

1 febbraio 2022 – canale MZ – prof.ssa Massini

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

**Gli studenti DSA devono svolgere i primi 3 esercizi.**

**Esercizio 1 (7 punti):** Dare la rappresentazione tabellare di un automa che riceve in input una sequenza di bit e dà in output 1 ogni volta che gli ultimi 3 bit, intesi come un intero in  $\mathbb{C}_2$ , rappresentano un numero negativo non multiplo di 4, anche con sovrapposizioni; quando non sono stati ricevuti ancora 3 bit, si restituisca 0. Si modifichi poi l'automa in modo da non ammettere sovrapposizioni e si sintetizzi il circuito associato (fino alle espressioni booleane minime), usando un FF di tipo JK per il bit di stato più significativo e FF di tipo T per i restanti bit e PLA per la parte combinatoria.

**Esercizio 2 (1+1+1+2+2+1 punti)** La funzione di 4 variabili,  $f(a,b,c,d)$ , vale 0:

- se  $a(b \oplus c)=1$
- se  $a+b+d=0$
- Si stenda la tavola di verità di  $f$
- Si scrivano le espressioni canoniche SOP e POS di  $f$
- Si scrivano le espressioni minimali SOP e POS di  $f$
- Si realizzi la funzione  $f$  utilizzando un MUX a 4 ingressi
- Si scriva l'espressione di  $f$  in forma ALL-NAND

**Esercizio 3 (5 punti)** Si considerino i registri sorgente R0, R1 e R2 e i registri destinazione D0, D1, D2 e D3 e si progetti lo schema di interconnessione tale che:

- in D0 viene trasferito R0 se R0 stesso è pari, altrimenti viene trasferito l'opposto -R0
- la somma tra R1 e R2 viene trasferita in D1 se  $R2 > R1$ , in D2 se  $R2 < R1$ , in D3 se  $R1 = R2$

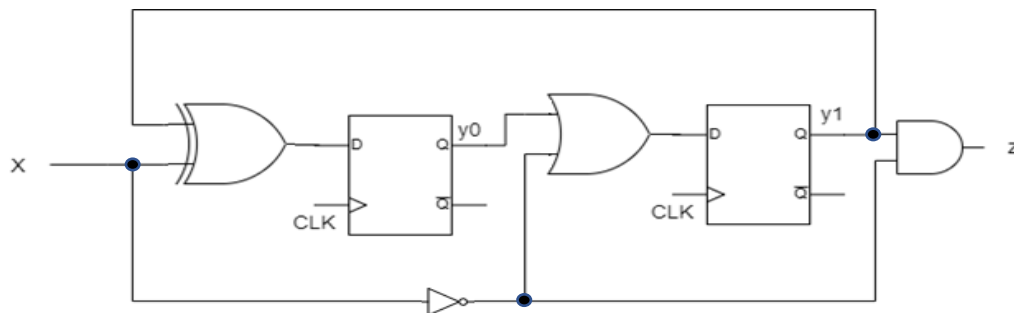
I trasferimenti vengono abilitati se R1 e R2 sono entrambi dispari e sono discordi.

**Esercizio 4 (3 punti)** Usando gli assiomi dell'algebra di Boole, verificare la seguente identità:

$$(a\bar{b} + \overline{\bar{b}c + c(\bar{a} + b)}) \oplus ac = ab + \bar{c}$$

**Esercizio 5 (5 punti):** Si consideri il numero esadecimale 2A5B e gli si sottragga in base 16 il numero esadecimale 9C7. Si converta poi il risultato in una sequenza binaria di 16 bit, da interpretarsi come un numero razionale in formato IEEE 754 half-precision, X. Al numero così ottenuto si sottragga il numero razionale  $Y = \langle 1; 01001; 1100000000 \rangle$ , espresso sempre in formato IEEE half-precision, e si scriva il risultato nello stesso formato.

**Esercizio 6 (2 punti)** Si disegni il diagramma temporale del seguente circuito a partire dallo stato 01 quando riceve in ingresso la sequenza di bit 01001.



**1 febbraio 2022 – canale MZ – prof.ssa Massini****Cognome:** \_\_\_\_\_ **Nome:** \_\_\_\_\_**Gli studenti DSA devono svolgere i primi 3 esercizi.**

**Esercizio 1 (7 punti):** Dare la rappresentazione tabellare di un automa che riceve in input una sequenza di bit e dà in output 1 ogni volta che gli ultimi 3 bit, intesi come un intero in  $\mathbb{Z}_2$ , rappresentano un numero che sia 0 negativo oppure multiplo di 4, anche con sovrapposizioni; quando non sono stati ricevuti ancora 3 bit, si restituisca 0. Si modifichi poi l'automa in modo da non ammettere sovrapposizioni e si sintetizzi il circuito associato (fino alle espressioni booleane minime), usando un FF di tipo JK per il bit di stato più significativo e FF di tipo T per i restanti bit e PLA per la parte combinatoria.

**Esercizio 2 (1+1+1+2+2+1 punti)** La funzione di 4 variabili,  $f(a,b,c,d)$ , vale 0:

- se  $(\bar{a} + b)(a + \bar{b})=1$
- se  $a \oplus b \oplus d=0$
- Si stenda la tavola di verità di  $f$
- Si scrivano le espressioni canoniche SOP e POS di  $f$
- Si scrivano le espressioni minimali SOP e POS di  $f$
- Si realizzi la funzione  $f$  utilizzando un MUX a 4 ingressi
- Si scriva l'espressione di  $f$  in forma ALL-NOR

**Esercizio 3 (5 punti):** Si considerino i registri sorgente R0, R1 e R2 e i registri destinazione D0, D1, D2, D3 e D4 e si progetti lo schema di interconnessione tale che:

- in D0 viene trasferito R0-R1 se R2 è pari, altrimenti viene trasferito R1-R0
- R2 viene trasferito in D1 se R1 e R2 sono entrambi pari e positivi, in D2 se R1 e R2 sono entrambi dispari e positivi, in D3 se R1 e R2 sono entrambi pari e negativi, in D4 se R1 e R2 sono entrambi dispari e negativi

I trasferimenti vengono abilitati se R1 non è multiplo di 4.

**Esercizio 4 (3 punti)** Usando gli assiomi dell'algebra di Boole, verificare la seguente identità:

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

**Esercizio 5 (5 punti)** Si consideri il numero esadecimale 4A5B e gli si sottragga in base 16 il numero esadecimale 6C1. Si converta poi il risultato in una sequenza binaria di 16 bit, da interpretarsi come un numero razionale in formato IEEE 754 half-precision X. Al numero così ottenuto si sottragga il numero razionale  $Y = \langle 1; 10001; 1110000000 \rangle$ , espresso sempre in formato IEEE half-precision, e si scriva il risultato nello stesso formato.

**Esercizio 6 (2 punti)** Si disegni il diagramma temporale del seguente circuito a partire dallo stato 11 quando riceve in ingresso la sequenza di bit 01011.

