# 图像分割

## 简介

内容：图像分割

1、分水岭算法分割图像（I1.tif，I2.tif）；

1. 区域生长法分割图像（coins.png，鼠标选取种子点[x\_ceed, y\_ceed] = grtpts）。

## 原理

（1）分水岭算法

分水岭分割方法，是一种基于拓扑理论的数学形态学的分割方法，其基本思想是把图像看作是测地学上的拓扑地貌，图像中每一点像素的灰度值表示该点的海拔高度，每一个局部极小值及其影响区域称为集水盆，而集水盆的边界则形成分水岭。分水岭的概念和形成可以通过模拟浸入过程来说明。在每一个局部极小值表面，刺穿一个小孔，然后把整个模型慢慢浸入水中，随着浸入的加深，每一个局部极小值的影响域慢慢向外扩展，在两个集水盆汇合处构筑大坝，即形成分水岭。

（2）区域生长法

区域生长法主要考虑像素及其空间邻域像素之间的关系，开始时确定一个或多个像素点作为种子，然后按某种相似性准则增长区域，将相邻的具有相似性质的像素或区域归并，从而逐步增长区域，直到没有可以归并的点或其他小区域为止。区域内像素的相似性度量可以是平均灰度值、纹理、颜色等信息。

区域生长法主要由以下三个步骤组成：

①选择合适的种子点。

②确定相似性准则（生长准则）。

③确定生长停止条件。

## MATLAB代码

1. %%
2. %分水岭算法图像分割
3. clc;clear;
4. image1 = rescale(double(imread('I1.tif')));
5. l1 = watershed(image1);
6. wr1 = l1 == 0;
7. imageSegmentation1 = image1;
8. imageSegmentation1(wr1) = 1;
9. figure(1);
10. subplot(1, 3, 1);imshow(image1, []);
11. subplot(1, 3, 2);imshow(l1, []);
12. subplot(1, 3, 3);imshow(imageSegmentation1, []);
14. image2 = rescale(double(imread('I2.tif')));
15. l2 = watershed(image2);
16. wr2 = l2 == 0;
17. imageSegmentation2 = image2;
18. imageSegmentation2(wr2) = 1;
19. figure(2);
20. subplot(1, 3, 1);imshow(image2, []);
21. subplot(1, 3, 2);imshow(l2, []);
22. subplot(1, 3, 3);imshow(imageSegmentation2, []);


26. %%
27. %区域生长法图像分割
28. image3 = rescale(double(imread('coins.png')));
29. [m, n] = size(image3);
30. figure(3);imshow(image3, []);
31. [y, x] = getpts;
32. image3Grow = zeros([m, n]);
33. **for** i = 1:length(x)
34. image3Grow(round(x(i)), round(y(i))) = 1;
35. end
36. num3 = 1;
37. threshold3 = 0.05;
38. figure(4);imshow(image3Grow);
39. figure(5);
40. **while** num3 > 0
41. num3 = 0;
42. **for** i = 1:m
43. **for** j = 1:n
44. **if** image3Grow(i, j) == 1
45. **if** i - 1 > 0
46. a = i - 1;
47. **else**
48. a = 1;
49. end
50. **if** i + 1 <= m
51. b = i + 1;
52. **else**
53. b = m;
54. end
55. **if** j - 1 > 0
56. c = j - 1;
57. **else**
58. c = 1;
59. end
60. **if** j + 1 <= n
61. d = j + 1;
62. **else**
63. d = n;
64. end
65. **for** u = a:b
66. **for** v = c:d
67. **if** image3Grow(u, v) == 0 && abs(image3(u, v) - image3(i, j)) < threshold3
68. image3Grow(u, v) = 1;
69. num3 = num3 + 1;
70. end
71. end
72. end
73. end
74. end
75. end
76. imshow(image3Grow);
77. end
78. imshow(image3Grow);

## 结果分析

（1）分水岭算法

使用watershed对图像进行分水岭算法分割，得到标记矩阵，并将分割线出置为1（图像已归一化），结果如下





（2）区域生长法

原图使用coins.png



设置灰度相似阈值为0.05（图像已归一化）。

用鼠标选取三个硬币区域，查看区域生长法效果



