Tik-79.146 **Kevät 1999**
Logiikka tietotekniikassa: erityiskysymyksiä I
Laskuharjoitus 2
3.2.1999

1. Anna seuraaville lauseille malli, jossa lause on tosi.

a) $\exists x_1 \exists x_2 P(x_1, x_2) \wedge \forall x_1 \forall x_2 (P(x_1, x_2) \rightarrow P(x_2, x_1))$

b) $\forall x_1 \exists x_2 P(x_1, x_2) \wedge \forall x_1 \forall x_2 \forall x_3 (P(x_1, x_2) \wedge P(x_2, x_3) \rightarrow P(x_1, x_3))$

2. Anna todistus semanttisen taulun menetelmällä seuraaville lauseille.

a) $(\forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)) \rightarrow \forall x (P(x) \vee Q(x))$

b) $\exists y (\exists x P(x) \rightarrow P(y))$

3. Formalisoi seuraavat lauseet modaalilogiikan kielellä.

(a) Agentti a tietää, että agentti b tietää, että ulkona sataa mutta agentti b ei tiedä, että agentti a tietää, että agentti b tietää, että ulkona sataa.

(b) Agentti a tietää, että agentti b ei tiedä, sataako ulkona.

(c) Agentti b tietää, että agentti a tietää, sataako ulkona.

(d) Agentti a ei tiedä onko niin, että agentti b tietää, että agentti a tietää, että ulkona sataa.

4. Ilmaise 'agentti tietää φ' $K\varphi$:llä ja 'φ on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa' $L\varphi$:llä. Formalisoi seuraavat lauseet.

(a) Jos φ on tosi, niin on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa että agentti tietää φ.

(b) Jos φ ja ψ on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa, niin $\varphi \wedge \psi$ on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa.

(c) Jos agentti tietää φ, niin on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa että φ.

(d) Jos on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa että on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa että φ, niin on konsistenttia agentin tietämyksen kanssa että φ.