



Cognome, nome:

Matricola:

Compito B

1. [3] Adottando la notazione in complemento a due, si completi la seguente tabella, considerando che si tratta di numeri rappresentati con segno.

| Decimale | Binario (16 bit) | Esadecimale |
|----------|------------------|---------------|
| | | 0xFEAS |

Rappresentare inoltre in forma decimale, binaria ed esadecimale il valore numerico minimo rappresentabile in questo formato.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

2. [3] Che numero decimale rappresenta il codice esadecimale **0x 41801000** nel formato standard IEEE-754 a singola precisione?

3. [3] Si dimostri la seguente equivalenza applicando le regole dell'algebra booleana:

$$(a + b)(a + c)(b + \bar{c}) = ab + bc + a\bar{b}\bar{c}$$

4. [4] Si disegni la struttura di una ALU a 8 bit in grado di fare AND, OR, addizione e sottrazione. Si rappresenti sia lo schema a blocchi modulare che lo schema circuitale di un singolo modulo di ALU elementare.

5. [4] Si disegni la struttura circuitale di un **Flip-Flop tipo DT** e se ne descriva il funzionamento.

6. [6] Si progetti un circuito caratterizzato da 4 linee di ingresso: **A, B, C** e **M**, e da una linea di uscita **Y** che si comporta come segue:

- se **M=0**, Y assume il valore di **minoranza** sugli ingressi A, B, C;
- se **M=1**, Y assume il valore di **maggioranza** sugli ingressi A, B, C.

- a) Determinare la tabella di verità della funzione logica di uscita;
 - b) scrivere la funzione nella forma canonica più adatta;
 - c) semplificarla mediante mappa di Karnaugh;
 - d) disegnare lo schema circuitale.
7. [9] Si sintetizzi una macchina a stati finiti (di Moore) che implementa un contatore di posti auto liberi in un garage con tre posti auto. Il contatore riceve in ingresso il segnale di due sensori, **IN** e **OUT**, che segnalano rispettivamente l'entrata e l'uscita di un'auto dal garage andando a "1" per il tempo di transito dell'auto attraverso il varco di accesso. Gli ingressi vengono osservati (e la macchina evolve) solo quando uno dei due ingressi va a '1'; non si consideri per semplicità il caso in cui entrambi i sensori vadano a "1". Il contatore presenta inoltre quattro linee di uscita (L0, L1, L2, L3), che rappresentano il numero di posti liberi nel garage (per **n** posti liberi, **Ln** va a "1" e tutte le altre a "0"). Si consideri uno stato iniziale corrispondente al garage vuoto. Si determinino STG, STT, STT codificata e struttura circuitale del sistema completo, avendo cura di semplificare il più possibile le funzioni prima di tradurle in circuito.