

Séparation aveugle sous-déterminée
de sources audio par la méthode
EMD (Empirical Mode Decomposition)

A. Aïssa El Bey, K. Abed-Meraim et Y. Grenier

Département TSI, ENST-Paris
`{elbey, abed, grenier}@tsi.enst.fr`

Plan du poster

- Introduction.
- Formulation du problème.
- Étape d'analyse: décomposition EMD.
- Étape de synthèse: Classification.
- Étape de synthèse: Sélection.
- Simulation
- Conclusion et perspectives.

Introduction

- Nous proposons ici une approche utilisant la décomposition modale empirique EMD (Empirical Mode Decomposition) des signaux issus d'un système multi-capteurs.
- La décomposition EMD et une décomposition qui s'applique bien aux signaux audio et signaux musicaux qui peuvent être modéliser par une somme de sinusoides amorties.

Formulation du problème

- Nous pouvons formaliser le problème de mélange instantané comme suit:

$$\mathbf{x}(t) = \mathbf{A}\mathbf{s}(t) + \mathbf{w}(t) \quad (1)$$

- Pour résoudre ce problème, nous proposons une approche en deux étapes:
- **Analyse:** décomposition EMD pour extraire les composantes modales.
- **Synthèse:** classification et sélection pour regrouper les composantes d'une même source.

Analyse: décomposition EMD

- Les signaux sources sont supposés décomposables en somme de sinusoides amorties:

$$s_i(t) = \sum_{j=1}^{l_i} c_i^j(t) \quad t = 0, \dots, T - 1 \quad (2)$$

- En appliquant l'algorithme EMD sur les $x_i(t)$, on pourra obtenir des estimées $\hat{c}_i^j(t)$ des composantes $c_i^j(t)$:

$$x_i(t) = \sum_{j=1}^N a_{ij} s_j(t) = \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^{l_j} a_{ij} c_j^k(t) \quad (3)$$

Synthèse: classification et sélection

- Nous pouvons associé chaque composante à une direction spatiale (vecteur colonne de $\mathbf{A}$) que l'on estime par:

$$\hat{\mathbf{a}}_i^j = \frac{\langle \mathbf{x} | \hat{\mathbf{c}}_i^j \rangle}{\|\hat{\mathbf{c}}_i^j\|^2} \quad (4)$$

- Nous remarquons qu'en appliquant cette approche sur toutes les sorties d'antenne, nous obtenons M estimées de chacune des sources. Nous proposons une méthode aveugle de sélection pour choisir la meilleure des estimées.