

Cognome e nome dello studente:

Matricola:

1. [4] Convertire in binario, mediante la codifica IEEE 754, il numero -512,25. La conversione risulterà esatta? Perché? Esistono delle condizioni nelle quali questa conversione non risulta esatta? Esprimere la risoluzione della codifica binaria IEEE 754 (distanza tra due numeri consecutivi codificati). Scrivere in complemento a 2 su 8 bit la sottrazione espressa da numeri in base 10: 17-16 e calcolarne il risultato in binario.
2. [7] Calcolare mediante un algoritmo binario la divisione tra 1010 e 11 su 4 bit. Scrivere l'algoritmo e progettare il circuito firmware associato all'algoritmo scelto. **Dimensionare tutti i cammini.** Estendere il circuito disegnato per implementare anche la moltiplicazione e spiegarne il funzionamento. E' un circuito sincrono o asincrono? Quale sarà il suo cammino critico?
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 "AZ". 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 interpunkzione: "!", "?", ... Si supponga che nello stato iniziale coincida con il carattere nullo: $S_0 = ""$. Si noti che **non è richiesta la presenza di uno spazio** né prima né dopo "AZ". 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. [2] Cosa si intende per sommatore ad anticipazione di riporto e per sommatore a propagazione di riporto. Quali sono i vantaggi e svantaggi di questi due sommatori?
5. [6] Progettare con le porte logiche un register file con 1 porta in ingresso, 2 porte in uscita e con 4 registri da 2 bit e un segnale di reset che consente di portare a zero il numero del registro utilizzato dalla porta di scrittura. E' più opportuno utilizzare flop-flop o latch per i registri di questo register file? Perché? Perché i latch sincroni vengono chiamati "trasparenti"?
6. [3] Progettare con le porte logiche un sommatore hardware per numeri interi su 2 bit. Calcolare complessità e cammino critico.
7. [3] Supponiamo che l'istruzione corrente si trovi all'indirizzo 0x0000 0030, scrivere l'istruzione assembler e in linguaggio macchina che effettua il salto incondizionato (jump) all'indirizzo: 0x0010 0000. E' possibile utilizzare un'istruzione di branch per saltare allo stesso indirizzo? Perché? Scrivere l'istruzione assembler di branch che effettua il saldo condizionato all'indirizzo 0x00000028, e tradurla in linguaggio macchina. Si scelgano due registri a piacere.
8. [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? 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.