

Lisätehtävät 21.12.2001

(Viimeinen palautuspäivä 15.1.2002. Jokaiseen vastauspaperiin nimi, opiskelijanumero, tehtävän päiväys sekä numero.)

1. Mallita Dekkerin keskenäisen poissulkevuuden (mutual exclusion) algoritmi kahden prosessin tapauksessa käyttäen automaatteja, joissa voi olla myös jaettuja muuttujia. Ko. Dekkerin algoritmi kahdelle prosessille on annettu alla pseudokoodina, jossa käytetään kahta 0/1-arvoista muuttujaa $c1$ ja $c2$ ja yhtä 1/2-arvoista muuttujaa $turn$. Kaikkien näiden muuttujien alkuarvo on 1.

```
P1:: while true do
begin
  noncritical section 1
  c1:= 0;
  while c2=0 do
  begin
    if turn=2 then
    begin
      c1:=1;
      wait until turn=1;
      c1:= 0
    end
  end;
  critical section 1
  c1:=1;
  turn:=2
end

P2:: while true do
begin
  noncritical section 2
  c2:= 0;
  while c1=0 do
  begin
    if turn=1 then
    begin
      c2:=1;
      wait until turn=2;
      c2:= 0
    end
  end;
  critical section 2
  c2:=1;
  turn:=1
end
```

2. Anna hissijärjestelmälle, jossa $n > 3$ kerrosta, seuraavat määrittelyt käyttäen LTL-logiikkaa.
 - Jos tilausnappia painetaan kolmannessa kerroksessa, hissi saapuu lopulta kolmanteen kerrokseen.
 - Jos hissi ei liiku, ovi on auki.
 - Jos mitään tilausnappia ei ole painettu ja hissi on neljännessä kerroksessa, se odottaa tässä kerroksessa, kunnes jotain tilausnappia painetaan.
 - Aina kun hissi jää kerrosten väliin, hälytys on päällä, kunnes hissi lähtee liikkeelle.

Järjestelmässä on n kerrosta. Käytä määrittelyissä seuraavia atomilauseita:

at_i	Hissi on kerroksessa i
go_up	Hissi on menossa ylöspäin
go_down	Hissi on menossa alaspäin
$between_i$	Hissi on kerrosten i ja $i + 1$ välissä
$stop$	Hissi ei liiku
$open$	Hissin ovi on auki
$press_i$	Tilauksnappia painetaan kerroksessa i
$alarm$	Hälytys on päällä

3. a) Anna Büchi-automaatti, joka vastaa LTL-lauseen $(\top \mathbf{U}^+(p \wedge (\perp \mathbf{U}^+(\neg q))))$ kuvaamaan kieltä.
b) Anna (Kripke) malli M , jossa alla oleva CTL-lause φ pätee ($M \models \varphi$)
 $\mathbf{E}(p \mathbf{U}^+ \neg(\neg q \vee \mathbf{A}(\top \mathbf{U}^+ p)))$