

《信息隐藏技术》实验报告

DCT 域图像水印

学生姓名: 丁俊 学号: 8003119100 专业班级: 信息安全 193 班
实验类型: ☐ 验证 ☐ 综合 ☒ 设计 实验日期: 2022.3.20 实验成绩: _____

【实验目的】

1. 了解频域水印的特点
2. 掌握基于 DCT 系数关系的图像水印算法原理
3. 设计并实现一种基于 DCT 域的图像水印算法

【实验环境】

Matlab 软件

【实验原理及实验过程】

在信号的频域（变换域）中隐藏信息要比在时域中嵌入信息具有更好的鲁棒性。一幅图像经过时域到频域的转换后，可将待隐藏信息藏入图像的显著区域，这种方法比 LSB 以及其他一些时域水印算法更具有抗攻击能力，而且还保持了对人类感官的不可察觉性。常用的变换域方法有离散余弦变换（DCT）、离散小波变换（DWT）和离散傅里叶变换（DFT）等。

本章介绍一种提取秘密信息的时候不需要原始图像的盲水印算法，算法的思想是利用载体中两个特定 DCT 系数的相对大小来表示隐藏的信息。载体图像分为 8×8 分块，进行二维 DCT 变换，分别选择其中的两个位置，比如用 $(u1, v1)$ 和 $(u2, v2)$ 代表所选定的两个系数的坐标。如果 $Bi(u1, v1) < Bi(u2, v2)$ ，代表隐藏 1；如果相反，则交换两系数。如果 $Bi(u1, v1) > Bi(u2, v2)$ ，代表隐藏 0；如果相反，则交换两系数。提取的时候接受者对包含水印的图像文件进行二维 DCT 变换，比较每一块中约定位置的 DCT 系数值，根据其相对大小，得到隐藏信息的比特串，从而恢复出秘密信息。但是在使用上述算法的过程中，如果有一对系数大小相差非常少，往往难以保证携带图像在保存和传输的过程中以及提取秘密信息的过程中不发生变化。因此在实际的设计过程中，一般都是引入一个 Alpha 变量对

系数的差值进行控制,将两个系数的差值放大,可以保证提取秘密信息的正确性。

【实验步骤和结果】

步骤一、嵌入水印信息

1. 嵌入水印信息

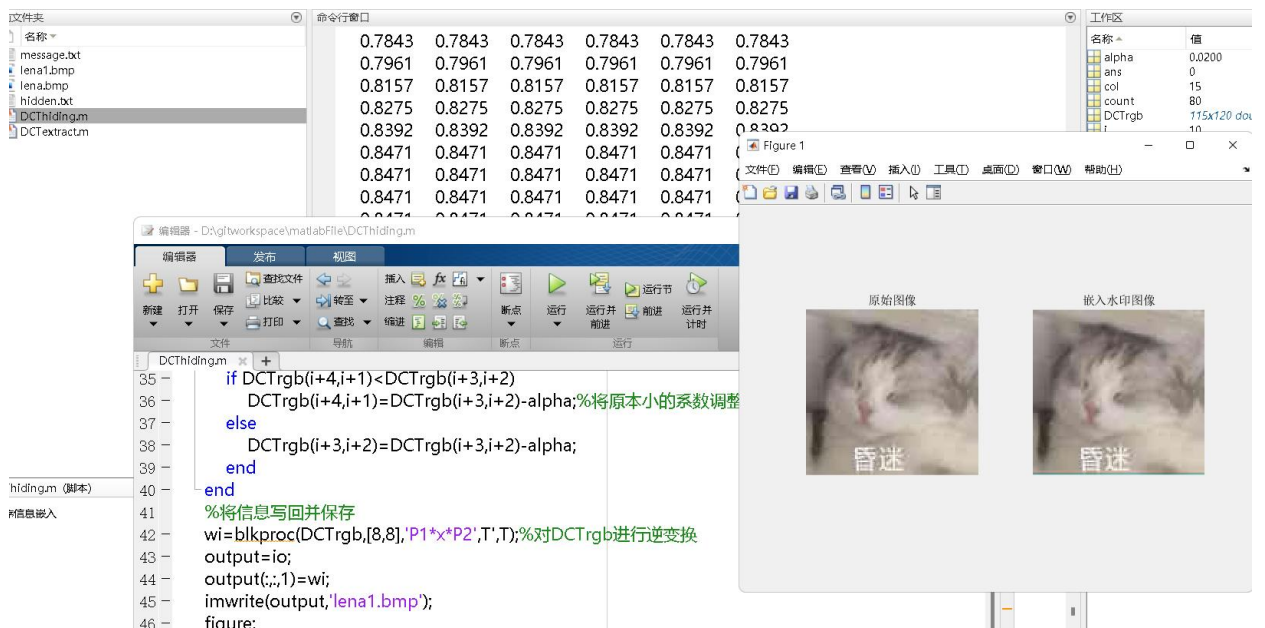
```
1. 源代码 dcthiding.m 如下:
2. clc;
3. clear;
4. msgfid=fopen('hidden.txt','r');%打开秘密文件,读入秘密信息
5. [msg,count]=fread(msgfid);
6. count=count*8;
7. alpha=0.02;
8. fclose(msgfid);
9. msg=char(msg);
10. [len,col]=size(msg);
11. io=imread('lena.bmp');%读取载体图像
12. io=double(io)/255;
13. output=io;
14. i1=io(:, :, 1)%取图像的一层来隐藏
15. T=dctmtx(8);%对图像进行分块
16. DCTrgb=blkproc(i1,[8,8],'P1*x*P2',T,T);%对图像分块进行 DCT 变换
17. [row,col]=size(DCTrgb);
18. row=floor(row/8);
19. col=floor(col/8);
20. %顺序信息嵌入
21. temp=0;
22. for i=1:count/8
23.     if msg(1,i)==0
24.         if DCTrgb(i+4,i+1)<DCTrgb(i+3,i+2)%选择 (5,2) 和 (4,3) 这一对系数
25.             temp=DCTrgb(i+4,i+1);
26.             DCTrgb(i+4,i+1)=DCTrgb(i+3,i+2);
27.             DCTrgb(i+3,i+2)=temp;
28.         end
29.     else
30.         if DCTrgb(i+4,i+1)>DCTrgb(i+3,i+2)
31.             temp=DCTrgb(i+4,i+1);
32.             DCTrgb(i+4,i+1)=DCTrgb(i+3,i+2);
33.             DCTrgb(i+3,i+2)=temp;
34.         end
35.     end
```

```

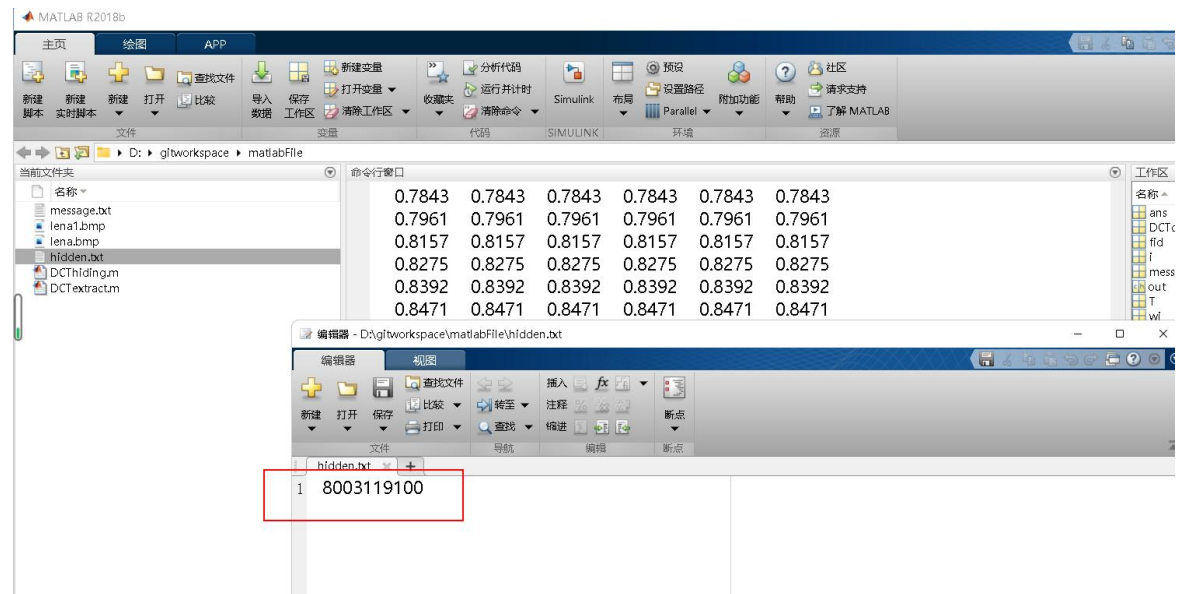
36.     if DCTrgb(i+4,i+1)<DCTrgb(i+3,i+2)
37.         DCTrgb(i+4,i+1)=DCTrgb(i+3,i+2)-alpha;%将原本小的系数调整更小，使得系数
           差别变大
38.     else
39.         DCTrgb(i+3,i+2)=DCTrgb(i+3,i+2)-alpha;
40.     end
41. end
42. %将信息写回并保存
43. wi=blkproc(DCTrgb,[8,8],'P1*x*P2',T,T);%对 DCTrgb 进行逆变换
44. output=io;
45. output(:,1)=wi;
46. imwrite(output,'lena1.bmp');
47. figure;
48. subplot(1,2,1);imshow('lena.bmp');title('原始图像');
49. subplot(1,2,2);imshow('lena1.bmp');title('嵌入水印图像');

```

1.图像显示截图



2. hidden 文件中写入信息

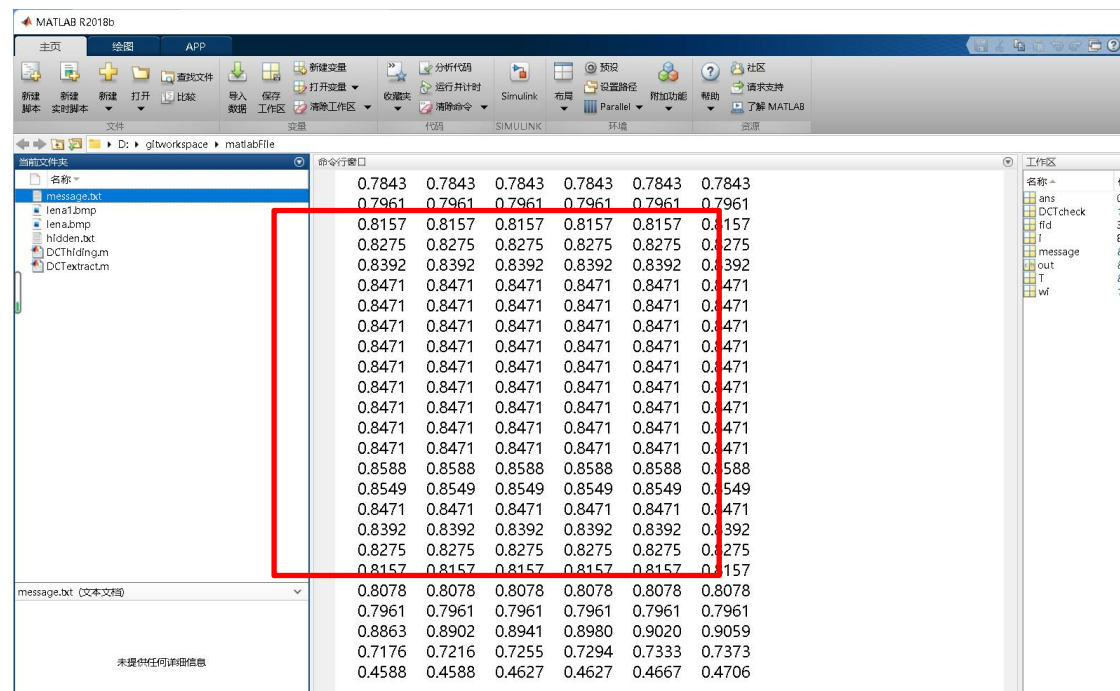


步骤二、提取秘密信息

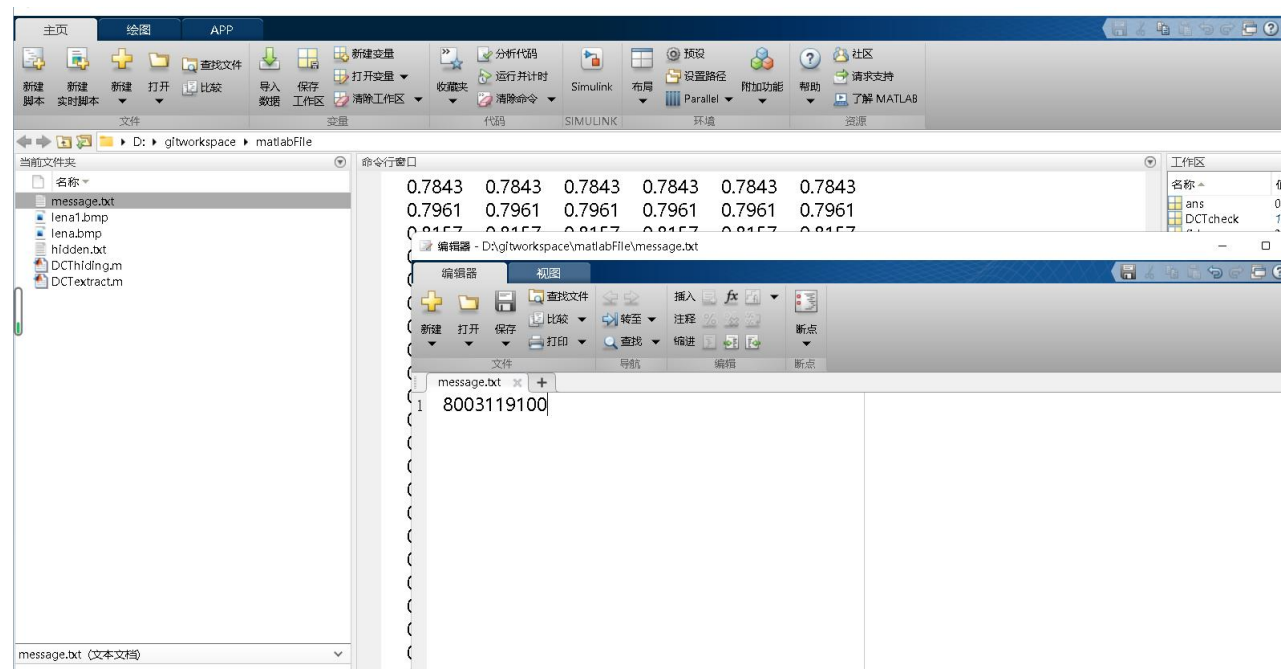
源代码 dctextract.m 如下：

```
1. clc;
2. clear;
3. wi=imread('lena1.bmp');
4. wi=double(wi)/255;
5. wi=wi(:, :, 1)%取图像的一层来提取
6. T=dctmtx(8);%对图像进行分块
7. DCTcheck=blkproc(wi,[8,8],'P1*x*P2',T,T);%对图像分块进行 DCT 变换
8. for i=1:80%80 为隐藏的秘密信息的比特数
9.     if DCTcheck(i+4,i+1)<=DCTcheck(i+3,i+2)
10.         message(i,1)=1;
11.     else
12.         message(i,1)=0;
13.     end
14. end
15. out=char(message);
16. fid=fopen('message.txt','wt');
17. fwrite(fid,out);
18. fclose(fid);
```

1. 所含秘密信息截图



2.生成的 message.txt



【实验总结】

提取出来的信息图中用红框标注，是一个 `char` 类型的数据。作为特殊处理，引入一个 `Alpha` 变量对系数的差值进行控制，将两个系数的差值放大，可以保证提取秘密信息的正确性。