

Institut für Theoretische Informatik
Peter Widmayer
Mark Cieliebak

Inhalt der Vorlesung
Informatik II
Sommersemester 2000
(thematisch)

1 Vorbemerkung

Die folgende Themenliste gibt in groben Stichworten den Stoff von Informatik II im Sommersemester 2000 wieder. Beim Stoff zu einem Stichwort wurden in der Regel der Entwurf und die Analyse einer Datenstruktur oder eines Algorithmus behandelt; beides gehört zum Prüfungsumfang. Das alles ist, wie in der Softwarebranche üblich ;-), fast ohne Gewähr..... es gilt definitiv die Vorlesung samt Übung.

2 Grundlagen

Algorithmenanalyse: Oh-, Ω -, Θ -Notation
Induktives Beweisen, speziell: Rekursionsformeln; Teleskopieren
Abstrakter Datentyp
Typerweiterung in Oberon
Objektorientierung
Amortisierte Analyse
pseudopolynomielle Laufzeit

3 Datenstrukturen

3.1 Elementare Datenstrukturen

Stapel (Stack) beschränkter Grösse im Array
Stapel beliebiger Grösse in Listen
Schlange (Queue) beschränkter Grösse im Array
Schlange beliebiger Grösse in Listen
Skip-Listen
Lineare Listen für Wörterbücher (dictionaries)
Hashing für Wörterbücher: perfekt, uniform; Kollisionsbehandlung

3.2 Suchbäume

Preorder-, Inorder-, Postorder-Durchlauf
Natürliche Suchbäume
Balancierte Suchbäume: AVL-Bäume
Balancierte Suchbäume: geschichtete Bäume
Balancierte Suchbäume: 2-3-Bäume
Externspeicher: B-Bäume

3.3 Suchhäufigkeiten und selbstanordnende Datenstrukturen

Selbstanordnende Listen (Frequency Count, Transpose, Move-to-Front)
Optimale Suchbäume
Selbstanordnende Bäume: Move-To-Root, Splay-Trees
Exkurs Codierung: Huffman-Bäume

3.4 Datenstrukturen zur Mengenmanipulation

Union-Find-Datenstrukturen: kleiner-in-grösser, Pfadverkürzung
Heaps

4 Algorithmen

4.1 Algorithmenentwurf mittels Induktion: Elementare Beispiele

Star in einer Menge
Horner-Schema
Polynomauswertung
Intervalleinschluss
Transitive Hülle nach Warshall
Topologisches Sortieren

4.2 Suchen in linearen Datenstrukturen (Listen, Arrays)

Lineare Suche
Binäre Suche
Interpolationsuche
Exponentielle Suche
Suche des Minimums bzw. Maximums
Suche nach Minimum und Maximum gleichzeitig
Suche nach Median (nach Blum)

4.3 Sortieren

Bubblesort
Mergesort
Untere Schranke für allgemeine Sortierverfahren (worst case, average case)
Quicksort
Heapsort
Sortieren vorsortierter Folgen
Masse der Vorsortiertheit: Inversionszahl, Anzahl Runs
Adaptiv optimale Algorithmen
A-Sort

4.4 Divide-And-Conquer

Maximum Subarray
Matrixmultiplikation nach Strassen
Mergesort

Quicksort
Nearest neighbour in zwei Dimensionen

4.5 Suchen in grossen Lösungsräumen

Backtracking (n-Dame-Problem)
Lokale Suche
Threshold-Algorithmen
Simulated Annealing
Genetische Algorithmen

4.6 Graphenalgorithmen

Repräsentation (Adjazenzmatrix, Adjazenzlisten)
Graphtraversierung: Breitensuche, Tiefensuche
Kürzeste Wege nach Ford und Bellman
Kürzeste Wege nach Dijkstra
Transitive Hülle nach Warshall
Minimum Spanning Tree nach Kruskal
Minimum Spanning Tree nach Prim und Dijkstra
Topologisches Sortieren

4.7 Dynamische Programmierung

Bellmansche Optimalitätsbedingung
Optimales Produkt mehrerer Matrizen
Rucksackproblem (pseudopolynomielle Laufzeit)
Longest Common Subsequence
Editierdistanz

4.8 Online-Algorithmen

Exploration: Ziege vor dem Zaun
Skirental-Problem
Färben von Graphkanten
Bipartites perfektes Matching

4.9 Approximationsalgorithmen

Bin-Packing-Problem
K-Zentrum
Vertex cover
Travelling-Salesman-Problem (mit bzw. ohne Dreiecksungleichung)
Set Cover
Färben von Graphkanten online

4.10 Diverse Algorithmen am Rande

Liniensegment-Schnittproblem

Durchschnittsberechnung (Zero-Knowledge-Protokoll)

Stabile Heirat