

## **Stoffübersicht – Algorithmische Anwendungen**

1. Kleine Probleme zum Aufwärmen
2. Datenstrukturen
3. Dynamische Programmierung
4. Informierte Algorithmen
5. Greedy-Algorithmen
6. Graphalgorithmen
7. Netzwerkalgorithmen
8. Sortierende Netzwerke (paralleles Sortieren)
9. Matrix-Operationen (scientific computing)
10. Lineare Programmierung
11. Zahlentheoretische Algorithmen
12. String Matching
13. NP-Vollständigkeit
14. Approximationsalgorithmen für NP-vollständige Probleme

## **Literatur**

- Goodrich, Michael T; Tamassia, Roberto. Algorithm Design. Wiley 2002. ISBN 0-471-38365-1
- Baase, Sara; Van Gelder, Allen. Computer Algorithms. Addison Wesley 2000, 3rd Ed. ISBN 0-201-61244-5
- Cormen, Thomas H; Leiserson, Charles E; Rivest, Ronald L; Stein, Clifford. Introduction to Algorithms. The MIT press 2001, 2nd Ed. ISBN 0-262-53196-8

## 1 Kleine Probleme zum Aufwärmen

- 1.1 InsertSort und MergeSort kombiniert [⇒](#)
- 1.2 Warum ist die Horner-Regel korrekt? [⇒](#)
- 1.3 Inversionen [⇒](#)

## 2 Datenstrukturen

- 2.1 Elementare Datenstruktur: [Rot-Schwarz-Bäume](#)
- 2.2 [Treaps](#)
- 2.3 Persistente [Dynamische Mengen](#)
- 2.4 [Erweitern von Datenstrukturen](#)
  - 2.4.1 Dynamische Ordnungsstatistik
  - 2.4.2 Wie wird eine Datenstruktur erweitert?
  - 2.4.3 [Intervall-Bäume](#)

### **3 Dynamische Programmierung**

- 3.1 Beispiel 1: Minimierung von Montagezeiten
- 3.2 Beispiel 2: Matrixketten-Multiplikation
- 3.3 Elemente der dynamischen Programmierung
- 3.4 Längste gemeinsame Teilfolge (DNA)
- 3.5 Optimale binäre Suchbäume
- 3.6 Weitere interessante Anwendungen

zum [Kapitel 3](#)

### **4 Rechenorientierte Geometrie**

- 4.1 Wertebereichsbäume
- 4.2 Prioritätssuchbäume
- 4.3 Quadrees and  $k$ -D Trees
- 4.4 Die plane sweep Technik
- 4.5 Konvexe Hülle

zum [Kapitel 4](#)

## **5 Greedy-Algorithmen**

- 5.1 Das Activity-Selection-Problem
- 5.2 Elemente der Greedy-Strategie
- 5.3 Huffman-Codes
- 5.4 Theoretische Grundlagen der Greedy-Strategien
- 5.5 Task-Scheduling
- 5.6 Weitere interessante Probleme

zum [Kapitel 5](#)

## **6 Graphalgorithmen**

- 6.1 Maximaler Fluss in Netzwerken

## **7    Netzwerkalgorithmen**

- 7.1 Komplexitätsmaße und Modelle
- 7.2 Elementare verteilte Algorithmen
- 7.3 Broadcast und Unicast Routing
- 7.4 Multicast Routing

[zum Kapitel 7](#)

## **8    Sortierende Netzwerke (paralleles Sortieren)**

## **9 Matrix-Operationen (scientific computing)**

- 9.1 Eigenschaften von Matrizen
- 9.2 Der Strassen-Algorithmus zur Matrix-Multiplikation
- 9.3 Lineare Gleichungssysteme
- 9.4 Invertierung von Matrizen

## **10 Lineare Programmierung**

- 10.1 Einführung und Übersicht
- 10.2 Standard und „lockere“ Form der LP
- 10.3 Formulierung von Problemen als Lineare Programme  
(Shortest paths, Maximum flow, Minimum-cost flow,  
Multicommodity flow)
- 10.4 Der Simplex-Algorithmus

## **11 Zahlentheoretische Algorithmen**

- 11.1 Elementare Bezeichnungen
- 11.2 Größter gemeinsamer Teiler
- 11.3 Modulare Arithmetik
- 11.4 Lösung modularer linearer Gleichungen
- 11.5 The Chinese remainder-Theorem
- 11.6 Potenzen eines Elements
- 11.7 Kryptografische Algorithmen

## **12 String Matching**

## **13. NP-Vollständigkeit**

- 13.1 Begriffsklärung
- 13.2 NP-vollständige Probleme
  - 13.2.1 Clique
  - 13.2.2 Vertex-Cover
  - 13.2.3 Hamilton-Kreis
  - 13.2.4 Traveling-Salesman
  - 13.2.5 Subset-Sum

## **14 Approximations-Algorithmen für NP-vollständige Probleme**

- 14.1 Vertex-Cover
- 14.2 Traveling Salesman
- 14.3 Set-Covering
- 14.4 Randomizing and linear programming
- 14.5 Subset-Sum