

Técnicas de optimización

Créditos: 3

Estructura

Módulo: FUNDAMENTOS

Materia: MÉTODOS CLÁSICOS EN OPTIMIZACIÓN

Contenido:

1. Optimización sin restricciones
 - 1.1. Enfoque analítico. Regresión lineal. Estimación por mínimos cuadrados.
 - 1.2. Enfoque algorítmico. Algoritmos del descenso máximo (steepest descent), Newton, etc. Regresión no lineal.
2. Optimización con restricciones. Caso lineal
 - 2.1. El modelo de programación lineal. Variaciones de la regresión lineal.
 - 2.2. Los modelos de programación entera y binaria.
3. Optimización con restricciones. Enfoque analítico.
 - 3.1. Condiciones de Karush-Khun-Tucker.
 - 3.2. Regresión ortogonal.
4. Optimización con restricciones. Enfoque algorítmico.
 - 4.1. Métodos de penalización, barrera y direcciones factibles.
 - 4.2. Métodos de punto interior en programación lineal.
5. Optimización con restricciones, programación cuadrática. Máquina de soporte vectorial.
 - 5.1. Modelo básico de máquina de soporte vectorial.
 - 5.2. Modelo relajado.
 - 5.3. Modelos no lineales.
6. Optimización combinatoria. Metaheurísticas.
 - 6.1. Problemas de optimización combinatoria.
 - 6.2. Introducción a la complejidad algorítmica.
 - 6.3. Metaheurísticas: Temple simulado. Búsqueda tabú. Algoritmos genéticos.

Resultados del aprendizaje:

Identificar los problemas de optimización que surgen en el tratamiento de datos. Identificar los correspondientes modelos matemáticos. Distinguir los procedimientos exactos de los heurísticos al resolver problemas de optimización. Resolver de forma exacta con el software adecuado. Definición e implementación de algoritmos aproximados (heurísticas).

Competencias:

CE1 - Adquisición de una formación sólida y rigurosa en temas avanzados de Estadística, Matemática computacional, Modelos estocásticos y Metodología de la toma de Decisiones aplicadas al tratamiento de la Información.

CE2 - Capacidad para planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y, en su caso, de las restricciones de tiempo y recursos.

CE3 - Capacidad para utilizar aplicaciones informáticas estadísticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para resolver problemas con un elevado grado de complejidad.

CE4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje en Estadística Computacional y Matemáticas, así como en sus respectivas aplicaciones, que permitan al alumno continuar estudiando y profundizando en la materia de modo autónomo, así como el desarrollo profesional con un alto grado de independencia.

CE5 - Resolver problemas y casos reales planteados en el tratamiento estadístico-computacional de la información generada en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad mediante habilidades de modelización matemática, estimación y computación.

CE6 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CE7 - Capacidad de utilización de herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos, así como manejo, gestión y análisis de grandes bases de datos

Bibliografía:

- Bazaraa, M.S., Sherali H.D., Shetty C.M. Nonlinear Programming, Theory and Algorithms. John Wiley & Sons, New York (1993).
- M. R. Garey, D. S. Johnson. Computers and Intractability. Freeman and Co (1979). T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer (2009).
- Nocedal, J., Wright, S.J. Numerical Optimization. Springer (2006).
- V.J. Rayward-Smith, I.H. Osman, C.R. Reeves, G.D. Smith. (eds.) Modern Heuristic Search Methods. John Wiley and Sons, Chichester (1996).
- Rothlauf, F. Design of Modern Heuristics: Principles and Application. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, (2011).

Evaluación:

- Entrega de trabajos, 30%
- Examen teórico-práctico, 60%
- Asistencia y participación activas, 10%

Para aprobar, hay que obtener una nota mínima de 4/10 en el examen teórico-práctico. El máster es presencial y la asistencia es obligatoria; en el caso excepcional de que no fuera posible la presencialidad en esta asignatura, se sustituirán las clases presenciales por clases on-line a través de la correspondiente herramienta incluida en el campus virtual.

Profesorado:

Javier Yáñez Gestoso.

Despacho 303-D, Facultad de CC. Matemáticas

Teléfono: 91.394.4426

Correo electrónico: jayage@ucm.es