

Seminario Aleatorio
Sesión 376

Inferencia sobre los parámetros de descarga de un modelo de dispersión atmosférica

Bruno Sansó

Department of Statistics at University of California Santa Cruz

<https://users.soe.ucsc.edu/~bruno/>

Resumen

En situaciones de emergencia en las que ocurre una descarga de material contaminante en la atmósfera, es frecuente el uso de simuladores basados en modelos de dispersión atmosférica. Éstos ayudan a predecir el trayecto de la nube de material usando características básicas de la descarga, tales como localización, cantidad, duración y condiciones meteorológicas en el momento de la descarga. Desafortunadamente es difícil tener un conocimiento preciso de dichas características. Es por ello que se plantea el problema inverso: usando observaciones sobre la nube de material, ¿qué se puede inferir sobre las características de la descarga? En esta presentación proponemos respuestas a este problema usando como ejemplo los datos obtenidos en un experimento controlado realizado en los alrededores de la planta nuclear de Diablo Canyon, en la costa central de California. Además de los datos experimentales, tenemos acceso a un número grande de simulaciones obtenidas a partir de un modelo sofisticado de dispersión atmosférica. Éstas fueron obtenidas variando los diferentes parámetros de entrada del modelo. De esta manera se obtuvieron campos espacio-temporales que simulan la evolución de la nube para miles de combinaciones distintas de los parámetros de entrada. Con esa información construimos un modelo estadístico que se puede evaluar velozmente para cualquier combinación de parámetros, permitiendo una efectiva emulación del modelo atmosférico. El método utilizado se basa en un ajuste Bayesiano adaptativo de esplines para los coeficientes de la representación de los campos espacio-temporales en bases de funciones ortogonales empíricas. El emulador estadístico facilita la exploración exhaustiva del espacio de parámetros y permite la cuantificación probabilística de la incertidumbre inherente a las predicciones. Además de ello, permite cuantificar la sensibilidad de la respuesta a cada una de las diferentes componentes del vector de parámetros de entrada. Como solución al problema inverso, el método propuesto provee una distribución de probabilidad conjunta para todos los parámetros de entrada. Dada la disponibilidad de datos experimentales, es posible contrastar dicha distribución con los valores reales que caracterizan la descarga.

Este trabajo ha sido publicado en el paper: Devin Francom, Bruno Sansó, Vera Bulaevskaya, Donald Lucas, Matthew Simpson (2019) "Inferring Atmospheric Release Characteristics in a Large Computer Experiment using Bayesian Adaptive Splines", JASA, <https://doi.org/10.1080/01621459.2018.1562933> y fue merecedor del premio "Mitchell Prize" al mejor artículo aplicado en estadística Bayesiana en el año 2019.

Viernes 29 de octubre de 2021, 11:00 hora de CDMX

<https://itam.zoom.us/j/95766320924?pwd=NlhKeGhXOTlIMEdZbngrcWRhQmVldz09>

Meeting ID: 957 6632 0924

Passcode: 823694

El Seminario Aleatorio del Departamento de Estadística del ITAM está destinado tanto a profesores como a estudiantes, por lo que se agradece a los profesores que colaboren invitando a sus alumnos a estas sesiones.