

Cognome e nome dello studente:

Matricola:

1. [5] Codificare in **notazione esadecimale su 4 cifre** e in **notazione ottale** e in notazione **binaria IEEE754** sempre su 4 cifre, il numero decimale 139. La codifica risulterà esatta? Perché? Esprimere la risoluzione della codifica binaria IEEE754 su 32 bit. (La risoluzione è la distanza tra due numeri consecutivi codificati). La codifica IEEE 754 di un numero decimale risulterà sempre esatta? Perché? Scrivere in complemento a 2 su 8 bit la sottrazione espressa in base 10:  $1-11$  e calcolare il risultato in binario.
2. [9] Progettare e implementare 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) quando 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 interpunzione: “!”, “?”,... Si supponga che nello stato iniziale coincida con il carattere nullo:  $S_0 = \text{“”}$ . Si noti che **NON è richiesta la presenza di spazi** prima o 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?
3. [8] Scrivere un algoritmo di moltiplicazione firmware binario a piacere e progettare il circuito firmware che implementa l’algoritmo. Costruire la macchina a stati finiti contenuta nell’unità di controllo del circuito disegnato. Come si può estendere il circuito per potere eseguire una divisione? Scrivere l’algoritmo firmware della divisione associata al circuito disegnato precedentemente. Scrivere tutti i passi dell’algoritmo applicato alla divisione  $11 : 3$ , con numeri codificati su 4 bit. Spiegare come si determina il segno del quoziente e del resto in una divisione firmware.
5. [2] 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?
6. [5] Progettare con le porte logiche un register file a 2 porte in ingresso, 2 porte in uscita con 4 registri da 2 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 0 e nel quale uno dei due ingressi, inizialmente a 0, passi al valore 1 e questo provoca una commutazione a 1 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  $0x0000\ 0028$ , 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? 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.