

## Aikalogiikkaa ja korkean tason verkkoja

Määrittelyshahmojen (*specification patterns*) on esitetty helpottavan aikalogiikan käyttöä. Lineaarisen ajan logiikalle niitä on koottu osoitteeseen <http://www.cis.ksu.edu/santos/spec-patterns/ltl.html>. Ajatus on, että vaatimusmääritysten esittäjä hakee vaatimustaan vastaavan valmiin kaavan ja määrittelee tarvittavien propositioiden tulkinnan, esimerkiksi ” $p$  on tosi täsmälleen silloin kun merkkivalo palaa”.

1. Yhdistä seuraavat kaavat ja vaatimukset toisiinsa siten, että kukin kaava ja vaatimus tulee käyttöön kerran. Anna propositioille sanallinen tulkinta eli määrittele, milloin mikäkin propositio on tosi.

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \Box(p \rightarrow \Box q) & (3) \quad \Box(p \rightarrow \Box(q \rightarrow \Diamond r)) \\ (2) \quad (\Diamond r) \rightarrow \Diamond(r \wedge \Diamond s) & (4) \quad \Box((p \wedge \Diamond q) \rightarrow \Diamond(q \wedge \Diamond r)) \end{array}$$

- (a) sulakkeen lauettua laite pysyy sammuksissa
  - (b) ohjelman suoritus päättyy näppäilemällä Q ja Enter
  - (c) sähkökatkoksen jälkeen palvelin vastaa taas pyyntöihin
  - (d) jonkin ajan kuluttua kuulokkeen nostamisesta kuuluu valintaääni
2. Esitä kolme kohdan kaavoja (1), (2) ja (3) vastaavaa tilakonetta siten, että alkutilasta lähtevät suoritukset toteuttavat kyseisen kaava mutta eivät muita kahta kaavaa. Merkitse tilakoneiden kuhunkin tilaan ne propositiot, jotka ovat tosia. Vihjeitä: propositio  $s$  voi olla aina epätosi, ja tilakoneet voivat olla kaksitilaisia.  
*Esimerkki: sellainen yksitilainen tilakone, jossa vain  $p$  ja  $q$  pätevät, toteuttaa kaavan (1) mutta ei kaavaa (3). Jos se ei toteuttaisi kaavaa (2), se kelpaisi (1)-kohdan ratkaisuksi.*
  3.  $n$ -kerroksisessa rakennuksessa on  $m$  hissini ryväs. Kerroksissa on kutsunapit, joilla voidaan tilata hissi ylös- tai alaspäin matkustamista varten. Lisäksi hissikoreissa on nappulat, joilla kyseinen hissi saadaan kulkemaan haluttuihin kerroksiin. Mallinna järjestelmä MARIA-kuvauskielellä. Yksinkertaisuuden vuoksi voit olettaa, ettei hisseissä ole ovia ja että ne hyppäävät suoraan kerroksesta toiseen. Ylös- ja alaspäin matkustamista varten on kuitenkin oltava erilliset kutsunapit.
  4. Muodosta hissimallin saavutettavuusgraafi mahdollisimman monilla parametrien  $n$  ja  $m$  arvoilla. Ovatko saavutettavuusgraafit vahvasti yhtenäisiä? Pitäisikö niiden olla? Miksi?

Palauta tehtävä tietotekniikkatalon huoneiden B 336 ja B 337 väliseen laatikkoon maanantaihin 29.3.2004 klo 14.00 mennessä.