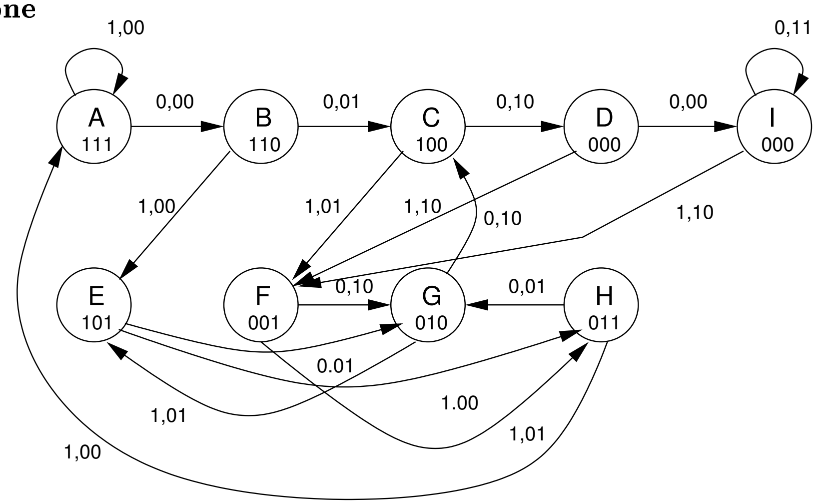
Reti Logiche - Dicembre 2007

Es. 1 Una rete sequenziale sincrona ha un ingresso x e due uscite y, w. Compito della rete é verificare l'appartenenza degli ultimi 4 bit ricevuti al codice 2 su 4 (2/4) o a quello 1 su 4 (1/4). Nel primo caso vengono prodotte le uscite 01 e nel secondo 10. In caso di errore le uscite assumono il valore 00, a meno che per due periodi o piú periodi di clock consecutivi gli ultimi 4 bit non abbiano contenuto nessun 1 (es. $x_{k-4}x_{k-3}x_{k-2}x_{k-1}x_k = 00000$) in tal caso l'errore é segnalato come 11.

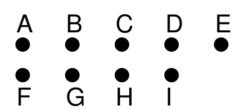
Si tracci il diagramma di transizione dello stato (pt. 8). Si tracci la tabella triangolare (indicando le condizioni di indistinguibilitá) e il grafo delle equivalenze per tale automa e si ottenga la tabella di flusso dell'automa minimo (pt. 6).

Soluzione



	x=0	x=1
A	B,00	A,00
B	C,01	E,00
C	D,10	F,01
D	I , 00	F,10
E	G,01	H,00
F	G,10	E,01
G	C,10	E,01
H	G,01	A,00
I	I , 11	F,10

B	X							
C	X	X						
D	X	X	X					
E	X	CG EH	X	X				
F	X	X	DG EF	X	X			
G	X	X	CD EF	X	X	CG		
H	X	CG EA	X	X	AH	X	X	
I	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	B	C	D	E	F	G	H



L'automa è già minimo

Es. 2 Si considerino le seguenti tabelle di veritá di due funzioni di 3 variabili ciascuna.

a \ bc	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	0

x

a \ bc	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	1	1	1	0

y

Si ottengano gli implicanti primi della funzione utilizzando il metodo di Quine-McCluskey (prima parte, per funzioni a piú uscite) (pt. 3). Si descriva poi la tabella di copertura per x e y e si ottengano due espressioni SP tali da minimizzare il costo della rete (pt. 3).

Soluzione

a \ bc	00	01	11	10
0	1_0	1_1	1_3	1_2
1	0_4	1_5	1_7	0_6

x(a,b,c)

a \ bc	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	1	1	1	0

y(a,b,c)

	abc	μ_x	μ_y	
0	000	1	1	*
1	001	1	0	*
2	010	1	1	*
4	100	0	1	*
3	011	1	0	*
5	101	1	1	*
7	111	1	1	*

		abc	μ_x	μ_y	
	0,1	00–	1	0	*
p1	0,2	0–0	1	1	
p2	0,4	–00	0	1	
	1,3	0–1	1	0	*
	1,5	–01	1	0	*
	2,3	01–	1	0	*
p3	4,5	10–	0	1	
	3,7	–11	1	0	*
p4	5,7	1–1	1	1	

	abc	μ_x	μ_y	
0,1,2,3	0 – –	1	0	p5
~~0,2,1,3~~	~~0 – –~~	~~1~~	~~0~~	
1,3,5,7	– – 1	1	0	p6
~~1,5,3,7~~	~~– – 1~~	~~1~~	~~0~~	

	x: 0	1	2	3	5	7	y: 0	2	4	5	7	
p1	x		x				x	x				0
p2							x		x			1
p3									x	x		1
p4					x	x				x	x	0
p5	x	x	x	x								1
p6		x		x	x	x						1

essenzialità di p4 rispetto a 7(y)
e di p1 rispetto a 2(y)

x=
y=p4+p1

	x: 0	1	2	3	5	7	y: 4	
p1	x		x					0
p2							x	1
p3							x	1
p4					x	x		0
p5	x	x	x	x				1
p6		x		x	x	x		1

p5 non domina p1 e p6 non domina p4
perchè p1 e p4 hanno un costo inferior
essendo già stati scelti

per y si può scegliere fra p2 e p3

y=p4+p1+p2=ac+a'c'+b'c'

sono possibili diverse soluzioni per x, (p1+p6), (p2+p5) o (p5+p6)
il loro costo sarebbe da confrontare in un algoritmo di branching

supponiamo di utilizzare x=p4+p5=ac+a'

Costo della rete: C=4 (implicanti) l=7 (letterali)

Se si fosse usato: x=p5+p6 si avrebbe avuto C=5 l=8

Es. 3 Si consideri la seguente espressione:

$$x = ((a.b)' + c)' + cd + abc + (c'd' + cd)'$$

la si semplifichi utilizzando le proprietá dell'algebra di commutazione. Si annoti ogni passo della semplificazione con il nome della proprietá utilizzata (pt. 6).

Soluzione

$$x=((ac)'+b)'+bd+abd+(b'+d')(b+d)$$

DeMorgan distr. distr.

$$x=(ac)''.b'+bd(1+a)+b'b+b'd+bd'+d'd$$

involuzione nullo complemento

$$x=a.c.b' + bd + 0 + b'd + bd' + 0$$

el. neutro

$$x=a.c.b' + bd + b'd + bd'$$

distributiva

$$x=a.c.b' + b(d + d') + b'd$$

complemento

$$x=a.c.b' + b.1 + b'd$$

el. neutro

$$x=a.c.b' + b + b'd$$

semplificazione

$$x=a.c.b' + b + d$$

Es. 4 Si consideri un numero intero rappresentato con 4 bit in segno e valore assoluto (es. $a_3a_2a_1a_0 = 1110 \Rightarrow -6$). Si realizzi, utilizzando componenti scelti da una libreria contenente AND, OR, NOT, MPX e FA, una rete combinatoria che riceve il numero in ingresso e produce in uscita la sua rappresentazione in complemento a 2 (pt. 6).

Soluzione