



Opgave 1

- (a) Geef de definitie van een niet-deterministische eindige automaat ('nondeterministic finite acceptor') en de taal geaccepteerd door een nfa. [5 pnt.]
- (b) Laat zien dat als L een reguliere taal is, dat dan $\bar{L}$ ook een reguliere taal is. [5 pnt.]
- (c) Geef de constructie waarmee bewezen kan worden dat voor elke reguliere grammatica G een niet-deterministische eindige automaat M bestaat met $L(M) = L(G)$. [10 pnt.]

Opgave 2

- (a) Geef de definitie van een reguliere expressie en de taal beschreven door een reguliere expressie. [5 pnt.]
- (b) Geef reguliere expressies voor de volgende talen (met $\Sigma = \{a, b\}$). [15 pnt.]

$$L_1 = \{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N}, n \geq 2 \vee m \geq 1\}$$

$$L_2 = \bar{L}_1.$$

- (c) Laat zien dat de klasse van reguliere talen gesloten is onder de operatie *weef*. [10 pnt.]
 $weef(L_1, L_2) = \{w_1 v_1 w_2 v_2 \dots w_m v_m \mid w_1, w_2, \dots, w_m \in L_1, v_1, v_2, \dots, v_m \in L_2, m \geq 0\}.$

Opgave 3

- (a) Formuleer het pomplemma voor context vrije talen. [5 pnt.]
- (b) Ga voor de volgende talen na of ze context vrij zijn (beargumenteer uw antwoord).

$$L_1 = \{a^n b^m c^k \mid n, m, k \in \mathbb{N}, n = m \wedge m = k\}$$

$$L_2 = \{a^n b^m c^k \mid n, m, k \in \mathbb{N}, n \neq m \vee m \neq k\}$$

$$L_3 = L_1 \cup L_2$$

[20 pnt.]

Opgave 4

- (a) Geef de definitie van een Turing machine en de taal geaccepteerd door een Turing machine. [5 pnt.]
- (b) Geef de definitie van een onbeperkte ('unrestricted') grammatica. [5 pnt.]
- (c) Vind, met behulp van de in het boek gegeven constructie, een onbeperkte ('unrestricted') grammatica die dezelfde taal accepteert als de Turing machine M met begin-toestand q_0 , eindtoestand q_f en producties: [15 pnt.]

$$\delta(q_0, a) = (q_0, b, R)$$

$$\delta(q_0, b) = (q_1, a, L)$$

$$\delta(q_1, a) = (q_1, a, L)$$

$$\delta(q_1, b) = (q_f, a, R)$$

Het tentamencijfer is gelijk aan het tiende deel van het aantal behaalde punten.