

Kotitehtävät 5.11.2001

(Viimeinen palautuspäivä täysillä pisteillä 19.11.2001. Jokaiseen vastauspaperiin nimi, opiskelijanumero, tehtävän päiväys sekä numero.)

1. a) Osoita, että $\{\langle R \rangle \varphi \rightarrow \psi\} \vdash \langle R \rangle (\varphi \wedge \varphi') \rightarrow \psi$ multi-modaalilogiikassa käyttäen aksioomia ja päättelysääntöjä (Clarke/Schlingloff, s. 1691).
 - b) Määritellään looginen seuraavuus \models_l seuraavasti: $\Phi \models_l \varphi$ jos ja vain jos $(U, I, w_0) \models \varphi$ kaikille malleille (U, I, w_0) , joille $(U, I, w_0) \models \Phi$.
Tutki, onko N -sääntö (Clarke/Schlingloff, s. 1691) virheetön (sound) näin määritellylle loogiselle seuraavuudelle.
 - c) Osoita, että $\{\mathbf{G}^* \varphi\} \vdash \varphi \wedge \mathbf{X} \varphi \wedge \mathbf{X} \mathbf{X} \mathbf{G}^* \varphi$ temporaalilogiikassa käyttäen aksioomia ja päättelysääntöjä.
 - d) Anna lauseelle $(p \vee \mathbf{X} \mathbf{F}^* p) \rightarrow \mathbf{F}^* p$ sen äärellinen kanoninen malli (finite canonical model).
2. a) Anna esimerkki, jossa mono-modaalisen logiikan taulumenetelmä (Clarke/Schlingloff, s. 1706) antaa virheellisen tuloksen, kun sivun 1706 viimeisellä rivillä annettu ehto ei ole voimassa.
 - b) Anna esimerkki, jossa mono-modaalisen logiikan taulumenetelmä (Clarke/Schlingloff, s. 1706) antaa virheellisen tuloksen, kun sivun 1707 ensimmäisellä rivillä annettu ehto ei ole voimassa.
 - c) Tutki ratkaisumenetelmällä, onko multimodaalilogiikassa lause $[R]([R]p \rightarrow q)$ on pätevä kaikissa tiloissa jokaisessa sellaisessa mallissa, jossa kaikissa tiloissa lause $\langle R \rangle ([R]q \wedge \neg p)$ on pätevä.
 - d) Tutki taulumenetelmällä, onko LTL-logiikassa $\mathbf{F}^* \varphi \rightarrow (\varphi \vee \mathbf{X} \varphi \vee \mathbf{X} \mathbf{X} \mathbf{F}^* \varphi)$ pätevä kaikkien luonnollisten mallien kaikissa tiloissa.