

Algorithmen

2009/2010

Leitfaden für die Prüfungsvorbereitung

Die folgenden Fragen sollen ein „Leitfaden“ zur Vorbereitung auf die Prüfung sein, das heisst diese Fragen sollte man sich selbst beim Lernen stellen, und folglich in der Prüfung beantworten können. Das bedeutet nicht, dass in der Prüfung nicht auch andere Fragen gestellt werden können, oder diese Fragen in abgewandelter Form. Es handelt sich nicht um einen vollständigen Fragenkatalog, den es gilt, auswendig zu lernen.

Sortieralgorithmen

Insertion Sort, Merge Sort, Heap Sort, Quick Sort, Mediane und Ranggrößen. Neben der Beschreibung der Algorithmen geht es natürlich vor allem um die Laufzeitanalyse. Dazu gehört die (präzise Definition der) \mathcal{O} -Notation und das Master-Theorem.

Graphalgorithmen

Breitensuche, Tiefensuche, Topologisches Sortieren, Starke Zusammenhangskomponenten

Minimale Spannbäume, Satz über sichere Kanten, Algorithmen von Kruskal und Prim

Kürzeste Pfade bei einem einzigen Startknoten, Pfadrelaxation, Algorithmen von Dijkstra und Bellman-Ford, kürzeste Pfade für alle Knotenpaare, Floyd-Warshall

Flussnetzwerke, Ford-Fulkerson-Methode, Edmonds-Karp-Algorithmus, Schnitte in Flussnetzwerken, Max-Flow-Min-Cut-Theorem, Bipartites Matching

Komplexitätstheorie

Komplexitätsklassen P, NP, **co**-NP, NPC, NP-vollständig, NP-schwer, polynomielle Reduzierbarkeit

Beispiele für Reduktionen und NP-vollständige Probleme

Approximationsalgorithmus, Approximationsschema (polynomiell, vollständig polynomiell)

Allgemeine Bemerkung

Bei jedem Thema sollte man sich folgende Fragen stellen:

- Wie sieht die Problemstellung aus? Zur Problemstellung gehören eventuell Definitionen, z.B.: Was ist ein Flussnetzwerk? Was ist ein Fluss, ein maximaler Fluss?
- Gibt es einen allgemeinen Lösungsansatz, auf dem ein oder mehrere Algorithmen beruhen? Auch dazu können Definitionen und Sätze gehören, z.B. der Satz über sichere Kanten bei minimalen Spannbäumen.
- Wie sieht das Prinzip eines Algorithmus aus? Der in der Vorlesung angegebene Pseudocode enthält oft schon zu viele Details, um ihn in einer Prüfung wiederzugeben. Man sollte sich auf die wichtigen Punkte beschränken.
- Wenn es mehrere Algorithmen zur Lösung eines Problems gibt, sollte man die Vor- und Nachteile der einzelnen Algorithmen kennen.
- Auch bei der Laufzeitanalyse kommt es nicht auf Details der Abschätzung an, sondern auf die grundlegenden Ideen.