

Tipo de actividad: Asignatura(MAT574)

Nombre: Optimización sin restricciones .

Requisitos: Álgebra lineal, Análisis real o Análisis I

Créditos: 5

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

## Introducción

Optimizar es un problema matemático con muchas aplicaciones en el “mundo real”. Consiste en encontrar máximos y mínimos de una función de varias variables, con valores en una determinada región del espacio multidimensional. Son considerables sus aplicaciones en control de producción, asignación óptima de recursos, teorías modernas de finanzas, lanzamientos de satélites, entre otras.

El curso da elementos generales sobre la teoría de optimización sin restricciones. Comienza con algunos conceptos del Álgebra Lineal Numérica y del Cálculo en varias variables, de uso frecuente en la asignatura y va dirigido a personas que hayan cursado Álgebra Lineal básica y Cálculo en varias variables. Se dar una visión global de los problemas y algoritmos sobre minimización y, por ende, de maximización de funciones en varias variables del valor real.

## Contenido

### CAPÍTULO I Preliminares

1. Definición del problema de minimización sin restricciones. Minimizadores y mínimos locales y globales.
2. Elementos de cálculo en varias variables: derivada direccional, vector gradiente, matriz hessiana, Teorema de Taylor.
3. Normas vectoriales y matriciales.
4. Elementos de cálculo en varias variables: derivada direccional, gradiente, hessiano, jacobiano. Regla de la cadena. Teorema de Taylor.
5. Convergencia de sucesiones de vectores. Tasas de convergencia.
6. Matrices especiales: diagonal, triangular, banda, escalar, nilpotente, idempotente, simétrica, antisimétrica, hermitiana, ortogonal, unitaria, definida positiva, semidefinida positiva, Hessemberg.

### CAPÍTULO II Condiciones de optimalidad

1. Condiciones de primer orden.
2. condiciones de segundo orden.

### CAPÍTULO III. Convexidad

1. Conjunto convexos y propiedades.
2. Funciones convexas. Propiedades de las funciones convexas diferenciables.
3. Minimizadores de una función convexa y propiedades.

### CAPÍTULO IV. Búsqueda direccional

1. Algoritmo básico de la búsqueda direccional.
2. Búsqueda lineal: estrategia de contracción de los pasos, condiciones de Armijo y de Goldstein.
3. Modelo de algoritmo con búsqueda direccional.
4. Orden de convergencia.

## CAPÍTULO V Región de confianza

5. Descripción del modelo de región de confianza.
6. Paso óptimo localmente restringido (hook) y paso doble.
7. Actualización de la región de confianza.

## CAPÍTULO VI Métodos para minimización irrestricta

1. Método del gradiente.
2. Método de los gradientes conjugados.
3. Método de Newton.
4. Métodos Cuasi-Newton: métodos secantes.

## CAPÍTULO VII Mínimos cuadrados no lineales

1. Definición del problema.
2. Método de Gauss-Newton.
3. Método de Levenberg-Marquardt.
4. Métodos secantes estructurados.

## CAPÍTULO VIII (Opcional) Una introducción a los sistemas de ecuaciones no lineales

1. Definición del problema.
2. Métodos de Newton, cuasi-Newton, secantes, secantes estructurados.

## Bibliografía

1. Bertsekas, D. P. Nonlinear Programming. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts. Second edition. 1999.
2. Dennis, J. E. and Schnabel, R. B. Numerical Methods for unconstrained optimization and nonlinear equations. Prentice Hall, Englewood Cliffs. 1983. Reprint by Siam, Philadelphia, 1996.
3. Fletcher, R. Practical methods of optimization. John Wiley. Second edition. 2000.
4. Luenberger, D. G. Linear and nonlinear programming. Addison – Wesley Publishing Company, New York. 1986.
5. Nocedal, J. and Wright, S. J. Numerical Optimization. Springer. Second Edition. 2000.
6. Pérez, R. y Díaz, T. H. Minimización sin restricciones. Sello Editorial Universidad del Cauca, Popayán, 2010.