

**Logiikka tietotekniikassa: perusteet****Laskuharjoitus 2 (opetusmoniste, lauselogiikka 2.1 - 3.5)****16.-19.9.2003****1. Määrittele lauselogiikan konnektiivit**

- a) aina epätoden lauseen ( $\perp$ ) ja implikaation ( $\rightarrow$ ) avulla.
- b) Shefferin viivan (opetusmoniste kappale 2.2) avulla.

**2. Käy läpi kaikki mahdolliset binäärikonnektiivit (yht. 16) ja anna niille määritelmät lauselogiikan peruskonnektiivien avulla.****3. Olkoon  $\mathcal{A}_1 \subseteq \mathcal{P}$  ja  $\mathcal{A}_2 \subseteq \mathcal{P}$  kaksi totuusjakelua ja  $\phi \in \mathcal{L}$  lause. Osoita, että jos  $\mathcal{A}_1 \cap At(\phi) = \mathcal{A}_2 \cap At(\phi)$ , niin  $\mathcal{A}_1 \models \phi \iff \mathcal{A}_2 \models \phi$ .****4. Olkoon  $\mathcal{A} = \emptyset$  totuusjakelu. Laske lauseen**

$$(\neg B \rightarrow \neg A) \rightarrow ((\neg B \rightarrow A) \rightarrow B)$$

totuusarvo

- a) totuustaulukolla.
- b) totuusmääritelmän nojalla.

**5. Insinööri Sörsselssön laati seuraavat vaatimukset liikennevaloille kahden yksisuuntaisen kadun risteykseen:**

- (i) Kummassakin liikennevalossa on vihreä, keltainen ja punainen lamppu, joista täsmälleen yksi palaa kerrallaan.
  - (ii) Liikennevalojen vihreät lamput eivät pala yhtäaikaisesti.
  - (iii) Jos toisessa liikennevalossa palaa punainen lamppu, niin toisessa palaa joko keltainen tai vihreä lamppu.
- a) Esitä annetut vaatimukset lauselogiikan lauseina.
  - b) Laadi syntyneelle lausejoukolle totuustaulukko.
  - c) Hae taulukon avulla lausejoukolle malli / totuusjakelu, jossa se ei toteudu.

d) Mieti parannusehdotuksia annetuille vaatimuksille (ajatellen todellisia liikennevaloja). Mitä liikennevalojen ominaisuuksia et pysty kuvaamaan lauselogiikan avulla?

6. Tutki totuustaulukoilla, pitävätkö seuraavat väitteet paikkansa.

- a) Lause  $(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C))$  on pätevä.
- b) Lause  $\neg((A \rightarrow B) \rightarrow ((\neg A \rightarrow B) \rightarrow B))$  on toteutumaton.
- c) Lauseet  $A \leftrightarrow B$  ja  $\neg(A \leftrightarrow \neg B)$  ovat loogisesti ekvivalentteja.
- d)  $\{(A \wedge B) \vee (C \wedge A), (A \wedge B) \vee \neg B\} \models A \vee (C \wedge \neg B)$ .



7. Laadi ohjelma, joka generoi syötteenä annetulle lauseelle totuustaulukon.