

2021 年夏季 MATLAB 课程大作业运行报告

一.程序功能与完成情况:

所设计的 APP 用户界面如下



图 1 用户操作界面及说明

该 APP 可以完成如下功能:

● DTMF 信号生成

- 1.在号码输入区域输入号码后点击“**拨号**”立刻按照选择的采样时间和采样频率在拨号信号坐标区绘制输入的号码对应的波形;
- 2.在按键区点击按钮输入号码后点击**拨号**同样可以**绘制波形**, 按键和直接输入可以混合操作;
- 3.当输入的号码合法且不空时, 可以拖动 slider **调节采样时间**, 手动直接修改采样频率, 在拖动 slider 结束后以及**修改频率**并点击回车键都会实现绘制波形的功能;
- 4.当输入号码错误时, 可以点击“**回退**”或者“**清空**”或者直接在号码栏中直接删除输入号码;
- 5.点击外放会直接绘制波形并在电脑中**播放**波形对应的声音信号;

6.点击保存则会存储名为'information.mat'的文件包含一个结构体数组，其中信号的波形名称为.wavdata。

注：交互区域会随时提示输入的号码是否合法以及是否为空号

● DTMF 信号检测：

- 1.当 APP 已经生成了合法的波形时，点击“测试程序波形”按钮，会在测试结果区域显示测试出的号码，同时在测试结果波形坐标区绘出实时波形图；
- 2.点击“上传并测试”按钮，系统会要求选择电脑中的.mat 文件，选择文件成功后，在用户信息区域会显示该文件携带的号码字符串，并显示测试号码结果和时域波形图；
- 3.若已经显示测试结果波形，并且想要观测幅度谱，鼠标先点击测试结果波形坐标区的空白处，鼠标变成十字再点击想要观测的波形位置即可显示该处的幅度谱形态

二.简略程序框图：

更加详细的程序框图请见 PDF 文件“大作业程序框图”，此处只给出程序框图的主干

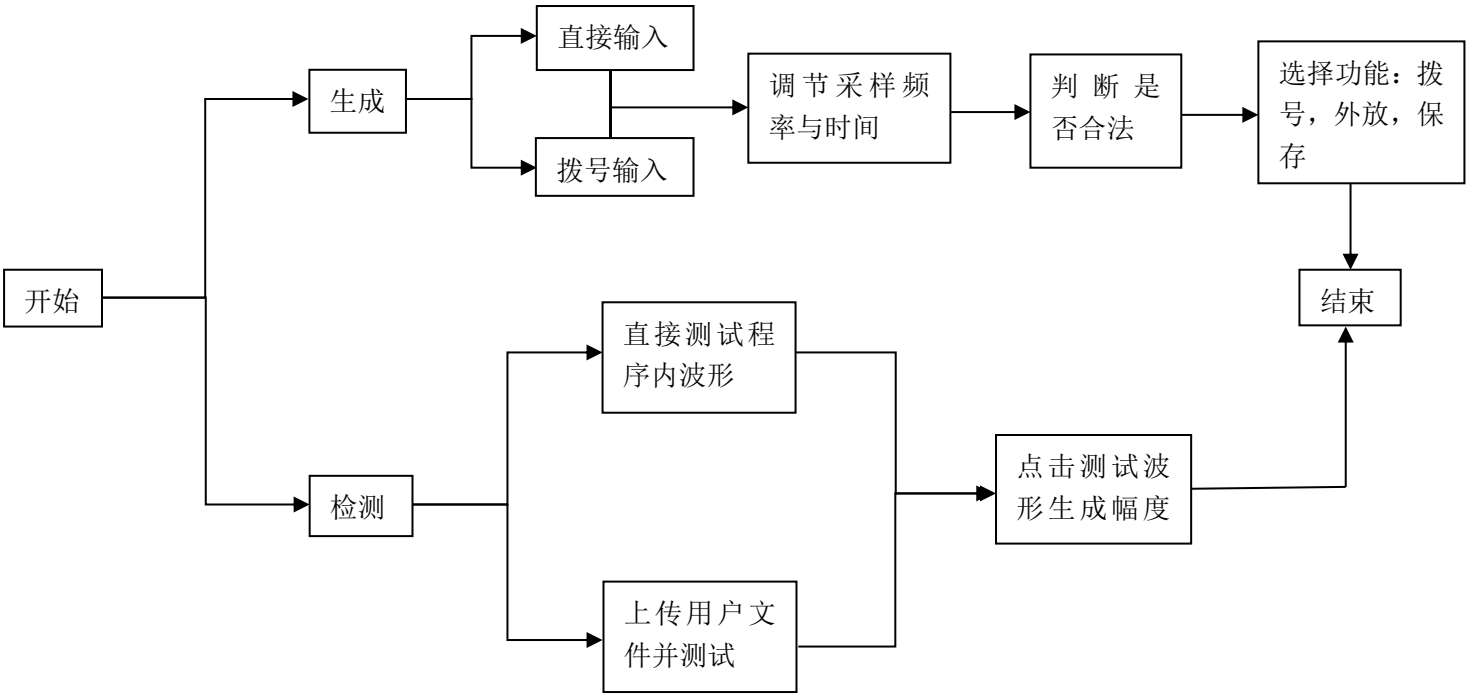


图 2 程序框图

三.运行结果示例：

1.波形显示

- 在号码区直接输入 66773929*0#后点击回车键或者点击拨号键即可显示波形



图 3 拨号示例 1

- 按键拨打 66773929*0#后点击拨号

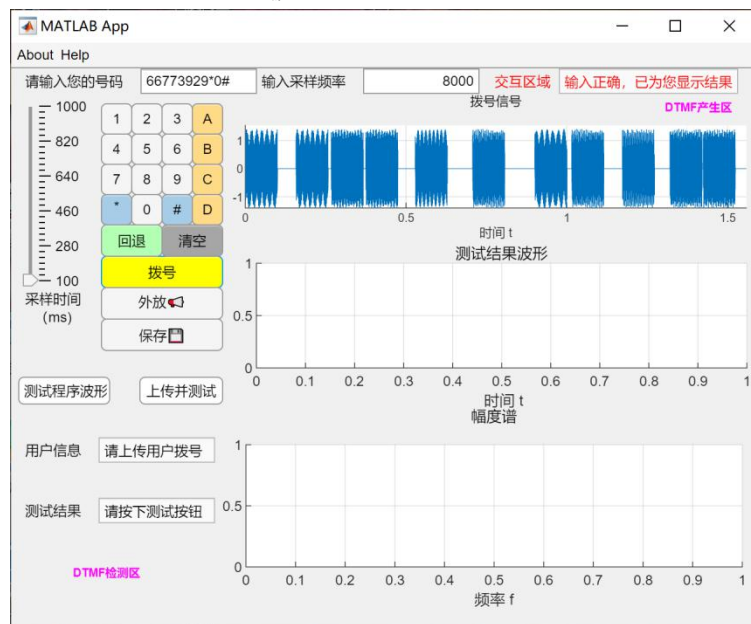


图 4 拨号示例 2

- 先在输入区输入 233, 再在按键区依次按下 04699 后点击拨号会显示 23304699 的波形

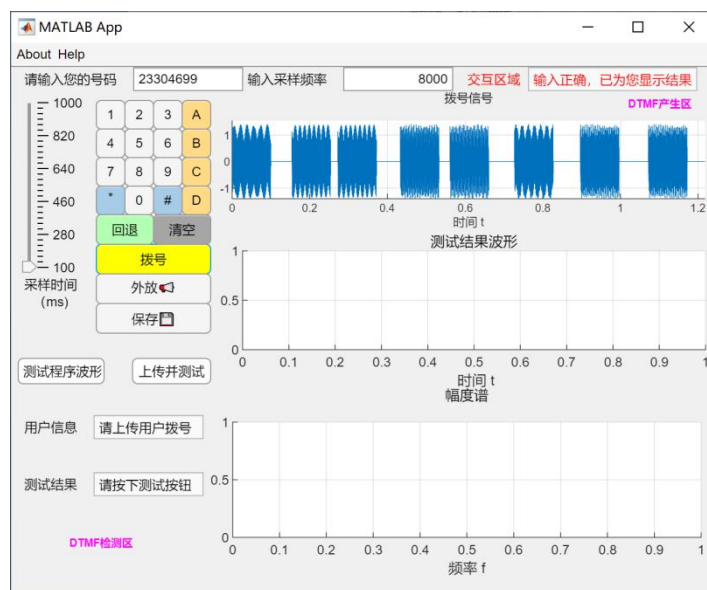


图 5 拨号示例 3

在此情况调节滑动条并更改采样频率立刻会更改信号波形



图 6 拨号示例 4

- 在拨号区或者按键区键入非法字串如 U,a 或不写等，交互区域显示非法

请输入您的号码	a	输入采样频率	8000	交互区域	非法输入, 请检查后重播!
请输入您的号码		输入采样频率	8000	交互区域	您拨打的是空号, 请重输!

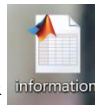
图 7 非法输入示例

在此回退与清空不做演示，用户可以自行测试，但是如果目前是空号用户点击回退交互区会出现以下页面

请输入您的号码		输入采样频率	9000	交互区域	目前是空号!
---------	--	--------	------	------	--------

图 8 回退至空号

2.保存: 在拨号 23304699 的情况下点击“保存”键, 用户会在桌面见到 information



的文件, 在 MATLAB 命令行键入 `load('information.mat')` 则会得到名称叫做 client 的结构体数组其中存储波形的内容为 client.wavdata 保存的字段正是之前的“23304699”

字段	值
wavd...	1x8960 d...
time	1x8957 d...
fre	8000
mes	'2330469...
lent	100

图 9 文件的保存

3.上传文件测试: 我们本次示例以检测刚才的“23304699”文件为例, 点击“上传并测试”按钮, 会弹出要求选择文件的窗口如下, 并选择 information 文件

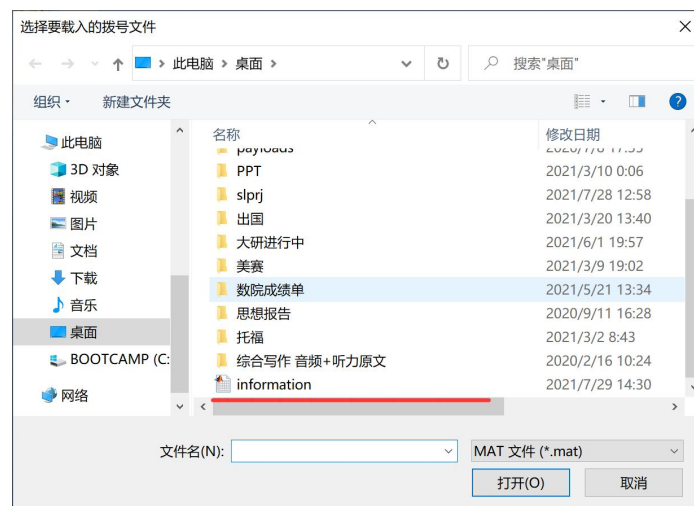


图 10 选择文件

选中后界面呈现如下内容

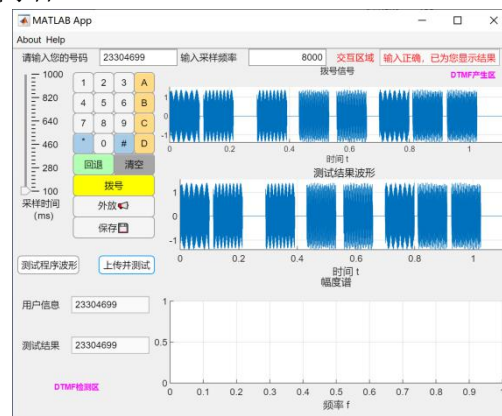


图 11 检测示例

用户信息显示了我们选中的文件携带字符串是“23304699”, 测试信息显示我们

系统测试的结果也是“23304699”，同时在第二坐标区绘制了时域波形。

4.观测幅度谱：鼠标点击第二个坐标区的空白处鼠标会变为十字

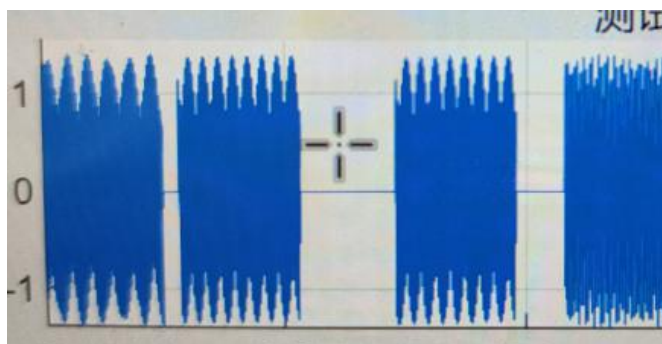


图 12 十字的样子

用鼠标操纵十字点击要观察的波形会在该处出现红色的圆圈，并且在第三个坐标区显示该处幅度谱



图 13 幅度谱示例

5.改变振幅后的检测：现在导入一个改变了振幅的“86843929”的文件，改变方式为在 APP 的代码中将生成波形乘以系数

0.01

$$\text{results} = 0.01 * (\sin(2 * \pi * f1 * (t - \text{stt})) + \sin(2 * \pi * f2 * (t - \text{stt})))$$

保存后进行“上传并测试”得到如下结果



图 14 改变幅度的测试

我们在测试结果波形中可以清晰地看到振幅最大值已经改为了 0.02 左右（与我们之前正常拨号测试中波形振幅大约为 1 有所差距）但是测试后的结果仍然显示的是“86843929”，无论是用户携带的数据还是我们的测试结果。

四.写在最后：

本 APP 含有菜单，鼠标点击 About 项即可看到 APP 制作者（制作同学）的个人信息，点击 Help 即可看到 APP 的使用说明，由于部分说明句子过长，本人用（1）（2）的形式将说明步骤进行拆分

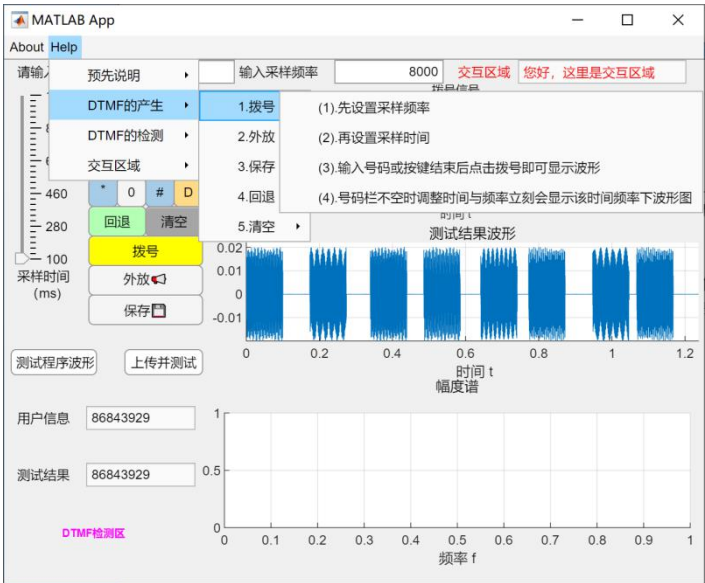


图 15 这里的（1）（2）表示操作步骤的先后顺序