

浙江大学实验报告

姓名： 林炬乙 学号： 3180103721

课程名称： 数字图像处理 任课老师： 项志宇

实验名称： 灰度图像实现 Harris 角点的提取 实验日期： 2021/6/17

1 实验目的和要求

(分点简要说明本次实验需要进行的工作和最终的目的)
灰度图像实现 Harris 角点的提取

2 实验原理

Harris 角点

- 角是曲线方向的快速变化。
- 角点是高度有效的特征，因为他们对于视点独特且不变的。在立体匹配、自动跟踪等领域具有广泛的应用价值。
- 是否存在角点的分析

Harris 角点检测器

角点：最直观的印象就是在水平、竖直两个方向上变化均较大的点，即 I_x 、 I_y 都较大

边缘：仅在水平、或者仅在竖直方向有较大的变化量，即 I_x 和 I_y 只有其一较大

平坦地区：在水平、竖直方向的变化量均较小，即 I_x 、 I_y 都较小

2 strong eigenvalues ===== interest point

1 strong eigenvalues ===== contour/edge

0 eigenvalues ===== uniform region

角点响应

$R = \det(M) - k * (\text{trace}(M))^2$ ($k=0.04 \sim 0.06$)

$\det(M) = \lambda_1 * \lambda_2$ $\text{trace}(M) = \lambda_1 + \lambda_2$

R 取决于 M 的特征值，对于角点 $|R|$ 很大，平坦的区域 $|R|$ 很小。

边缘点和角点：

两个小特征值表示几乎恒定的灰度；

一个小和一个大特征值表示存在垂直或者水平边界；

两个大特征值表示存在一个角或者孤立的亮点；

K 为一个设定的参数，为角点检测的“敏感因子”。推荐 $k=0.04$

3 实验内容

(分点阐述实验步骤)

1. 求出灰度差，求出哈里斯矩阵，它是检测器窗口内所有像素 A 矩阵的加权和

```
fx = [-1 0 1;-1 0 1;-1 0 1];
```

```
Ix = filter2(fx,HdImage);
```

上面求灰度差

2. 高斯平滑滤波

```
h= fspecial('gaussian',[60 60],2); % 产生 9*9 的高斯窗口
```

3. 计算角点响应函数值，k 的取值一般在 0.04--0.06

对一个矩阵的每一列求最大值；找到最大的角点响应函数（用来设置阈值时用）

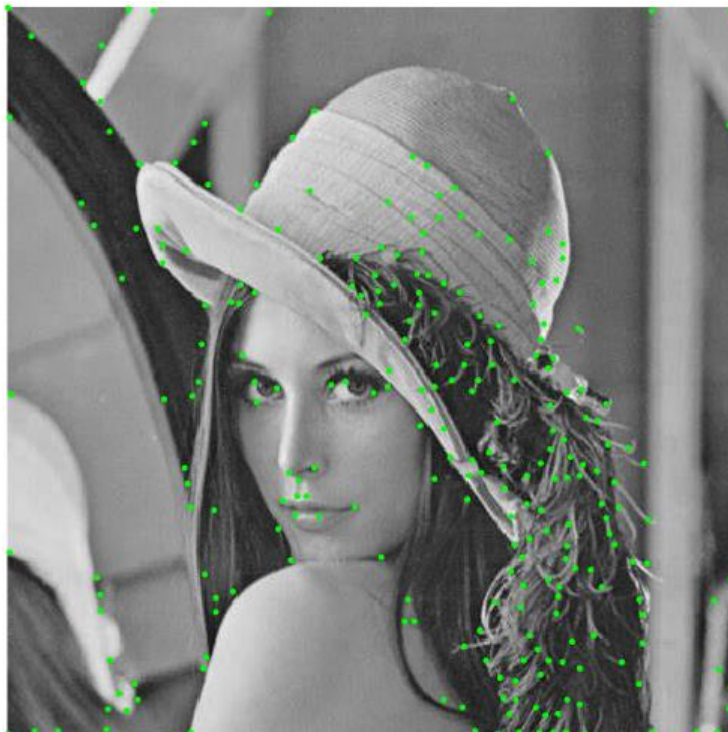
生成在 7*7 的窗口进行非最大值抑制（排序滤波器）

4. 参数 k 与角点阈值 T 联合决定了最终获得的角点；只有是局部最大值并且角点响应函数值大于阈值才是角点

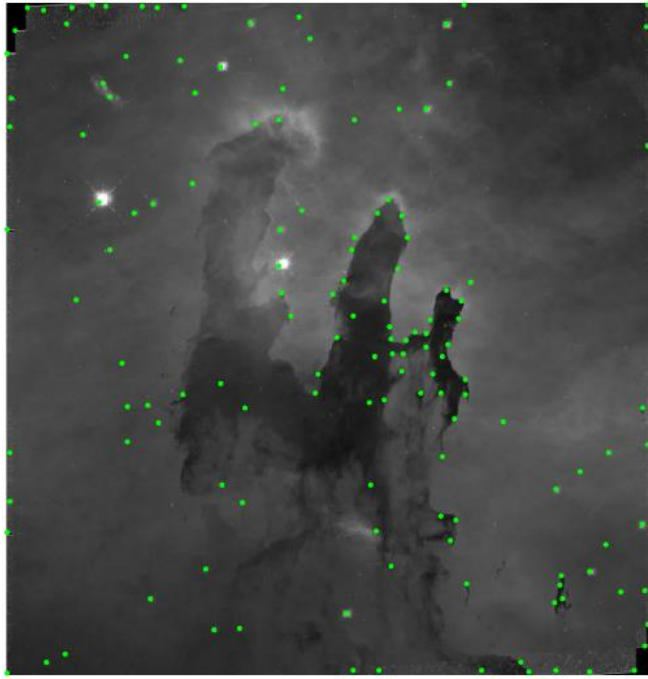
- 两个参量作用有一定互补性

4 实验结果和分析

(使用图片和文字叙述实验结果，并对这些结果进行适当分析)

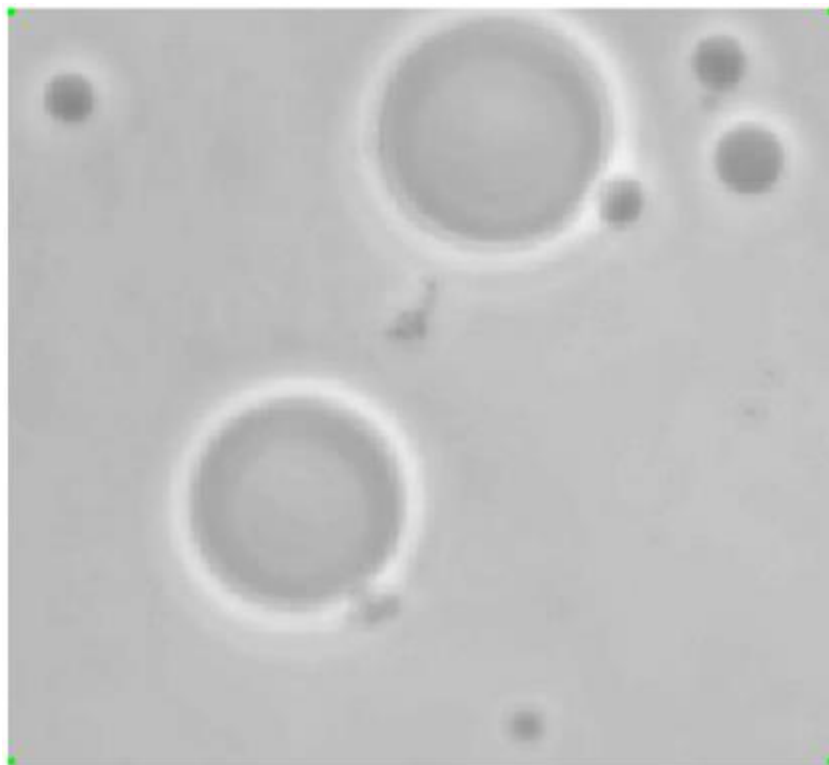


可以看到角点



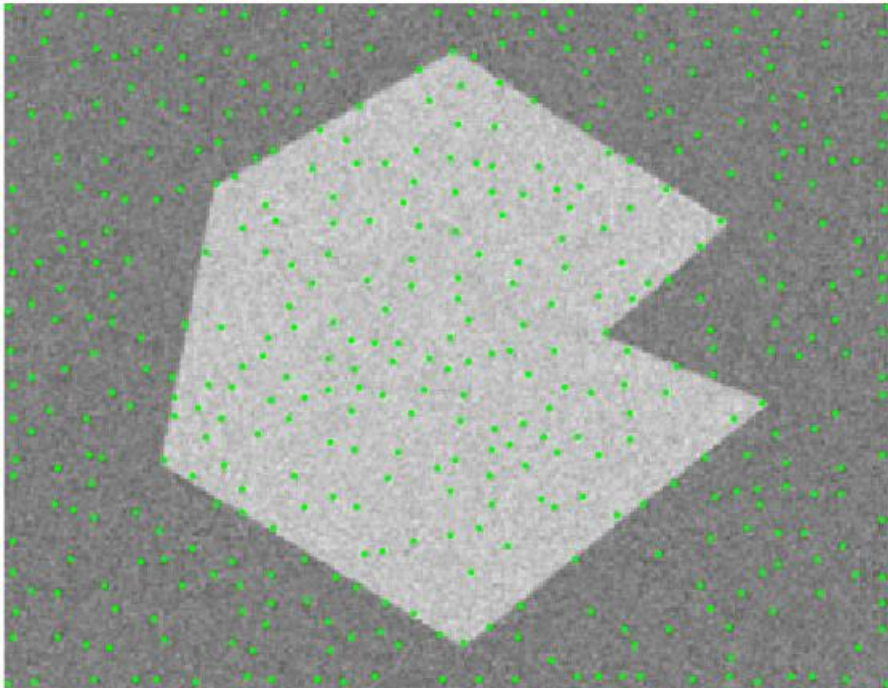
对于灰度较低的图像效果也很好.

圆形图没有角点





对上图效果很好



如果有噪声就会错误识别角点