

Tentamen Formele Talen

Vrije Universiteit, 17 december 2009, 15:15-18:00

(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 de handouts, 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. (5 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. Stel dat $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ een *minimale* dfa is, die L accepteert. Beargumenteer dat dan $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, Q \setminus F)$ ook een *minimale* dfa is, die $\bar{L}$ accepteert. (8 ptn)
3. Ga met behulp van het string matching algoritme na of *baabbabab* een substring bevat die in $L(a^*(ba^* + ab^*)(ab)^*a)$ zit. Beschrijf de gehele constructie (de bijbehorende nfa, en de on-the-fly constructie van de bijbehorende dfa). (12 ptn)
4. Laat zien dat de contextvrije grammatica

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AcB \mid d \\ A &\rightarrow d \\ B &\rightarrow A \end{aligned}$$

LALR(1) is, maar niet SLR(1).

De grammatica mag niet eerst worden versimpeld (er mogen bijv. geen unit-producties worden verwijderd).

Laat in detail zien hoe je tot de parseer-tabel komt (dwz geef de nondeterministische en resulterende deterministische automaat). (15 ptn)

5. $\Sigma = \{a, b, c\}$. 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) Toon aan dat de taal $\{w \mid n_a(w) + n_b(w) = n_c(w)\}$ contextvrij is. (8 ptn)

(b) Toon aan met de pompstelling dat de taal $\{w \mid n_a(w) \cdot n_b(w) = n_c(w)\}$ niet contextvrij is. (12 ptn)

6. Geef een lineaire begrensde automaat M met $L(M) = \{ww \mid w \in \{a, b\}^+\}$. (12 ptn)

7. Stel dat een NP-complete taal L in co-NP zit. Laat zien dat in dat geval geldt: NP = co-NP. (8 ptn)