

## Project 3 Questions

### Questions

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

**A1:** As matrizes Essencial e Fundamental descrevem a relação geométrica entre os pontos correspondentes de um par de câmeras estéreo. A única diferença entra as duas é que a primeira lida com câmeras calibradas, enquanto a segunda lida com câmeras não calibradas. A matriz Essencial contém cinco parâmetros (três para rotação e dois para a direção da tradução - a magnitude da tradução não pode ser recuperada devido à ambiguidade profundidade ou velocidade) e tem duas restrições: (1) seu determinante é zero e (2) seus dois valores singulares diferentes de zero são iguais. Já a matriz Fundamental contém sete parâmetros (dois para cada um dos epipolos e três para a homografia entre os dois feixes de linhas epipolares) e sua classificação é sempre dois [Birchfield 1998].

**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:** Your answer here.

Quando as linhas epipolares cruzar em mais de um ponto, acontece intersecções do plano epipolar com planos de imagem [Hartley e Zisserman 2003].

Quando as linhas epipolares irradiam de um ponto no plano da imagem, o epipolo neste caso é denominado o foco de expansão e as mesmas linhas epipolares são sobrepostas em ambos os casos [Hartley e Zisserman 2003].

Quando as linhas epipolares convergem para um ponto fora do plano da imagem, os epipolos são infinitos e linhas epipolares são paralelas [Hartley e Zisserman 2003].

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

**A3:** A retificação de imagem é um processo de transformação usado para projetar imagens em um plano de imagem comum. Esse processo possui vários graus de liberdade e há muitas estratégias para transformar imagens no plano comum [Wikipedia 2018].

Dado um par de imagens estéreo, a retificação determina uma transformação de cada plano de imagem de modo que os pares de linhas epipolares conjugadas se tornem colineares e paralelas a um dos eixos da imagem. As imagens retificadas podem ser consideradas como adquiridas por uma nova sonda estéreo, obtida girando as câmeras originais ao redor do centro óptico. A importante vantagem da retificação é que as correspondências de computação, um problema de pesquisa 2-D em geral, são reduzidas a um problema de pesquisa 1-D, normalmente ao longo das linhas de varredura horizontal das imagens retificadas [Fusiello 1998].

## References

- [Birchfield 1998]BIRCHFIELD, S. *Essential and fundamental matrices*. 1998. <http://robotics.stanford.edu/~birch/projective/node20.html>. Acessado em 28-05-2018.
- [Fusiello 1998]FUSIELLO, A. *Tutorial on Rectification of Stereo Images*. 1998. [http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/LOCAL\\_COPIES/FUSIELLO/tutorial.html](http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/LOCAL_COPIES/FUSIELLO/tutorial.html). Acessado em 28-05-2018.
- [Hartley e Zisserman 2003]HARTLEY, R.; ZISSERMAN, A. *Multiple view geometry in computer vision*. [S.l.]: Cambridge university press, 2003.
- [Wikipedia 2018]WIKIPEDIA. *Image rectification*. 2018. [https://en.wikipedia.org/wiki/Image\\_rectification](https://en.wikipedia.org/wiki/Image_rectification). Acessado em 28-05-2018.