**图像处理课程——实验1：频域滤波**

**实验内容：（简述实验过程，实验方法，对应的核心代码等）**

**一、实验过程**

1、打开matlab编程环境。

2、读取图像。

3、对灰度图像进行傅立叶变化。

4、构造传递函数。

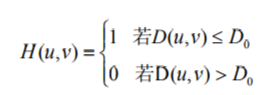
5、卷积。

6、对频谱进行傅立叶反变化。

7、保存图像。

**二、实验方法**

根据卷积定理，两个空间函数的卷积可以通过计算两个傅立叶变换函数的乘积的逆变换得到， 如果 f(x, y)和 h(x, y)分别代表图像与空间滤波器，F(u, v)和 H(u, v)分别为响应的傅立叶变换 （H(u, v)又称为传递函数），那么我们可以利用卷积定理来进行频域滤波。 理想低通滤波器具有传递函数



其中 D0 为制定的非负数，D(u, v)为点(u, v)到滤波器中心的距离。 n 阶巴特沃斯低通滤波器的传递函数为

****

三、**核心代码**

**%读入图像和参数设置**

I = f;

I = rgb2gray(I);

G=fft2(I);

G=fftshift(G);

[M,N]=size(G);

w=40;

nn=1;

d0=30;

d1=40;

m=fix(M/2); n=fix(N/2);

% 传递函数

h(i,j)=1/(1+(d0/d)^(2\*nn));

h(i,j)=1/(1+(d/d0)^(2\*nn));

h(i,j)=1/(1+((d^2-d1^2)/(d\*w))^(2\*nn));

h(i,j)=1/(1+(d\*w/(d^2-d1^2))^(2\*nn));

if (d<=d0)

h(i,j)=1;

else

h(i,j)=0;

end

if (d<=d0)

h(i,j)=0;

else

h(i,j)=1;

end

if (20<d&&d<60)

h(i,j)=1;

else

h(i,j)=0;%

end

if (d<20||d>60)

h(i,j)=1;

else

h(i,j)=0;

end

end

% 还原图像

result(i,j)=h(i,j)\*G(i,j);

f\_new\_freq=uint8(abs(result/256));

result=ifftshift(result);

Y2=ifft2(result);

Y3=uint8(real(Y2));

**实验结果：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 原始图像 |  | 居中后频谱 |  |
| 理想低通滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 巴特沃斯低通滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 理想高通滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 巴特沃斯高通滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 理想带通滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 巴特沃斯带通滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 理想带阻滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |
| 巴特沃斯带阻滤波后频谱 |  | 滤波后图像 |  |

**实验总结与分析：（包括比较不同滤波器产生的实验现象，现象产生原因，实验过程中遇到的问题等）**

总结与分析：理想滤波器处理的图像有“振动”现象，而巴特沃兹滤波器在一定程度上克服了这种现象。关于滤波，人们首先比较容易想出理想型的滤波器，因为理想滤波器是比较方便设计和实现的，它的界限很明确。但是处理的图像会有一些“振动”之类的现象，这与它在界限处突变有关。在此基础上，人们为了克服这种现象，巴特沃兹就提出的巴特沃兹滤波器，它的不同之处在于边界处是平滑变化的，不会出现“跳变”，这也就在一定程度克服理想滤波器的不足。