

实验 1：信号与系统中傅里叶变换的应用

1. 实验目的

- 1) 熟悉并掌握 Matlab 基础操作；
- 2) 深入理解傅里叶变换的应用实现和结果分析；
- 3) 了解对图像数据进行傅里叶变换的意义和结果。

2. 实验环境

- 1) 实验主机；
- 2) Matlab。

3. 实验内容

- 1) 自选图片，使用 matlab 进行傅里叶变换，画出频谱图，至少完成一组图片及频谱图。
- 2) 选择不同类型图片，例如横向条纹，纵向条纹，斜向条纹，旋转等，对比不同频谱图的差异。

4. 实验步骤

- 1) 打开 Matlab
- 2) 按照下面程序在 Matlab 中实现傅里叶变换。

Matlab 实现傅里叶变换的程序如下：

```
f = imread('1.jpg');           %读文件
subplot(2,2,1),imshow(f);      %显示源文件
F=fft2(f);                     %傅里叶变换
S=abs(F);                      %求幅度
NS = 255*mat2gray(S);          %归一化
subplot(2,2,2),imshow(NS);     %显示未重排频谱图
imwrite(NS,'2.jpg');           %保存未重排图像
NSF=fftshift(NS);             %重排数据
subplot(2,2,3),imshow(NSF);   %显示重排后频谱图
imwrite(NSF,'3.jpg');         %保存重排后图像
LL=log(1+NSF);                 %取对数
subplot(2,2,4),imshow(LL);    %显示最后的频谱
imwrite(LL,'4.jpg');          %保存最后的频谱
```

- 3) 变换图片后重复上面的步骤。

5. 实验方式

同学分组上机编程实验，自由分组，每组人数不超过 5 人，实验指导教师指导。

6. 参考内容

信号与系统讲义；

信号与系统 Matlab 分析与试验；

在试验过程中，可能存在学生对中间变换过程不理解的情况，导致没有进行归一化，图像不正确，也有对频谱图像未重排，结果图像分散在各个角落的情况。

7. 相关软件下载

Matlab 安装程序

8. 实验报告要求

- 1) 给出原始图片；
- 2) 完成对原始图片的傅里叶变换；
- 3) 分别记录傅里叶变换过程中的各个中间结果；
- 4) 变换其他图片，完成对应的傅里叶变换，并记录结果。