



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Métodos de Monte Carlo basados en Cadenas de Markov para el muestreo de una distribución de probabilidad: formulación y experimentación

Descripción general (resumen y metodología):

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es introducir al estudiante en el estudio y la aplicación de métodos de muestreo probabilístico, centrándose especialmente en las técnicas de Monte Carlo basadas en Cadenas de Markov (MCMC). Estos métodos son fundamentales en estadística computacional y aprendizaje automático para aproximar distribuciones complejas a partir de las cuales el muestreo directo resulta inviable. El trabajo comienza con un repaso a los algoritmos clásicos de muestreo, como el muestreo por rechazo, el muestreo por importancia y sus variantes adaptativas. A continuación, se aborda el marco teórico de los métodos MCMC, incluyendo algoritmos como Metropolis, Metropolis-Hastings o Gibbs Sampling. También se exploran técnicas más avanzadas como el muestreo basado en dinámica de Langevin.

Además del estudio teórico, se implementarán y evaluarán experimentalmente algunos de estos algoritmos. Esto permitirá analizar su comportamiento, eficiencia y precisión en la estimación de distribuciones objetivo. La metodología combinará el estudio bibliográfico con la implementación práctica en entornos de programación como Python, empleando bibliotecas especializadas en aprendizaje automático y estadística computacional.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Estudiar los fundamentos de los algoritmos clásicos de muestreo y su relación con el cálculo de esperanzas.
2. Comprender la formulación y principios teóricos de los métodos MCMC.
3. Comprender algoritmos como Metropolis, Metropolis-Hastings y Gibbs Sampling.
4. Explorar extensiones como el muestreo de Langevin y su conexión con modelos basados en energía.
5. Evaluar empíricamente el rendimiento de estos métodos en problemas de muestreo concretos.

Bibliografía básica:

Bishop, C. M., & Bishop, H. (2023). Deep learning: Foundations and concepts. Springer Nature.
Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. New York: Springer.
Kaggle tutorials for Python programming: <https://www.kaggle.com/learn>

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Trabajar en el proyecto a lo largo de todo el curso, con la dedicación horaria establecida por la carga de créditos correspondiente.

Tener reuniones mensuales con el supervisor para comprobar el avance del trabajo.

Proporcionar una versión preliminar del trabajo con suficiente antelación a la fecha de depósito, para poder recibir correcciones por parte del supervisor.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: PABLO MORALES ÁLVAREZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: pablomorales@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: MATEO VEGA PUEYO

Correo electrónico: mateoveega@correo.ugr.es