



Simulación

EST-24107

Objetivo

Al final del curso el estudiantado será capaz de llevar a cabo un proyecto de simulación con su respectiva implementación en el paquete R, por medio de la comprensión de los conceptos de simulación, generación de variables aleatorias, métodos Monte Carlo, reducción de varianza y remuestreo. Asimismo, será capaz de llevar a cabo simulaciones estocásticas y de optimización.

Contenido

1. Introducción a la Simulación.
 - 1.1. Naturaleza de la Simulación.
 - 1.2. Generación de uniformes pseudoaleatorios.
 - 1.3. Pruebas empíricas y teóricas para números pseudoaleatorios.
2. Generación de variables aleatorias.
 - 2.1. Métodos generales.
 - 2.2. Métodos particulares para distribuciones continuas.
 - 2.3. Métodos particulares para distribuciones discretas.
 - 2.4. Variables correlacionadas.
 - 2.5. Vectores aleatorios: cópulas.
3. Métodos de Monte Carlo.
 - 3.1. Integración de funciones por Monte Carlo.
 - 3.2. Teoría básica de cadenas de Markov.
 - 3.2. Monte Carlo por medio de cadenas de Markov (MCMC).
4. Técnicas de reducción de varianza.
 - 4.1. Variables antitéticas y de control.
 - 4.2. Condicionamiento.
 - 4.3. Números pseudoaleatorios comunes.
 - 4.4. Muestreo por importancia.
 - 4.5. Muestreo estratificado.
5. Datos faltantes y remuestreo.
 - 5.1. Algoritmo EM.
 - 5.2. Data augmentation.
 - 5.2. Métodos bootstrap y jackknife.

- 6. Aplicaciones de simulación.
- 6.1. Utilización de R para simulación.
- 6.2 Simulación de procesos estocásticos.
- 6.3. Simulación para inferencia estadística.
- 6.4. Simulación en problemas de optimización.

Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico

- Utilizar el paquete R para la implementación de modelos de simulación.
- Presentación de proyectos por parte de los estudiantes.

Actividades de aprendizaje independientes

- Lectura de bibliografía del curso.
- Tareas individuales, que permitan reforzar los temas del curso mediante trabajo autónomo en los temas de generación de variables aleatorias, métodos Monte Carlo, remuestreo y modelos de simulación.
- Proyecto final individual, con entregables a lo largo del curso, desde la etapa de diseño, implementación computacional e interpretación de resultados, así como el cálculo del número de simulaciones necesarias para obtener cierta precisión en sus resultados dada cierta confiabilidad.

Bibliografía sugerida

- Ross, S.M. (2022) Simulation. 6th Edition. Academic Press.
- Robert, C.P., Casella, G. (2004) Monte Carlo Statistical Methods. 2nd Edition. Springer Verlag.
- Robert, C.P., Casella, G. (2009). Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer Verlag.
- Morgan, B.J.T. (1984) Elements of Simulation. Chapman and Hall.
- Asmussen, S., Glynn, P.W. (2007). Stochastic Simulation: Algorithms and Analysis. Springer New York, NY.
- Bratley, P., Fox, B.L., Schrage, L.E. (1983) A Guide to Simulation. Springer Verlag.
- Suess, E.A., Trumbo, B.E. (2010). Introduction to Probability Simulation and Gibbs Sampling with R. Springer.
- Rubinstein, R.Y. (1981). Simulation and the Monte Carlo Method. Wiley.
- George S. Fishman (1996). Monte Carlo: Concepts, algorithms and applications. Springer.
- Banks, Jerry. (1998). Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications and Practice. Wiley.
- Ripley, Brian D. (1987). Stochastic Simulation. Wiley.
- Gentle, James E. (2005). Random Number Generation and Monte Carlo Methods. 2nd. Ed. Springer.
- Debroye, Luc. (1986). Non-Uniform Random Variate Generation. Springer.