



上海工程技术大学

实 验 报 告

姓名 班级 学号 实验日期

课程名称 数字内容安全

指导教师

成绩

实验名称：音频水印算法

一、实验目的

理解音频水印原理，掌握音频水印算法，使用 MATLAB 编程实现音频水印算法。

二、实验内容

题目：音频水印算法 (LSB)

三、实验代码及运行结果

实验代码：

```
2 — clc;
3 — clear;
4 — org_voice='recoder.wav';
5 — info = audioinfo(org_voice)
6 — [y,Fs] = audioread(org_voice); %返回样本数据 y 以及该数据的采样率 Fs。
7 — len_key=size(y,1); %音频的总长度
8 — key=randsrc(len_key,1,[0,1]);%随机生成加密矩阵
9 — y_change=round((y(:,1))*(10^7));%放大（有损）
10 — ymax=max(y_change); %最大幅度
11 — ymin=min(y_change); %最小幅度
12 — for i=1:len_key %进行LSB嵌入水印
13 —     if y_change(i)>=0 %特征值为正数
14 —         x(i)=bitor(y_change(i),key(i));
15 —     else %特征值为负数
16 —         x(i)=-bitor(abs(y_change(i)),key(i));
17 —     end
18 — end
19 — x=(x. ')/(10^7);
20 — t = 0:seconds(1/Fs):seconds(info.Duration);
21 — t = t(1:end-1);
22 — figure;
23 — subplot(2,1,1);
24 — plot(t,y);
25 — xlabel('Time');
26 — ylabel('原始音频');
27 — subplot(2,1,2);
28 — plot(t,x);
29 — xlabel('Time');
30 — ylabel('嵌入水印后的音频');
```

运行结果：



上海工程技术大学

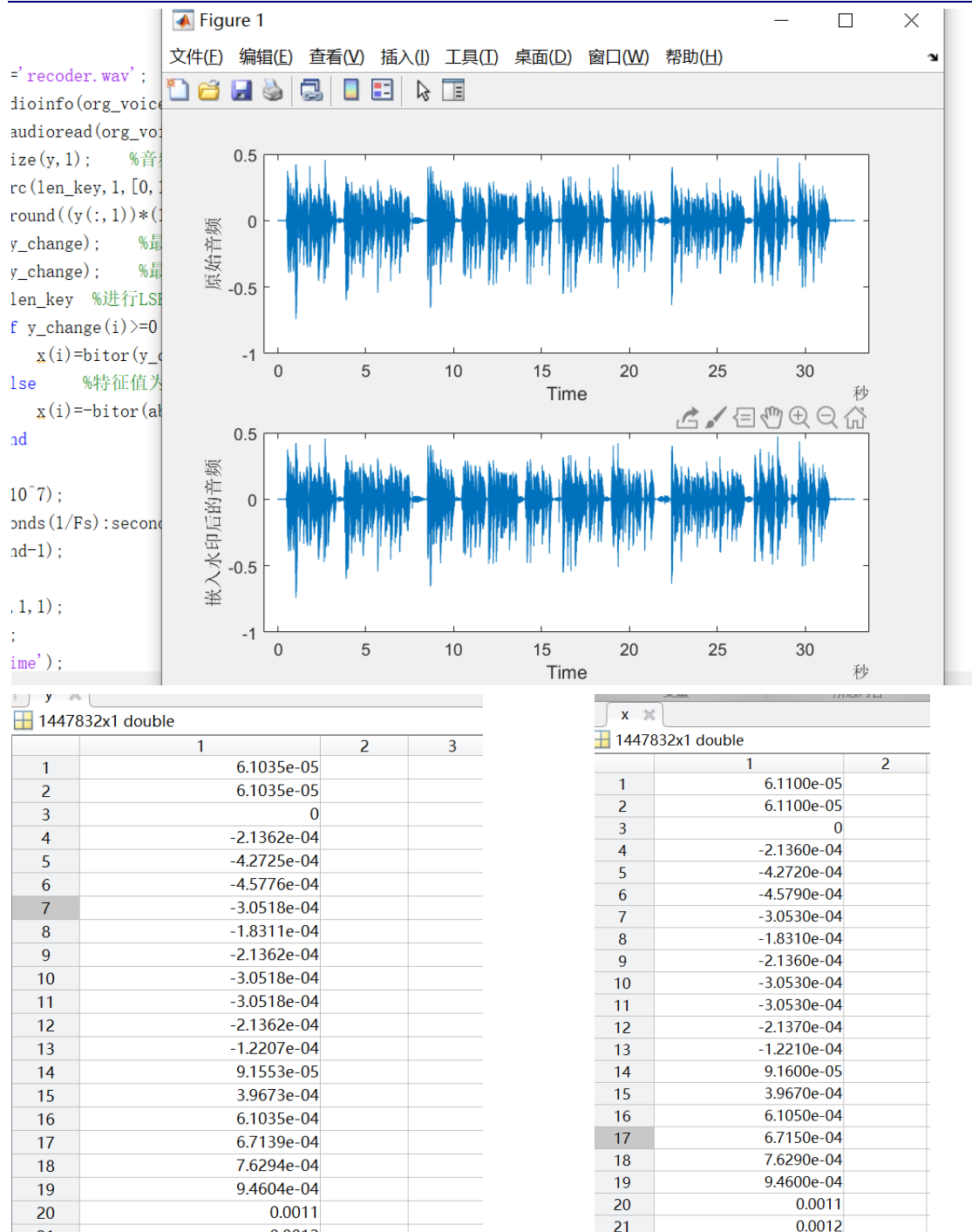
实验报告

姓名 班级 学号 实验日期

课程名称 数字内容安全

指导教师

成绩



原样本数据

水印后的样本数据

四、实验总结/心得

(1) 通过本次实验我理解了音频水印算法中 LSB 算法的原理，掌握了音频水印算法，能够使用 MATLAB 编程实现音频水印算法。

(2) 代码缺陷：在对音频进行水印处理时，对原音频产生了微小的损害(有损)，



上海工程技术大学

实 验 报 告

姓名 班级 学号 实验日期

课程名称 数字内容安全

指导教师

成绩

问题在于对样本数据进行放大倍数后（当时放大倍数是为了二进制转换方便，dec2bin 转二进制的时候数值不能是用科学计数法表示，而且是小数）只提取了整数部分，忽略了小数部分。

（3）另一种方法：假设被嵌入的水印信息比特长度为 M ，用 w 表示水印信息。将音频信号 x 分成 M 帧，帧长为 $N = \text{length}(x)/M$ 。对水印信息进行比特重复，扩展成为长度为 N 的序列。

- 1、 根据音频信号的波形对水印信号进行整形。
- 2、 用 FIR 对整形后的信号低通滤波，得到水印信号。
- 3、 将水印信号与音频信号进行叠加，得到嵌入水印的信号。
- 4、 将嵌入水印的信号 M 帧，长度为 N ，按帧与伪随机序列做相关运算结果为 $C(k)$ ，当 $C(k) > 0$, $w(k)=0$ ；否则 $w(k) = 1$ 。将 w 转为比特数据，即可得到水印信息。
- 5、 用误码率 BER 表示原始水印与提取水印的误差。