

Cognome e nome dello studente:

Matricola:

1. [4] [5] Convertire in codifica decimale il numero codificato mediante codifica binaria IEEE 754: 00110111 11000001 11111100 00000000. Quale sarà il numero decimale successivo codificato? E' sempre esatta la conversione da decimale a binario IEEE754? Perché? Quali sono le proprietà della codifica intera e della codifica in virgola mobile? Scrivere in complemento a 2 su 8 bit la sottrazione espressa in base 10: 9-11 e calcolare il risultato in binario. Qual è il numero più grande e il numero più piccolo rappresentabile su 8 bit in complemento a 2?
2. [5] Calcolare mediante un algoritmo binario la divisione tra 1110 e 11. Scrivere l'algoritmo e progettare il circuito firmware associato.
3. [8] Progettare una macchina a stati finiti che implementa la funzione "Search" in un testo scritto. La macchina scandisce il testo dall'inizio alla fine, leggendo un carattere alla volta, e segnala in uscita (con un 1) tutte le volte che viene trovata la stringa "BA". La macchina scorre il testo sequenzialmente, leggendo una lettera alla volta. La lettera può essere una qualsiasi lettera dell'alfabeto o uno spazio o un qualsiasi carattere di interpunzione: "!", "?", ... Si supponga che nello stato iniziale coincida con il carattere nullo:  $S_0 = ""$ . Si noti che **NON è richiesta la presenza di spazi** prima o dopo "BA". Definire la macchina a stati finiti che controlla la macchina. 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?
4. [4] Disegnare un circuito hardware in grado di eseguire la somma ad anticipazione di riporto su 3 bit. Calcolare complessità e cammino critico.
5. [3] Costruire con porte logiche un moltiplicatore hardware a 3 bit. Qual è la sua complessità? E il cammino critico?
6. [6] Progettare con le porte logiche un register file, completo di una porta di lettura e di scrittura, con bistabili three-state costituita da 3 parole di 4 bit. Quale sarà la complessità e cammino critico del circuito? E' più opportuno utilizzare flip-flop o latch per i registri? Perché? Disegnare il circuito di un latch sincrono D e definire cammino critico e complessità. 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 questo provoca una commutazione a 0 dell'uscita. Quale dei due ingressi può effettuare questa commutazione? Perché i latch sincroni vengono chiamati "trasparenti"?
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. [3] Supponiamo che l'istruzione corrente si trovi all'indirizzo 0x0000 0008, scrivere l'istruzione assembler e in linguaggio macchina che effettua il salto incondizionato (jump, codice operativo = 2) all'indirizzo: 0x0000 4000. E' possibile utilizzare un'istruzione di branch per saltare allo stesso indirizzo?