

1. [3] A che numero corrisponde il codice **0x8000008** secondo lo standard IEEE-754, singola precisione?
2. [4] Si trasformi la funzione a lato in seconda forma canonica $f(a,b,c) = b\bar{c}$ mediante passaggi algebrici.
3. [4] Si progetti un circuito caratterizzato da 4 linee in ingresso (i_3, i_2, i_1, i_0) che rappresentano un numero intero con segno (utilizzando la notazione in complemento a 2), e da un'uscita **U** che va a '1' se e solo se il valore assoluto del numero in ingresso è minore di 5. a) Determinare la tabella di verità delle uscite; b) esprimerle nella forma canonica più adatta; c) semplificarle mediante mappe di Karnaugh; d) semplificarle ulteriormente, se possibile, mediante passaggi algebrici; e) disegnarne il circuito.
4. [4] Si spieghi come funziona la funzione di comparazione ("set on less than") in una ALU e si disegnano le strutture circuitali necessarie a implementarla.
5. [5] Senza utilizzare moduli funzionali (come ad es. sommatori), si progetti un circuito "invertitore di segno" caratterizzato da un ingresso su 4 bit, che viene interpretato come numero intero con segno **N** (in complemento a 2), e un'uscita su cui viene prodotto, con la stessa notazione, il numero **-N**.
6. [6] Si sintetizzi una FSM di Moore sincrona caratterizzata da una linea d'ingresso che viene valutata ogni secondo e da una linea di uscita Q. Ogni qualvolta sull'ingresso si presenta un fronte di salita, l'uscita cambia di valore e rimane su tale valore per 3 secondi. Al termine di questo tempo, se l'ingresso è tornato a '0' l'uscita torna a '0', ma se l'ingresso è ancora a '1', anche l'uscita permane a '1' fintanto che vi permane l'ingresso. Si assumano inizialmente ingresso e uscita a '0'.
Si determinino: STG, STT, STT codificata e le funzioni uscita e stato prossimo, semplificandole il più possibile. Si disegni infine il circuito complessivo della macchina.

7. [6] Mostrare come andrebbe modificato il circuito in figura per aggiungere al corrente Instruction Set anche l'istruzione: **bne** (branch on not equal – opcode: **5**), di formato **I**. In particolare, si specifichino le modifiche al data-path e all'unità di controllo.

