

Huom! Tenttisuorituksen arvosteleminen edellyttää, että kaikki kolme koti-tehtävää ovat hyväksytysti suoritettut ennen tenttiä.

Tehtävä 1 Vastaa ja perustele tarkasti (max. puoli sivua per kohta).

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

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

- (a) $\models (\neg B \rightarrow \neg A) \rightarrow ((\neg B \rightarrow A) \rightarrow B)$
- (b) $\{\forall x \exists y (P(x) \rightarrow Q(y)), \forall x P(x)\} \models \forall y Q(y)$
- (c) $\{\forall x (A(x) \leftrightarrow \neg B(x)), \forall x (B(x) \leftrightarrow \neg C(x)), \forall x (C(x) \leftrightarrow \neg A(x))\} \models D(a)$

Semanttisten taulujen tulee sisältää kaikki välivaiheet !!!

Tehtävä 3

- (a) Johda lauseelle

$$\neg(\neg \exists y E(y) \rightarrow \forall y (\exists x E(x) \rightarrow E(y)))$$

mahdollisimman yksinkertainen klausuulimuoto.

- (b) Tarkastellaan seuraavaa ohjelmaa P:

$$z = 0 ; v = x ; \text{while}(! (z == y)) \{ z = z + 1 ; v = v - 1 \}$$

Osoita heikoimpia esiehtoja ja sopivaa invarianttia käyttäen, että

$$\models_p [\text{true}] P [v == x - y].$$

Tehtävä 4 Tarkoittakoon kolmipaikkainen predikaatti $V(x, y, z)$, että henkilön x vanhemmat ovat y ja z . Käytä tätä predikaattia, kun määrittelet binäärisen predikaatin $S(x, y)$, mikä tarkoittaa, että x on y :n sukulainen. Osoita resoluutiolla laatimaasi määritelmää ja seuraavaa tietokantaa käyttäen, että Kerttu on Kustaan sukulainen:

$$V(\text{kerttu}, \text{jaakoppi}, \text{hanna})$$

$$V(\text{jaakoppi}, \text{reino}, \text{lahja})$$

$$V(\text{kustaa}, \text{salme}, \text{reino})$$

Vihje: sukulaisilla on yhteinen esi-isä!

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

Kurssipalaute: <http://www.tcs.hut.fi/Studies/T-79.144/feedback.html>