

Nano-projet AMEA

Synthèse de sons voisés par filtrage formantique

Thomas Hézard

thomas.hezard@ircam.fr - 01 44 78 43 02

Nous avons vu en cours que la voix pouvait être modélisée par un système source-filtre. Un tel modèle est composé d'un générateur de signal (la source) et d'un filtre qui modifie le profil spectral de la source. Dans le cas de la voix, la source correspond à l'activité glottique (la vibration des cordes vocales ou la génération de turbulences dans le larynx) et le filtre correspond à la modulation de la source glottique par les articulateurs (conduit vocal).

Dans le cas de la voix, la source est souvent générée à l'aide d'un modèle paramétrique. Les modèles classiquement utilisés pour les sons voisés sont étudiés dans [2]. Pour des voix chuchotées, la source utilisée est généralement un bruit blanc.

Le filtre, quant à lui, peut être modélisé selon différents points de vue, exposés notamment dans [1]. Dans ce projet, nous nous intéressons au filtrage formantique. Le filtrage formantique consiste à considérer le filtre vocal comme une série de filtres passe-bandes : les formants. Pour résumer, on peut dire que les formants correspondent aux fréquences de résonance du conduit vocal, ils se caractérisent par des pics d'amplitude sur le spectre du signal vocal. Une voyelle correspond à un ensemble de formants. Les différentes voyelles peuvent donc être obtenues en modifiant la fréquence centrale, la largeur de bande et le gain de chaque filtre passe-bande.

Dans ce projet, il est demandé de réaliser un synthétiseur de voyelles avec Matlab.

Le travail s'articulera en trois grandes parties :

1. Recherche bibliographique sur les modèles source-filtre, les modèles de sources utilisés pour la voix (sons voisés et voyelles chuchotées) et la phonétique (on se restreindra aux sons du français).
2. Programmation d'un synthétiseur de voyelles avec Matlab. Les différents modèles de source cités dans [2] seront implémentés. Pour implémenter les filtres passe-bande, on pourra exploiter les méthodes de synthèse de filtres étudiées en cours de traitement du signal numérique ou bien utiliser les outils de la *Signal Processing Toolbox (Filter Design & Analysis Tool)*.
3. Étude comparative des différents modèles de source, étude de l'influence du nombre de formants sur la qualité de la synthèse et création d'un dictionnaire de voyelles. On s'appliquera à synthétiser toutes les voyelles du français.

Si le temps le permet, on pourra étudier la possibilité de synthétiser des consonnes et de réaliser des articulations entre les différents sons synthétisés.

Références

- [1] Calliope and Jean-Pierre Tubach. *La Parole et son traitement automatique*. Masson (Collection technique et scientifique des télécommunications), 1989.
- [2] Boris Doval, Christophe D'Alessandro, and Nathalie Henrich. The Spectrum of Glottal Flow Models. *Acta Acustica*, 92(6) :1026–1046, 2006.