

目录

一、	Soble 算子作用概述	- 1 -
二、	边缘和 Sobel 算子的定义	- 1 -
1.	图像边缘的定义	- 1 -
2.	Sobel 算子的定义	- 1 -
三、	卷积核及计算方法	- 2 -
四、	阈值处理及平滑处理	- 3 -
五、	自实现的工程网址	- 3 -
六、	优缺点	- 3 -
七、	参考文献	- 3 -

一、 Soble 算子作用概述

Sobel 算子用于求图像像素值在某个方向的偏导数，根据求得偏导数的值，来确定图像在该方向存在的边缘。若偏导数为 0 或很低，则该区域色素值相同或相近，不存在边缘；若偏导数较大，则该区域沿着该方向存在着较大的色素变化率，该区域很可能为图像边缘。

二、 边缘和 Sobel 算子的定义

1. 图像边缘的定义

图像处理认为，灰度值变化剧烈的地方就是边缘。

对于 RGM 图像，可以按照 RGB 权值转化为灰度图像然后求边缘。

RGB 转化为灰度图方法

<https://blog.csdn.net/u012308586/article/details/94619769/>

2. Sobel 算子的定义

OpenCV 中对如何度量灰度值变化的程度这一问题作的规范就是 Sobel 算子。Sobel 算子是从输入一幅图像到输出该图像的边缘信息的整个处理过程。

sobel 算子的思想，Sobel 算子认为，邻域的像素对当前像素产生的影响不是等价的，所以距离不同的像素具有不同的权值，对算子结果产生的影响也不同。一般来说，距离越远，产生的影响越小。

sobel 算子的原理，对传进来的图像像素做卷积，卷积的实质是在求梯度值，或者说给了一个加权平均，其中权值就是所谓的卷积核；然后对生成的新像素灰度值做阈值运算，以此来确定边缘信息。

三、卷积核及计算方法

G_x 是对原图 x 方向（水平方向）上的卷积， G_y 是对原图 y 方向（竖直方向）上的卷积。

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} * A$$

$$G_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} * A$$

注：

- 1) 上述两式中的 $*$ 的作用是将两个矩阵，相同位置的元素相乘后相加
- 2) A 为图像某位置的像素及其周边8个像素点的值构成的方阵
- 3) 卷积核除了 x 轴、 y 轴方向外，还可以为其他角度方向，一些列举几种常用方向的卷积核

0°

1°	2°	1°
0°	0°	0°
-1°	-2°	-1°

90°

1°	0°	-1°
2°	0°	-2°
1°	0°	-1°

45°

2°	1°	0°
1°	0°	-1°
0°	-1°	-2°

135°

0°	-1°	-2°
1°	0°	-1°
2°	1°	0°

180°

-1°	-2°	-1°
0°	0°	0°
1°	2°	1°

225°

-2°	-1°	0°
-1°	0°	1°
0°	1°	2°

227°

-1°	0°	1°
-2°	0°	2°
-1°	0°	1°

315°

0°	1°	2°
-1°	0°	1°
-2°	-1°	0°

原图中的作用点像素值通过卷积之后为

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

为了提高效率 使用不开平方的近似值

$$G = |G_x| + |G_y|$$

四、 阈值处理及平滑处理

经过卷积计算后得到一幅新的像素值的图像。然后给定一个阈值就可以得到 sobel 算子计算出的图像边缘了。通常，为了消除噪声对 sobel 算子的影响，会增加一个预处理的步骤，主要是做平滑处理降低噪声的影响。

五、 自实现的工程网址

https://github.com/Mike-debug/Sobel_Process.git

六、 优缺点

优点：计算简单，速度很快；

缺点：计算方向单一，对复杂纹理的情况显得乏力；

直接用阈值来判断边缘点欠合理解释，会造成较多的噪声点误判。

七、 参考文献

1. <https://www.cnblogs.com/wxl845235800/p/7700887.html>