

Huom! Tenttisuorituksen arvosteleminen edellyttää, että kaikki kolme kotitehtävää on suoritettu hyväksytysti ennen tenttiä.

Teknillinen korkeakoulu, tietojenkäsittelyteorian laboratorio
T-79.144 Logiikka tietotekniikassa: perusteet
Tentti, 3. syyskuuta, 2002

TJ

Tehtävä 1 Vastaa ja perustele lyhyesti, mutta tarkasti.

- Onko näin: Shefferin viiva $|$ on määriteltävissä Peircen nuolen \downarrow avulla.
- Onko näin: jos ϕ ja ψ ovat lauselogiikan eriävät lauseet, niiden klausuulimuodot ovat myös eriävät.
- Onko näin: jos $\Sigma \not\models \phi$ ja $\Gamma \subseteq \Sigma$, niin $\Gamma \not\models \phi$ (Σ ja Γ ovat lausejoukkoja).
- Onko näin: predikaattilogiikka on ratkeava.

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

- $\models (\neg B \rightarrow \neg A) \rightarrow ((\neg B \rightarrow A) \rightarrow B)$
- $\{\forall x \forall y (R(x, y) \rightarrow R(y, x))\} \models \forall x \forall y (R(x, y) \vee R(y, x))$
- $\models \forall x (P(x) \leftrightarrow \neg Q(x)) \leftrightarrow \neg \exists x (P(x) \leftrightarrow Q(x))$

Semanttisten taulujen tulee sisältää kaikki välivaiheet !!!

Tehtävä 3 Esitä seuraavat väittämät predikaattilogiikalla:

- Jos tiili on toisen tiilin päällä, se ei ole pöydällä.
- Jokainen tiili on pöydällä tai toisen tiilen päällä.
- Mikään tiili ei ole sellaisen tiilen päällä,
joka on edelleen jonkun toisen tiilen päällä.

- Jos tiili on toisen tiilen päällä, niin jälkimmäinen on pöydällä.

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

Tehtävä 4 *Suunnattu* graafi koostuu joukosta solmuja ja solmujen välisistä *suunnatuista* kaarista. Oletetaan, että solmut on esitetty vakiosymbolien $\{a, b, \dots\}$ avulla ja kaaret kaksipaikkaisen predikaatin $K(x, y) =$ "solmusta x on kaari solmuun y " avulla.

- Määrittele predikaatit

$$\begin{aligned} Y(x, y) &= \text{"solmusta } x \text{ on yhteys solmuun } y\text{"} \\ \text{ja } S(x) &= \text{"graafissa on solmun } x \text{ kautta kulkeva silmukka"} \end{aligned}$$

ottamalla huomioon kaarien suunta.

- Kuvaa allaoleva suunnattu graafi predikaatin K avulla. Osoita taulumenetelmällä, että laatimastasi kuvauksesta sekä predikaattien Y ja S määritelmistä seuraa loogisesti $\exists x \exists y (S(x) \wedge K(x, y) \wedge S(y))$.

$$a \begin{array}{c} \longrightarrow \\ \longleftarrow \end{array} b \longrightarrow c$$

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