T-79.144 **Syksy 2001**
Logiikka tietotekniikassa: perusteet
Laskuharjoitus 5 (opetusmoniste, kappaleet 4.4 - 6.4)
16.-19.10.2001

1. Palataan insinööri Sörsselssönin laatimiin vaatimuksiin liikennevaloille yksisuuntaisten katujen risteyksessä. Osoita semanttisella taululla, että väittämä "liikennevalojen punaiset lamput eivät pala yhtäaikaisesti" seuraa loogisesti laatimastasi lausejoukosta.

2. Peircen nuoli määritellään seuraavasti:

$$(A \downarrow B) \Leftrightarrow_{def} \neg A \wedge \neg B.$$

Määrittele sille semanttisen taulun säännöt.

3. Tutki semanttisella taululla pitääkö annettu väittämä paikkansa. Jos ei, anna perusteluksi totuusjakelu, jossa väite ei toteudu (vastamalli).

a) $\models (A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B))$
b) $\models (\neg B \rightarrow (A \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow (B \vee C))$

4. Osoita Hilbertin ja Suppesin todistusjärjestelmillä (opetusmoniste, kappaleet 5.1 ja 5.2) seuraavat väittämät.

a) $\vdash P \rightarrow P$
b) $\{P \rightarrow Q, Q \rightarrow R\} \vdash P \rightarrow R$
c) $\{P, Q \rightarrow (P \rightarrow R)\} \vdash Q \rightarrow R$

5. Hae seuraavien lauseiden disjunktiivinen ja konjunktiivinen normaalimuoto (1) muunnossääntöjä käyttäen ja (2) semanttisen taulun avulla.

a) $A \rightarrow (B \rightarrow C)$
b) $\neg A \leftrightarrow ((A \vee \neg B) \rightarrow B)$
c) $\neg((A \leftrightarrow \neg B) \rightarrow C)$
d) $P_1 \wedge P_2 \leftrightarrow (P_1 \rightarrow P_2) \vee (P_2 \rightarrow P_3)$

6. Hae KNM:t seuraaville lauseille muunnossäännöillä ja semantisella taululla.

a) $(P \wedge \neg P) \vee (Q \wedge \neg Q)$

b) $(P_1 \wedge \neg P_1) \vee \ldots \vee (P_n \wedge \neg P_n)$

c) Osoita semanttisella taululla, että a)-kohdassa muodostettu KNM on toteutumaton.