

《信息隐藏技术》课程实验报告六

LSB 隐藏法实验范例

学号：*****

学院：网络安全学院

班级：信息安全、法学班

姓名：***

LSB 隐藏法实验

【摘要】利用 MATLAB 对秘密图像进行 LSB 隐藏，将秘密信息隐藏在载体较低比特的噪声位，实现秘密信息的水印嵌入和提取算法。

【关键字】LSB 方法

目 录

摘要.....	1
关键字.....	1
1. 实验要求	2
1.1 实验目的.....	2
1.2 实验环境.....	2
1.3 实验要求.....	2
2. 实验原理简介	2
2.1 LSB 方法及特点.....	2
2.2 LSB 方法的相关函数.....	2
3. 实验步骤	3
3.1 将二值图像嵌入到位图中.....	3
3.2 将学号(一个整数)嵌入到位图中.....	4
4. 实验心得与总结	9
参考文献	9

一、实验要求

1.1 实验目的

1. 实现将二值图像嵌入到位图中
2. 实现将学号(一个整数)嵌入到位图中

1.2 实验环境

WIN10 系统
MATLABR2016a
BMP 格式图像或者 PNG, JPG, JPEG, TIFF, GIF 格式.....

1.3 实验要求

- 在 MATLAB 中调试完成
- 编程实现，写出实验报告，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

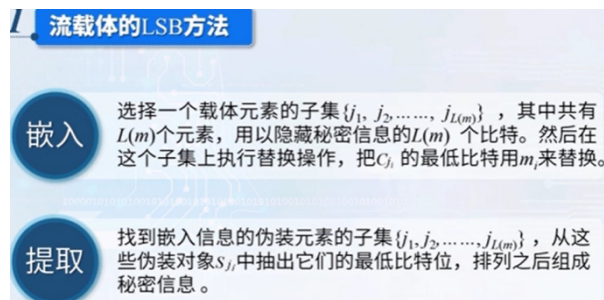
2.1 LSB 方法及特点

LSB(Least Significant Bit)方法是用秘密信息(比特)替换掉最低有效位的数据。

优点：简单，容易实现，容量大；

缺点：安全性不高，不能抵抗叠加噪声，有损压缩等破坏。

提高 LSB 安全性的措施：1. 对秘密信息进行加密后再隐藏 2. 多次重复嵌入 3. 引入纠错编码技术。先进行纠错编码，再进行隐藏。



2.2 LSB 方法的相关函数

1. 获取图像 x 的行数和列数 **$[m,n]=size(x)$**
2. 嵌入/提取图像 bit 位的值 **$C = bitset(A, bit, v)/biget(y, 1);$**

三、实验步骤

总述：水印图像是二值图像，载体图像是与水印图像大小相同的 256 级灰度图像，进行 LSB 水印图像的嵌入和提取读取。

3.1 将二值图像嵌入到位图中

- 读取 **Lena 图像和 NK 图像**。其中 Lena 图像是灰度图像，NK 图像是水印(二值)图像

```
x=imread('D:\lena.png');%读入载体图像
y=imresize(x, [256, 256]);%调整图像分辨率为 256x256
I=rgb2gray(y);
figure;
imshow(I);
title('灰度图像');
m=imread('D:\nk.png'); %读入水印图像
mm=imresize(m, [256, 256]);
II=rgb2gray(mm);
K=im2bw(II);
figure;
imshow(K);
title('二值图像');
```

函数原型：**y=imread(filename,fmt)**功能：读取 fmt 指定格式的图像文件内容。

输入参数：filename 表示图像文件名，字符串。fmt 表示的是图像文件的格式名，字符串，函数支持的图像格式包括但不限于 **PNG, JPG, JPEG, TIFF, GIF, BMP**。当参数中不包括文件格式名时，函数尝试推断出文件格式。返回参数：A 表示图像数据内容，整型。**imshow** 是二维数据绘图函数。

灰度图像



二值图像



- 将隐藏图像嵌入到载体图像的最低位平面，实现信息的隐藏。

```
[Mc,Nc]=size(K); %确定载体图像的大小
v=uint8(zeros(size(y)));%初始化一个高和宽相同的全零矩阵
```

```

for i=1:Mc
    for j=1:Nc
        v(i,j)=bitset(I(i,j),1,K(i,j));%嵌入
    end
end
imwrite(v,'lsb_watermarked.png','png'); %保存水印图像
figure;
imshow(v,[]);
title('Watermarked Image');

```

unit8 是用 8 比特存储的无符号整数型。



嵌入水印后的图像

如图可见，从感官上，伪装对象和载体对象无法区分。

- 提取伪装对象的最低位平面，恢复隐藏的图像

```

imwrite(v,'lsb_watermarked.png','png');
figure;
imshow(v,[]);
title('Watermarked Image');
s=imread('lsb_watermarked.png');
[Mw,Nw]=size(s);
w=uint8(zeros(size(s)));
for i=1:Mw
    for j=1:Nw
        w(i,j)=bitget(s(i,j),1);
    end
end
figure;
imshow(w,[]);
title('Recovered Watermark');

```

Recovered Watermark



恢复后的水印图像

3.2 将学号(一个整数)嵌入到位图中

利用 LSB 方法将学号嵌入到载体图像中：学号是 1811479

- 读取 Lena 灰度图像并调整大小

```
x=imread('D:\lena.png');%读入载体图像
u=imresize(x, [256, 256]);
I=rgb2gray(u);
figure;
imshow(I);
title('灰度图像');
```

灰度图像



- 嵌入学号 1811479 后得到水印图像

```
y=I;
%嵌入
for t=1:24
    %学号是 1811479-->0001 1011 1010 0100 0001 0111
    s=bitget(1811479,t);
    y(1,t)=bitset(I(1,t),1,s);
end
```

```

imwrite(y,'lsb_watermarked22.png','png');
figure;
imshow(y,[]);
title('Watermarked Image-2');

```

Watermarked Image-2



● 从水印图像中提取学号【注意学号的二进制位数】

```

%提取
v=imread('lsb_watermarked22.png');
w=zeros(1);%不再使用 unit8 否则超出了保存范围
for t=1:24%学号 1811479 用 24 个 bit 保存
    k=bitget(v(1,t),1);
    w=bitset(w,t,k);
end
str=['学号是: ',num2str(w)];
disp(str);

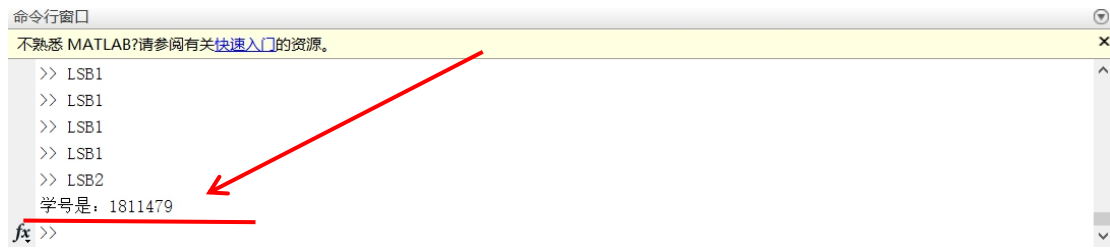
```

提取学号算法的结果如下图所示：

```

编辑器 - D:\matlab2016\bin\LSB2.m
8      %嵌入
9      for t=1:24
10         %学号是1811479
11         s=bitget(1811479,t);
12         y(1,t)=bitset(I(1,t),1,s);
13     end
14     imwrite(y,'lsb_watermarked22.png','png');
15     figure;
16     imshow(y,[]);
17     title('Watermarked Image-2');
18     %提取
19     v=imread('lsb_watermarked22.png');
20     w=zeros(1);
21     for t=1:24
22         k=bitget(v(1,t),1);
23         w=bitset(w,t,k);
24     end
25     str=['学号是: ',num2str(w)];
26     disp(str);

```

A screenshot of the MATLAB Command Window. The title bar reads '命令行窗口'. Below it, a yellow message bar says '不熟悉 MATLAB? 请参阅有关快速入门的资源。'. The command history shows: '>> LSB1', '>> LSB1', '>> LSB1', '>> LSB1', '>> LSB1', '>> LSB2', and '学号是: 1811479'. A red arrow points from the message bar to the command history. At the bottom, the prompt 'fx >>' is visible.

```
命令行窗口
不熟悉 MATLAB? 请参阅有关快速入门的资源。
>> LSB1
>> LSB1
>> LSB1
>> LSB1
>> LSB1
>> LSB2
学号是: 1811479
fx >>
```

四、实验心得与总结

LSB 水印图像的隐藏和提取是在噪声位（第一位面）进行最低位替换的技术，在不影响图像感官质量的情况下隐藏一定容量的秘密信息，如文本，图像等等。

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