

抖音穿搭类热门视频 BGM 分析

小组信息:

蒋祚竑 181250060 181250060@smail.nju.edu.cn Python 练习完成数量: 199

李镔达 181250066 181250066@smail.nju.edu.cn Python 练习完成数量: 199

刘育麟 181250090 181250090@smail.nju.edu.cn Python 练习完成数量: 199

小组分工:

蒋祚竑: 编写数据爬取代码, 报告撰写

李镔达: 编写音频特征提取代码, 报告撰写

刘育麟: 编写数据预处理和散点图绘制代码, PPT 制作与视频录制

一、研究问题

1.摘要

本研究报告选题为抖音穿搭类热门视频 BGM 分析, 组内将抖音点赞数是否过万的视频作为衡量视频热度的标准, 通过 python 爬虫获取抖音的部分视频, 依照热度标准进行数据预处理, 并借助音频处理库 librosa 提取样本的节拍速度(tempo)、谱质心(spectral-centroid)、频谱滚降率(spectral-rolloff)、过零率(zero-crossing rate)这四种特征, 分别分析四种特征与点赞数的线性相关性以及四种特征的分布特点, 从而对于热门穿搭类视频的 BGM 音频特征进行总结和归纳。

结果表明, 四种特征与点赞数无法建立十分明显的线性关系, 难以归纳出明显规律。四种特征的分布均呈现为近似正态分布, 对于所获取热门视频 BGM 的所有音乐特征, 样本都较多地落入各自对应的 $(\mu - \sigma, \mu + \sigma)$ 区间, 合理分析对于点赞数过万的热门的抖音穿搭视频, BGM 的选用是有一定的趋势和规律的, 并存在相应的参考空间, 当穿搭类视频创作者所选取的 BGM 的对应特征落入相应的参考区间内时, 有理由预测视频有较大机会获得一定的热度。

2. 研究背景与意义

抖音作为一款音乐创意短视频社交软件，深受广大用户追捧，在用户的业余娱乐生活中占据了相当大的比重，而如何创作出受欢迎、热度高的优质短视频是所有创作者最为关注的问题。作为发布在音乐短视频平台上的作品，除却视频本身的题材和内容，视频 BGM 的选择也是相当重要的一环。

日常穿搭跟人们日常的生活具有较大的关联，穿搭类视频具有引领生活时尚风向和进行商品宣传的作用，因此选取此类视频 BGM 作为研究对象，通过研究样本音频的特征与热度的关系以及对应特征的分布情况，因此我们猜想可以观测并尝试总结出影响视频热度的歌曲的特点以及热门穿搭类视频中被广泛运用的歌曲的特征，给广大创作者们提供一定的参考，以期帮助创作者们制作出受欢迎、热度高的音乐短视频。

二、代码开源地址：

<https://github.com/ZuohongJiang/Douyin>

代码与研究问题的对应关系见 README.md

三、研究方法

1. 相关准备工作

1.1 数据的获取

本研究中所用的数据依靠 python 爬虫从抖音开放 API 上获取，选择抖音穿搭相关话题下播放量最高的部分进行爬取，爬取的内容包括视频作者 id 和名称、视频地址与内容详细描述、音乐地址、BGM 音频文件等可通过开放接口直接获取的相关信息，生成 json 数据，共计 4515 条，其中音频文件按顺序与 json 文件相关联。

1.2 音频特征变量的选择和获取

音频处理工具选用 librosa，共提取四种较为直观的特征变量用于分析，每分钟节拍数(tempo)是衡量音乐节奏的基础变量。频谱质心(spectral-centroid)显示了每帧音频信号的重心，它反映了音乐的音调，低沉的音乐频谱质心相对较低，反之则较高。过零率(zero-crossing rate)显示了每帧信号内音频过零点的次数，它反映了音乐的强度，冲击力强的敲击类音乐往往拥有较高过零率。频谱滚降率(spectral-rolloff)显示了每一帧信号的滚降频率，它体现了音调变化的频率。

1.3 数据预处理

除节拍速度之外，其余三个特征量均逐帧分析音频获取数据返回相关列表，出于更为方便直观地处理和呈现数据的考虑，故将所获对应特征列表内容取平均值存入 json 数据中，选题为热门穿搭视频，而数据中能直观反映热度的参数包括评论和点赞，鉴于评论内容较为繁杂，而点赞作为表达用户喜爱的方式更能有效地反应视频的受欢迎度，故选取点赞数作为最终衡量视频热度的因素，选题表明是热门视频，因此将视频数据中点赞数小于 10000 的数据全部剔除，同时去除少许点赞数过高的极端数据防止干扰。

2.数据分析

2.1 音乐特征与视频点赞数的相关性分析

我们猜想音频的某一音频特征很难直接对视频的点赞数产生较为直接的影响，预计难以建立线性相关关系。我们尝试将四种音乐特征与能够反映视频热度的点赞数量进行相关性分析，通过计算皮尔逊相关系数来观测。

特征名	Pearson 相关系数
声谱衰减(roll_off)	0.02865832
频谱质心(centroid)	0.03211015
平均每分钟节拍数(tempo)	-0.01092754
过零率(zero_crossings)	0.03644047

表 1 BGM 的四种特征与视频点赞数的相关系数

我们使用 numpy 库的 corrcoef 计算出了四种音乐特征与视频点赞数的皮尔逊相关系数 r ，得到了表 1 的数据。对于四种音乐特征的对应的 $|r|$ ，都有 $|r| < 0.1$ 。在统计学意义上，我们可以认为抖音穿搭类热门视频 BGM 的滚降频率、频谱质心、平均每分钟节拍数、过零率与视频的点赞数没有线性相关性。这也符合我们的猜想，即单一的音乐特征不存在对视频热度的影响机制，因此我们将研究的重心放在音乐特征的分布上。

2.2 音乐特征的分布分析

centroid	4473	2601.294	646.782	0.157	0.169	0.022	0.000**
roll_off	4473	5417.464	1532.740	0.181	-0.056	0.026	0.000**
zero_crossings	4473	0.057	0.018	0.615	1.279	0.032	0.000**
tempo	4473	122.799	16.454	0.295	0.913	0.126	0.000**

表 2 正态性检验表 * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

出乎意料的是，所有音乐特征通过 KS 检验得出的 p 值均小于 0.01，呈现出显著性，即拒绝 KS 检验的原假设——样本数据服从正态分布。这个由统计学严格推断出的结论否定了我们的猜想，随后我们继续使用 SPSSAU 画出了四种音乐特征的直方图与正态分布的拟合曲线与 Q-Q 正态图：

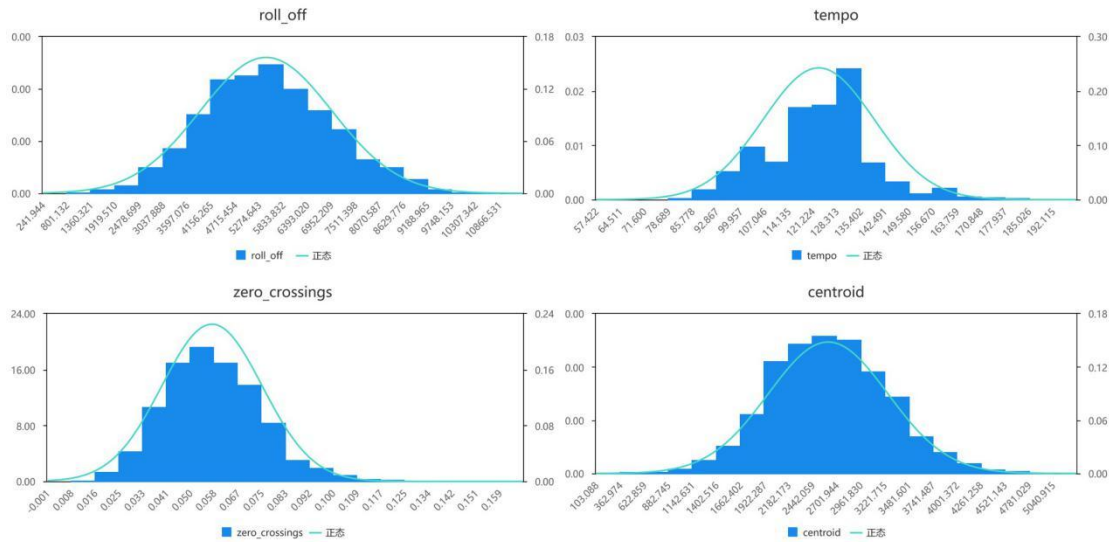


图 2 音乐特征直方图

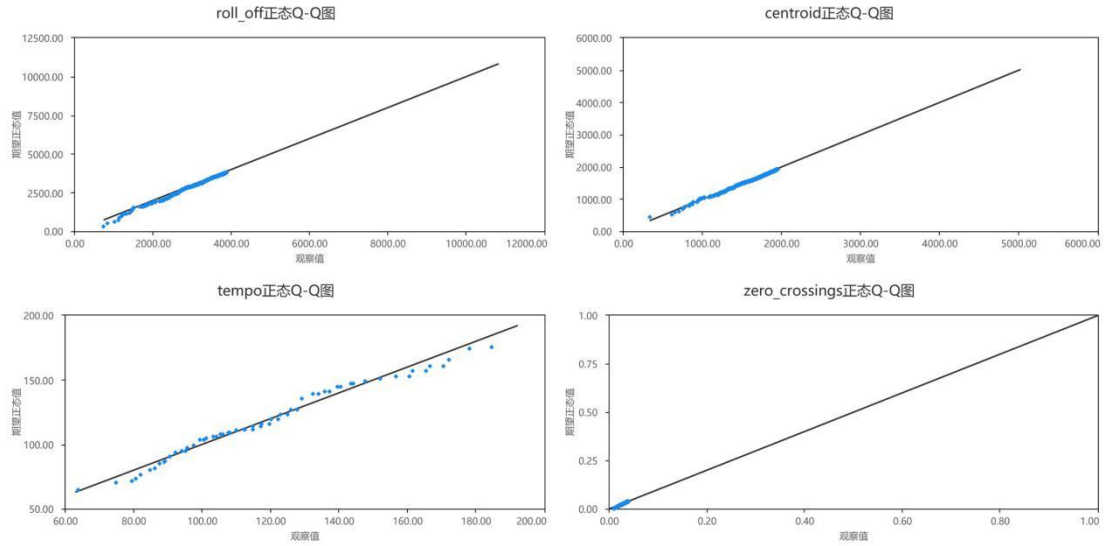


图 3 Q-Q 正态图

观察以上图片，发现直方图形状实际上非常接近拟合出的正态曲线，Q-Q 图

中的散点也近似在由样本数据标准化公式 $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ 变形得到的直线 $x = \sigma z + \mu$ 上，所以我们判断四种音乐特征近似服从正态分布。

2.3 偏度峰度分析

对数据的偏度峰度进行分析，对于四种音乐特征的偏度（Skewness）：均有 $\text{Skewness} > 0$ 且 $\text{Skewness} < 1$ ，说明四种特征的分布均呈现出正偏态（positive skewness），分布的高峰偏左。而对于四种音乐特征的峰度(Kurtosis)：频谱质心（centroid），过零率（zero_crossings),平均每分钟节拍数(tempo)均有 $\text{Kurtosis} > 0$ ，说明这三种特征的数据分布形状相对正态分布更为尖锐，而滚降频率(roll_off)的 $\text{Kurtosis} < 0$ ，说明滚降频率的数据分布形状相对正态分布更为平缓，且其 $|\text{Kurtosis}|$ 值在四种特征中更接近 0，说明滚降频率的数据分布也更接近正态分布。

四、案例分析与结语

本小组通过简易的爬虫程序获得了抖音穿搭话题下点赞数超过一万的热门视频的点赞数据和 BGM，使用 python librosa 库取得了每一首 BGM 的频谱质心、过零率、平均每分钟节拍数、滚降频率四种音乐特征值，并通过统计学方法对四种音乐特征数据进行研究分析，得出了两点结论：

抖音穿搭话题下热门视频 BGM 的四种音乐特征单独作为自变量时不存在与视频点赞数的线性相关性。

抖音穿搭话题下热门视频 BGM 的四种音乐特征的数据分布均不通过正态性

检验，但均近似服从正态分布。

结论 1 说明在选择穿搭类视频的 BGM 时，单独根据 BGM 的频谱质心(音调)、平均每分钟节拍数 (节奏)、过零率(强度)、滚降频率(音调变化)中的某一项进行选择对视频的点赞数是无益的。结论 2 说明抖音穿搭热门视频的创作者选择的 BGM 在音乐特征上体现了一定的趋同性，对于每一种音乐特征，其样本数据都较为集中地落在 $(\mu - \sigma, \mu + \sigma)$ 这个区间里，结合偏度分析的结论， $(\mu - \sigma, \mu)$ 是最受青睐的区间，因此我们认为 $(\mu - \sigma, \mu)$ 是一个理想的音乐特征参考区间。对于频谱质心(centroid)来说，这个区间是(1955, 2601)。对于平均每分钟节拍数(tempo)，这个区间是(106,122)。而过零率(zero_crossings)和滚降频率(roll_off)分别是(0.039,0.057)和(3885,5417)。当穿搭视频的 BGM 的音乐特征值落在这些对应区间内时，视频更有机会走红。

此外，我们的研究仍然有许多不足之处：在进行音乐特征与点赞数的相关性分析时我们没有剔除也没有能力剔除其他因素如(视频创作者、视频内容)对视频点赞数的影响；我们的数据维数也很低，研究内容和结论都相对扁平化；未对数据噪声进行处理；样本数据少等等。但抖音作为用户规模巨大的成熟商业产品，以我们目前的知识储备和代码能力确实难以收集、处理抖音上庞大杂乱的数据集并完成实用而有效的研究。相对于最终研究成果来说，我认为在研究的过程中学习对数据的收集、处理、分析、提高自己的代码能力和数学理论水平才是这次大作业最有意义的部分。