

Sistemi - Modulo di Sistemi a Eventi Discreti

Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche
Tiziano Villa

15 Giugno 2016

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

| problema | punti massimi | i tuoi punti |
|------------|---------------|--------------|
| problema 1 | 18 | |
| problema 2 | 12 | |
| totale | 30 | |

1. Si consideri un sistema sequenziale M che realizza la seguente specifica:

- Ci sono due variabili binarie in ingresso x e y , e due variabili binarie in uscita e e z .
- L'uscita $e = 0$ al ciclo τ_i , se al ciclo precedente τ_{i-1} la somma dei valori di x e y era pari, altrimenti $e = 1$ al ciclo τ_i .
- L'uscita $z = 0$ al ciclo τ_i , se dall'inizio τ_0 al ciclo precedente τ_{i-1} incluso la somma di tutti i valori di x e y era pari, altrimenti $z = 1$ al ciclo τ_i .

(a) Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti che realizza la specifica. S'indichi lo stato iniziale.

Si minimizzi il numero degli stati della macchina proposta, applicando l'algoritmo di minimizzazione degli stati.

Data la specifica, la soluzione sarà una macchina di Moore o di Mealy ?
Traccia di soluzione.

La specifica richiede una macchina di Moore (l'uscita dipende solo dallo stato presente, non dall'ingresso presente).

Nell'allegato sono tracciati i grafici delle macchine a stati finiti in risposta ai quattro quesiti di questo esercizio.

(b) Si realizzi il precedente circuito come l'interconnessione di due macchine a stati finiti M_1 ed M_2 , dove M_1 riceve i due segnali in ingresso x e y e produce il segnale in uscita e , ed M_2 riceve in ingresso il segnale e e produce il segnale in uscita z .

i. Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti che realizza M_1 . S'indichi lo stato iniziale.

Se ne minimizzi il numero degli stati, applicando l'algoritmo di minimizzazione degli stati.

Data la specifica, la soluzione sara' una macchina di Moore o di Mealy ?

Traccia di soluzione.

La specifica richiede una macchina di Moore (l'uscita dipende solo dallo stato presente, non dall'ingresso presente).

ii. Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti che realizza M_2 .

Se ne minimizzi il numero degli stati, applicando l'algoritmo di minimizzazione degli stati.

Data la specifica, la soluzione sara' una macchina di Moore o di Mealy ?

Traccia di soluzione.

La specifica richiede una macchina di Mealy (l'uscita dipende sia dallo stato presente che dall'ingresso presente).

- iii. Si disegni il grafo delle transizioni della macchina prodotto $M_1 \times M_2$ e si verifichi che e' equivalente alla macchina iniziale M .

Traccia di soluzione.

Si noti che la macchina composta $M_1 \times M_2$ mostrata nell'allegato e' isomorfa alla macchina M ottenuta in risposta al primo quesito dell'esercizio.

2. Si consideri il seguente automa ibrido di un termostato con una variabile di stato temperatura $s(t)$ (e un'uscita $y(t) \equiv s(t)$):

- locazioni: l_1, l_2 , con l_2 locazione iniziale, con condizione iniziale $s(0) := 5$;
- dinamica della locazione l_1 : $\dot{s}(t) = -0,2 s(t)$,
invariante della locazione l_1 : $s(t) \geq 18$,
dinamica della locazione l_2 : $\dot{s}(t) = -0,2 s(t) + 6$,
invariante della locazione l_2 : $s(t) \leq 22$;
- transizione da l_1 a l_2 : $A/y(t), s(t) := s(t)$,
dove $A = \{s(t) \leq 18\}$,
transizione da l_2 a l_1 : $B/y(t), s(t) := s(t)$,
dove $B = \{s(t) \geq 22\}$
(la sintassi delle annotazioni di una transizione e' *guardia/uscita, azione*);
- uscita $y(t) \equiv s(t) \in \text{Reali}$.

(a) Si disegni il diagramma di transizione degli stati dell'automa, annotando con precisione locazioni e transizioni.

(b) Si spieghi il funzionamento del termostato modellato dall'automa ibrido.

Qual e' il significato delle locazioni l_1 e l_2 ?

Si traccino qualitativamente il grafico della temperatura $y(t)$ in funzione del tempo e quello della locazione in funzione del tempo.

Traccia di soluzione.

Si veda il secondo allegato con i grafici qualitativi.

Si noti che per tracciare i grafici in modo preciso si dovrebbero integrare le due equazioni differenziali ottenendosi $x(t) = 22e^{-0,2t}$ per la locazione l_1 e $x(t) = -25e^{-0,2t} + 30$ per la locazione l_2 .

- (c) Se l'invariante di l_1 diventa $s(t) \geq 17$, e quello di l_2 diventa $s(t) \leq 23$, come cambia il comportamento dell'automa e quindi i grafici precedenti?

Traccia di soluzione.

Si veda il secondo allegato con i grafici qualitativi. Si noti che in questo caso l'automa diventa non-deterministico e quindi ammette fasci di traiettorie per gli intervalli di temperatura in cui è possibile sia rimanere in una locazione che eseguire una transizione discreta ad un'altra locazione (quando si è nella locazione l_1 con una temperatura compresa tra 17 e 18, oppure quando si è nella locazione l_2 con la temperatura compresa tra 22 e 23).