



PROGRAMA DEL CURSO: Diseño y Análisis de Algoritmos

TIPO: Obligatoria

PRELACIÓN: Programación 3, Matemáticas Discretas

CÓDIGO: ISFDAA

UBICACIÓN: 6^{to} semestre

TPLU: 4 0 0 4

CICLO: Formativo

JUSTIFICACIÓN

Este curso es el último de la cadena de programación donde se consolidan las estructuras de datos y algoritmos necesarios para soportar la solución de problemas típicos en las Ciencias Computacionales.

OBJETIVOS

- Consolidar un alto nivel en el diseño de algoritmos y estructuras de datos.
- Desarrollar altas habilidades para el análisis de algoritmos.
- Conocer la estructura grafo y sus principales algoritmos

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad I: Técnicas avanzadas de diseño y análisis

Tema 1. Métodos de diseño básicos: Dividir conquistar y backtracking.

Tema 2. Programación dinámica: Multiplicación de matrices en cadena, sub-secuencia común más larga, triangulación óptima de polígonos.

Tema 3. Análisis amortizado: Método agregado, método del contador, método potencial, ejemplos.

Unidad II: Grafos

Tema 1. Fundamentos: Representaciones, búsqueda en amplitud, búsqueda en profundidad, ordenamiento topológico.

Tema 2. Árboles abarcadores mínimos: Algoritmo de Prim y algoritmo de Kruskal.

Tema 3. Caminos más cortos: Caminos más cortos y relajación, Algoritmo de Dijkstra, algoritmo de Bellman-Ford, Caminos más cortos en grafos dirigidos, restricciones y caminos más cortos (programación lineal), algoritmo de Floyd-Warshall y algoritmo de Johnson.

Tema 4. Flujo máximo: Redes de flujo y método de Ford-Fulkerson.

Unidad III: Algoritmos matemáticos

Tema 1. Operaciones sobre matrices: Representaciones especiales de matrices, Algoritmo de Strassen, sistemas numéricos algebraicos y multiplicación de matrices, sistemas lineales de ecuaciones, inversión de matrices, matrices simétricas positivas y aproximación de mínimos cuadrados.

- Tema 2. Polinomios y transformada rápida de Fourier: Representaciones de polinomios, Transformada discreta de Fourier, transformada rápida de Fourier.
- Tema 3. Algoritmos de teoría de números: Nociones de teoría de números, máximo común divisor, aritmética modular, sistemas lineales de ecuaciones modulares, teorema de resto chino, potencias de un entero y algoritmo RSA de criptografía.

Unidad IV: Completitud NP

- Tema 1. Problemas NP-completos: Clases P y NP, reducciones polinomiales, problemas NP, algunas pruebas de completitud NP, algoritmos no determinísticos y problemas NP duros.
- Tema 2. Heurísticas y algoritmos de aproximación: Algoritmos heurísticos, coloreo de grafos, el problema del vendedor viajero, el problema del morral y aproximaciones a problemas NP duros.

Unidad V: Geometría computacional

- Tema 1. Algoritmos sobre Polígonos: Teoremas de galería de arte, Teoría de triangulación, área de polígono, intersección de segmentos y algoritmos de triangulación.
- Tema 2. Partición de polígonos: Partición monótona, trapeciolización, partición en montañas monótonas, triangulación de tiempo lineal, partición convexa.
- Tema 3. Cerco convexo: Definiciones de convexidad y de cerco convexo, algoritmos cándidos para puntos extremos, cálculo de papel de regalo, cerco rápido, algoritmo de Graham, algoritmos divide-conquista, representaciones poliedrales, algoritmos aleatorizados y cerco n-dimensionales.
- Tema 4. Diagramas de Voronoi: Definiciones y propiedades básicas, triangulaciones de Delaunay, algoritmos y aplicaciones.
- Tema 5. Disposiciones de líneas: Definiciones, combinatorias de disposiciones, algoritmo incremental, 3 y n dimensiones, dualidad y diagramas de Voronoi de alto orden.
- Tema 6. Búsqueda e intersección: Intersección segmento-segmento, intersección segmento-triángulo, pertenencia de punto en polígono, pertenencia de punto en poliedro, intersección de polígonos convexos, intersección de segmentos e intersección de polígonos no convexos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La enseñanza de este curso se realizará a través clases teórico-prácticas y clases guiadas en el laboratorio.

RECURSOS

- Recursos multimedia: proyector multimedia, proyector de transparencias.
- Computadora portátil
- Guías y problemario de estudio elaborado por el profesor.
- Bibliotecas programadas de algoritmos y estructuras de datos.

- Animaciones.
- Laboratorio para la parte práctica dotado con un computador por estudiante con el lenguaje de programación de alto nivel disponible y planificado por la cátedra.
- Acceso a Internet

EVALUACIÓN

Serán evaluados los siguientes aspectos:

- Asistencia
- Participación en clase
- Evaluación del conocimiento teórico a través de pruebas parciales escritas
- Evaluación del conocimiento práctico a través de ejercicios prácticos al finalizar cada tema de la unidad respectiva.

BIBLIOGRAFÍA

Brassard, G y Bratley, P. Fundamentals of algorithmics. Prentice Hall, 1996.

Cormen, T.; Leiserson, C. y Rivest, R. Algorithms. MIT Press, 1990.

Knuth, D. The art of Computer Programming. Vol. 1 y 3. Addison-Wesley. 1975.

O'Rourke, J. Computational Geometry. Cambridge University Press, 1998.