

# F3 – Berechenbarkeit und Komplexität

## Aufgabenzettel 6: kontextsensitive Sprachen und linear beschränkte Automaten

Besprechung in der Zeit vom 3.12. zum 7.12.2001.

### Präsenzaufgabe 6:

- Worin unterscheiden sich linear beschränkte Automaten und Turing-Maschinen?
- Ist jede kontextfreie Sprache von einem LBA erkennbar?
- Ist jede kontextsensitive Sprache von einem LBA erkennbar?

### Übungsaufgabe 6.1:

- (a) Zeigen Sie, daß die Menge der totalen, monoton wachsenden Funktionen

$$\mathcal{F}_{\geq} = \{f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \mid \text{Def}(f) = \mathbb{N} \wedge \forall x, y \in \mathbb{N}. y > x \rightarrow f(y) \geq f(x)\}$$

nicht abzählbar ist. (Tip: Verwenden Sie einen Diagonalbeweis!) (3 Pkt.)

- (b) Ändert die Zusatzvoraussetzung der Berechenbarkeit der zu numerierenden Funktionen in (a) etwas an der Überabzählbarkeit? Anders ausgedrückt: Ist die Menge der totalen, monoton wachsenden, berechenbaren Funktionen  $\mathcal{R}_{\geq}$  abzählbar? Begründen Sie Ihre Vermutung! (2 Pkt.)

|     |
|-----|
|     |
| von |
| 5   |

### Übungsaufgabe 6.2:

- (a) Welche der folgenden Sprachen sind kontextsensitiv? Geben Sie jeweils eine kurze Begründung Ihrer Aussage an! (6 Pkt.)

1.  $\{ww \mid w \in \{a, b\}^+\}$ ,
2.  $\{a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}\}$ ,
3.  $\overline{L_d}$ ,
4.  $H$ .

- (b) Beschreiben Sie die Funktionsweise einer kontextsensitiven Grammatik zu einer der in (a) angegebenen Sprachen. Verwenden Sie ggf. die Idee zur Konstruktion einer kontextsensitiven Grammatik zu  $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a = |w|_b = |w|_c\}$  aus der Musterlösung zu Aufgabe 5.2! (3 Pkt.)

|     |
|-----|
|     |
| von |
| 9   |

Bisher erreichbare Punktzahl:

|    |
|----|
| 74 |
|----|