

Representaciones de procesos Gaussianos con elementos finitos y grafos

D. SANZ-ALONSO¹, R. YANG ¹

¹ *Department of Statistics, University of Chicago. E-mails: sanzalonso@uchicago.edu and yry@uchicago.edu.*

Resumen

Los procesos Gaussianos son un importante modelo para funciones aleatorias en matemática aplicada y computacional, estadística y aprendizaje de máquinas. Sin embargo, los métodos basados en procesos Gaussianos no escalan bien cuando se dispone de muchas observaciones, debido al costo de factorizar una matriz de covarianza densa. En estadística espacial, una técnica común para mejorar el escalado es representar procesos de Matérn usando elementos finitos, obteniendo una aproximación con matriz de precisión dispersa. En la primera parte de esta charla presentaré nuevos resultados de esta técnica con aplicaciones a regresión y clasificación con muchas observaciones. Mostraré que, bajo hipótesis de regularidad, las matrices que se han de factorizar se pueden reducir sin empeorar el error en la estimación. En la segunda parte de la charla, introduciré representaciones de procesos Gaussianos basadas en grafos, que permiten extender de manera substancial la aplicabilidad importante pero limitada de las técnicas basadas en elementos finitos. Presentaré un análisis de error y estudiaré la concentración de la medida posterior en aprendizaje semi-supervisado. Concluiré la charla demostrando la versatilidad de las técnicas de grafos en aplicaciones en regresión, clasificación y problemas inversos, donde los nodos del grafo representan muestras de variedades desconocidas.

Referencias

- [1] D. Sanz-Alonso and R. Yang *The SPDE approach to Matérn fields: graph representations*, Statistical Science, to appear 2021+.
- [2] D. Sanz-Alonso and R. Yang *Unlabeled data help in graph-based semi-supervised learning: a Bayesian nonparametrics perspective*. arXiv preprint arXiv:2008.11809.
- [3] D. Sanz-Alonso and R. Yang *Finite element representations of Gaussian processes: Balancing Numerical and Statistical Accuracy*. arXiv preprint arXiv:2109.02777.
- [4] J. Harlim, D. Sanz-Alonso and R. Yang *Kernel methods for Bayesian elliptic inverse problems on manifolds*. SIAM/ASA J. Uncertainty Quantification, 8(4), 1414-1445, (2020).