

Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
Sección de Matemática
Profesor: Carlos Bonilla Flores
II Ciclo 1998
MA560

Computación y Métodos Numéricos

Introducción

Una de las discusiones más interesantes de los últimos tiempos es la relación que existe entre la enseñanza de la Matemática y la computación, como se afectan una a otra y en especial como será la enseñanza de la Matemática en el futuro, pensando en la utilización de las máquinas en su forma más apropiada en el aula.

Objetivos generales

Que el estudiante de la enseñanza de la Matemática adquiera los conocimientos y destrezas necesarios, en el uso de los ordenadores con el propósito de que:

1. Asuma una actitud crítica respecto a la Matemática necesaria de un mundo cada vez más informatizado.
2. Que aproveche las ventajas de los ordenadores para dar a la enseñanza de la Matemática un carácter más experimental, de exploración de ideas y así lograr una mejor aproximación a lo concreto en la Matemática.
3. Reconozca en los métodos numéricos la herramienta que con frecuencia utiliza la Matemática aplicada.
4. Reconozca la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
5. Vislumbre las posibilidades y ventajas del " aprender haciendo " y las formas de estas con la utilización del ordenador.
6. Use el ordenador para explorar los resultados de los métodos numéricos.

Objetivos específicos

1. Desarrollar y perfeccionar las habilidades para la resolución de problemas.
2. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa de escribir algoritmos que funcionen correctamente.
3. Ejecutar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores, y el de síntesis al construir procedimientos principales combinado con subprocedimientos.
4. Reconocer la idea general de que uno puede inventar pequeños procedimientos que sirvan de material de construcción para elaborar soluciones a grandes problemas

5. Reconocer más fácilmente, que raramente hay una única forma " óptima " de hacer algo, que difícilmente se da la solución a un problema la primera vez que se trata de resolverlo, que más bien, es un proceso de pensar, revisar y depurar la solución cuando se obtienen los resultados deseados.

Programa

- Métodos numéricos
 - Teoría de errores: redondeo de números, error absoluto y relativo, propagación del error, error en la suma, resta, multiplicación y división. Aplicación del diferencial para el estudio de la propagación del error en el calculo de potencias, raíces y otras funciones. Estudio de los errores en el calculo con ordenadores.
 - Aplicaciones de la continuidad y el teorema de Rolle al calculo de ecuaciones no lineales. Método de la bisección, regla faisi, tangente y Newton-Rapson.
 - Interpolación y derivación numérica. Los polinomios de Taylor, interpolación de Lagrange y fórmula del error, interpolación iterada o paso a paso, diferencias divididas, fórmula de Newton del polinomio interpolante y fórmula del error. Aplicaciones de los polinomios interpolantes a la diferenciación numérica. Programación Pascal del calculo de derivadas de funciones dadas por tablas de valores.
 - Problemas de programación pascal aplicados a: cálculos de sumas y productorias definidas como sucesiones finitas, gráficas de algunas funciones, exploración computacional al problema del cálculo de áreas de figuras planas acotadas, cálculo de sucesiones finitas de sumas de Riemann.
 - Integración numérica. Métodos de los rectángulos, trapecios Simson. Estimación del error. Reglas compuestas.

Evaluación

Dos exámenes parciales, 30 % cada uno
Tareas programadas, 25%
Una exposición 15%

Bibliografía

Sched, Francis. Análisis Numérico. Libros McGraw-Hill de México, S.A. Colombia, 1972

Richard L. Burden, Análisis Numérico, Grupo editorial México.

David Kincaid, Análisis Numérico, McGraw-Hill, México.

Francis Sheid, Análisis Numérico, McGraw-Hill, México.

Errores y exactitud. Análisis Numérico, McGraw-Hill, México.

Peter Henrici, Elements of Numerical Analysis, Wiley, USA.

G.I. Marchuk, Methods of numerical Mathematics, Springer-Verlag, USA.

E.U. Cheney, Introduction to approximation Theory, McGraw-Hill, New York.

N.S. Bakhvalov Method Numerical, Mir, Moscow.

Elvis Hurtado, Introducción al análisis numérico, Universidad de Costa Rica.