

Python Machine Learning

讲师: yasaka(陈老师)

--云计算极限班



- 机器学习理论主要是设计和分析一些让计算机可以自动学习的算法。
- 机器学习算法是一类从数据中自动分析获得规律，并利用规律对未知数据进行预测的算法。
- 监督学习
 - 分类（做出单一决策）
 - 推荐（选择许多可能，并对其进行排序）
- 无监督学习
 - 聚类





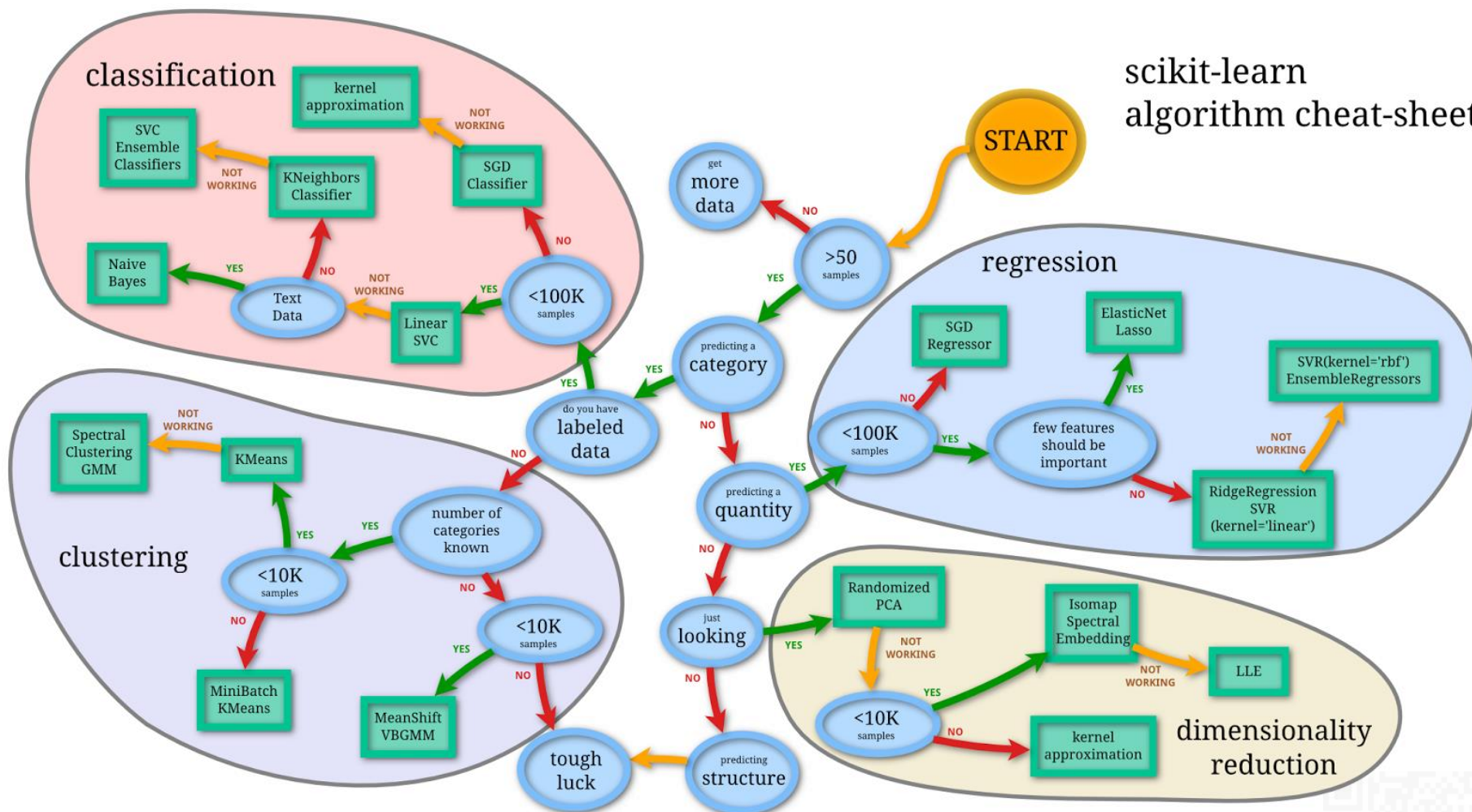
- R
- Python
- Mahout
- Spark MLlib



- 隆重推出scikit-learn机器学习库
- Scikit-Learn是基于python的机器学习模块
- Scikit-Learn中的机器学习模型非常丰富，包括SVM，决策树，GBDT，KNN等等，可以根据问题的类型选择合适的模型
- 安装scikit_learn



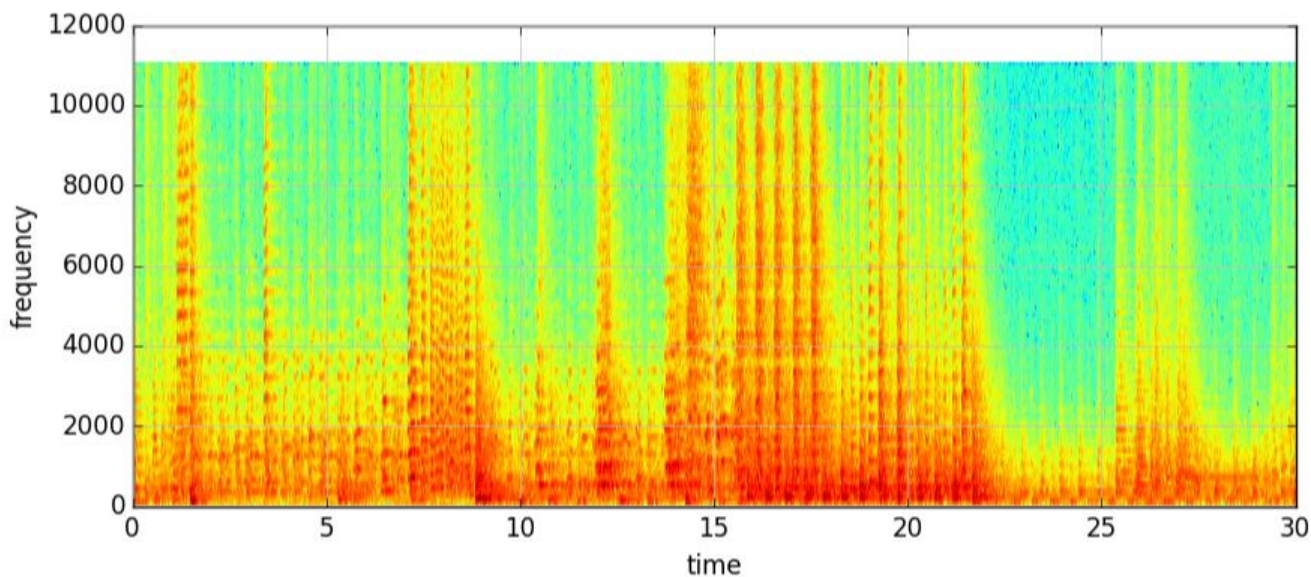
scikit-learn algorithm cheat-sheet



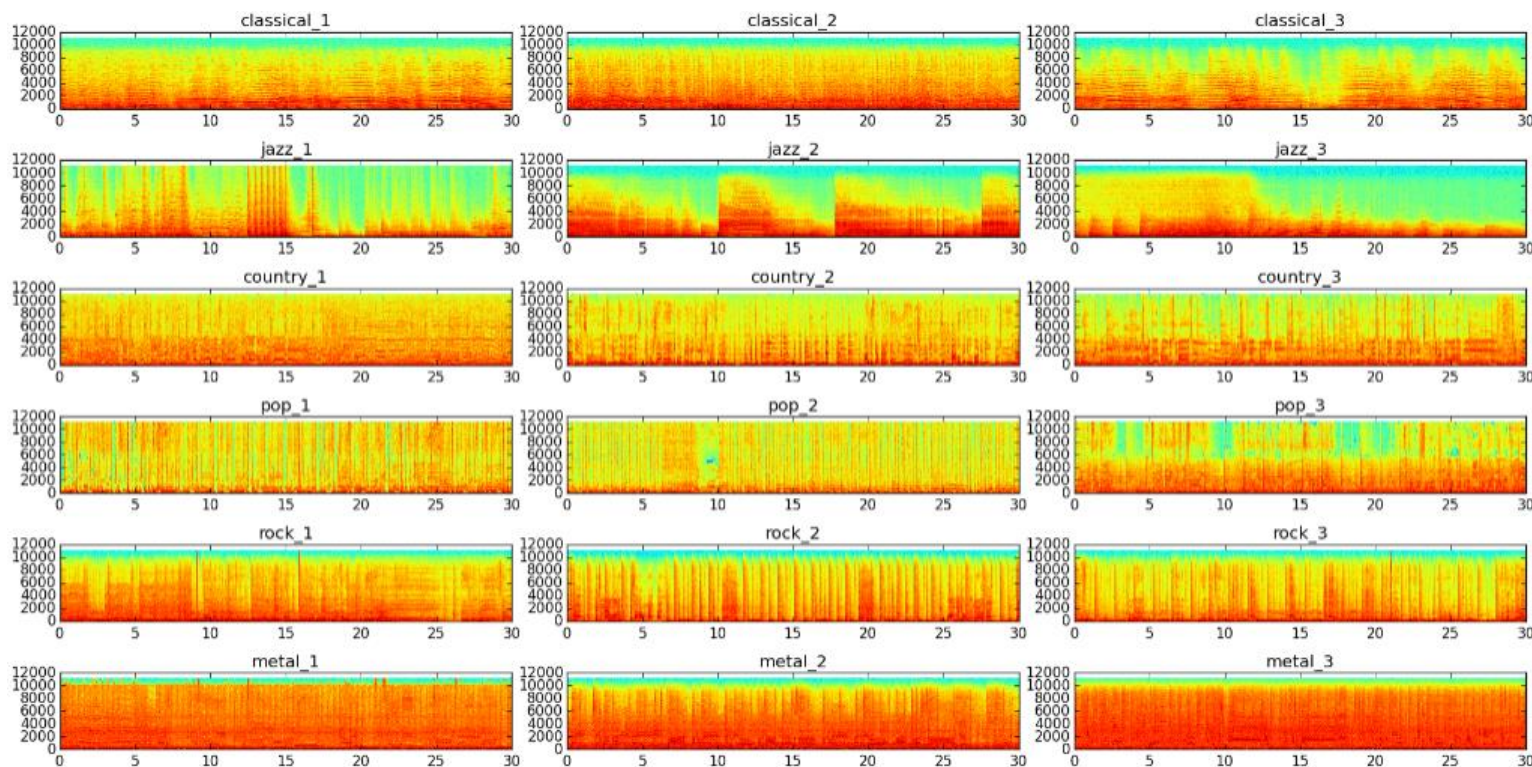
- 数据集(音乐数据)
- 算法使用(scikit-learn中的logistic regression)
- 期望结果(输入一首歌,可以对输入的歌曲进行分类)



- 分类型存在文件夹中
- 以先把一个wma文件读入python,然后绘制它的频谱图(spectrogram)来看看是什么样的jazz



- 可以把每一种的音乐都抽一些出来打印频谱图以便比较,如下图:



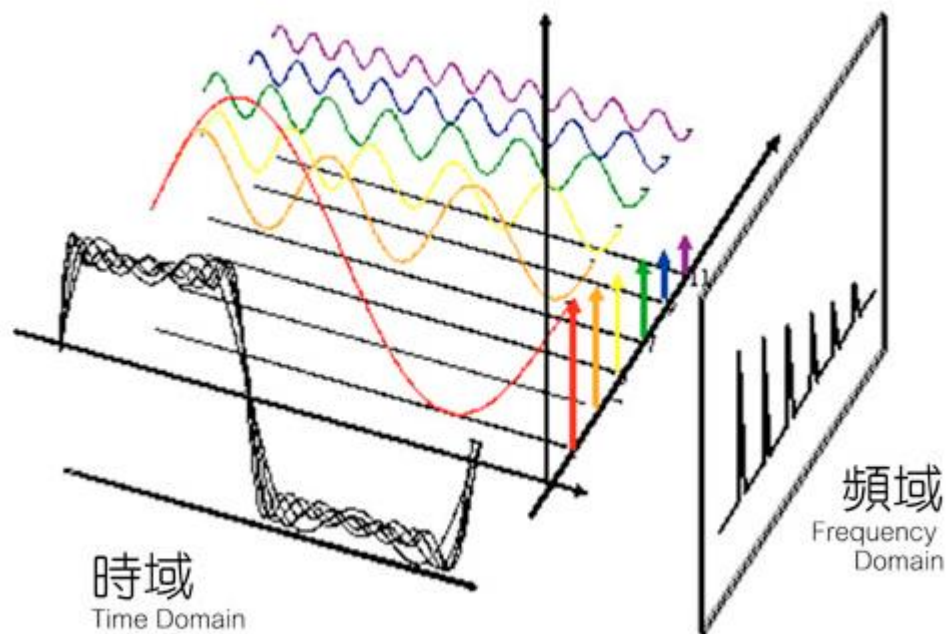
- 什么是时域？？？
- 从我们出生，我们看到的世界都以时间贯穿。
- 股票的走势、人的身高、汽车的轨迹都会随着时间发生改变。
- 这种以时间作为参照来观察动态世界的方法我们称其为时域分析。
- 而我们也想当然的认为，世间万物都在随着时间不停的改变，并且永远不会静止下来



- 什么是频域？？？
- 频域(frequency domain)是描述信号在频率方面特性时用到的一种坐标系。用线性代数的语言就是装着正弦函数的空间。
- 频域最重要的性质是：它不是真实的，而是一个数学构造。
- 正弦波是频域中唯一存在的波形，这是频域中最重要的规则，即正弦波是对频域的描述，因为时域中的任何波形都可用正弦波合成。




Time Domain vs Frequency Domain



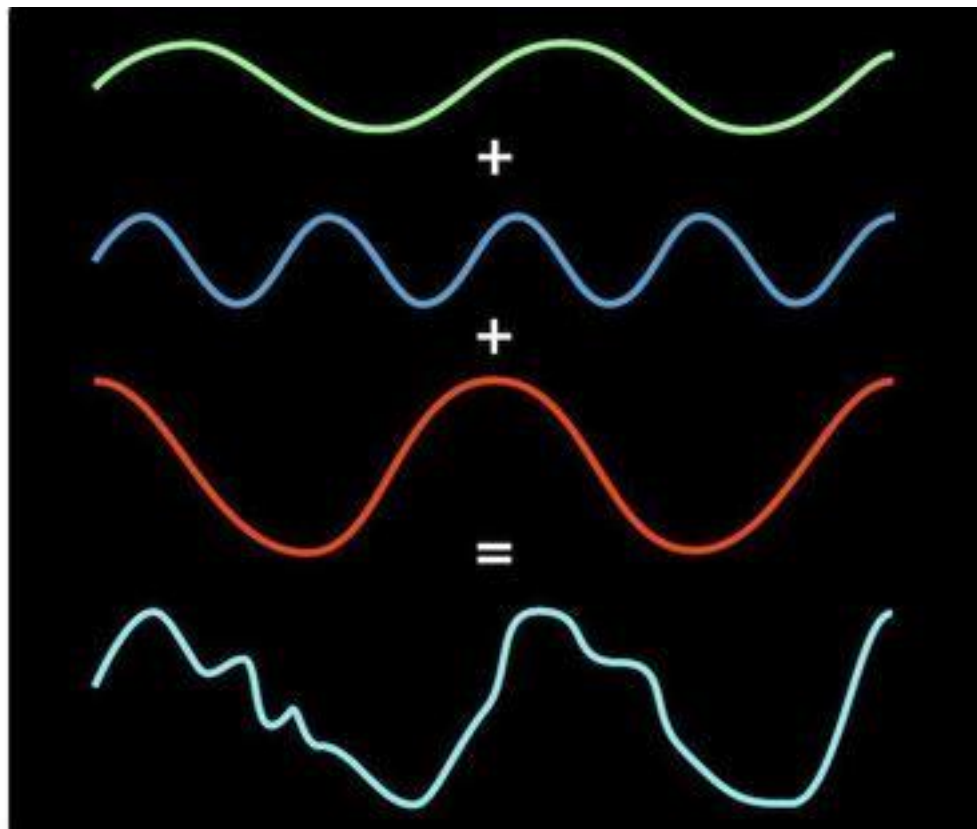
傅里叶变换

- 对于一个信号来说，信号强度随时间的变化规律就是时域特性，信号是由哪些单一频率的信号合成的就是频域特性。
- 时域分析与频域分析是对信号的两个观察面。
- 时域分析是以时间轴为坐标表示动态信号的关系；频域分析是把信号变为以频率轴为坐标表示出来。
- 一般来说，时域的表达较为形象与直观，频域分析则更为简练，剖析问题更为深刻和方便。
- 贯穿时域与频域的方法之一，就是传说中的叶变换(Fourier Transformation)。
- 傅里叶原理表明：任何连续测量的时序或信号，都可以表示为不同频率的正弦波信号的无限叠加。

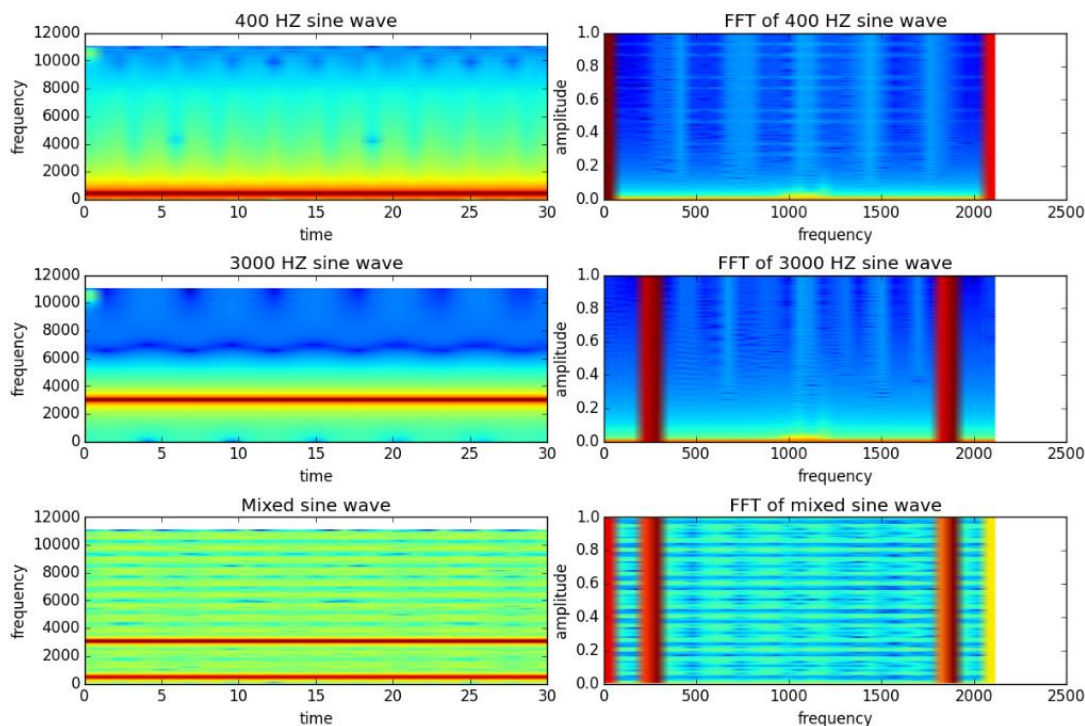



$$\tilde{f}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\omega t} dt$$

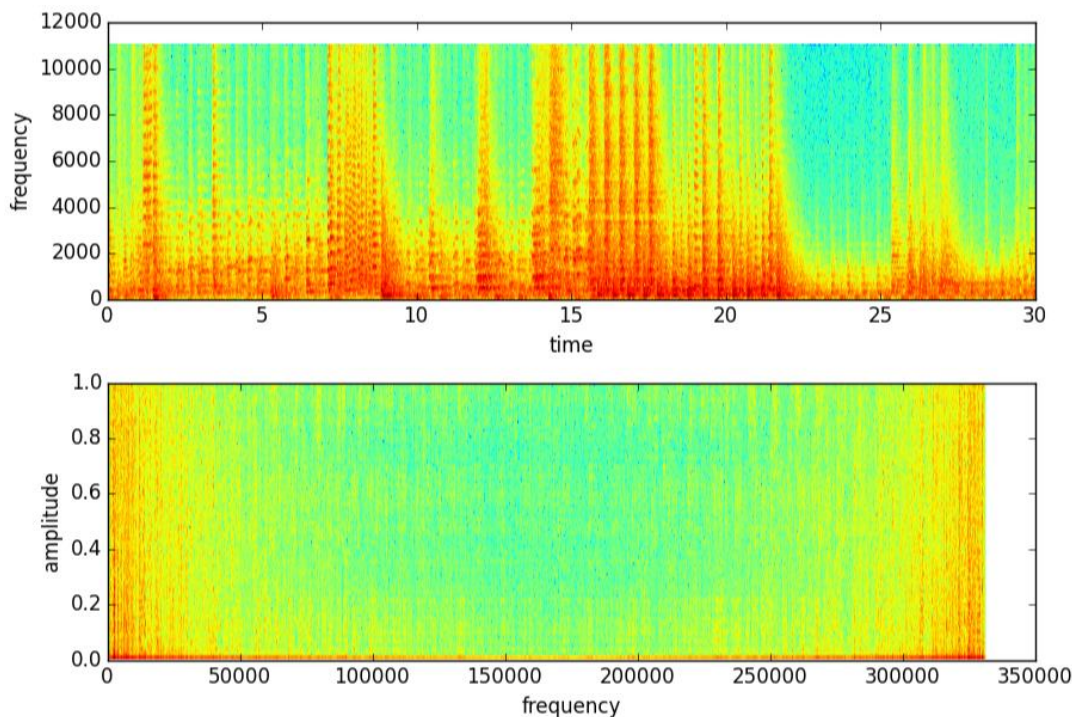


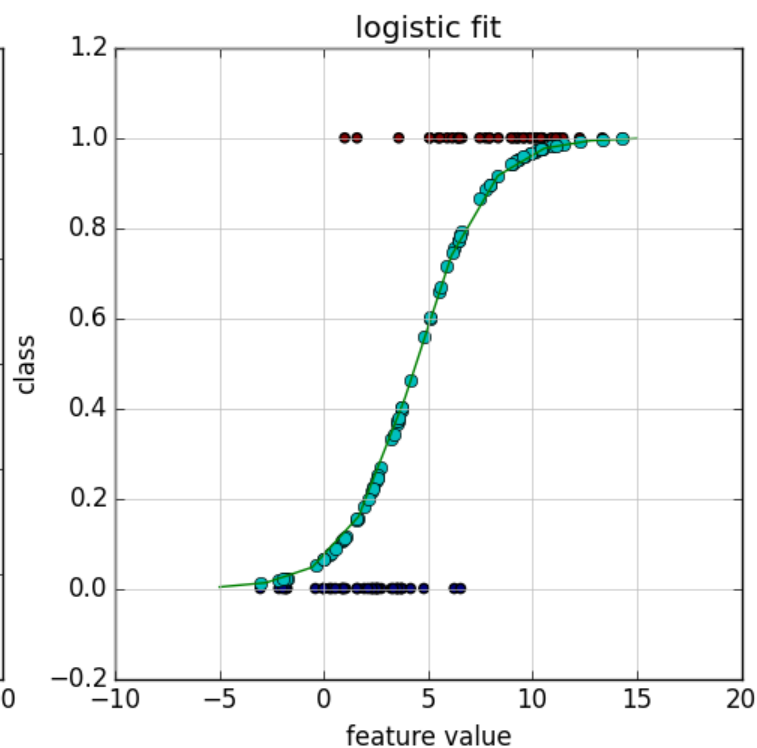
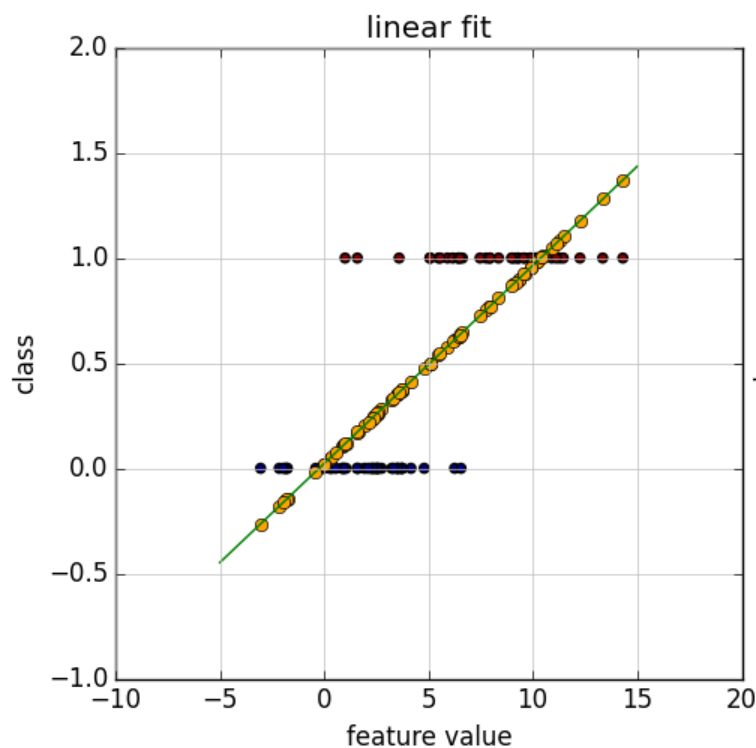


- 可以把time domain上的数据,例如一个音频,拆成一堆基准频率,然后投射到frequency domain上



- 可以把time domain上的数据,例如一个音频,拆成一堆基准频率,然后投射到frequency domain上





- *["classical", "jazz", "country", "pop", "rock", "metal"]*
- 通过傅里叶变换将以上6类里面所有原始wav格式音乐文件转换为特征,并取前1000个特征,存入文件以便后续训练使用
- 读入以上6类特征向量数据作为训练集
- 使用sklearn包中LogisticRegression的fit方法计算出分类模型
- 读入黑豹乐队歌曲“无地自容”并进行傅里叶变换同样取前1000维作为特征向量
- 调用模型的predict方法对音乐进行分类,结果分为rock即摇滚类



confusion matrix: FFT based logistic classifier

True class	classical	jazz	country	pop	rock	metal
classical	18	2	0	0	0	1
jazz	2	10	4	1	1	3
country	2	0	9	2	5	2
pop	1	1	1	7	1	1
rock	2	1	9	3	9	10
metal	0	2	2	2	4	2
	classical	jazz	country	pop	rock	metal
	Predicted class					

confusion matrix: FFT based KNN classifier

True class	classical	jazz	country	pop	rock	metal
classical	22	0	0	0	0	0
jazz	3	12	2	0	4	1
country	0	3	12	5	3	3
pop	0	0	1	7	0	2
rock	0	1	8	1	11	2
metal	0	0	2	2	2	11
	classical	jazz	country	pop	rock	metal
	Predicted class					



- 北京尚学堂官网：<http://www.bjsxt.com/html/cloud/>
- QQ讨论群：172599077

- 咨询老师：
- 何老师：1926106490
- 贾老师：1786418286
- 詹老师：2805048645
- 张老师：3254755158

