

Programa del curso IC-3002

Análisis de Algoritmos

Escuela de Computación
Carrera de Ingeniería de Computación, Plan 410.

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

I Datos generales

Nombre del curso:	Análisis de Algoritmos
Código:	IC-3002
Tipo de curso:	Teórico - Práctico
Nº de créditos:	4
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	8
Ubicación en el plan de estudios:	Curso del 3º semestre dela carrera de Ingeniería en Computación
Requisitos:	IC-2001 Estructuras de Datos MA-1404 Cálculo
Correquisitos:	IC-4301 Bases de Datos I
El curso es requisito de:	IC-4700 Lenguajes de Programación
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No.
Posibilidad de reconocimiento:	Sí.
Vigencia del programa:	I semestre 2013.

2 Descripción general El curso de análisis de algoritmos dota al estudiante de la experticia y conocimientos necesarios para analizar e implementar los diversos tipos de algoritmos y estrategias existentes en la resolución de problemas. Además provee al mismo de las herramientas que lo van a fortalecer en temas avanzados de ingeniería de software y ciencias de la computación.

3 Objetivos

Objetivo General
Implementar algoritmos que resuelvan problemas sensibles al tamaño de la entrada, el tiempo y la eficiencia de la solución.

Objetivos Específicos

- Identificar la medición de la eficiencia de los algoritmos y la programación de algoritmos utilizando buenas prácticas y estructuración del código en capas.
- Determinar diversas estrategias para el diseño e implementación de algoritmos.
- Aplicar técnicas para el manejo eficiente de la memoria primaria y secundaria.
- Examinar situaciones y ejemplos que impliquen la protección de datos e información en sistemas computacionales utilizando las tecnologías actuales para cifrado y protección.
- Dominar conceptos de complejidad espacial y temporal, como temas avanzados de computabilidad e intratabilidad.

4 Contenidos **Eficiencia, medición y análisis y orden de los Algoritmos. 3 semanas**

- Definiciones de análisis de algoritmos
- Importancia del análisis
- Definición e Importancia de la eficiencia
- Complejidad Temporal y Espacial
- Orden de los algoritmos
- Técnicas de medición de algoritmos
- Medición Analítica

- Caso medio, Mejor caso y Peor caso
- Familias O grande, Omega, Theta y o pequeña
- Calculo de funciones O de N
- Ejemplos: cálculo de determinante , calculo común divisor,
- transformadas de Fourier
- Análisis de algoritmos ejemplos
 - Burbuja
 - QuickSort
 - Búsqueda binaria

Intratabilidad; introducción a problemas NP. 1.5 semanas.

- Modelos de computación
- Máquinas de Turing
- Intratabilidad
- Reconsiderando el tamaño de la entrada
- Algoritmos polinomiales, probados como no tratables, probados como no tratables que nunca se ha encontrado un algoritmo polinomial
- Teoría de NP
- NP-Duro, NP-Fácil
- Equivalencia de problemas

Divide y conquistarás. 0.5 Semanas.

- Enfoque general
- El caso de la búsqueda binaria, el merge sort y el quicksort como ejemplos

- Su uso en la programación modular

Programación dinámica. 1 Semana.

- Definición
- Principio de optimalidad
- Manifestaciones de la programación dinámica
- Ejemplos con algoritmo de Floyd, problema del agente viajero

Algoritmos “Greedy”. 1.5 Semanas.

- Definición de algoritmo voraz
- Determinación de las etapas y los óptimos locales y globales
- Ejemplos con Spanning Trees, Arboles de Huffman entre otros

Backtracking. 0.5 Semanas.

- Definición de la estrategia
- Vector solución inicial
- Tanteos y fuerza bruta
- Criterios de poda
- Problema de las N reinas
- Otros algoritmos ejemplo

Algoritmos genéticos. 1.5 Semanas.

- Principios de evolución genética de los algoritmos
- Algoritmo general genético
- Determinación de población, función de adaptabilidad, cruce y mutación
- Resolución de problemas utilizando algoritmos genéticos

- Ejemplos de Algoritmos Genéticos

Algoritmos probabilísticos. 1.5 Semanas.

- Tipos de algoritmos probabilísticos: Montecarlo y las vegas
- Uso de algoritmos probabilistas para resolver problemas determinísticos de mediana complejidad
- Uso de probabilidad y aleatoriedad para resolver problemas no polinomiales
- Algoritmos heurísticos basados en probabilidad

Complejidad computacional con problemas de búsqueda y ordenamiento. 1 Semana.

- Complejidad computacional
- Problema de ordenamiento
 - Límites inferiores
 - Límites inferiores en algoritmos de comparación de llaves
 - Análisis del algoritmo de ordenamiento de inserción, selección y heapsort
- Problema de búsqueda
 - Límites **inferiores** en búsqueda por llave, Análisis de hashing, interpolación y B-trees

Computación paralela. 2 Semanas.

- Arquitectura de software y hardware para computación paralela
- Algoritmos paralelos
- Modelo de computación paralela
- Operaciones síncronas y asíncronas
- Eventos, delegados, escuchadores

- Operadores de espera y activación de hilos
- Uso de múltiples procesadores y afinidad de procesadores

Métodos de compresión y cifrado. 2 Semanas

- Algoritmos de LZW y de codificación
- Algoritmos de llave privada
- Algoritmos de llave pública
- Algoritmos de protección con MD5

II parte: Aspectos operativos

5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

Se emplearán técnicas de clases magistrales por parte del profesor, en donde se desarrollarán los aspectos teóricos y prácticos más relevantes de los diferentes temas. Además se combinarán con una alta participación por parte de los estudiantes durante el transcurso de las lecciones, por medio de llamadas orales, respuestas a casos en la pizarra y de trabajos en grupo.

Se presupone que el alumno profundiza los temas abordados en la clase en las lecturas recomendadas por el profesor y que el estudiante será responsable de desarrollar los proyectos programados que se asignen en el curso.

6 Evaluación

Quices, Tareas Cortas. (30%)
Proyecto 1 (20%)
Proyecto 2 (20%)
Examen Parcial 1 (15%)
Examen Parcial 2 (15%)

Total: 100%

7 Bibliografía

G. Brassard y P. Bratley. Fundamentos de Algoritmos. Prentice Hall, 2001

Joyanes, Luis y Zahonero Ignacio. Estructuras de Datos: Algoritmos, abstracción y objetos. Mc Graw Hill. 1998

Drozdek, Adam. Data Structures and Algorithms in Java. Brooks/Cole-Thomson Learning; Estados Unidos, 2001

Mark A. Weiss, "Data Structures & Algorithm Analysis in JAVA", 2da edición, Addison Wesley Longman, Harlow, Inglaterra, 2006

Mark A. Weiss, "Data Structures & Algorithm Analysis in C++", 3ra edición, Addison Wesley Longman, Harlow, Inglaterra, 2006

Gregory J.E. Rawlins, Compare to What? An introduction to the Analysis of Algorithms. W. H. Freeman, 1991

Richard Neapolitan, Kumarss Naimipour, Foundations of Algorithms, 4th Edition, Jones and Bartlett, 2009

Documentos de internet y artículos en PDF

8 Profesor

Diego Munguía Molina

dmunguia@itcr.ac.cr

Consulta: J 1-3 pm

<https://tec.sua.ac.cr/~dmunguia/pages/ic-3002.html>