Summary

音乐，人类的灵魂，只有懂得音乐的人才懂得生活。为了考察艺术家和流派的革命和变化趋势（to examine evolutionary and revolutionary trends of artists and genres（修改几个单词）），本文构建了“搭建、分析音乐家关系网络——综合分析音乐的各项特征——探索流派、音乐家之间的关系与相互作用的范式——通过监测各项特征的变化从宏观和微观出发分析音乐的演进”的分析框架，主要解决了以下七个问题：

对于问题一（For question 1），我们基于艺人自己报道的音乐影响者和追随者，以及行业专家的意见。（reported by the artists themselves, as well as the opinions of industry experts）（influence\_data），构建了基于有向图的复杂网络模型（影响者指向追随者的复杂网络模型）。并通过创建同一年代-艺术家，同一领域--艺术家，同一年代-同一领域-艺术家的三个子网络（这三个子网络可以用字母缩写命名，like Y-A，G-A，Y-G-A，但论文中一定要有对应解释说明），挖掘从上述四个子网中我们挖掘出艺术家重要性；所在领域竞争力、追随者跨的领域数目；所在年份竞争力、艺术生涯内年代追随者数目、艺术生涯结束后的追随者数目；所在领域年份人数、所在领域年份影响力排名八个指标，建立基于熵权法修正的topsis模型，得到艺术家的音乐影响力排名，我们发现披头士是（影响者指向追随者网络中）最具影响力的音乐家（artist）。

对于问题二和问题三，我们首先对同一流派的音乐家进行Kmeans聚类，将其划分为若干个子流派。然后将所有特征分为音乐特征，人声类型，描述三类，分别进行主成分分析，提取出七个特征作为度量向量,在第三问中，我们参考pca的投影矩阵揭示的原始音乐特征之间的关系，参考乐理知识，将模型度量音乐的量化特征改进为emotion、rhythm、purity、popularity、instrumentalness、音轨长度六个指标。尔后我们建立基于余弦相似度的音乐相似性度量模型，发现同一子流派的音乐家音乐风格更相似。最后通过OpenOrd算法，发现发现不同流派之间也存在着联系紧密与疏远的区别。

对于问题四，我们提出了基于树结构的音乐领域始祖的概念，借助并查集算法计算得到祖宗节点与子节点在6项音乐特征上的相似程度，发现影响者确实影响了各自的艺术家且影响力较高的艺术家对追随者的影响更大，主要体现在emotion、rhythm、purity这三个音乐特征上，且这三个特征与受欢迎程度的相关性更强，即更具有感染力。

对于问题五，我们通过观察音乐演进过程中各特征的拐点以及增长率很高或很低的节点，挖掘出了popularity、acousticness、energy三个革命性的特征。结合音乐家关系网络，发现以JohnnyCash和Miles Davis为首的音乐家，在20世纪五十年代掀起巨大变革，音乐从此变得更加充满活力（more intense/energetic），更具有技术性（with technology enhancements or electrical amplification），也更加流行。

对于问题六，We analyze the influence processes of musical evolution that occurred over time in R&B，我们发现1950年R&B这一流派正式形成后，该流派音乐风格才开始统一，随着Motown R&B、Contemporary R&B等风格的出现，R&B的特征随着时间不断变化；同时我们通过影响到的人数和影响的深远程度综合评价每一个influencer，并找出其中的dynamic influencers。并分析了R&B流派的influencer value随时间的变化，发现在1970、1980年的RB音乐界，虽然音乐家数目较少，但是RB音乐却非常广泛的影响了其他人。

对于问题七，根据音乐家的网络结构和相关研究结论，我们发现20世纪音乐的发展与特征变化是与世界大战等重大事件、音乐史上的重要突破、新的音乐创造方式紧密相关。

最后，为了加深对模型的理解，我们进行了敏感性分析，并在许多情况下验证了模型的鲁棒性。此外，我们还分析了我们的模型的优缺点。（这一步做了啥就写啥灵活修改即可）

部分文段可以合并：561三个问