

# Automi e reti di Petri — Esercitazione 4

7 Novembre 2008

**Esercizio 1.** Il direttore del DIEE per meglio rifocillare gli studenti ha deciso di sostituire il distributore di bevande calde del padiglione B con una macchina di nuova generazione il cui comportamento è il seguente.

Lo studente prima seleziona la bevanda (evento  $a$ ) e poi inserisce una moneta. Se inserisce una moneta da 50 centesimi (evento  $b$ ) il distributore deposita un bicchiere fumante contenente la bevanda nello scomparto apposito (evento  $p$ ). Se invece inserisce una moneta da 1 Euro (evento  $c$ ) il distributore deposita due bicchieri nello scomparto. Premendo un pulsante (evento  $r$ ) lo scomparto viene automaticamente svuotato riportando il distributore nello stato iniziale.

Tuttavia uno scaltro studente si è reso conto che dallo stato iniziale è anche possibile *prima* inserire la moneta da 50 centesimi (ma non quella da 1 Euro) e *poi* selezionare la bevanda; in tal caso il distributore si porta in uno stato anomalo in cui deposita ciclicamente bevande (che possono essere rimosse manualmente) sino a quando non viene premuto il pulsante di svuotamento che lo riporta nello stato iniziale.

L'insieme degli eventi controllabili è  $E_c = \{a, b, c, r\}$  e l'insieme degli eventi non controllabili è  $E_{uc} = \{p\}$ .

- Si determini il comportamento del distributore mediante un automa  $G$ .
- Si desidera impedire che il funzionamento anomalo individuato dallo studente possa portare ad una distribuzione gratuita di bevande. Si determini un automa  $H_p$  sull'alfabeto  $\hat{E} = \{p, r\}$  che implementa la seguente specifica parziale: al massimo due bevande possono venir depositate nello scomparto senza premere il pulsante di svuotamento.
- Si determini se la specifica determinata al punto (b) sia controllabile e non bloccante. In caso contrario, si dia un esempio di una sequenza che porta ad uno stato non controllabile o ad uno stato di blocco. Si determini infine un supervisore monolitico  $S$  massimamente permissivo e non bloccante in grado di garantire il soddisfacimento della specifica.
- Si determini un automa  $H_t$  che rappresenta la specifica totale equivalente alla specifica parziale determinata al punto (b). Si discuta se tale specifica sia controllabile senza costruire la composizione concorrente  $G \parallel H_t$  ma basandosi unicamente sui risultati ottenuti al punto precedente.

**Esercizio 2.** La Mappa del Malandrino in Figura (a) mostra Harry Potter e Colui-che-non-deve-essere-nominato (V...) in un'ala del Castello di Hogwarts. I due personaggi ignorano ciascuno la presenza dell'altro e vanno di stanza in stanza passando attraverso le porte indicate nella mappa. Hermione osserva la mappa e, per impedire che i due capitino entrambi nella stessa stanza, ogni qual volta essi si trovano in due stanze adiacenti blocca la porta di comunicazione tra le due stanze. Le porte sono tutte unidirezionali come mostrato in figura, e la porta che permette di passare dalla stanza 1 alla stanza 2 non può essere bloccata.

L'automata che rappresenta Harry è mostrato in Figura (b). Lo stato  $x_i$  indica che Harry è nella stanza  $i$ , l'evento  $h_i$  indica il suo ingresso nella stanza  $i$  (per  $i = 0, \dots, 3$ ). Non è stato marcato alcuno stato perché in questo esempio non occorre distinguere fra stati finali e non finali.

- Si costruisca l'analogo automa  $V$  che rappresenta Colui-che-non-deve-essere-nominato, in cui l'evento  $v_i$  indica il suo ingresso nella stanza  $i$  (per  $i = 0, \dots, 3$ ). Lo stato iniziale dell'automata  $V$  deve essere consistente con la posizione iniziale di questo personaggio indicata nella mappa.
- Si costruisca la composizione concorrente di  $H$  e  $V$ , indicando come stati proibiti tutti quelli in cui i due personaggi si trovano nella stessa stanza.
- Si rifinisca l'automata eliminando gli stati proibiti e gli eventuali stati incontrollabili.
- Si verifichi se sotto l'azione di questo supervisore i due personaggi sono ancora liberi di raggiungere ogni stanza.

