

Automatentheorie und ihre Anwendungen

Übungsblatt 2

Abgabe am 19. 5. zu Beginn der Übung

1. (5 · 6 % = 30 %) Gib reguläre Ausdrücke an, die gültige Datumsangaben wie z. B. 19.5.2014 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).
 - b) Erweitere Deinen Ausdruck schrittweise so, dass
 - zwei- und vierstellige Jahreszahlen erlaubt sind,
 - ein- und zweistellige Tages- und Monatszahlen erlaubt sind,
 - keine führenden Nullen bei Tag, Monat und Jahr erlaubt sind,
 - Monate nur die Werte 1-12 annehmen dürfen (die Werte der Tage sind hier egal).
 2. (2 · 20 % = 40 %) Zeige, dass folgende Sprachen nicht regulär sind. Verwende 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.
Ohne Wertung: Finde eine möglichst niedrige obere Komplexitätsschranke.
 4. (4 · 5 % = 20 %) 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 $T = (P, t)$ mit $t(\varepsilon) = f, t(1) = t(2) = g$
 - d) die Menge aller Bäume, die einen Teilbaum der Form $f(a, b)$ enthalten
-
5. (Zusatzaufgabe: bis zu 2 · 10 % = 20 % extra) Erweitere Deinen regulären Ausdruck aus Aufgabe 1 so, dass:
 - a) Tage nur die Werte 1-31 annehmen dürfen und die Daten 31.1., 30.2., 31.2., 31.4., ..., 31.12. ausgeschlossen sind.
 - b) das Datum 29.2. nur in Schaltjahren erlaubt ist – wenn die Jahreszahl durch 400 teilbar oder durch 4, aber nicht durch 100 teilbar ist.