Teknillinen korkeakoulu, tietojenkäsittelyteorian laboratorio TJ

Tik-79.144 Logiikka tietotekniikassa: perusteet

Tentti, 7. joulukuuta, 1998

Tehtävä 1 Vastaa ja perustele lyhyesti, mutta tarkasti.

(a) Onko näin: jos $\Sigma \cup \{\neg\phi\}$ on toteutuva, niin $\Sigma \not\models \phi$.

(b) Onko näin: klausuuleista $\{A, \neg B\}$ ja $\{\neg A, B\}$ saadaan resoluutiolla tyhjä klausuuli $\Box$.

(c) Onko näin: $\{P(f(y), g(z, f(f(y)))), P(x, g(x, z))\}$ on unifioituva.

(d) Onko näin: eksistenssikvanttori voidaan poistaa implikaation sisältä seuraavasti: $(\exists x\phi(x) \rightarrow \psi)$ kirjoitetaan muotoon $\forall z(\phi(z) \rightarrow \psi)$.

Tehtävä 2 Tutki semanttisella taululla, pitääkö annettu väittämä paikkansa. Jos ei, anna perusteluksi valuaatio/struktuuri (vastaesimerkki).

(a) $\{D \rightarrow \neg B, \neg(\neg A \wedge \neg B), A \rightarrow \neg C, C \wedge D\} \models A \wedge \neg A$

(b) $\models \forall x \exists y R(x, y) \rightarrow (\forall y(\exists x R(y, x) \rightarrow S(y)) \rightarrow \exists x S(x))$

(c) $\{\forall x \forall y \forall z(R(x, y) \wedge R(y, z) \rightarrow R(x, z)), R(a, b)\} \models \neg R(b, a)$.

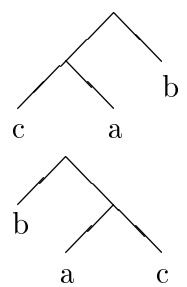
Semanttisten taulujen tulee sisältää kaikki välivaiheet !!!

Tehtävä 3 Tarkoittakoon kolmipaikkainen predikaatti vanhemmat(x, y, z), että henkilön x vanhemmat ovat y ja z. Käytä tätä predikaattia, kun määrittelet binäärisen predikaatin sukulainen(x, y), mikä tarkoittaa, että x on y:n sukulainen. Osoita resoluutiolla, että Kerttu on Kustaan sukulainen. Käytä seuraavaa tietokantaa laatimasi määritemän lisäksi.

vanhemmat(kerttu, jaakoppi, hanna)
vanhemmat(jaakoppi, reino, lahja)
vanhemmat(kustaa, salme, reino)

Vihje: sukulaisilla on yhteinen esi-isä!

Tehtävä 4 Esitetään binääripuut kaksipaikkaisen funktiosymbolin s (sisäsolmut) ja yksipaikkaisen funktiosymbolin l (lehtisolmut) avulla. Näin oheisen kuvan ylempi puu saa termiesityksen $s(s(l(c), l(a)), l(b))$.



(a) Tarkoittakoon predikaatti PK(x, y), että binääripuu x on binääripuun y peilikuva. Määrittele predikaatti PK predikaattilogiikan lausein siten, että pystyt päättelemään, ovatko mitkä tahansa kaksi yllä annetun esitystavan mukaista binääripuuta toistensa peilikuvia.

(b) Osoita semanttisella taululla, että ylempi binääripuu on alemman binääripuun peilikuva.

Jokaisessa vastauspaperissa tulee olla kurssin nimi, koodi ja tenttipäivämäärä, sekä opiskelijan nimi, koulutusohjelma, vuosikurssi, opintokirjan numero ja omakätinen allekirjoitus.