

**Esame di Progettazione di Sistemi Digitali**  
**21 giugno 2021 - canale MZ - prof.ssa Massini**

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

**Esercizio 1 (6 punti)**

Progettare un circuito sequenziale con due ingressi  $x_1$  e  $x_0$  e due uscite  $z_1$  e  $z_0$ . Si consideri la sequenza  $s$  costituita dagli ultimi due bit di  $x_1$  e gli ultimi due bit di  $x_0$ . L'uscita  $z_1$  deve essere uguale a 1 se  $s$  considerato come valore in  $\text{Ca}_2$ , è un valore negativo dispari, mentre  $z_0$  deve essere 1  $s$ , considerato come valore in base 2, è un multiplo di 3.

Esempio	$x_1$	0101100100
	$x_0$	0010100001
	$z_1$	00 <b>10</b> 100000
	$z_0$	00 <b>11</b> 001000

**Esercizio 2 (4 punti)**

Si progetti la rete di interconnessione tale che:

- $R_3$  viene trasferito in  $R_0$  se  $R_1$  e  $R_2$  sono discordi, in  $R_1$  altrimenti
- in  $R_3$  viene trasferita la differenza tra  $R_1$  e  $R_2$  se il contenuto di  $R_0$  non è multiplo di 4, la somma tra  $R_1$  e  $R_2$  altrimenti;

Tutti i trasferimenti sono abilitati se  $R_0$  e  $R_1$  sono entrambi pari.

**Esercizio 3 (3 punti)**

Usando gli assiomi dell'algebra di Boole, verificare la seguente identità:

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

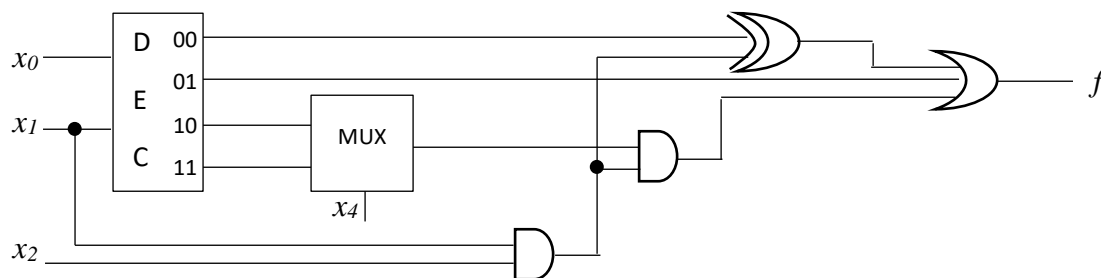
**Esercizio 4 (3 punti)**

Dati i valori  $A = \langle 1 ; 10001 ; 0111100000 \rangle$  e  $B = \langle 0 ; 10011 ; 1001110000 \rangle$  nella rappresentazione in virgola mobile half precision IEEE 754:

- Eseguire l'operazione  $A+B$  usando la rappresentazione data ed esprimere il risultato secondo lo standard IEEE 754
- Verificare il risultato ottenuto eseguendo la conversione in decimale sia del risultato che degli operandi.

**Esercizio 5 (4 punti)**

Analizzare il seguente circuito e ricavare la funzione  $f$  in uscita semplificarla ed esprimere  $f$  in forma normale POS.



## **Fino a qui per studenti DSA**

### **Esercizio 6 (3 punti)**

Data l'espressione  $f = \bar{z} + xy + \bar{y}\bar{z} + (xy + \bar{x}z)\bar{z}$  semplificarla e portarla in forma POS.

Realizzare  $f$  con soli operatori NAND e con soli operatori NOR.

### **Esercizio 7 (3 punti)**

Dati i valori  $X = 3614$  e  $Y = 6275$  rappresentati in base 8:

- eseguire la conversione in base 16
- eseguire la somma  $X+Y$  usando base 16
- convertire il risultato in base 8 e verificare che sia corretto.

**Esercizio 8 (4 punti)**

Dati gli ingressi  $x_2x_1x_0$  che rappresentano valori in  $\text{Ca}_2$ , vengono prodotti in uscita  $y_2y_1y_0$  tali che:

- se  $x_2x_1x_0$  è pari allora  $y_2y_1y_0$  rappresenta  $x_2x_1x_0$  incrementato di 1
- se  $x_2x_1x_0$  è dispari allora  $y_2y_1y_0$  rappresenta la metà di  $(x_2x_1x_0 + 3)$

Stendere la tavola di verità

Realizzare  $y_2y_1y_0$  con PLA

Realizzare  $y_1$  con MUX 4-a-1 e con MUX 2-a-1