

Cuprins

| | |
|--|-----------|
| Prefață | v |
| 1 Introducere în algoritmi | 1 |
| 1.1 Limbajul pseudocod | 2 |
| 1.2 Elemente de analiza algoritmilor | 10 |
| 1.2.1 Metoda substituției | 14 |
| 1.2.2 Schimbarea de variabilă | 14 |
| 1.2.3 Metoda iterativă | 15 |
| 1.2.4 Teorema master | 16 |
| 1.3 Exerciții | 18 |
| 2 Grafuri. Grafuri neorientate | 29 |
| 2.1 Noțiuni de bază | 29 |
| 2.2 Operații pe grafuri | 35 |
| 2.3 Moduri de reprezentare | 38 |
| 2.4 Parcurgerea grafurilor | 42 |
| 2.4.1 Parcurgerea în lățime (BFS-Breadth First Search) | 42 |
| 2.4.2 Parcurgerea D (D - Depth) | 46 |
| 2.4.3 Parcurgerea în adâncime (DFS-Depth First Search) | 47 |
| 2.5 Componente conexe | 51 |
| 2.6 Muchie critică | 52 |
| 2.7 Puncte de articulație | 59 |
| 2.8 Componente biconexe | 61 |
| 2.9 Exerciții | 63 |
| 3 Grafuri euleriene și hamiltoniene | 69 |
| 3.1 Grafuri Euleriene | 69 |
| 3.1.1 Algoritm pentru determinarea unui ciclu eulerian | 70 |
| 3.1.2 Algoritmul lui Rosenstiehl | 73 |
| 3.1.3 Algoritmul lui Fleury | 77 |
| 3.2 Grafuri Hamiltoniene | 79 |
| 3.2.1 Problema comis-voiajorului | 81 |
| 3.3 Exerciții | 91 |
| 4 Arbori. Arbori binari | 97 |
| 4.1 Arbori binari | 98 |
| 4.1.1 Moduri de reprezentare | 99 |
| 4.1.2 Metode de parcurgere | 101 |
| 4.2 Arbori binari de căutare | 107 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.2.1 | Arbori binari de căutare optimali | 115 |
| 4.3 | Aplicație - codificare Huffman | 117 |
| 4.4 | Arbori ternari de căutare | 120 |
| 4.5 | Exerciții | 124 |
| 5 | Heap-uri | 131 |
| 5.1 | Heap-uri binare (<i>Min</i> -heapuri sau <i>Max</i> -heapuri) | 132 |
| 5.1.1 | Inserarea unui element | 133 |
| 5.1.2 | Ștergerea elementului minim | 133 |
| 5.1.3 | Crearea unui heap | 135 |
| 5.1.4 | Ordonare folosind heap-uri - HeapSort | 138 |
| 5.2 | Aplicație - Coadă cu priorități | 140 |
| 5.3 | Heap-uri Fibonacci | 142 |
| 5.3.1 | Crearea unui Heap Fibonacci | 143 |
| 5.3.2 | Reuniunea a două heap-uri Fibonacci | 144 |
| 5.3.3 | Inserarea unei valori noi | 145 |
| 5.3.4 | Aflarea nodului minim | 145 |
| 5.3.5 | Ștergerea nodului minim | 145 |
| 5.3.6 | Descrșterea valorii unei chei | 148 |
| 5.3.7 | Ștergerea unui nod | 151 |
| 5.4 | Exerciții | 151 |
| 6 | Arbori oarecare | 159 |
| 6.1 | Moduri de reprezentare | 159 |
| 6.2 | Metode de parcurgere | 163 |
| 6.3 | Arbori de acoperire de cost minim | 163 |
| 6.3.1 | Algoritmul lui Boruvka | 167 |
| 6.3.2 | Algoritmul lui Prim | 167 |
| 6.3.3 | Structuri de date pentru mulțimi disjuncte | 171 |
| 6.3.4 | Algoritmul lui Kruskal | 175 |
| 6.4 | Algoritmul LCA (lowest common ancestor) | 178 |
| 6.4.1 | Arbore cartezian | 179 |
| 6.4.2 | $LCA \Rightarrow RMQ$ (transformarea problemei determinării LCA în problema determinării RMQ) | 182 |
| 6.4.3 | Algoritmi pentru calculul RMQ (range minimum query) | 183 |
| 6.4.4 | Numerotarea Dewey | 185 |
| 6.5 | Exerciții | 187 |
| 7 | Grafuri orientate | 201 |
| 7.1 | Noțiuni de bază | 201 |
| 7.2 | Parcurgerea grafurilor | 203 |
| 7.3 | Sortarea topologică | 207 |
| 7.4 | Componente tare conexe | 210 |
| 7.4.1 | Algoritmul lui Kosaraju | 212 |
| 7.4.2 | Algoritmul lui Tarjan | 215 |
| 7.4.3 | Algoritmul lui Gabow | 219 |
| 7.5 | Exerciții | 221 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 8 | Distanțe în grafuri | 227 |
| 8.1 | Drumul minim de la un vârf la celelalte vârfuri | 228 |
| 8.1.1 | Algoritmul lui Moore | 228 |
| 8.1.2 | Algoritmul lui Dijkstra | 229 |
| 8.1.3 | Distanțe într-un graf orientat și fără circuite | 237 |
| 8.1.4 | Algoritmul Bellman-Ford-Moore | 240 |
| 8.1.5 | Algoritmul lui Bellman-Kalaba | 242 |
| 8.2 | Drumuri minime între toate perechile de vârfuri | 245 |
| 8.2.1 | Algoritmul lui Roy-Floyd-Warshall | 246 |
| 8.3 | Diametrul unui graf | 252 |
| 8.4 | Graf turneu | 253 |
| 8.5 | Graf pe mai multe niveluri | 255 |
| 8.6 | Exerciții | 257 |
| 9 | Fluxuri în rețele de transport | 263 |
| 9.1 | Rețea de transport. Flux. Tăietură | 264 |
| 9.2 | Graf rezidual. Drum de ameliorare. Flux maxim-tăietură minimă | 269 |
| 9.3 | Metoda Ford-Fulkerson | 271 |
| 9.3.1 | Algoritmul Ford-Fulkerson (variantă) | 274 |
| 9.4 | Algoritmul Edmonds-Karp | 278 |
| 9.5 | Algoritmul lui Dinic | 281 |
| 9.5.1 | Varianta originală | 281 |
| 9.5.2 | Varianta Cherkassky | 282 |
| 9.6 | Aplicații | 287 |
| 9.7 | Exerciții | 287 |
| 10 | Cuplaje | 307 |
| 10.1 | Acoperiri | 310 |
| 10.2 | Cuplaje în grafuri bipartite | 311 |
| 10.3 | Algoritmi lanțuri alternate | 312 |
| 10.4 | Algoritmul Hopcroft - Karp | 313 |
| 10.5 | Problema cuplajului maximal ponderat. Algoritmul ungar | 319 |
| 10.5.1 | Descrierea algoritmului Kuhn-Munkres | 320 |
| 10.6 | Problema mariajului stabil | 324 |
| 10.7 | Exerciții | 326 |
| | Bibliografie | 331 |