

Homogénéisation guidée par les données de l'équation de Langevin multi-échelle

Assyr ABDULLE, EPFL - Lausanne Giacomo GAREGNANI, EPFL - Lausanne
Grigorios A. PAVLIOTIS, Imperial College London - London
Andrew M. STUART, Caltech - Pasadena Andrea ZANONI, EPFL - Lausanne

Apprendre les paramètres des modèles stochastiques à partir des données est un problème important qui se pose dans nombreuses applications. Comme souvent plusieurs échelles de longueur largement séparées caractérisent la dynamique stochastique, nous nous intéressons à trouver une description réduite de la dynamique qui est valable à l'échelle macroscopique. Le problème d'inférer les paramètres des modèles réduits à partir des données de la dynamique multi-échelle n'est pas trivial, car les données ne sont compatibles avec le modèle réduit qu'à l'échelle macroscopique. Dans cet exposé, nous considérons l'équation de Langevin multi-échelle, pour laquelle il existe un modèle réduit à une seule échelle en raison de la théorie de l'homogénéisation, et nous étudions le problème d'adapter les observations du système multi-échelle à une dynamique effective. En particulier, nous proposons deux nouvelles techniques basées sur les données filtrées pour estimer les coefficients de l'équation homogénéisée. La première consiste à modifier convenablement l'estimateur de maximum de vraisemblance, alors que la deuxième dépende des valeurs propres et des fonctions propres du générateur de la dynamique homogénéisée. Nous prouvons théoriquement que nos estimateurs sont asymptotiquement non biaisés quand le nombre de données tend vers l'infini et le paramètre multi-échelle tend vers zéro. Plusieurs expériences numériques illustrent les avantages de nos approches et que notre méthodologie peut être utilisée pour inférer des modèles effectifs à partir de phénomènes complexes.

- [1] A. Abdulle, G. Garegnani, G. A. Pavliotis, A. M. Stuart, A. Zanoni. *Drift estimation of multiscale diffusions based on filtered data*. Found. Comput. Math., 2021.
- [2] A. Abdulle, G. A. Pavliotis, A. Zanoni. *Eigenfunction martingale estimating functions and filtered data for drift estimation of discretely observed multiscale diffusions*. Stat. Comput., 2022.