



Vorlesungsinhalt

- Semester:** Sommersemester 2002
- Vorlesung:** Einführung in die Informatik IV (4+3)
(mit Übungen)
- Dozent:** Prof. Dr. Ernst W. Mayr
- Texte:** ALFRED V. AHO, JOHN E. HOPCROFT, JEFFREY D. ULLMAN:
The design and analysis of computer algorithms.
Addison-Wesley Publishing Company, Reading (MA), 1976
- MANFRED BROY:
Informatik: eine grundlegende Einführung - Teil 4
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1996
- GERHARD GOOS:
Vorlesungen über Informatik, Bd. 3
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1997
- JOHN E. HOPCROFT, JEFFREY D. ULLMAN:
Introduction to automata theory, languages, and computation.
Addison-Wesley Publishing Company, Reading (MA), 1979
- UWE SCHÖNING:
Theoretische Informatik — kurzgefasst.
Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg-Berlin, 1997
- KARIN ERK, LUTZ PRIESE:
Theoretische Informatik: Eine umfassende Einführung.
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2000
- THOMAS H. CORMEN, CHARLES E. LEISERSON, RONALD L. RIVEST:
Introduction to algorithms.
McGraw-Hill Book Company, New York-St. Louis-San Francisco-
Montreal-Toronto, 1990
- THOMAS OTTMANN, PETER WIDMAYER:
Algorithmen und Datenstrukturen.
B.I., Mannheim-Leipzig-Wien-Zürich, 1993
- VOLKER HEUN:
Grundlegende Algorithmen.
Vieweg, 2000
- INGO WEGENER:
Theoretische Informatik.
B.G. Teubner, Stuttgart, 1993

Vorlesungsinhalt:

I. Administrativa

II. Formale Sprachen und Automaten

1. Beispiele
2. Chomsky-Hierarchie
 - 2.1 Phrasenstrukturgrammatik, Chomsky-Grammatik
 - 2.2 Chomsky-Hierarchie
 - 2.3 Wortproblem
 - 2.4 Ableitungsgraph, Ableitungsbaum
3. Reguläre Sprachen
 - 3.1 Deterministische endliche Automaten
 - 3.2 Nichtdeterministische endliche Automaten
 - 3.3 Endliche Automaten mit ϵ -Übergängen
 - 3.4 Entfernen von ϵ -Übergängen
 - 3.5 Äquivalenz von NEA zu DEA
 - 3.6 Endliche Automaten und reguläre Sprachen
 - 3.7 Reguläre Ausdrücke
 - 3.8 Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen
 - 3.9 Konstruktion minimaler endlicher Automaten
 - 3.10 Entscheidbarkeit
4. Kontextfreie Sprachen
 - 4.1 Grundlagen und Beispiel
 - 4.2 Chomsky-Normalform
 - 4.3 Cocke-Kasami-Younger Algorithmus
 - 4.4 Pumping Lemma, Ogden's Lemma
 - 4.5 Algorithmen für kontextfreie Grammatiken/Sprachen
 - 4.6 Greibach-Normalform
 - 4.7 Kellerautomaten
 - 4.8 Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen
 - 4.9 Deterministische Kellerautomaten
5. Kontextsensitive und Chomsky-0-Sprachen
 - 5.1 Turingmaschinen
 - 5.2 Linear beschränkte Automaten
 - 5.3 Chomsky-0-Sprachen

III. Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit

1. Einleitung und Beispiele
2. Berechenbarkeitsbegriffe, Churchsche These
 - 2.1 Turing-Berechenbarkeit
 - 2.2 while-Programme
 - 2.3 goto-Programme
 - 2.4 Primitiv-rekursive Funktionen und LOOP-Programme
 - 2.5 μ -rekursive Funktionen
3. Entscheidbarkeit, Halteproblem
 - 3.1 Charakteristische Funktionen
 - 3.2 Entscheidbarkeit
 - 3.3 Aufzählbarkeit
 - 3.4 Gödelisierung von Turing-Maschinen
 - 3.5 Unentscheidbarkeit
 - 3.6 Anwendung auf kontextfreie Sprachen
 - 3.7 Das Post'sche Korrespondenzproblem (PCP)

IV. Fundamentale Datenstrukturen und Algorithmen

1. Hashing
 - 1.1 Grundlagen
 - 1.2 Geschlossene Hashverfahren
 - 1.3 Offenes Hashing
 - 1.4 Hashfunktionen
 - 1.5 Universelle Hashfunktionen
 - 1.6 Kollisionsauflösung
2. Sortieren
 - 2.1 Heapsort
 - 2.2 Untere Schranken
3. Suchbäume
 - 3.1 Grundlagen
 - 3.2 Natürliche binäre Suchbäume
 - 3.3 Balancierte Bäume, AVL-Bäume
 - 3.4 Vorrangwarteschlangen, Binomial Queues
 - 3.5 Kürzeste Pfade, Dijkstra's Algorithmus
 - 3.6 Minimale Spannbäume, Kruskal's Algorithmus

- 4. NP-vollständige Probleme
 - 4.1 Grundlagen
 - 4.2 Reduktionen, Beispiele