

# Modaalilogiikka, harjoitus 1 (9.9.2015)

Taneli Huuskonen

Tehtävissä ”kurssiteksti” viittaa luennoitsijan laatimaan materiaaliin, joka löytyy kurssin kotisivulta, **ei** oppikirjaan.

1. Etsi jokaisessa kurssitekstin osion 1.1 kolmessa esimerkissä kaava, joka ilmaisee seuraavan varsin triviaalin toteamuksen **intuitiivisen sisälön**:

Jos pääministeri valitaan Reunustapuolueesta, niin Reunustapuolue päättyy hallitukseen.

(Huomaa, että eri kaavat toimivat eri esimerkeissä.)

2. Laadi Kripke-malli, joka esittää kurssitekstin osion 1.1 ensimmäistä esimerkkiä.
3. Tutki kaavan  $\diamond \Box p_1$  totuutta kurssitekstin esimerkin 2.4  $K$ -mallin maailmassa 1.
4. Tarkista tehtävän 1 ratkaisusi perustelemalla lyhyesti, miksi esittämäsi kaava on tosi kussakin esimerkissä. Tarkista lisäksi, ettei analoginen käännös seuraavalle väitteelle ole tosi missään esimerkissä:

Jos pääministeri valitaan Reunustapuolueesta, niin Perussuomalaiset päätyvät hallitukseen.

5. Olkoot  $\langle W, R, P \rangle$   $K$ -malli ja  $w \in W$ . Oletetaan, ettei millekään  $w' \in W$  päde  $w R w'$ . Olkoon  $A$  mielivaltainen kaava. Tutki kaavojen  $\diamond A$  ja  $\Box A$  totuutta mallin  $\langle W, R, P \rangle$  maailmassa  $w$ .
6. Olkoon  $A$  kaava  $p_1 \rightarrow p_2$ .
  - (a) Kirjoita kaava  $A$  auki kurssitekstin mukaan käyttämättä mitään lyhennysmerkintöjä.
  - (b) Osoita, että  $A$  on loogisesti ekvivalentti kaavan  $\neg(p_1 \wedge \neg p_2)$  kanssa. (Tämä on oppikirjan käyttämä määritelmä.)