

Doctorale en Traitement du signal et de l'image 2017  
GRAISyHM TSI 2017  
Première édition : 28 avril 2017, Lille, France

Méthodes informées de factorisation matricielle pour  
l'étalonnage aveugle d'un réseau de capteurs mobiles

Clément DORFFER, Matthieu PUIGT, Gilles DELMAIRE, Gilles ROUSSEL\*  
Univ. Littoral Côte d'Opale, EA 4491 – LISIC, F-62228 Calais, France  
e-mail: prenom.NOM@univ-littoral.fr

Domaine: Traitement du signal

## 1 Résumé

Le *mobile crowdsensing* est un nouveau moyen d'acquérir des données datées et géo-localisées, en utilisant une foule de capteurs mobiles (issus de ou connectés à des smartphones), qui sont transmises à un serveur via un réseau sans fil, de type WiFi ou GSM [1]. L'exploitation des données provenant de tels capteurs nécessite le développement de méthodes spécifiques de traitement de l'information. En particulier, l'étalonnage des capteurs ne peut être effectué en laboratoire et doit donc être réalisé à partir des données mesurées directement, via des approches dites *aveugles*.

Dans cette communication, nous revisitons le problème d'étalonnage aveugle de capteurs environnementaux comme un problème informé de factorisation matricielle à données manquantes [2], où les facteurs contiennent respectivement le modèle d'étalonnage fonction du phénomène physique observé (ce modèle peut être notamment affine [2] ou non-linéaire [3]) et les paramètres d'étalonnage de chaque capteur. Nos approches sont dites informées car (i) les facteurs matriciels sont structurés par la nature du problème [2, 3], (ii) le phénomène observé peut être décomposé sous forme parcimonieuse dans un dictionnaire connu [4], et (iii) nous connaissons la fonction d'étalonnage moyenne des capteurs à étalonner.

Par ailleurs, dans l'application de surveillance de la qualité de l'air que nous considérons, nous supposons avoir à notre disposition des mesures très précises mais distribuées de manière très parcimonieuse dans le temps et l'espace, que nous couplons aux multiples mesures issues de capteurs de *mobile crowdsensing*. Les approches proposées sont plus performantes que des méthodes basées sur la complétion de la matrice de données observées ou des techniques multi-sauts faisant appel à des approches robustes de régression [5].

## Références

- [1] R. K. Ganti, F. Ye, and H. Lei, "Mobile crowdsensing : current state and future challenges," *IEEE Communications Magazine*, vol. 49, no. 11, pp. 32–39, Nov. 2011
- [2] C. Dorffer, M. Puigt, G. Delmaire, and G. Roussel, "Blind calibration of mobile sensors using informed nonnegative matrix factorization," in *Proc. of LVA/ICA*, LNCS 9237, pp. 497-505, 2015.
- [3] C. Dorffer, M. Puigt, G. Delmaire, and G. Roussel, "Nonlinear mobile sensor calibration using informed semi-nonnegative matrix factorization with a Vandermonde factor," in *Proc. of SAM*, 2016.
- [4] C. Dorffer, M. Puigt, G. Delmaire, and G. Roussel, "Blind mobile sensor calibration using an informed nonnegative matrix factorization with a relaxed rendezvous model," in *Proc. of ICASSP*, pp. 2941-2945, 2016.
- [5] O. Saukh, D. Hasenfratz, and L. Thiele, "Reducing multi-hop calibration errors in large-scale mobile sensor networks," *Proc. of IPSN*, 2015.

---

\*Ce travail est financé en partie par le projet OSCAR (programme "Chercheurs-citoyens" de la Région Hauts-de-France), par le projet "DoMasQ'Air" (projet MASTODONS du CNRS) et par le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale.