

Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski  
Dr. Sabine Kuske  
Studiengang Informatik  
Linzer Str. 9a  
OAS 3001, 3005  
Tel.: 2956, 2335, 3697 (Skr.), Fax: 4322  
{kreo,kuske}@informatik.uni-bremen.de  
www.informatik.uni-bremen.de/theorie

Juni 2009  
Fragenkatalog

## Theoretische Informatik 2

### Ein paar Fragen

Wie verabredet, soll am Ende der Lehrveranstaltung ein Fachgespräch stattfinden, in dem von jeder Teilnehmerin und jedem Teilnehmer gemäß Prüfungsordnung einige Fragen beantwortet werden sollen. Zu einem Fachgespräch könnt ihr einzeln oder in Gruppen bis zu drei Personen erscheinen, wobei bei einem Gruppenfachgespräch natürlich jeder einzeln befragt wird. Die folgenden Fragenkataloge sind dafür die Grundlage. Dabei geht es nicht nur darum, eine einzelne Frage beantworten zu können, sondern über die thematischen Komplexe (wie CE-S, Sortieren, Matrizenmultiplikation, Chomsky-Grammatiken, Turingmaschinen usw.) etwas zu wissen und sagen zu können. Außerdem kommt es nicht nur auf die Konzepte an (Katalog 1), sondern auch auf deren Eigenschaften (Katalog 2).

# Katalog 1: Was ist das? Wie ist es konstruiert?

## CE-S

1. CE-S-Spezifikation
2. Term
3. Werteterm
4. Bedingte Gleichung
5. Wertzuweisung
6. Substitution
7. Auswertungsschritt
8. Gleichungsanwendung
9. Berechnung einer CE-S-Spezifikation
10. Vorwärtsinterpreter für CE-S
11. Gleichwertigkeit von Termen
12. Gleichungsbeweiser für CE-S
13. Aufwand einer CE-S-Spezifikation
14. CE-S-berechenbare Funktion

## Aufwandsklassen

1. Das große  $O$
2. die Klasse  $P$
3. die Klasse  $NP$
4.  $NP$ -Vollständigkeit
5.  $P=NP$ -Problem
6. die Klasse  $PSPACE$
7. die Klasse  $NPSPACE$

## Chomsky-Grammatiken

1. Chomsky-Grammatik
2. Produktion
3. Anwendung einer Produktion
4. direkte Ableitung
5. Ableitung
6. von einer Chomsky-Grammatik erzeugte Sprache
7. Typ-3-Grammatik
8. Typ-2-Grammatik
9. Typ-1-Grammatik
10. Typ-0-Grammatik
11. monotone Grammatik
12. kontextfreie Grammatik
13. rechtslineare Grammatik

## 14. reguläre Grammatik

### Entscheidbarkeit

1. Wortproblem
2. Cocke-Kasami-Younger-Verfahren
3. Leerheitsproblem
4. Durchschnittsleerheitsproblem
5. Postsches Korrespondenzproblem
6. entscheidbares Problem
7. semi-entscheidbare Sprache

### Turingmaschinen

1. Turingmaschine
2. Konfiguration
3. erkannte Sprache
4. deterministische Turingmaschine
5. Turing-berechenbare Funktion
6. Churchsche These

## Katalog 2: Was gilt? Was nicht? Warum?

### Aufwand

1. Das Sortierproblem liegt in  $O(n)$ .
2. Das Sortierproblem liegt in  $O(n \cdot \lg n)$ .
3. Das Sortierproblem liegt in  $O(n^2)$ .
4.  $O(\lg n) \subseteq O(n) \subseteq O(n^2) \subseteq O(n^3) \subseteq \dots \subseteq O(2^n)$ .
5.  $P \subseteq NP$ .
6.  $NP \subseteq P$ .
7.  $P \subseteq PSPACE$ .
8.  $PSPACE \subseteq P$ .
9.  $PSPACE \subseteq NPSPACE$ .
10.  $NPSPACE \subseteq PSPACE$ .
11.  $NP \subseteq NPSPACE$ .
12.  $NPSPACE \subseteq NP$ .
13. Das Wortproblem für monotone Grammatiken ist in  $NPSPACE$ .
14.  $SAT$  ist  $NP$ -vollständig.
15.  $SAT$  ist in polynomieller Zeit lösbar.
16. Matrizenmultiplikation ist  $NP$ -vollständig.

## **Entscheidbarkeit**

1. Das Wortproblem für kontextfreie Grammatiken ist in kubischer Zeit lösbar.
2. Das Wortproblem für Chomsky-Grammatiken ist entscheidbar.
3. Das Wortproblem ist für monotone Sprachen entscheidbar.
4. Das Wortproblem ist für kontextfreie Sprachen nicht entscheidbar.
5. Das Leerheitsproblem ist für kontextfreie Sprachen entscheidbar.
6. Die Leerheit des Durchschnitts zweier kontextfreier Sprachen ist entscheidbar.
7. Die Leerheit des Durchschnitts zweier regulärer Sprachen ist entscheidbar.
8. Das Postsche Korrespondenzproblem ist entscheidbar.

## **Turingmaschinen**

1. Nichtdeterministische Turingmaschinen sind mächtiger als deterministische.
2. Jede Turing-berechenbare Funktion ist CE-S-berechenbar und umgekehrt.
3. Turingmaschinen erkennen Typ-0-Sprachen.
4. Das Postsche Korrespondenzproblem ist Turing-berechenbar.
5.  $3SAT$  ist Turing-berechenbar.