

Abgabe bis spätestens am *Dienstag*, 15.05.2018,

- (vor der Vorlesung) im HG II, HS 3, oder
- in die Briefkästen im Durchgangsfur, der die 1. Etage der OH 12 mit dem Erdgeschoss der OH 14 verbindet.

Beachten Sie die Schließzeiten der Gebäude!

Ansonsten gelten die Hinweise von Blatt 1.

Aufgabe 4.1 [Pumping-Lemma]

6 Punkte

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\{a, b, c\}$ nicht regulär sind.

a) $L_1 = \{cucv \mid u, v \in \{a, b\}^*, |u| = |v|\}$ (3 Punkte)

b) $L_2 = \{ua^i \mid u \in \{a, b, c\}^*, i \in \mathbb{N}_0, \#_a(u) = i\}$ (3 Punkte)

Aufgabe 4.2 [Zeichenkettensuche]

5 Punkte

Wir betrachten die Problemstellung MULTISEARCH aus dem Vorlesungskapitel 6. Ein Text sei gegeben als ein Wort über dem Alphabet $\{a, \dots, z\}$. Es soll überprüft werden, ob eine der Zeichenketten *minimal*, *minimieren* oder *maximal* im Text enthalten ist.

- a) Geben Sie einen NFA an, der genau dann akzeptiert, wenn eines der gesuchten Wörter im Text enthalten ist. Bezeichnen Sie dabei die Zustände des Automaten wie im Abschnitt 6.1.2 der Vorlesung („NFA zur Zeichenkettensuche: allgemein“) mit dem bisher gelesenen Präfix. (2 Punkte)
- b) Leiten Sie anschließend einen äquivalenten DFA wie in der Vorlesung beschrieben her. Die Herleitung soll direkt, wie in Abschnitt 6.1.2 der Vorlesung, erfolgen und *nicht* über die Potenzmengen-Konstruktion. Begründen Sie für mindestens eine zusätzlich eingefügte Transition die Korrektheit. (3 Punkte)

Hinweis

Der Übersicht halber müssen nicht alle Transitionen eingezeichnet werden. Nicht eingezeichnete Transitionen, die für das gleiche gelesene Zeichen in den gleichen Zustand führen, können unter Angabe einer geeigneten Transitionsfunktion $\delta(q, \sigma) = q_{pre}$, wobei q_{pre} dem Präfix des entsprechenden (Ziel-)Zustands entspricht, zusammengefasst werden.

Aufgabe 4.3 [Kontextfreie Grammatiken]

4 Punkte

Sei G die folgende kontextfreie Grammatik.

$$S \rightarrow B \mid C$$

$$B \rightarrow aBa \mid bBb \mid D$$

$$C \rightarrow cCa \mid cCb \mid D$$

$$D \rightarrow Dc \mid \varepsilon$$

- a) Beschreiben Sie die Sprache $L(G)$ in natürlicher Sprache. Begründen Sie anschließend, warum Ihre Beschreibung korrekt ist, indem Sie auf die Bedeutung der einzelnen Variablen eingehen.
(1,5 Punkte)
- b) Geben Sie einen Ableitungsbaum und eine Ableitung für das Wort $w = aabaccabaa$ über G an. Es sind keine Begründungen erforderlich.
(1,5 Punkte)
- c) Ist die Grammatik G mehrdeutig?
(1 Punkt)