

MÉTODOS NUMÉRICOS

CÓDIGO: 27/97/3193

CURSO 2002-2003

Carga docente: 6 créditos teóricos y 6 prácticos
Anual

Departamento: Estadística e Investigación Operativa

Profesores: Valentín Jornet Pla.

OBJETIVOS

Este es un curso introductorio de las técnicas de aproximación en análisis numérico y cálculo científico. Más detalladamente, el curso analiza los métodos numéricos para resolver ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales y problemas relacionados: problemas de optimización lineales y no lineales. Cada uno de estos métodos se motivará de forma intuitiva, será cuidadosamente descrito y analizado desde los puntos de vista teórico (propiedades de convergencia) y práctico (eficiencia computacional).

PROGRAMA

- 1. El método simplex:** Acotación y cono de recesión. Caras. Vértices. Aristas. El método simple para filas. Transformación afín de poliedros. Geometría de las columnas: Reformulación del problema. Vértices y problema reducido. Optimalidad y unicidad. El método simplex para columnas.
- 2. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones de una variable:** Método de bisección. Iteración de punto fijo. Método de Newton-Raphson. Métodos de la secante y de falsa posición. Análisis del error para métodos iterativos. Métodos específicos para polinomios: Método de Müller.
- 3. Aproximación de funciones:** Aproximación polinomial, racional y trigonométrica.
- 4. Métodos directos e iterativos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales:** Sistemas lineales de ecuaciones. Estrategias de pivoteo. Inversas de matrices y determinantes. Factorización de matrices. Matrices especiales. Normas de vectores y matrices. Vectores y valores característicos. Métodos iterativos. Estimación del error y refinamiento iterativo.
- 5. Métodos numéricos para los sistemas de ecuaciones no lineales, con aplicación a los problemas de optimización no lineal:** Puntos fijos para funciones de varias variables. Método de Newton. Métodos Cuasi-Newton. Métodos del descenso más rápido.

MÉTODOS NUMÉRICOS

OBSERVACIONES

Conocimientos previos: Se supone que el alumno cursó con aprovechamiento Álgebra Lineal (28102), Análisis Matemático I (28101) y Análisis Matemático II (28201).

Prácticas: Tendrán lugar en el aula informática.

Evaluación: Examen final en Junio. La calificación del examen de Junio carece de validez en las convocatorias de Septiembre y de Diciembre (cuyo programa es el del curso anterior), excepto la nota de prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias básicas:

- Burden R.L., Faires J.D., *Análisis Numérico*, ITP, México, 1998.
- Nakamura S. *Numerical Analysis and Graphic Visualization with Matlab*, PH, 1996.
- Borse G.J., *Numerical Methods with Matlab*, ITP, 1997.
- Pérez J., *Métodos Numéricos Básicos para la solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales*, U. D Cadiz, 1998.
- Mathews John H., *Numerical Methods for Mathematics, Science, and Engineering*, Prentice-Hall, 1987.
- Bertsimas D., Tsitsiklis J.M., *Linear Optimization*, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1997.
- Peressini A.L., Sullivan S.E., Uhl J.J., *The Mathematics of Non-Linear Programming*, Springer-Verlag, 1988.

Referencias complementarias:

- Van Loan, Ch. *Introduction to scientific computing*, Prentice-Hall, 1997.
- Mathews J., *Numerical Methods*, Prentice-Hall, 1992.
- Chatelin F., *Eigenvalues of Matrices*, Wiley, 1995.
- Golub G., Van Loan F., *Matrix Computations*, University Press, 1996.
- Stoer J., Bulirsch R., *Introduction to Numerical analysis*, Springer, 1992

MÉTODOS NUMÉRICOS

NUMERICAL METHODS

CODE: 27/97/3193

ACADEMIC YEAR 2002-2003

Credit units: 6 (theory) + 6 (practice), distributed throughout the year.

Teachers: Valentín Jornet Plá.

Department: Estadística e Investigación Operativa (Facultad de Ciencias).

OBJECTIVES

This is an introductory course to approximation techniques in numerical analysis and scientific computing. More in detail, the course describes and analyzes numerical methods for linear and non-linear equations, systems of equations and related problems: linear and non-linear optimization problems. Each of these methods will be intuitively motivated, carefully described and analyzed both from theoretical (convergence properties) and a practical (computational efficiency) perspectives.

CONTENTS

1. Representation of numbers, finite arithmetics and errors.
2. Numerical methods for equations of single variable.
3. Direct methods for systems of linear equations.
4. Iterative methods for systems of linear equations.
5. Linear optimization revisited.
6. Numerical methods for systems of non-linear equations with applications to non-linear optimization problems.

REMARKS

Prerequisites: Linear Algebra (28102), Math. Anal. I (28101) and Math. Anal. II (28201).

Practice: Problem-solving in the computing room.

Evaluation: Term exams in February and June. Finals in September and December.

BIBLIOGRAPHY

Basic references:

- Burden R.L., Faires J.D., *Análisis Numérico*, ITP, México, 1998.
- Nakamura, S. *Numerical Analysis and Graphic Visualization with Matlab*, PH, 1996.
- Borse, G.J., *Numerical Methods with Matlab*, ITP, 1997.
- Pérez, J., *Métodos Numéricos Básicos para la solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales*, U. D Cadiz, 1998.

MÉTODOS NUMÉRICOS

Complementary references:

- Van Loan, Ch. Introduction to scientific computing, Prentice-Hall, 1997.
- Mathews J., *Numerical Methods*, Prentice-Hall, 1992.
- Chatelin F., *Eigenvalues of Matrices*, Wiley, 1995.
- Golub G., Van Loan F., *Matrix Computations*, University Press, 1996.