

计算机视觉第一次作业报告

梁芮槐-2019302789

任务一

任务一：基本处理

数据：lena灰度图和彩色图

要求：分别对lena灰度图和彩色图进行不同尺度和不同窗口大小的滤波和边缘检测

其中 滤波器：高斯滤波核

边缘检测子：高斯拉普拉斯检测子

窗口大小：从3*3到29*29，以2为间隔

尺度因子：从1像素到11像素，以1为间隔

实现步骤：

- 选择灰度图或彩色图转灰度后的原始图像，调用 `cv2.GaussianBlur()` 方法进行高斯模糊，高斯核大小和sigma分别在区间[3,29]和[1,11]之间变化
- 高斯模糊后的图像输入 `cv2.Canny()` 方法进行边缘检测
- 输出图像

使用方法：

按键'1'和'2'分别减小和增大高斯核大小，按键'3'和'4'分别减小和增大sigma，对应信息会在图上打印文字显示

任务二

任务二：Canny检测子

数据：lena灰度图

要求：按照步骤实现lena灰度图的Canny边缘检测算法，与标准算法结果进行对比

根据opencv的 `Canny()` 函数，分为如下实现步骤：

- 高斯平滑，减小图像噪声，避噪声过多影响边缘检测：

首先根据现成的公式 $G[i, j] = (1/(2\pi\sigma^2)) \cdot \exp(-((i-k-1)^2 + (j-k-1)^2)/2\sigma^2)$ 计算出高斯核，然后进行卷积计算得到滤波结果

- 使用Sobel算子进行梯度及其方向的计算：

同样根据现成的算子和公式

$$\begin{array}{rcl} & -1 & 0 & 1 \\ G_x = & -2 & 0 & 2 \\ & -1 & 0 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} & -1 & -2 & -1 \\ G_y = & 0 & 0 & 0 \\ & 1 & 2 & 1 \end{array}$$

计算输入图像每一个像素点的x、y的梯度大小，最后根据原算法中梯度方向近似等于(0,45,90,135,180,225,270,315)的假设，得出梯度方向，返回梯度大小和方向矩阵结果

- 抑制弱边缘：

初始梯度矩阵会将原图中的很多极值点当作边缘，所以会造成误检测，这一步根据梯度大小和方向矩阵过滤掉部分误检测。大概实现为，比较该像素点，和其梯度方向正负方向的像素点的梯度强度，如果该像素点梯度强度最大则保留，否则抑制，将梯度矩阵该处设为0

- **双阈值优化边缘：**

由调用者输入两个高低阈值，上一步低于低阈值的边缘点默认必不为真实边缘，高于高阈值的边缘点默认必不为真实边缘。优化之后得到最终结果。

效果对比：

`cv2.Canny()` 在5*5和sigma=5的效果：



手写的在同样情况下的效果：



结果分析:

- 效果不好，这个确实是只用了基础算法的检测，和opencv的优化还差的太远
- 耗时长，自己写的这个需要花3秒左右才能得出最终结果，在算法运行效率上的优化基本没有，所以也是远远不如