

Programa de actividad académica
Diseño y Análisis de Algoritmos
Proponen: Dra. Dolores Lara y Dra. Xiaoou Li
Avalan: Integrantes de la comisión de actualización del programa de estudios*
Junio, 2015

1. Introducción.

1. Motivación
2. Algoritmos

Parte uno: Fundamentos

2. Nociones matemáticas y terminología

1. Análisis de algoritmos
2. Diseño de algoritmos
3. Ejemplos básicos

3. Crecimiento de funciones

1. Notación asintótica
2. Las funciones más comunes

4. Divide y vencerás y métodos para resolver recurrencias

1. Dos problemas que se resuelven usando divide y vencerás:
 1. El problema del sub-arreglo máximo
 2. Multiplicación de matrices: algoritmo de Strassen
2. El método de sustitución para resolver recurrencias
3. Árbol de recursión para resolver recurrencias
4. El método maestro

5. Análisis probabilístico y algoritmos aleatorizados

1. Un problema que se resuelve usando algoritmos aleatorizados
2. Variables indicadoras
3. Algoritmos aleatorizados y su análisis

Parte dos: Ordenación y Estadísticas de orden

6. Algoritmos básicos de ordenación

1. Heapsort
2. QuickSort

8. Ordenación en tiempo lineal

1. Cota inferior de ordenación
2. Counting sort, bucket sort, radix sort

9. Medianas y otras estadísticas de orden

1. Mínimo y máximo
2. i -ésima estadística de orden en tiempo lineal

Parte tres: Estructuras de datos

11. Árboles binarios de búsqueda (Binary Search Trees)

1. Operaciones básicas
2. BST construidos aleatoriamente

12. Red-black Trees

1. Propiedades
2. Operaciones básicas

13. Estructuras de datos dinámicas (augmenting data structures)

1. Estadísticas de orden dinámicas
2. Cómo aumentar una estructura de datos
3. Una estructura de datos dinámica: Árboles de intervalos

Parte cuatro: Técnicas avanzadas de diseño y análisis

14. Programación dinámica

1. Dos problemas que se resuelven usando programación dinámica:
 1. Rod cutting
 2. Multiplicación de cadenas de matrices
2. El método de la programación dinámica
3. Subsecuencia común más larga

15. Algoritmos glotones (greedy algorithms)

1. Un problema que se resuelve usando algoritmos glotones: el problema de la selección de actividades
2. Los algoritmos glotones
3. Códigos de Huffman.

16. Análisis amortizado (*opcional)

1. Análisis agregado (aggregate analysis)
2. El método de la contabilidad (the accounting method) y el método de el potencial (the potential method)
3. Tablas dinámicas

Parte cinco: Algoritmos en gráficas

17. Algoritmos elementales en gráficas

1. BFS, DFS
2. Topological sort
3. Componentes conexas

18. Árboles generadores de peso mínimo

1. Propiedades
2. Algoritmo de Prim y Kruskal

19. Caminos más cortos

1. Caminos más cortos desde una sola fuente
 1. Algoritmo de Bellman-Ford y Dijkstra
2. Caminos más cortos para todas las parejas
 1. Algoritmo de Floyd-Warshall y de Johnson

Bibliografía básica.

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. 2009. *Introduction to Algorithms, Third Edition* (3rd ed.). The MIT Press.
- Jon Kleinberg and Eva Tardos. 2005. *Algorithm Design*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA.
- Alfred V. Aho and John E. Hopcroft. 1974. *The Design and Analysis of Computer Algorithms* (1st ed.). Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA.

Bibliografía complementaria.

- Robert Sedgwick, Kevin Wayne. 2011. *Algorithms, Fourth Edition* (4th ed.). Addison-Wesley Professional.
- George Heineman, Gary Pollice, and Stanley Selkow. 2008. *Algorithms in a Nutshell*. O'Reilly Media, Inc..
- Thomas H. Cormen. 2013. *Algorithms Unlocked* (1 ed.). The MIT Press.
- Peter Brass. 2008. *Advanced Data Structures* (1 ed.). Cambridge University Press, New York, NY, USA.

*Integrantes de la comisión de actualización del programa de estudios:

Dr. Carlos Coello Coello.

Dra. Dolores Lara Cuevas.

Dra. Xiaou Li Zhang.

Dr. Amilcar Meneses Viveros.

Dr. José Guadalupe Rodríguez García.

Dr. Francisco Rodríguez Henríquez.