

Berekenbaarheid 2014

Toets 1

26 november 2014

Voor je verder leest, schrijf je naam, studentnummer en studierichting op het antwoordvel. Er zijn 3 onderdelen die ieder 3 punten opleveren, 1 punt is gratis. Bij het ‘definiëren’ van een Turing machine moet je deze geven door middel van een toestandsdiagram (en dus niet als tabel). In alle Turing machines in deze toets mag je hulpsymbolen gebruiken. Veel succes!

1. Definieer een standaard (dus één-tape) Turing machine die de taal

$$L_1 := \{u \in \{a, b\}^* \mid u \text{ bevat evenveel } a\text{'s als } b\text{'s}\}$$

accepteert door eindtoestand.

2. Definieer een numerieke Turing machine die de functie

$$\text{ne}(n, m) := \begin{cases} 1 & \text{als } n \neq m \\ 0 & \text{als } n = m \end{cases}$$

uitrekent. Je mag hierbij gebruik maken van de macro’s op de achterkant van dit blaadje.

3. Beschouw de taal

$$L_3 := \{u \in \{a\}^* \mid |u| \text{ is een kwadraat}\}$$

Er geldt bijv. $aaaa \in L_3$ omdat $|aaaa| = 4$ een kwadraat is.

Definieer een non-deterministische drie-tape Turing machine die L_3 herkent door eindtoestand. Je mag bij het definiëren van deze machine *geen* gebruik maken van de macro’s op de achterkant van dit blaadje.

Voor deze machine moet gelden dat een input $u \in L_3$ in ten hoogste $2|u| + 4\sqrt{|u|} + 5$ stappen wordt herkend.

[Hint: laat de machine non-deterministisch de wortel van $|u|$ raden.]

