

582206 Laskennan mallit (syksy 2009)

Harjoitus 12 (08.–11.12.)

1. Esitä tilakaaviona epädeterministinen Turingin kone, joka tunnistaa aakkoston $\{0, 1, \#\}$ kielen

$$\{ \#w_1\#w_2\#\dots\#w_n\# \mid w_i \in \{0, 1\}^* \text{ kaikilla } i \text{ ja } w_i = w_j \text{ joillakin } i \neq j \}.$$

2. Määritellään kieli

$$ALL_{\text{DFA}} = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ on DFA ja } L(A) = \Sigma^* \}.$$

Tässä DFA ajatellaan koodatuksi esim. samaan tapaan kuin Turingin koneet universaalikielessä. Osoita, että ALL_{DFA} on ratkeava.

3. Tarkastellaan harjoitusten 11 tehtävässä 6 mainittuja luettelijakoneita. Osoita, että

- (a) Kieli on Turing-tunnistettava, jos ja vain jos jokin luettelijakone luettelee sen.
- (b) Kieli on Turing-ratkeava, jos ja vain jos jokin luettelijakone luettelee sen *pituusjärjestyksessä* lyhimmästä alkaen.
- (c) Kieli on Turing-ratkeava, jos ja vain jos sekä kieli itse että sen komplementti on mahdollista luetella luettelijakoneella.

4. Tavoitteena on laatia ohjelmantarkastustyökalu, johon voi ladata tarkastettavaksi minkä tahansa Java-kielisen ohjelman. Käyttäjä valitsee haluamansa mielivaltaisen syötteen annettavaksi tarkastettavalle ohjelmalle. Lisäksi käyttäjä valitsee ohjelmasta jonkin koodirivin. Tarkastustyökalun tehtävänä on päättää, suorittaisiko tarkastettava ohjelma valitun koodirivin ainakin kerran, kun ohjelmalle annetaan valittu syöte.

Onko tällainen tarkastustyökalu mahdollista laatia? Entä jos tehtävää muutetaan niin, että käyttäjä ei valitse syötettä, vaan tehtävänä on päättää, tulisiko koodirivi suoritetuksi edes *jollain* syötteellä? Perustele.