

### Harjoitustehtävät

1. Osoita resoluutiolla seuraavat väitteet.

a)  $\models (\neg R \vee (P \wedge Q)) \rightarrow (R \rightarrow P) \wedge (R \rightarrow Q)$

b)  $A \leftrightarrow B$  on loogisesti ekvivalentti lauseen  $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$  kanssa.

2. a) Osoita resoluutiolla

$$\models \neg((A \leftrightarrow (B \rightarrow C)) \wedge ((A \leftrightarrow B) \wedge (A \leftrightarrow \neg C))).$$

b) Osoita semanttisella taululla

$$\models \neg((A \leftrightarrow (B \rightarrow C)) \wedge ((A \leftrightarrow B) \wedge (A \leftrightarrow \neg C))).$$

3. Palataan 3. laskuharjoituskierroksen tehtävään 3, jossa piti formalisoida lauselogiikan avulla seuraava teksti:

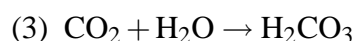
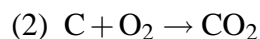
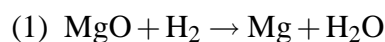
“Jos yksisarvinen on myyttinen, se on kuolematon, mutta jos se ei ole myyttinen, se on kuolevainen nisäkäs. Jos yksisarvinen on joko kuolematon tai nisäkäs, sillä on sarvet. Yksisarvinen on maaginen, jos sillä on sarvet.”

Osoita resoluutiolla, että yksisarvinen on maaginen.

### Demotehtävät

4. Taannoin tutustuimme insinööri Sörsselssönin laatimaan spesifikaatioon yksisuuntaisen risteuksen liikennevaloille. Muunna lauseet klausuulimuotoon ja osoita resoluutiolla, etteivät liikennevalojen punaiset lamput pala yhtäaikaan.

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



a) Esitä ylläolevat reaktiot lauselogiikan avulla klausuulimuodossa. Lisää klausuulijoukkoon tieto siitä, että aluksi saatavilla on aineita: MgO, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ja C.

- b) Osoita resoluutiolla, että yllä olevassa tilanteessa on mahdollista saada reaktiotuotteena  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :a.
6. Konstruoi deterministinen Turing-kone, joka laskee syötteenä annetun binääri-luvun seuraajan.
7. Osoita, että graafin 3-väritys kuuluu luokkaan **NP** redusoidamalla se lause-logiikan toteutuvuusongelmaksi.