

# Project1

## PROJECT 03-05 拉普拉斯增强

### 个人信息

学号	姓名	专业	班别
19335179	覃浩南	计算机科学与技术	计科 2 班

### 一、原理

使用二阶微分进行图像锐化，可以使用拉普拉斯（Laplacian）算子。拉普拉斯算子是各向同性微分算子。一个二维图像  $f(x, y)$  的拉普拉斯算子定义如下：

$$\nabla^2 f = \frac{\sigma^2 f}{\sigma x^2} + \frac{\sigma^2 f}{\sigma y^2}$$

两个变量的离散拉普拉斯算子是

$$\nabla^2 f(x, y) = f(x + 1, y) + f(x - 1, y) + f(x, y + 1) + f(x, y - 1) - 4f(x, y)$$

上述公式可以用滤波模板表示

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

本次使用的滤波模板为

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

由于中心系数为正，必须将原图像加上拉普拉斯变换后的图像才能得到锐化效果。

### 二、实验结果及分析



从上图可以看到，经过拉普拉斯变换后的图像细节质量有了明显提升。

## 附录. 拉普拉斯变换程序

matlab 代码如下：

```
1 close all;clc;
2
3 I = imread('Fig0340(a)(dipxe_text).tif'); % 读入图像
4 I = im2double(I); % 原图像
5 L = zeros(size(I)); % 零矩阵，等会用来存放拉普拉斯变换后的图像
6 [M,N] = size(I); % 原图像的大小
7
8 % 以下计算拉普拉斯变换后的图像
9 for i = 2:M-1
10     for j = 2:N-1
11         L(i,j) = -I(i-1,j-1)-I(i-1,j)-I(i-1,j+1)-I(i,j-1)+8*I(i,j)-I(i,j+1)-
12         I(i+1,j-1)-I(i+1,j)-I(i+1,j+1);
13     end
14 end
15 % 以下分别画出 I, L, I+L
16 subplot(1,3,1); imshow(im2uint8(I)); title('原图像')
17 subplot(1,3,2); imshow(im2uint8(L)); title('Laplacian变换后的图像')
18 subplot(1,3,3); imshow(im2uint8(I+L)); title('锐化结果')
```