



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

## 2021 ICM

### 问题 D：音乐的影响

自古以来，音乐就是人类社会的一部分，已成为文化遗产的重要组成部分。为了理解音乐在人类集体中所扮演的角色，我们被要求开发一种量化音乐发展的方法。在创作新音乐时，有许多因素会影响艺术家，包括其天赋的创造力，当前社会或政治事件，使用新乐器或工具的机会或其他个人经历。我们的目标是了解和衡量先前制作的音乐对新音乐和音乐艺术家的影响。

一些艺术家可以列出十几个或更多他们认为对自己的音乐作品有影响的艺术家。可以通过歌曲特征（例如结构，节奏或歌词）之间的相似程度来衡量其他音乐艺术家的影响力。音乐有时会发生革命性的转变，提供新的声音或节奏，例如出现新的流派，或者对现有流派（例如古典，流行/摇滚，爵士等）进行重新创造。这可能是由于一系列小变化，艺术家的合作努力，一系列有影响力的艺术家或社会内部的变化所致。

许多歌曲具有相似的音效，许多艺术家为音乐类型的重大转变做出了贡献。有时，这些变化是由于一位艺术家影响了另一位艺术家。有时，这种变化是对外部事件（例如重大世界事件或技术进步）的响应而出现的。通过考虑歌曲的内在联系及其音乐特征，我们可以开始捕捉音乐艺术家之间的相互影响。也许我们还可以更好地了解音乐随着时间的流逝在整个社会中的发展。

您的团队被综合性集体音乐(ICM)协会指定去开发一种衡量音乐影响力的模型。这个问题要求您审视音乐艺术家和流派的进化与革命趋势。为此，ICM 为您的团队提供了一些数据集：

- 1) “*influence\_data*”：代表音乐影响者和追随者，由艺术家本身提供的报告，以及行业专家的意见。这些数据包含过去 90 年中 5854 位艺术家的影响者和追随者
- 2) “*full\_music\_data*”：提供了 16 个可变因素，包括音乐特征：可跳舞性，节奏，响度和音调，以及 98,340 首歌曲中的 `artist_name` 和 `artist_id`。这些数据用于创建两个摘要数据集，包括：
  - a. 不同音乐艺术家变化数据“*data\_by\_artist*”，
  - b. 不同年份变化数据“*data\_by\_year*”



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

**注意：**这些文件中提供的数据是较大数据集的子集。这些文件作为您解决该题使用的唯一数据。

为了执行这个具有挑战性的项目，通过不同音乐艺术家随时间的影响来探索音乐的发展，ICM 协会要求您的团队回答下列问题，：

- 使用 *influence\_data* 数据集或其中的一部分来建立一个（多个）音乐影响力的定向网络关系，将影响者关联到追随者。开发相应的“音乐影响”的参数。通过建立定向影响者网络关系的子网关系来探索音乐影响力的子集，并描述此子网关系。您的“音乐影响”在此子网络关系中体现了什么？
- 使用音乐特征的 *full\_music\_data* 和/或两个摘要数据集（包括艺术家和年份）来制定音乐相似度的度量模型。使用您的度量模型说明同流派的艺术家的相似性是否比不同流派的艺术家的相似性更相似？
- 比较不同流派之间的相似性和影响。怎样区别一个流派，以及不同流派如何随时间变化？不同流派是否与其他流派有关系？
- 在 *data\_influence* 数据集中报告中的相似数据是否表明所标识的影响者确实影响了相应的艺术家。“影响者”实际上会影响追随者创作的音乐吗？是否某些音乐特征比其他音乐特征更具“感染力”，或者它们在影响特定艺术家的音乐方面起着相似的作用？
- 从这些数据中确定是否存在可能标志着音乐发展中的革命（重大飞跃）的特征？在您建立的网络关系中，哪些艺术家代表着革命者（重大变革的影响者）？
- 分析一种流派的音乐随时间变化的影响过程。您的团队能否确定能揭示动态影响者的指标，并解释流派或艺术家随时间的变化？
- 您的作品如何表达有关音乐在时间或环境方面的文化影响的信息？或者，如何在您的网络关系中识别社会，政治或技术变化（例如互联网）的影响？

向 ICM 协会写一份一页纸的文件，说明使用您的方法通过网络关系理解音乐影响的价值。考虑到这两个问题数据集仅限于某些流派，然后又针对这两个数据集共有的艺术家，您的作品或解决方案将如何随着更多或更丰富的数据而发生变化？建议进一步研究音乐及其对文化的影响。

来自音乐，历史，社会科学，技术和数学领域的跨学科，多元化的 ICM 协会期待您的最终报告。您的 PDF 解决方案（不超过 25 页）应包括：

- 一页的摘要
- 目录
- 您的解决方案
- 一页给 ICM 协会的文件
- 参考文献

**注意：**2021 年新增规则，ICM 竞赛限制为 25 页。提交的所有方面均计为 25 页的限制：摘要，目录，解决方案主体，图像和表格，一页文档，参考列表和任何附录。



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

## 附件

针对此问题，我们提供了以下四个数据文件。提供的数据文件包含您应用于此问题的唯一数据。

1. [influence\\_data.csv](#)
2. [full\\_music\\_data.csv](#)
3. [data\\_by\\_artist.csv](#)
4. [data\\_by\\_year.csv](#)

## 数据描述

### 1. [influence\\_data.csv](#)

数据以 utf-8 编码，以允许处理特殊字符

**influencer\_id**: 影响者的唯一标识号。(数字字符串)

**influencer\_name**: 追随者或行业专家给出的影响艺术家的名称。(字符串)

**influencer\_main\_genre**: 最能描述这位有影响力的艺术家创作的大部分音乐的流派。(如果有)(字符串)

**influencer\_active\_start**: 这位有影响力的艺术家开始音乐生涯的年代。(整数)

**follower\_id**: 追随者的艺术家的唯一标识号。(数字字符串)

**follower\_name**: 追随有影响力艺术家的艺术家名称。(字符串)

**follower\_main\_genre**: 最能描述以下艺术家创作的大部分音乐的流派。(如果有)(字符串)

**follower\_active\_start**: 追随艺术家开始音乐生涯的年代。(整数)

### 2. [full\\_music\\_data.csv](#) 3. [data\\_by\\_artist.csv](#) 4. [data\\_by\\_year.csv](#)

Spotify (音频播放器)

**artist\_name**: 表演曲目的艺术家。(数组)

**artist\_id**: influence\_data.csv 文件中提供了相同的唯一标识号。(数字字符串)

## 音乐特征:

**danceability**: 根据节奏，节奏稳定性，拍子强度和整体规律性等音乐元素的组合来衡量音轨适合跳舞的方式。值 0.0 最低可跳舞，而 1.0 最高可跳舞。(浮点数)

**energy**: 表示对强度和活动的感知的量度。值 0.0 最小强度/能量，而 1.0 强度最大/能量。通常，充满活力的曲目会感觉快速，响亮且嘈杂。例如，死亡金属具有较高的能量，而巴赫前奏的得分则较低。有助于此属性的感知特征包括动态范围，感知的响度，音色，发作率和一般熵。(浮点数)

**valence**: 一种描述曲目传达的音乐积极性的量度。值 0.0 最负，1.0 最正。价态高的音轨听起来更积极(例如，快乐，开朗，欣快)，而价态低的音轨听起来更负面(例如，悲伤，沮丧，愤怒)。(浮点数)

**tempo**: 曲目的总体估计拍速，以每分钟拍数(BPM)为单位。用音乐术语来说，节奏是指给定乐曲的速度或节奏，它直接来自平均拍子持续时间。(浮点数)

**loudness**: 整体响度，以分贝(dB)为单位。值的典型范围是-60 至 0 db。响度值是整个音轨的平均值，可用于比较音轨的相对响度。响度是声音的质量，它是身



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

体力量（振幅）的主要心理关联。（浮点数）

**mode:** 音轨的模态（主要或次要）的指示，其旋律内容所源自的音阶类型。Ma 以 1 表示，minor 为 0。

**key:** 曲目的估计总体音调。整数使用标准音高类别符号映射到音高。例如。0 = C, 1 = C# / D $\flat$ , 2 = D, 依此类推。如果未检测到音调，则音调的值为-1。（整数）

## 音乐类型

**acousticness:** 音轨是否是声学的置信度度量（无技术增强或电放大）。值 1.0 表示音轨是声学的高置信度。（浮点数）

**instrumentalness:** 预测曲目是否不包含人声。在这种情况下，“Ooh”和“aah”的声音被视为乐器。说唱或口语单词轨迹显然是“声音”。器乐性值越接近 1.0，则曲目中没有人声内容的可能性越大。高于 0.5 的值旨在表示乐器音轨，但随着该值接近 1.0，置信度更高。（浮点数）

**liveness:** 检测音轨中是否有观众的存在。较高的活跃度值表示增加了实时执行音轨的可能性。高于 0.8 的值很可能会显示该音轨处于活动状态。（浮点数）

**speechiness:** 检测音轨中口语的存在。与录音类似的语音内容（例如脱口秀，有声读物，诗歌）越多，属性值就越接近 1.0。大于 0.66 的值描述的曲目可能完全由口语组成。介于 0.33 到 0.66 之间的值描述了可能同时包含音乐和语音的曲目，无论是分段还是分层的（包括说唱音乐）。低于 0.33 的值最有可能代表音乐和其他非语音类曲目。（浮点数）

**explicit:** 检测曲目中的显式歌词（true (1) = 是；false (0) = no，它不是 OR 未知）。（布尔值）

描述：

**duration\_ms:** 音轨的持续时间（以毫秒为单位）。（整数）

**popularity:** 这首歌的受欢迎程度。该值将在 0 到 100 之间，其中 100 是最受欢迎的值。受欢迎程度是通过算法计算的，并且在很大程度上取决于音轨的总播放次数以及这些播放的最近时间。一般而言，现在播放频率更高的歌曲将比过去播放频率更高的歌曲具有更高的知名度。重复曲目（例如，同一首曲目和一张专辑中的同一曲目）将被独立评估。艺术家和专辑的流行度是从曲目流行度中数学得出的。（整数）

**year:** 发行曲目的年份。（1921 年至 2020 年的整数）

**release\_date:** 曲目发布的日历日期主要是 yyyy-mm-dd 格式，但是日期的精度可能会有所不同，有些只是以 yyyy 给出。

**song\_title(censored):** 曲目的名称。（字符串）已运行软件以删除歌曲标题中的任何潜在显式单词。

**count:** full\_music\_data.csv 文件中表示特定艺术家的歌曲数。（整数）