

Sujet de thèse CIFRE - 2018

Laboratoire : équipe LAM - Institut Jean Le Rond d'Alembert

Etablissement de rattachement : Sorbonne Université

Titre de la thèse : Propositions de modèles d'interactions avec un lecteur audio

Directeur de thèse : Christophe d'Alessandro

Codirection : Serge de Laubier, Hugues Genevois

Mail de contact : christophe.dalessandro@sorbonne-universite.fr

administration@pucemuse.com

genevois@lam.jussieu.fr

Collaborations dans le cadre de la thèse : PUCE MUSE/Espace musical

Financement : contrat doctoral CIFRE

Durée : octobre 2018 à septembre 2021

Autres collaborations : contrat FEDER SMAC

Lieu de travail : PUCE MUSE / Espace musical, 2, rue des Pyrénées – Silic 520 –

Wissous – 94623 Rungis Cedex ; LAM (campus Jussieu, Sorbonne Université)

<http://www.pucemuse.com>

Titre :

Modèles d'interactions expressives pour l'interprétation musicale avec un lecteur audio.

Résumé du sujet :

Le but de cette thèse CIFRE en collaboration entre PUCE MUSE et l'équipe LAM est de proposer des interactions gestuelles permettant un contrôle temporel précis du déroulement des musiques enregistrées, et l'ajout de nuances expressives réalisées en temps réel. Ces interactions s'inspireront de la gestuelle du chef d'orchestre transposées dans le domaine numérique. Les trois principaux aspects portent sur l'analyse et l'annotation de contenus musicaux, les interfaces humain-machine de contrôle des flux annotés, l'évaluation en situation de jeux.

Sujet développé

Contexte :

L'espace musical PUCE MUSE est un centre de création musicale qui développe de nombreux projets liés aux outils numériques, avec un intérêt particulier pour l'interaction gestuelle. L'équipe LAM a une expertise dans la conception, le développement et le jeu de nouveaux instruments numériques. Le sujet proposé met en synergie ces deux partenaires pour explorer un nouveau type d'instrument musical numérique : le jeu expressif de séquences musicales enregistrées.

Objectifs et résultats attendus

Le lecteur audionumérique peut en effet être considéré comme un « instrument » de musique numérique, dont la seule possibilité actuelle d'interaction est souvent réduite au bouton marche-arrêt. Mais ces possibilités instrumentales peuvent être considérablement étendues, comme le montre les nombreux exemples de musiques par « emprunt », « citation », « échantillonnage » ou « pillage » (plundering) apparus au XXe et XXIe siècles. Par l'annotation du contenu audio (phrases mélodiques, périodes, événements temporels, flux dynamiques, battements rythmiques, etc.) l'enregistrement musical peut recevoir une structure interprétative. La transformation et le séquençage de cette structure en temps réel grâce à des interfaces de contrôle permettent une interprétation musicale de l'enregistrement audio initial. Les résultats attendus sont l'étude, le développement et l'évaluation de ce nouvel instrument numérique.

Méthodologie

Cette thèse comporte trois principales parties :

1. Analyse du contenu et structuration interprétative : La conception et la réalisation d'indexations temporelles semi automatiques hiérarchisées d'un corpus de musiques enregistrées très diverses.
2. Contrôle instrumental : le couplage de ces index avec des moteurs audio qui permettent d'apporter un bon contrôle temporel mais aussi la variation d'autres nuances indépendantes les unes des autres (hauteur, volume , timbre...); le couplage de ces index et moteurs audio avec des différentes interfaces gestuelles comme des centrales inertielles, des claviers, des manettes de jeu destiné à des utilisateurs amateurs ou virtuoses.
3. Evaluation : en situation de jeu de ces instruments

D'un point de vue pratique, les solutions seront testées sur trois plateformes développées dans le cadre du projet de recherche SMAC de octobre 2018 à septembre 2021.

Dans le cadre de ce contrat CIFRE un aspect important de cette recherche porte sur la réalisation et l'évaluation d'outils. L'échéancier prévisionnel, qui prévoit un développement itératif est le suivant:

1. Réalisation d'un dispositif de test pour une indexation manuelle. Choix d'un ensemble d'extraits sonores à utiliser pour les tests. Développement d'un logiciel permettant la lecture et le placement d'index hiérarchisés (note, mesure, phrasé, par exemple).
2. Phase de test et indexation manuelle. Réalisation d'indexations manuelles par un panel d'auditeur pour dégager des patterns d'indexations et tenter de proposer des modèles.

3. Analyse des systèmes d'indexations automatiques de musiques enregistrées. Tester des méthodes d'indexations automatiques, comme le projet Houle, ou les objets Max du projet FTM de l'IRCAM sur les mêmes extraits. Comparer les résultats pour trouver une méthode d'indexation proche des résultats obtenus expérimentalement lors des tests.
4. Amélioration du logiciel d'indexation et de lecture sonore. Intégrer un ou plusieurs système de lecture audio, prenant en compte les indexations (manuelles ou automatiques). Concevoir une réponse visuelle à destination de l'utilisateur, afin de se repérer au mieux dans la lecture du fichier sonore.
- 5 : Interactions gestuelles. Proposer des systèmes d'interactions gestuelles permettant la manipulation du lecteur audio. Différentes pistes sont déjà envisagées : La lecture par déplacement d'un index à un autre ; La lecture par déplacement direct d'un pointeur de lecture, comme sur une platine ; La lecture par indication de tempo issue d'une pratique proche du chef d'orchestre.
- 6 Tests. Les développements seront testés et évalués auprès de différents publics amateurs ou experts. Ils seront effectués sur les différentes plateformes utilisées dans le cadre du projet de recherche SMAC. Chaque année une phase de tests sera effectuer pour adapter le projet aux éventuelles surprises des résultats.

Prérequis

Ce sujet est dans le domaine de l'informatique et de l'acoustique musicale, et il demande des connaissances générales en traitement du signal audionumérique et en informatique musicale. Il se situe à la croisée des domaines de : 1/ l'analyse de contenu musical (MIR : Music Information Retrieval), 2/ l'interaction humain-machine (CHI : computer Human Interaction), 3/ l'analyse du jeu musical (Performance studies).

Une partie du travail portera sur le développement logiciel, des compétences et en programmation de logiciel audionumérique et temps-réel seraient appréciées. Le sujet demande également un intérêt pour la création musicale musique et des connaissances musicales.

Références :

- Haury, Jean La pianotechnie ou notage des partitions musicales pour une interprétation immédiate sur le Métapiano, JIM, 2009
- Dahlstedt Palle, Creating and Exploring Huge Parameter Spaces: Interactive Evolution as a Tool for Sound Generation
- Wanderley Marcelo M. , Gestural Control of Music, IRCAM - Centre Pompidou
- M.M. Wanderley and M. Battier, Trends in Gestural Control of Music, IRCAM, 2000

- Geoffroy Peeters, Bruno L. Giordano, Patrick Susini and Nicolas Misdariis, Stephen McAdams, The Timbre Toolbox: Extracting audio descriptors from musical signals, J. Acoust. Soc. Am., Vol. 130, No. 5, November 2011
- Serge De Laubier, Hugues Genevois, Lionel Feugère, Guillaume Bertrand, Vincent Goudard, Sylvain Le Beux, Boris Doval, Christophe D’Alessandro, ORJO et la META-MALLETTE 4.0, JIM, 2012
- Serge De Laubier, Vincent Goudard, Meta-Instrument 3: a look over 17 years of practice , International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME06), 2006
- Cook, P., (2009). “Re-Designing Principles for Computer Music Controllers: a Case Study of SqueezeVox Maggie” Proc. NIME, p. 218-221.
- Delalez, S. et d’Alessandro, C. (2017). “Vokinesis: syllabic control points for performative singing synthesis”, NIME’17 , pp. 198-203
- d’Alessandro, C. et al. (2014). “Drawing melodies: evaluation of chironomic singing synthesis”, JASA 135:6, pp. 3601-3612
- Collins, Nick (2009). *Introduction to Computer Music*. Wiley.
- Hugues Genevois, Raphaël De Vivo. Les nouveaux gestes de la musique. Parenthèses, pp.193, 1999.