

Contenido

Prefacio xi

Capítulo 1 INTRODUCCIÓN 1

Capítulo 2 COMPLEJIDAD DE LOS ALGORITMOS Y COTAS INFERIORES DE LOS PROBLEMAS 17

- 2-1 Complejidad temporal de un algoritmo 17
- 2-2 Análisis del mejor caso, promedio y peor de los algoritmos 21
- 2-3 La cota inferior de un problema 41
- 2-4 La cota inferior del peor caso del ordenamiento 44
- 2-5 Ordenamiento heap sort: un algoritmo de ordenamiento óptimo en el peor caso 48
- 2-6 La cota inferior del caso promedio del ordenamiento 59
- 2-7 Cómo mejorar una cota inferior mediante oráculos 62
- 2-8 Determinación de la cota inferior por transformación del problema 64
- 2-9 Notas y referencias 66
- 2-10 Bibliografía adicional 67
- Ejercicios 67

Capítulo 3 EL MÉTODO CODICIOSO 71

- 3-1 Método de Kruskal para encontrar un árbol de expansión mínima 75
- 3-2 Método de Prim para encontrar un árbol de expansión mínima 79
- 3-3 El problema de la ruta más corta de origen único 86
- 3-4 Problema de mezclar 2 listas (2-way merge) 91
- 3-5 El problema del ciclo base mínimo (minimum cycle basis) resuelto con el algoritmo codicioso 98
- 3-6 Solución por el método codicioso del problema de 2 terminales (uno a cualquiera/uno a muchos) 103
- 3-7 El problema del mínimo de guardias cooperativos para polígonos de 1-espiral resuelto por el método codicioso 108
- 3-8 Los resultados experimentales 114
- 3-9 Notas y referencias 115
- 3-10 Bibliografía adicional 115
- Ejercicios 116

Capítulo 4 LA ESTRATEGIA DIVIDE-Y- VENCERÁS 119

- 4-1 El problema de cómo encontrar puntos máximos en un espacio bidimensional 121

- 4-2 El problema del par más cercano (closest neighbor) **124**
- 4-3 El problema del convex hull **128**
- 4-4 Diagramas de Voronoi construidos con la estrategia divide-y-vencerás **132**
- 4-5 Aplicaciones de los diagramas de Voronoi **145**
- 4-6 La transformada rápida de Fourier **148**
- 4-7 Los resultados experimentales **152**
- 4-8 Notas y referencias **153**
- 4-9 Bibliografía adicional **154**
Ejercicios **155**

Capítulo 5

LA ESTRATEGIA DE ÁRBOLES DE BÚSQUEDA **157**

- 5-1 Búsqueda de primero en amplitud (breadth-first search) **161**
- 5-2 Búsqueda de primero en profundidad (depth-first search) **163**
- 5-3 Método de ascenso de colina (hill climbing) **165**
- 5-4 Estrategia de búsqueda de primero el mejor (best-first search) **167**
- 5-5 Estrategia de ramificar-y-acotar (branch-and-bound) **167**
- 5-6 Un problema de asignación de personal resuelto con la estrategia de ramificar-y-acotar **171**
- 5-7 El problema de optimización del agente viajero resuelto con la estrategia de ramificar-y-acotar **176**
- 5-8 El problema 0/1 de la mochila (knapsack) resuelto con la estrategia de ramificar-y-acotar **182**
- 5-9 Un problema de calendarización del trabajo (job scheduling) resuelto con el método de ramificar-y-acotar **187**
- 5-10 Algoritmo A^* **194**

- 5-11 Un problema de dirección de canales resuelto con un algoritmo A^* especializado **202**
- 5-12 El problema de decodificación de un bloque lineal resuelto con el algoritmo A^* **208**
- 5-13 Los resultados experimentales **212**
- 5-14 Notas y referencias **214**
- 5-15 Bibliografía adicional **215**
Ejercicios **215**

Capítulo 6

LA ESTRATEGIA PRUNE-AND-SEARCH **221**

- 6-1 El método general **221**
- 6-2 El problema de selección **222**
- 6-3 Programación lineal con dos variables **225**
- 6-4 El problema con un centro **240**
- 6-5 Los resultados experimentales **250**
- 6-6 Notas y referencias **251**
- 6-7 Bibliografía adicional **252**
Ejercicios **252**

Capítulo 7

PROGRAMACIÓN DINÁMICA **253**

- 7-1 El problema de asignación de recursos **259**
- 7-2 El problema de la subsecuencia común más larga **263**
- 7-3 El problema de alineación de 2 secuencias **266**
- 7-4 Problema de apareamiento del máximo par de bases de ARN **270**
- 7-5 Problema 0/1 de la mochila **282**
- 7-6 El problema del árbol binario óptimo **283**
- 7-7 El problema ponderado de dominación perfecta en árboles **291**

- 7-8 El problema ponderado de búsqueda de bordes en una gráfica en un solo paso **301**
- 7-9 El problema de rutas de m -vigilantes para polígonos de 1 espiral resuelto con el método de programación dinámica **309**
- 7-10 Los resultados experimentales **314**
- 7-11 Notas y referencias **315**
- 7-12 Bibliografía adicional **315**
Ejercicios **317**

Capítulo 8

TEORÍA DE LOS PROBLEMAS NP-COMPLETOS **321**

- 8-1 Análisis informal de la teoría de los problemas NP-completos **321**
- 8-2 Los problemas de decisión **323**
- 8-3 El problema de satisfactibilidad **324**
- 8-4 Los problemas NP **335**
- 8-5 El teorema de Cook **336**
- 8-6 Problemas NP-completos **349**
- 8-7 Ejemplos de demostración de NP-completo **352**
- 8-8 El problema de 2-satisfactibilidad **383**
- 8-9 Notas y referencias **387**
- 8-10 Bibliografía adicional **389**
Ejercicios **390**

Capítulo 9

ALGORITMOS DE APROXIMACIÓN **393**

- 9-1 Un algoritmo de aproximación para el problema de cubierta de nodos **393**
- 9-2 Un algoritmo de aproximación para el problema del agente viajero versión euclidiana **395**

- 9-3 Algoritmo de aproximación para un problema especial de cuello de botella del agente viajero **398**
- 9-4 Un algoritmo de aproximación para un problema ponderado especial del cuello de botella del k -ésimo proveedor **406**
- 9-5 Un algoritmo de aproximación para el problema de empaque en contenedores **416**
- 9-6 Un algoritmo de aproximación polinomial para el problema rectilíneo de m -centros **417**
- 9-7 Un algoritmo de aproximación para el problema de alineación de múltiples secuencias **424**
- 9-8 Algoritmo de 2-aproximación para el ordenamiento por el problema de transposición **431**
- 9-9 El esquema de aproximación en tiempo polinomial **441**
- 9-10 Un algoritmo 2-aproximación para el problema del árbol de expansión de ruta de costo mínimo **460**
- 9-11 Un PTAS para el problema del árbol de expansión de ruta de costo mínimo **463**
- 9-12 Los NPO-completos **471**
- 9-13 Notas y referencias **481**
- 9-14 Bibliografía adicional **482**
Ejercicios **484**

Capítulo 10

ANÁLISIS AMORTIZADO **487**

- 10-1 Un ejemplo de la utilización de la función potencial **488**
- 10-2 Un análisis amortizado de heaps sesgados **490**
- 10-3 Análisis amortizado de árboles-AVL **496**
- 10-4 Análisis amortizado de métodos de búsqueda secuencial basados en heurísticas autoorganizados **501**

- 10-5 Pairing heap y su análisis amortizado **507**
- 10-6 Análisis amortizado de un algoritmo para la unión de conjuntos disjuntos **524**
- 10-7 Análisis amortizado de algunos algoritmos de programación de discos (disk scheduling) **540**
- 10-8 Los resultados experimentales **550**
- 10-9 Notas y referencias **551**
- 10-10 Bibliografía adicional **551**
Ejercicios **552**

Capítulo 11

ALGORITMOS ALEATORIOS 553

- 11-1 Un algoritmo aleatorio para resolver el problema del par más cercano **553**
- 11.2 El desempeño promedio del problema aleatorio del par más cercano **558**
- 11-3 Un algoritmo aleatorio para probar si un número es primo **562**
- 11-4 Un algoritmo aleatorio para el apareamiento de patrones **564**
- 11-5 Un algoritmo aleatorio para pruebas interactivas **570**
- 11-6 Un algoritmo aleatorio de tiempo lineal para árboles de expansión mínima **573**
- 11-7 Notas y referencias **580**
- 11-8 Bibliografía adicional **580**
Ejercicios **581**

Capítulo 12

ALGORITMOS EN LÍNEA 583

- 12-1 El problema euclidiano en línea del árbol de expansión mínima resuelto con el método codicioso **585**
- 12-2 El problema en línea del k -ésimo servidor y un algoritmo codicioso para resolver este problema definido en árboles planos **589**
- 12-3 Un algoritmo en línea para el recorrido de obstáculos basado en la estrategia del equilibrio (o balance) **599**
- 12-4 El problema de apareamiento bipartita en línea resuelto por la estrategia de compensación **612**
- 12-5 El problema en línea de las m -máquinas resuelto con la estrategia de modernización **620**
- 12-6 Algoritmos en línea basados en la estrategia de eliminación para tres problemas de geometría computacional **629**
- 12-7 Un algoritmo en línea para el árbol de expansión basado en la estrategia aleatoria **638**
- 12-8 Notas y referencias **643**
- 12-9 Bibliografía adicional **644**
Ejercicios **646**

BIBLIOGRAFÍA 647

LISTA DE FIGURAS 701

ÍNDICE ONOMÁSTICO 715

ÍNDICE ANALÍTICO 729