

# 数字图像处理实验报告

班级： 自动化 64

姓名： 王彬丞

学号： 2160504101

提交日期： 2019.5.14

摘要：本次作业我们需要先对数字图像进行边缘检测，可以采用书上的 Sobel 和 canny 算子等方法来实现，在完成边缘检测后，我们在这个基础上利用霍夫变换实现直线检测。通过实验，我们达到了预期效果。

## 一、边缘检测

(1) 问题分析: 本题是让我们利用不同的方法来实现边缘检测。

(2) 实现思路: 根据书上的内容, 我们可以知道 Sobel 算子的模板如下:

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

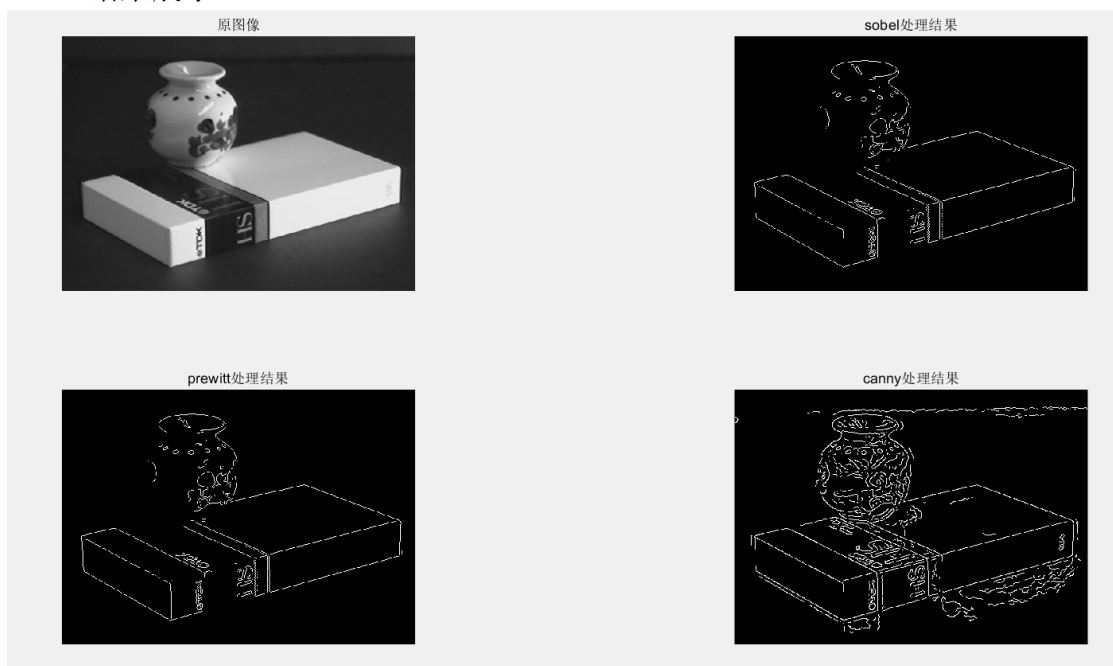
而 Prewitt 算子的模板如下:

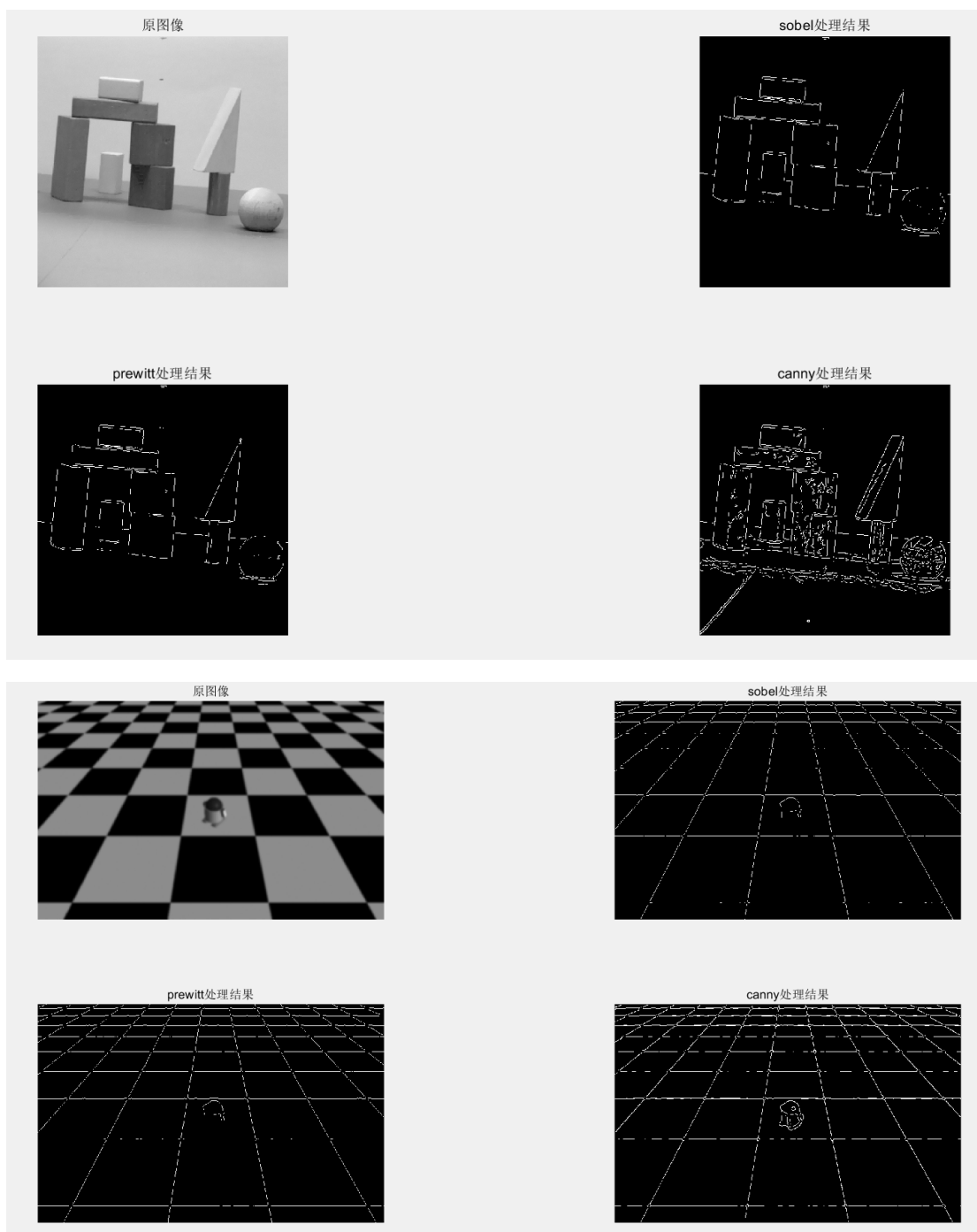
-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

我们可以根据上述的模板进行二维傅里叶变换来实现边缘检测, 也可以直接调用 matlab 中现有的函数 edge 函数来实现。

(3) 结果展示





#### (4) 结果分析:

1. 通过实验, 我们可以看出三种边缘检测的方法都较为成功的提取出了图像的边  
缘, 效果不错。
2. 我们可以发现 sobel 和 prewitt 处理得到的图像大致相同, 但用 canny 算子处  
理时能够检测到的边缘更多, 说明 canny 算子的精度比较高, 图像中一些细微的  
差异也可以被区分出来。

## 二、 直线检测

(1) 问题分析: 本题是让我们在上题边缘检测的基础上再利用霍夫变换来检测直  
线。

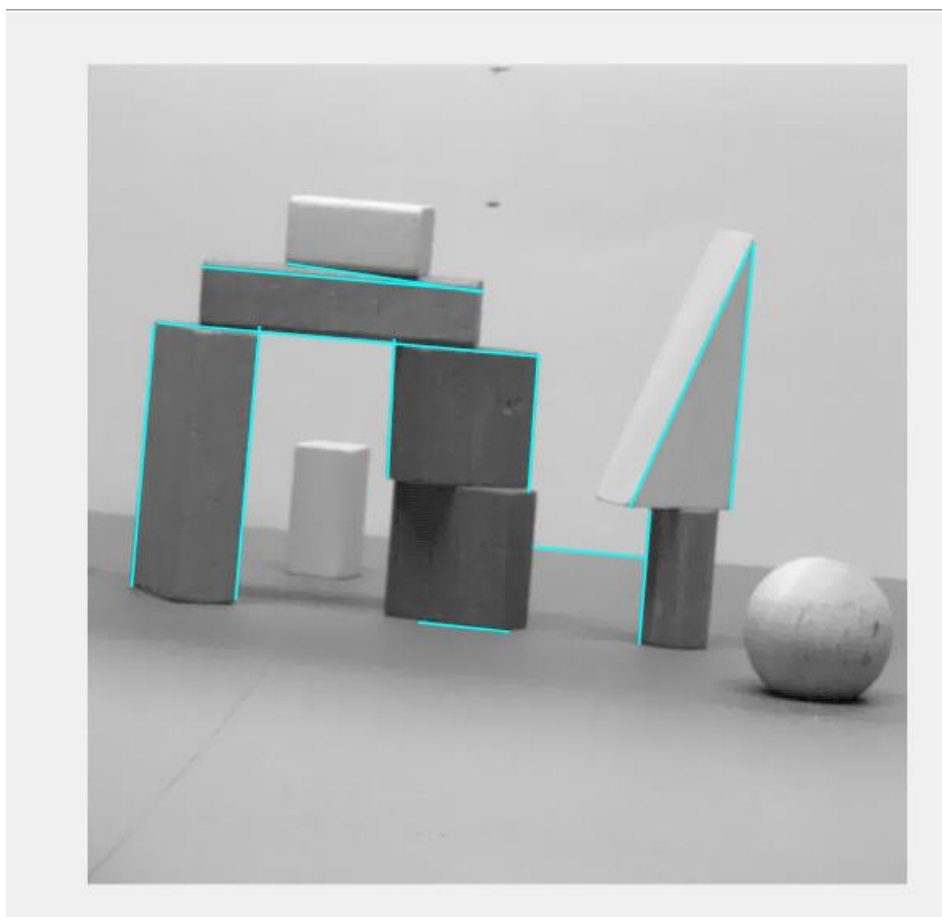
(2) 实现思路:根据课本上的公式, 一条直线的法线方程如下:

$$x \cos \theta + y \sin \theta = \rho$$

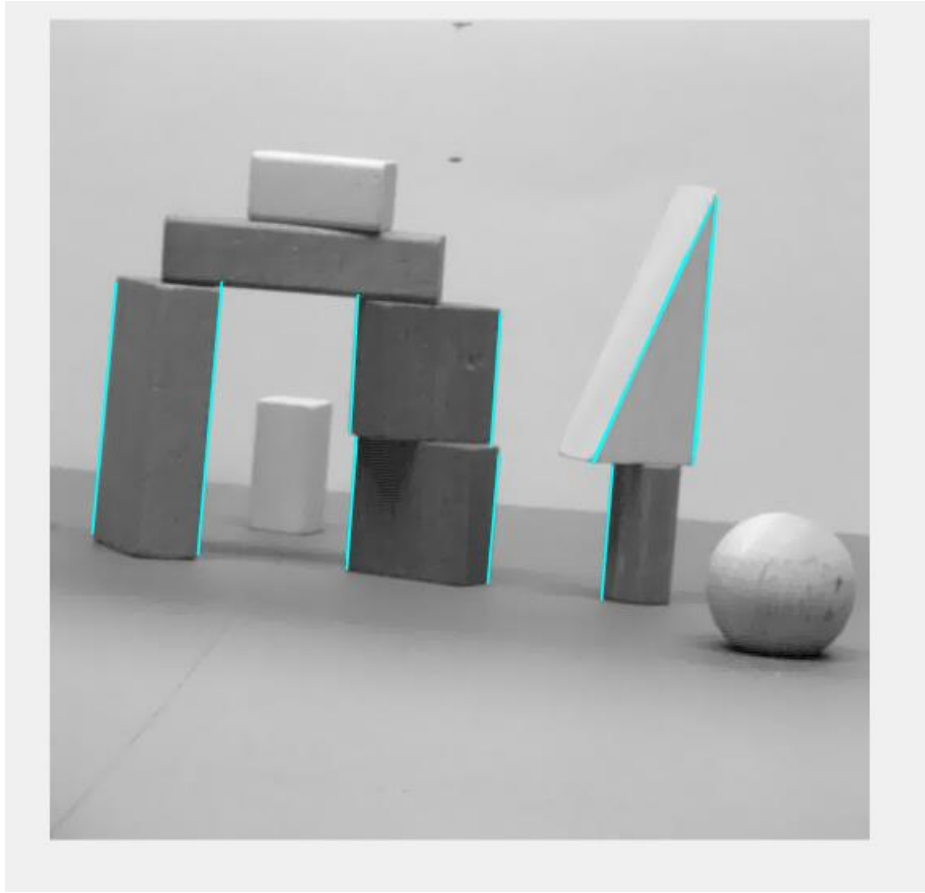
水平直线有  $\theta = 0^\circ$ ,  $\rho$  等于正的  $x$  截距, 类似的, 垂直直线有  $\theta = 90^\circ$ ,  $\rho$  等于正的  $y$  截距, 也就是说霍夫变换可以将  $\rho$   $\theta$  参数空间划分为累加单元, 通过它们之间的共线精度来找到直线。在 matlab 中, 可以通过 `hough` 函数来实现上述操作。

(3) 结果展示: (以 test2 为例进行说明)

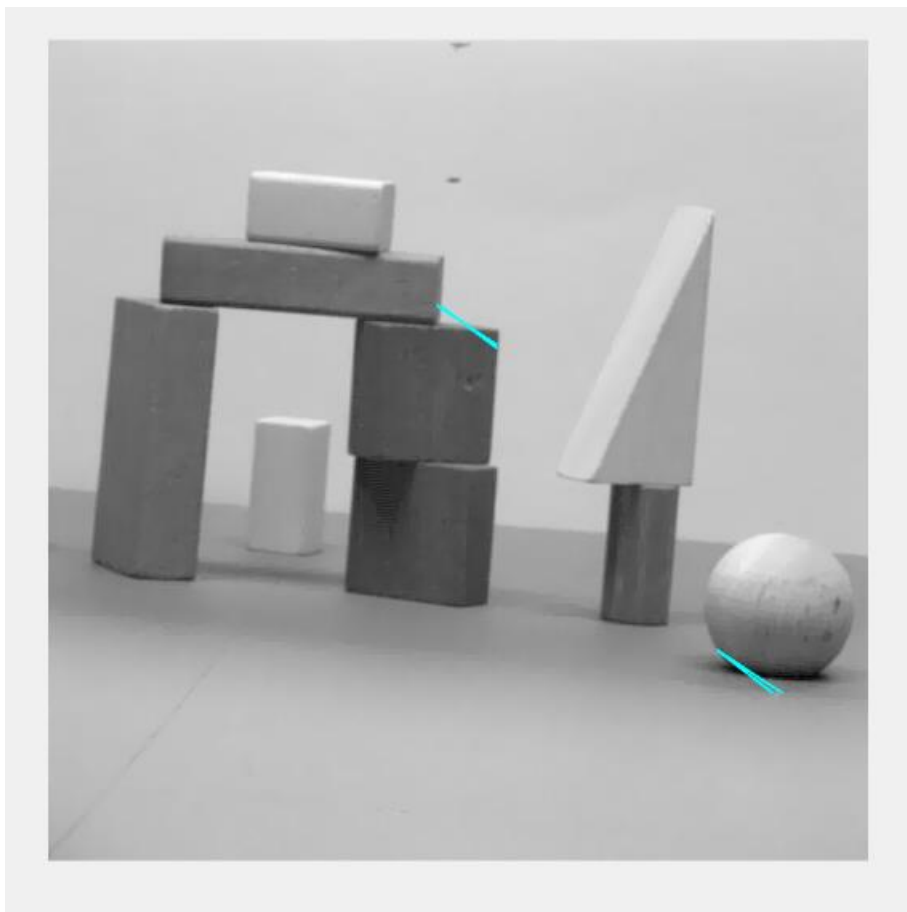
全部能检测到的直线



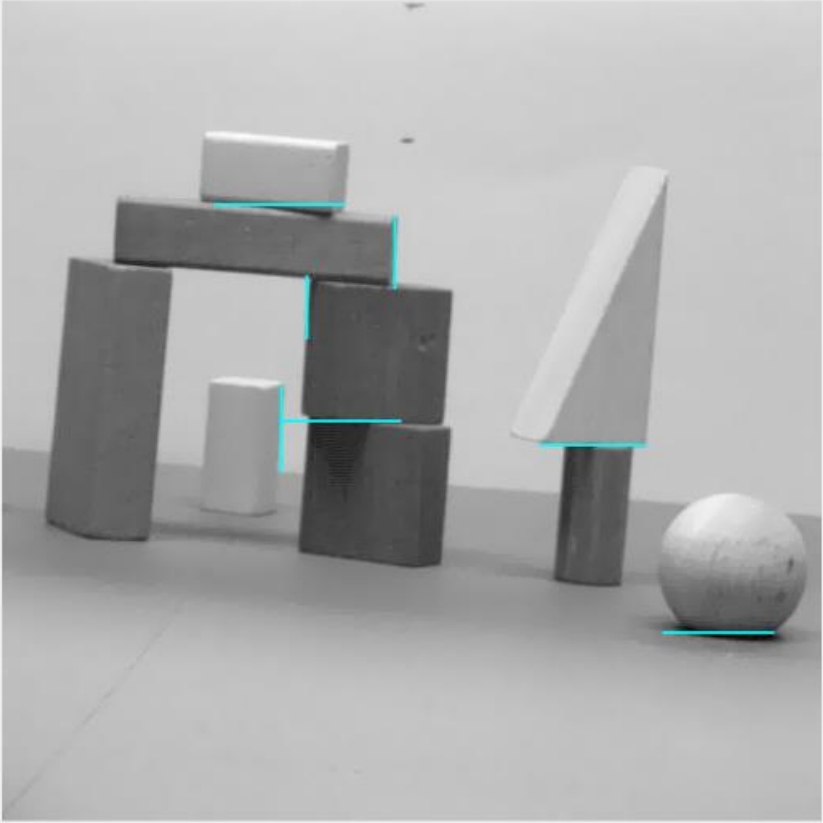
角度设置为 0 到 30 度的直线



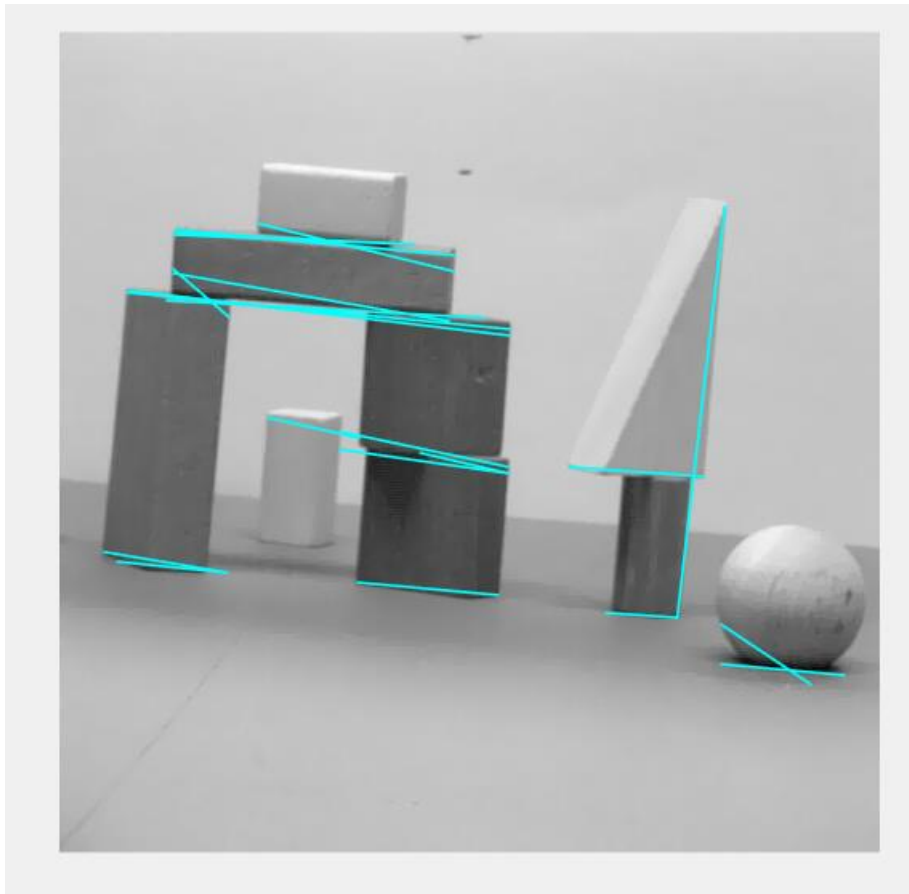
角度设置为-60 度到-30 度的直线



径为 0.1 时的直线



径为 10 吋的直线

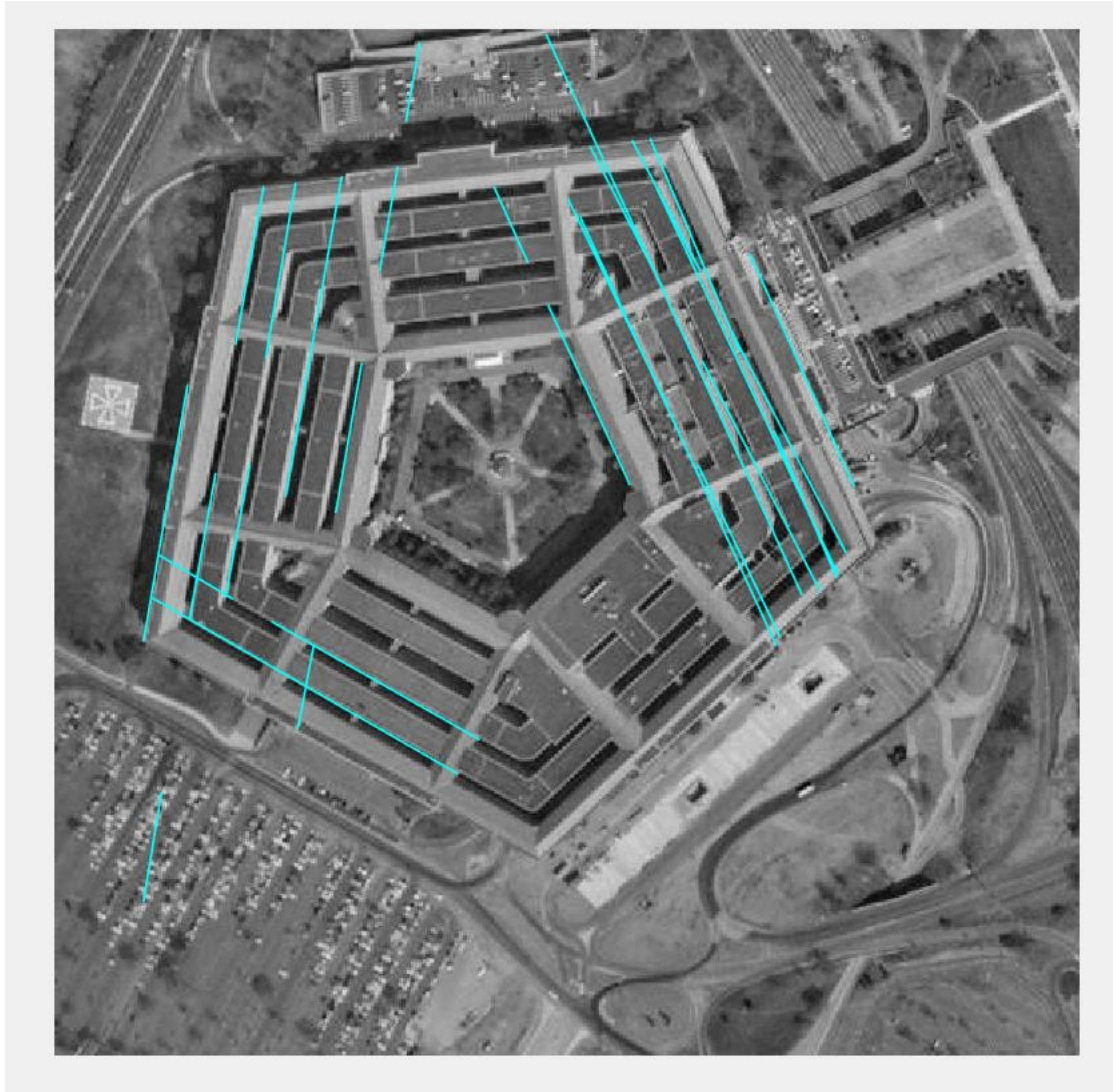


再以 test5 说明  
全部检测到的直线

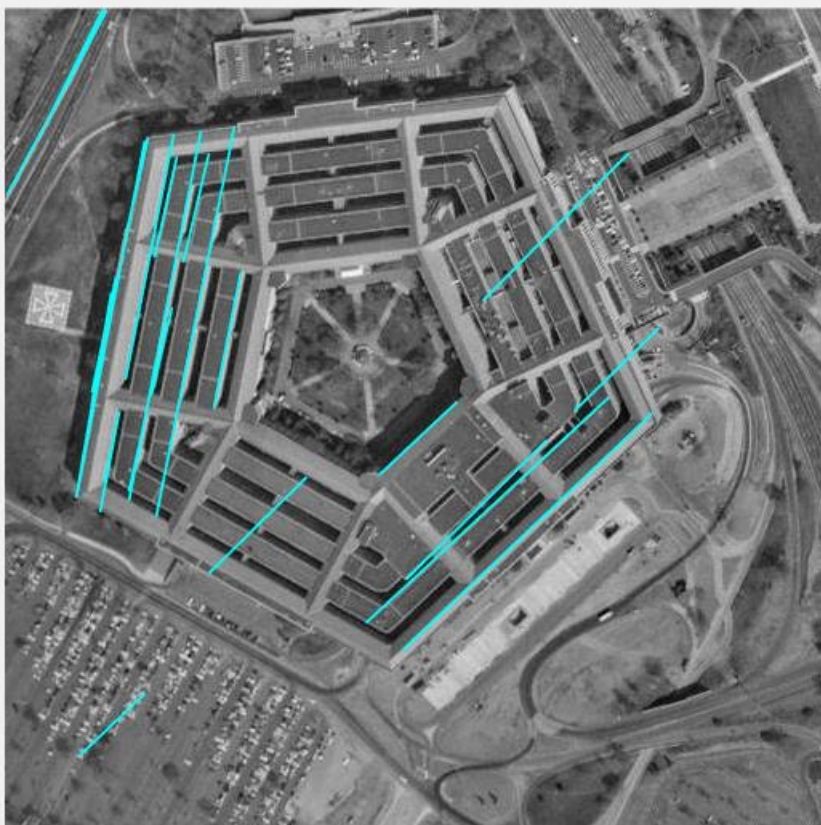




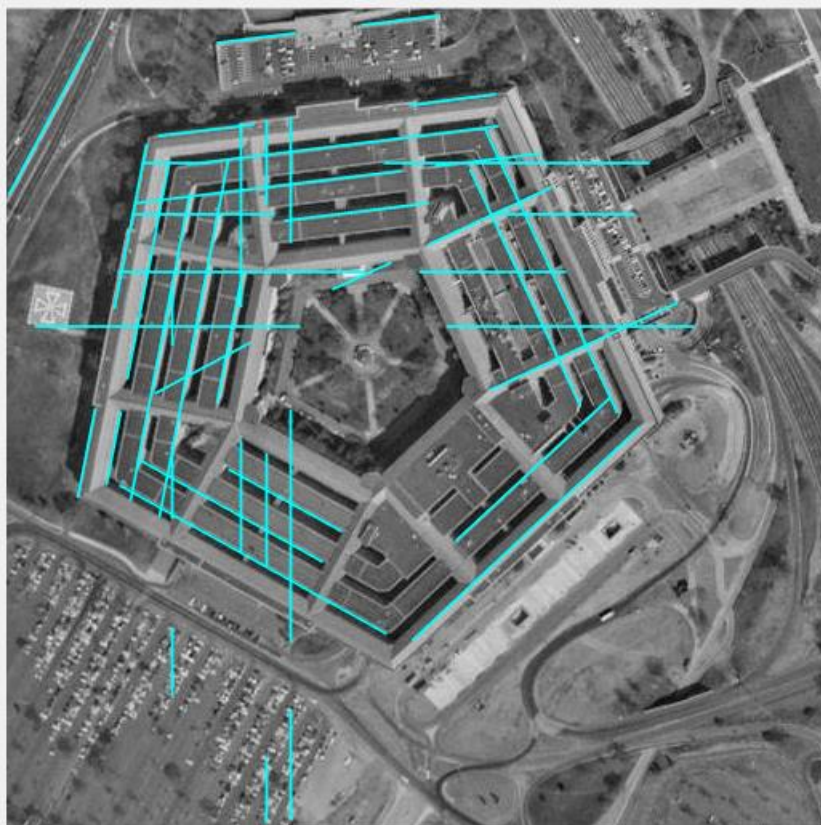
角度设置为-60 到 10 度的直线



角度设置为 0 到 60 度的直线



设置径为 0.5 时的直线





径为 0.1 时的直线



#### (4) 结果分析

1. 在角度发生变化时，霍夫变换检测出的直线会有所不同，角度的范围代表着直线的范围，角度范围不全时一些直线就消失了。
2. 当径的步长发生变化时，直线也会有所变化。具体是步长较短时，直线可能显示不全，并且直线的长度也会有所缩小。步长过大时，虽然直线可以显示全面，但会引入很多本不是直线的线，并且会有杂乱的波纹。

#### 参考文献

- [1]. 数字图像处理的 MATLAB 实现：第 2 版（/美）冈萨雷斯（Gonzalez, R.）（，美）伍兹（Woods, R.），（美）艾丁斯（Eddins, S.）著；阮秋琦 译。——北京：清华大学出版社，2013, 4
- [2]. 数字图像处理：MATLAB 版/张德丰编著。——北京：人民邮电出版社，2009. 10