

Cognome e nome dello studente:

Matricola:

A.A. 2006-2007 – Prima prova in itinere – 31 Marzo 2007

NB Il punteggio massimo è di 42/30. Scegliete quindi gli esercizi su cui vi sentite più sicuri. Gli esercizi 2, 5, 7 e 8 sono obbligatori.

1. [4] Disegnare uno dei circuiti firmware della moltiplicazione intera di numeri codificati su 4 bit. La microunità di controllo è sincronizzata dal clock. Quanti colpi di clock servono per eseguire una moltiplicazione tra due numeri su 4 bit? Qual è il cammino critico e la complessità del circuito?

2. [7] La seguente tabella della verità rappresenta una funzione che trasforma a,b,c in y_1, y_2 . Scrivere le due forme canoniche della sola funzione $y_1 = f(a,b,c)$ e disegnarne il circuito associato a ciascuna delle due forme canoniche. Definire la complessità ed il cammino critico dei due circuiti. Mediante manipolazione algebrica, trasformare la prima forma canonica nella seconda. Supponiamo di volere implementare la funzione (e quindi calcolare sia y_1 che y_2) mediante PLA, disegnare una PLA che possa essere adatta allo scopo. Quali osservazioni potete fare?

a	b	c	y_1	y_2
0	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	X	0
1	0	0	X	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	0

3. [4] Scrivere la funzione logica implementata da un addizionatore ad anticipazione di riporto a 3 bit e calcolare il risparmio in tempi di cammino critico rispetto ad un addizionatore che non anticipi il riporto. Disegnare il circuito che calcola il riporto del bit più significativo.

4. Domande [3]:

- Indicare alcuni dei più significativi passi storici di sviluppo delle architetture. Cosa si intende per processore Cell? Cosa rappresenta l'accumulatore?
- Definire quali sono i tempi da considerare per definire la frequenza di clock in un'architettura sequenziale retroazionata e perché. E' corretto affermare che esistono dei limiti fisici, dovuti alla costruzione dei componenti che costituiscono il clock, che limitano la frequenza di clock? Quali fattori potreste indicare?
- Definire i passi di esecuzione di un'istruzione. In quale fase l'architettura "capisce" di quale istruzione si tratta?

5 [5]. Scrivere il circuito logico di un latch sincrono di tipo D, la tabella di transizione di stato, la tabella di eccitazione e disegnare il diagramma temporale del suo funzionamento. Ha senso definire un cammino critico? Definire cos'è un flip-flop e descriverne il principio di funzionamento.

6. [3] Cos'è un registro? Disegnare la porta di scrittura di un register file di 128 registri con parole a 4 bit. Dimensionare correttamente tutte le linee.

7. [7] Costruire una ALU a 4 bit che consenta le seguenti operazioni: Somma, sottrazione, and, or, equal, less_than, e fornisca in output il codice 1010 quando viene selezionata l'operazione *equal* ed i due operandi risultano uguali; e 1000 quando viene selezionata l'operazione *less_than* ed il primo operando è minore del secondo (NB Non si prevede un segnale di *zero*).

8. [4] Convertire in formato IEEE754 in singola precisione il numero -77,125. Definire quali sono il massimo ed il minimo numero positivi (> 0) memorizzabili in questo formato e qual'è la loro codifica di questi due numeri?

9. [2] Dimostrare che la porta NOR è una porta universale.

10. [3] Cos'è uno shift register? Fare vedere perché uno shift register costituito da latch può non funzionare.