

# **Reconnaissance automatique d'accords et modélisation des logiques d'enchaînement dans un logiciel d'improvisation**

Master d'informatique 2009-2010, Stage de la spécialité SAR

## **Introduction**

Ce stage s'insère dans le programme de recherche sur les nouvelles technologies appliquées à l'improvisation défini par le projet ANR 2009 « IMPROTECH ». Il vise à expérimenter certaines modalités d'interaction avec des musiciens improvisateurs en développant un prototype logiciel qui intègre des connaissances musicales harmoniques et en réalisant des tests grandeur nature.

## **Contexte**

Le logiciel d'improvisation OMax développé à l'IRCAM capte le jeu d'un musicien en direct et produit une improvisation à partir des phrases jouées par celui-ci, seul ou en interaction. La conception d'OMax est purement « agnostique », c'est-à-dire que le logiciel ne comporte aucune connaissance musicale pré-établie.

Parmi les prototypes ayant précédé l'apparition d'OMax, certains intégraient des connaissances musicales particulières permettant notamment à l'ordinateur de se caler sur une pulsation régulière et de suivre des enchaînements harmoniques. Le but du projet est de renouer avec cette approche en intégrant dans un programme de simulation de l'improvisation des fonctions de reconnaissance d'accords et de leurs règles d'enchaînement.

La reconnaissance automatique d'accords est un problème ancien en Music Information Retrieval abordé avec des systèmes de règles [1] ou des chaînes de Markov cachées [2]. Son intégration dans un logiciel d'improvisation nécessite un traitement en temps quasi-réel. En revanche, l'interaction avec un même musicien permet de prendre en compte des données stylistiques (configurations harmoniques privilégiées) qui peuvent conduire à une simplification du problème.

## **Travail à réaliser**

- étude et comparaison des principales méthodes de reconnaissance automatique d'accords
- conception et formalisation d'une méthode adaptée au traitement en temps quasi-réel et à un style harmonique spécifiquement jazz (on traitera en particulier un corpus de transcriptions de Hermeto Pascoal, musicien brésilien réputé pour la complexité de ses conceptions harmoniques, cf. [3], dont on fournira de nombreuses partitions)
- implémentation d'un prototype en Lisp dans Open Music
- application des grammaires formelles pour décrire et formaliser l'enchaînement des accords reconnus par le système

## **Pré-requis & apports du stage**

Le candidat doit avoir de bonnes connaissances en théorie des automates et des grammaires, une maîtrise de Lisp pour le développement dans Open Music, et une pratique musicale suffisante pour traiter des données musicales complexes (transcriptions, midifiles). Nous recherchons un candidat capable de maîtriser à la fois les aspects théoriques du stage (modélisation, formalisation en théorie des langages) et ses aspects pratiques (implémentation, simulation et tests avec des musiciens). Apports du stage : intégration dans un projet stimulant sur les nouvelles technologies appliquées à l'improvisation qui est un domaine en forte expansion.

Bibliographie :

[1] P. Illescas, D. Rizo and J. M. Iñesta, “Harmonic, Melodic, and Functional Automatic Analysis”, *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC)*, pages 165–168, Copenhagen, Denmark, 2007.

[2] K. Lee and M. Stanley, “A Unified System for Chord Transcription and Key Extraction Using Hidden Markov Models”, *Proceedings of the 8th International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR)*, Vienna, Austria, 2007.

[3] J.-M. Chouvel, “Représentation harmonique hexagonale toroïde. Hermeto Pascoal”, *Musimediane*, n° 1, décembre 2005:

[http://www.musimediane.com/article.php3?id\\_article=21](http://www.musimediane.com/article.php3?id_article=21)

**Lieu :** Le stage se déroulera au CAMS (Centre d’Analyse et de Mathématiques Sociales, UMR CNRS 8557) de l’EHESS à Paris en collaboration avec l’équipe RepMus de l’IRCAM (UMR CNRS 9912).

**Encadrants :** Marc Chemillier (CAMS), Jean-Pierre Cholleton (Conservatoire de Montreuil)

**Dates :** 01/03/2010 au 30/06/2010

**Rémunération :** oui