Rapport des activités en informatique musicale du LaBRI

Myriam Desainte-Catherine
Robert Strandh

LaBRI [1]
351 cours de la Libération
33405 TALENCE CEDEX

myriam@labri.u-bordeaux.fr

1 Hiérarchies musicales et sémantique

Directeurs: Myriam Desainte-Catherine et Kablan Barbar
Chercheurs: Anthony Beurivé et Olivier Schwebel
Étudiant: Étienne de Clesmadeuc.

Nous étudions actuellement la représentation et la résolution de problèmes musicaux liés aux relations temporelles entre différentes parties musicales. La représentation hiérarchique que nous avons adoptée permet d'unifier les relations temporelles et la représentation de l'oeuvre elle-même [1]. S'inspirant initialement du modèle des grammaires attribuées, nous avons associé à des opérateurs temporels musicaux (la concaténation et la superposition) une sémantique ([6], [7]). Nous avons étudié les possibilités d'expressions musicales au moyen de ce modèle. Son aspect statique et la localité des relations exprimées nous a conduit à le généraliser de façon à intégrer d'une part l'incrémentalité et d'autre part une propagation des relations.

1.1 Incrémentalité

L'aspect intéractif d'un outil d'aide à la composition est fondamental. L'oeuvre pouvant atteindre une complexité importante, il est hors de question de recalculer toute la hiérarchie après chaque intervention du compositeur. L'incrémentalité consiste à recalculer uniquement la partie de la hiérarchie concernée par la modification. Le calcul incrémental [3] s'est avéré fondamentalement différent du calcul statique. Il est modélisé par des systèmes d'équations associés aux opérateurs. Nous avons pu formaliser simplement le problème de la consistance et de la recherche incrémentale de solutions dans ce modèle [5] en ce qui concerne les règles qui sont directement liées à la structure temporelle donnée par le compositeur.

1.2 Propagation des relations temporelles

En ce qui concerne le problème de la localité des relations exprimées par les opérateurs, nous mettons en place actuellement [4] un système de reécriture d'arbre afin de représenter dans la hiérarchie elle-même toutes les relations induites (à la Allen [2]) à partir de celles exprimées par le compositeur. Pour des inductions *verticales*, par exemple, c'est-à-dire les inductions de superposition, nous montrons qu'un deuxième arbre superposé à celui du compositeur permet de les représenter totalement. La difficulté de cette étude réside dans la maintenance de ce deuxième arbre parallèlement aux manipulations du compositeur. Ce travail constitue déjà une étude préalable à un développement futur présenté dans le paragraphe suivant concernant la multiplicité des points de vue d'une partie musicale.

[1] Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (Université Bordeaux I et CNRS URA 1304)

1.3 Développements futurs

- Extension du modèle à des structures hiérarchiques qui ne sont pas des arbres: morceaux musicaux avec répétitions, boucles et plusieurs structurations. Cette extension conduit à des hiérarchies qui sont en fait des graphes.
- Étude d'opérateurs sur d'autres dimensions musicales (telles que les hauteurs, les volumes, les sons) afin d'exprimer des relations non liées à la structure temporelle.
- Classification des modes de propagations de caractéristiques musicales (durée, mode, gamme, mesure, volume, son, hauteur, ...), dans le but de construire des propagations *basiques* ainsi qu'une opération de composition qui procurerait au compositeur le moyen de bâtir dynamiquement des modes de propagations pour des caractéristiques nouvelles.
- Définition d'une interface pour le compositeur. Toutes les manipulations sont à priori possibles sur la représentation. Il s'agit de les structurer afin de leur donner un sens musical. Par exemple, il semble utile dans le cadre de l'interface de différencier la notion de pièce partielle [1] de celle de *formes* musicales. La première est destinée à être précisée ultérieurement par le compositeur. La deuxième est une abstraction destinée à être appliquée plusieurs fois à divers arguments.

2 Projets

2.1 Outil intéractif d'harmonisation

Directeur: Robert Strandh
Étudiants: José Romero, Marc Baptista, Xavier Dusart, Marc Landes, Éric Chaussade.

Il s'agit d'un outil intéractif permettant la composition de séquences d'accords harmonisés à quatre voix. Une esquisse plus ou moins contrainte est fournie par le compositeur sous la forme d'un graphe. Les noeuds de ce graphe sont des accords et les arcs sont des enchaînements d'accords. Ce graphe peut être directement manipulé par le compositeur selon des critères (de sélection, suppression, etc.) de noeuds ou d'arcs. À ce graphe peuvent être appliqués les outils suivants:

- base d'accords permettant la détermination des noeuds valables,
- base de transitions permettant de déterminer les enchaînements d'accords valables ainsi que leur qualité,
- base de règles d'harmonie permettant la création dynamique de transitions,
- algorithme de recherche du plus court chemin d'un graphe d'accords permettant l'obtention de la séquence de meilleure qualité.

2.2 Éditeur de partitions intéractif, extensible et temps réel

Directeur: Robert Strandh
Étudiants: Geoffroy Turtaut, Laurent Kerhoas, Laurent Lessieux, Corinne Arnaud, Monika Jonsson, Frédéric Hurpy.

Ce projet s'inspire des principes du traitement de textes TEX et de l'éditeur de textes emacs du projet GNU. Le but de ce projet est de calculer en temps réel la meilleure présentation d'une partition donnée sous forme de structures abstraites (séquences d'événements musicaux). La présentation de la partition est déterminée par un style définissable et paramétrable par l'utilisateur (forme des notes, position de l'axe du temps, etc.). Un macro langage permet à l'utilisateur de définir ses propres opérations sur la structure abstraite de l'oeuvre.

Références

[1] Mira Balaban. Music structures: the Temporal and Hierarchical Aspects in Music. Technical report FC-035 MCS-327, Ben-Gurion University of the Negev, 1991.

[2] J.F. Allen. Maintaining Knowledge about Temporal Intervals. *Communications of the ACM*, 26(11), pp.832-843 (1983).

[3] Anthony Beurivé. Évaluation incrémentale de caractéristiques musicales. Mémoire de DEA, Université Bordeaux I, 1993.

[4] Olivier Schwebel. Structurations multiples de morceaux musicaux. Mémoire de DEA en cours, Université Bordeaux I, 1994.

[5] Kablan Barbar, Anthony Beurivé et Myriam Desainte-Catherine. Incremental evaluation in a musical hierarchy. manuscrit.

[6] Kablan Barbar and Myriam Desainte-Catherine. Using attribute to find solutions for musical equational programs. rapport du LaBRI No 92-77 (1992).

[7] Kablan Barbar, Myriam Desainte-Catherine and Alain Miniussi. The semantics of a musical hierarchy. *Computer Music Journal*, 17(4), pp30-37, 1993.