

Circuiti e Sistemi Logici - Compito — 22-06-2005

ATTENZIONE: I punti ottenuti (massimo 56 punti) verranno normalizzati in trentesimi

Problema 1 (1 punto). (a) Intestare il foglio protocollo utilizzato come primo foglio e contenitore delle soluzioni con dati e tabella voti secondo il seguente formato:

Matricola		COGNOME e Nome	
Docente		Sede	

Problema	1	2	3	4	5	6
Voto						

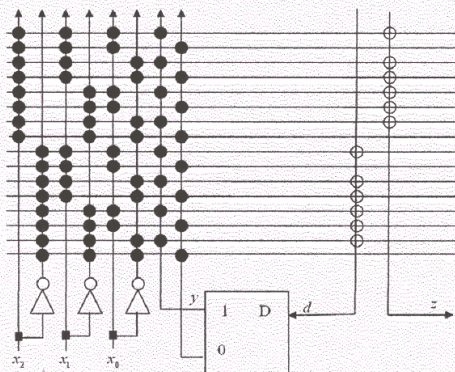
(b) Scrivere Cognome, Nome e Matricola $m_6 m_5 m_4 m_3 m_2 m_1$ su tutti i fogli consegnati.

Problema 2 (10 punti). Con riferimento alle 16 operazioni booleane con due operandi:

- (a) quante di esse sono *commutative*?
- (b) quante di esse sono *idempotenti*?
- (c) quali sono quelle sia *commutative* sia *idempotenti*?

Motivare brevemente la risposta con un ragionamento (non fare le lista di tutte le 16 operazioni!).

Problema 3 (13 punti). Analizzare la rete sequenziale sincrona evidenziata in figura:



Nel predisporre la soluzione si seguano i seguenti passi

- (a) scrivere la tavola di verità per la funzione di eccitazione;
- (b) scrivere le tavole di stato successivo e uscita;
- (c) disegnare il diagramma di stato della rete sequenziale;
- (d) scrivere l'evoluzione dello stato e dell'uscita in funzione della seguente sequenza di ingresso, scegliendo opportunamente lo stato iniziale:

$$x_2 = 0000100100000010001$$

$$x_1 = 0101011001001001110$$

$$x_0 = 0101011001101001111$$

- (e) descrivere il funzionamento e lo scopo del circuito.

Problema 4 (10 punti). Si valuti $k=(m_5 \times m_4 + 2) \mod 4$ e si scriva il risultato. Con riferimento alla seguente tavola di verità, si realizzi la funzione z_k mediante l'uso di soli multiplexer 2-a-1 in ciascuno dei due seguenti casi:

- (a) Sono direttamente disponibili sia le variabili x_0, x_1, x_2 , sia i loro complementi, sia le costanti 0 e 1.
 (b) Sono direttamente disponibili le variabili x_0, x_1, x_2 e le costanti 0 e 1.

Saranno premiate le soluzioni meglio giustificate e che minimizzino il numero di multiplexer usati.

x_2	x_1	x_0	z_0	z_1	z_2	z_3
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0

Problema 5 (12 punti). In un particolare programma SEC nella istruzione al passo 0000_8 sia presente un'istruzione di entry *ENT* di un valore nell'accumulatore ed al passo 0001_8 tale valore venga memorizzato nell'indirizzo di memoria 1000_8 . Scrivere due segmenti di programma SEC che rispettivamente realizzano:

- (a) scrittura nella cella di memoria 1001_8 del valore corrispondente ad uno shift a sinistra *SHL* del contenuto della cella di memoria 1000_8 (ad esempio 001 diventa 010);
 (b) scrittura nella cella di memoria 1001_8 del valore corrispondente ad una complementazione *NOT* bit a bit del contenuto della cella di memoria 1000_8 ;
 (c) indicare, per entrambi i casi precedenti, il funzionamento nel caso generico in cui il valore nella cella 1000_8 sia precaricato e casuale.

Problema 6 (10 punti). Si valuti $j=(m_4+m_2+1) \mod 4$ e si scriva il risultato. Tra le seguenti funzioni, si consideri $f_j(x_1, x_2, x_3, x_4)$.

$$f_0 = \text{AND}(M_0, M_8, M_9, M_{11}, M_{15}) \quad ,$$

$$f_1 = \text{AND}(M_6, M_7, M_8, M_{10}, M_{14}) \quad ,$$

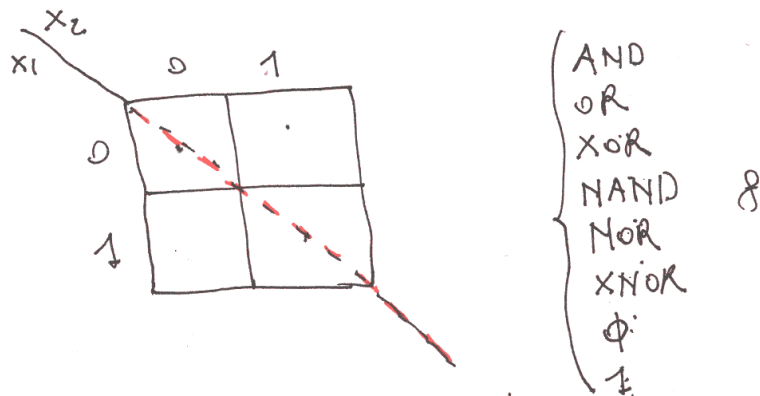
$$f_2 = \text{AND}(M_1, M_2, M_3, M_5, M_{10}) \quad ,$$

$$f_3 = \text{AND}(M_0, M_2, M_4, M_{12}, M_{13}) \quad .$$

- (a) trovare una forma minima *SoP* per la f_j ;
 (b) trovare una forma minima *PoS* per la f_j ;
 (c) supponendo che il costo di una porta logica sia uguale al numero dei suoi ingressi determinare i costi C_{SoP} e C_{PoS} delle due forme minime e specificare la più economica.

PROBLEMA 2 COMPLETO 22-6-05 3

- 2) La proprietà commutativa vale per quelle funzioni di due operandi che rispettano la simmetria nella seguente mappa



- b) idempotenza per un operatore generico (chiamato " $\star$ ") se vale la relazione

$$x \star x = x$$

per cui applicando l'operatore a due operandi uguali x_1 e x_2 si ottiene ^{il valore} il valore degli operandi.

"-": entrambi "0" o entrambi "1"

- 1) AND

- 2) OR

- 3) operatore 1

- 4) operatore 2

Problem 3 Computo 22/6/2005

4

d)

x_2	x_1	x_0	y	d	z
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1

$$d = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_7$$

$$z = m_9 + m_{10} + m_{11} + m_{12} + m_{13} + m_{15}$$

b)

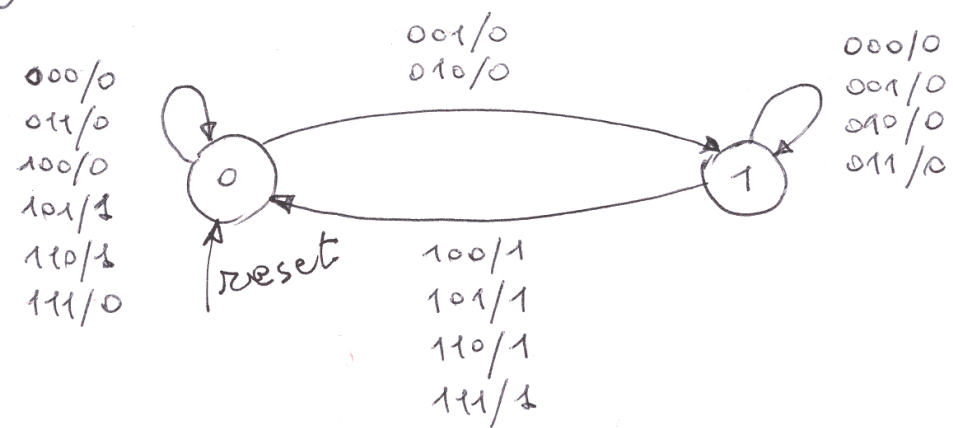
		$x_2 x_1 x_0$							
y		000	001	010	011	100	101	110	111
		0	0	1	1	0	0	0	0
		1	1	1	1	0	0	0	0

$$Y = d$$

		$x_2 x_1 x_0$							
y		000	001	010	011	100	101	110	111
		0	0	0	0	0	1	1	0
		1	0	0	0	1	1	1	1

$$z$$

c)



d)

x_2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
x_1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
x_0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Ipotesi iniziale $y=0$

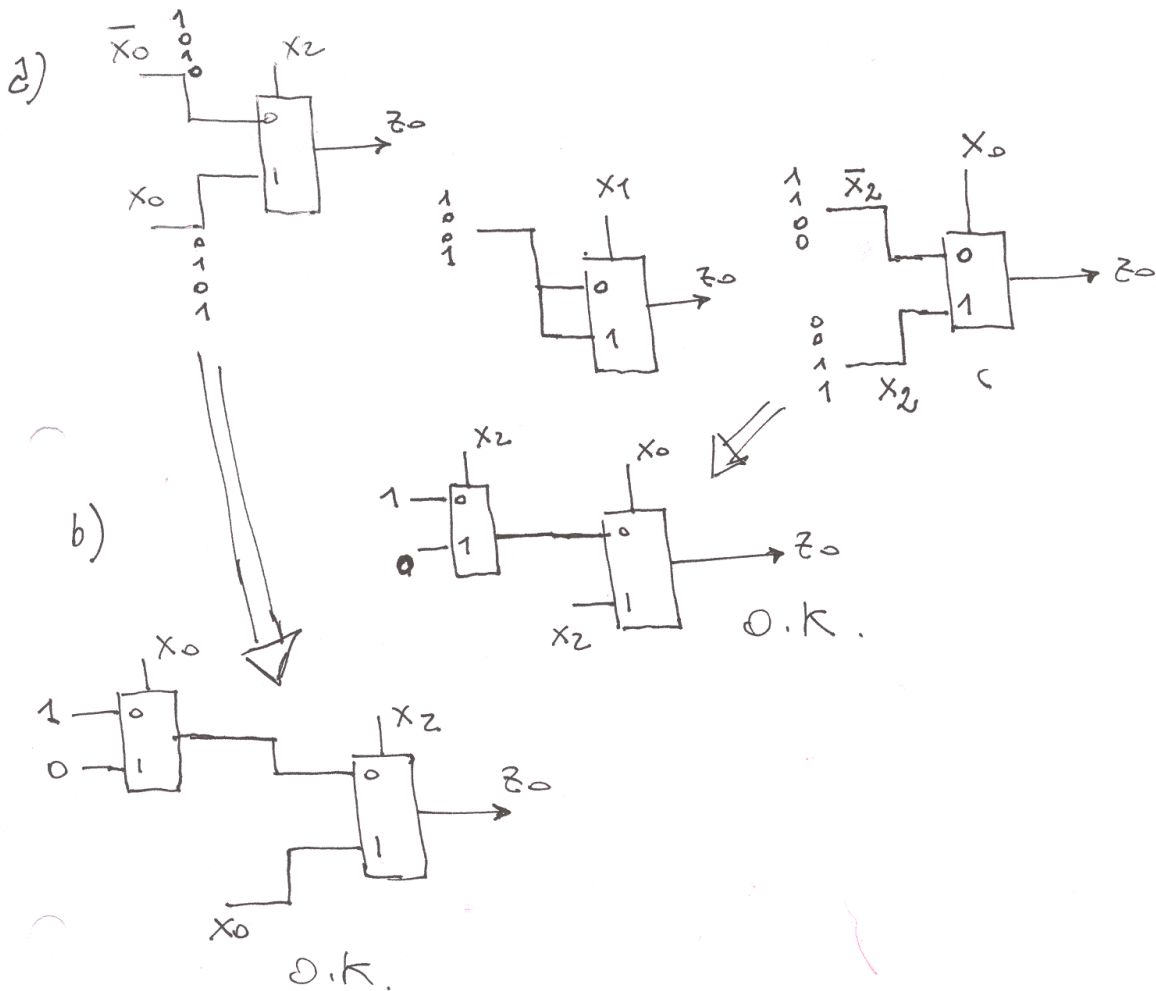
e) La macchina sequenziale riceve due stringhe in modo seriale sugli ingressi x_1 e x_0 , di lunghezza variabile. Il bit $x_2=1$ diventa la fine di ogni coppia di stringhe - $z=0$ se le stringhe sono uguali, $z=1$ se sono diverse.

Problem 4

6

$x_2 \ x_1 \ x_0$	z_0	z_0	z_0
0 0 0	1	1	1
0 0 1	0	0	0
0 1 0	1	1	1
0 1 1	0	0	0
1 0 0	0	0	0
1 0 1	1	1	1
1 1 0	0	0	0
1 1 1	1	1	1

sel. x_2 sel. x_1 sel. x_0



(siehe Problem 4)

7

$x_2 x_1 x_0$	z_1
0 0 0	0
0 0 1	1
0 1 0	0
0 1 1	1
1 0 0	1
1 0 1	0
1 1 0	1
1 1 1	0

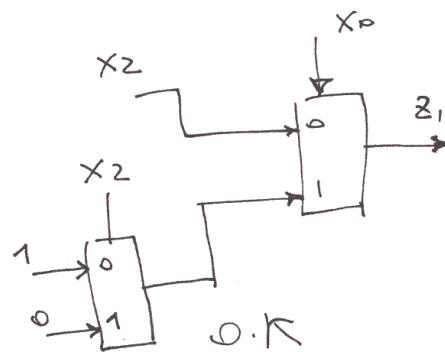
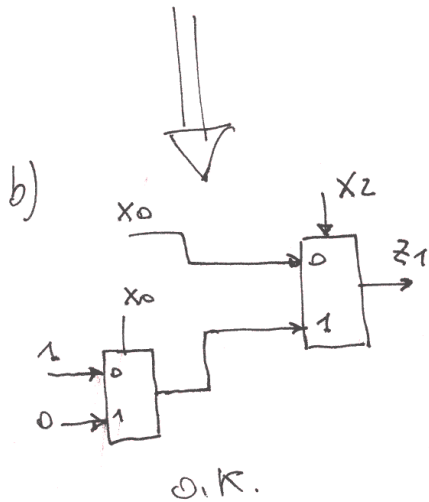
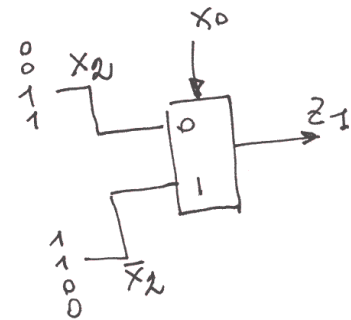
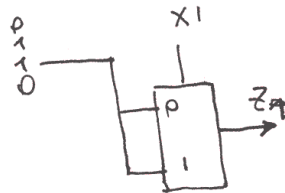
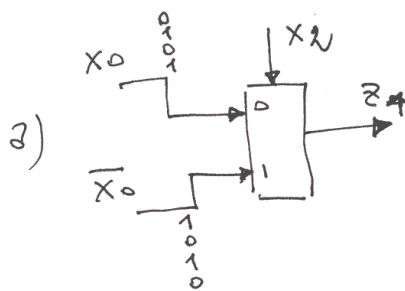
sel. x_2

z_1
0
1
0
1
1
0
1
0

sel. x_1

z_1
0
1
0
1
1
0
1
0

sel. x_0



(siehe Problem 4)

8

$x_2 x_1 x_0$	z_2
0 0 0	1
0 0 1	0
0 1 0	1
0 1 1	0
1 0 0	1
1 0 1	1
1 1 0	1
1 1 1	1

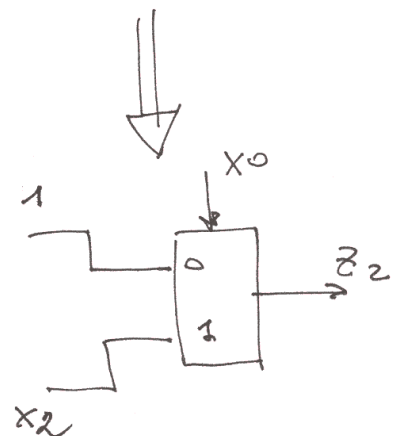
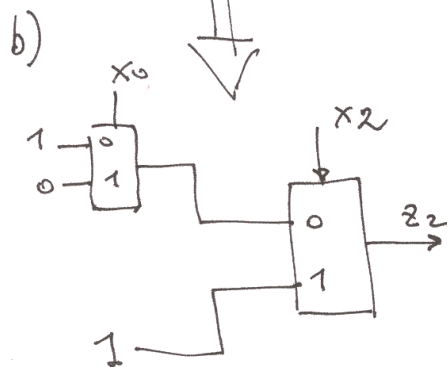
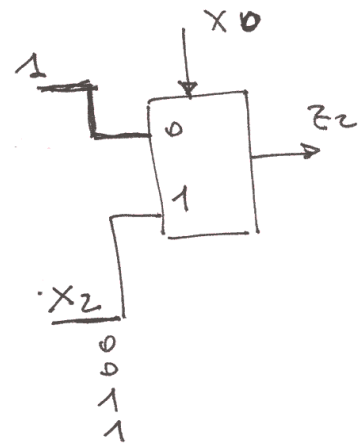
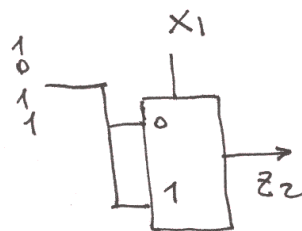
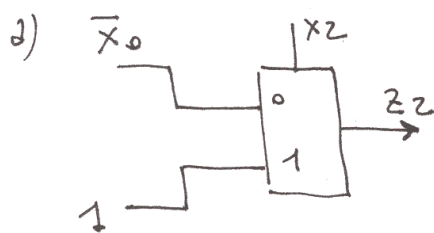
sel. x_2

z_2
1
0
1
0
1
1
1
1

sel. x_1

z_2
1
0
1
0
1
1
1
1

sel. x_0



O.K

Logic Problem (1)

9

x_2	x_1	x_0	z_3
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

sel. x_2

z_3
1
1
1
1
1
0
1
0

sel x_1

z_3
1
1
1
1
1
0
1
0

sel x_0

