Tik-79.148 **Kevät 2001**
Tietojenkäsittelyteorian perusteet
Laskuharjoitus 9
Tehtävät

Tavalliset tehtävät:

1. Suunnittele Turingin koneet, jotka ratkaisevat seuraavat kielet. Aakkostona on $\{a, b\}$. Anna vastauksesi konekaavioina.

   a) $\emptyset$ b) $\{e\}$ c) $a^* \cup b^*$

2. Suunnittele Turingin kone, joka hyväksyy kielen ab^*b. Määrittele siirtymäfunktio ja anna myös vastaava konekaavio.

3. Suunnittele Turingin kone, joka laskee funktion

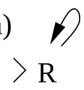
$$\begin{aligned} f : \mathbb{Z}_{2^n} &\rightarrow \mathbb{Z}_{2^n} \\ x &\mapsto x - 1 \pmod{2^n}. \end{aligned}$$

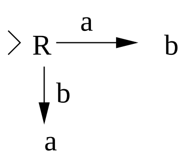
   Koneen saama syöte ja koneen antama tulos ovat n-pituisia aakkoston $\{0, 1\}$ sanoja. Anna vastauksesi konekaaviona.

   Esimerkki laskennasta, kun $n = 3$: $(s, \triangleright \sqcup 010\underline{\sqcup}) \vdash_M^* (h, \triangleright \sqcup 001\underline{\sqcup})$.

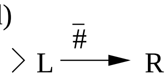
Demonstraatiotehtävät:

4. Mitä seuraavat Turingin koneet tekevät:

a)


b)


c)


d)


5. a) Muodosta Turingin kone, joka hyväksyy kielen a^*ba^*b.
   b) Muodosta Turingin kone, joka ratkaisee kielen $\{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$.
   c) Muodosta Turingin kone, joka laskee funktion $f(n, m) = n + m$, missä $n, m \in \mathbb{N}$.

6. *haastava*

   Laadi 3-nauhainen Turingin kone, joka toteuttaa binäärilukujen kertolaskun.