

*Cognome e nome:*

*Matricola:*

*Numeri fogli:*

1. [4] Codificare in IEEE 754 il numero -128,125. E' sempre esatta la conversione da numero decimale in base dieci a numero decimale in base 2 in codifica IEEE754? Perché? Quale sarà il numero codificato successivo nello standard IEEE754? A partire dalla codifica binaria, scrivere la codifica esadecimale dello stesso numero. Esistono delle condizioni in cui la conversione da binario a decimale non risulta esatta? Scrivere in complemento a 2 su 8 bit la sottrazione espressa da numeri in base 10: 16-9 e calcolarne il risultato in binario. Qual è il numero intero più grande e il numero intero più piccolo rappresentabile su 8 bit in complemento a 2?

2. [6] Calcolare mediante un algoritmo a vostra scelta la divisione tra 1101 e 101 (13:5) e scrivere l'algoritmo utilizzato. E' possibile stabilire il numero di passi in cui viene eseguita? Perché? Progettare il circuito firmware associato all'algoritmo. Definire la dimensione di tutti i bus interni e dei registri.

3. [3] Estendere il circuito disegnato per eseguire anche le moltiplicazioni. Definire i criteri con cui si progetta l'unità di controllo di questo circuito firmware. Sarà un circuito combinatorio o sequenziale? Perché?

4. [2] Costruire un sommatore **HW** per numeri interi su 4 bit. Spiegare come funziona il meccanismo dell'anticipazione di riporto.

5. [2] Disegnare il ciclo di esecuzione di un'istruzione su un'architettura MIPS a singolo ciclo. Quante fasi si distinguono? Quando l'architettura capisce di che istruzione si tratta? I componenti appartenenti a quali fasi vengono configurati dall'unità di controllo? Perché?

6. [2] Cos'è un'ISA? Possono due CPU avere la stessa ISA? Due CPU diverse devono avere una ISA necessariamente diversa? Descrivere come viene suddivisa in modo logico per convenzione una memoria principale dai processori MIPS e quali sono le ragioni per la scelta dei confini dei diversi segmenti.

7. [5] Sintetizzare come SOP e poi semplificare la seguente funzione logica:  $Y_1 = BC + (!A)B$ ;  $Y_2 = ABC + !A$ . Implementare la funzione con una PLA e ROM e discutete vantaggi e svantaggi dei due approcci. Cos'è un mintermine?

8. [4] Disegnare il circuito di un latch asincrono SR e definire cammino critico e complessità. Estendere il circuito in modo tale che quando si verifica in ingresso la condizione  $S = R = 1$ , il circuito commuti l'uscita, cioè  $Q_{t+1} = !Q_t$ . Consideriamo un latch di tipo SR, la cui uscita valga 1 e nel quale uno dei due ingressi, inizialmente a 0, passi al valore 1 e questa commutazione provoca una commutazione a 0 dell'uscita. Quale dei due ingressi era commutato a 1? Perché i latch sincroni vengono chiamati "trasparenti"?

9. [2] Supponiamo che l'istruzione corrente si trovi all'indirizzo 0x0000 0048, scrivere l'istruzione assembler e in linguaggio macchina che effettua il salto incondizionato (jump) all'indirizzo: 0x0000 8000. E' possibile utilizzare un'istruzione di branch per saltare allo stesso indirizzo? Perché? Scrivere l'istruzione assembler di "branch-on-equal" che effettua il saldo condizionato all'indirizzo 0x00000040, e tradurla in linguaggio macchina, sapendo che il codice operativo dell'istruzione "branch-on-equal" è 4. Si scelgano due registri a piacere.

10. [2] Disegnare un banco di registri (numero di registri e ampiezza a vostra scelta) con **una** porta di lettura e **una** porta di scrittura.

11. [3] Disegnare l'algoritmo e il circuito della somma in virgola mobile. Sarà un circuito combinatorio o sequenziale e perché?