.

### Questions

**Q1:** Describe the difference between the essential and fundamental matrices.

**A1: Matriz Fundamental F:** *Representa um mapeamento projetivo de pontos de uma imagem para linhas epipolares de outra.* Cada ponto  $x$  da primeira imagem possui uma linha epipolar  $l'$  e um ponto  $x'$  correspondente na segunda imagem, sendo que  $x'$  corresponde a  $x$  e está sobre a linha epipolar  $l'$ .

- $F$  é uma matrix 3x3, com 7 graus de liberdade e posto 2.
- Correspondência entre um ponto  $x$  e uma linha epipolar  $l'$ :  $l' = Fx$

**Matriz Essencial E:** *É uma especialização da matriz fundamental para o caso das coordenadas das imagens normalizadas.*

- $E$  é uma matriz 3x3.
- Definido como  $\hat{x}'^T E \hat{x} = 0$ . Onde  $\hat{x}$  e  $\hat{x}'$  são pontos correspondentes.

**Q2:** What does it mean when your epipolar lines: a) cross at more than one point, b) radiate out of a point on the image plane, or c) converge to a point outside of the image plane?

**A2:** a) Representa a existência de *matches* relevantes. *Potential matches* para  $x$  devem residir na linha epipolar  $l'$ , assim como *potential matches* para  $x'$  devem residir na linha epipolar  $l$ . Ver Figura 1.

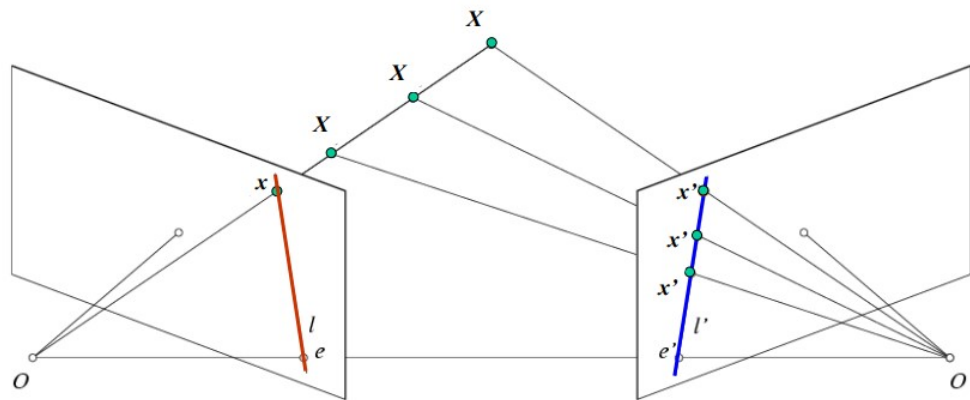


Figure 1: *Potential matches.*

**b)** Podem representar uma FOE (*Focus of Expansion*). Onde o epipolo possui a mesma coordenada em ambas as imagens, e os pontos radiam a partir do FOE.

**c)** Quando as linhas epipolares convergem para fora do plano da imagem, pode se dizer que o ângulo entre os planos das imagens é mais sutil.

**Q3:** What is rectification, and why do we rectify image pairs?

**A3:** É uma transformação usada para projetar duas ou mais imagens num plano em comum. De forma que as linhas epipolares tornem-se colineares e paralelas horizontalmente.

Para facilitar e agilizar o processo de encontrar correspondências entre as imagens e linhas epipolares.