

Presentación

Análisis y Diseño de Algoritmos

Programa Básico

- 1 – Algoritmo. Eficiencia en función de tiempo y espacio. Notación asintótica. Recurrencias no lineales y no homogéneas. Funciones generatrices. Combinatoria.
- 2 – Algoritmos de gestión: Ordenación. Análisis de diferentes técnicas y cálculo de cotas inferiores. Reconocimiento de secuencias (string matching).
- 3 - Estructuras de datos. Pilas y Colas. Listas. Arboles. Heaps. Heaps Binarios, Binomiales y Fibonacci.
- 4 – Estrategias algorítmicas: Divide y conquistarás. Estrategia codiciosa.
- 5 – Grafos. Algoritmos de búsqueda. Arboles de expansión de costo mínimo. Recorrido de grafos. Algoritmo de Prim. Algoritmo de Dijkstra.
- 6 – Programación Dinámica. Algoritmo de Floyd y Warshall
- 7 – Complejidad Computacional. Máquina de Turing. Determinismo e indeterminismo. Clases de complejidad espacial y temporal: P, NP, PESPACIO, EXP.
- 8 – NP Complejidad. Problemas “duros”. Reducciones entre problemas.
- 9 – Métodos para enfrentar NP-Complejidad. Algoritmos de aproximación. Heurísticas de optimización combinatoria. Recocido Simulado, Algoritmos Genéticos, etc.

Objetivos

Adquirir unos buenos fundamentos matemáticos para el análisis de eficiencia de algoritmos y técnicas para su diseño, con especial interés en: a) la taxonomía de algoritmos según su complejidad computacional, y b) métodos heurísticos para enfrentar problemas computacionalmente difíciles.

Programa de Teoría

- Los temas a cubrir son los siguientes:
- 1 – Algoritmo. Eficiencia en función de tiempo y espacio. Notación asintótica. Recurrencias no lineales y no homogéneas. Funciones generatrices. Combinatoria.
 - 2 – Algoritmos de gestión: Ordenación. Análisis de diferentes técnicas y cálculo de cotas inferiores. Reconocimiento de secuencias (string matching).
 - 3 - Estructuras de datos. Pilas y Colas. Listas. Arboles. Heaps. Heaps Binarios, Binomiales y Fibonacci.
 - 4 – Estrategias algorítmicas: Divide y conquistarás. Estrategia codiciosa.
 - 5 – Grafos. Algoritmos de búsqueda. Arboles de expansión de costo mínimo. Recorrido de grafos. Algoritmo de Prim. Algoritmo de Dijkstra.
 - 6 – Programación Dinámica. Algoritmo de Floyd y Warshall
 - 7 – Complejidad Computacional. Máquina de Turing. Determinismo e indeterminismo. Clases de complejidad espacial y temporal: P, NP, PESPACIO, EXP.
 - 8 – NP Complejidad. Problemas “duros”. Reducciones entre problemas.
 - 9 – Métodos para enfrentar NP-Complejidad. Algoritmos de aproximación. Heurísticas de optimización combinatoria. Recocido Simulado, Algoritmos Genéticos, etc.

Programa Práctico

Treinta horas correspondientes de clases prácticas se desarrollarán en el aula de informática. La evaluación de las mismas se realizará fundamentalmente mediante el juez automático www.programming-challenges.com asociado al texto

Revilla, M. A. & Skiena, S."Programming Challenges: The Programming Contest Training (ver bibliografía)

Por tanto, es conveniente registrarse cuanto antes en dicho robot.

Existe una traducción al castellano del libro, publicada por la Universidad de Valladolid, y cuya referencia es

Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla. "Concursos Internacionales de Informática y Programación. Manual de entrenamiento por Internet" (ver bibliografía)

Así mismo, todos los problemas del libro están disponibles en el juez automático <http://online-judge.uva.es/problemset/>, que servirá como método de respaldo alternativo para la ejecución de las prácticas.

Evaluación

- 2 puntos corresponderán a las prácticas (programación)
 - 4 puntos a dos tareas sobre la teoría.
 - 4 puntos se aplicarán al examen final, que consistirá de una prueba escrita sobre la teoría.
-

Bibliografía

- 1.Arratia, A. Apuntes de todas las lecciones de teoría, en formato electrónico disponibles en <http://www.mac.cie.uva.es/~arratia/cursos/UVA/algorithmica.html>
 - 2.Revilla, M. A. & Skiena, S."Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual", Springer-Verlag, 2003. (para las prácticas)
 - 3.Cormen, t., Leiserson, C. & Rivest, R. "Introduction to Algorithms". McGraw-Hill, 1990
 - 4.Brassard, G. & Bratley, P. "Fundamentos de Algoritmia". Prentice-Hall, 1997
 - 5.Sedgewick, R., Algorithms in C, Addison Wesley. 1990.
-