

# 西安交通大学实验报告

成绩	
----	--

课 程: 数字信号处理

第 1 页共 页

系 别: 生命学院

实 验 日 期: 年 月 日

专业班级: 医电 53 组别: 交 报 告 日 期: 年 月 日

姓 名: 李竞捷 学号: 2151500084 报 告 退 发: (订正、重做)

同 组 者: Null 教师审批签字:

## 实验名称: 音频信号的产生与采集

### 一、 实验目的

1. 学习用 matlab 产生及采集音频信号;
2. 了解模拟信号与数字信号的关系, 数字信号的采样与存储, 以及双音多频信号。

### 二、 实验过程

根据多音多频编码规则 (如下图一)

编写根据输入数字字符循环查表、发声的程序, 该函数代码如下

```
function [ y ] = phone_num_sound( phone_num,IDI,isSave,fs )
%phone_num_sound can generate a sound vector output based on the
phone
%number inputed
% you can call [y] = phone_num_sound( phone_num,IDI,isSave,Fs )
% IDI means inter-digital-interval
% isSave means whether you want to save the sound into wav files
% fs is she sample frequency
% for example:
% phone_num_sound( '15101230321',0.4,1,44100 );
% phone_num_sound( '15101230321',1 );
% phone_num_sound( '15101230321',44100 );
% phone_num_sound( '15101230321',0.4 );
% phone_num_sound( '15101230321',0.4,1 );
%
% By Li,Jingjie From Xi'an Jiaotong University
% Mail: jingjie.li@nyu.edu
if nargin == 1
    IDI = 0.4;
    isSave = 0;
```

```

        fs = 44100;
elseif nargin == 2
    if IDI == 1
        isSave = 1;
        IDI = 0.4;
        fs = 44100;
    elseif IDI>20
        isSave = 0;
        fs = IDI;
        IDI = 0.4;
    else
        isSave = 0;
        fs = 44100;
    end
elseif nargin == 3
    fs = 44100;
end
DTMF_Num = {'1','2','3','4','5','6','7','8','9','*','0','#'};
DTMF_FQ = [697,1209;697,1336;697,1477;770,1209;770,1336;770,1477;...
            852,1209;852,1336;852,1477;941,1209;941,1336;941,1477];
t = 0: 1/fs: 0.2;
ISI = zeros(1,IDI*fs);
y = [];
for i=1:length(phone_num)
    FQ = DTMF_FQ(strcmp(phone_num(i),DTMF_Num),:);
    c = sin(2*pi*FQ(1)*t)+sin(2*pi*FQ(2)*t);
    sound(c, fs)
    y = [y,c,ISI];
    pause(0.5);
end
y = y(1:end-length(ISI));
if isSave

audiowrite([sprintf('NUM%s_IDI%dms_fs%d',phone_num,IDI*1000,fs),'.wav
'],y,fs)
end

end

```

该程序主要分为输入段：根据输入参数以及默认参数，进行初始化设置、查表发声段：根据输入的数字，逐个查表，定位对应频率的二维向量，发出声音后暂停，并保存入总声音的向量、存储段：根据保存的声音向量进行存储为音频文件利用 matlab 录制一段音频，代码如下：

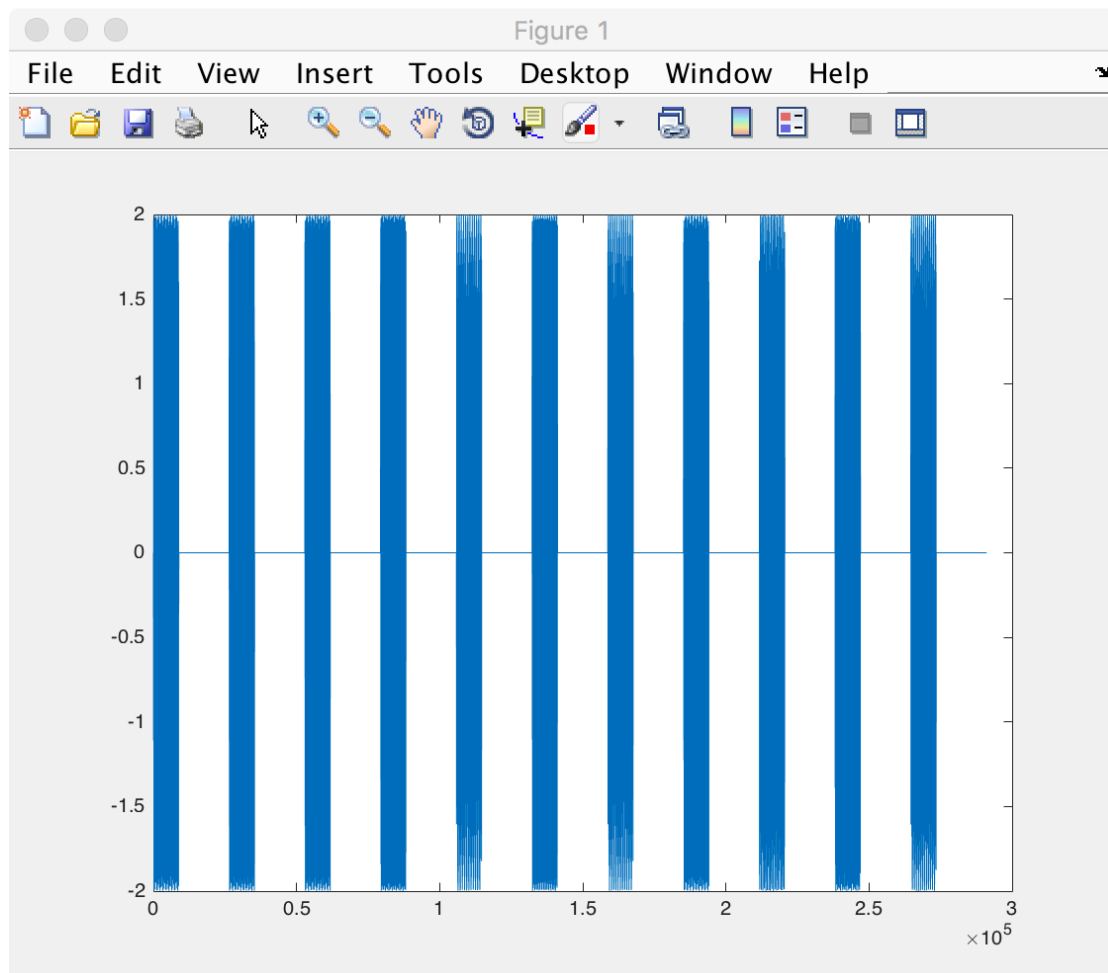
```
R = audiorecorder( 44100, 16 ,2 ) ;  
record(R);  
stop(R);  
myspeech = getaudiodata(R);  
plot(myspeech,'DisplayName','myspeech')
```

### 三、 实验结果与分析

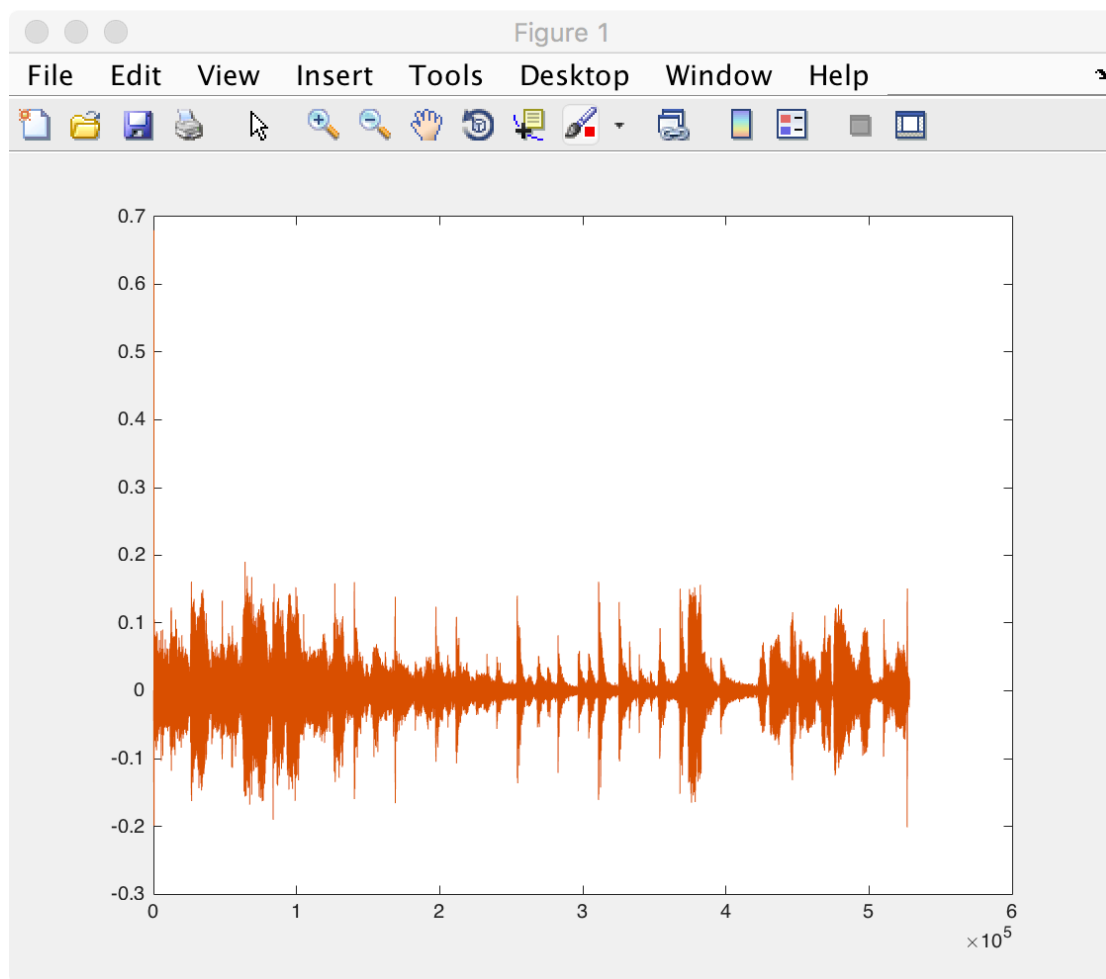
可以根据需要的电话号码字符调用文件，例如调用

```
phone_num_sound( '15101230321' );
```

得到文件的同时可以听到声音，波形如下：



录制的音频如下：



#### 四、 总结

经过本次实验，我们熟悉了 DTMF，以及利用 matlab 进行声音采集。熟悉了利用 matlab 发出音频以及生成波形等。