



Vorlesungsinhalt

Semester:	Wintersemester 2001/02
Vorlesung:	Komplexitätstheorie (4+2) (mit Übungen)
Dozent:	Prof. Dr. Ernst W. Mayr
Texte:	J.L. Balcázar, J. Díaz, J. Gabarró: “Structural Complexity I” EATCS Monographs on Theoretical Computer Science Band 11 Springer-Verlag 1988 J.L. Balcázar, J. Díaz, J. Gabarró: “Structural Complexity II” EATCS Monographs on Theoretical Computer Science Band 22 Springer-Verlag 1990 K. Rüdiger Reischuk: “Einführung in die Komplexitätstheorie” B.G. Teubner-Verlag 1990 Christos H. Papadimitriou: “Computational Complexity” Addison-Wesley Publishing Company 1994 Giorgio Ausiello, Pierluigi Crescenzi, Giorgio Gambosi, Viggo Kann, Alberto Marchetti-Spaccamela, Marco Protasi: “Complexity and approximation — Combinatorial optimization problems and their approximability properties” Springer-Verlag 1999

Vorlesungsinhalt:

I. Grundlagen und Maschinenmodelle

1. Motivation, Ziele
2. Grundbegriffe
3. Boolesche Formeln
4. Endliche Automaten
5. Turing-Maschinen
6. Nicht-deterministische und alternierende Turing-Maschinen

7. Orakelmaschinen
8. Registermaschinen

II. Komplexitätsmaße

1. Einleitung
2. Laufzeit und Platzbedarf von Turing-Maschinen
3. Lineare Bandkompression
4. Linearer Speedup, Bandsimulation
5. Zeit- und Platzkonstruierbarkeit
6. Komplexitätsklassen; Satz von Savitch; Time and Space
7. Platz- und Zeithierarchien
8. Induktives Zählen

III. Wichtige Komplexitätsklassen

1. Einleitung
2. Beispiele
3. Berechnung von Funktionen und Inversen
4. Polynomielle many-one-Reduzierbarkeit
5. Natürliche NP-vollständige Sprachen
6. Natürliche PSPACE-vollständige Probleme
7. Padding und Translation
8. Platzbeschränkte many-one Reduktionen

IV. Zeitbeschränkte Turing-Reduzierbarkeit

1. Einleitung
2. Polynomialzeit-Turing-Reduzierbarkeit, relativierte Komplexitätsklassen
3. Tally-Sprachen, dünne Mengen in NP
4. SN-Reduzierbarkeit
5. Selbstreduzierbarkeit

V. Nicht-uniforme Komplexität

1. Einleitung
2. Advice-Klassen
3. Boolesche Schaltkreise

4. Boolesche Schaltkreise und Turing-Maschinen
5. Polynomieller Advice
6. Logarithmischer Advice
7. Obere Schranken für die Schaltkreisgröße
8. Untere Schranken für die Schaltkreisgröße

VI. Probabilistische (randomisierte) Algorithmen

1. Einleitung
2. Probabilistische Turing-Maschinen
3. Polynomielle probabilistische Zeit
4. Beschränkte Fehlerwahrscheinlichkeit
5. Schaltkreise für BPP
6. Zero Error Probability

VII. Die Polynomialzeithierarchie

1. Einleitung
2. Definitionen und Eigenschaften
3. Charakterisierung der PH
4. BPP und die PH

VIII. Uniforme Diagonalisierung

1. Einleitung
2. Präsentierbarkeit, die Gap-Sprache
3. Uniforme Diagonalisierung
4. Anwendungen