

universität freiburg

Theoretische Informatik

1. Motivation und Organisation

Version 15.04.2024
Sommersemester 2024

Technische Fakultät
Christian Schindelhauer
Sneha Mohanty



universität freiburg

Motivation

Organisation



Inhalt

Kapitel

Endliche Automaten und Formale Sprachen

Berechenbarkeitstheorie

Komplexitätstheorie

Endliche Automaten & Formale Sprachen

- Endliche Automaten
- Reguläre Ausdrücke
- Grammatik einer Sprache

Kann man alles berechnen?

Mit genügend Rechenpower

Super-Computer im Kernforschungszentrum Jülich

Foto: Forschungszentrum Jülich

Berechenbarkeitstheorie

Die Natur der Berechenbarkeit

©Diarmuid Pigott 1995-2006

Braucht man spezialisierte Programmiersprachen?

Berechenbarkeitstheorie

Was berechnet ein Programm?

Kann man jedes Programm verstehen?

Komplexitätstheorie

Computational Complexity

Was ist schwieriger?

- Sudoku
- Addition
- Multiplikation
- Kreuzworträtsel
- Schach
- Sokoban
- Puzzle

Komplexitätstheorie

Faktorisierung

- Kann ein Computer die Faktorisierung einer 2048-bit-stelligen Zahl berechnen?
 - $21 = 3 \cdot 7$
 - 1550718023426858411939045357408162518944995658701301498741840434323624156991662448924928604539423704218259625084670612728295945606648068754226718287228563702247078899247799744623747168076577408561358047013563216822678897697342875784836434244544533686002410561783035200256160877918025139595421394731880290265638411165707034079273583386815691574867342683254451752847925803746540139360927206740146918604087491610892197965552479099182290886322145950668043629190449667938192462995359691999867630594113049370496284273633488878913506737772202416831491789637447539042431916460143554268436714152067754936650893768552718818547
= ? · ? · ? · ? ... ?
- Wie schwierig ist es zu entscheiden, ob das eine Primzahl ist?
- Wie schwierig ist es, Koffer in einen Kofferraum zu packen?

universität freiburg

Wer, Wie, Was?

Organisation



Organisation

Vorlesungen, Übungen, Webseite und ILIAS

- **Vorlesungen**

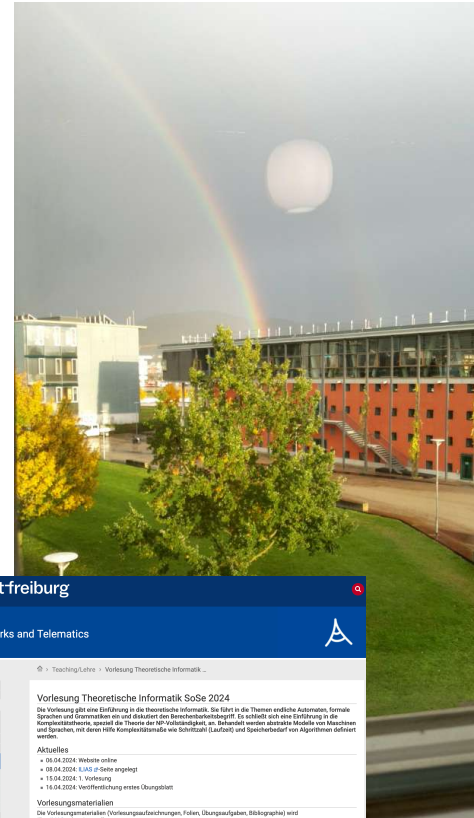
- Montag, 16:15-18:00 Uhr,
Hörsaal 101-00-026

- **Übungen**

- Mittwoch-Freitag **ab dem 25.04.2024**

- **Web-Seite**

- <https://cone.informatik.uni-freiburg.de/tea/theoretische-informatik-lecture-2024-1>



- **ILIAS**

- https://ilias.uni-freiburg.de/goto.php?target=crs_3440543&client_id=unifreiburg
- Folien
- Übungen
- Forum
- Abgaben
- Vorlesungsaufzeichnungen

Übungen

Einteilung und Zeiten

Einteilung der Übungsgruppen

- für die Einteilung in die Übungsgruppen tragen Sie sich in ILIAS in eine der gewünschten Übungen ein
 - https://ilias.uni-freiburg.de/goto.php?target=crs_3440543&client_id=unifreiburg
 - **bis zum 17.04.2024, 12 Uhr**
- **Verteilung auf die Übungsgruppen**
 - in der ersten Vorlesungswoche
 - Ergebnis in ILIAS

Übungsgruppen

- 1. Gruppe Mittwoch 8-10 Uhr, 051-00-006, **Christoph Ullinger**
- 2. Gruppe: Mittwoch 8-10 Uhr, 106-00-007, **Julian Schur**
- 3. Gruppe: Donnerstag 8-10 Uhr, 051-00-031, **Sebastian Friedrich**
- 4. Gruppe: Donnerstag 16-18 Uhr, 051-00-006, **Hans Albert**
- 5. Gruppe: Donnerstag 16-18 Uhr, 051-00-034, **Ahmet Ercem Bulut** (englisch)
- 6. Gruppe: Freitag 8-10 Uhr, 101-01-016/18, **Sebastian Friedrich**

Übungen

Ablauf und Studienleistung

Ablauf der Übung

- **Übungsaufgaben**
 - auf ILIAS veröffentlicht
 - ab Dienstag Abend
- **Sie bearbeiten die Übung in Abgabegruppen**
 - bis zu drei Studenten
 - Gruppenzusammenstellung (auch) durch Tutor
- **Übungsabgabe**
 - online über ILIAS als PDF
 - Auf jedes Blatt Namen und Matrikelnummern aller Gruppenteilnehmer
 - **bis Montag 16 Uhr**

- **In der Übung**

- Studys stellen ihre Lösung vor (Extrapunkte)
- Tutor moderiert und korrigiert

Studienleistung

- **Notwendig für Bachelorstudenten Informatik**
 - Melden Sie sich für die Studienleistung über das Campus-System an
- **Studienleistung wird erreicht mit**
 - $\geq 50\%$ aller Punkte (über alle Übungsblätter)
 - Tutoren können Extrapunkte und Extrablätter vergeben
 - z.B. nach Lösungsvortrag

Prüfung

Termin und Organisation

Schriftliche Prüfung

- voraussichtlich am **07.08.2024**, um **9:00 Uhr**
- 90 Minuten, ein eigenhändig handgeschriebenes A4 Blatt erlaubt
- Aufgaben/Lösungen auf Englisch und Deutsch

Registrierung

- online über das Campus-System
- rechtzeitige **zusätzliche** Anmeldung nicht vergessen!

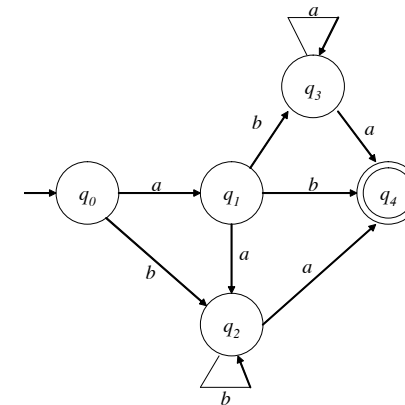
Falls Sie durchfallen

- oder vergessen sich anzumelden
- Prüfung wird jedes Semester angeboten

Aufgabe 4

Konvertieren Sie den gegebenen NFA in einen GNFA und geben Sie den regulären Ausdruck der Sprache an, die der NFA akzeptiert.

Tipp: Reduzieren Sie schrittweise die Anzahl der Zustände.



Medien

Folien, Videos, Diskussion

Folien

- als PDF vor der Vorlesung auf **ILIAS**
- mit und ohne Annotationen

Vorlesungsaufzeichnung



- am selben Tag nach der Vorlesung auf ILIAS

Literatur


- zwei Lehrbücher

Forum



- auf **ILIAS** für Diskussion und Organisation

 **Theoretische Informatik (SoSe 2024)** 







Vorlesung zur Einführung in endliche Automaten, formale Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie

Inhalt | Info | Einstellungen | Mitglieder | Lernfortschritt | ... 

[Zeigen](#) | [Verwalten](#) | [Sortieren](#)

Neues Objekt hinzufügen  

Inhalt

-  **Aufzeichnungen** 
Vorlesungsaufzeichnungen im mp4-Format
-  **Folien** 
Vorlesungsfolien zur Vorlesung
-  **Forum Theoretische Informatik** 
Fragen und Diskussionspunkte zur Vorlesung, Übung und den Themen der Veranstaltung
Beiträge (Ungelesen): 1 (0)
Letzter Beitrag: Liebe Studys, willkommen im Forum. ... von Christian Schindelbauer (cc675@uni-freiburg.de) 8. Apr. 2024, 15:05

Literatur



Vorlesungsbuch

Textbook

Vorlesungsbuch

- Michael Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, 1997
- Nicht notwendig für erfolgreiche Teilnahme
 - Foliensätze auf der Web-Site
 - zum Nachlesen

Mehr Literatur

Theoretische Informatik

- Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman, Addison Wesley, 2001
 - (auch übersetzt: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexität, ... , Pearson Studium, 2002)
- Computers and Intractability - A Guide to the Theory of NP-Completeness, Michael R. Garey, David S. Johnson, W.H. Freeman & Company, 1997
- Theoretische Informatik, Christel Baier, Alexander Aseroth, Pearson Studium, 2002

Literatur

Berechenbarkeit & Komplexitätstheorie

- Theoretische Informatik - Eine algorithmenorientierte Einführung,
 - Ingo Wegener, Teubner, 1993
- The Theory of Computation
 - Bernard M. Moret, Pearson Education, 1998
- Computational Complexity
 - Christos H. Papadimitriou, Addison-Wesley, 1994
- Theoretische Informatik - kurzgefasst
 - Uwe Schöning, Spektrum, akad. Verlag, Heidelberg, 1997
- Elements of the Theory of Computation
 - Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Prentice Hall, 1998
- Theory of Computing - A Gentle Introduction
 - Efim Kinber, Carl Smith, Prentice Hall, 2001

Knuths Buch

8 Bände über Informatik

- The Art of Computer Programming (Vol.1-3)
 - Donald Knuth, Addison Wesley 1997/1998
 - 1: Fundamental Algorithms
 - 2: Seminumerical Algorithms
 - 3: Sorting and Searching

Theoretische Informatik

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Christian Schindelhauer

Theoretische Informatik und Telematik

Institut für Informatik

Technische Fakultät

[schindel\(at\)tf.uni-freiburg.de](mailto:schindel(at)tf.uni-freiburg.de)

Sneha Mohanty

Theoretische Informatik und Telematik

Institut für Informatik

Technische Fakultät

[mohanty\(at\)informatik.uni-freiburg.de](mailto:mohanty(at)informatik.uni-freiburg.de)