

# MATLAB 大作业一：音乐合成

姓名：陈彦旭

班级：无24 学号：2022010597

目录：

MATLAB 大作业一：音乐合成

实验目的

实验步骤

简单的合成音乐

用傅里叶级数分析音乐

基于傅里叶级数的合成音乐

感想与收获

## 实验目的

本章将基于傅里叶级数和傅里叶变换等基础知识，应用第一篇讲授的 MATLAB 编程技术，在电子音乐合成方面做一些练习，增进对傅里叶级数的理解，并能够熟练运用 MATLAB 基本指令。

## 实验步骤

### 简单的合成音乐

(1) 请根据《东方红》片断的简谱和“十二平均律”计算出该片断中各个乐音的频率，在 MATLAB 中生成幅度为 1、抽样频率为 8kHz 的正弦信号表示这些乐音。请用 sound 函数播放每个乐音，听一听音调是否正确。最后用这一系列乐音信号拼出《东方红》片断，注意控制每个乐音持续的时间要符合节拍，用 sound 播放你合成的音乐，听起来感觉如何？

表格如下：

唱名	1	2	3	4	5	6	7	i
音名	F	G	A	(b)B	C	D	E	F
频率	349.23	392	440	466.16	523.25	587.33	659.25	698.45

- (2) 使用包络修正乐音：为了是不同音调之间有“迭接”，增强乐音的连续性。
- (3) 升高和降低一个八度。升高半个音阶。
- (4) 加谐波分量。
- (5) 自选音乐合成：《小星星》

## 用傅里叶级数分析音乐

(6)

(7) 首先绘制出 `realwave` 和 `wave2proc` 可以发现该段乐音大致有 10 个周期，为了去除非线性谐波与噪声，可以采取分段累加求平均的方法：先将真实吉他音的采样率变为原来的 10 倍，这样每个周期内的采样点数与原来的相同。然后将这 10 段求平均（累加除10），通过 `repmat` 扩展为 10 倍，再将采样率复原为 8KHz，得到处理过后的 `wave_proc`。

(8)

方法一：只对第一个周期内的波形做傅里叶变换。此时效果极差，很难基波和谐波分量。

方法二：对完整的波形（十个周期）做傅里叶变换。此时效果稍好，频谱呈现三角脉冲的形状。

方法三：对原波形使用 `repmat` 函数延拓 20 倍，然后做傅里叶变换。根据图像可知，频谱更加接近冲激函数，这是因为是时域波形周期性很强。

我们通过 `findpeaks` 函数找到频谱中出现的脉冲，也就是波形中包含的频率分量。取出最小的那个即为基波频率，剩下的是高次谐波。

(9)

## 基于傅里叶级数的合成音乐

## 感想与收获

---