



# Python 与高中技术课程教学

## Python and Tech-Curriculum in High School Education

以声音制造为例  
An case study in sound production

罗丹

Dan Luo

北大附中技术与艺术中心

Email: [luodan@i.pkuschool.edu.cn](mailto:luodan@i.pkuschool.edu.cn)



# 目录

CONTENTS

- >> 案例设计背景
- >> 案例教学设计思路
- >> Python 的角色
- >> 中学STEAM课程思考





## 案例设计背景

北大附中技术课程设置模式:

1. 不设置独立的信息技术和通用技术课程
2. 课程设计以项目制为主
3. 教师享有较大的课程设计自主权





# 案例教学设计思路



1. 结合教师个人经历，学校课程设计方案，教育部颁布的课程标准制定教学内容和方式
2. 融合中学主干学科知识，明确研究对象，训练学生研究性学习的能力
3. 打通中学学科知识和大学专业知识之间的屏障，帮助学生拓展视野，制定未来职业规划

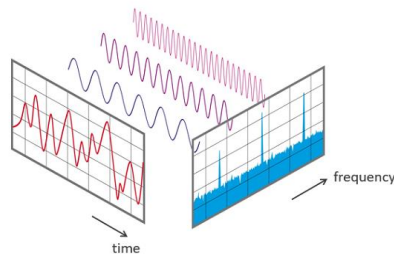




# 声音制造教学设计

该项目以研究声音信号为核心任务，学生通过

1. 了解声音
2. 分析声音
3. 制造声音
4. 处理声音
5. 传播声音



五大研究模块来全面和深入地了解与声音信号相关的工程物理知识和数学模型并进行相关的实践活动.

# 声音制造项目具体要求: 学生自己动手制作一款可以演奏的电子乐器

## 项目教学实施细则:

1. 带领学生复习(或预习)相关数学和物理知识
2. 向学生介绍计算机在数据处理上的特点和局限性
3. 学习使用Python绘制简单的声音信号图像
4. 学习使用Python生成音频信号
5. 设计声音控制参数, 并用Python程序实现对输出声音信号的调整
6. 利用智能硬件平台和简单的通信方法使电子乐器和计算机协同工作
7. 鼓励学生头脑风暴, 设计不同的信号触发机制并和人机交流方式





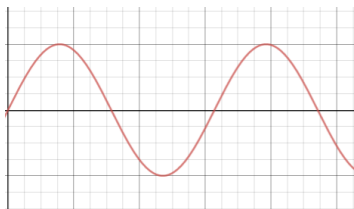
# Python 的角色: 信号生成和处理的核心工具

## Python 生成声音信号 数据

```
import numpy as np
```

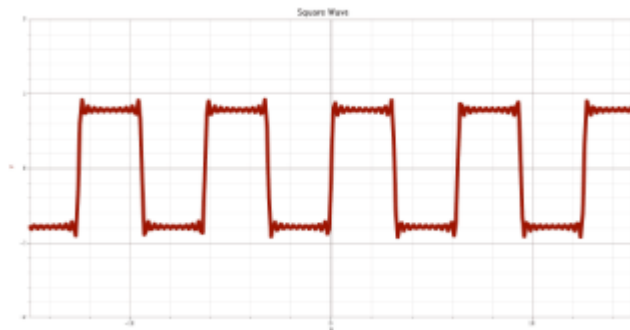
$$y = A \sin 2\pi ft$$

```
def sine(frequency, T, n=1, Fs=44100):  
    t=np.linspace(0, T, Fs*T)  
    y=np.sin(2*np.pi*frequency*t)  
    return y
```



$$y = \sum \frac{1}{2n-1} \sin(2n-1)x$$

```
def square(frequency, T, n, Fs=44100):  
    t=np.linspace(0, T, Fs*T)  
    y=np.zeros(len(t))  
    for i in range(1, n):  
        y=y+1/(2*i-1)*np.sin(2*np.pi*frequency*(2*i-1)*t)  
    return y
```





# Python 的角色: 信号生成和处理的核心工具

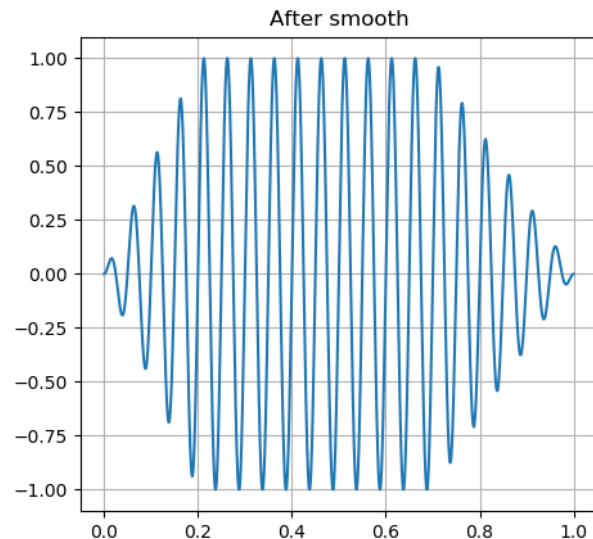
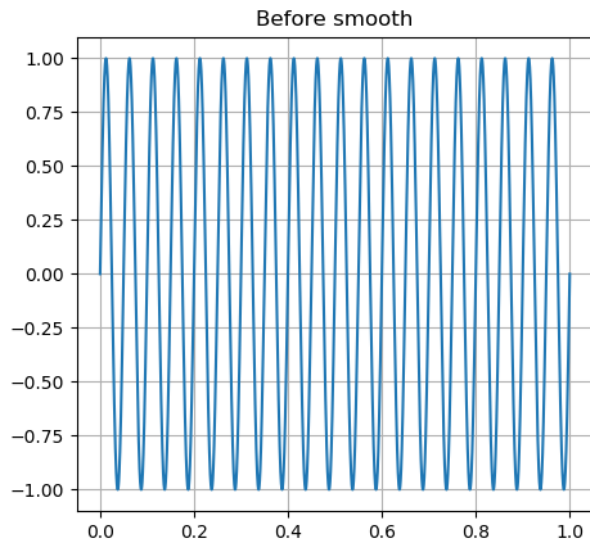
## Python 处理声音信号

处理前

$$y=A*\sin(2\pi f * t)$$

处理后

$$y = \begin{cases} \frac{1}{(t_a - t_i)} * t * A * \sin(2\pi f * t), & t < t_a \\ A * \sin(2\pi f * t), & t_a < t < t_d \\ -\left(\frac{1}{(t_f - t_d)} - 1\right) * A * \sin(2\pi f * t), & t_f < t \end{cases}$$



```
def smooth_signal(a_t, d_t, attack, decay, note):  
    raw_sig=note.copy()  
    seconds=len(note)/Fs  
    at=attack(a_t*seconds)  
    dt=decay(d_t*seconds)  
    raw_sig[0:len(at)]*=at  
    raw_sig[-len(dt):]*=dt  
    return raw_sig
```

1. 让学生观察处理前后的信号特征
2. 将特征转化为数学模型





# Python 的角色:用户交互界面的制作工具

设计用户交互机制

1. 设计触发声音和修改控制参数的协议
2. 绑定事件反馈函数
3. 设计基本的用户界面

```
def key_handle(event):  
    info=event.keysym  
    if info in OCT_CTRL or info in VOL_CTRL:  
        UDP_ctrl(HOST,PORT,info)  
    elif info in note_list:  
        new_thread(UDP_ctrl, (HOST,PORT,info,))  
  
{cmd': 'play', 'synth': 'sine', 'note': 'a'}  
{cmd': 'play', 'synth': 'sine', 'note': 's'}  
{cmd': 'play', 'synth': 'sine', 'note': 'd'}  
{cmd': 'triangle'}
```





# 中学STEAM课程设 计和教学思考



# 内容优先于形式

- a. 以中学主干学科的教学大纲为起点，平行深入，交叉融合
- b. 各学科老师之间进行深度合作
- c. 在教学中清晰地展现学科知识间的联系
- d. 引导学生对所学知识和技能进行模块化管理



# THANK YOU