



HAL
open science

Interprétation temps réel de gestes pour la production de schémas rythmiques

Jean-François Kamp, Gildas Ménier

► **To cite this version:**

Jean-François Kamp, Gildas Ménier. Interprétation temps réel de gestes pour la production de schémas rythmiques. RFIA2010-17ème congrès francophone AFRIF-AFIA, Jan 2010, Caen, France. pp.891. hal-00497996

HAL Id: hal-00497996

<https://hal.science/hal-00497996v1>

Submitted on 6 Jul 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Interprétation temps réel de gestes pour la production de schémas rythmiques

Kamp Jean-François¹

Ménier Gildas¹

¹Université Européenne de Bretagne – laboratoire VALORIA

Centre de Recherche Yves Coppens
Campus Tohannic
56000 Vannes

(jean-francois.kamp, gildas.menier)@univ-ubs.fr

Résumé

Cette démonstration illustre l'application des mécanismes de reconnaissance de formes gestuelles pour le contrôle d'un instrument virtuel. Ce système exploite le gant de données CyberGlove®¹ dont les mouvements sont analysés en temps réel.

Mots Clef

Gant de données CyberGlove®, interaction gestuelle, reconnaissance de gestes, analyse du rythme, interface musicale.

1 Introduction

Le contexte expérimental de cette démonstration est celui de l'interaction gestuelle et de l'instrument de musique virtuel (« Virtual Musical Instrument », VMI [1]). Le gant de données étant une modalité en entrée riche en termes de nombre de patterns gestuels différents qu'il peut produire, il nous permet de l'exploiter comme véritable tableau de bord de la production sonore.

Certains travaux, plus ou moins récents, ont exploité le gant de données ou d'autres capteurs de mouvement : pour traduire la gestuelle de la main en synthèse de parole ou pour construire une base de données de gestes élémentaires utilisée ensuite pour la synthèse de sons de percussion [2]. Durant les années 1996 à 2001, des développements novateurs ont vu le jour à l'IRCAM dans le domaine du contrôle musical par le geste, incluant le gant tactile [3].

2 Description du système

Le système en développement se distingue des travaux antérieurs par plusieurs points :

1. Il vise à piloter une application musicale complète de production, enregistrement, modification de sons de percussion, par l'intermédiaire, exclusivement, d'un gant de données.

2. Les gestes produits par le gant de données et reconnus par le système sont de deux types :

- séquenceurs : ces gestes déclenchent un son de percussion en lui associant un rythme, un type de son et une dynamique,
- contrôleurs : ces gestes permettent à l'utilisateur de contrôler la création des patterns rythmiques à savoir : le changement de l'onde sonore (« attaque », « chorus », ...) et le pilotage de l'enregistrement (avancer, reculer, ...). Aucune interface d'entrée classique (clavier, souris) n'est utilisée.

Le gant de données, CyberGloveII®, que nous exploitons fournit essentiellement les angles correspondants aux articulations des doigts de la main à une cadence d'environ 90Hz.

Le schéma général du système qui sera présenté en démonstration est celui de la Figure 1.

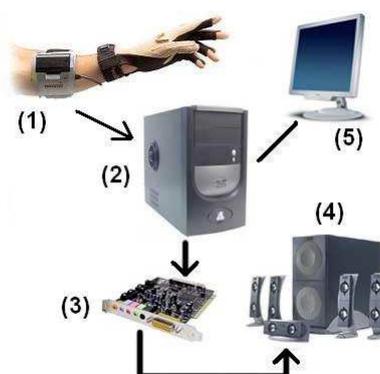


Figure 1. Schéma général du système de production sonore

Pour créer ses schémas rythmiques, l'utilisateur dispose d'un gant de données (1) comme modalité d'interaction en entrée. Le système (2) interprète en temps réel la gestuelle capturée par le gant et restitue dans des enceintes acoustiques (4), en temps réel, les sons de percussion créés (3). Les ondes sonores sont produites grâce à la bibliothèque logicielle OpenAL (Open Audio Library) appropriée au développement d'applications sonores « temps réel ». Le signal sonore produit est

¹ CyberGlove®, CyberGlove Systems LLC, San Jose, CA 95131.

visible à l'écran (5) sous forme d'ondes. L'utilisateur peut alors l'éditer pour le modifier, le re-jouer, revenir en arrière ou avancer. Toutes ces actions étant reconnues par le système à partir de gestes spécifiques présentés aux paragraphes 3 et 4.

3 Production sonore

L'utilisateur génère la rythmique de façon continue et celle-ci peut varier au cours du temps. La méthode de reconnaissance doit répondre en temps réel pour suivre ces variations et produire le signal sonore sans délai. Le geste doit rester très simple et facilement modulable pour permettre les variations de la dynamique et les variations du type de son sélectionné. Pour répondre à ces contraintes, nous choisissons d'associer la rythmique au mouvement de battement entre un des doigts et le pouce (Figure 2).

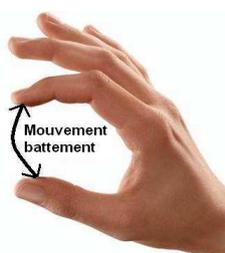


Figure 2. Mouvement rythmique index/pouce

L'utilisateur doit frapper régulièrement l'index contre le pouce (un autre doigt que l'index pourra être associé à un son différent). La fréquence avec laquelle les collisions se produisent donne le rythme au son de percussion (*nb beat/sec*). Cette fréquence est modulable dans le temps, de même que l'amplitude du battement.

Après observation des signaux, seul l'angle de l'articulation métacarpo phalangienne de l'index est considéré comme déterminant. En effet, à lui seul, il fournit des maximums locaux, correspondants aux collisions index/pouce. La détection d'un maximum local se base sur le changement de signe de la dérivée du signal.

4 Gestes de contrôle du séquenceur

Outre la rythmique, le rôle de l'application est également de piloter les enregistrements sonores. En utilisant le gant de données comme modalité en entrée, on offre à l'utilisateur une interaction intuitive simple. En effet, sans discontinuité, l'utilisateur pourra basculer de l'enregistrement du rythme à son contrôle. Les premiers gestes de contrôle simples que nous proposons sont présentés ci-dessous :

- Figure 3 : ouvrir la main pour arrêter l'enregistrement, fermer/ouvrir pour lancer une lecture.

- Figure 4 : mimer le rembobinage avant/arrière avec l'index pour avancer/reculer dans l'éditeur, signe « OK » pour démarrer un nouvel enregistrement.

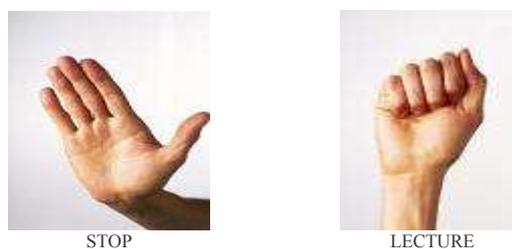


Figure 3. Gestes d'arrêt / lecture

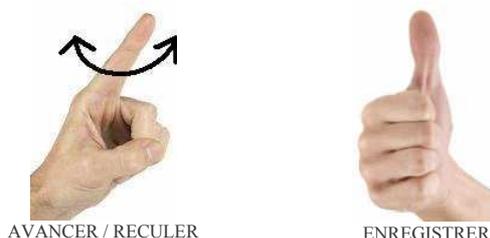


Figure 4. Gestes de rembobinage et d'enregistrement

Le geste de contrôle est analysé en temps réel puis reconnu et signalé par une information sonore.

5 Perspectives

L'objectif du système est de permettre, sans aucune autre modalité, la création de schémas rythmiques, leur édition et leur jeu directement ou via un séquenceur contrôlé par le geste. L'application présentée ici illustre une mise en œuvre originale de la reconnaissance des formes dans le domaine de la production sonore par le geste. La création du son exploite OpenAL qui permettra également d'envisager un positionnement relatif au gant dans un espace sonore. L'utilisation d'un second gant est également envisagée pour étendre les modifications contextuelles temps réel et l'expressivité de cet instrument de musique virtuel.

Bibliographie

- [1] A. Mulder, *Virtual Musical Instruments: Accessing the sound synthesis universe as a performer*, Proceedings of the first Brazilian Symposium on Computer Music, pp. 243-250, Caxambu, Minas Gerais, Brazil, August 2-4, 1994.
- [2] A. Bouenard, M. Wanderley, S. Gibet, *Advantages and Limitations of Simulating Percussion Gestures for Sound Synthesis*, Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC), pp. 255-261, Montreal, Canada, August 2009.
- [3] M. Wanderley, M-H. Serra, M. Battier, X. Rodet, *Gestural Control at IRCAM*, Proceedings of the International Computer Music Conference, ICMC2001, Havana, Cuba, September 2001.