

# 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.