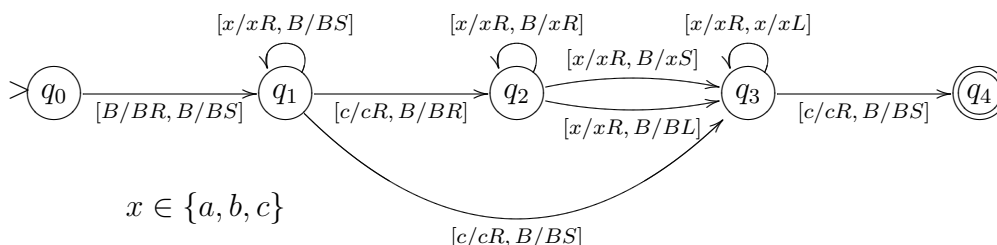


## Berekenbaarheid 2007, uitwerkingen inhaaltoets

1.



2. Nee, nee, ja.

De taal  $L_D$  is niet recursief opsombaar. Als hij geaccepteerd zou worden (door stoppen) door een Turing machine  $D$ , dan gold

$$R(D) \in L(D) \iff R(D) \in L_D \iff R(D) \notin L(D)$$

Hierbij volgt de eerste equivalentie uit het feit dat  $D$  de taal  $L_D$  herkent (dus  $L(D) = L_D$ ), en volgt de tweede uit de definitie van  $L_D$ . En dat kan natuurlijk niet, de string  $R(D)$  kan niet zowel wel als niet in de taal  $L(D)$  zitten.

De taal  $L_D$  is dus ook niet recursief (want alle recursieve talen zijn recursief opsombaar, en we hebben net laten zien dat hij niet recursief opsombaar is.)

De taal  $L_D$  is wel het complement van een recursief opsombare taal. Het complement van  $L_D$  is

$$\{R(M) \mid M(R(M))\downarrow\} = \{R(M) \mid U(R(M)R(M))\downarrow\}$$

en die wordt dus geaccepteerd door stoppen door de machine die eerst de input verdubbelt en dan de universele Turing machine uitvoert.

3.

$$\text{reverse}(x) = \text{eq}(x, 1) + \text{ne}(x, 1) \cdot \prod_{i=0}^{\text{gdln}(x) - 1} \text{pn}(i)^{\text{dec}(\text{gdln}(x) - 1 - i, x) + 1}$$