



LABORATOIRE DES SIGNAUX ET SYSTÈMES

Unité mixte de recherche 8506

CentraleSupélec — 3, rue Joliot-Curie — 91192 GIF-SUR-YVETTE Cedex (France)

Téléphone : 00 33 1 69 85 17 11 — Télécopie : 00 33 1 69 85 17 65 — Courriel : remy.boyer@l2s.centralesupelec.fr

Titre : *Méthode de rectification matricielle pour l'estimation de fréquences multidimensionnelles*

Type de stage : M2R, recherches académiques en laboratoire

Encadrants :

- *Rémy Boyer*, L2S – Pôle Signaux et Statistiques, Gif-Sur-Yvette
Web : <http://www.l2s.centralesupelec.fr/perso/remy.boyer>
Adresse de contact : remy.boyer@l2s.centralesupelec.fr
- *Pierre Comon*, GIPSA Lab., Grenoble
Web : <http://www.gipsa-lab.grenoble-inp.fr/~pierre.comon/>

Descriptif du travail attendu : Les méthodes de rectification de matrices forment un contexte théorique adapté à la résolution d'un problème d'optimisation sous contrainte de structure telles que par exemple un rang réduit, une structuration particulière des données (Toeplitz, circulante, etc) [1], etc. Ces approches sont intensivement exploitées au sein de la famille des méthodes de projections itérées [2]. Dans le cadre du travail proposé, l'étudiant devra développer ce contexte pour l'estimation de fréquences pour un modèle en somme d'harmoniques multidimensionnelles. Outre un travail de recherche bibliographique, le candidat retenu devra maîtriser et étendre les travaux déjà engagés par les encadrants et notamment l'algorithme RecALS [3]. Il devra aussi comparer ses résultats avec les méthodes existantes [4,5].

Mots clés : Algèbre linéaire et multilinéaire, analyse spectrale, théorie de l'estimation, optimisation sous contraintes.

Contexte du stage : Ce stage sera rémunéré selon le barème du CNRS et se déroulera au sein du laboratoire L2S. Outre une expertise de programmation MatLab, il sera demandé au candidat de maîtriser la traitement statistique du signal, en particuliers la théorie de l'estimation paramétrique et les outils standards d'algèbre linéaire. Une volonté de poursuite en thèse serait un plus appréciable.

Références :

- [1] J. P. Boyle and R. L. Dykstra, "A method for finding projections onto the intersection of convex sets in hilbert spaces," in *Advances in order restricted statistical inference*. Springer, 1986, pp. 28–47.
- [2] J. A. Cadzow, "Signal enhancement-a composite property mapping algorithm," *IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing*, vol. 36, no. 1, pp. 49–62, 1988.
- [3] R. Boyer and P. Comon. Rectified ALS Algorithm for Multidimensional Harmonic Retrieval. *9th IEEE Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop (SAM 2016)*, Jul 2016, Rio de Janeiro, Brazil. <[hal-01314702](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01314702)>
- [4] M. Haardt, F. Roemer, and G. D. Galdo, "Higher-order SVD-based subspace estimation to improve the parameter estimation accuracy in multidimensionnal harmonic retrieval problems," *IEEE Trans. on Proc. Sig. Proc.*, vol. 56, no. 7, pp. 3198–3213, July 2008.
- [5] M. Sorensen and L. De Lathauwer, "Blind signal separation via tensor decomposition with vandermonde factor: Canonical polyadic decomposition," *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 61, no. 22, pp. 5507–5519, 2013.