ESAME di PROGETTAZIONE di SISTEMI DIGITALI

21 Gennaio 2016 **FILA A**

Nome e Cognome _____

☐ Secondo Esonero ☐ Esame

Esercizio 1 (5 punti). Si considerino due registri sorgente S_0 ed S_1 e quattro registri destinazione D_0, D_1, D_2 e D_3. Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- se S_0 è pari, allora trasferisce il suo contenuto in D_0 e D_1; altrimenti, trasferisce il suo contenuto in D_2. In entrambe i casi, il trasferimento è abilitato solo se S_1 MOD 4 = 0.
- Se $S_0 + S_1 \geq 0$, allora trasferisce il contenuto di S_1 in D_3.

Esercizio 2 (1+2+3 punti) Si consideri la seguente funzione booleana e la si realizzi usando dapprima una ROM e poi un PLA; infine, si realizzi il bit più significativo con un MUX 4-a-1.

x3	x2	x1	x0	y2	y1	y0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	-	-	-
1	1	0	1	-	-	-
1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0

Esercizio 3 (9 punti) Progettare la rete sequenziale che riceve in ingresso una sequenza di caratteri presi dall'alfabeto {A,B} e produce in output 1 ogni volta che riconosce le stringhe ABB e BAAB, anche con sovrapposizioni. Si disegni l'automa *(4 punti)*, lo si minimizzi *(2 punti)* e se ne stenda poi la tavola degli stati, considerando flip flop di tipo JK per il bit più significativo, D per il secondo e T per il meno significativo *(2 punti)*; si ricavino infine le espressioni minimali per le funzioni di eccitazione e per l'output *(1 punto)*.

Nome e Cognome _____

ESAME (fila A)

Esercizio 4 (3 punti): si converta in base 2 nel formato virgola mobile con 8 bit di mantissa e 4 di esponente il numero decimale -12,355. Lo si sommi al numero < 0 , 10100000 , 1110 > e si converta in base 10 il risultato.

Esercizio 5 (3 punti): si dimostri la seguente uguaglianza usando gli assiomi dell'algebra di Boole:

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

Esercizio 6 (4 punti): si scrivano la forma canonica congiuntiva (POS) e l'espressione ALL-NAND equivalenti alla seguente espressione booleana:

$$x + y\overline{z}$$

ESAME di PROGETTAZIONE di SISTEMI DIGITALI

21 Gennaio 2016 **FILA B**

Nome e Cognome _____

☐ Secondo Esonero ☐ Esame

Esercizio 1 (5 punti). Si considerino quattro registri sorgente S_0, S_1, S_2 e S_3 e due registri destinazione D_0 e D_1. Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- In D_1 viene trasferito il contenuto del registro sorgente S_i, dove l'indice i è dato dai due bit più significativi dell'OR tra S_2 e S_3;
- In D_0 viene trasferita la somma (aritmetica) tra S_0 e S_1 se l'operazione di somma non produce overflow, altrimenti viene trasferito S_0;
- I trasferimenti sono abilitati se D_0 e D1 sono discordi.

Esercizio 2 (2+2+2 punti) Sia dato un valore X rappresentato nella codifica in complemento a 2 con 4 bit. Si stenda la tavola di verità della funzione booleana Y, rappresentata con 4 bit $y_3y_2y_1y_0$, tale che:

$$Y = \begin{cases} 12 - 2X & se\, X\, è\, pari \\ 2X + 9 & se\, X\, è\, dispari \end{cases}$$

Si considerino don't care i valori Y non rappresentabili in complemento a 2 con 4 bit. Si realizzino y_3 e y_2 usando un PLA; inoltre, si realizzi y_2 con un MUX 8-a-1.

Esercizio 3 (9 punti) Progettare la rete sequenziale che riceve in ingresso una sequenza di caratteri presi dall'alfabeto {I,O,P} e produce in output 1 ogni volta che riconosce le sequenze PIO, POI e POP, anche con sovrapposizioni. Si ricavi e si disegni l'automa *(4 punti)*, lo si minimizzi *(2 punti)* e si stenda poi la tavola degli stati futuri, usando un flip flop di tipo JK per il bit più significativo e un flip flop di tipo SR per il bit meno significativo *(2 punti)*; si ricavino infine le espressioni minimali per le funzioni di eccitazione e per l'output *(1 punto)*.

Nome e Cognome _____

ESAME (fila B):

Esercizio 4 (3 punti): si convertano in base 2 col formato virgola mobile con 8 bit di mantissa e 4 di esponente, il numero $26{,}3_8$ e il numero $9{,}D_{16}$. Si sommino i due numeri e se ne dia la rappresentazione in virgola mobile. Infine si converta il risultato in base 10.

Esercizio 5 (3+4 punti)

a) si scriva l'espressione $\overline{a+(b\oplus c)}$ in forma ALL-NAND

b) usando gli assiomi dell'algebra di Boole, si scriva l'espressione $\overline{\overline{a+(b\oplus c)}\cdot c}$ in forma canonica POS e da questa, senza eseguire passaggi, si deduca la forma canonica SOP spiegando come si ottiene.

Nome e Cognome _____

SECONDO ESONERO:

Esercizio 4 (3 punti): si disegni (senza effettuarne la sintesi) un contatore sincrono alla rovescia modulo 16.

Esercizio 5 (3+4 punti): Si consideri l'automa di stato iniziale S0, con funzione di transizione:

	0	1
S0	S1	S2
S1	S2	S0
S2	S0	S1

e tale che l'output di S0 è 0, mentre l'output di S1 ed S2 è 1. Si definisca l'automa di Mealy equivalente. Si disegni inoltre il diagramma temporale (con stato e output) per l'automa di Moore originario a fronte della sequenza di input 001101.