

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

In Presenza

Teledidattica

**Esercizio 1 (4 punti)**

- a) Scrivere secondo la rappresentazione in complemento a 2, usando il minor numero possibile di bit, i valori  $A = 43$  e  $B = 39$ . Eseguire poi  $A-B$  usando lo stesso formato e la sottrazione in complemento a 2. (2 punti)
- b) Considerare la sequenza ottenuta concatenando  $-B$  e  $B$ . Si interpretino i quattro bit meno significativi come esponente e i rimanenti bit come la mantissa di un numero positivo in virgola mobile. Calcolare qual è il valore decimale rappresentato. (2 punti)

**Esercizio 2 (4 punti)**

- a) Verificare, usando gli assiomi dell'algebra di Boole, la seguente identità (2 punti)  
$$\overline{ab} \cdot \overline{bc} + (a \oplus b) = \overline{a} + \overline{b}$$
- b) Si realizzi il circuito associato alla funzione booleana usando un multiplexer 4-a-1 con  $b$  e  $c$  come segnali di controllo (2 punti)

**Esercizio 3 (4+2 punti)**

- a) Si realizzi con PLA la funzione combinatoria che preso in input un numero intero  $X=x_3x_2x_1x_0$  codificato in complemento a 2 restituisce in output l'intero (in complemento a 2)  $Y=y_3y_2y_1y_0$  tale che  $Y = -X+2$ . Si utilizzino dei don't care in caso di non rappresentabilità.
- b) Si scriva poi l'espressione minimale POS di  $y_2$ .

**Esercizio 4 (6 punti)**

Siano  $S_0, S_1, S_2$  ed  $S_3$  quattro registri sorgente e  $D_0, D_1, D_2$  e  $D_3$  quattro registri destinazione. Si progetti la rete di interconnessione tale che:

- in  $D_0$  viene trasferito  $S_1$ , se il contenuto di  $S_2$  è negativo, o la somma aritmetica tra  $S_2$  ed  $S_3$ , altrimenti;
- $S_1$  viene trasferito in  $D_1$ , se la somma aritmetica tra  $S_2$  ed  $S_3$  è strettamente positiva; in  $D_2$ , se la somma aritmetica tra  $S_2$  ed  $S_3$  è negativa; in  $D_3$ , altrimenti.

Questi trasferimenti sono abilitati se il contenuto di  $S_0$  è dispari. Altrimenti, in  $D_0$  viene messo il valore 0 e gli altri registri destinazione mantengono il loro valore.

**Esercizio 5 (10 punti)**

Si progetti un automa che accetta una sequenza binaria e restituisce in output:

- D, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza sono un multiplo di 4 e di 3;
- Q, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza sono un multiplo di 4, ma non di 3;
- T, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza sono un multiplo di 3, ma non di 4;
- N, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza non sono un multiplo né di 3 né di 4.

Si progetti l'automa (minimo) in modo che accetti sovrapposizioni. Si ignorino gli output corrispondenti ai primi due bit della sequenza (nel senso che si possono restituire gli output che rendono la progettazione dell'automa il più semplice possibile).

ESEMPIO:            INPUT        0 0 1 0 1 1 0 0 0  
                         OUTPUT       - - NNNTTQD

Si dica poi a parole come cambierebbe l'automa se non si volessero considerare sovrapposizioni a seguito degli output D, Q o T. Infine, si realizzi un circuito sequenziale per l'automa con sovrapposizioni che usi un flip-flop di tipo JK per il bit di stato più significativo, uno di tipo SR per il meno significativo e uno di tipo T per ogni altro eventuale bit di stato.