

# SS 2012 Vorlesung: Mathematische Analyse von Algorithmen

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden mathematischen Methoden zur Analyse von Algorithmen und folgt größtenteils dem Buch "An Introduction to the Analysis of Algorithms" von Flajolet und Sedgewick.

## Inhalte

### I. Einführung

1. Ein effizienter Sorting-Algorithmus (Mergesort)
2. Zeitkomplexität eines Algorithmus
3. Average-Case-Analyse
4. Quicksort

### II. Rekursionsgleichung

1. Rekursionsgleichungen aus der Analyse von Sorting-Algorithmen
2. Lineare Rekursionsgleichungen
3. Nicht-lineare Rekursionsgleichungen
4. Binäre Suche und binäre Darstellung der Zahlen

### III. Erzeugende Funktionen

1. Gewöhnliche erzeugende Funktionen (OGF)
2. Exponentielle erzeugende Funktionen (EGF)
3. Erzeugende Funktionen für Rekursionsgleichungen
4. Quicksort-OGF
5. OGF für binäre Bäume
6. Symbolische Methoden
7. Lagrange-Inversion
8. Wahrscheinlichkeitserzeugende Funktionen (PGF)
9. Bivariate erzeugende Funktionen (BGF)

### IV. Asymptotische Abschätzungen

1. Asymptotische Abschätzungen von Summen, Normalapproximation, Poisson-Approximation
2. Singularitätenanalyse
3. Algebraische Singularitäten
4. Sattelpunktmethode

### V. Bäume

1. Binäre Bäume
2. Bäume und Wälder
3. Binäre Suchbäume
4. Durchschnittliche Pfadlänge verschiedener Bäume
5. Gelabelte Bäume
6. Ungelabelte Bäume

### VI. Permutationen

1. Eigenschaften der Permutationen
2. Algorithmen auf Permutationen
3. BGF für Analyse von Permutationen

## Personen

- Dozentin: Prof. Dr. Mihyun Kang (kang@math.tugraz.at)
- Assistenten: Dr. Angelica Pachon (apachon@math.tugraz.at) und Christoph Koch (ckoch@math.tugraz.at)

## Termine

- Montag, 8:15-10:00, Steyrergasse 30, C208
- Mittwoch, 10:15-12:00, Steyrergasse 30, C208

Vorlesungen, Übungen, Übungsklausuren und Mündliche Prüfung finden an folgenden Tagen statt.

### I. Vorlesungen:

05.03.(Mo), 07.03.(Mi), 12.03.(Mo), 19.03.(Mo), 21.03.(Mi), 23.04.(Mo), 25.04.(Mi), 30.04.(Mo), 02.05.(Mi), 14.05.(Mo), 16.05.(Mi), 21.05.(Mo), 23.05.(Mi), 30.05.(Mi), 04.06.(Mo), 06.06.(Mi), 11.06.(Mo), 13.06.(Mi)

### II. Übungen:

26.03.(Mo), 07.05.(Mo), 18.06.(Mo), 20.06.(Mi) und 25.06.(Mo)

### III. Übungsklausuren:

28.03.(Mi), 09.05.(Mi) und 27.06.(Mi)

### IV. Mündliche Prüfung:

11.07.(Mi), 03.10.(Mi) und nach Vereinbarung

## Beurteilungsschema

- 1 mündliche Prüfung
- 3 Übungsklausuren

Note ergibt sich aus

- 60% mündliche Prüfung
- 20% Übungsklausuren
- 20% Übungsaufgaben

## Literatur

- Flajolet and Sedgewick, An Introduction to the Analysis of Algorithms, Addison-Wesley, 1995.
- Flajolet and Sedgewick, Analytic Combinatorics, Cambridge University Press, 2009.
- Graham, Knuth and Patashnik, Concrete Mathematics, Addison-Wesley, 1994.
- Knuth, The Art of Computer Programming, Volumes 1-4, Addison-Wesley, 2001.