

实验三、Matlab图像手动配准实验

April 12, 2021

一、实验参考

浏览器搜索 Register an Aerial Photograph to a Digital Orthophoto , 实验三的基础。

二、实验步骤

编写m文件实现

- 1.构造固定图像-移动图像(fixed image - Moving image) 图像对
- 2.选择配准方案(linear conformal, affine, projective)
- 3.选择控制点(control points)
- 4.由控制点计算几何变换
- 5.对移动图像变换实现配准
- 6.分析比较配准结果(MSE)

三、实验过程

1. 读入图像, 构造配准图像对

```
[ ]: clear all;  
      close all;  
      origin_img = imread('cameraman.tif');  
  
      %[row, column, channel] = size(origin_img)  
      transform_img = imrotate(imresize(origin_img, 1.6), 30);  
      crop_img = imcrop(transform_img,[150, 150, 255, 255]);
```

```
[ ]:
```

API说明:

1. imread() 读入图片转换成一个矩阵
2. imresize(img,factor), 把图片放大factor倍
3. imrotate(img, degree),把图片逆时针旋转degree°
4. imcrop(img, [a, b, c, d]),裁剪一个矩形, 左上角坐标是[a, b], 长为c, 高为d

2. 显示

```
[ ]: figure;  
subplot(1,3,1); imshow(origin_img); title("origin photos");  
subplot(1,3,2); imshow(transform_img); title("transform photo");  
subplot(1,3,3); imshow(crop_img); title("crop img");
```

API说明:

1. figure; 创建一个绘图窗口
2. subplot(a, b, c);把画板分成a×b个子图, 当前是第c张子图
3. imshow(img); 在当前子图上显示img
4. title(" "); 给图片添加标题

3. 手动选择控制点

1. 投影正变换(linear conformal)至少2对控制点 (放缩1个自由度、旋转1个自由度、平移2个自由度)
2. 仿射变换(affine)至少3对控制点
3. 投影变换需(projective)至少4对控制点
4. 提取控制点不要多点共线, 会导致方程奇异, 求解精度降低。

```
[ ]: % cpselect(moving_img, fixed_img)  
cpselect(crop_img, origin_img);
```

```
[ ]: fixedPoints
```

4. 计算变换矩阵和进行变换

```
[ ]: % calculate transform function  
t1 = cp2tform(movingPoints,fixedPoints,'linear conformal');  
t2 = cp2tform(movingPoints,fixedPoints,'affine');  
t3 = cp2tform(movingPoints,fixedPoints,'projective');  
% control points to transform  
% transform  
imgout_1 = imtransform(crop_img,t1,'XData',[1 256],'YData',[1 256]);  
imgout_2 = imtransform(crop_img,t2,'XData',[1 256],'YData',[1 256]);  
imgout_3 = imtransform(crop_img,t3,'XData',[1 256],'YData',[1 256]);
```

API说明:

- 1.cp2transform, 根据提取的控制点计算变换函数
- 2.imtransform, 对图片进行变换

4.1 线性正投影

```
[ ]: figure;
subplot(1,2,1); imshow(origin_img); title("origin image");
subplot(1,2,2); imshow(imgout_1); title("linear conformal");
```

4.2 仿射变换

```
[ ]: subplot(1,2,1); imshow(origin_img); title("origin image");
subplot(1,2,2); imshow(imgout_2); title("affine");
```

4.3 投影变换

```
[ ]: subplot(1,2,1); imshow(origin_img); title("origin image");
subplot(1,2,2); imshow(imgout_3); title("projective")
```

5. MSE计算

最后计算MSE作为衡量配准效果好坏的测度。

$$MSE = \frac{1}{N \times M} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (I(i,j) - \hat{I}(i,j))^2$$

注意:

1. 黑边提取与剔除。
2. 比较不同变换下的MSE，解释原因。
3. 思考如何实现两幅图像的自动配准。
4. 编程时不要使用数组下标I(i,j)的形式来访问数据。

6. 时间安排

1. 文件夹起名 学号_姓名，报告 + 代码。
2. 今晚检查实验一，下周一实验二(4.19)、下周一实验三(4.26)。
3. 补充实验占实验10%

```
[ ]:
```