

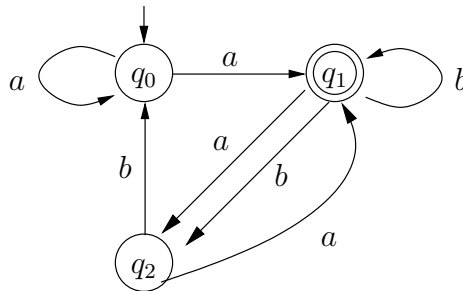
## Tentamen Automaten & Complexiteit

Vrije Universiteit, 25 maart 2015, 12:00-14:45

*(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. 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)

2. 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)

3. Is de taal  $\{a^n b^{2n} a^n \mid n \geq 0\}$  contextvrij? Zoja, geef een contextvrije grammatica die deze taal produceert. Zonee, toon dit aan met behulp van de pompstelling. (12 ptn)

4. Laat zien dat de contextvrije grammatica

$$S \rightarrow bSa \mid cSa \mid \lambda$$

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

Bepaal met behulp van de parseer-tabel of  $bca$  en  $bcaa$  in de bijbehorende taal zitten. (12 ptn)

5. Teken een npda  $M$  zo dat  $L(M)$  bestaat uit alle strings over  $\{a, b\}$  van oneven lengte met als middelste symbool  $a$ . (8 ptn)

6. Gegeven de grammatica  $G$  met productieregels

$$\begin{array}{ll} S & \rightarrow AB \\ A & \rightarrow AB \mid BA \\ B & \rightarrow AA \mid BB \end{array} \qquad \begin{array}{ll} AA & \rightarrow a \\ AB & \rightarrow b \end{array}$$

- (a) Zet de vraag of  $ab$  in  $L(G)$  zit om in een instantie van het Modified Post Correspondence Probleem. (4 ptn)

- (b) Geef een afleiding voor  $ab$  met behulp van de productieregels.

Zet deze afleiding om in een oplossing voor de bijbehorende instantie van het MPCP. (10 ptn)

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

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

Pas het algoritme van Simon toe om een lineaire afhankelijkheid te bepalen voor de digits van  $s = 10$ . (Geef een mogelijk scenario.) (14 ptn)