

Cognome e nome:

Matricola:

1. [4] Convertire in binario, mediante la codifica IEEE 754, il numero 145,25. La conversione risulterà esatta? Perché? Esistono delle condizioni in cui questa conversione non è esatta? Esprimere la risoluzione (distanza tra due numeri consecutivi codificati) della codifica binaria IEEE 754. Scrivere in complemento a 2 su 8 bit la sottrazione espressa da numeri in base 10: 15-9 e calcolarne il risultato in binario.
2. [4] Scrivere un algoritmo di moltiplicazione firmware binario e progettare il circuito firmware che implementa l'algoritmo. Scrivere tutti i passi dell'algoritmo applicato alla moltiplicazione 11 x 3 su 4 bit. Come si può estendere il circuito per potere eseguire una divisione?
3. [4] Cosa si intende per sommatore ad anticipazione di riporto e per sommatore a propagazione di riporto. Quali sono i vantaggi e svantaggi dei due sommatore? Definire l'architettura di massima di un moltiplicatore hardware. Quali sono le criticità?
4. [4] Cos'è un register file MIPS? A cosa serve? E' più opportuno utilizzare flop-flop o latch per i registri? Perché? Disegnare il circuito di un latch sincrono e definire cammino critico e la complessità. Scrivere anche la State Transition Table. Perché i latch sincroni vengono chiamati "trasparenti"?
6. [4] Disegnare una ALU che consenta di eseguire le seguenti operazioni su numeri su 4 bit:  
a) Set on **Greater Than** ( $a > b$ ); b) Add; c) Sub; d) OR. Di quanti bit di controllo ha bisogno la ALU? I bit di controllo della ALU provengono tutti dal Codice Operativo nelle Architetture MIPS? Spiegare la risposta.
7. [3] 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? 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.
8. [2] Supponiamo che l'istruzione corrente si trovi all'indirizzo 0x0000 0028, 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 che si trova all'indirizzo 0x0000 0028, e che effettua il salto condizionato all'indirizzo 0x00000020, e tradurla in linguaggio macchina. Si scelgano due registri a piacere.
9. [9] Progettare e implementare una macchina a stati finiti che implementa la funzione "Search" all'interno di un testo. La macchina scandisce il testo dall'inizio alla fine e segnala in uscita (con un 1) quando viene trovata la stringa "AZ". La macchina scorre il testo sequenzialmente, leggendo una lettera alla volta. Si suppone che lo stato iniziale coincida con il carattere null:  $S_0 = ""$  (carattere null). Si noti che è richiesto uno spazio prima e NON uno spazio dopo le lettere AZ perché la stringa venga correttamente riconosciuta. Definire la macchina a stati finiti che controlla il riconoscitore. Rappresentare la funzione stato prossimo come SOP, come PLA e come ROM. Semplificare il più possibile tutte le SOP. Quali specifiche occorre dare per le PLA e le ROM? Qual è l'implementazione più vantaggiosa? Cosa sono i mintermini di una funzione? Rappresentare la Macchina a Stati Finiti come Macchina di Huffman. Si possono calcolare il cammino critico e la complessità? Perché? Quanto valgono?