

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -76 e (b) 53 in modulo e segno a 8 bit

(a)

1	1	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

(b)

0	0	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1011100010 e (b) 1100100111 nella notazione in complemento a 2

(a) -286(b) -217

3. (2 punti) Convertire da base 16 a base 8 i seguenti numeri naturali

(a) 9E2A 117052(b) B6D8 133330

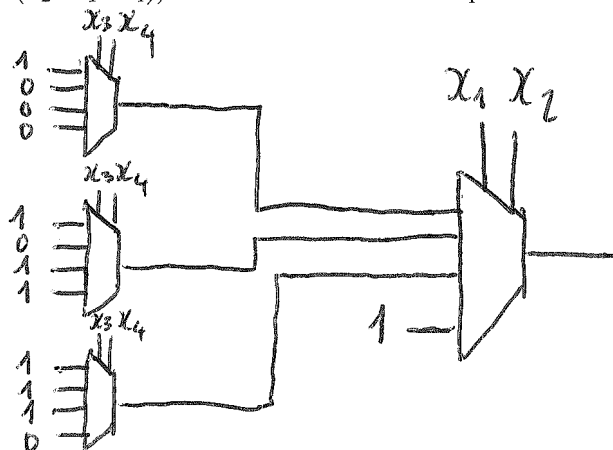
4. (6 punti) Determinare la forma SOP minimale della funzione booleana avente la seguente tabella di verità utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh:

x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	-
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	-
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	-

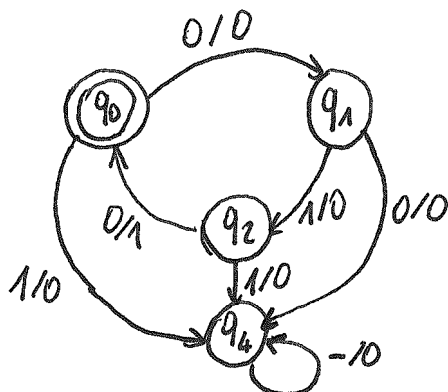
$$\text{SOP } f = \bar{x}_2 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_4 + x_1 x_3 + x_2 x_3$$

$x_3 x_4$	00	01	11	10
00	1	-		1
01			1	-
11	1		-	1
10	1		1	1

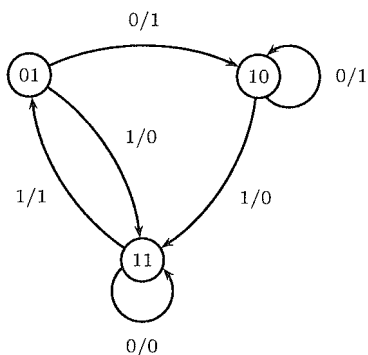
5. (4 punti) Disegnare il circuito combinatorio che realizza la funzione
- $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_3 \cdot (\bar{x}_1 \cdot x_4) + x_3 \cdot (\bar{x}_2 \cdot x_1 \cdot \bar{x}_4)$
- facendo uso solo di multiplexer con 2 linee di controllo (selezione).



6. (7 punti) Disegnare il diagramma di stato di una Rete Sequenziale a singolo ingresso (x) e singola uscita (z) che restituisca in un determinato istante $i \geq 0$ uscita uguale a 1 se e solo la sequenza di bit finora letta coincide con un'alternanza completa dei bit 010



7. (7 punti) Progettare la rete sequenziale corrispondente al seguente diagramma di stato (avente gli stati già codificati), utilizzando flip-flop di tipo SR. In particolare determinare tutte le funzioni booleane minimizzate e disegnare la rete sequenziale corrispondente.



x	y ₁	y ₂	Y ₁	Y ₂	s ₁	r ₁	s ₂	r ₂	z
0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	-	0	0	-	1
0	1	1	1	1	-	0	-	0	0
1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
1	0	1	1	1	1	0	-	0	0
1	1	0	1	1	-	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	-	0	1

$s_1:$ ~~Y₁~~ \bar{Y}_1
 $s_2:$ x
 $z:$ $\bar{x}\bar{y}_1 + \bar{x}\bar{y}_2 + x y_1 y_2$

$r_1:$ $x y_1 y_2$
 $r_2:$ $\bar{x} \bar{y}_1$

Disegno della rete :

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?

LDI R1,2 – LDI R2,10 – MUL R1,R1,R2 – ADD R2,R1,R2 – SUB R1,R2,R1

Risposta : R1 10 R2 30

2. (5 punti) Si assuma che un calcolatore esegua 4 tipi diversi di operazioni. Nella seguente tabella sono descritte le operazioni, il numero di cicli di clock necessari ad eseguirle (
- c_i
-) e il numero di volte che vengono eseguite da un dato programma:

Tipo Istruzione	c_i	Numero di esecuzioni
Addizione	2	$7 \cdot 10^6$
Moltiplicazione	2	$4 \cdot 10^6$
Accesso in Memoria	4	$5 \cdot 10^6$
Salti Condizionati	2	$8 \cdot 10^6$

Calcolare la frequenza di clock necessaria per eseguire il suddetto programma in 2 secondi.

Risposta : 29 MHz

3. (5 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello
- $x = a^2/c^3$
- nel modello registro-registro

Risposta :

```

LD R1, A
LD R2, C
MUL R1, R1, R1
MUL R3, R2, R2
MUL R3, R3, R2
DIV R1, R1, R2
ST X, R1

```

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP1 (RA),V che ha l'effetto di copiare il contenuto della locazione di memoria di indirizzo simbolico V nella locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto in RA, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo, i 5 bit successivi alla specifica del registro RA e i 21 bit meno significativi alla specifica dell'indirizzo V.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	$DR_{11}R_{C20:0}OUT, MAR_{IN}$
T6	M_{RD}
T7	M_{RD}, DTR_{IN}
T8	RA_{OUT}, MAR_{IN}
T9	$M_{WR}, SELDTR_{dir}, DTR_{OUT}$
T10	$M_{WR}, SELDTR_{dir}, DTR_{OUT}$

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione di una data componente necessaria per far sì che l'accelerazione complessiva del sistema sia pari a 1,1, assumendo che la frequenza di utilizzo di tale componente sia pari a 1/5.

Risposta : 11/6

ATTENZIONE: scrivere le risposte su questo foglio; la vicinanza di borse o astucci e l'uso di calcolatrici e cellulari sono motivo di esclusione dalla prova.

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -92 e (b) 47 in modulo e segno a 8 bit

(a)

1	1	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

(b)

0	0	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1110110011 e (b) 1100101101 nella notazione in complemento a 2

(a) -77

(b) -211

3. (2 punti) Convertire da base 8 a base 16 i seguenti numeri naturali

(a) 74063 7833

(b) 24516 284E

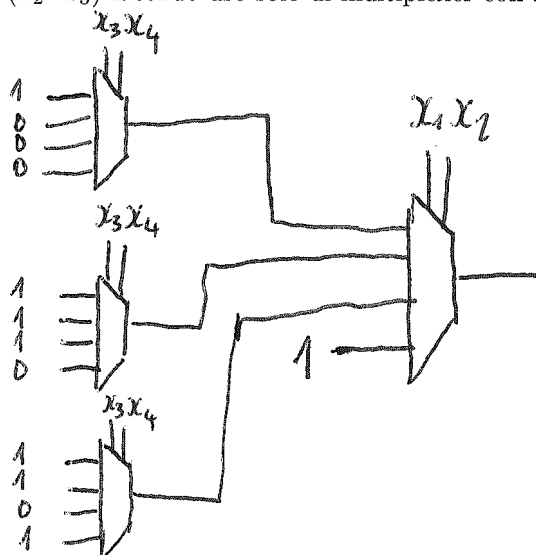
4. (6 punti) Determinare la forma SOP minimale della funzione booleana avente la seguente tabella di verità utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh:

x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	-
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	-
1	1	0	0	1
1	1	0	1	-
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

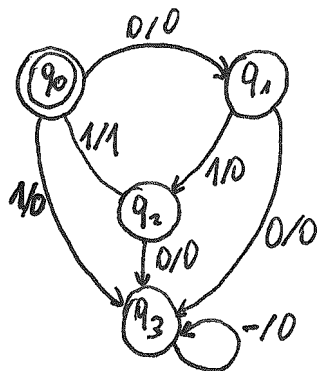
SOP $x_1 \bar{x}_3 + x_1 x_4 + \bar{x}_2 \bar{x}_3 + \bar{x}_2 \bar{x}_4$

$x_1 x_2 \backslash x_3 x_4$	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	0	0	0	-
11	1	-	1	0
10	1	1	-	1

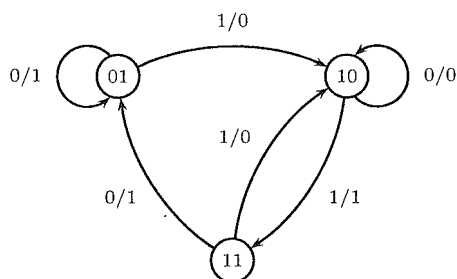
5. (4 punti) Disegnare il circuito combinatorio che realizza la funzione $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_4 \cdot (\overline{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3}) + \overline{x_4} \cdot (\overline{x_2} \cdot x_3)$ facendo uso solo di multiplexer con 2 linee di controllo (selezione).



6. (7 punti) Disegnare il diagramma di stato di una Rete Sequenziale a singolo ingresso (x) e singola uscita (z) che restituisca in un determinato istante $i \geq 0$ uscita uguale a 1 se e solo la sequenza di bit finora letta coincide con un'alternanza completa dei bit 011



7. (7 punti) Progettare la rete sequenziale corrispondente al seguente diagramma di stato (avente gli stati già codificati), utilizzando flip-flop di tipo SR. In particolare determinare tutte le funzioni booleane minimizzate e disegnare la rete sequenziale corrispondente.



x	y ₁	y ₂	Y ₁	Y ₂	s ₁	r ₁	s ₂	r ₂	z
0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
0	0	1	0	1	0	-	-	0	1
0	1	0	1	0	-	0	0	-	0
0	1	1	0	1	0	1	-	0	1
1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	-	0	1	0	1
1	1	1	1	0	-	0	0	1	0

s_1 : x
 s_2 : $x \bar{y}_2$
 z : $x \bar{y}_2 + \bar{x} y_2$

r_1 : $\bar{x} y_2$
 r_2 : $x y_2$

Disegno della rete :

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,4 – LDI R2,10 – MUL R1,R1,R2 – ADD R2,R1,R2 – SUB R1,R2,R1

Risposta : R1 10 R2 50

2. (5 punti) Si assuma che un calcolatore esegua 4 tipi diversi di operazioni. Nella seguente tabella sono descritte le operazioni, il numero di cicli di clock necessari ad eseguirle (c_i) e il numero di volte che vengono eseguite da un dato programma:

Tipo Istruzione	c_i	Numero di esecuzioni
Addizione	2	$3 \cdot 10^6$
Moltiplicazione	3	$2 \cdot 10^6$
Accesso in Memoria	5	$5 \cdot 10^6$
Salti Condizionati	4	$6 \cdot 10^6$

Calcolare la frequenza di clock necessaria per eseguire il suddetto programma in 3 secondi.

Risposta : 20.33 MHz

3. (5 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^3/c^2$ nel modello registro-registro

Risposta :

```

LD R1,A
LD R2,C
MUL R3,R1,R1
MUL R3,R1,R3
MUL R2,R2,R2
DIV R3,R3,R2
ST X,R3

```

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP2 V,(RA) che ha l'effetto di copiare il contenuto della locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto in RA nella locazione di memoria di indirizzo simbolico V, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo, i 5 bit successivi alla specifica del registro RA e i 21 bit meno significativi alla specifica dell'indirizzo V.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	RA _{OUT} , MAR _{IN}
T6	MRA
T7	MRB, STR _{IN}
T8	DR[20:0] _{OUT} , MAR _{IN}
T9	MWR, SELSTR _{IN} , STR _{OUT}
T10	MWR, SELSTR _{IN} , STR _{OUT}

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione di una data componente necessaria per far sì che l'accelerazione complessiva del sistema sia pari a 1,2, assumendo che la frequenza di utilizzo di tale componente sia pari a 1/4.

Risposta : 3

ATTENZIONE: scrivere le risposte su questo foglio; la vicinanza di borse o astucci e l'uso di calcolatrici e cellulari sono motivo di esclusione dalla prova.

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -69 e (b) 87 in complemento a 2 a 8 bit

(a)

1	0	1	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

(b)

0	1	0	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1110111001 e (b) 1001101101 nella notazione in modulo e segno

(a) -441(b) -109

3. (2 punti) Convertire da base 16 a base 8 i seguenti numeri naturali

(a) 8BF3 105763(b) C5A9 142651

4. (6 punti) Determinare la forma SOP minimale della funzione booleana avente la seguente tabella di verità utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh:

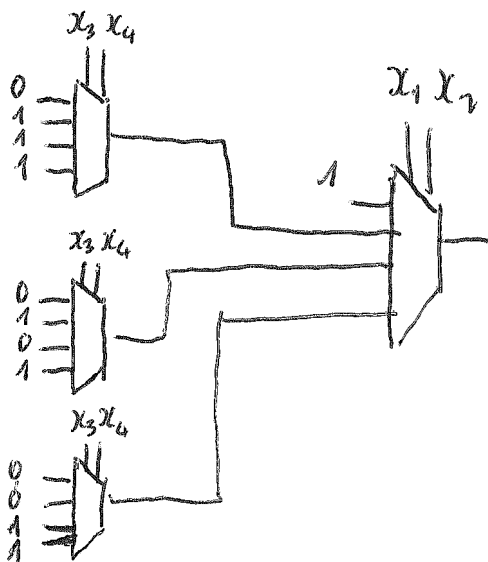
x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	-
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	-
1	1	0	0	-
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

SOP

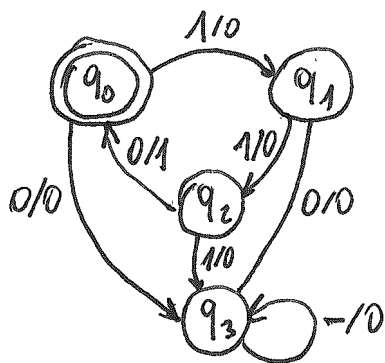
$$\bar{x}_2 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_3 + x_2 \bar{x}_3 + \bar{x}_1 \bar{x}_4$$

$x_1 x_2$	$x_3 x_4$	00	01	11	10
00		1	1	0	1
01		1	-	0	1
11		+	1	0	0
10		1	0	-	1

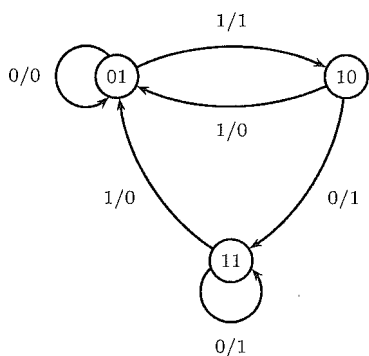
5. (4 punti) Disegnare il circuito combinatorio che realizza la funzione
- $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_2 \cdot (\bar{x}_4 \cdot x_1) + x_2 \cdot (\bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot \bar{x}_1)$
- facendo uso solo di multiplexer con 2 linee di controllo (selezione).



6. (7 punti) Disegnare il diagramma di stato di una Rete Sequenziale a singolo ingresso (x) e singola uscita (z) che restituisca in un determinato istante $i \geq 0$ uscita uguale a 1 se e solo la sequenza di bit finora letta coincide con un'alternanza completa dei bit 110



7. (7 punti) Progettare la rete sequenziale corrispondente al seguente diagramma di stato (avente gli stati già codificati), utilizzando flip-flop di tipo SR. In particolare determinare tutte le funzioni booleane minimizzate e disegnare la rete sequenziale corrispondente.



x	y ₁	y ₂	Y ₁	Y ₂	s ₁	r ₁	s ₂	r ₂	z
0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
0	0	1	0	1	0	-	-	0	0
0	1	0	1	1	-	0	1	0	1
0	1	1	1	1	-	0	-	0	1
1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	-	0	0

s_1 : $x \bar{y}_1$
 s_2 : y_1
 z : $\bar{x} y_1 + x \bar{y}_1$

r_1 : $x y_1$
 r_2 : $x \bar{y}_1$

Disegno della rete :

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,2 – LDI R2,40 – MUL R1,R1,R2 – ADD R2,R1,R2 – SUB R1,R2,R1

Risposta : R1 40 R2 120

2. (5 punti) Si assuma che un calcolatore esegua 4 tipi diversi di operazioni. Nella seguente tabella sono descritte le operazioni, il numero di cicli di clock necessari ad eseguirle (c_i) e il numero di volte che vengono eseguite da un dato programma:

Tipo Istruzione	c_i	Numero di esecuzioni
Addizione	2	$4 \cdot 10^6$
Moltiplicazione	4	$3 \cdot 10^6$
Accesso in Memoria	5	$2 \cdot 10^6$
Salto Condizionati	2	$7 \cdot 10^6$

Calcolare la frequenza di clock necessaria per eseguire il suddetto programma in 4 secondi.

Risposta : 11 MHz

3. (5 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^2 - c^3$ nel modello registro-registro

Risposta :

```

LD R1,A
MUL R1,R1,R1
LD R2,B
MUL R3,R2,R2
MUL R3,R3,R2
SUB R3,R1,R2
ST X,R3

```

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP3 (RA),V che ha l'effetto di copiare il contenuto della locazione di memoria di indirizzo simbolico V nella locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto in RA, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo, i 5 bit successivi alla specifica del registro RA e i 21 bit meno significativi alla specifica dell'indirizzo V.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	0 th 11 R C 20:03 OUT, MAR IN
T6	M RD
T7	M RD, DTR IN
T8	RA OUT, MAR IN
T9	M WR, SEL DTR dir, DTR OUT
T10	M WR, SEL DTR dir, DTR OUT

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione di una data componente necessaria per far sì che l'accelerazione complessiva del sistema sia pari a 1,3, assumendo che la frequenza di utilizzo di tale componente sia pari a 1/3.

Risposta : 13/4

ATTENZIONE: scrivere le risposte su questo foglio; la vicinanza di borse o astucci e l'uso di calcolatrici e cellulari sono motivo di esclusione dalla prova.

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -95 e (b) 49 in complemento a 2 a 8 bit

(a) 10100001

(b) 00110001

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1011010011 e (b) 1100111011 nella notazione in modulo e segno

(a) -211

(b) -315

3. (2 punti) Convertire da base 8 a base 16 i seguenti numeri naturali

(a) 36217 3C8F

(b) 74053 782B

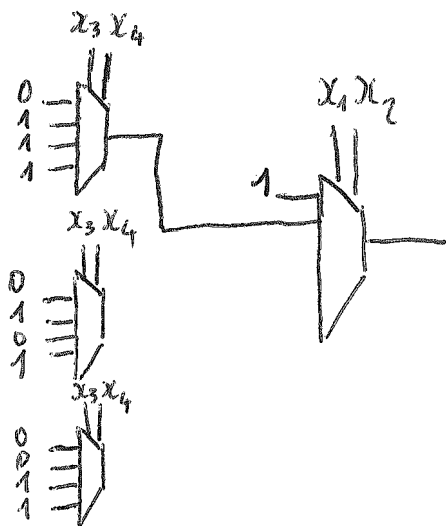
4. (6 punti) Determinare la forma SOP minimale della funzione booleana avente la seguente tabella di verità utilizzando il metodo delle mappe di Karnaugh:

x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	-
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	-
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	-
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

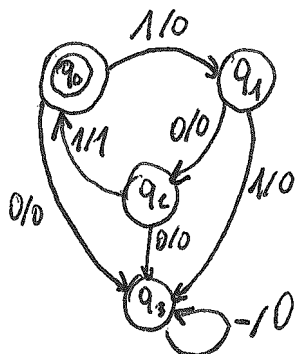
SOP $\bar{x}_2\bar{x}_4 + \bar{x}_1x_4 + \bar{x}_1x_3 + \bar{x}_2x_3$

x_3x_4	x_1x_2	00	01	11	10
00	1	-	1	1	
01	0	1	-	1	
11	-	0	0	0	
10	1	0	1	1	

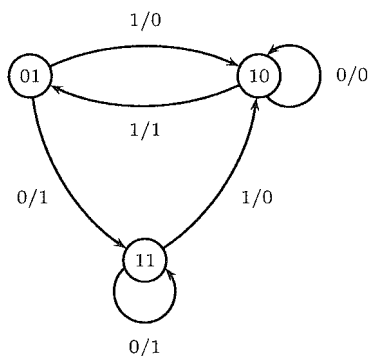
5. (4 punti) Disegnare il circuito combinatorio che realizza la funzione $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_2 \cdot (\overline{x_3 \cdot x_4 \cdot x_1}) + \overline{x_2} \cdot (\overline{x_4 \cdot x_1})$ facendo uso solo di multiplexer con 2 linee di controllo (selezione).



6. (7 punti) Disegnare il diagramma di stato di una Rete Sequenziale a singolo ingresso (x) e singola uscita (z) che restituisca in un determinato istante $i \geq 0$ uscita uguale a 1 se e solo la sequenza di bit finora letta coincide con un'alternanza completa dei bit 101



7. (7 punti) Progettare la rete sequenziale corrispondente al seguente diagramma di stato (avente gli stati già codificati), utilizzando flip-flop di tipo SR. In particolare determinare tutte le funzioni booleane minimizzate e disegnare la rete sequenziale corrispondente.



x	y ₁	y ₂	Y ₁	Y ₂	s ₁	r ₁	s ₂	r ₂	z
0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	-	0	0	-	0
0	1	1	1	1	-	0	-	0	1
1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	-	0	0	1	0

$$s_1 : \underline{y_2}$$

$$s_2 : \underline{x \bar{y}_2}$$

$$z : \underline{\bar{x} y_2 + x \bar{y}_2}$$

$$r_1 : \underline{x \bar{y}_2}$$

$$r_2 : \underline{x y_2}$$

Disegno della rete :

ATTENZIONE: scrivere le risposte su questo foglio; la vicinanza di borse o astucci e l'uso di calcolatrici e cellulari sono motivo di esclusione dalla prova.

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

16 Giugno 2008

1. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,4 – LDI R2,30 – MUL R1,R1,R2 – ADD R2,R1,R2 – SUB R1,R2,R1

Risposta : R1 30 R2 150

2. (5 punti) Si assuma che un calcolatore esegua 4 tipi diversi di operazioni. Nella seguente tabella sono descritte le operazioni, il numero di cicli di clock necessari ad eseguirle (c_i) e il numero di volte che vengono eseguite da un dato programma:

Tipo Istruzione	c_i	Numero di esecuzioni
Addizione	2	$3 \cdot 10^6$
Moltiplicazione	3	$3 \cdot 10^6$
Accesso in Memoria	4	$7 \cdot 10^6$
Salti Condizionati	2	$6 \cdot 10^6$

Calcolare la frequenza di clock necessaria per eseguire il suddetto programma in 5 secondi.

Risposta : 11 MHz

3. (5 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^3 - c^2$ nel modello registro-registro

Risposta :
 LD R1,A
 LD R2,B
 MUL R3,R1,R1
 MUL R3,R3,R1
 MUL R2,R2,R2
 SUB R3,R3,R2
 ST X,R3

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP4 V,(RA) che ha l'effetto di copiare il contenuto della locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto in RA nella locazione di memoria di indirizzo simbolico V, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo, i 5 bit successivi alla specifica del registro RA e i 21 bit meno significativi alla specifica dell'indirizzo V.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	RAOUT, MARIN
T6	MAR
T7	MAR
T8	DIRC20:0JOUT, MARIN
T9	MWR, SELDTRdir, DTR OUT
T10	MWR, SELDTRdir, DTR OUT

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione di una data componente necessaria per far sì che l'accelerazione complessiva del sistema sia pari a 1,4, assumendo che la frequenza di utilizzo di tale componente sia pari a 1/2.

Risposta : 7/3

ATTENZIONE: scrivere le risposte su questo foglio; la vicinanza di borse o astucci e l'uso di calcolatrici e cellulari sono motivo di esclusione dalla prova.