

Workshop Antescofo

Jean-Louis Giavitto

Concevoir des systèmes cyber-temporels avec Antescofo
Designing cyber-temporal systems with Antescofo

José Miguel Fernández

Score centralisé : AntesCollider et autres applications artistiques dans Antescofo
Centralized score: AntesCollider and other artistic applications in Antescofo

Contexte

Le système Antescofo couple un module d'écoute automatique avec un langage de programmation réactif à des fins de composition et d'exécution. Il permet la synchronisation en temps réel des musiciens avec l'électronique lors de performances interactives, notamment dans le cadre de musiques mixtes (associant en temps réel instruments acoustiques joués par des musiciens et processus électroniques exécutés sur des ordinateurs).

- Le module d'écoute du logiciel Antescofo permet de prendre en compte dynamiquement les variations introduites par la performance par rapport à la partition idéale, grâce au suivi de partition permis par le module d'écoute et à des algorithmes d'inférence de tempo.
- Et le langage de programmation en temps réel Antescofo
 - offre un support expressif générique pour la conception et la réalisation de scénarios musicaux complexes impliquant interactions dynamique en temps réel entre musiciens et des machine ;
 - et permet d'explicitier les intentions du compositeur sur la manière dont ordinateurs et musiciens doivent jouer ensemble (par exemple, en adoptat des stratégies de type « call and response », en donnant le lead à un des instrumentistes, etc.)

Le programmeur/compositeur peut ainsi spécifier des scénarios interactifs à travers une partition augmentée qui réunit les instructions musicales à destinations d'un instrumentiste, le programme informatique réalisant la partie électronique et les stratégies de synchronisation temporelles pour la coordination des deux lors du concert. Lors de la performance, les musiciens « mettent en œuvre » la partie instrumentale de la partition, tandis que le système évalue la partie électronique en tenant compte des informations fournies par le module d'écoute.

Le système Antescofo est utilisé à l'Ircam pour la réalisation de nombreuses pièces de musique mixte, mais aussi de pièces purement électroniques.

Contenu

La présentation portera sur la programmation en temps réel du langage Antescofo. Ce langage est construit sur *l'hypothèse synchrone* où les actions atomiques sont instantanées (sans durée). Antescofo étend cette approche avec des actions « qui

prennent du temps ». Cette approche sera comparés à d'autres approches dans le domaine de la musique mixte et du traitement audio.

Dans Antescofo, comme dans de nombreux langages de programmation modernes, les processus sont de valeurs de première classe. Cela permet de programmer des comportements temporels complexes de manière concise et expressive, en composant des processus paramétrés. Au-delà des processus, les *acteurs* en Antescofo sont des objets autonomes et qui fonctionnent en parallèles : ils réagissent à des messages et sont utilisés pour la définition de processus polyphoniques en interaction complexes. Des motifs temporels peuvent être utilisés pour détecter des succession d'événements répondant à des conditions logiques et réagir en lançant des processus de traitement.

Au cours de cette conférence, nous montrerons comment Antescofo dépasse le paradigme de déclenchement, prédominant en musique mixte, pour aller vers un paradigme plus expressif de synchronisation, où les « lignes de temps » sont alignées et synchronisées pour respecter les contraintes temporelles spécifiées.

Dans la seconde partie de notre présentation, nous présenterons une bibliothèque appelée *AntesCollider*, construite au-dessus de Antescofo, permettant de contrôler directement un serveur SuperCollider depuis la partition augmentée. Le langage est utilisé pour implémenter le contrôle de processus complexes de synthèse sonore de manière dynamique et expressive. Le serveur SuperCollider réalise le traitement audio. Bien que le système repose sur deux entités distinctes dans une architecture client-serveur (l'interprète Antescofo et le serveur SuperCollider), la partition augmentée traite tous les contrôles et les détails du traitement du son au sein d'un même document. C'est un exemple de la notion de *partition centralisée* introduite par José Miguel Fernandez : une partition centralisée rassemble dans un même document unifié toutes les informations nécessaires à la définition des media temporels (électronique, partition de l'interprète, vidéo, lumière, geste, interactions et constructions sonores). Cette idée est motivée par le développement de partitions électroniques musicalement plus dynamiques, plus précises et plus expressives, qui englobent plusieurs media temporels, permettent de nouveaux couplages entre ordinateurs et musiciens et renouvellent le problème de l'interprétation tant au niveau du compositeur que de l'instrumentiste.

La présentation sera illustrée par plusieurs productions artistiques qui s'appuient sur *AntesCollider*, dont « Las Pintas », une pièce audiovisuelle développée pour la Société des Arts Technologiques (SAT) de Montréal.

Context

The Antescofo system couples machine listening and a specific programming language for compositional and performative purposes. It allows real-time synchronization of human musicians with computers during live performance, especially in the context of mixed music (the live association of acoustic instruments played by human musicians and electronic processes run on computers).

- The Listening module of Antescofo software infers the variability of the performance wrt to the idealized score, through score following and tempo detection algorithms.
- And the Antescofo real-time programming language
 - provides a generic expressive support for the design of complex musical scenarios between human musicians and computer mediums in real-time interactions
 - makes explicit the composer intentions on how computers and musicians are to perform together (for example should they play in a “call and response” manner, or should the musician takes the leads, etc.).

This way, the programmer/composer describes the interactive scenario with an augmented score, where musical objects stand next to computer programs, specifying temporal organizations for their live coordination. During each performance, human musicians “implement” the instrumental part of the score, while the system evaluates the electronic part taking into account the information provided by the listening module.

The Antescofo system is used at IRCAM for the implementation of numerous mixed music pieces, but also for purely electronic pieces.

Content

The presentation will focus on the Antescofo real-time programming language. This language is built on the synchrony hypothesis where atomic actions are instantaneous. Antescofo extends this approach with durative actions. This approach, and its benefits, will be compared to others approaches in the field of mixed music and audio processing.

In Antescofo, as in many modern languages, processes are first class values. This makes possibles to program complex temporal behaviors in a simple way, by composing parameterized processes. Beyond processes, Antescofo actors are autonomous and parallel objects that respond to messages and that are used to implement parallel electronic voices. Temporal patterns can be used to enhance these actors to react to the occurrence arbitrary logical and temporal conditions.

During this lecture, we will explain how Antescofo pushes the recognition/triggering paradigm which is actually preeminent in mixed music, to the more musically

expressive paradigm of synchronization, where “time-lines” are aligned and synchronized following performative and temporal constraints.

In the second part of our presentation, we will present a library called AntesCollider, build on top of Antescofo, and making possible to control directly a SuperCollider server from Antescofo. The Antescofo language is used to implement the control of complex sound synthesis processes in a dynamic and expressive fashion. The SuperCollider server implements the audio processing. Although the system relies on two distinct entities in client-server architecture (the Antescofo interpreter and the SuperCollider server), the augmented score addresses all the controls and sound processing details within the same unified document. This is an example of the notion of centralized score introduced by José Miguel Fernandez : a centralized score gathers in one document all the information needed for the definition of the temporal media (electronics, performer score, interactions and audio constructions) within the same language. This notion is motivated by the development of more dynamic, precise and musically expressive electronic scores, subsuming several temporal media, enabling new couplings between computers and musicians, and renewing the problem of interpretation both at the level of the composer and the instrumentalist.

The presentation will be illustrated by several artistic productions that rely on AntesCollider, including « Las Pintas », an audio-visual piece developed for the SAT in Montreal.