T-79.144 **Syksy 2003**
Logiikka tietotekniikassa: perusteet
Laskuharjoitus 6 (opetusmoniste, kappaleet 7.4 - 8.3)
14.-17.10.2003

1. Taannoin tutustuimme insinööri Sörsselssönin laatimaan spesifikaatioon yksisuuntaisen risteyksen liikennevaloille. Muunna lauseet klausuulimuotoon ja osoita resoluutiolla, että liikennevalojen punaiset lamput eivät pala yhtäaikaisesti.

2. Laaditaan asiantuntijajärjestelmä, jolla on tarkoitus tutkia, mitkä kemialliset reaktiot ovat mahdollisia. Tarkastellaan reaktioita:

(1) $\mathrm{MgO} + \mathrm{H_2} \rightarrow \mathrm{Mg} + \mathrm{H_2O}$

(2) $\mathrm{C} + \mathrm{O_2} \rightarrow \mathrm{CO_2}$

(3) $\mathrm{CO_2} + \mathrm{H_2O} \rightarrow \mathrm{H_2CO_3}$

a) Esitä ylläolevat reaktiot lauselogiikan avulla klausuulimuodossa. Lisää klausuulijoukkoon tieto siitä, että aluksi saatavilla on aineita: $\mathrm{MgO}, \mathrm{H_2}, \mathrm{O_2}$ ja C.

b) Osoita resoluutiolla, että yllä olevassa tilanteessa on mahdollista saada reaktiotuotteena $\mathrm{H_2CO_3}$:a.

♢ **3.** a) Muodosta resoluution täydellisyystodistuksen puukonstruktio klausuulijoukolle:

$$S = \{\{\neg A, \neg B\}, \{A, \neg B\}, \{\neg A, B, \neg C\}, \{A, B\}, \{\neg A, B, C\}\}$$

b) Tutki, millaisia klausuuleja S:n binääriklausuuleista (2 literaalia) voidaan johtaa. Muodostetaan klausuulijoukko S' lisäämällä nämä klausuulit S:ään.

c) Toista puukonstruktio S':lle.

d) Tutki muuttujajärjestyksen vaikutusta puun kokoon.

4. Konstruoi deterministinen Turing-kone, joka laskee syötteenä annetun binääriluvun seuraajan. Voit olettaa, että syöte on nauhalla bittien suhteen kasvavassa merkitsevyysjärjestyksessä.

5. Osoita, että graafin 3-väritys kuuluu luokkaan **NP** redusoimalla se lauselogiikan toteutuvuusongelmaksi.