

Und nun ...

Automatentheorie und ihre Anwendungen

Einführung

Thomas Schneider

15. April 2015

1 Organisatorisches

2 Themenüberblick

Organisatorisches

- **Zeit und Ort:**

Neu: Di. 12:15–13:45 GW1 HS H1000 V + Ü (am 21.4. nur V)
Mi. 8:30–10:00 GW1 HS H1000 V

- **Vortragender:**

Dr. Thomas Schneider
AG „Theorie der künstlichen Intelligenz“
Cartesium, Raum 2.56
Tel. (218) 64432
tschneider@informatik.uni-bremen.de

- **Position im Curriculum:**

Informatik: Master-Ergänzung,
Modul „Spezielle Themen der Theoretischen Informatik“
Mathematik: Ergänzungsfach

Organisatorisches

- **Form:**

K4 (pro Woche 3V, 1Ü)
Fragen und Diskussion **jederzeit erwünscht.**

- **Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse aus Theoret. Informatik 1 hilfreich,
aber nicht erforderlich

- **Folien, Aufgabenblätter und später Literaturangaben:**

tinyurl.com/ss2015-automaten

- Bitte tragt euch auch in StudIP für die Veranstaltung ein.
- Folien werden online gestellt, enthalten aber nicht alle Details. (Beweise, Beispiele etc. von der Tafel bitte mitschreiben.)

- **Mündliche Prüfung**
oder
- **Übungen + Fachgespräch:**
 - zweiwöchentliche Übungsserien
 - Bearbeitung und Abgabe in Kleingruppen (2–3 Pers.), Korrektur zur darauffolgenden Woche
 - Präsentation der Lösungen durch euch
 - Erste Übung und Abgabe am 27. 4.

1 Organisatorisches

2 Themenüberblick

Teil 1: Endliche Automaten auf endlichen Wörtern

- Grundbegriffe: (nicht)deterministische EA
- Determinisierung
- ▶ *Anwendung: Textsuche*
- Abschlusseigenschaften
- Reguläre Ausdrücke und der Satz von Kleene
- ▶ *Anwendungen: Patternsuche, Textersetzung*
- Satz von Myhill-Nerode
- Pumping-Lemma für reguläre Sprachen
- Entscheidungsprobleme

Teil 2: Endliche Automaten auf endlichen Bäumen

- Grundbegriffe: Bottom-up-Baumautomaten
- Determinisierung
- ▶ *Anwendung: Termersetzungssysteme*
- Pumping-Lemma für reguläre Baumsprachen
- Abschlusseigenschaften regulärer Baumsprachen
- Top-down-Baumautomaten
- Entscheidungsprobleme
- ▶ *Anwendung: XML*
 - ▶ *Vernetzung von Kenntnissen über Baumautomaten und reguläre Ausdrücke*

Teil 3: Endliche Automaten auf unendlichen Wörtern

- Grundbegriffe: Büchi-Automaten
- Abschlusseigenschaften
- Charakterisierung mittels regulärer Sprachen
- ▶ Determinisierung
 - Deterministische Büchi-Automaten
 - Müller-, Rabin- und Streett-Automaten
 - ▶ Safra's Tricks

- Entscheidungsprobleme
- ▶ *Anwendung: Verifikation und (Temporal-)Logik*

Teil 4: Endliche Automaten auf unendlichen Bäumen

- Grundbegriffe
- Zusammenhang zwischen den Baumautomatenmodellen
- ▶ Komplementierung: Reduktion zu Paritätsspielen

- *Anwendung: Verifikation und (Temporal-)Logik*