

Programmation par contraintes en musique

Séminaire MaMuX

Mathématiques, Musique et relations avec d'autres disciplines

Vendredi 4 novembre 2011, 14h30-18h

IRCAM, Salle I. Stravinsky

I, place I. Stravinsky 75004 Paris

Entrée libre dans la mesure des places disponibles

Cette journée a pour objectif de faire un point actualisé sur la recherche en programmation par contraintes et ses applications musicales. Elle est organisée à l'occasion de la sortie du livre *Constraint Programming in Music*, (Wiley/ISTE Ltd., dir. Charlotte Truchet et Gérard Assayag) qui sera présenté en introduction de la séance.

Page Web de la séance :

<http://repmus.ircam.fr/mamux/saisons/saison11-2011-2012/2011-10-07>

Programme

14h30-14h45 **Présentation de l'ouvrage *Constraints Programming in Music***
Gérard Assayag (IRCAM – UMR STMS)

14h45-15h30 **8 problèmes musicaux résolus grâce à Gecode**
Serge Lemouton (IRCAM)

Je décrirai l'utilisation du logiciel de programmation par contrainte Gecode dans le contexte de résolution de problèmes compositionnels. La première motivation était de ressusciter un système qui a été développé dans les années 80 en Prolog pour le compositeur Michael Jarrell. Ce premier problème, consistant en l'imbrication de courtes cellules intervalliques dans une longue chaîne mélodique, simple à exprimer, peut être difficile à résoudre. Je décrirai comment ce problème, ainsi que sept autres problèmes musicaux soumis par d'autres compositeurs, peuvent être modélisés en Gecode et les résultats obtenus par les moteurs de recherche de ce système, interfacé avec OpenMusic et Bach. Je décrirai ces 8 problèmes musicaux, l'utilisation musicale des résultats par les compositeurs, et les performances de Gecode. Je montrerai aussi les conséquences que les problèmes spécifiquement musicaux ont dans le domaine de la pondération des contraintes et des règles variant dans le temps.

15h30-16h15 **Visual(izing) Constraints in PWGL**
Mika Kuuskankare (Sibelius Academy, Finland) [intervention en anglais]

The constraints system within PWGL, PWGLConstraints, allows us to write rules using a special pattern-matching language. Typically, the assignments use as a starting point a score prepared with the help of Expressive Notation Package (ENP). In this talk we briefly present the PWGLConstraints system along with some extensions that allow us to integrate more closely the textual rule descriptions and the information contained in a musical score.

Firstly, we present a work in progress called VIVO (VIsual VOice-leading) that allows us to visually define harmonic progressions and voice-leading rules. VIVO comprises of a compiler and a collection of visualization devices. ENP is used to build a user-interface that, with the help of common practice notation, allows to visually define harmony and voice-leading rules according to a simple protocol. These visualizations are converted to textual rules by the VIVO compiler, and, finally, the musical output is generated using these rules.

Secondly, we have developed an extension which allows us to access information from the score using our pattern-matching language. ENP provides a library of standard and user-definable expressions called ENP-expressions. They range from standard articulation markings (such as staccatos and slurs) to fully interactive multi-purpose graphical expressions (such as breakpoint functions). The new syntax allows us to retrieve during the search process information about and contained by the expressions. This information can then be used to guide the search in several different ways, such as, letting the melodic contour follow the shape of a graphical object.

16h30-17h15 **Programmation par contraintes relationnelles pour l'analyse et la composition musicales**
Sascha Van Cauwelaert (Université Catholique de Louvain, Belgique)

Actuellement, une nouvelle librairie pour la programmation par contraintes est en développement. Celle-ci a pour particularité de permettre l'utilisation de variables relationnelles : des variables dont le domaine n'est plus composé d'un ensemble d'entiers ou d'un ensemble d'ensembles d'entiers, mais d'un ensemble de relations. De nouveaux types de propagateurs ont été et sont développés pour ces variables. Cette nouveauté apporte un regard neuf sur la manière de modéliser des musical constraint satisfaction problems et permettra sans doute d'en résoudre d'autres que ceux existants. Dans cet exposé, les avancées obtenues jusqu'à maintenant seront décrites.

17h15-18h00 **Modeling music processes using temporal concurrent constraint programming**
Camilo Rueda (Universidad Javeriana - Cali, Colombia)

Concurrent constraint programming (CCP) is a modeling framework integrating two views of processes, as runnable specifications and as logic formulae. Model specifications in ccp use constraints both to express partial information about the state of a system and to synchronize concurrent interacting agents. These features provide a coherent and expressive context to model musical systems in such a way that desirable properties can be easily stated and formally verified. In particular, the temporal behavior of processes in a musical system can be stated in a precise way. We describe the ccp model and show its application in various musical settings.

I ème saison du Séminaire MaMuX Mathématiques, musique et relations avec d'autres disciplines

Les séances de la saison 2011-2012 viseront à renforcer les échanges dans les domaines des sciences et technologies de l'information et les études à la fois formelles et appliquées des relations entre langages, systèmes et paradigmes informatiques, logique, calcul, rapportés à une perspective musicale.

Trois séances (les 7/10/2011, 2/12/2011 et 9/03/2012) seront principalement dédiées aux systèmes évolutifs à mémoire (SEM) développés par A.C. Ehresmann et J.P. Vanbremeersch, en introduisant en détail ce modèle, et en l'illustrant, aussi bien avec les motivations originales que sont la cognition et les sciences sociales, qu'avec la musique.

Calendrier prévisionnel de la saison :

7 octobre 2011: *Modélisation de la hiérarchie et de l'émergence : autour des systèmes évolutifs hiérarchiques.*

4 novembre 2011: *Programmation par contraintes en musique.*

2 décembre 2011: *Systèmes évolutifs à mémoire (2).*

6 janvier 2012: Programme de la séance à définir.

3 février 2012: *Langages synchrones.*

9 mars 2012: *Systèmes évolutifs à mémoire (3).*

30 mars, 4 mai 2012: Programme des séances à définir.

Le Séminaire MaMuX est organisé par L'Equipe Représentations Musicales de l'IRCAM, avec le soutien du CNRS (UMR STMS – Sciences et technologies de la musique et du son).

Pour tout renseignement, contacts et propositions d'intervention ou de séance thématique:

John Mandereau: john.mandereau@ircam.fr

Jean Bresson: jean.bresson@ircam.fr

Plus d'informations sur <http://repmus.ircam.fr/mamux/>