

Une extension du filtre de Kalman d'ensemble par méthodes à noyaux

Sophie MAURAN, INRIA - Rennes

Ehouarn SIMON, IRIT - Toulouse

Sandrine MOUYSET, IRIT - Toulouse

Laurent BERTINO, NERSC - Bergen

Les filtres de Kalman d'ensemble sont désormais utilisés dans une grande variété d'applications, telles que la prévision météorologique et l'océanographie, et ont prouvé leur efficacité dans ces configurations à grande échelle. Ils peuvent être interprétés dans le cadre de l'estimation bayésienne sous des hypothèses gaussiennes sur la distribution des variables du modèle, des observations et des erreurs lors de la définition du problème d'optimisation associé à l'étape d'analyse. Cependant, lorsque ces hypothèses ne sont pas vérifiées, cela peut conduire à une non-convergence ou à une instabilité des méthodes.

Nous présentons une extension du filtre de Kalman d'ensemble transformé (ETKF) basée sur les méthodes à noyau (kernel methods). Cette approche généralise l'étape d'analyse de l'ETKF à n'importe quel espace de Hilbert à noyau reproduisant (RKHS), avec une équivalence entre les méthodes pour le cas du noyau linéaire. Des expériences préliminaires sur le système de Lorenz-63 soulignent l'intérêt potentiel de l'utilisation d'autres noyaux en présence de non-linéarité, avec une erreur quadratique moyenne (RMSE) inférieure ou similaire selon la configuration (taille de l'ensemble, inflation). Nous étudions ensuite la faisabilité d'une stratégie de localisation par domaine basée sur l'apprentissage non supervisé, permettant une réduction du coût mémoire de l'algorithme original grâce à l'utilisation de matrices creuses ou de faible rang dans la mise à jour de l'ensemble lors de l'analyse.