

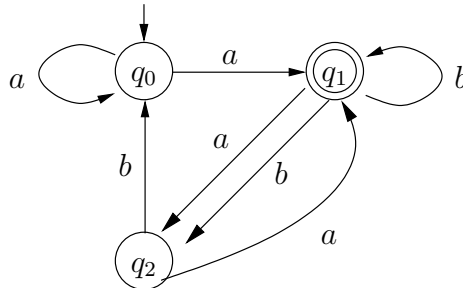
Hertentamen Automaten & Complexiteit

Vrije Universiteit, 4 juni 2013, 18:30-21:15

(Dit tentamen bestaat uit in totaal 90 punten; iedere student krijgt 10 punten bonus.)

*(Bij dit tentamen mogen kopieën van de slides worden gebruikt, zonder handgeschreven aantekeningen. Het tekstboek van Linz en laptop mogen **niet** worden gebruikt!)*

1. (a) Geef een nfa die de taal beschrijft van strings over $\{a, b\}$ waarvan het aantal a 's in de string deelbaar is door drie. (4 ptn)
- (b) Zet deze nfa om in een reguliere expressie die dezelfde taal beschrijft.
Geef alle tussenliggende stappen in deze constructie (dwz, geef de gegeneraliseerde transitiegrafen). (10 ptn)
2. Beschouw de nfa



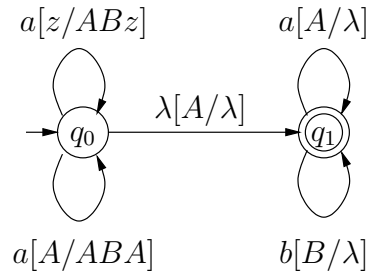
- (a) Zet deze nfa om in een dfa, met als toestanden deelverzamelingen van $\{q_0, q_1, q_2\}$.
(Toestanden van deze dfa die niet bereikbaar zijn vanuit $\{q_0\}$ mogen worden weggelaten. Maar de trap state mag niet worden weggelaten.) (8 ptn)
- (b) Pas het minimaliseringsalgoritme voor dfa's toe op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

3. Beschouw de taal $L = \{a^n b^m \mid n, m \geq 0, n \neq m\}$.

(a) Geef een nondeterministische pushdown automaat die L accepteert. (10 ptn)

(b) Is L deterministisch contextvrij? (Motiveer je antwoord.) (4 ptn)

4. Beschouw de volgende npda M (met $\Sigma = \{a, b\}$ en $\Gamma = \{z, A, B\}$ en stackstart-symbool z):



(a) Welke taal wordt door M geaccepteerd? (4 ptn)

(b) Construeer een contextvrije grammatica G met $L(G) = L(M)$.

(Zorg ervoor dat de eindtoestand altijd met een lege stack bereikt wordt, en gebruik variabelen (qcr) zoals beschreven op het college; geef ook de startvariabele.) (12 ptn)

5. Zij gegeven de volgende contextvrije grammatica G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AAA \mid BAB \mid B \mid \lambda \\ A &\rightarrow AB \mid BA \mid a \\ B &\rightarrow BA \mid b \end{aligned}$$

(a) Verwijder de λ -productie en de unit-productie, en reduceer de grammatica vervolgens naar Chomsky normaalvorm. (7 ptn)

(b) Bereken met behulp van het CYK algoritme of $ababb$ in $L(G)$ zit. (9 ptn)

6. Zij $f : \{0, 1\}^2 \rightarrow \{0, 1\}^2$ als volgt gedefinieerd:

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

Pas het algoritme van Simon toe om een lineaire afhankelijkheid te bepalen voor de digits van $s = 10$. (Geef een mogelijk scenario.) (12 ptn)