

Theoretische Informatik II

Effiziente Algorithmen

Sommersemester 2015

Christoph Kreitz / Jens Otten

Theoretische Informatik

<http://cs.uni-potsdam.de/ti2-ss15>



1. Das Team
2. Lernziele und Lehrinhalte
3. Organisatorisches

DAS TEAM



Christoph Kreitz

Raum 1.18, Telephon 3060
kreitz@cs.uni-potsdam.de



Jens Otten

Raum 1.20, Telephon 3072
jeotten@cs.uni-potsdam.de

Tutoren

Maxim Görbing

Thomas Kern

Thomas Verweyen

RÜCKBLICK: THEMEN DER TI-I

AUTOMATENTHEORIE UND FORMALE SPRACHEN

- **Reguläre Sprachen** \mathcal{L}_3
 - Modelle: Endliche Automaten, Reguläre Ausdrücke, Grammatiken
 - Abschlußeigenschaften, Testverfahren (Lexikalische Analyse), Grenzen der Ausdruckskraft
- **Kontextfreie Sprachen** \mathcal{L}_2
 - Modelle: Pushdown Automaten, Kontextfreie Grammatiken
 - Abschlußeigenschaften, Testverfahren (Syntaxanalyse), Grenzen
- **Allgemeine und kontextsensitive Sprachen**
 - Turingmaschinen vs. Typ-0 Grammatiken \mathcal{L}_0
 - Linear Beschränkte Automaten vs. Typ-1 Grammatiken \mathcal{L}_1
 - Abschlußeigenschaften, Testverfahren

- **Theorie der Berechenbarkeit**
 - Berechenbarkeitsmodelle:
 - *Wie leistungsstark sind verschiedene Architekturen / Sprachen?*
 - Abstrakte Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit und Entscheidbarkeit
 - *Welche Eigenschaften müssen für alle Computer gelten?*
 - Unlösbare Probleme
 - *Gibt es prinzipielle Grenzen dessen, was Computern können?*

● **Theorie der Berechenbarkeit**

- Berechenbarkeitsmodelle:
 - *Wie leistungsstark sind verschiedene Architekturen / Sprachen?*
- Abstrakte Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit und Entscheidbarkeit
 - *Welche Eigenschaften müssen für alle Computer gelten?*
- Unlösbare Probleme
 - *Gibt es prinzipielle Grenzen dessen, was Computern können?*

● **Komplexitätstheorie**

- Komplexitätsmaße und -klassen für Algorithmen und Probleme
 - *Wieviel Rechenzeit und Speicherplatz sind nötig?*
- Nicht handhabbare Probleme (**\mathcal{NP} -Vollständigkeit**)
 - *Welche Probleme haben keine effiziente Lösung?*
- Effizientere Alternativen zu konventionellen Verfahren
 - *Wie kann man nicht handhabbare Probleme angehen?*

- **Reihenfolge und Notation folgt i.w. dem Leittext**

- J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman: *Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie*, Pearson 2002 (nicht 2011)
- Einige ergänzende Themen sind nicht im Buch enthalten
Manuskripte hierzu sind auf dem Webserver zu finden
- Vorlesungsfolien sind im Voraus auf dem Webserver erhältlich

- **Lesenswerte Zusatzliteratur**

- G. Vossen, K.-U. Witt: *Grundkurs Theoretische Informatik*. Vieweg 2011
- M. Sipser: *Introduction to the Theory of Computation*. PWS 2012
- H. Lewis, C. Papadimitriou: *Elements of the Theory of Computation*, Prentice-Hall 1998
- I. Wegener: *Theoretische Informatik*, Teubner Verlag 2005
- U. Schöning: *Theoretische Informatik - kurzgefaßt*, Spektrum-Verlag 2008
- K. Erk, L. Priese: *Theoretische Informatik*, Springer Verlag 2009
- A. Asteroth, C. Baier: *Theoretische Informatik*, Pearson 2008

WAS WIRD ANDERS ALS IM ERSTEN TEIL?

- **Der Inhalt wird anspruchsvoller**
 - Interessante Resultate benötigen **mehr Tiefe** und **höhere Dichte**
 - Die wirkliche Stärke von Theorie ist die Fähigkeit zur **Abstraktion**
 - Es ist wie im Leistungssport: das Training wird immer intensiver
- **Wir erwarten mehr Selbständigkeit**
 - Wir sind nur die Trainer: **die Schritte müssen Sie selbst gehen**
 - **(Fast) alles ist freiwillig**: Sie entscheiden selbst, was Sie tun
 - Sie lernen nur, wenn Sie **selbst aktiv werden**, **eigene Methoden** ausprobieren und **im Team** zusammenarbeiten
- **Sie brauchen zusätzliche Quellen**
 - Die Vorlesung alleine ist nicht genug
 - Details finden Sie in Büchern, im Web ... und durch eigene Versuche
 - **Die Möglichkeiten sind viel größer als noch vor 10 Jahren**

BEDEUTUNG DER LEHR- UND LERNFORMEN

- **Vorlesung ist nur eine Anleitung** Fr 8:15–9:45
 - Vorstellung und Illustration zentraler Konzepte und Zusammenhänge
 - Bewußt “unvollständig”: **Verständnis** ist wichtiger als Faktenwissen
- **Selbststudium wird immer bedeutender**
 - **Eigenständige** Bearbeitung **verschiedener Quellen** (Skripte, Bücher, ...)
 - **Trainieren** durch Lösung von **Beispiel-/Hausaufgaben** im Team (!)
 - Nutzen Sie **Tutorium / Hörsaalübung** wöchentlich Do 12:15-13:45, ab 23.4.
- **Übungen helfen, selbst aktiv zu werden**
 - **Kurzquiz** als Selbsttest und **Klärung von Fragen**
 - **Eigenständiges Lösen** von Aufgaben unter Anleitung
 - **Abgabe von Hausaufgaben** für Feedback & Korrektur
- **Sprechstunden werden zu wenig genutzt** Fr 10:30-11:30
 - **Klärung von Schwierigkeiten / Optimierung des Lernstils**
 - **Online-Forum** wird als **zusätzliches Angebot** eingerichtet

ANDERE REGELN DER LEISTUNGSERFASSUNG

- **Eine Klausur entscheidet über die Note**

31. Juli, 11-14 Uhr

- Keine Zulassungshürde – Quiz/Abgabe von Hausaufgaben ist freiwillig
- Keine Unterlagen erlaubt – nur ein A4-Blatt Zusammenfassung

ANDERE REGELN DER LEISTUNGSERFASSUNG

- **Eine Klausur entscheidet über die Note**

31. Juli, 11-14 Uhr

- Keine Zulassungshürde – Quiz/Abgabe von Hausaufgaben ist freiwillig
- Keine Unterlagen erlaubt – nur ein A4-Blatt Zusammenfassung

- **Anerkennung eigenständiger Leistung möglich**

- Freiwilliges selbstgewähltes Projekt zu Themen der TI-2
 - Literaturstudie zu Vertiefungen/Anwendungen theoretischer Konzepte
 - Projekt wird mit bis zu 10% auf die Klausurpunkte angerechnet
 - Kriterien: Originalität, Schwierigkeitsgrad, Tiefe, Textqualität, ..
 - Risiko und Chance zugleich – es gibt keine Garantien
- **Maximal ein Projekt pro Student** (einzeln oder in Kleingruppen)
 - Projektantrag (ca 4-6 Zeilen) muß von uns “genehmigt” werden
 - Deliverable: 4-6 seitiges pdf Dokument (nur elektronische Abgabe)
 - Deadline: 3 Wochen nach Genehmigung