

2115530096 计算机视觉  
期末项目：图像拼接  
最后期限：2024 年 1 月 28 日 23:59  
(占期末成绩 40%)

期末项目旨在检验学生对课程大部分章节的基本掌握，以及解决基本视觉任务的能力。提取特征、构造数学模型、拟合模型、估计模型参数，是计算机视觉算法的通用范式。图像拼接作为一个重要的视觉任务，能够很好地体现这一范式。作业必须**独立完成**。

请将所有图像、程序、**课程论文**打包到“**你的姓名\_学号\_final.zip**”文件，在最后期限前在新研究生管理系统 <http://e.cuc.edu.cn> (校外可能需要 **WebVPN 登陆**) 中提交期末项目论文，要求可以调用 `final_script.py` 输出全部结果。**每迟交 1 天扣 3 分**。

1. 输入 (1 分):

- 1) 下载图像“[left.jpg](#)”和“[right.jpg](#)”，如果无法下载，可以在课程主页或新研究生管理系统下载；
- 2) 创建 Python 文件，并命名为“`final_script.py`”；
- 3) 使用 `cv2.imread` 读取图像，左右连接并使用 `cv2.imshow` 并列显示出来；
- 4) 将图像转换成灰度图；

2. 特征提取与匹配 (2 分):

- 1) 提取 SIFT 特征；
- 2) 在两张图像之间匹配特征；

**提示：**参考课件《第十一节：立体视觉（下）》中图像矫正部分；

3. 单应矩阵估计 (7 分):

- 1) 创建函数 `findHomographyMat(Pts1, Pts2, ...)`；
- 2) 设置 RANSAC 基本参数：尝试次数、阈值、信心；
- 3) 使用 RANSAC 算法找出具有最多内点个数的集合；
- 4) 使用 SVD 从 3) 中所得的集合中估计单应矩阵；

**提示：**参考作业 1 中**逆卷绕**和课件《第十四节：姿态估计》中单应矩阵估计部分；

4. 图像配准 (3 分):

- 1) 估算拼接后全景图的尺寸，以“`left.png`”为参考，创建一张足够大的图像。可以先计算“`right.png`”四个顶点经过单应变换后的坐标，以确定图像尺寸；
- 2) 使用单应矩阵将“`right.png`”卷绕到新图像中；

5. 图像融合 (7 分):

- 1) 使用动态规划的方法，在左右图的重叠区域，找出两图像素差值平方和最小的一条线，作为拼接线；
- 2) 拼接线左侧采用左图像素，右侧采用右图像素，最终实现全景图像拼接，

注意最终拼接的图像要求是彩色图像；

3) 显示拼接的全景图；

**提示：**参考课件《第五节：边缘检测》中接缝裁剪部分；

6. 撰写课程论文（20分）：

课程论文应包含以下几个部分：

- 1) 标题；
- 2) 中英文摘要；
- 3) 关键词；
- 4) 引言；
- 5) 算法介绍，介绍各个步骤所采用的算法：特征提取与匹配、单应矩阵估计、最佳拼接缝搜索等；
- 6) 程序实现，介绍各个步骤的实现方法；
- 7) 总结；
- 8) 参考文献；

课程论文不少于4页，请严格按照要求撰写。

请参考文献：Brown, M., Lowe, D.: ‘Automatic panoramic image stitching using invariant features’, *Int. J. Comput. Vis.*, 2007, 74, (1), pp. 59–73.