

Técnicas de Optimización

Curso 2024-25

Módulo: Fundamentos

Materia: Métodos Clásicos en Optimización

Créditos: 3 ECTS

Contenido:

1. *Optimización sin restricciones:*
 - a) Enfoque analítico: regresión lineal, estimación por mínimos cuadrados.
 - b) Enfoque algorítmico: algoritmos del descenso máximo (steepest descent), Newton, regresión no lineal.
2. *Optimización con restricciones, caso lineal:*
 - a) El modelo de programación lineal, variaciones de la regresión lineal.
 - b) Los modelos de programación entera y binaria.
3. *Optimización con restricciones, caso no lineal:*
 - a) Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT).
 - b) Máquinas de Vector Soporte (SVM): hiperplanos de clasificación, el problema de optimización, condiciones de KKT.
 - c) Dualidad en programación no lineal, el problema dual en SVM.
 - d) Hiperplanos de clasificación relajados (soft).
 - e) Transformaciones polinomiales en SVM.
4. *Optimización combinatoria, metaheurísticas:*
 - a) Problemas de optimización combinatoria.
 - b) Complejidad algorítmica: introducción, análisis medio, aplicación a problemas.
 - c) Metaheurísticas: temple simulado, búsqueda tabú, algoritmos genéticos.

Resultados del aprendizaje:

- Identificar 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.
- Diseñar y programar algoritmos de optimización de problemas con y sin restricciones.
- Definición e implementación de algoritmos aproximados (heurísticas).

Competencias:

Básicas y generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7

Transversales: CT1, CT2

Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7

Bibliografía:

M.S. BAZARAA, H.D. SHERALI & C.M. SHETTY (2006). *Nonlinear Programming: Theory and Algorithms*. Hoboken, NJ: Wiley.

M.R. GAREY & D.S. JOHNSON (1979). *Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness*. New York, NY: W.H. Freeman and Co.

T. HASTIE, R. TIBSHIRANI & J. FRIEDMAN (2013). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. New York, NY: Springer-Verlag.

J. NOCEDAL & S.J. WRIGHT (2006). *Numerical Optimization*. New York, NY: Springer-Verlag.

V.J. RAYWARD-SMITH, I.H. OSMAN, C.R. REEVES & G.D. SMITH (1996). *Modern Heuristic Search Methods*. Chichester: Wiley.

F. ROTHLAUF (2011). *Design of Modern Heuristics: Principles and Application*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Metodologías docentes:

Método expositivo.

Estudio de casos.

Prácticas de ordenador.

Evaluación:

Entrega de trabajos: 50%

Examen teórico-práctico: 40%

Asistencia y participación activa: 10%

Para aprobar, hay que obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen teórico-práctico.

El máster es presencial y la asistencia es obligatoria.

Profesorado:

Nombre: Pablo Olaso Redondo

Despacho: 504, Facultad de CC Matemáticas, UCM

E-mail: polaso@ucm.es