Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Abteilung Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaften
Fachbereich Theoretische Informatik
Prof. Dr. Barbara König

Übungsblatt 5

Automaten und Formale Sprachen

Sommersemester 2019, Übungsleitung: Dennis Nolte, Lara Stoltenow

Abgabe[1]: Montag, 20. Mai 2019, 10:00 Uhr

Aufgabe 15: Reguläre Ausdrücke für reguläre Sprachen (7 Punkte)

Geben Sie reguläre Ausdrücke für die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ an.

(a) Die Menge aller Wörter gerader Länge. (1 P)

(b) Die Menge aller Wörter, bei denen nach dem ersten c kein b mehr folgt. (1,5 P)

(c) Die Menge aller Wörter, die *nicht* die Länge 1 haben. (1,5 P)

(d) Die Menge aller Wörter, die kein a, aber mindestens ein c enthalten. (1 P)

(e) Die Menge aller Wörter, die mit a beginnen und mit a enden. (2 P)

Hinweis: Verwenden Sie für Ihre regulären Ausdrücke *ausschließlich* die Notation, die in der Definition regulärer Ausdrücke aus der Vorlesung verwendet wurde! (Dies bedeutet u.a., dass es *keinen* Operator $^+$ gibt.)

[1] *Abgabemöglichkeiten für Ihre Lösungen:* Briefkasten neben LF 259 (Campus Duisburg) oder per Moodle `https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=15777`

Aufgabe 16: Reguläre Ausdrücke und ihre Sprachen (8 Punkte)

Sei folgender reguläre Ausdruck über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ gegeben:

$$\alpha = (ac \mid bc \mid cc)^*$$

Geben Sie für jeden der nachfolgenden regulären Ausdrücke β_i an, ob $L(\alpha) \subseteq L(\beta_i)$ und ob $L(\alpha) \supseteq L(\beta_i)$ gilt, also ob die Sprache des einen regulären Ausdruck eine Teilsprache der Sprache des anderen regulären Ausdrucks ist. Begründen Sie Ihre Antworten!

(a) $\beta_1 = (ca \mid cb \mid cc)^*$ (2 P)

(b) $\beta_2 = ((a \mid b \mid c)c)^*$ (2 P)

(c) $\beta_3 = (ac)^*(bc)^*(cc)^*$ (2 P)

(d) $\beta_4 = ((a \mid b)^*c)^*$ (2 P)

Hinweis: Für jedes Paar α, β_i müssen zwei voneinander unabhängige Eigenschaften gezeigt werden.

Aufgabe 17: Aussagen über reguläre Sprachen (5 Punkte)

Sei $\Sigma \neq \emptyset$ und sei α ein regulärer Ausdruck über Σ. Entscheiden Sie für jede der folgenden Gleichungen, ob sie für beliebige α gilt. Begründen Sie Ihre Antworten. Abgaben ohne ausreichende Begründung erhalten *keine* Punkte.

(a) $L(\emptyset)\,L(\alpha) = L(\alpha)$ (1 P)

(b) $L(\varepsilon \mid \alpha^*) = L(\alpha^*)$ (1 P)

(c) $L(\alpha\alpha^*) = L(\alpha^*) \setminus \{\varepsilon\}$ (2 P)

Entscheiden Sie (mit Begründung), ob die folgende Aussage gilt oder nicht.

(d) Wenn eine Sprache endlich ist, dann ist sie regulär. (1 P)

(Insgesamt werden für diese Übungsaufgaben **20** Punkte vergeben.)