

Theoretische Informatik II

Sommersemester 2007

Christoph Kreitz / Jens Otten

Theoretische Informatik

<http://www.cs.uni-potsdam.de/ti/lehre/07-Theorie-II>



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

Marcel Goehring

Jan Schwarz

Ellen König

Jens Steinborn

Marius Schneider

Holger Trölenberg

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?*

● 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?*

DER LEHRSTOFF

● Reihenfolge und Notation folgt Leittext

- J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman: *Einführung in die Automaten-
theorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie*, Pearson 2002
- Einige ergänzende Themen sind nicht im Buch enthalten
- Vorlesungsfolien sind im Voraus auf dem Webserver erhältlich

● Lesenswerte Zusatzliteratur

- G. Vossen, K.-U. Witt: *Grundkurs Theoretische Informatik*. Vieweg 2004
- M. Sipser: *Introduction to the Theory of Computation*. PWS 1997
- A. Asteroth, C. Baier: *Theoretische Informatik*, Pearson 2002
- I. Wegener: *Theoretische Informatik*, Teubner Verlag 1993
- U. Schöning: *Theoretische Informatik - kurzgefaßt*, Spektrum-Verlag 1994
- K. Erk, L. Priese: *Theoretische Informatik*, Springer Verlag 2000
- H. Lewis, C. Papadimitriou: *Elements of the Theory of Computation*, Prentice-Hall 1998

WAS WIRD ANDERS ALS IM ERSTEN SEMESTER?

● **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

● **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

● **Wir erwarten mehr Selbständigkeit**

- Sie lernen nur, wenn Sie selbst aktiv werden
- Sie müssen eigene Methoden ausprobieren
- Sie sollten lernen im Team zusammen zu arbeiten
- Wir sind nur die Trainer: die Schritte müssen Sie selbst gehen

BEDEUTUNG DER LEHR- UND LERNFORMEN

- **Selbststudium** wird immer bedeutender
 - Eigenständige Bearbeitung verschiedener Quellen (Literatur, Web,...)
 - Trainieren durch Lösung von Beispielaufgaben im Team (!)
 - Verständnis ist wichtiger als Faktenwissen
- **Vorlesung** ist nur eine Anleitung Fr 9:15–10:45
 - Vorstellung und Illustration zentraler Konzepte und Zusammenhänge
 - Bewußt “unvollständig”: die Idee zählt mehr als das Detail
 - Nutzen Sie **Tutorium** und **Hörsaalübung** wöchentlich Mi 13:30–15:00
- **Übungen** helfen, selbst aktiv zu werden
 - Kurzquiz als Selbsttest und Klärung von Fragen
 - Eigenständiges Lösen von Aufgaben unter Anleitung
 - Bearbeitung von Hausaufgaben gibt Feedback & Korrektur
- **Sprechstunden** werden viel zu wenig genutzt
 - Optimierung des individuellen Lernstils ... auch für bessere Studenten
 - Klärung von Schwierigkeiten ... aber nicht Lösung der Hausaufgaben

LEISTUNGSERFASSUNG HAT NEUE OPTION

- **Eine Klausur entscheidet über die Note**

- Hauptklausur 30. Juli – alle (Papier-)Unterlagen erlaubt
- Zulassung zur Klausur: 50% der Punkte in den Hausaufgaben
Quiz zählen als Bonuspunkte

Gruppenarbeit (bis 4 Studenten) ist dringend zu empfehlen

- **Anerkennung eigenständiger Leistungen möglich**

- Freiwilliges selbstgewähltes Projekt zu Themen der TI-2
 - Literaturstudien 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