

IO 213 PROGRAMACIÓN NO LINEAL

OBJETIVO

El principal objetivo de este curso es analizar los aspectos más importantes relacionados con la programación no lineal, y presentar los métodos más utilizados en la solución de los problemas que pertenecen a esta categoría.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

- Introducción a la programación no lineal, ejemplos ilustrativos.
- Clasificación de los problemas no lineales en función de la forma de la función objetivo, de las restricciones, del tipo de variables, de la dimensión, de la complejidad y del número de funciones objetivo.
- Conjuntos convexos: hiperplano, semiespacios abiertos y cerrados, teorema de Weierstrass, interior de un conjunto, combinación convexa, envolvente convexa, soporte de conjuntos, conjuntos poliedrales, punto extremo, dirección extrema, cono convexo. Ejemplos.
- Funciones convexas y generalizaciones: Definiciones y propiedades básicas, gradiente y subgradiente. Diferenciabilidad, mínimo y máximo. Funciones pseudoconvexas, cuasiconvexas y estrictamente convexas. Ejercicios de aplicación.
- Condiciones de Optimalidad de Fritz John y Karush-Kuhn-Tucker en problemas irrestrictos, en problemas con restricciones de desigualdad y en problemas con restricciones de igualdad y desigualdad. Condiciones necesarias y suficientes de segundo orden para problemas restrictos. Ejercicios de aplicación.
- Métodos de optimización usados en programación no lineal irrestricta: Búsqueda unidimensional sin utilizar derivadas (método de sección áurea, método de bisección, método de Fibonacci), búsqueda unidimensional usando primera y segunda derivada (método de Newton), métodos de búsqueda n-dimensional con y sin uso de derivadas, métodos que usan direcciones. Ejercicios de aplicación.
- Métodos de optimización usados en programación no lineal restricta: Concepto de penalidades, métodos de función de penalidad externa, métodos de barreras. Ejercicios de aplicación.

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla de manera teórico-práctica, utilizando el texto guía y la bibliografía suministrada. El trabajo se complementa con trabajos extra clase. Al finalizar el curso los estudiantes desarrollan un programa de computador a través del cual pueda resolverse un problema no lineal usando algunos métodos vistos en clase o un método relacionado con los métodos vistos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizan 3 pruebas escritas, un trabajo final y se realiza un análisis de un artículo publicado en una revista. La nota final está dada por:

$$F = 0,55P + 0,30M + 0,15A, \text{ donde}$$

- P = media aritmética de los exámenes
- M= media aritmética del trabajo final y análisis de un artículo.
- A= asistencia
- F= nota final

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bazaraa, M. S.; Sherali, H.D.; Shetty, C.M., Nonlinear Programming – Theory and Algorithms, John Wiley & Sons, Inc. Tercera edición. 2006.
- Luenberger David G., Linear and no linear programming, Addison-Wesley publishing company. 2 edición. 1984.
- Castillo, E., Conejo, A., Pedregal, P., García R., Alguacil N., Formulación y resolución de modelos de programación matemática en ingeniería y ciencia, 2002.
- Prawda J., Métodos y modelos de investigación de operaciones, Vol 1 y 2, Ed Limusa, Noriega Editores. 1993.
- Mora H. M., Optimización no lineal y dinámica, Ed. Unilibros U. Nal de Colombia, 2001.
- Taha, H. A., Investigación de operaciones, México: Ed. Alfaomega, 2003.
- Hillier, F. S.; Lieberman, G. J., Introducción a la investigación de operaciones. México: Ed. McGraw-Hill, 1991. Manuales y páginas de Internet de software de optimización.
- Curso de programación no lineal disponible en línea en:
http://fisher.utstat.toronto.edu/sun/Teaching/ch15210_index.html