

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

29 Aprile 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -45 e (b) 78 in modulo e segno a 8 bit

(a)

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

(b)

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

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1110101011 e (b) 1100101001 nella notazione in complemento a 2

(a) $-2^9 + 427 = -85$ (b) $-2^9 + 297 = -215$

3. (2 punti) Convertire da base 16 a base 10 i seguenti numeri naturali

(a) 3CE7 15591(b) A5D1 42449

4. (7 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	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	-
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

SOP $\overline{x_2} \overline{x_3} + \overline{x_1} \overline{x_3} + \overline{x_2} \overline{x_4}$

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

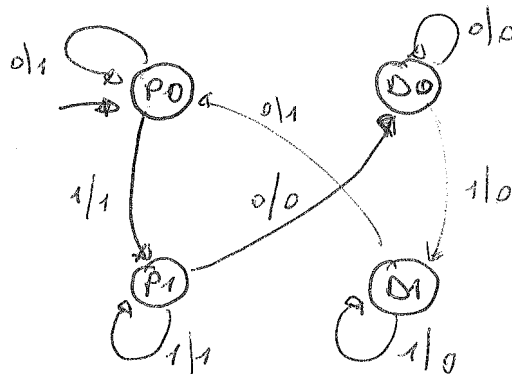
5. (3 punti) Dimostrare che l'operatore NOR è funzionalmente completo.

$$\overline{x} \equiv \overline{x+x} \equiv x \downarrow x$$

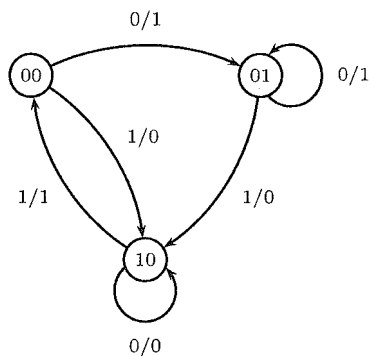
$$x+y \equiv \overline{\overline{x+y}} \equiv \overline{\overline{x+y} + \overline{x+y}} \equiv (x \downarrow y) \downarrow (x \downarrow y)$$

$$x \cdot y \equiv \overline{\overline{x \cdot y}} \equiv \overline{\overline{x} + \overline{y}} \equiv \overline{\overline{x+x} + \overline{y+y}} \equiv (x \downarrow x) \downarrow (y \downarrow y)$$

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 nella sequenza di bit finora letta si è avuto un numero pari di sottosequenze 10. Si assuma che nell'istante iniziale il bit x_{-1} precedentemente letto sia 0.



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



x	y_1	y_2	Y_1	Y_2	j_1	k_1	j_2	k_2	z
0	0	0	0	1	0	-	1	-	1
0	0	1	0	1	0	-	-	0	1
0	1	0	1	0	-	0	0	-	0
0	1	1	-	-	-	-	-	-	-
1	0	0	1	0	1	-	0	-	0
1	0	1	1	0	1	-	-	1	0
1	1	0	0	0	-	1	0	-	1
1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

j_1 : X

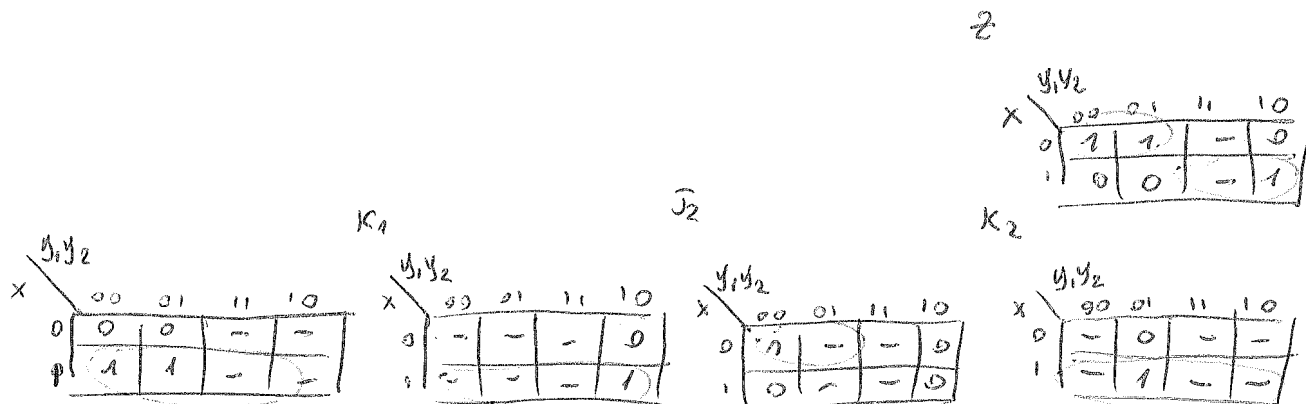
k_1 : X

j_2 : $\bar{x} \bar{y}_1$

k_2 : X

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

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.

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

29 Aprile 2008

1. (4 punti) Si considerino dischi rigidi aventi 32 piatti con singola faccia, 1024 tracce per piatto, settori da 256 byte. Qual è il numero di settori per traccia se la capacità complessiva del disco è di 4GB?

Risposta : $2^8 = 512$

2. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,20 - LDI R1,2 - LDI R2,10 - MUL R1,R1,R2 - ADD R2,R1,R1 - SUB R2,R1,R2

Risposta : R1 20 R2 -20

3. (6 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^2/c^3$ nel modello stack

Risposta :

```

PUSH C
PUSH C
PUSH C
MUL
MUL
      PUSH A
      PUSH A
      MUL
      DIV
      POP X

```

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP1 V1 che ha l'effetto di porre il contenuto della locazione di memoria di indirizzo simbolico V1 nella locazione direttamente successiva, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo e i 26 bit successivi alla specifica dell'indirizzo V1, e che come di consueto le parole di memoria siano di 4 byte.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	$0^{th} IRC[25:0]_{out}, MAR_{in}$
T6	MAR
T7	MAR, DTR_{in}
T8	$0^{th} IRC[25:0]_{out}, SEL4, ADD, TO_{in}$
T9	TO_{out}, MAR_{in}
T10	$MWR, SEL4TR_{dir}, DTR_{out}$
T11	$MWR, SEL4TR_{dir}, DTR_{out}$
T12	

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione complessiva del sistema causata dal miglioramento di un singolo componente, assumendo che tale componente subisca un'accelerazione pari a 3 e che la sua frequenza di utilizzo sia pari a 1/3.

Risposta : $1 / (\frac{2}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}) = \frac{9}{7}$

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

29 Aprile 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -38 e (b) 69 in modulo e segno a 8 bit

(a)

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

(b)

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

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1100000011 e (b) 1101101001 nella notazione in complemento a 2

(a) $-2^9 + 253 = -253$ (b) $-2^9 + 361 = -151$

3. (2 punti) Convertire da base 16 a base 10 i seguenti numeri naturali

(a) 4BA3 19363(b) C1D6 49622

4. (7 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	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	-
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

SOP

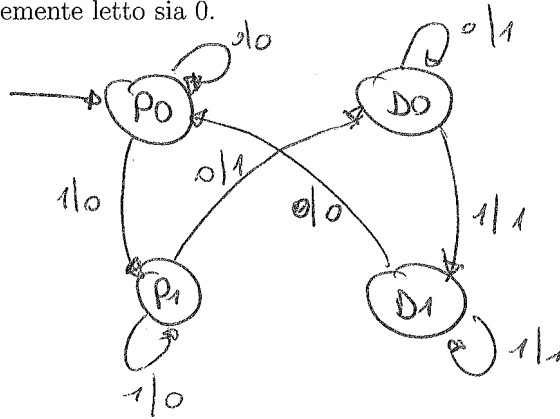
$$\overline{x_1} \overline{x_3} + x_1 x_4 + \overline{x_2} \overline{x_4}$$

 $+ x_2 x_3$

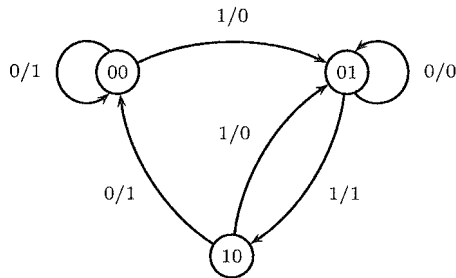
1	1	0	1
1	1	0	0
0	1	1	0
1	-	1	1

5. (3 punti) Dimostrare che l'operatore NOR è funzionalmente completo.

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 nella sequenza di bit finora letta si è avuto un numero dispari di sottosequenze 10. Si assuma che nell'istante iniziale il bit x_{-1} precedentemente letto sia 0.



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

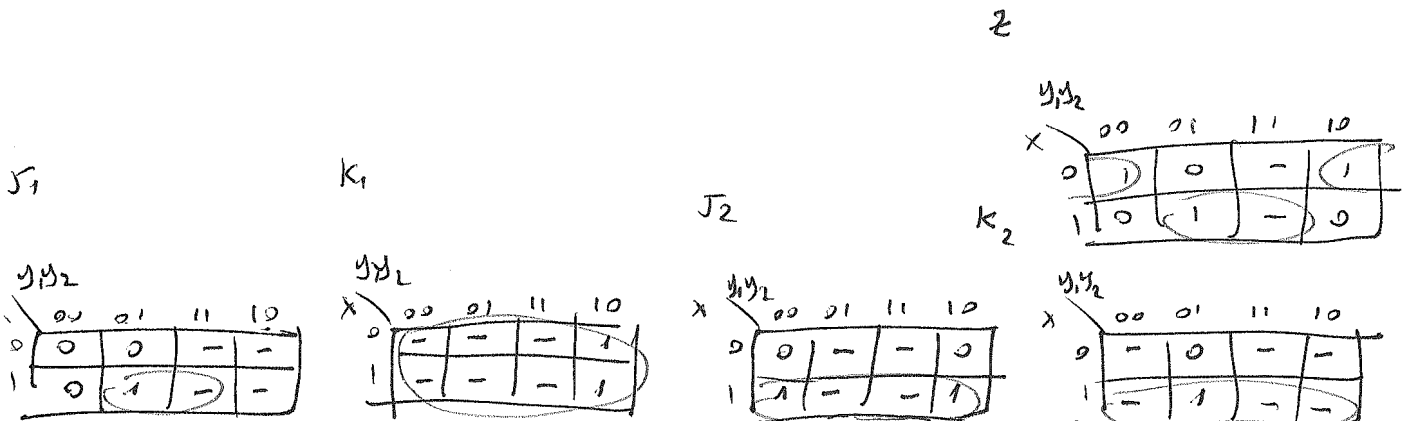


x	y_1	y_2	Y_1	Y_2	j_1	k_1	j_2	k_2	z
0	0	0	0	0	0	-	0	-	1
0	0	1	0	1	0	-	-	0	0
0	1	0	0	0	-	1	0	-	1
0	1	1	-	-	-	-	-	-	-
1	0	0	0	1	0	-	1	-	0
1	0	1	1	0	1	-	-	1	1
1	1	0	0	1	-	1	1	-	0
1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

$j_1: x y_2$
 $j_2: x$
 $z: x y_2 + \bar{x} \bar{y}_2$

$k_1: 1$
 $k_2: x$

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

29 Aprile 2008

1. (4 punti) Si considerino dischi rigidi aventi 64 piatti con singola faccia, 2048 tracce per piatto, settori da 512 byte. Qual è il numero di settori per traccia se la capacità complessiva del disco è di 8GB?

Risposta : $2^7 = 128$

2. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,20 – LDI R1,2 – LDI R2,10 – MUL R2,R2,R1 – ADD R2,R1,R1 – SUB R2,R1,R2

Risposta : R1 2 R2 -2

3. (6 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^3/c^2$ nel modello stack

Risposta :

PUSH C	PUSH A
PUSH C	MUL
MUL	MUL
PUSH A	DIV
PUSH A	POP X

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP2 V1 che ha l'effetto di porre il contenuto della locazione di memoria di indirizzo simbolico V1 nella locazione direttamente successiva, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo e i 26 bit successivi alla specifica dell'indirizzo V1, e che come di consueto le parole di memoria siano di 4 byte.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	$0^{11}11RC25:0J_{out}, MAR_{in}$
T6	MAR
T7	MAR, ΔTR_{in}
T8	$0^{11}11RC25:0J_{out}, SEL4, ADD, TO_{in}$
T9	TO_{out}, MAR_{in}
T10	MWR, SEL ΔTR_{dir} , ΔTR_{out}
T11	MWR, SEL ΔTR_{dir} , ΔTR_{out}

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione complessiva del sistema causata dal miglioramento di un singolo componente, assumendo che tale componente subisca un'accelerazione pari a 4 e che la sua frequenza di utilizzo sia pari a 1/5.

Risposta : $1 / (\frac{4}{5} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4}) = \frac{20}{17}$

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

29 Aprile 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -45 e (b) 78 in complemento a 2 a 8 bit

(a)

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

(b)

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

(2)

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1110101011 e (b) 1100101001 nella notazione in modulo e segno

(a) -427

(b) -297

(2)

3. (2 punti) Convertire da base 16 a base 10 i seguenti numeri naturali

(a) 5CB1 23729

(b) A2F6 41718

(2)

4. (7 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	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	-
1	1	1	1	1

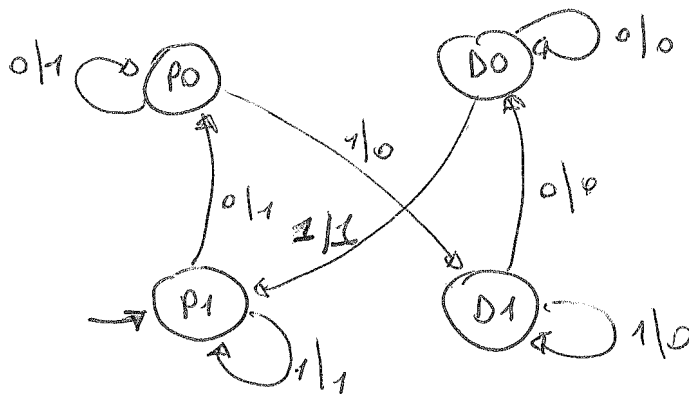
SOP
$$\overline{x_1} \overline{x_3} + x_3 x_2 + \overline{x_2} \overline{x_4}$$

$+x_2$ $+x_3 x_4$

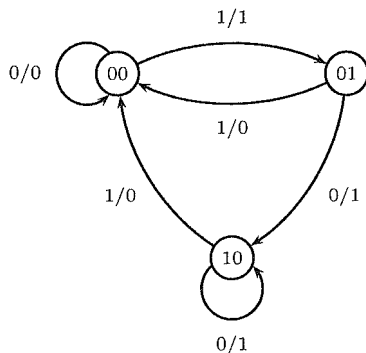
1	0	0	1
0	0	1	1
1	1	1	-
1	1	0	1

5. (3 punti) Dimostrare che l'operatore NOR è funzionalmente completo.

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 nella sequenza di bit finora letta si è avuto un numero pari di sottosequenze 01. Si assuma che nell'istante iniziale il bit x_{-1} precedentemente letto sia 1.



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



x	y_1	y_2	Y_1	Y_2	j_1	k_1	j_2	k_2	z
0	0	0	0	0	0	-	0	-	0
0	0	1	1	0	1	-	-	1	1
0	1	0	1	0	-	0	0	-	1
0	1	1	-	-	-	-	-	-	-
1	0	0	0	1	0	-	1	-	1
1	0	1	0	0	0	-	-	1	0
1	1	0	0	0	-	1	0	-	0
1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

$$j_1: \bar{x} y_2$$

$$j_2: x \bar{y}_1$$

$$z: x \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{x} y_2 + \bar{x} y_1$$

$$k_1: x$$

$$k_2: 1$$

Disegno della rete :

$$J_1$$

$y_1 y_2$	00	01	11	10
0	0	1	-	-
1	0	0	-	-

$$K_1$$

$y_1 y_2$	00	01	11	10
0	-	-	-	0
1	-	-	-	1

$$J_2$$

$y_1 y_2$	00	01	11	10
0	0	-	-	0
1	1	-	-	0

$$K_2$$

$y_1 y_2$	00	01	11	10
0	0	1	-	1
1	1	0	-	0

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

29 Aprile 2008

1. (4 punti) Si considerino dischi rigidi aventi 32 piatti con singola faccia, 2048 settori per traccia, settori da 256 byte. Qual è il numero di tracce per piatto se la capacità complessiva del disco è di 4GB?

Risposta : $2^8 = 256$

2. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,20 – LDI R2,2 – LDI R2,10 – MUL R2,R2,R2 – ADD R2,R1,R1 – SUB R2,R1,R2

Risposta : R1 20 R2 -20

3. (6 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^2 - c^3$ nel modello stack

Risposta :

PUSH C	→	PUSH A
PUSH C		PUSH A
PUSH C		MUL
MUL		SUB
MUL		POP X

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP3 V1 che ha l'effetto di porre il contenuto della locazione di memoria successiva a quella di indirizzo simbolico V1 nella locazione di indirizzo simbolico V1, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo e i 26 bit successivi alla specifica dell'indirizzo V1, e che come di consueto le parole di memoria siano di 4 byte.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	0 ⁶ 11RC2S:0J OUT, SEL4, ADD, T0 IN
T6	T0 OUT, MAR IN
T7	MRB
T8	MRB, DTR IN
T9	0 ⁶ 11RC2S:0J OUT, MAR IN
T10	MWR, SELBTR dir, DTR OUT
T11	MWR, SELBTR dir, DTR OUT

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione complessiva del sistema causata dal miglioramento di un singolo componente, assumendo che tale componente subisca un'accelerazione pari a 1.5 e che la sua frequenza di utilizzo sia pari a 1/2.

Risposta : $1 / (\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}) = \frac{6}{5}$

Nome _____

Cognome _____

Matricola _____

Architettura degli Elaboratori

Corso di Laurea in Informatica

29 Aprile 2008

1. (2 punti) Codificare i numeri interi (a) -38 e (b) 69 in complemento a 2 a 8 bit

(a)

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

(b)

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

2. (2 punti) Determinare i numeri interi rappresentati dalle sequenze di bit (a) 1100000011 e (b) 1101101001 nella notazione in modulo e segno

(a) -259(b) -361

3. (2 punti) Convertire da base 16 a base 10 i seguenti numeri naturali

(a) 1DA2 7586(b) B4C5 46277

4. (7 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	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	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	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

SOP

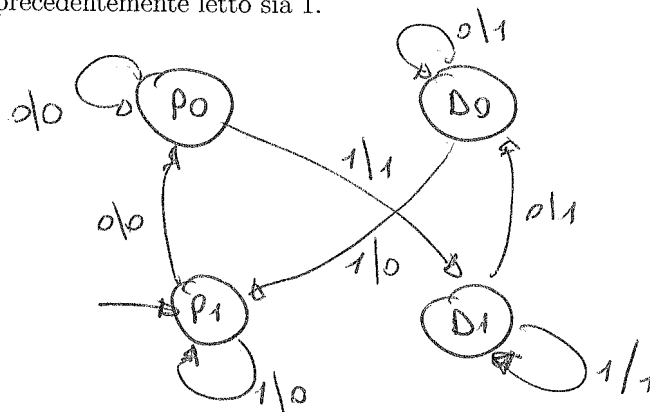
$$\overline{x_2} \overline{x_4} + \overline{x_1} x_4 + x_1 x_3$$

$x_1 x_2$

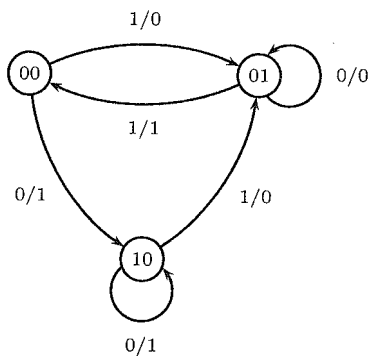
1	1	-	1
0	1	1	0
0	0	1	1
1	0	1	1

5. (3 punti) Dimostrare che l'operatore NOR è funzionalmente completo.

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 nella sequenza di bit finora letta si è avuto un numero dispari di sottosequenze 01. Si assuma che nell'istante iniziale il bit x_{-1} precedentemente letto sia 1.



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



x	y ₁	y ₂	Y ₁	Y ₂	j ₁	k ₁	j ₂	k ₂	z
0	0	0	1	0	1	-	0	-	1
0	0	1	0	1	0	-	-	0	0
0	1	0	1	0	-	0	0	-	1
0	1	1	-	-	-	-	-	-	-
1	0	0	0	1	0	-	1	-	0
1	0	1	0	0	0	-	-	1	1
1	1	0	0	1	-	1	1	-	0
1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

$j_1: \bar{x} \bar{y}_2$

$j_2: x$

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

$k_1: x$

$k_2: x$

Disegno della rete :

2

	y ₁ y ₂	00	01	11	10
x		1	0	-	1
		0	1	-	0

J₁

x	y ₁ y ₂	00	01	11	10
0	1	0	-	-	-
1	0	0	-	-	-

K₁

x	y ₁ y ₂	00	01	11	10
0	-	-	-	0	-
1	-	-	-	1	-

J₂

x	y ₁ y ₂	00	01	11	10
0	0	-	-	0	-
1	1	-	-	1	-

k₂

x	y ₁ y ₂	00	01	11	10
0	-	0	-	-	-
1	-	1	-	-	-

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

29 Aprile 2008

1. (4 punti) Si considerino dischi rigidi aventi 32 piatti con singola faccia, 10²⁴ settori per traccia, settori da 512 byte. Qual è il numero di tracce per piatto se la capacità complessiva del disco è di 16GB?

Risposta : $2^{10} = 1024$

2. (5 punti) Cosa contengono i registri R1 e R2 dopo la seguente sequenza di istruzioni?
LDI R1,20 – LDI R2,2 – LDI R2,10 – MUL R1,R1,R1 – ADD R1,R2,R1 – SUB R1,R1,R2

Risposta : R1 400 R2 10

3. (6 punti) Determinare la sequenza di istruzioni assembler che realizzano lo statement di alto livello $x = a^3/c^2$ nel modello stack

Risposta :

PUSH C	→ PUSH A
PUSH C	MUL
MUL	MUL
PUSH A	DIV
PUSH A	POP X

4. (9 punti) Determinare la fase di execute dell'istruzione CP4 V1 che ha l'effetto di porre il contenuto della locazione di memoria successiva a quella di indirizzo simbolico V1 nella locazione di indirizzo simbolico V1, assumendo che nel formato in linguaggio macchina i 6 bit più significativi siano dedicati al codice operativo e i 26 bit successivi alla specifica dell'indirizzo V1, e che come di consueto le parole di memoria siano di 4 byte.

Numero Ciclo	Segnali di Controllo
T5	0 ⁶ 11 IRC2S:0J _{out} , SEL4, ADD, T0 _{in}
T6	T0 _{out} , MAR _{in}
T7	M _{RD}
T8	M _{RD} , ΔTR _{in}
T9	0 ⁶ 11 IRC2S:0J _{out} , MAR _{in}
T10	M _{WR} , SEL ΔTR _{dir} , ΔTR _{out}
T11	M _{WR} , SEL ΔTR _{dir} , ΔTR _{out}

5. (6 punti) In riferimento alla legge di Amdhal, si calcoli l'accelerazione complessiva del sistema causata dal miglioramento di un singolo componente, assumendo che tale componente subisca un'accelerazione pari a 2 e che la sua frequenza di utilizzo sia pari a 1/4.

Risposta : $1 / \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \right) = \frac{8}{7}$