

- 问题一：
  - 基于**多分支卷积神经网络 (Multi-Branch CNN)** 的端到端 AI 音频检测与评分模型；
  - 从**时域、频域及声学统计量**等角度提取 11 类特征，多分支并行融合判别；
- 问题二：
  - 设计**分支探针机制**，依据各分支判别准确率加权，构建可解释的 AI 痕迹评分；
- 问题三：
  - 引入**频谱均衡、高频注入、环境噪声混入**等扰动测试模型鲁棒性；
- 模型在验证集上准确率达  $89.57\% \pm 0.43\%$ ，在多种扰动下表现稳健，具**低计算开销与良好可扩展性**。