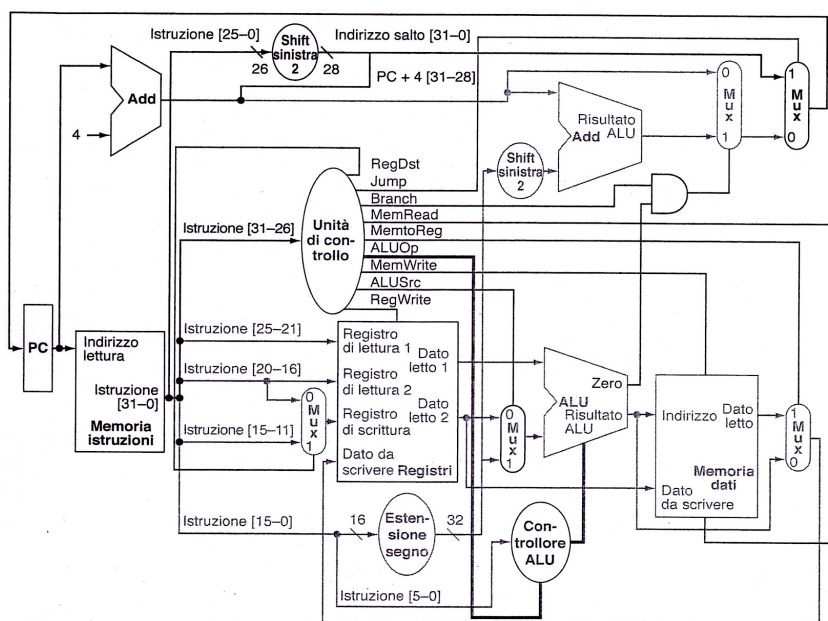


1. [3] Rappresentare il numero decimale **-15** secondo lo standard IEEE-754, doppia precisione.
2. [3] Enunciare e dimostrare le due leggi dell'assorbimento, in entrambe le forme duali.
3. [4] Si progetti un circuito caratterizzato da 4 linee in ingresso ($i_3 i_2 i_1 i_0$) che rappresentano un numero intero con segno I (utilizzando la notazione in complemento a 2), e da un'uscita U che vale '1' se e solo se è vera almeno una delle seguenti condizioni:
 - ci sono più "1" che "0" sui 4 ingressi;
 - se il numero di "1" e di "0" è uguale, il numero rappresentato è dispari.
 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 disegni la struttura circuitale di un circuito che moltiplica due numeri binari senza segno, uno da 5 bit e uno da 2 bit. Si calcoli il cammino critico e lo si evidenzi nello schema.
5. [5] Si progetti una porta XOR utilizzando soltanto porte NAND. Si disegni quindi la struttura circuitale interna (a livello di transistori MOSFET) di una porta NAND a due ingressi, spiegandone il funzionamento.
6. [7] Si sintetizzi una macchina a stati finiti di Moore sincrona caratterizzata da una linea d'ingresso I , osservata ogni secondo, e da una linea di uscita Q . Ogni qualvolta sulla linea I si presenta un fronte di salita seguito da un fronte di discesa dopo 2 secondi, l'uscita cambia di valore. All'accensione, si suppongano I e Q 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] Esprimere in esadecimale e con il corretto numero di bit, i valori in ingresso e in uscita da:
 - ogni ALU,
 - dai MUX relativi ai salti,
 - dal Register File,
 supponendo che la CPU stia in questo momento eseguendo la seguente istruzione:

0x0FFC: bne \$5,\$0,-100

 (OpCode **bne**: 5)
 e che il registro **\$5** contenga il numero +45.
 Rappresentare inoltre l'istruzione in linguaggio macchina, in formato esadecimale.



Nota: si prega di svolgere questo esercizio sul proprio foglio, disegnando ALU, MUX e Register File, e scrivendo i valori richiesti in corrispondenza dei rispettivi ingressi e uscite.