

Kotitehtävät 19.11.2001

(Viimeinen palautuspäivä täysillä pisteillä 3.12.2001. Jokaiseen vastauspaperiin nimi, opiskelijanumero, tehtävän päiväys sekä numero.)

1. a) Tutki, missä tiloissa CTL-lause $\mathbf{E}(\mathbf{A}(p\mathbf{U}^+q)\mathbf{U}^+(p\vee q))$ on tosi kuvan 9 (Clarke/Schlingloff, s. 1683) mallissa $M_v = (U, I, s_0)$ (vasemmalla ylhäällä), jossa mallin tilat on nimetty siten, että ylin on s_0 , keskellä vasemmalta oikealle tilat s_1, s_2, s_3 ja alin on s_4 ja $I(p) = \{s_0, s_2, s_3, s_4\}, I(q) = \{s_1\}$.
b) Tutki, onko lause $\langle R \rangle (q \wedge \neg \langle R \rangle \neg q)$ sekvenssi-pätevä a-kohdan mallissa, jossa R on kuvaan merkittyjen relaatioiden a ja b unioni, käyttäen luvun 8.2 mallintarkastusalgoritmia.
2. a) Tutki, onko lause $(q\mathbf{U}^+(p\mathbf{U}^+q))$ sekvenssi-pätevä 1a-kohdan mallissa, jossa seuraaja-relaatio \prec on kuvaan merkittyjen relaatioiden a ja b unioni.
b) Tarkastellaan kuvien 9 ja 10 (Clarke/Schlingloff, s. 1683) oikeanpuolisia transitio-järjestelmiä. Nimeä järjestelmien tilat niin, että niillä ei ole yhteisiä tiloja. Anna näistä kahdesta järjestelmästä koostuvaa rinnakkaista transitio-järjestelmää (parallel transition system) vastaava elementaarinen Petri-verkko.
Anna myös rinnakkaista transitio-järjestelmää vastaava jaettujen muuttujien ohjelma (shared variable program).
3. a) Osoita, että sivun 1742 (Clarke/Schlingloff) kohdan 2 ekvivalenssi pätee.
b) Muodosta lauseen $(x_1 \leftrightarrow y_1) \vee (x_2 \leftrightarrow y_2)$ maksimaalisesti lyhennetty (maximally abbreviated) BDD-muoto muuttujajärjestyksellä x_1, y_1, x_2, y_2 .
4. a) Tarkastellaan sivun 1751 (Clarke/Schlingloff) Petri-verkkoa ja merkintää m , jossa kaksi paikkaa transitioiden t_0 ja t_{11}/t_{21} välissä on miehitetty ja mutta muut paikat eivät ole. Muut transitiot paitsi t_{21} ja t_{22} ovat näkyviä (visible). Mikä on pienin joukko $READY(m)$, johon t_{11} kuuluu; entä pienin joukko, johon t_{21} kuuluu? (Clarke/Schlingloff, s. 1755).
b) Tarkastellaan hyvin yksinkertaista kaksitilaista mallia, jossa alkutilasta pääsee toiseen tilaan ja siltä takaisin alkutilaan. Alkutilassa atominen proposition p ei ole tosi mutta toisessa tilassa se on. Anna rajoitetun mallintarkastuksen (bounded model checking) mukainen käänös mallista ja lauseesta $\neg(\perp\mathbf{U}^+p)$, kun suoritusten mitta on rajattu arvoon 2 ($k = 2$) ja halutaan tutkia, onko lause pätevä mallin alkutilassa (initially valid).