

## Séparation de sources dans des enregistrements binauraux

Sujet proposé par Nathan SOUVIRAÀ-LABASTIE (A-Volute / Villeneuve d'Ascq)

### Encadrants

- Nathan SOUVIRAÀ-LABASTIE, ingénieur R&D (A-Volute) [nathan.souviraalabastie@a-volute.com](mailto:nathan.souviraalabastie@a-volute.com)
- Maxime BAELDE, ingénieur R&D, doctorant (A-Volute / INRIA) [maxime.baelde@a-volute.com](mailto:maxime.baelde@a-volute.com)
- Raphaël GREFF, directeur R&D (A-Volute) [raphael.greff@a-volute.com](mailto:raphael.greff@a-volute.com)

### Contexte

A-Volute est une société basée à Villeneuve d'Ascq qui édite des logiciels d'amélioration audio pour des PC sur le marché gaming, en particulier le logiciel Nahimic présent sur les PC du fabricant MSI. A-Volute a développé une solution de son 3D entièrement numérique et en temps-réel. La suite d'effets audio proposée par A-Volute comporte notamment des effets d'amélioration des contenus multimédia (musique ou film), ainsi que des effets micro pour la communication (réduction de bruit). C'est dans ce contexte que se tient ce projet IMPACT.

### Problématique

La séparation de sources sonore [2, 1, 3] est un domaine très vaste qui cherche à extraire des sources individuelles présentes dans un signal mélangé. Lorsque le signal mélangé est monocal (1 seul canal), les approches classiques cherchent à modéliser le spectre des sources que l'on cherche à estimer, par exemple en utilisant des modèles comme la NMF [1] ou les réseaux de neurones [3] pour prédire les sources séparées. Dans le cas d'un signal mélangé multicanal (type 5.1, 7.1 ou format B Ambisonics), l'ajout d'un modèle (pour chaque source) de la composante dite spatiale mène généralement à une séparation plus performante, notamment lorsqu'un a priori à propos de la spatialisation ou localisation des sources est donné. Un modèle général [2] imbriquant ces deux aspects (spectral et spatial) permet déjà de prendre en compte de nombreuses configurations de problèmes de séparation de sources audio.

Pendant le cas des flux audio dits « binauralisés », c'est-à-dire des flux stéréo traités pour une écoute 3D au casque, n'est pas encore pris en compte par ce modèle général. Ce type de flux particulier possède des informations pertinentes qui pourraient être utilisées pour la séparation de sources. Un tel système de séparation permettrait différents types de *repurposing* des signaux binauraux, par exemple un repositionnement des sources en binaural.

### Sujet

Il s'agit dans un premier temps de faire une recherche bibliographique pour étudier les méthodes existantes sur ce domaine (séparation dans des flux binauraux). Dans un deuxième temps, l'étudiant devra proposer une modélisation adaptée du problème. Une base de travail pourrait être de repartir du modèle FASST [2] et de l'adapter au cas des signaux binauraux, par exemple en découplant le modèle spatial en une partie relatives à chaque source et une partie commune à toutes les sources (pour modéliser l'application de HRTF (Head Related Transfer Function)). Enfin, une dernière tâche sera de proposer un algorithme d'estimation de ce modèle.

Selon l'avancée des travaux, une implémentation pourrait être tentée, sur la base suivante. Une modélisation d'un a priori d'utilisation de filtres HRTF pourra être intégrée dans le modèle spatial des sources audio. Des expériences simplifiées pourront consister à fixer le spectre des sources à la vérité terrain.

## Références

- [1] T. T. H. DUONG et al. « Multichannel audio source separation exploiting NMF-based generic source spectral model in Gaussian modeling framework ». In : *LVA-ICA*. 2 juil. 2018, p. 11.
- [2] A. OZEROV, E. VINCENT et F. BIMBOT. « A General Flexible Framework for the Handling of Prior Information in Audio Source Separation ». In : *IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing* 20.4 (mai 2012). 4\*, p. 1118-1133.
- [3] N. TAKAHASHI et al. « PhaseNet : Discretized Phase Modeling with Deep Neural Networks for Audio Source Separation ». In : *Interspeech 2018*. Interspeech 2018. ISCA, 2 sept. 2018, p. 2713-2717.