

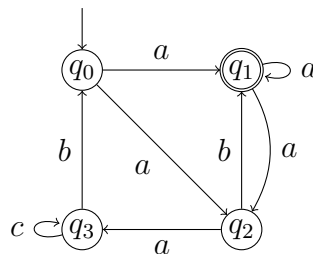
Tentamen Automaten & complexiteit

Vrije Universiteit, 26 maart 2014, 12:00–14:45

Opmerkingen. Bij dit tentamen mogen kopieën van de slides worden gebruikt, zonder handgeschreven aantekeningen. Het tekstboek van Linz en laptop mogen **niet** worden gebruikt! Dit tentamen bestaat uit 6 opgaven verdeeld over 2 pagina's. In totaal zijn 90 punten te behalen; iedere student krijgt 10 punten bonus. Succes!

1. (a) (5 ptn) Geef de minimale dfa die de taal beschrijft van strings over $\{a, b\}$ waarvan het aantal a 's in de string niet deelbaar is door drie.
(b) (5 ptn) Zet deze dfa om in een rechte-lineaire grammatica die dezelfde taal beschrijft.

2. Beschouw de nfa



- (a) (8 ptn) Zet deze nfa om in een dfa, met als toestanden deelverzamelingen van $\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$.
(Toestanden van deze dfa die niet bereikbaar zijn vanuit $\{q_0\}$ mogen worden weggelaten. Maar de trap state mag niet worden weggelaten.)
- (b) (10 ptn) Pas het minimaliseringsalgoritme voor dfa's toe op de resulterende dfa.
(Geef expliciet alle tussenliggende stappen en splitsingscriteria van de reductie van de originele dfa naar de uiteindelijke minimale dfa.)

3. $\Sigma = \{a, b, c\}$. Laat $n_a(w)$, $n_b(w)$ en $n_c(w)$ respectievelijk het aantal a 's, b 's en c 's in string w noteren.
- (a) (12 ptn) Toon aan dat de taal $L = \{w \mid n_a(w) + n_b(w) = n_c(w)\}$ niet regulier is. Gebruik hiervoor de pompstelling.
- (b) (8 ptn) Toon aan dat de taal $L = \{w \mid n_a(w) + n_b(w) = n_c(w)\}$ contextvrij is.
4. (12 ptn) Laat zien dat de contextvrije grammatica

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \mid BAa \\ B &\rightarrow b \\ A &\rightarrow cS \mid \lambda \end{aligned}$$

LL(1) is. (Geef ook de benodigde FIRST en FOLLOW verzamelingen.)

Bepaal met behulp van de parseer-tabel of *aacabb* in de bijbehorende taal zit.

5. Beschouw de Turing machine M met $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \Sigma \cup \{\square\}$, $F = \{q_2\}$ en

$$\delta(q_0, a) = \{(q_0, b, R)\} \quad \delta(q_0, a) = \{(q_1, b, R)\} \quad \delta(q_1, b) = \{(q_2, b, L)\}$$

- (a) (8 ptn) Laat zien hoe de vraag of $x \in L(M)$ reduceert naar (een instantie van) het bounded tiling probleem, en pas deze reductie toe voor twee strings: $x = aba$ en $x = baa$.
- (b) (7 ptn) Beschrijf de taal $L(M)$ en geef een onbeperkte grammatica G met $L(G) = L(M)$.
6. (15 ptn) Zij $f : \{0, 1\}^2 \rightarrow \{0, 1\}^2$ als volgt gedefinieerd:

$$\begin{aligned} f(00) &= f(10) = 01 \\ f(01) &= f(11) = 10 \end{aligned}$$

Pas het algoritme van Simon toe om een lineaire afhankelijkheid te bepalen voor de digits van $s = 10$. (Geef een mogelijk scenario.)