T-79.148 **Kevät 2004**
Tietojenkäsittelyteorian perusteet
Harjoitus 9
Tehtävät

Kotitehtävät:

Huom.: Seuraavissa tehtävissä laadittavat Turingin koneet on selkeintä esittää tilakaavioina.

1. Laadi standardimallinen Turingin kone, joka tunnistaa kielen

$$\{a^n b a^n \mid n \geq 0\}.$$

   Esitä koneen laskennat (tilannejonot) sen käsitellessä syötteitä *aabaa* ja *abaa*.

2. Laadi standardimallinen Turingin kone, joka korvaa nauhalla annetun merkkijonon $w \in \{a, b\}^*$ kanonisessa t. leksikografisessa järjestyksessä seuraavalla (ks. moniste, luku 1.7). Toisin sanoen: syötejono, joka *ei ole* muotoa $w = b^n$, korvataan aakkosjärjestyksessä seuraavalla n merkin mittaisella jonolla; syötejono, joka *on* muotoa $w = b^n$ korvataan jonolla a^{n+1}.

3. (a) Osoita, että kieli $\{wcw \mid w \in \{a, b\}^*\}$ ei ole yhteydetön. (*Vihje:* Tarkastele muotoa $a^n b^n c a^n b^n$ olevia merkkijonoja.)

   (b) Laadi standardimallinen Turingin kone, joka tunnistaa edellisen kohdan kielen.

Demonstraatiotehtävät:

4. Osoita, että yhteydettömien kielten luokka ei ole suljettu leikkausten eikä komplementtien suhteen. (*Vihje:* Esitä kieli $\{a^k b^k c^k \mid k \geq 0\}$ kahden yhteydettömän kielen leikkauksena.)

5. Osoita, että pinoautomaateilla, joilla on yhden sijaan *kaksi* pinoa, voidaan tunnistaa täsmälleen samat kielet kuin Turingin koneilla.