

数字图像处理第二次作业

学生姓名：雷润泽

班级：自动化少 61

学号：2140506016

提交日期：2019 年 3 月 5 日

摘 要：在第二次作业中，完成了对图像的配准处理。

题目：图像配准

思路分析：线性变换矩阵可以对两幅图像进行配准处理。在实际应用中，为了保证配准处理的精确度，一般选取的对应参照点数量较多，往往超过确定变换矩阵所需的点的数量，因此使用最小二乘法来计算变换矩阵，使误差 $error = \|Q - HP\|^2$ 最小，其中 $P = [p_0 \ p_1 \ \cdots \ p_{n-1}]$, $p_i = [x_i \ y_i \ 1]^T$ 为配准后的图像中选取的点的坐标， $Q = [q_0 \ q_1 \ \cdots \ q_{n-1}]$, $q_i = [u_i \ v_i \ 1]^T$ 为配准前的图像中选取的点的坐标。

变换矩阵 H 由下式确定：

$$H = QP^T(PP^T)^{-1}$$

变换矩阵 H 确定后，即可使用该变换得到配准后的图像。

在本程序中，由于经过配准变换后，配准前原始图像的部分像素的坐标经过变换后坐标为负值，使得一部分有效的像素无法在处理后的图像中正常显示，因此对变换后的图像又进行了一次平移变换，使得配准后的有效像素均可以显示在处理后的图像中

程序实现：代码详见附件“registration.txt”，配准过程如下：

1. 手动标点

如图 1 所示，使用 matlab 的 control point selection tool 选取两张图片中的 7 组对应点。

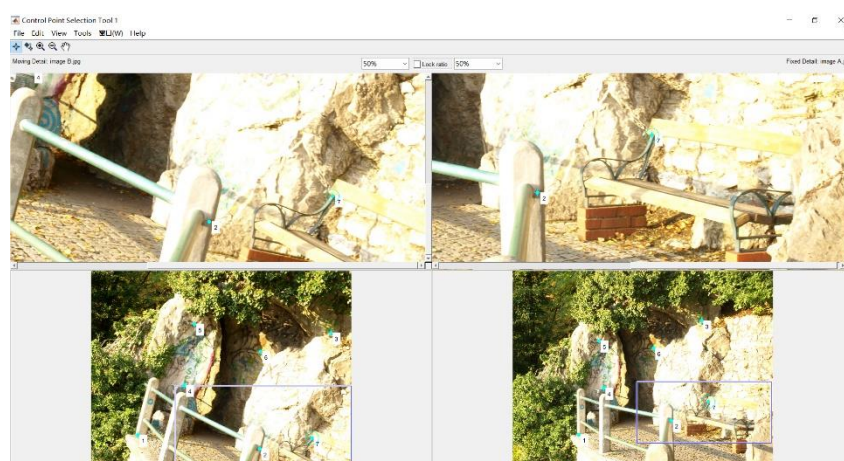


图 1 选取两张图片的对应点

2. 输出两幅图中对应点的坐标

待配准图像中的点：

$$movingPoints = \begin{bmatrix} 500.572796934866 & 1756.34051724138 \\ 1804.19683908046 & 1904.41139846743 \\ 2568.42205459770 & 662.862787356321 \\ 997.858117816092 & 1225.06465517241 \\ 1105.10337401292 & 569.170854271357 \\ 1815.20210727969 & 863.913314176245 \\ 2364.34877873563 & 1787.26652298851 \end{bmatrix}$$

参考图像中的点：

$$fixedPoints = \begin{bmatrix} 926.000000000000 & 2294.00000000000 \\ 2222 & 2096.00000000000 \\ 2648 & 698.000000000000 \\ 1275.50000000000 & 1643.50000000000 \\ 1209.50000000000 & 981.499999999999 \\ 1975.50000000000 & 1083.50000000000 \\ 2743.50000000000 & 1833.50000000000 \end{bmatrix}$$

3. 计算转换矩阵

$$H = \begin{bmatrix} 0.964921503952463 & -0.253200698203703 & 186.178276997244 \\ 0.258537811235600 & 0.964294217595508 & -691.772718489913 \\ -1.73546727654033 \times 10^{-20} & 2.51735409255881 \times 10^{-19} & 1.00000000000000 \end{bmatrix}$$

4. 输出转换之后的图像

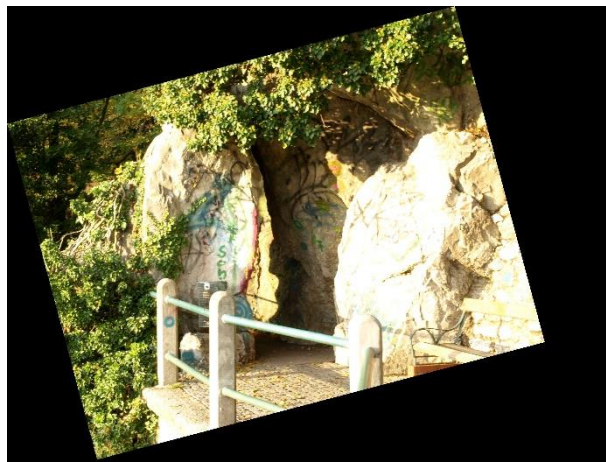


图 2 配准后的图像（附件“registration.jpg”）

处理结果：

将配准后的图像与参考图像做对比，二者在有效部分几乎完全一致，对应点基本重合，配准效果较为理想。

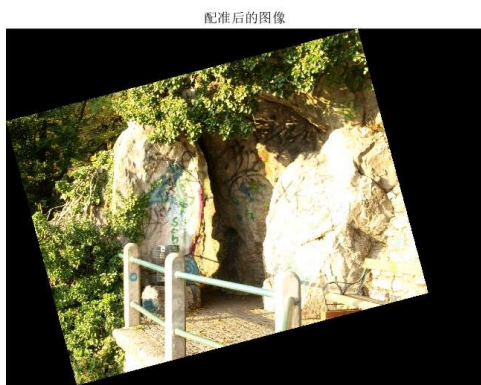


图 3 配准后图像与参考图像对比