

Nome e Cognome _____

 Secondo Esonero Esame

Esercizio 1 (6 punti) Minimizzare il seguente automa di stato iniziale S0 e progettare poi la rete sequenziale corrispondente all'automata minimo usando un FF di tipo SR 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).

	0	1
S0	S0/0	S4/0
S1	S1/1	S3/1
S2	S1/1	S2/1
S3	S0/0	S6/0
S4	S3/1	S6/0
S5	S5/0	S6/0
S6	S5/1	S6/0

Esercizio 2 (5 punti). Si considerino quattro registri sorgente S₀ – S₃ e tre registri destinazione D₁ – D₃. Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- in D₁ copia il contenuto del registro S_i, dove l'indice *i* è dato dai due bit più significativi di S₀ (visti come un naturale in base 2);
- Copia il minimo tra S₂ ed S₃ in D₂, se S₁ contiene un numero pari, o in D₃, altrimenti.

I trasferimenti sono abilitati se S₂ è maggiore di S₁.

Esercizio 3 (4 punti) Si disegni un automa che accetti le sequenze di caratteri AC e ABB, senza sovrapposizioni. Era necessario specificare che l'accettazione avviene senza sovrapposizioni? Perché? Si disegni poi il diagramma temporale per la sequenza di input AABBACB.

Esercizio 4 (6 punti) Si consideri la seguente espressione di *f*:

$$\overline{a \oplus b} \overline{bc} + \overline{ac}$$

- Semplificare l'espressione portandola in forma normale SOP, poi scrivere la complementare \overline{f} (1 punto)
- Stendere la tavola di verità di *f* e di \overline{f} (1 punto)
- Scrivere la forma minimale SOP e la forma canonica SOP di *f* (2 punti)
- Considerare la funzione $\overline{a}f^a + cf^c$ e scriverla usando solo l'operatore NOR (2 punti)

Esercizio 5 (3 punti) Dato A = -34,83 rappresentarlo in virgola mobile usando base 2, 10 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire poi la somma tra A e B = <0;1101101100;0100> e rappresentare il risultato in virgola mobile.

Esercizio 6 (2 punti) Si consideri X = 110110 rappresentato in complemento a 2 (a 6 bit) e lo si converta in base 10. Rappresentare poi Y = -27 in complemento a 2, usando il minimo numero *n* di bit necessari per rappresentarlo. E' possibile eseguire la somma X+Y con *n* bit, sia per gli operandi che per il risultato?

Esercizio 7 (4 punti) Si consideri $f(x_3, x_2, x_1, x_0) = y_2 y_1 y_0$ tale che il valore $Y = y_2 y_1 y_0$ è dato dalla somma algebrica tra $x_3 x_2$ e $x_1 x_0$, considerati come numeri naturali rappresentati in binario.

- Stendere la tavola di verità di *f* e realizzare Y con una ROM (2 punti)
- Realizzare y₂ con il minor numero di porte logiche (1 punto)
- Realizzare y₁ con un multiplexer 4-a-1 (1 punto)

Nome e Cognome _____

Secondo Esonero

Esame

Esercizio 1 (6 punti) Minimizzare il seguente automa e progettare la rete sequenziale corrispondente all'automata minimo seguendo il procedimento di sintesi (N.B.: non è richiesto il disegno del circuito finale). Si usino un FF di tipo SR per il bit più significativo e FF di tipo T 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	E/0
E	B/1	D/1
F	G/0	E/1
G	F/0	C/0

Esercizio 2 (5 punti). Si considerino quattro registri sorgente $S_0 - S_3$ e tre registri destinazione $D_1 - D_3$. Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- in D_3 copia il contenuto del registro $S_{(i+1) \text{ MOD } 4}$, dove l'indice i è dato dai due bit più significativi di S_2 (visti come un naturale in base 2);
- Copia lo XOR tra S_2 ed S_3 in D_1 , se S_1 contiene un numero dispari, o in D_2 , altrimenti.

I trasferimenti sono abilitati se il minimo tra S_2 ed S_3 , visto come un numero in complemento a 2, è negativo.

Esercizio 3 (4 punti) Si disegni un automa che accetti le sequenze di caratteri XYZ e YXZ, senza sovrapposizioni. Era necessario specificare che l'accettazione avviene senza sovrapposizioni? Perché? Si disegni poi il diagramma temporale per la sequenza di input XYZYYXZY.

Esercizio 4 (6 punti) Si consideri la seguente espressione di f :

$$(x \oplus y)(\bar{x} + z) + \overline{y + z}$$

- Semplificare l'espressione portandola in forma normale SOP, poi scrivere la duale \bar{f} (1 punto)
- Stendere la tavola di verità di f e di \bar{f} (1 punto)
- Scrivere la forma minimale POS e la forma canonica POS di f (2 punti)
- Scrivere \bar{f} usando solo l'operatore NAND (1 punto)
- Scrivere f usando solo l'operatore NOR (1 punto)

Esercizio 5 (3 punti) Sia dato $X = \langle 1; 1100110100; 0101 \rangle$. Rappresentare $Y = 70,26$ in virgola mobile usando base 2, 10 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire la somma $X+Y$ e rappresentare il risultato in virgola mobile.

Esercizio 6 (2 punti) Rappresentare $A = -30$ in complemento a 2, usando il minimo numero n di bit necessari per rappresentarlo. Si consideri poi $B = 101010$ rappresentato in complemento a 2 (a 6 bit) e se ne dia il valore in base 10. E' possibile eseguire la somma $A+B$ con n bit, sia per gli operandi che per il risultato?

Esercizio 7 (4 punti) Si consideri $f(x_3, x_2, x_1, x_0) = y_2 y_1 y_0$ tale che $Y = y_2 y_1 y_0$ è dato dalla somma algebrica tra $x_3 x_2$ e $x_1 x_0$, considerati come numeri interi rappresentati in complemento a 2. Si assuma che tutte le sequenze possibili in \mathbb{C}_2 siano numeri validi (quindi, anche 10, con 2 bit, e 100, con 3 bit).

- Stendere la tavola di verità di f e realizzare y_1 e y_0 con una PLA (3 punti)
- Realizzare y_2 con un multiplexer 4-a-1 (1 punto)