

Automatentheorie und ihre Anwendungen

Übungsblatt 2

Abgabe am 24. 4. zu Beginn der Übung

1. (a-e : $5 \cdot 10\% = 50\%$ f, g : bis zu $2 \cdot 10\% = 20\%$ Zusatzpunkte)
 Gib reguläre Ausdrücke an, die Daten wie z. B. 24.4.2013 beschreiben.
 - a) Beginne mit einem Ausdruck für das einfachste Format TT.MM.JJ
 (Tag, Monat, Jahr; T, M, J $\in \{0, \dots, 9\}$; führende Nullen erlaubt).

Erweitere Deinen Ausdruck schrittweise so, dass

 - b) zwei- und vierstellige Jahreszahlen erlaubt sind.
 - c) ein- und zweistellige Tages- und Monatszahlen erlaubt sind.
 - d) keine führenden Nullen bei Tag, Monat und Jahr erlaubt sind.
 - e) Monate nur die Werte 1-12 annehmen dürfen.
 (Die Werte der Tage sind hier noch egal.)
 - f)* Tage nur die Werte 1-31 annehmen dürfen und die Daten 31.1.,
 30.2., 31.2., 31.4., ..., 31.12. ausgeschlossen sind.
 - g)* das Datum 29.2. nur in Schaltjahren erlaubt ist – wenn die Jahreszahl
 durch 400 teilbar oder durch 4, aber nicht durch 100 teilbar ist.
2. ($2 \cdot 20\% = 40\%$) Zeige, dass folgende Sprachen nicht regulär sind. Ver-
 wende Pumping-Lemma für a) und den Satz von Myhill-Nerode für b).
 - a) $\{www \mid w \in \{a,b\}^*\}$
 - b) $\{a^i b^j a^k \mid k > i + j\}$
3. (10%) Zeige, dass das Universalitätsproblem für NEAs entscheidbar ist.
 Hinweis: es bietet sich eine Reduktion zum Leerheitsproblem an.
 Zusatzfrage, ohne Wertung:
 Gib eine möglichst niedrige obere Komplexitätsschranke an.
4. (ohne Wertung) Sei $\Sigma = \{f/2, g/1, a/0, b/0\}$. Gib *deterministische* endl.
 Bottom-up-Baumautomaten an, die folgende Baumsprachen erkennen.
 - a) die Menge aller Bäume mit gerader Höhe, die nicht f enthalten
 - b) die Menge aller Bäume, die a und b enthalten
 - c) die Menge aller Bäume t mit $t(\varepsilon) = f, t(1) = t(2) = g$
 - d) die Menge aller Bäume, die einen Teilbaum der Form $f(a, b)$ enthalten