

Berekenbaarheid 2010, toets 1

dinsdag 30 november, 16.45–17.30

Er zijn 3 onderdelen die ieder 3 punten opleveren, 1 punt is gratis. NB: Bij het ‘definiëren’ van een Turing machine moet je deze geven door middel van een *toestandsdiagram*.

1. Definieer een standaard Turing machine met input alfabet $\Sigma = \{a, b\}$ en tape alfabet $\Gamma = \{B, a, b, \#\}$ die zijn input twee vakjes naar rechts schuift, een $\#$ op vakje 1 schrijft en met de kop op vakje 2 termineert. Denk eraan dat het meest linker vakje van de tape vakje 0 is.
2. Definieer een non-deterministische 2-tape Turing machine die de taal

$$L_2 := \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \\ \text{er bestaat een } u \in \{a, b\}^* \text{ zodat zowel } cuc \text{ en } cu^Rc \\ \text{een deelwoord zijn van } w\}$$

door eindtoestand herkent. Zorg ervoor dat input $w \in L_2$ met lengte n wordt herkend in ten hoogste $3n + 1$ stappen. Hou er rekening mee dat de deelwoorden cuc en cu^Rc kunnen overlappen of zelfs samenvallen.

3. Laat zien dat een taal L recursief opsombaar is dan en slechts dan als L wordt herkend door een standaard Turing machine die voor geen enkele input ooit een niet-blank symbool op vakje 0 van de tape schrijft. Vakje 0 blijft bij zo'n machine dus altijd blank.