

1 Grundlagen

1.1 Das Maschinenmodell

- Random Access Machine (RAM)
- Felder und Variablen
- PseudoCode
- Kosten: Einheitskosten, Logarithmisch
- Einfache Algorithmen: Lineare Suche, Binäre Suche, ...
- Laufzeitanalyse: worst-case, erwartet, amortisiert

1.2 Asymptotische Laufzeit

- Motivation (Beispiel)
- O -Notation
- Ω , Θ , Rechenregeln ...

1.3 Rekursive Algorithmen und Laufzeitabschätzung

- Divide and Conquer
- Bsp. Mergesort
- Rekursionsgleichungen und ihre Abschätzung
- Master-Lemma

1.4 Einfache Datenstrukturen

- Feld
- Stack
- Queue
- Struktur (Klasse), Pointer (Referenz)
- Listen

2 Sortieren

2.1 Allgemeine Sortierverfahren

- Problemdefinition
- Untere Schranke (Entscheidungsbaum)
- Maximumsauswahl $O(n^2)$
- Heapsort
- Quicksort
- Mergesort (siehe 1.3)

2.2 Vergleich der Sortieralgorithmen

- in-place
- stabil

2.3 Spezielle Sortierverfahren

- Counting Sort
- Bucket Sort
- Radix Sort (Sortieren von Zeichenketten)

3 Wörterbücher und Mengen

3.1 Binäre Suchbäume

- knotenorientiert
- blattorientiert
- Aufbau aus sortiertem Feld
- Suche, Einfügen, Löschen

3.2 Balancierte Suchbäume: AVL-Bäume

- Degenerierte Bäume
- Balancekriterien
- Rotation und Doppelrotation
- Rebalancierung nach Einfügen oder Streichen

3.3 Hashing

- mit Verkettung
- offene Adressierung

4 Graphen und Graphalgorithmen

4.1 Definitionen

- Graph, gerichtet, ungerichtet
- Pfad, Kreis, indeg, outdeg, azyklisch, ...

4.2 Ein grundlegendes Problem: Topologisches Sortieren

- Definition
- Existenz einer topologischen Sortierung
- ein erster Algorithmus
- ein effizienter Algorithmus

4.3 Systematische Durchmusterung von Graphen

- allgemeiner Algorithmus (`explorefrom(v)`)
- BFS und DFS
- eine genauere Betrachtung von DFS (rekursive Version)
- Anwendung: (Starke) Zusammenhangskomponenten

4.4 Kürzeste Wege (Single Source Shortest Path)

- Problemdefinition
- negative Zyklen
- erster allgemeiner Algorithmus
- Bellman/Ford
- nicht-negative Netzwerke (Dijkstra)
- Varianten (all-pairs)

5 Literatur

- Cormen,Leiserson,Rivest: Introduction to Algorithms (MIT Press)
- Güting,Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen (Teubner)