

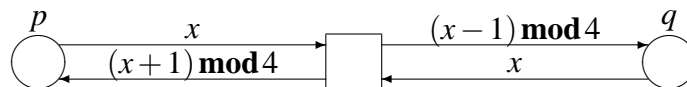
T-79.179 Rinnakkaiset ja hajautetut digitaaliset järjestelmät (3 ov)

Tentti 14.5.2002

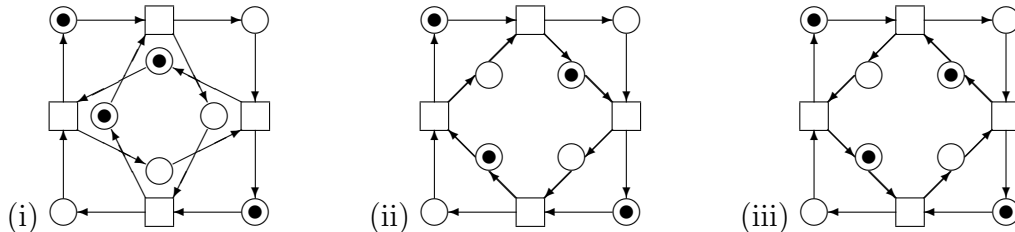
Marko Mäkelä, Teemu Tynjälä

Jätä ainakin yksi vastauspaperi, vaikka se olisi tyhjä! Kirjoita *jokaiseen* vastauspaperiisi yo. otsikkotiedot, nimesi, opiskelijanumerosi, koulutusohjelmasi, vuosikurssisi, paperin järjestysnumero ja jättämiesi paperien kokonaismäärä.

1. Verkot



- (a) Yllä on kuvattu eräs korkean tason verkko, jonka alkumerkintä puuttuu. Verkon paikkojen merkinnät ovat joukon $\{0, 1, 2, 3\}$ osajoukkoja. Mitä seuraavaa paikka-siirtymä-järjestelmää (i)–(iii) verkko vastaa? (2p)

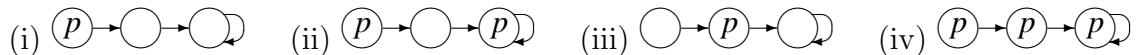


- (b) Jäljennä valitsemasi paikka-siirtymä-järjestelmä vastauspaperiisi ja nimeä sen paikat korkean tason verkon paikkojen ja arvojen mukaan: $p_0, p_1, p_2, p_3, q_0, q_1, q_2, q_3$. Nimeä myös siirtymät muuttujan x saamien arvojen mukaan. (2p)
- (c) Esitä korkean tason verkolle kyseisen paikka-siirtymä-järjestelmän alkumerkintää vastaava alkumerkintä. (2p)

2. Muodosta edellisen tehtävän paikka-siirtymä-järjestelmien saavutettavuusgraafit. (6p)

3. Lineaarinen aikalogiikka (LTL)

- (a) Mille seuraavista suorituksista (i)–(iv) pätee kaava $p \rightarrow \Box p$? (3p)



- (b) Esitä sellainen LTL-kaava, joka pätee tasan yhdelle edellisistä suorituksista. (3p)

4. Saavutettavuusanalyysi

- (a) Mainitse esimerkkejä saavutettavuusanalyysin käyttökohteista. (2p)
- (b) Miksi saavutettavuusanalyysi vaatii paljon muistitilaa? (2p)
- (c) Esitä ainakin kaksi keinoa, joilla analyysin muistintarvetta voidaan vähentää. (2p)

5. Tehtävän 1 paikka-siirtymä-järjestelmän (i) ylin ja alin siirtymä laukeavat tiheydellä 2 kertaa sekunnissa ja muut kerran sekunnissa. Laske saavutettavien tilojen todennäköisyydet.

6. Esitä seuraavan agentin käyttäytyminen puuna:

$$\alpha. \left((\gamma \cdot \bar{\delta}) \| (\delta \cdot \varepsilon) + \gamma \right) + \beta. (\varepsilon \| \bar{\varepsilon})$$

T-79.179 Concurrent and distributed parallel systems

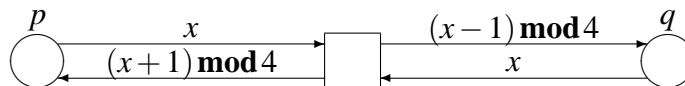
(3 cr)

Examination May 14, 2002

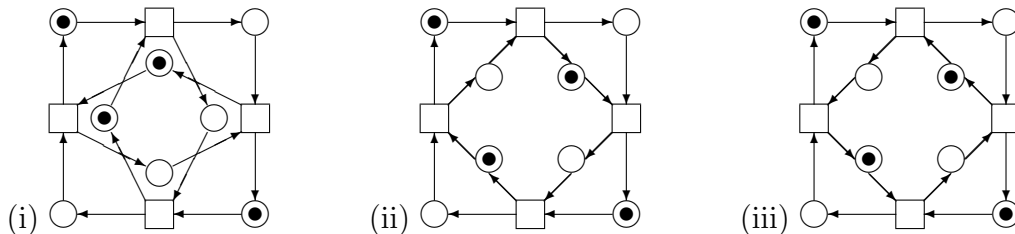
Marko Mäkelä, Teemu Tynjälä

Submit at least one answer sheet, even if an empty one! Write onto *each* answer sheet you submit the information above, your name, student ID number, study programme, level, running number of the sheet and the total number of sheets you submit.

1. Nets



- (a) The above picture depicts a high-level net whose initial marking has not been specified. The markings of the places are subsets of the set $\{0, 1, 2, 3\}$. Which of the following place/transition systems correspond to this net? (2p)

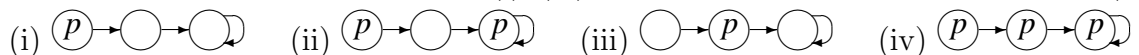


- (b) Copy the place/transition system to your answer sheet and label its places according to the places and values of the high-level net: $p_0, p_1, p_2, p_3, q_0, q_1, q_2, q_3$. Also label the transitions according to the values the variable x assumes. (2p)
- (c) Augment the high-level net with an initial marking corresponding to the place/transition system. (2p)

2. Construct the reachability graphs for the place/transition systems presented in the previous assignment. (6p)

3. Linear temporal logic (LTL)

- (a) For which of the following executions (i)–(iv) does the formula $p \rightarrow \Box p$ hold? (3p)



- (b) Specify an LTL formula that holds for exactly one of the above executions. (3p)

4. Reachability analysis

- (a) Give examples of the applications for reachability analysis. (2p)
- (b) Why does reachability analysis consume so much memory space? (2p)
- (c) Present at least two methods of reducing the memory consumption. (2p)

5. In assignment 1, the top and bottom transitions of the place/transition system (i) fire at a rate of 2 times per second, while other transitions fire once per second. Compute the probabilities of the reachable states.

6. Draw a tree of the behaviour of the following agent:

$$\alpha. \left((\gamma. \bar{\delta}) \parallel ((\delta. \varepsilon) + \gamma) \right) + \beta. (\varepsilon \parallel \bar{\varepsilon})$$