

Cognome Nome \_\_\_\_\_

**FILA A**

**Esercizio 1 (5 punti).** Si considerino tre registri sorgente  $S_1, S_2$  e  $S_3$  e quattro registri destinazione  $D_1 - D_4$ . Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- Copia  $S_1$  in  $D_2$  e  $S_2$  in  $D_1$ , se  $S_1 > S_2$ ; altrimenti, copia  $S_1 + S_2$  in  $D_2$  e  $S_2 - S_1$  in  $D_1$ .
- Copia  $S_3$  in  $D_3$ , se  $S_2$  è multiplo di 4, o in  $D_4$ , altrimenti.

I trasferimenti sono abilitati se  $S_2$  è pari.

**Esercizio 2 (3+2 punti)** Si disegni un automa che accetti le sequenze di caratteri AB, ABB e ABC, anche con sovrapposizioni. Si disegni poi il diagramma temporale per la sequenza di input AABBABC.

**Esercizio 3 (6 punti)** Minimizzare il seguente automa e progettare poi la rete sequenziale corrispondente all'automata minimo usando un FF di tipo JK per il bit più significativo e FF di tipo T per gli eventuali altri bit di stato (N.B.: non è richiesto il disegno del circuito finale).

	00	01	10
S0	S0/0	S4/0	S1/1
S1	S1/1	S3/1	S4/0
S2	S1/1	S2/1	S6/0
S3	S0/0	S6/0	S1/1
S4	S3/1	S6/0	S2/0
S5	S5/0	S6/0	S1/1
S6	S5/1	S6/0	S2/0

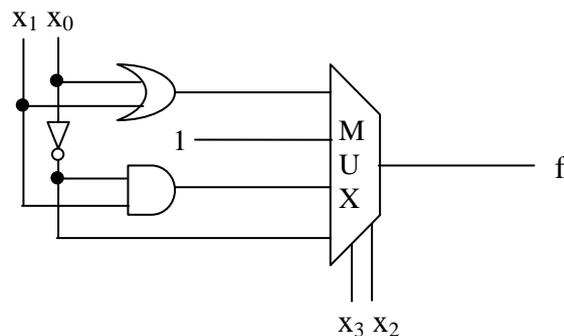
**Esercizio 4 (3 punti)** Verificare la seguente identità:  $\overline{a \oplus b} + \overline{(a + bc)}(\overline{ac} + b) = ab + \overline{ab} + \overline{bc}$

**Esercizio 5 (3 punti)** Dati  $A=42,125$  e  $B=51,375$  rappresentarli in virgola mobile usando base 2, 10 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire poi la somma tra A e B e rappresentare il risultato in virgola mobile.

**Esercizio 6 (3 punti)** Si consideri  $X = 110111$ . Si converta X in base 10 sia nel caso in cui X sia rappresentato in binario, cioè  $X_{(2)}$ , che nel caso in cui X sia rappresentato in complemento a 2, cioè  $X_{(Ca2)}$ .

Si consideri poi  $Y=29$ . Si rappresenti Y in complemento a 2,  $Y_{(Ca2)}$ ; si esegua la differenza  $X_{(Ca2)} - Y_{(Ca2)}$ , (cioè usando la rappresentazione di X in complemento a 2) e si verifichi il risultato usando la conversione in base 10.

**Esercizio 7 (5 punti)** Si consideri il seguente circuito combinatorio:



Si scriva l'espressione di f e si stenda la tavola di verità

Si scriva f in forma minimale POS.

Cognome Nome \_\_\_\_\_

**FILA B**

**Esercizio 1 (3 punti)** Si consideri  $X = 100111$ . Si converta  $X$  in base 10 sia nel caso in cui  $X$  sia rappresentato in binario, cioè  $X_{(2)}$ , che nel caso in cui  $X$  sia rappresentato in complemento a 2, cioè  $X_{(Ca2)}$ . Si consideri poi  $Y=24$ . Si rappresenti  $Y$  in complemento a 2,  $Y_{(Ca2)}$ ; si esegua la differenza  $Y_{(Ca2)} - X_{(Ca2)}$ , (cioè usando la rappresentazione di  $X$  in complemento a 2) e si verifichi il risultato usando la conversione in base 10.

**Esercizio 2 (3 punti)** Verificare la seguente identità:  $\overline{a \oplus b} + \overline{(\overline{ac} + b)}(a + bc) = ab + \overline{b}$

**Esercizio 3 (5 punti).** Si considerino i registri  $R_0, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  e  $R_6$ . Si progetti una rete di interconnessione tale che:

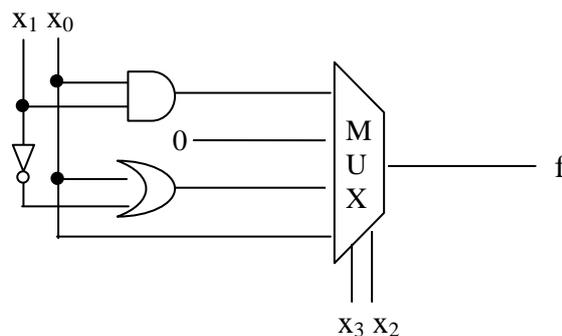
- copia  $R_5$  in uno dei registri  $R_0, R_1, R_2$  e  $R_3$ , scelto usando i due bit meno significativi di  $R_0$ ;
- in  $R_6$  viene copiato:
  - $R_0$ , se  $R_2$  e  $R_3$  sono entrambi pari;
  - $R_1$ , se  $R_2$  è pari e  $R_3$  è dispari;
  - $R_2+R_3$ , se  $R_2$  è dispari e  $R_3$  è pari;
  - $R_3+R_4$ , se  $R_2$  e  $R_3$  sono entrambi dispari;
  - il trasferimento è abilitato se  $R_1$  è negativo.

**Esercizio 4 (3+2 punti)** Si disegni un automa che accetti le sequenze di caratteri TOC, TOI e TOT, anche con sovrapposizioni. Si disegni poi il diagramma temporale per la sequenza di input T O T O I T O C.

**Esercizio 5 (6 punti)** Minimizzare il seguente automa e progettare la rete sequenziale corrispondente all'automata minimo seguendo il procedimento di sintesi compreso il disegno del circuito. Si usino un FF di tipo JK per il bit più significativo e FF di tipo SR per gli eventuali altri bit.

	0	1
A	B/0	C/0
B	A/0	C/1
C	B/1	A/1
D	B/0	M/0
E	N/1	D/1
F	G/0	E/1
G	F/0	C/0
M	F/1	G/1
N	D/0	M/1

**Esercizio 6 (5 punti)** Si consideri il seguente circuito combinatorio:



Si scriva l'espressione di  $f$  e si stenda la tavola di verità.  
Si realizzi  $f$  usando un PLA.

**Esercizio 7 (3 punti)** Dati  $A=53,125$  e  $B=40,375$  rappresentarli in virgola mobile usando base 2, 10 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire poi la differenza tra  $A$  e  $B$  e rappresentare il risultato in virgola mobile.

Cognome Nome \_\_\_\_\_

**FILA C**

**Esercizio 1 (3 punti)** Dati  $A=42,125$  e  $B=51,375$  rappresentarli in virgola mobile usando base 2, 10 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire poi la somma tra A e B e rappresentare il risultato in virgola mobile.

**Esercizio 2 (3 punti)** Si consideri  $X = 110111$ . Si converta X in base 10 sia nel caso in cui X sia rappresentato in binario, cioè  $X_{(2)}$ , che nel caso in cui X sia rappresentato in complemento a 2, cioè  $X_{(Ca2)}$ .

Si consideri poi  $Y=29$ . Si rappresenti Y in complemento a 2,  $Y_{(Ca2)}$ ; si esegua la differenza  $X_{(Ca2)} - Y_{(Ca2)}$ , (cioè usando la rappresentazione di X in complemento a 2) e si verifichi il risultato usando la conversione in base 10.

**Esercizio 3 (5 punti).** Si considerino tre registri sorgente  $S_1, S_2$  e  $S_3$  e quattro registri destinazione  $D_1 - D_4$ . Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- Copia  $S_1$  in  $D_2$  e  $S_2$  in  $D_1$ , se  $S_1 > S_2$ ; altrimenti, copia  $S_1 + S_2$  in  $D_2$  e  $S_2 - S_1$  in  $D_1$ .
- Copia  $S_3$  in  $D_3$ , se  $S_2$  è multiplo di 4, o in  $D_4$ , altrimenti.

I trasferimenti sono abilitati se  $S_2$  è pari.

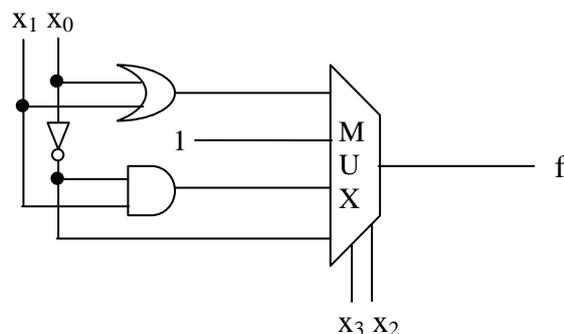
**Esercizio 4 (3+2 punti)** Si disegni un automa che accetti le sequenze di caratteri AB, ABB e ABC, anche con sovrapposizioni. Si disegni poi il diagramma temporale per la sequenza di input AABBBABC.

**Esercizio 5 (6 punti)** Minimizzare il seguente automa e progettare poi la rete sequenziale corrispondente all'automata minimo usando un FF di tipo JK per il bit più significativo e FF di tipo T per gli eventuali altri bit di stato (N.B.: non è richiesto il disegno del circuito finale).

	00	01	10
S0	S0/0	S4/0	S1/1
S1	S1/1	S3/1	S4/0
S2	S1/1	S2/1	S6/0
S3	S0/0	S6/0	S1/1
S4	S3/1	S6/0	S2/0
S5	S5/0	S6/0	S1/1
S6	S5/1	S6/0	S2/0

**Esercizio 6 (3 punti)** Verificare la seguente identità:  $\overline{a \oplus b} + \overline{(a + bc)}(\overline{ac} + b) = ab + \overline{ab} + \overline{bc}$

**Esercizio 7 (5 punti)** Si consideri il seguente circuito combinatorio:



Si scriva l'espressione di f e si stenda la tavola di verità

Si scriva f in forma minimale POS.

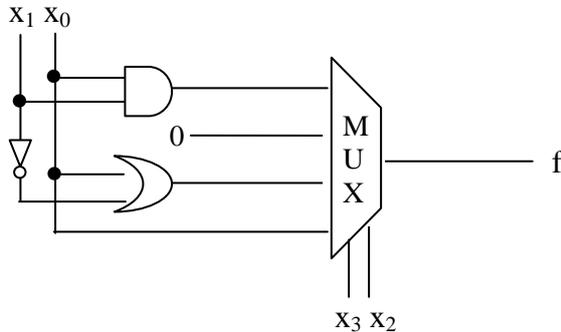
Cognome Nome \_\_\_\_\_

**FILA D**

**Esercizio 1 (3+2 punti)** Si disegni un automa che accetti le sequenze di caratteri TOC, TOI e TOT, anche con sovrapposizioni. Si disegni poi il diagramma temporale per la sequenza di input T O T O I T O C.

**Esercizio 2 (3 punti)** Dati  $A=53,125$  e  $B=40,375$  rappresentarli in virgola mobile usando base 2, 10 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire poi la differenza tra A e B e rappresentare il risultato in virgola mobile.

**Esercizio 3 (5 punti)** Si consideri il seguente circuito combinatorio:



Si scriva l'espressione di f e si stenda la tavola di verità.  
Si realizzi f usando un PLA.

**Esercizio 4 (3 punti)** Si consideri  $X = 100111$ . Si converta X in base 10 sia nel caso in cui X sia rappresentato in binario, cioè  $X_{(2)}$ , che nel caso in cui X sia rappresentato in complemento a 2, cioè  $X_{(Ca2)}$ .

Si consideri poi  $Y=24$ . Si rappresenti Y in complemento a 2,  $Y_{(Ca2)}$ ; si esegua la differenza  $Y_{(Ca2)} - X_{(Ca2)}$ , (cioè usando la rappresentazione di X in complemento a 2) e si verifichi il risultato usando la conversione in base 10.

**Esercizio 5 (3 punti)** Verificare la seguente identità:  $\overline{a \oplus b} + \overline{(\overline{ac} + b)}(a + bc) = ab + \overline{b}$

**Esercizio 6 (5 punti).** Si considerino i registri  $R_0, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  e  $R_6$ . Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- copia  $R_5$  in uno dei registri  $R_0, R_1, R_2$  e  $R_3$ , scelto usando i due bit meno significativi di  $R_0$ ;
- in  $R_6$  viene copiato:
  - $R_0$ , se  $R_2$  e  $R_3$  sono entrambi pari;
  - $R_1$ , se  $R_2$  è pari e  $R_3$  è dispari;
  - $R_2+R_3$ , se  $R_2$  è dispari e  $R_3$  è pari;
  - $R_3+R_4$ , se  $R_2$  e  $R_3$  sono entrambi dispari;
  - il trasferimento è abilitato se  $R_1$  è negativo.

**Esercizio 7 (6 punti)** Minimizzare il seguente automa e progettare la rete sequenziale corrispondente all'automata minimo seguendo il procedimento di sintesi compreso il disegno del circuito. Si usino un FF di tipo JK per il bit più significativo e FF di tipo SR per gli eventuali altri bit.

	0	1
A	B/0	C/0
B	A/0	C/1
C	B/1	A/1
D	B/0	M/0
E	N/1	D/1
F	G/0	E/1
G	F/0	C/0
M	F/1	G/1
N	D/0	M/1