

数字图像处理

大作业

班级：自动化 64

姓名：丁 鹏

学号：2160504091

提交日期：2019/4/27

摘要

本次报告主要通过 MATLAB R2018b 平台对 6 幅图像进行编程处理。首先利用 matlab 自带的 edge 指令使用 sobel 算子对测试图像（文件名为：test1~test6）进行边缘检测；接着在边缘检测的基础上，用 hough 变换检测图中直线，在矩阵中找 10 个峰值附近的点，并在图上将其绘制出；然后，比较 sobel、canny 以及 prewitt 三种不同边缘检测算法，分析了其优缺点；最后比较并讨论不同 hough 变换参数对直线检测的影响。

1. 首先对测试图像（文件名为：test1~test6）进行边缘检测，可采用书上介绍的 Sobel 等模板或者 canni 算子方法；

（1）题目分析

边缘是图像上灰度级变化很快的点的集合，Sobel 算子用了一个 3×3 的滤波器来对图像进行滤波从而得到梯度图像。Soble 边缘检测通常带有方向性，可以只检测竖直边缘或垂直边缘或都检测。

先定义两个梯度方向的系数：

`kx=0;ky=1;% horizontal`

`kx=1;ky=0;% vertical`

`kx=1;ky=1;% both`

然后计算梯度图像，因为边缘点其实就是图像中灰度跳变剧烈的点，所以先计算梯度图像，然后将梯度图像中较亮的那一部分提取出来就是简单的边缘部分。

（2）实验结果

Test1:

sobel边缘检测

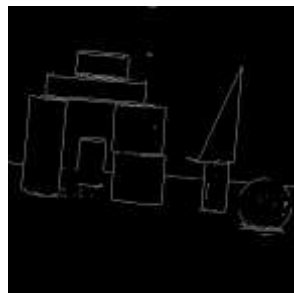


原图像

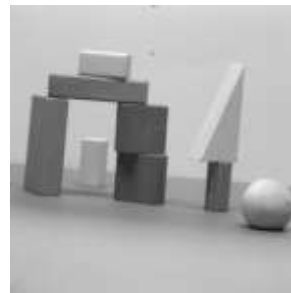


Test2:

sobel边缘检测

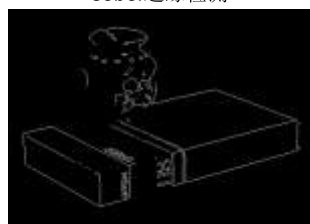


原图像



Test3:

sobel边缘检测

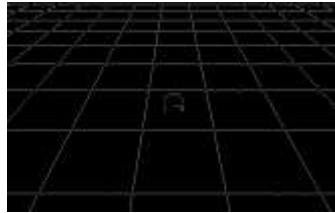


原图像

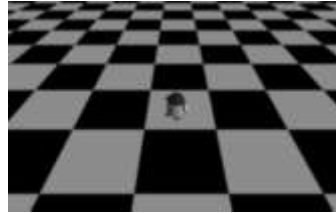


Test4:

sobel边缘检测



原图像



Test5:

sobel边缘检测



原图像



Test6:

sobel边缘检测



原图像



(3) 结果分析

Soble 边缘检测算法比较简，实际应用中效率比 canny 边缘检测效率要高。很多实际应用的场合，sobel 边缘却是首选，尤其是对效率要求较高，而对细纹理不太关心的时候。

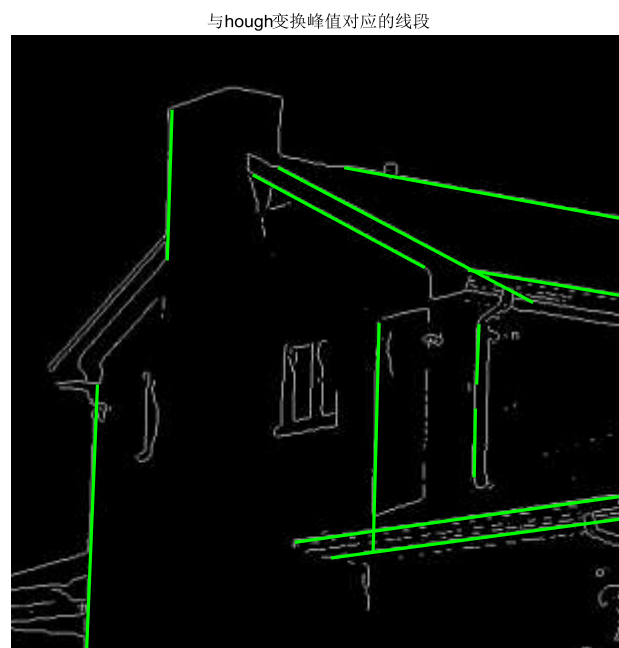
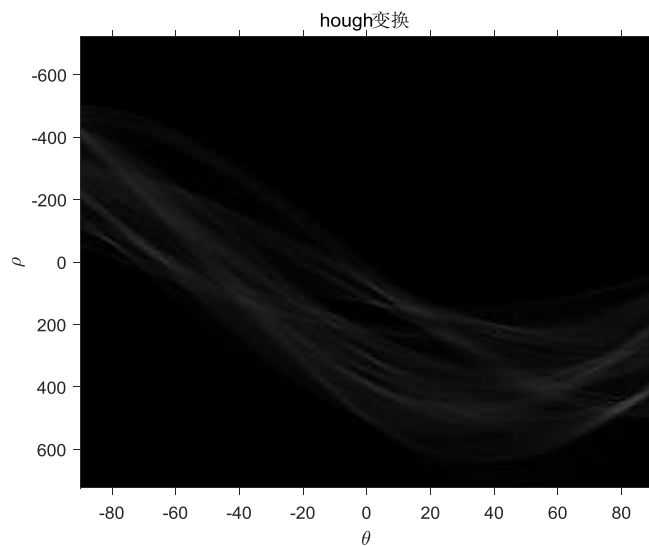
2. 在边缘检测的基础上，用 hough 变换检测图中直线；

(1) 题目分析

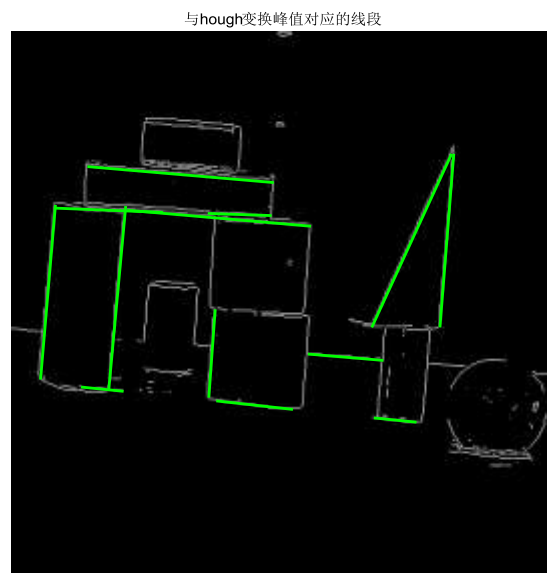
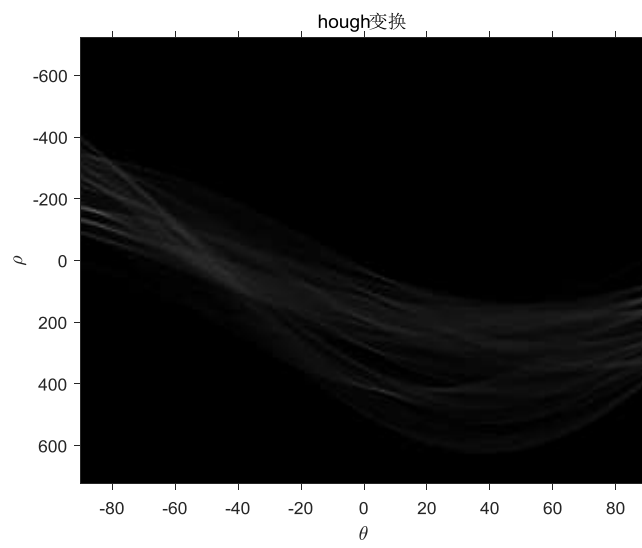
Hough 变换的原理是利用图像空间和 Hough 参数空间的线-点对偶性，把图像空间中的检测问题转换到参数空间中进行。利用 Hough 变换检测直线，一般先找到所有可能经过该点的直线，这些直线都各自对应着参数空间中的一个点，而该边缘点的无穷多条直线对应于参数空间中的点将形成一条参数空间中的曲线。如下左边两图所示，原始图像空间中绿色的直线在参数空间中对应的点是 (r_2, θ_2) ，原始图像空间中蓝色的直线在参数空间中对应的点是 (r_1, θ_1) 。如下右边两图所示，找出经过该边缘点的所有直线，列出各直线在参数空间中的点，这些点可以连接成一条曲线。画出所有边缘点的曲线，每个边缘点都对应着参数空间中的一条曲线。那么，参数空间中所有这些曲线的交点一定是原始图像空间中所有边缘点的共同直线。从而达到直线检测的目的。

(2) 实验结果

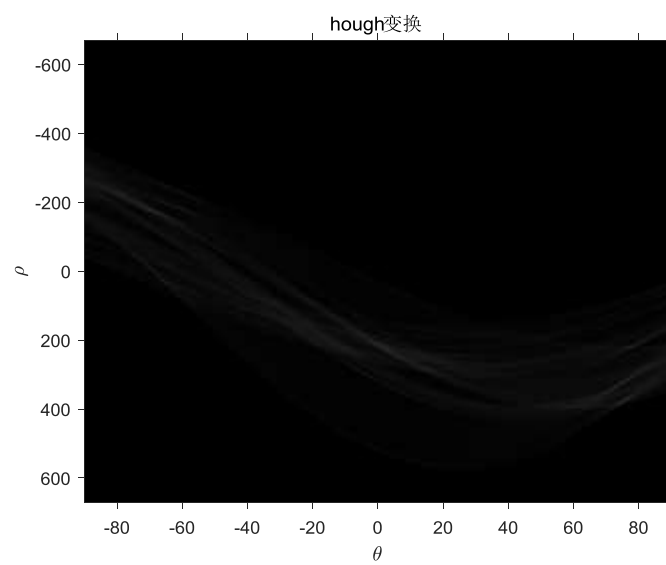
Test1:



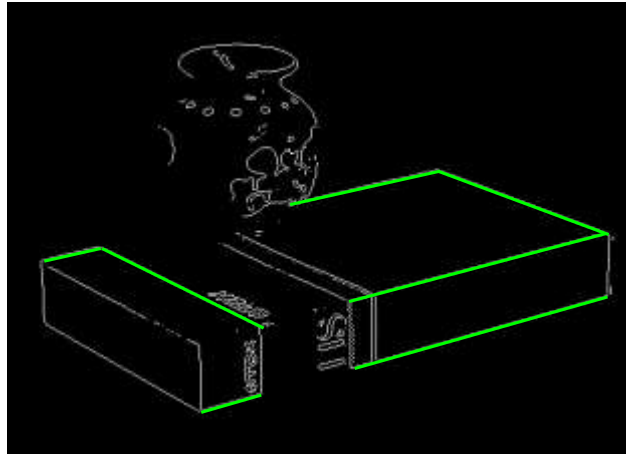
Test2:



Test3:

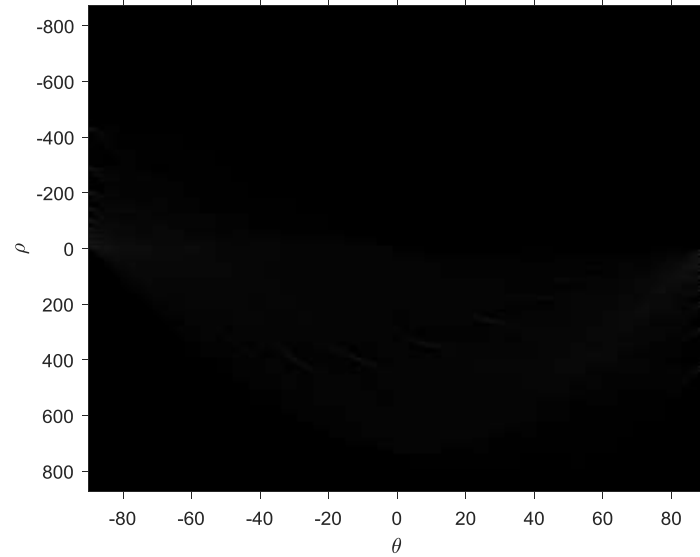


与hough变换峰值对应的线段

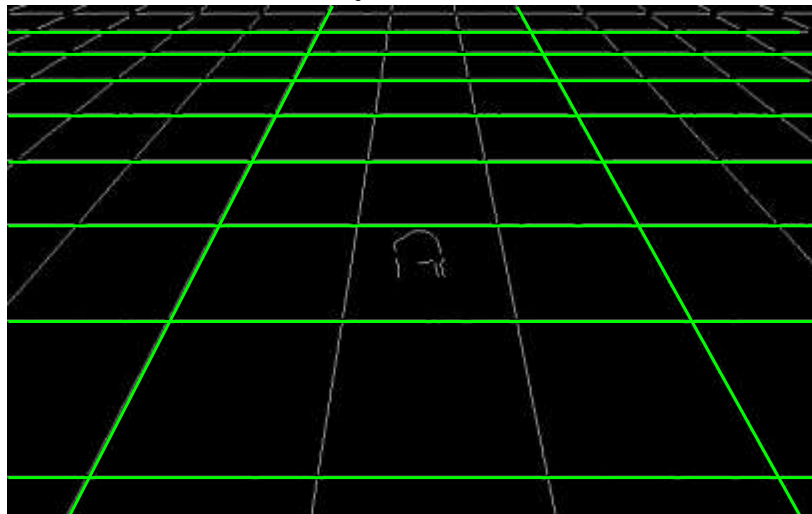


Test4:

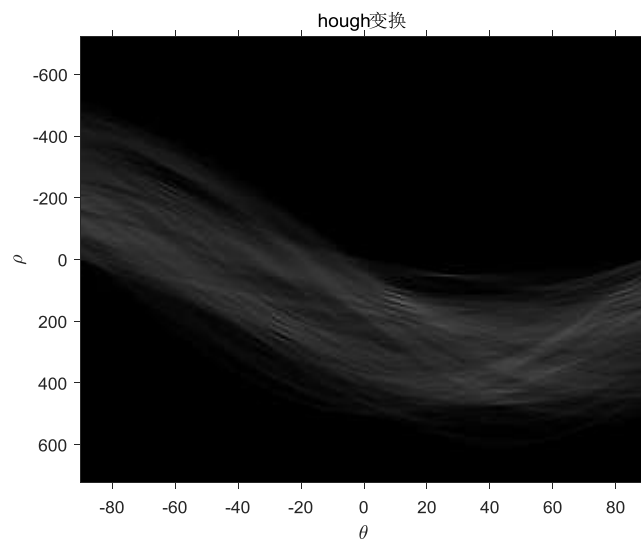
hough变换



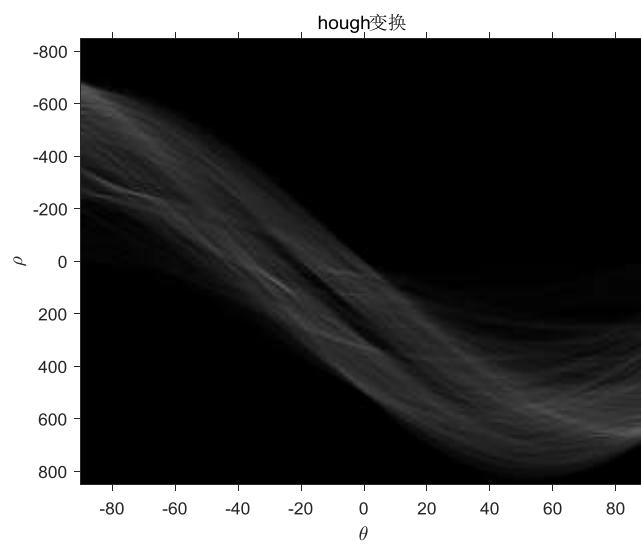
与hough变换峰值对应的线段



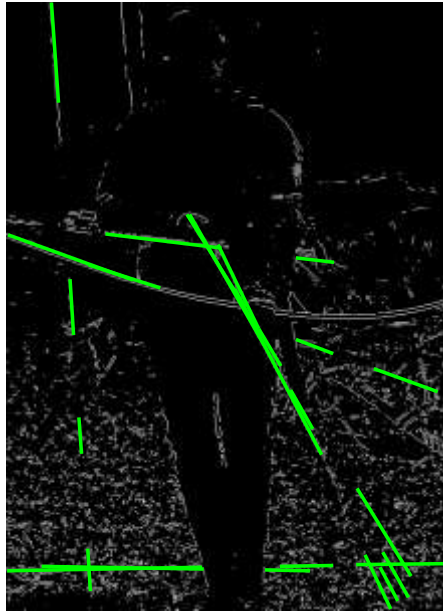
Test5:



Test6:



与hough变换峰值对应的线段



(3) 结果分析

Hough 变换通过在参数空间里进行简单的累加统计，然后在 Hough 参数空间寻找累加器峰值的方法检测直线。Hough 变换的实质是将图像空间内具有一定关系的像元进行聚类，寻找能把这些像元用某一解析形式联系起来的参数空间累积对应点。在参数空间不超过二维的情况下，这种变换有着理想的效果。

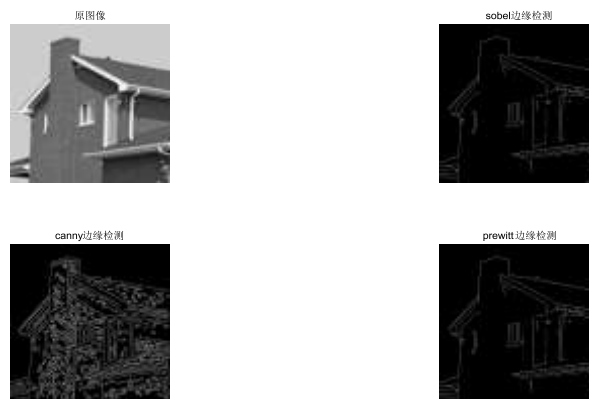
3. 比较不同边缘检测算法（2 种以上）、不同 hough 变换参数对直线检测的影响；

(1) 题目分析

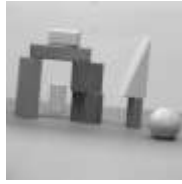
在前两问的基础上，增加 prewitt 边缘检测算法，在边缘检测的基础上利用 hough 变换作直线检测，通过改变参数比较不同边缘检测算法的优缺点以及参数不同对 hough 变换的影响。

(2) 实验结果

A. 不同边缘检测算法



原图像



sobel边缘检测



canny边缘检测



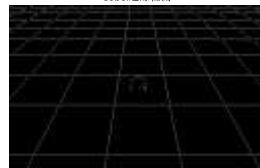
prewitt边缘检测



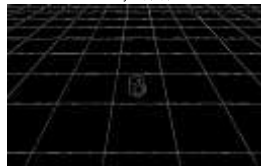
原图像



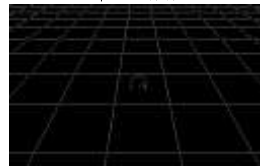
sobel边缘检测



canny边缘检测



prewitt边缘检测



B.hough 变换改变参数

改变角间距

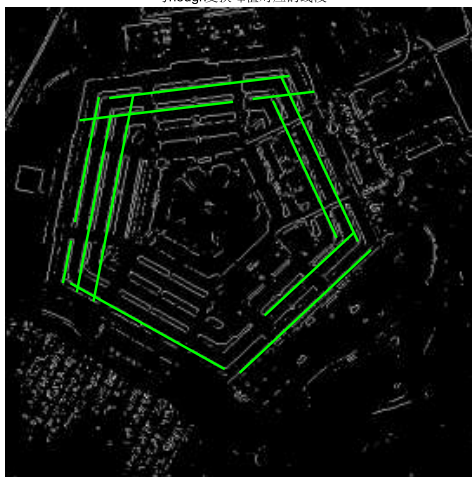
'RhoResolution',0.1

与hough变换峰值对应的线段



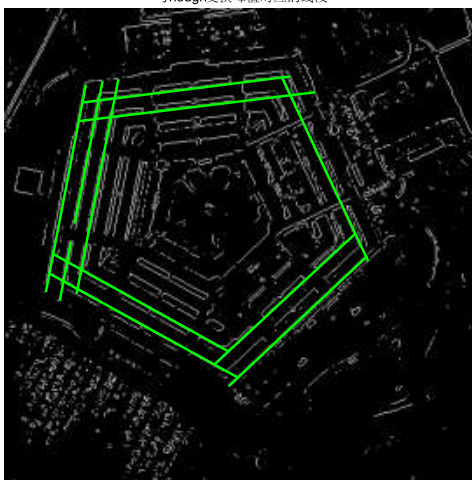
'RhoResolution',0.5

与hough变换峰值对应的线段



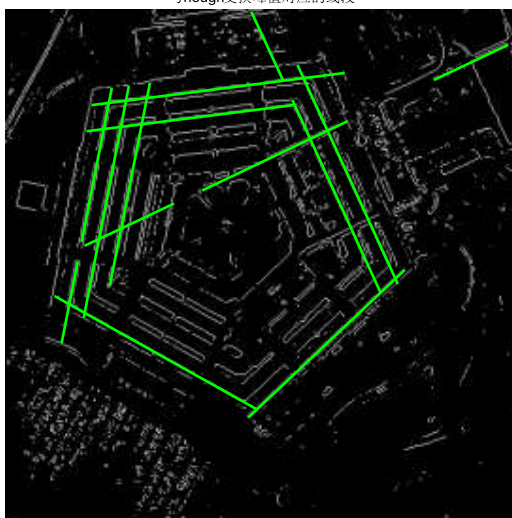
'RhoResolution',1

与hough变换峰值对应的线段



'ThetaResolution',0.1

与hough变换峰值对应的线段



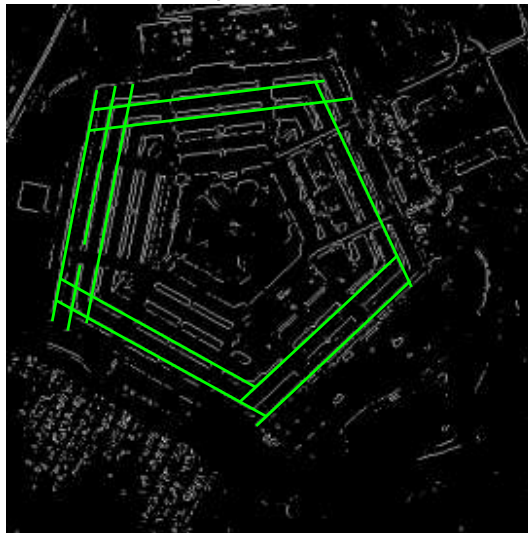
'ThetaResolution',0.5

与hough变换峰值对应的线段



'ThetaResolution',1

与hough变换峰值对应的线段



(3) 结果分析

首先 **sobel** 算子产生的边缘有强弱，抗噪性好；**prewitt** 算子对边缘敏感，可能有些是噪声的边缘，也被算进来了；**canny** 算子产生的边缘很细，可能就一个像素那么细，没有强弱之分。**Soble** 边缘检测算法比较简，实际应用中效率比 **canny** 边缘检测效率要高，但是边缘不如 **Canny** 检测的准确，但是很多实际应用的场合，**sobel** 边缘却是首选，尤其是对效率要求较高，而对细纹理不太关心的时候。

其次改变 **hough** 变换的参数可以增强抗干扰能力，提高检测精度。但现实中的图像一般都受到外界噪声的干扰，信噪比较低，此时常规 **Hough** 变换的性能将急剧下降，进行参数空间极大值的搜索时由于合适的阈值难以确定，往往出现“虚峰”和“漏检”的问题。