Tik-79.148 **Kevät 1998**
Tietojenkäsittelyteorian perusteet Laskuharjoitus 10
Ratkaisut

1. (4.1.8 / 4.3.1)

   Monimutkaisen Turingin koneen suunnittelu voi olla hyvinkin työlästä. Siksi onkin kehitetty konekaaviot, joiden avulla voidaan yhdistää yksinkertaisia Turingin koneita monimutkaisten toimintojen mahdollistamiseksi.

   Yksinkertaiset peruskoneet ovat:

   - Jokaista Σ:n symbolia varten on kone, joka kirjoittaa kyseisen symbolin nauhan kohdalle ja pysähtyy sitten siirtämättä lukupäätä.
   - Koneet R ja L, jotka siirtävät lukupäätä yhden askeleen verran oikealle tai vasemmalle ja pysähtyvät sitten.

   (a) Kone siirtää ikuisessa silmukassa lukupäätään oikealle.

   (b) Kone siirtää ensin lukupäätään yhden askeleen oikealle. Mikäli lukupään alla on nyt a, sen päälle kirjoitetaan b, ja mikäli siinä on b kirjoitetaan a.

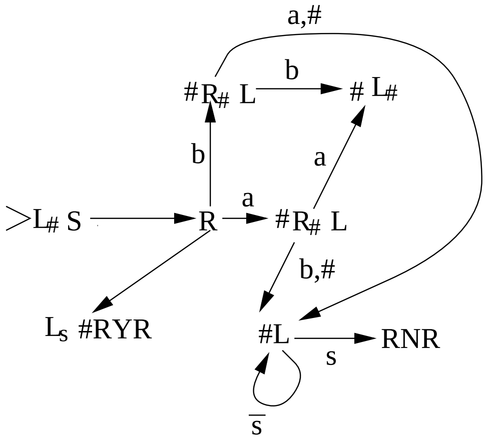
   (c) Kone siirtää lukupäätään kaksi askelta vasemmalle. Tässä kannattaa huomata, että mikäli lukupää on jo valmiiksi nauhan vasemmassa reunassa, kone jää jumiin.

   (d) Kone ensin siirtää lukupäätään askeleen vasemmalle, ja mikäli se on nyt ei-tyhjän merkin kohdalla, siirretään lukupää takaisin oikealle.

2. (-)

   Tehtävässä täytyy siis muodostaa kone, joka saa syötteensä muodossa $\#w\underline{\#}$, ja tuloksena nauhalla on $\#Y\underline{\#}$, mikäli $w \in L$ tai $\#N\underline{\#}$, mikäli $w \notin L$.

   Koneen toteutuksessa käydään ensiksi merkitsemässä nauhan alkupiste symbolilla S, minkä jälkeen käydään sanaa läpi vertailemalla aina sanan alussa olevaa kirjainta sanan viimeiseen kirjaimeen.



Muotoa L_σ olevat koneet siirtävät lukupäätä vasemmalle kunnes ensimmäinen σ tulee vastaan.

3. (- / 4.4.7 a)

   Suunnitellaan kone, joka laskee funktion $f(m,n) = m+n$. Kone saa syötteensä muodossa $\#I^m\#I^n\underline{\#}$, ja sen pitää jättää nauha muotoon $\#I^{m+n}\underline{\#}$. Helpoiten asia hoituu siirtämällä merkkijonoa I^n yhden askeleen verran vasemmalle: