

1. Übungsblatt zu Theoretische Grundlagen der Informatik im WS 2015/16

<http://algo2.iti.kit.edu/TGI2015.php>
{sanders,huebschle,t.maier}@kit.edu

Aufgabe 1 (Formale Sprachen, 1 + 2 + 2 Punkte)

- Beschreiben Sie die kleinsche Hülle von $L_1 = ab$ in mathematischer Schreibweise (kein Punkt-Punkt-Punkt).
- Beschreiben Sie den Test, ob die Zeichen innerhalb einer Eingabe über dem Alphabet $\{a, b, c, d\}$ sortiert sind, als Entscheidungsproblem einer formellen Sprache ($a < b < c < d$).
- Zeigen Sie, dass auf der Menge der Sprachen das Produkt zweier Sprachen eine assoziative Operation ist. Hat diese Operation ein neutrales Element (Einselement)? Hat sie ein Nullelement? (Ein Nullelement n erfüllt $nx = n = xn$.)

Aufgabe 2 (Chomsky-3-Grammatiken, 4 + 4 Punkte)

- Erstellen Sie je eine Chomsky-3-Grammatik für die folgenden formalen Sprachen über dem Terminalalphabet $\Sigma = \{a, b, n\}$ (Ihre Grammatiken sollten nicht mehr als 8 Variablen aufweisen).

(a) $L(G_1) = \{\text{alle Wörter, die ab enthalten}\}$

(b) $L(G_2) = \{a, b\}^5$ **hier stand ursprünglich $\{\{a, b\}^5\}$, wir bitten dies zu entschuldigen**

(c) $L(G_3) = L(G_1)^c = \{\text{alle Wörter, die **nicht** ab enthalten}\}$

(d) $L(G_4) = \{\text{Alle Teilworte des Worts banana}\}$

- Geben Sie für die folgenden Grammatiken äquivalente Chomsky-3-Grammatiken an.

(a) $G_5 = (\{S, A, B, C\}, \Sigma, P_5, S)$

(b) $G_6 = (\{S, A, B, C\}, \Sigma, P_6, S)$

$$P_5 = \{S \rightarrow B \mid AB \mid BC,$$

$$A \rightarrow a \mid Aa,$$

$$B \rightarrow b \mid BB,$$

$$C \rightarrow nAC \mid \varepsilon\}$$

$$P_6 = \{S \rightarrow A \mid B \mid C,$$

$$A \rightarrow AB \mid a,$$

$$B \rightarrow BC \mid b,$$

$$C \rightarrow CC \mid n \mid \varepsilon\}$$

Aufgabe 3 (Induktion über Ableitungsschritte, 2 + 5 Punkte)

$$G_7 = (\{S, A\}, \{a, b\}, P_7, S)$$

$$P_7 = \{S \rightarrow A,$$

$$A \rightarrow aAb \mid bAa \mid AA \mid a \mid \varepsilon\}$$

- Geben Sie 3 unterschiedliche Ableitungswege für das Wort $aaaabbaab$ an.
- Beweisen Sie induktiv, dass alle Worte der Sprache $L(G_7)$ mindestens so viele as wie bs enthalten.

Ausgabe: Mittwoch, 21.10.2015

Abgabe: Freitag, 30.10.2015, 12:30 im Briefkasten im Untergeschoss von Gebäude 50.34