

# 实验一：Praat 使用及语音信号处理算法基础

## 文档简介

《语音信号数字处理》课程的第一次实验课采用课前练习与课上实验结合的形式进行。

课前练习需要在 10 月 9 日之前完成,需撰写实验报告,完成相关实验任务并回答问题,通过网络学堂提交(截止时间 10 月 9 日 23:59)。该练习旨在通过让同学们熟悉 Praat 操作,并结合第二周“语音学基础、发音与听觉感知”及第三周“语音信号数字处理基础”课程内容,对语音信号及相关处理算法有更直观和深刻的理解,为课上实验的顺利进行打好基础;

课上实验的上课地点改为国际一期 C504,将于第五周 10 月 10 日周四上午正常上课时间在国际一期 C504进行,课上实验需要在上课时间内提交结果。课上实验需使用电脑及耳机。因上课地点改为国际一期 C504,请所有同学携带自己的笔记本电脑(及耳机)完成相关实验。

本文档为第一次实验课课前练习的指导文档。本文档提供了 Praat 的简介与教程资源,包含了课前练习需要完成的任务及简要的操作指导。课前练习的内容主要包括掌握 Praat 的基本操作,利用 Praat 对语音信号的基频、时长、谱参数等进行分析。

## 基础介绍与资源

Praat: doing phonetics by computer, 语音学软件, 简称 Praat, 是一款跨平台的多功能语音学专业软件, 主要用于对数字化的语音信号进行分析、标注、处理及合成等实验, 同时生成各种语图和文字报表。

Website:

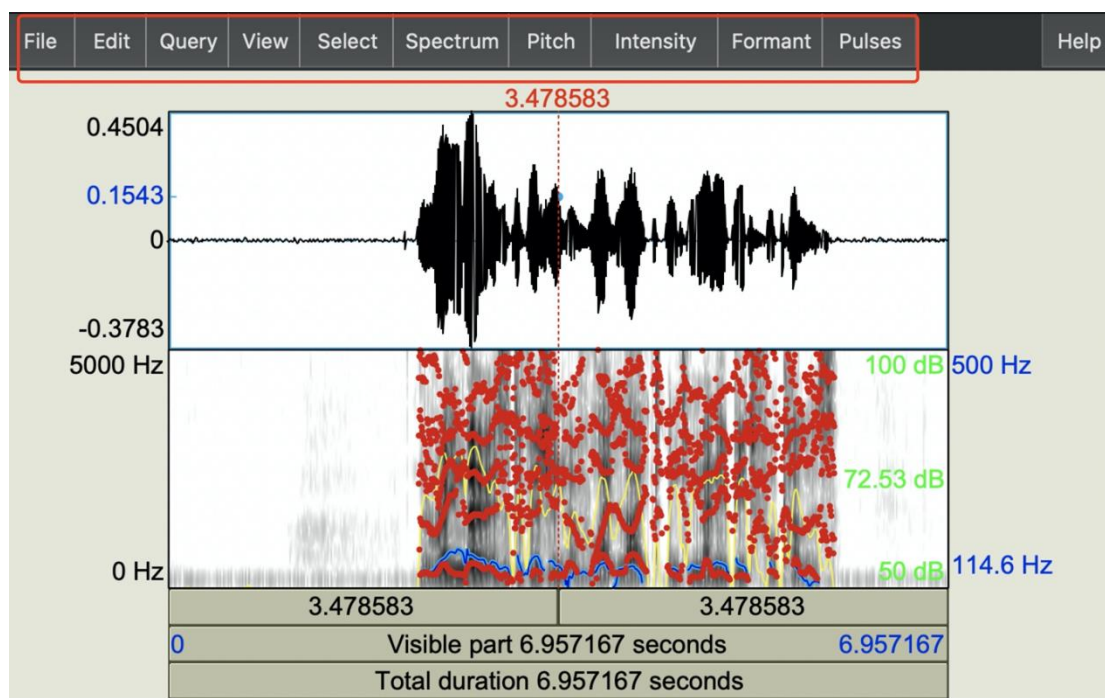
<https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Introductory tutorial / manual:

<https://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Intro.html>

Hint: 本次实验任务所需的基本操作均可在上述提到的 manual 中找到。

## Praat 简要 guide



## 课前练习

利用 Praat 完成如下任务，熟悉 Praat 的基本操作，利用 Praat 对语音信号的基频、时长、谱参数等进行分析，对语音信号的基频、时长、谱参数等有进一步理解。

请在规定时间之前提交课前练习的作业报告到网络学堂，在作业报告中需要对以下任务逐条进行回答。

### 任务一：声学参数（20 分）

加载“GuoL/40004.wav”音频，在此基础上进行以下操作并回答如下问题：

- 1) 显示和查看波形 waveform、语谱图 spectrogram、音强 intensity、基音轮廓 pitch contour、共振峰 formant 和脉冲 pulses。（2 分）
- 2) 更改每个声学参数的计算/提取的设置参数，并观察比较不同设置参数对应的结果差别。（2 分）
- 3) 解释上述设置参数的含义。（4 分）
- 4) 解释 Praat 提取音强 intensity、音高 pitch 和语谱图 spectrogram 的原理与算法。（4 分）
- 5) 共振峰 formant 和频谱图 spectrogram 之间的关系是什么？如何用 Praat 获得频谱切片 spectral slice？（4 分）
- 6) 什么是脉冲 pulses？哪些声学参数与脉冲有关？（4 分）

## 任务二：发音与听觉感知（20 分）

1. 从文件夹“GuoL”中加载所提供的语音波形，观察并解释语音的谐波 harmonics。（4 分）
2. 从文件夹“GuoL”中加载所提供的语音波形，比较 EGG 信号和语音信号的波形 waveforms 差别。（2 分）
3. 绘制文件夹“Emotion”中“exp-0.wav”（中性）、“exp-1.wav”（愤怒）、“exp-4.wav”（悲伤）的基音轮廓 pitch contour（参考第二周讲义），比较三者之间的差异。思考：除了 pitch contour 外，三个语音还有什么其他声学特征的差别。（6 分）
4. 绘制文件夹“Book”中“book\_declaration.wav”、“book\_question.wav”的基音轮廓 pitch contour（参考第二周讲义），比较二者之间的差异。（2 分）
5. 绘制文件夹“Emotion”中“exp-0.wav”的宽带语谱图和窄带语谱图（参考第二周讲义），比较二者之间的差异。（4 分）
6. 加载文件夹“Mask”中“abc.wav”，显示该音频的波形 waveform 和频谱图 spectrogram，听不同的部分，体会掩蔽效应 mask 的效果，说明该段音频不同时间段分别包括哪些频率的声音，并说明在不同时间段你听到的声音情况，解释掩蔽效应。（2 分）

## 课上实验

根据课上讲解的内容，通过 Praat 语音分析工具完成相应的任务。包括：Praat 基本操作实战、探求声学参数与情感的关系、主观评测实验。

将会根据每个同学课上实验完成的情况给出评分。具体任务会在课上实验时进行详细说明。请务必按照“文档简介”部分的要求做好充分准备。

## 课上实验任务（60 分）