

Theoretische Informatik 1

Blatt 8

Abgabe: bis **07.12.2015 um 14 Uhr**

Besprechung: KW 50

1. ($2 \times 15 = 30$ Punkte) Gegeben seien folgende Sprachen L_1 und L_2 :

$$L_1 = \{xy \mid x, y \in \{a, b\}^*, x \neq y\}$$

$$L_2 = \{xcy \mid x, y \in \{a, b\}^*, x \neq y\}$$

- a) Zeige, dass der Index von \simeq_{L_1} zwei ist. Gib die Äquivalenzklassen an.
 b) Zeige, dass der Index von \simeq_{L_2} unendlich ist.

2. (20 Punkte) Zeige, dass minimale NEAs nicht eindeutig bestimmt sind. Gib dazu eine erkennbare Sprache L und zwei verschiedene NEAs $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2$ an, für die Folgendes gilt.

- $L(\mathcal{A}_1) = L(\mathcal{A}_2) = L$.
- $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2$ haben die gleiche Anzahl von Zuständen und unterscheiden sich nicht nur durch verschiedene Zustandsnamen.
- Es gibt keinen NEA mit weniger Zuständen, der L erkennt (begründe).

(Hinweis: Zwei Zustände sind ausreichend.)

3. Welche der folgende Tupel $G_i = (N, \Sigma, P, S)$ mit $\Sigma = \{a, b\}$ definieren eine Grammatik? Was ist deren maximaler Chomsky-Typ?

$$G_1 = (\{S, A\}, \quad \Sigma, \{\varepsilon \rightarrow b, S \rightarrow Ab\}, \quad S)$$

$$G_2 = (\{S\}, \quad \Sigma, \{S \rightarrow aSb, S \rightarrow \varepsilon\}, \quad S)$$

$$G_3 = (\{S, X, Y\}, \quad \Sigma, \{XY \rightarrow Y, S \rightarrow aYb, S \rightarrow XY, Y \rightarrow a\}, \quad S)$$

$$G_4 = (\{S, X, Y\}, \quad \Sigma, \{S \rightarrow aY, X \rightarrow a, Y \rightarrow bS, Y \rightarrow b, Y \rightarrow bX\}, \quad S)$$

$$G_5 = (\{S, X, Y, Z\}, \quad \Sigma, \{X \rightarrow b, Y \rightarrow aYYb, aY \rightarrow aZ, ZY \rightarrow ZX, S \rightarrow Y, Z \rightarrow a\}, \quad S)$$

4. Gib für die folgenden Sprachen L eine Grammatik G mit $L(G) = L$ an.

- a) G vom Typ 3 für: $\{aa\} \cdot \{b^n \mid n \geq 0, n \text{ ist durch } 3 \text{ teilbar}\}$
 b) G vom Typ 2 für: $\{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, k = i + j\}$
 c) G vom Typ 2 für: $\{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R\}$

Hinweis: w^R bezeichnet das Spiegelwort, definiert auf Blatt 3.