

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SEDE DE OCCIDENTE
DEPTO DE CIENCIAS NATURALES
SECCION DE MATEMATICA
MA-560 COMPUTACION Y METODOS NUMERICOS
II CICLO DE 1995
Prof. Msc. Sergio Araya Rodriguez

Carta al estudiante

Este documento tiene como objetivo informarle sobre algunos aspectos importantes del curso MA-560, Computación y métodos numéricos.

Objetivos Generales

Que el estudiante de 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 en 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 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 esta con la utilización del ordenador
6. Use el ordenador para explorar los resultados de los métodos numéricos desarrollados.

Objetivos específicos

1. Favorecer la actividad autoconstructiva del estudiante al permitirle acumular experiencias que ayuden a desarrollar la intuición y la creatividad
2. Desarrollar y perfeccionar las habilidades para la resolución de problemas
3. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa,

ante la necesidad de escribir algoritmos que funcionen correctamente.

4. Ejercitar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores, y el de síntesis al construir procedimientos principales combinando subprocedimientos

5. Facilitar la adquisición del arte de la "heurística", al realizar tareas en la solución de problemas como planificar, encontrar un problema relacionado, resolver el problema descomponiéndolo en partes, etc.

6. Reconocer la idea general de que uno puede inventar pequeños procedimientos que sirvan de material de construcción para elaborar soluciones a grandes problemas.

7. Reconocer más fácilmente, que raramente har 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 en el proceso de repensar, revisar y depurar la solución, cuando se obtienen los resultados deseados.

8. Ingresar al mundo de la informática reconociendo sus capacidades para programar los ordenadores y mejorando su autoimagen.

9. Incrementar la comunicación y coparticipación de ideas entre los alumnos con la practica de discutir el proceso de resolver problemas.

Programa

Cap I

Computador: una herramienta de propósitos múltiples. Breve historia del desarrollo de los computadores. Elementos básicos del computador. Fundamentos del sistema operativo MS-DOS. Manejo de archivos. Organización en directorios. Los comandos más utilizados del DOS: dir, copy, del, cd, rename, format. Discos con los archivos de arranque. Los archivos autoexec y config.sys.

Cap II Logo

1. Programación logo. Historia de su desarrollo y filosofía. Primitivas básicas. El ambiente de programación logo. Conceptos de número, palabra y lista. Variables logo. Operadores aritméticos y lógicos. Disyuntores y ciclos. Procedimientos logo:

comandos y reporteros. Operaciones de entrada y salida.

2. Operadores aritméticos. Limitantes de la aritmética de ordenadores. El problema del cálculo de raíces reales de un polinomio de segundo grado por la fórmula general. Construcción de procedimientos para el cálculo de potencias y raíces. Problema de generalización de estos procedimientos.

3. Expresiones lógicas en logo, operadores relacionales de orden e igualdad. Ecuaciones e incuaciones versus proposiciones lógicas de orden e igualdad.

4. Logo un lenguaje de las funciones. Los reporteros logo y el empleo de las funciones como recurso de división de un proceso de programación es subprocedimientos. Capacidad de logo para recibir y evaluar funciones como parámetros. Las primitivas sin, tan, azar, cos, ent, redondeo, resto, rc y arctan.

5. Trabajo con palabras y listas en logo. Ordenes para operar con listas y palabras. Representaciones de vectores y matrices mediante listas. Entrada de coeficientes de polinomios con listas. Esquema de Horner para la evaluación de polinomios. Determinación de ceros enteros de polinomios.

6. Descripción de rectas, curvas, polígonos, poliedros, círculos y elipses, mediante coordenadas cartesianas versus su descripción mediante procedimientos logo (coordenadas de tortuga) El problema de los caminos cerrados.

7. Algunos conjuntos para pensar: fractales. Descubrimiendo el poder de las descripciones recursivas. Diseños recursivos de arboles, triángulos anidados, curvas de dragón, Hilbert, Sierpinsky y otras.

8. Repaso de algunas primitivas de logo y problemas de programación aplicados a: exploración de las sucesiones numéricas descritas mediante ciclos y recursividad, sumas y productorias definidas como sucesiones finitas, exploración computacional de algunos límites, estudio de algunos fractales sencillos en logo. Aventurar la idea de conjunto límite de puntos y curva continua y no derivable en todo punto.

9. Teoría de errores. Redondeo de números. Error absoluto y relativo. Propagación del error, error en la suma, diferencia,

producto y división. Aplicación del diferencial para el estudio de la propagación del error en el cálculo de potencias, raíces u otras funciones. Estudio de los errores en el cálculo con ordenadores.

10. Aplicaciones de la continuidad y teorema de Rolle al cálculo de ecuaciones no lineales. Métodos de bisección, regla falsi, tangente y Newton-Rapson. Desarrollo de los programas en logo.

11. 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 logo del cálculo de derivadas de funciones dadas por tablas de valores

Cap III Pascal

1. Ambiente de interacción con el pascal. Sistema interactivo del turbo pascal. Archivo fuente, edición del código en pascal, proceso de compilación, archivos ejecutables. Revisión global a los distintos "menus" de la interface con el turbo pascal.

2. Elementos básicos del pascal. Tipos de datos, integer, real character y string. Símbolos especiales y palabras reservadas, declaración de variables, constantes, arreglos e hileras. Operadores de asignación, relacionales lógicos de conjuntos y de hileras. Expresiones.

3. Instrucciones simples y compuestas, blocks. Instrucciones de entrada y salida: readln, writeln, etc. Bifurcadores y bucles: if, case, repeat, while, for. Procedimientos y funciones, listas de parámetros. Rutinas para el manejo de pantallas y rutinas gráficas de pascal.

4. Problemas de programación en pascal aplicados a: cálculo de sumas y productorias definidas como sucesiones finitas, gráficas de algunas funciones, exploración computacional al problema del cálculo de área de figuras planas acotadas, cálculo de sucesiones finitas de sumas de Riemann.

5. Repaso del tema de interpolación y problemas de programación, fórmula de interpolación de Lagrange y estimación del error, fórmula de Newton y estimación del error.

6. Integración numérica. Metodos de los rectángulos, trapecios, Simpson. Estimación del error. Reglas compuestas

7. Proyecto: implementación computacional de los metodos de integración numérica

Cap. IV Otros sistemas

Breves nociones de Word Perfect, QP, Derive, etc.

Evaluación

La evaluación del curso consta de dos exámenes parciales y un exposición, con los siguientes pesos en la nota final

Actividad	Porcentaje	Fecha
I Parcial	30%	10 de Octubre
II Parcial	40%	5 de Diciembre
Exposición	30%	?

Si la nota final es menor que 6.0, se pierde el curso, si es mayor o igual a 6.0 pero menor que 7.0, debe presentar un examen de ampliación el 15 de Diciembre a las 8 a. m., si es mayor o igual a 7.0, gana el curso.

Horario de Consulta

Martes de 9 a 10 a. m., Miercoles de 10 a 12 m, Jueves de 11 a 12 m y Viernes de 4 a 5 p. m.

Bibliografía

- Arce, Carlos. Elementos Matemática con logowr Uned, Costa Rica, 1994
- Atkinson, L. V. Introducción a los métodos numéricos con Pascal Addison-Wesley Iberoamericana, S. A., E. U. A., 1987
- Isaacson, Eugene. Analysis of Numerical Methods John Wiley and Sons, Inc., United States of America, 1996
- Palmer, Scott. Domine el Turbo Pascal 6 Ventura Ediciones, México, 1992
- Scheid, Francis. Análisis Numérico Libros McGraw Hill de México, S. A., Colombia, 1972