

Vorlesungsankündigung

— Wintersemester 2025/26 —

Parameterisierte Algorithmen

Prof. Dr. Henning Fernau

Übungsleitung: Henning Fernau und Kevin Mann

FB IV — Informatikwissenschaften

Wohl jeder angehende Informatiker hat schon von der P/NP-Problematik gehört. Vereinfacht gesprochen folgt aus der Annahme, dass sich Probleme, die mit nichtdeterministischen Maschinen in Polynomzeit lösbar sind, eben nicht mit deterministischen Maschinen in Polynomzeit lösen lassen: Zur exakten Lösung NP-schwerer Probleme wird superpolynomielle Zeit benötigt. Allerdings tauchen NP-schwere Probleme in großer Zahl in unterschiedlichsten Anwendungen auf. Hier hilft es dem Praktiker nichts zu hören, dass sein Problem NP-schwer ist und daher „praktisch“ nicht mit Rechnerhilfe lösbar ist. Im Gegenteil lehrt die Erfahrung, dass durch ingenieurmäßige Herangehensweise an solche Probleme oft sehr schnell exakte Lösungen für NP-schwere Probleminstanzen gefunden werden können. Lässt sich dieser scheinbare Widerspruch auflösen? Diese Fragestellung ist einer der möglichen Zugänge zur parameterisierten Algorithmik. Konkret würde hier nun versucht, typische Teile der Eingabe zu beschreiben, die in den vorkommenden Instanzen „klein“ sind und daher eine exponentielle Verknüpfung mit der Laufzeit des Algorithmus „vertragen“.

Formaler ausgedrückt, versuchen wir eine zweidimensionale Sicht auf Probleminstanzen zu entwickeln: neben der Gesamtgröße n der Eingabe fließt ein Teil der Eingabe als so genannter *Parameter* k ein. Wir werden an zahlreichen Beispielen Techniken einüben, um möglichst gute parameterisierte Algorithmen aufzufinden: Neben Suchbäumen sind hier sogenannte parameterisierte Kerne und Farbkodierungen zu nennen. Die Analyse der entsprechenden Algorithmen stellt auch ein besonderes Teilgebiet dar. Wir gehen auch auf die „Kunst“ der Parameterwahl ein. Daneben werden wir auch die „harten“ Seiten dieser Theorie kennenlernen. Vertieft wird dies allerdings in der im selben Semester stattfindenden Veranstaltung „Komplexitätstheorie B“, die diese Veranstaltung gut ergänzt.

Voraussetzung: Kenntnisse, die einem Bachelor-Abschluss in Informatik entsprechen.

Termine: Vorlesung: Dienstag, 12.15-14 Uhr H 321 Beginn: 14.10.25

Übung: nach Absprache

Beginn: 2. Semesterwoche

Wir werden die Termine in der ersten Vorlesung nochmal durchsprechen. Deshalb ist wichtig, dass alle Interessenten am ersten Termin kommen.