

● 项目目标

通过**数据统计**和**深度神经网络技术**，全面了解与探索**音乐特征（如节奏、音量和类型）的变化**如何影响**青少年的专注力**。

这一研究有望为教育策略和个人习惯提供参考，进一步通过量身定制的音乐干预措施来逐步提高青少年的认知能力。

● 技术工作

◇ 收集具有节奏、音量和类型（流派）等多种特征的多样化音乐曲目，计算音乐特征（节奏、音量、类型）指标的平均值、中位数、标准差和范围，使用直方图、箱线图和散点图来可视化数据的分布和关系。

- 不同特征**歌曲数据收集**（可行，数量待定）
- 如何通过数据表示歌曲的特征（节奏，音量，类型）?
- 通过什么方式能得到歌曲的特征数据?
- 通过图表可视化数据分布和关系（可行）

◇ 制定并检验关于音乐特征对注意力的影响的假设，如：零假设 H_0 ：音乐节奏对注意力水平没有显著影响；备择假设 H_1 ：音乐节奏对注意力水平有显著影响。以及使用 t 检验或 ANOVA 比较不同类别的音乐特征（例如慢节奏与快节奏）的注意力水平。

- 不同歌曲下的用户**注意力数据收集**。如何表示？完成任务时长？如何收集?
- 统计分析（t 检验或者 ANOVA，可行）

◇ 使用线性回归分析多种音乐特征对注意力的综合影响，计算 Pearson 相关系数来衡量音乐特征和注意力水平之间关系的强度和方向。

- 多元线性回归，衡量所得模型变量之间的关系强度（可行）

◇ 从原始音乐数据中提取相关特征，包括将音频信号转换为频谱图，以捕获随时时间变化的频率和幅度信息；提取节奏、音量、音调和节奏模式等特征；对特征进行归一化，确保尺度和格式的一致性。

- 有什么工具或手段提取音乐特征？提取哪些特征?

◇ 根据完成指定任务(如完成单词拼写测试)等绩效指标(准确性、完成时间等)和青少年的行为数据(如表情或肢体语言)及生理测量(如心率、呼吸节奏)和自我

报告的注意力水平等信息，获取与青少年注意力相关的特征，并形成特定任务下的注意力表征数据集，包括个体的反应时间、认知任务的准确率和注意力指标等。

- 如何收集不同歌曲下的用户**注意力数据收集和生理行为数据**?

✧ 提出改进的 CNN-LSTM 架构，不仅能够处理空间关系和从原始数据中提取特征，也能够处理时间依赖性特征。结构中可以考虑包括：

- 卷积层：检测频谱图中的模式。
- 池化层：降低维数并保留重要特征。
- 全连接层：解释提取的特征。
- LSTM 层：捕获时间序列和依赖关系。
- Dense 层：产生最终的输出预测。

✧ 使用适当的损失函数和优化器在数据集上训练组合的 CNN-LSTM 模型。确保将数据分为训练集、验证集和测试集，以进行稳健评估。使用准确率、精确率、召回率和 F1 分数等指标评估模型的性能。此外，考虑使用交叉验证来确保通用性。

✧ 为青少年创造最佳学习环境提供音乐建议，包括推荐私人化的音乐播放列表，在学习过程中聆听以提高青少年的注意力和效率。