

Cognome e nome dello studente:

Matricola:

1. [8] Progettare ed implementare una macchina a stati finiti che rilevi la stringa di numeri “ 111 ” all’interno di una stringa di numeri che viene letta un carattere alla volta. La stringa “111” deve essere separata dalle parole precedenti e seguenti da uno spazio. Considerate come possibili ingressi i caratteri: “ “ (spazio), “0”, “1” e “2”. Definire il cammino critico della macchina e la complessità circuitale. Descrivere quali circuiti combinatori e quali circuiti sequenziali compongono la macchina e con quali dispositivi elementari (porte logiche, bistabili) possono essere costruiti.
2. [4] Convertire il numero decimale 118,25 in binario e salvarlo in formato IEEE754. Qual’è la proprietà caratteristica della codifica intera e della codifica in virgola mobile? Cosa si intende per numero de-normalizzato? Qual’è la condizione necessaria e sufficiente perchè la conversione di un numero in virgola mobile in binario sia esatta?
3. [5] Date le seguenti funzioni logiche: $F1 = AB + !ABC$ e $F2 = !AB + BC$, scrivere la SOP di entrambe (disegnare i circuiti corrispondenti). Definire la complessità ed il cammino critico delle forme ridotte e delle forme canoniche. E’ possibile implementare le due funzioni con una PLA con 5 porte AND? Perchè? E’ possibile implementare le 2 funzioni logiche con una ROM e con quali specifiche?
4. [6] Scrivere un algoritmo di moltiplicazione per numeri interi a 8 bit. Spiegare il principio su cui si basa la moltiplicazione binaria. Disegnare uno schema circuitale firmware che lo implementi e dimensionare tutti gli elementi. Descrivere cosa succede all’interno del circuito ad ogni iterazione dell’algoritmo. Estendere il circuito disegnato in modo tale che possa eseguire anche le divisioni su numeri interi. Quali componenti occorre modificare? Perchè?
5. [2] Cosa si intende per sommatore a propagazione di riporto? E per sommatore ad anticipatore di riporto? Quali sono vantaggi e svantaggi delle due configurazioni?
6. [5] Cosa rappresenta una ALU? Come mai la parte di calcolo in virgola mobile non è implementata nella ALU? Dove viene implementata? Disegnare una ALU a 4 bit completa che possa eseguire le operazioni di: AND, OR, SOMMA, SOTTRAZIONE, EQUAL_TO_0, NOT_EQUAL_TO_0, Less Than. **Per ciascuna di questa operazione l’output sarà a 4 bit.** Per questa ALU si consideri un sommatore non ottimizzato. Quanti devono essere i segnali di controllo che entrano nel selettore della ALU? Quanti devono essere complessivamente i segnali di controllo? Dimensionare TUTTI i cammini all’interno della ALU.
4. [1] Scrivere un algoritmo per eseguire la somma in virgola mobile di 2 numeri binari in virgola mobile IEEE754.
5. [4] Costruire il circuito di un latch di tipo SR e descriverne il funzionamento. A quali utilizzi può essere dedicato? E’ possibile definire un cammino critico? Che differenza c’è tra un flip-flop ed un latch? Possono essere entrambi utilizzati per la memoria? Possono essere utilizzati entrambi per realizzare un registro? Possono essere utilizzati entrambi per realizzare un registro a scorrimento? Quando è preferibile uno o l’altro? Come si può trasformare un latch di tipo SR in un latch di tipo D? Ed in un flip-flop di tipo D?