2. Aufgabenblatt zur Vorlesung

Grundlagen der Theoretischen Informatik, SoSe 2008

(Dr. Frank Hoffmann)

Abgabe: Montag, 05. Mai 2008, vor der Vorlesung

Aufgabe 1 Einelementiges Alphabet (4 Punkte)

(a) Geben Sie einen dfa an, der genau die Sprache $L = \{1^z \mid z = 3m+5n, n, m \in \mathbb{N}\}$ akzeptiert

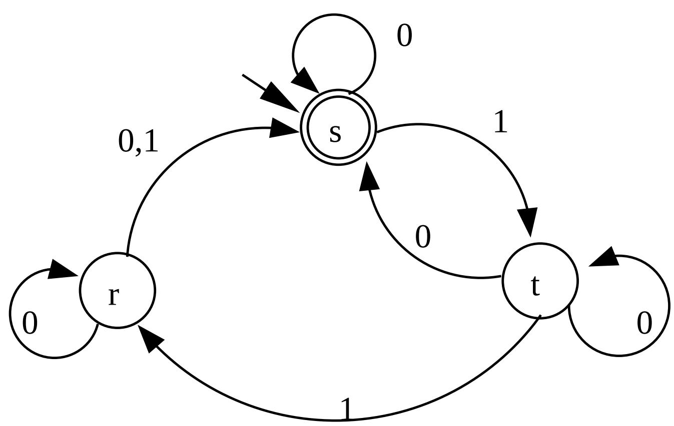
(b) Wie sehen reguläre Sprachen über einem einelementigen Alphabet aus? (Betrachten Sie dazu die entsprechenden dfa's) Geben Sie eine Charakterisierung an!

Aufgabe 2 Zustandsdiagramm nfa (6 Punkte)

Betrachten Sie das folgende Zustandsüberführungsdiagramm eines nfa.

(a) Konstruieren Sie einen äquivalenten deterministischen Automaten!

(b) Welche Sprache wird von diesem Automaten erkannt? (Regulärer Ausdruck)



Aufgabe 3 nfa versus dfa (2 Punkte)

Geben Sie einen *nichtdeterministischen* endlichen Automaten an, der alle Wörter aus $\{0, 1\}^*$ akzeptiert,die mindestens Länge 3 haben und deren drittletzter Buchstabe eine 0 ist. Der Automat soll *weniger* als 8 Zustände haben. (Vgl. Zettel 1, Aufgabe 2b)

Aufgabe 4 nfa ohne ϵ-Übergänge (2 Punkte)

Zeigen Sie: Für einen nfa mit n Zuständen und ϵ–Übergängen gibt es einen äquivalenten nfa mit nicht mehr Zuständen, der keine ϵ–Übergänge hat.

Aufgabe 5 Abschlusseigenschaften (6 Punkte)

(a) Zeigen Sie: L_1, L_2 regulär, dann sind auch $L_1^c = \Sigma^* \setminus L_1$, $L_1 \setminus L_2$ und $L_1 \cap L_2$ regulär.

(b) Zeigen Sie, daß die Klasse der dfa–Sprachen abgeschlossen gegenüber der folgenden Operation Φ ist:

$$\Phi(L) = \{x \mid x \in L \text{ und es gibt einen echten Präfix von } x\text{, der auch in } L \text{ liegt}\}$$

Aufgabe 6 Verständnisfragen (ohne Punkte aber trotzdem verpflichtend)

Diese Aufgabe sollten Sie ohne Hilfsmittel lösen können. Die Tutoren können es zwar nicht überprüfen, aber Sie sich selbst schon. :-)

Richtig oder falsch? Geben Sie kurze Begründungen:

(a) Jede Teilsprache einer regulären Sprache ist regulär.

(b) Sei k eine feste natürliche Zahl und L eine beliebige Sprache über $\Sigma = \{0, 1\}$. Dann ist $\text{Suff}_k(L) = \{v \mid v \text{ ist Suffix eines Wortes } w \in L, |v| \leq k\}$ eine reguläre Sprache.

(c) Sei C eine beliebige Menge regulärer Sprachen. Dann ist $\bigcup_{L \in C} L$ auch regulär.