

MODELES MUSICAUX INTERACTIFS POUR L'IMPROVISATION PAR ORDINATEUR

Annexe technique

Le but de ce projet est de faire comprendre de manière claire, en utilisant toutes la puissance expressive du multimédia, les fondements d'une approche informatique de l'improvisation musicale.

Nos recherches sont basées sur des concepts fondamentaux de la théorie de l'information et de l'informatique théorique (automates, grammaires formelles), dont l'origine remonte aux travaux des pionniers Shannon et Turing. Développés par les informaticiens pour analyser les langages de programmation, les automates et les grammaires sont devenus la base de la construction des compilateurs.

Nous appliquons ces concepts scientifiques à la modélisation informatique de l'improvisation. Nous avons implémenté un logiciel expérimental qui permet à un musicien d'interagir avec l'ordinateur en jouant des phrases qui sont enregistrées par la machine, puis utilisées par celle-ci comme matériau de base pour générer en retour une improvisation. Deux principes fondamentaux sont à l'œuvre :

1- *apprentissage* : simuler un style musical en créant un clone informatique

L'idée est que les événements apparaissant dans un morceau de musique peuvent être prédits à partir de la séquence des événements apparus précédemment. Cette idée inspirée des travaux de Shannon permet de simuler le style d'un musicien en calculant la probabilité d'apparition des événements musicaux à partir des séquences qu'il a déjà jouées.

2- *moteur de réécriture* : dépasser les capacités humaines d'un improvisateur

La notion de réécriture consiste à remplacer un segment par un autre à l'intérieur d'une séquence. Elle permet de modéliser la notion musicale de « variation » (ou encore d'ornementation). En implémentant un système de règles de réécriture, on peut ainsi explorer automatiquement des niveaux très profonds de variation, qui dépassent ceux qu'un musicien humain peut contrôler lorsqu'il joue.

Le présent projet consiste à décrire et illustrer les principes fondamentaux de cette recherche dans des animations musicales multimédia, dont la partie sonore serait réalisée par le compositeur et multi-instrumentiste Bernard Lubat, qui est l'une des figures majeures du jazz et de l'improvisation en France. En interagissant avec le logiciel d'improvisation, il explorera certains phénomènes musicaux intéressants qui se produisent aux frontières délimitées par le modèle théorique ci-dessus. Par exemple : à partir de quel moment une phrase générée par le système de simulation peut-elle être considérée comme étant vraiment « dans le style de Bernard Lubat » ? ou encore : quelles sont les limites du champ musical que peut atteindre un musicien humain lorsqu'il a recours à des variations modélisées sous forme de réécritures ?

Ainsi, l'objet multimédia comportera à la fois des explications et des graphiques à caractère scientifique définissant certains concepts abstraits, et des contenus musicaux qui montreront comment ces concepts sont mis en œuvre, quelles situations musicales ils engendrent, quels sont les cas limites rencontrés, etc. Si les produits multimédia traitant de la musique existent depuis les débuts du multimédia, ceux qui abordent les aspects scientifiques de l'informatique musicale sont plus rares. L'originalité du présent projet est que nous associons la description de contenus scientifiques de haut niveau (théorie de l'information, informatique théorique), présentés avec toute la rigueur voulue, à de véritables créations musicales spécialement conçues pour ce projet, et qui seront diffusées en libre accès sur Internet. Nous sommes convaincus que la valeur ajoutée à ces réalisations multimédia à contenus proprement scientifiques, par une dimension artistique d'envergure apportée par la création musicale de Bernard Lubat, les rendra particulièrement attractives.

Cette production multimédia comportera deux niveaux. Le premier sera celui d'une animation Flash simple, portable et robuste. Le synopsis reprendra à son compte des éléments (textuels, graphiques ou sonores) utilisés par les chercheurs impliqués dans ce projet pour communiquer leurs idées dans la communauté scientifique (voir par exemple le support d'une communication à IJCAI, International Joint Conference on Artificial Intelligence).

Le second sera plus expérimental, et incorporera en Flash certains fragments de code du logiciel d'improvisation que nous avons conçu, pour permettre à l'utilisateur de faire par lui-même de véritables « expériences ». En effet, nous explorerons les possibilités de pousser l'interaction plus loin, en simulant le fonctionnement du logiciel. L'utilisateur pourra ainsi approfondir sa compréhension du processus d'improvisation, en y participant lui-même. Nous utiliserons pour cela une technologie originale mise au point à l'Ircam permettant de connecter un objet multimédia Flash avec une application temps réel supportant l'interaction musicale. Cette dernière sera réalisée à l'aide de l'environnement Max/MSP (Ircam et Cycling '74), et sera téléchargée automatiquement.

Porteur du projet

Marc CHEMILLIER

Maître de conférences (HDR en informatique) - IRCAM

1 Place Stravinsky 75004 Paris

Portable: 06 75 09 56 80

Tel: 01 44 78 48 58

Fax: 01 44 78 15 40

email: chemilli@ircam.fr