

# INDICE

## *XI Prefazione*

- 3 PARTE PRIMA – Concetto di algoritmo
- 5 Capitolo 1 – Introduzione
- 6 1.1 Algoritmi e problemi
- 7 1.2 Descrizione di algoritmi
  - 1.2.1 Sintassi di base, p. 10 - 1.2.2 Tipi di dato primitivi, p. 11 - 1.2.3 Tipi di dato composti, p. 12 - 1.2.4 Procedure e funzioni, p. 14 - 1.2.5 Ricorsione, p. 15
- 16 1.3 Valutazione di algoritmi
- 18 1.4 Progettazione di algoritmi
- 19 1.5 Reality check
- 20 Capitolo 2 – Analisi di algoritmi
- 20 2.1 Tempo di calcolo
- 24 2.2 Ordine di grandezza e complessità
- 27 2.3 Algoritmi efficienti e inefficienti
- 33 2.4 Complessità di problemi e algoritmi ottimi
- 36 2.5 Tecniche di analisi
- 36 2.6 Analisi per livelli
- 37 2.7 Risoluzione di relazioni di ricorrenza “comuni”
- 41 2.8 Analisi per tentativi
- 42 2.9 Analisi ammortizzata
- 45 2.10 Reality check
- 46 Esercizi
- 45 Soluzioni

- 53 *PARTE SECONDA – Strutture di dati*
- 55 *Capitolo 3 – Tipi di dato e strutture di dati*
- 56 3.1 *Strutture di dati: definizione*
- 57 3.2 *Strutture di dati: specifica*
  - 3.2.1 *Sequenze, p. 57 - 3.2.2 Insiemi, p. 60 - 3.2.3 Dizionari, p. 61 - 3.2.4 Alberi e grafi, p. 62 - 3.2.5 Discussione, p. 63*
- 64 3.3 *Strutture di dati: realizzazione*
- 65 3.4 *Reality check*
- 67 *Esercizi*
- 68 *Soluzioni*
  
- 69 *Capitolo 4 – Strutture di dati elementari*
- 70 4.1 *Liste con puntatori*
- 72 4.2 *Realizzazione con vettori*
- 74 4.3 *Pile e code*
  - 4.3.1 *Specifica, p. 75 - 4.3.2 Realizzazione di una pila con vettore, p. 76 - 4.3.3 Realizzazione di una coda con vettore circolare, p. 77*
- 78 4.4 *Pile e procedure ricorsive*
- 82 4.5 *Reality Check*
- 84 *Esercizi*
- 86 *Soluzioni*
  
- 88 *Capitolo 5 – Alberi*
- 90 5.1 *Specifica*
- 92 5.2 *Visite*
- 94 5.3 *Realizzazione con puntatori padre/primo-figlio/fratello*
- 95 5.4 *Realizzazione con vettore dei padri*
- 97 5.5 *Alberi binari*
- 100 5.6 *Altre realizzazioni*
- 101 5.7 *Reality check*
- 102 *Esercizi*
- 104 *Soluzioni*
  
- 107 *Capitolo 6 – Alberi bilanciati di ricerca*
- 107 6.1 *Alberi binari di ricerca*
- 112 6.2 *Alberi Red-Black*
- 123 6.3 *Reality check*
- 128 *Esercizi*
- 129 *Soluzioni*

- 131 Capitolo 7 – Tabelle hash
  - 134 7.1 Funzioni hash
  - 137 7.2 Metodi di scansione
  - 141 7.3 Complessità media
  - 144 7.4 Ristrutturazione
  - 145 7.5 Reality check
  - 146 Esercizi
  - 148 Soluzioni
  
- 149 Capitolo 8 – Insiemi e dizionari
  - 149 8.1 Insiemi realizzati con vettori booleani
  - 151 8.2 Insiemi realizzati con liste non ordinate
  - 152 8.3 Insiemi realizzati con liste ordinate
  - 153 8.4 Realizzazione con tabelle hash
  - 154 8.5 Realizzazione con alberi bilanciati
  - 154 8.6 Reality check
  - 155 Esercizi
  - 156 Soluzioni
  
- 159 Capitolo 9 – Grafi
  - 159 9.1 Definizioni
    - 9.1.1 Grafi orientati, p. 159 - 9.1.2 Grafi non orientati, p. 160 - 9.1.3 Connessione e connessione forte, p. 161 - 9.1.4 Relazioni fra alberi e grafi, p. 162
  - 164 9.2 Specifica
  - 165 9.3 Realizzazioni con matrici
  - 167 9.4 Realizzazioni con liste di adiacenza
  - 168 9.5 Esplorazione di un grafo
    - 9.5.1 Visita BFS, p. 169 - 9.5.2 Applicazione BFS: il numero di Erdős, p. 170 - 9.5.3 Alberi di copertura BFS, p. 171 - 9.5.4 Visita DFS, p. 172 - 9.5.5 Applicazioni DFS: componenti connesse, p. 172 - 9.5.6 Alberi di copertura DFS, p. 173 - 9.5.7 Applicazione schema DFS: grafo aciclico, p. 175 - 9.5.8 Applicazione schema DFS: componenti fortemente connesse, p. 176 - 9.5.9 Applicazione schema DFS: componenti fortemente connesse, p. 177
  - 179 9.6 Reality check
  - 180 Esercizi
  - 182 Soluzioni
  
- 185 Capitolo 10 – Code con priorità e insiemi disgiunti
  - 185 10.1 Code con priorità
    - 10.1.1 Realizzazione con liste, p. 186 - 10.1.2 Realizzazione con alberi bilanciati, p. 187 - 10.1.3 Realizzazione con heap, p. 187 - 10.1.4 Heapsort, p. 192

- 195 10.2 Unione di insiemi disgiunti (Merge-Find)
  - 10.2.1 Realizzazione basata su liste, p. 196 - 10.2.2 Realizzazione basata su foresta, p. 196 - 10.2.3 Euristiche del rango, p. 198 - 10.2.4 Compressione dei percorsi, p. 199 - 10.2.5 Componenti connesse incrementali, p. 200
- 201 10.3 Reality check
- 203 Esercizi
- 205 Soluzioni
  
- 207 PARTE TERZA – Tecniche di progettazione
  
- 209 Capitolo 11 – Strutture di dati e progettazione di algoritmi
- 210 11.1 Cammini minimi
- 212 11.2 Algoritmo prototipo
- 214 11.3 Algoritmo di Dijkstra
- 215 11.4 Algoritmo di Johnson
- 216 11.5 Algoritmo di Fredman-Tarjan
- 216 11.6 Algoritmo di Bellman-Ford-Moore
- 218 11.7 Utilizzo di una pila
- 219 11.8 Algoritmo di Pape-D’Esopo
- 220 11.9 Reality check
- 221 Esercizi
- 223 Soluzioni
  
- 225 Capitolo 12 – Divide et impera
- 226 12.1 Ricerca binaria e ricerca per interpolazione
- 227 12.2 Quicksort
- 232 12.3 Moltiplicazione di polinomi
- 234 12.4 Moltiplicazione di matrici
- 236 12.5 Reality check
- 238 Esercizi
- 240 Soluzioni
  
- 247 Capitolo 13 – Programmazione dinamica
- 249 13.1 String matching approssimato
- 252 13.2 Insieme indipendente di intervalli pesati
- 253 13.3 Moltiplicazione catena di matrici
- 255 13.4 Occupazione di memoria
- 257 13.5 Cammini minimi tra tutte le coppie
- 260 13.6 Memoization
- 262 13.7 Reality check
- 265 Esercizi
- 268 Soluzioni

- 270 Capitolo 14 – Greedy
- 271 14.1 Zaino reale
- 273 14.2 Insieme indipendente di intervalli
- 274 14.3 Minimo albero di copertura
  - 14.3.1 Algoritmo di Kruskal, p. 274 - 14.3.2 Algoritmo di Prim, p. 276 - 14.3.3 Dimostrazione di correttezza, p. 278
- 278 14.6 Reality check
- 281 Esercizi
- 283 Soluzioni
  
- 285 Capitolo 15 – Ricerca locale
- 288 15.1 Shell Sort
- 291 15.2 Flusso massimo
  - 15.2.1 Algoritmo di Ford-Fulkerson, p. 294 - 15.2.2 Algoritmo di Edmonds-Karp, p. 294 - 15.2.3 Algoritmo dei tre indiani, p. 294
- 299 15.3 Reality check
- 300 Esercizi
- 302 Soluzioni
  
- 305 Capitolo 16 – Backtrack
- 305 16.1 Involuppo convesso
  - 16.1.1 Algoritmo di Graham, p. 308
- 311 16.2 Enumerazione tramite backtrack
- 314 16.3 Reality check
- 316 Esercizi
- 317 Soluzioni
  
- 319 Capitolo 17 – Algoritmi probabilistici
- 320 17.1 Selezione
- 322 17.2 Primalità
- 325 17.3 Reality check
- 327 Esercizi
- 328 Soluzioni
  
- 329 PARTE QUARTA – Problemi intrattabili
  
- 331 Capitolo 18 – Teoria dell'NP-completezza
- 334 18.1 Certificati polinomiali
- 335 18.2 Non determinismo
- 338 18.3 Enumerazione
- 339 18.4 Le classi  $\mathbb{P}$  ed  $\mathbb{NP}$

341	18.5 Riducibilità polinomiale
343	18.6 Teorema di Cook-Levin
344	18.7 Prove di NP-completezza
351	18.8 Reality check
353	Esercizi
355	Soluzioni
357	Capitolo 19 – Tecniche risolutive per problemi intrattabili
357	19.1 Algoritmi pseudo-polinomiali
	19.1.1 NP-completezza “forte”, p. 359
360	19.2 Algoritmi di approssimazione
	19.2.1 Approssimazione assoluta, p. 361 - 19.2.2 Non approssimabilità, p. 365 -
	19.2.3 $\epsilon$ -approssimazione, p. 366
368	19.3 Algoritmi branch-&-bound
	19.3.1 Commesso viaggiatore, p. 370
373	19.4 Algoritmi euristici
	19.4.1 Greedy, p. 373 - 19.4.2 Ricerca locale, p. 375
377	19.5 Reality Check
379	Esercizi
382	Soluzioni
385	<i>Conclusione</i>
389	<i>Bibliografia</i>
397	<i>Indice analitico</i>