

TIETOTEKNIIKAN MATEMATIIKKA

Harjoitus 10 syksy 2019

1. Rakenna Turingin kone, joka tunnistaa kielen $L = \{0^n 1^n \mid n = 0, 1, 2, \dots\}$, Kun alussa sana $0^n 1^n$ on kirjoitettuna nauhalle ja nauhan lukupää on vasemmanpuoleisimman 0:n kohdalla.
2. Kaksi 0, 1 jonoa w_1 ja w_2 kommutoivat, jos molemmissa jonoissa on yhtä monta ykköstä ja nollaa. Esimerkiksi jonot 00101 ja 11000 kommutoivat. Rakenna Turingin kone joka tunnistaa kielen

$$L = \{w_1 \# w_2 \mid w_1, w_2 \in \{0, 1\}^* \text{ ja sanat } w_1 \text{ ja } w_2 \text{ kommutoivat} \},$$

kun alussa sana $w_1 \# w_2$ on kirjoitettuna nauhalle ja nauhan lukupää on kyseisen sanan vasemmanpuoleisimman symbolin kohdalla. Selitä Turingin koneen tilat, käytettävät symbolit sekä piirrä Turingin koneen tilaverkko.

3. Rakenna Turingin kone, joka muuntaa nauhalla olevan binääriluvun A komplementiksi A^{**} . Alussa koneen lukupää on binääriluvun vasemmanpuoleisimman merkin kohdalla.
4. Määrää Turingin kone, joka suorittaa seuraavan etsintätehtävän: Koneen nauhalla on alkutilanteessa jossain solussa merkki #, ja muut solut ovat tyhjiä (=B). Koneen lukupään kohdalla alussa on merkki B ja merkin # sisältävän solun paikkaa ei tiedetä. Kone pysähtyy tilanteeseen, jossa lukupää osoittaa merkin # sisältävään soluun, muiden solujen ollessa tyhjiä. Selitä Turingin koneen tilat, käytettävät symbolit sekä piirrä Turingin koneen tilaverkko.
5. Rakenna Turingin kone, joka liittää kaksi bittijonoa yhteen. Alussa nauhalla on kaksi mielivaltaisen pituista, ei-tyhjää bittijonoa w_1 ja w_2 ja niiden välissä on mielivaltainen määrä, mutta ainakin kaksi tyhjää muistipaikkaa eli nauhalla oleva sana on muotoa $w_1 B^k w_2$, missä $k \geq 2$ ja $w_1, w_2 \in \{0, 1\}^*$, $|w_i| \geq 1$, kun $i = 1, 2$. Koneen lukupää alussa on sanan w_1 ensimmäisen bitin kohdalla. Lopussa nauhalla on yhdistetty bittijono $w_1 w_2$ ja koneen lukupää on yhdistetyn bittijonon ensimmäisen merkin kohdalla. Selitä Turingin koneen tilat, käytettävät symbolit sekä piirrä Turingin koneen tilaverkko.