Berekenbaarheid 2009, toets 2

vrijdag 18 december, 14.45–15.30

Er zijn 3 onderdelen die ieder 3 punten opleveren, 1 punt is gratis.

1. Beschrijf de relatie tussen beslisbare problemen en recursieve talen.

   Geef vervolgens een voorbeeld van een niet recursieve taal, en leg uit waarom deze niet recursief is.

2. Stopt een universele Turing machine U – met codes volgens de codering uit Sudkamp op de achterzijde van dit blaadje – met als input 000000000 (negen nullen)? Verklaar je antwoord.

3. Laat zien dat het onbeslisbaar is of er voor een gegeven Turing machine M een input w te vinden is waarvoor M termineert, terwijl M niet termineert op w^R (de 'reverse' van w).

(Relevant stukje van p. 355 uit het boek van Sudkamp:)

A Turing machine M is defined by its transition function. A transition of a standard Turing machine has the form $\delta(q_i, x) = [q_j, y, d]$, where $q_i, q_j \in Q$; $x, y \in \Gamma$; and $d \in \{L, R\}$. We encode the elements of M using strings of 1's:

Symbol	Encoding
0	1
1	11
B	111
q_0	1
q_1	11
$\vdots$	$\vdots$
q_n	1^{n+1}
L	1
R	11

Let $en(x)$ denote the encoding of a symbol x. A transition $\delta(q_i, x) = [q_j, y, d]$ is encoded by the string

$$en(q_i)0en(x)0en(q_j)0en(y)0en(d).$$

The 0's separate the components of the transition. A representation of the machine is constructed from the encoded transitions. Two consecutive 0's are used to separate transitions. The beginnning and end of the representation are designated by three 0's.