

# 《信息隐藏技术》课程实验报告

## 变换域隐藏法实验 范例

学号：181111111

学院：网络安全学院

班级：信息安全、法学班

姓名：XXX

# 变换域隐藏法实验

【摘要】利用 MATLAB 对变换域隐藏的算法进行实践。将图像进行分块，逐块修改某些提前选定的位置 DCT 系数来隐藏秘密信息的比特。

【关键字】变换域隐藏

## 目 录

摘要.....	1
关键字.....	1
<a href="#">1. 实验要求</a> .....	2
1.1 实验目的.....	2
1.2 实验环境.....	2
1.3 实验要求.....	1
<a href="#">2. 实验原理简介</a> .....	2
2.1 变换域技术.....	2
2.2 信息隐藏算法.....	2
2.3 修改系数法.....	3
<a href="#">3. 实验步骤</a> .....	3
3.1 秘密信息嵌入.....	3
3.2 秘密信息提取.....	4
<a href="#">4. 实验心得与总结</a> .....	6
<a href="#">参考文献</a> .....	6

## 一、实验要求

### 1.1 实验目的

DCT 域的信息隐藏包括：

1. [修改系数方法](#)

2. [系数比较方法](#)

利用其中一种方法事先变换域的信息隐藏和提取。

### 1.2 实验环境

WIN10 系统

MATLABR2016a

PNG 格式图像或者 BMP, JPG, JPEG, TIFF, GIF 格式.....

### 1.3 实验要求

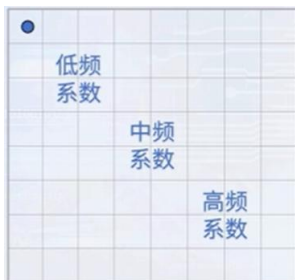
- 在 MATLAB 中调试完成
- 编程实现，提交实验报告，含程序代码和截图，word/pdf 格式
- QQ 群提交作业

## 二、实验原理简介

### 2.1 变换域技术

在载体的显著区域隐藏信息，比 LSB 方法能够更好地抵抗攻击，而且保持了对人类感观的不可察觉性。

常用的变换域方法：离散余弦变换 DCT，离散小波变换 DWT，离散傅里叶变换 DFT。



**图像压缩标准（JPEG）的核心：二维 DCT 变换；**

在 DCT 域中的信息隐藏，可以有效地抵抗 JPEG 有损压缩。

二维 DCT 变换：图像分为 8x8 的像素块，进行二维 DCT 变换，得到 8x8 的 DCT 系数。最左上角的系数是直流系数其余是交流系数。左上角部分是直流和低频，右下角部分是高频，中间区域是中频。**中低频系数**包含了图像的大部分能量，是对人的视觉最重要的部分。

### 2.2 信息隐藏算法

以一定方式选择一些中频系数，在这些中频系数中叠加秘密信息：

算法一：在选出的中频系数中叠加秘密信息  $x(i,j)' = x(i,j) + a \cdot m_i$

算法二：在选出的中频系数中叠加秘密信息  $x(i,j)' = x(i,j) \cdot (1 + a \cdot m_i)$

算法三：不需要原始载体，直接利用载体中两个特定数的相对大小来代表隐藏的信息。

算法四：算法三的扩展，利用 DCT 中频系数中的三个特定系数的相对关系来对秘密信息进行编码。

**【注】**如果选定位置的两个系数的下观察太大，则对图像的影响较大。应选择相近的值(如

中频系数)。

对图像进行 DCT 变换，利用每一块特定位置的系数关系或系数大小中判断隐藏的信息是“1”“0”还是无效块，这样就可以恢复出秘密信息。

### 2.3 修改系数法

算法二原理：在选中的中频系数中叠加秘密信息，成比例修改 DCT 系数。

$x(i,j)' = x(i,j) \cdot (1 + a \cdot m_i)$  其中， $a$  是可调参数，控制嵌入强度。

与算法一相比，每个系数上嵌入的强度大小会有所不同，和原始系数比例相关。

## 三、实验步骤

### ● 变换域信息隐藏实例：修改系数法

#### 3.1 秘密信息嵌入

- 读取原图像文件数据 **Lena 图像** 和水印图像 **NK 图像** 并调整图像大小和位深度

```
clc;clear all;close all;  
x=imread('D:\lena.png');%读入载体图像  
z=imread('D:\nk.png');s=imresize(z, [32,32]);  
s=rgb2gray(s);s=im2bw(s);  
figure;imshow(s);title('水印图像');  
imwrite(s,'水印图像.png','png');  
y=imresize(x, [256, 256]);I=rgb2gray(y);bw=im2bw(I);  
bw=imresize(bw, [256, 256]);  
figure;imshow(bw);title('二值图像');  
imwrite(bw,'二值图像.png','png');  
watermark=imresize(~s,[32,32]);%取反  
image=double(bw)/256;  
watermark=im2double(watermark);%把图像数据类型转换为 double 类型  
size=256;width=8;  
blocks=size/width;%块的数量  
new_image=zeros(size);
```

**imresize** 是调整图像大小;**imshow** 是二维数据绘图函数;**im2double()**,**double()** 是将图像数据转化为 double 类型的数据。**block** 是根据图像大小 **size** 和定义的宽度 **width** 计算得到的块数量  
如下图，为原始二值图像和水印图像



- 划分块 `block` 并在而每一个块的某一个特定位置修改 DCT 系数，嵌入秘密信息
- 嵌入水印，逐块进行扫描

### 核心代码

%嵌入水印，逐块进行扫描

```
for i=1:blocks
    for j=1:blocks
        x=(i-1)*width+1;%当前块：第一个像素横坐标
        y=(j-1)*width+1;%当前块：第一个像素纵坐标
        curr_block=image(x:x+width-1,y:y+width-1);%提取当前色素块
        curr_block=dct2(curr_block);%二维离散余弦变换
        if watermark(i,j)==0%消息秘密表示为 1 和-1
            a=-1;
        else
            a=1;
        end
        curr_block(1,1)=curr_block(1,1)*(1+a*0.01);%
        curr_block=idct2(curr_block);%二维离散余弦逆变换
        new_image(x:x+width-1,y:y+width-1)=curr_block;%处理结果赋给结果图
    end
end
figure;
imshow(new_image,[1]);
title('伪装图像');
```

`dct2()`是二维离散余弦变换;`idct2()`是二维离散余弦逆变换函数。

运行程序，得到如下图伪装图像，伪装图像感官上具有不可察觉性：



### 3.2 秘密信息提取

- 提取水印：逐块进行比较

### 核心代码

```

extract=zeros(32);
for i=1:blocks
    for j=1:blocks
        x=(i-1)*width+1;
        y=(j-1)*width+1;
        if new_image(x,y)>image(x,y)%与原图像对比
            extract(i,j)=1;
        else
            extract(i,j)=0;
        end
    end
end
end

```

● 将水印图像进行显示和保存

```

figure;
imshow(extract,[]);
title('提取出的图像');
imwrite(extract,'提取出的图像.png','png');
extract=imresize(~extract,[32,32]);%取反
figure;
imshow(extract,[]);
title('最终提取的水印图像');
imwrite(extract,'最终提取的水印图像.png','png');

```

将提取出的水印图像取反，得到最终提取的水印图像如下所示：



最终提取的水印图像



如下，进行原水印图像和提取出的水印图像对比，发现完全一致，提取成功！

水印图像



最终提取的水印图像



#### 四、实验心得与总结

结论：对于 DCT 域变换的信息隐藏，主要核心思路是将图像划分块并在每块的特定位置进行 DCT 系数的修改；在进行提取时候，需要原始图像，根据修改前后同一位置的 DCT 系数大小的相关比较得出秘密信息是“1”还是“0”。

#### 参考文献：

- (1) 杨榆, 雷敏. 信息隐藏与数字水印[J], 北京邮电大学出版社, 2017. 9
- (2) 钮心忻. 信息隐藏与数字水印[J], 北京邮电大学出版社