Maike Buchin
Daniel Pasler
Christoph Ries

8. November 2019
Abgabe bis 12.11.19 - 12:00 Uhr
Zettelkästen IA 0

Übungen zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 19/20

Blatt 4

Aufgabe 4.1
Betrachte die Sprache

$$L = \{a^{n+1}b^m \mid n, m \geq 0 \text{ und } n + m \text{ ist ungerade}\}$$

über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$. Gib die Nerode-Äquivalenzklassen der Sprache einmal mit Hilfe eines Repräsentanten und einmal als vollständig charakterisierte Menge, sowie die zugehörigen Mengen $\mathrm{Suff}_L(\cdot)$ an. Gib weiter den Zustandsgraphen des zugehörigen Nerode-Automatens an.

Aufgabe 4.2
Gegeben sei der DFA $M = (Z, \Sigma, \delta, z_0, E)$ über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$, wobei $Z = \{z_0, \ldots, z_7\}$, $E = \{z_1, z_3, z_7\}$ und δ gegeben durch

δ	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7
0	z_4	z_0	z_4	z_2	z_2	z_0	z_3	z_5
1	z_7	z_1	z_2	z_7	z_4	z_6	z_6	z_4

.

a) Bestimme den Minimalautomaten zu M.

b) Lies aus dem Minimalautomaten die Nerode-Äquivalenzklassen von $T(M)$ ab (die Angabe eines Repräsentanten reicht).

Aufgabe 4.3

a) Zeige, dass jede endliche Sprache L regulär ist. Beschreibe dazu ein Verfahren, welches für L eine reguläre Grammatik G mit $L = L(G)$ erzeugt.

b) Sei L eine endliche Sprache. Das Pumping-Lemma sagt aus, dass ein $n \geq 1$ existiert, sodass jedes Wort $x \in L$ mit mindestens n Zeichen in drei Teile u, v, w mit $1 \leq |v| \leq |uv| \leq n$ und $uvw = x$ zerlegt werden kann und für jede Wahl von $i \geq 0$ das Wort uv^iw in L verbleibt. Bestimme alle möglichen Wahlen von n. Begründe!

— Bitte wenden! —

Aufgabe 4.4

a) Es gilt folgende Eigenschaft: Sei $M = (Z, \Sigma, \delta, z_0, E)$ ein DFA. Ist $\hat{\delta}(z, w_1) = \hat{\delta}(z, w_2)$ für $z \in Z$ und $w_1, w_2 \in \Sigma^*$, dann gilt

$$w_1 w \in T(M) \quad \Leftrightarrow \quad w_2 w \in T(M)$$

für alle $w \in \Sigma^*$.
Nutze diese Eigenschaft, um zu zeigen, dass die Sprache

$$L = \{a^i b^j c^i \mid i, j \in \mathbb{N}\}$$

nicht regulär ist, ohne das Pumping-Lemma zu verwenden.

b) Zeige mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die Sprache

$$L = \{a^l b^m \mid l \neq m\}$$

nicht regulär ist.