Teknillinen korkeakoulu, tietojenkäsittelyteorian laboratorio TJ

Tik-79.144 Logiikka tietotekniikassa: perusteet

Tentti, 8. tammikuuta, 1999

Tehtävä 1 Vastaa ja perustele lyhyesti, mutta tarkasti.

(a) Onko näin: jos $\Sigma_1 \models \phi$ ja $\Sigma_1 \subseteq \Sigma_2$, niin $\Sigma_2 \models \phi$.

(b) Onko näin: jos θ ja θ' ovat kaksi atomisten kaavojen joukon S yleisintä unifioijaa (most general unifier), niin $\theta = \theta'$.

(c) Onko näin: predikaattilogiikan lauseen ϕ konjunktiivinen ja disjunktiivinen normaalimuoto ovat loogisesti ekvivalentit.

(d) Onko näin: lauselogiikan toteutuvuusongelma SAT on **NP**-täydellinen.

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

(a) $\models (A \to (B \to C)) \to ((A \to B) \to (A \to C))$

(b) $\{\forall x \exists y R(x,y), R(a,b), \forall x(R(b,x) \to R(x,a))\} \models R(b,a)$

(c) $\{\forall x(\neg P(x) \vee Q(x)),\ \forall x(\neg R(x) \to \neg Q(x))\} \models \forall x(P(x) \to R(x))$

Semanttisten taulujen tulee sisältää kaikki välivaiheet !!!

Tehtävä 3 Esitetään listat kaksipaikkaisen funktiosymbolin c ja vakiosymbolin e avulla siten, että termi $c(x,y)$ esittää listaa, joka alkaa alkiolla x ja jatkuu listana y ja termi e esittää tyhjää listaa $[\,]$. Näin esimerkiksi lista $[1,2]$ saa termiesityksen $c(1,c(2,e))$.

(a) Tarkoittakoon predikaatti $K(x,y)$, että lista x koostuu listan y alkioista käänteisessä järjestyksessä. Määrittele predikaatti K predikaattilogiikalla rekursiivisesti siten, että määritelmäsi kattaa kaikki listat.

(b) Osoita resoluutiolla, että lista $[1,2]$ on käännettynä lista $[2,1]$.

Vihje: tarvinnet apupredikaattia, jolla pystyt liittämään listan x loppuun alkion y ja muodostamaan näin listan z.

Tehtävä 4 Esitä seuraavat väittämät predikaattilogiikalla:

1. Lepät ovat lehtipuita.
2. Puut ovat kuusia, leppiä tai mäntyjä.
3. Kuuset ja männyt ovat havupuita.

---

4. Puut ovat havupuita tai lehtipuita.

Osoita semanttisella taululla, että lause 4 on lauseiden 1-3 looginen seuraus.

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