

Projet de fin d'année en E3 (PR-IT-3000)

Système Intelligent d'Apprentissage et d'Analyse Expressive pour Piano Numérique

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Clément PAILLARD | 2. Tan PHAM NGOC |
| 3. Alexian PLANCKE | 4. Rayan PAUL |
| 5. Kader TANDIA | 6. Adnan TAZANI LOUMISSI |

Mots-Clés

Apprentissage Automatique, Transcription Musicale, Analyse d'Expressivité, Piano Numérique, Yamaha P-515, Synthèse Sonore, Feedback Personnalisé, Apprentissage du Piano.

Description du Projet

Ce projet vise à concevoir et développer un système intelligent qui facilite l'apprentissage du piano et l'analyse de l'expressivité des performances musicales. En utilisant un piano numérique Yamaha P-515 comme interface d'entrée, le système utilisera des techniques d'apprentissage automatique pour transcrire en temps réel la musique jouée en partition musicale, fournir des retours personnalisés pour améliorer la technique et l'expressivité du musicien, et analyser les nuances expressives telles que la dynamique, le phrasé, et l'articulation. Le projet combine la transcription automatique de musique, l'amélioration de l'expérience d'apprentissage musical et la détection de l'expressivité pour offrir une plateforme complète destinée aux étudiants et enseignants en musique, ainsi qu'aux musiciens autonomes.

Objectifs du Projet

- Objectifs Minimaux
 - **Transcription Automatique** : Développer un modèle capable de transcrire avec précision les performances musicales en partition.
 - **Feedback Basique sur la Performance** : Fournir des retours automatiques sur les erreurs techniques courantes (notes incorrectes, timing).
 - **Analyse Simple d'Expressivité** : Identifier les variations basiques de dynamique et de tempo.
- Objectifs Avancés
 - **Feedback Avancé et Personnalisé** : Offrir des conseils personnalisés basés sur l'analyse approfondie des performances, y compris la suggestion d'exercices pour améliorer l'expressivité.
 - **Détection Détaillée d'Expressivité** : Analyser des nuances expressives complexes telles que le phrasé, l'articulation, et la dynamique, en fournissant une visualisation de ces éléments pour faciliter l'interprétation musicale.
 - **Intégration de Synthèse Sonore** : Améliorer la qualité sonore du piano numérique par des techniques avancées de machine learning, pour une expérience plus riche et authentique.

Encadrement du Projet

Cette proposition de projet a été remaniée par M. Romain NEGREL, spécialiste en apprentissage automatique.

Matériel et Ressources Disponibles

- **Piano Numérique** : Yamaha P-515, offrant une gamme étendue de nuances expressives et une qualité sonore exceptionnelle.
- **Station de Calcul GPU** : Pour entraîner des modèles de machine learning complexes nécessitant une puissance de calcul élevée.

Pistes de Logiciels et Bibliothèques

- **TensorFlow ou PyTorch** : Pour le développement et l'entraînement des modèles d'apprentissage automatique.
- **Magenta** : Un projet de Google basé sur TensorFlow, dédié à la musique et à l'art, qui peut être utilisé pour la génération de musique et l'analyse.
- **LibROSA** : Une bibliothèque Python pour l'analyse de musique et audio, utile pour extraire des caractéristiques musicales.

DATE : 22 / 03 / 2024

validé par Denis BUREAU