

Elementi di Architettura e Sistemi Operativi

Bioinformatica - Tiziano Villa

22 Novembre 2013

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

problema	punti massimi	i tuoi punti
problema 1	2	
problema 2	5	
problema 3	4	
totale	11	

1. Si considerino i numeri interi con segno rappresentati in complemento a due con 8 cifre binarie.

Si scriva la codifica binaria del numero positivo piu' grande rappresentabile e del numero negativo piu' piccolo rappresentabile, indicando anche i loro equivalenti in decimale.

Traccia di soluzione.

$$01111111_2 = 127_{10} = 2^7 - 1,$$

$$10000000_2 = -128_{10} = -2^7.$$

Si calcoli il risultato della somma binaria dei due numeri precedenti, indicando il risultato anche in decimale.

Traccia di soluzione.

$$01111111_2 + 10000000_2 = 11111111_2 = 127_{10} + (-128_{10}) = -1_{10}.$$

2. Si minimizzino le forme SP (somma di prodotti) e PS (prodotto di somme) delle seguenti funzioni logiche e delle loro negazioni.

(a) $f(A, B, C) = A \oplus B \oplus C$

Traccia di soluzione.

$$f = ABC + A'B'C + A'BC' + AB'C' \text{ SOP, da cui}$$

$$f' = (A' + B' + C')(A + B + C')(A + B' + C)(A' + B + C) \text{ POS;}$$

$$f' = A'B'C' + ABC' + A'BC + AB'C \text{ SOP, da cui}$$

$$f = (A + B + C)(A' + B' + C')(A + B' + C')(A' + B + C') \text{ POS.}$$

(b) $f(A, B, C) = AB + BC + AC$

Traccia di soluzione.

$$f = AB + BC + AC \text{ SOP, da cui}$$

$$f' = (A' + B')(B' + C')(A' + C') \text{ POS;}$$

$$f' = A'B' + A'C' + B'C' \text{ SOP, da cui}$$

$$f = (A + B)(A + C)(B + C) \text{ POS.}$$

(c) $f(A, B, C, D) = \Sigma m(1, 3, 5, 7, 9) + \Sigma d(6, 12, 13)$

Traccia di soluzione.

$$f = A'D + C'D \text{ SOP, da cui}$$

$$f' = (A + D')(C + D') \text{ POS;}$$

$$f' = D' + AC \text{ SOP, da cui}$$

$$f = D(A' + C') \text{ POS.}$$

(d) $f(A, B, C, D) = \Pi M(0, 1, 6, 7)$

Traccia di soluzione.

Da $f(A, B, C, D) = \Pi M(0, 1, 6, 7) = (A + B + C + D)(A + B + C + D')(A + B' + C' + D)(A + B' + C' + D')$ si ha $f' = A'B'C'D' + A'B'C'D + A'BCD' + A'BCD$, e minimizzando

$$f' = A'B'C' + A'BC \text{ SOP, da cui}$$

$$f = (A + B + C)(A + B' + C') \text{ POS;}$$

$$f = A + BC' + B'C \text{ SOP, da cui}$$

$$f' = A'(B' + C)(B + C') \text{ POS.}$$

(e) $f(A, B, C, D) = \Sigma m(0, 2, 4, 6)$

Traccia di soluzione.

$$f = A'D' \text{ SOP, da cui}$$

$$f' = A + D \text{ POS;}$$

$$f' = A + D \text{ SOP, da cui}$$
$$f = A'D' \text{ POS.}$$

3. Si consideri il circuito sequenziale descritto testualmente come segue.

Variabili:

- ingressi: X .
- uscite: O .
- variabili di stato presente: Q_0, Q_1 (e corrispondenti variabili di stato futuro N_0, N_1).

Componenti e connessioni:

- bistabili: B_0 con ingresso X e uscita Q_0 , B_1 con ingresso Q_0 e uscita Q_1 ;
- logica combinatoria: una porta AND con due ingressi Q_0 e $\neg Q_1$ e uscita O .

(a) Si disegni lo schematico grafico di tale circuito sequenziale.

(b) Si “deprogetti” il circuito sequenziale, eseguendo i seguenti passi.

- i. Si crei la tavola di verità i cui ingressi sono le variabili d’ingresso esterne e di stato presente (nell’ordine X, Q_1, Q_0) e le cui uscite sono le variabili di stato futuro e di uscita esterne (nell’ordine N_1, N_0, O).
- ii. Si disegni il grafo delle transizioni della macchina a stati finiti corrispondente.
- iii. S’interpreti il comportamento della macchina ottenuta.

Traccia di soluzione.

Si ottiene un rilevatore di fronte (l’uscita va a 1 quando i due ultimi ingressi cambiano da 0 a 1). Si veda lo schematico e il grafo delle transizioni nelle dispense (VIII.10).

(c) Si minimizzi il grafo delle transizioni della macchina a stati finiti applicando l’algoritmo tabulare.

Traccia di soluzione.

Si applichi l’algoritmo tabulare. Si passa da 4 a 3 stati, poiché si dimostra che gli stati 00 e 10 sono equivalenti.

Si veda il grafo delle transizioni finale nelle dispense (VIII.9).