

Cognome e nome dello studente:

Matricola:

Il compito è diviso in due sezioni: la prima sezione a risposta multiple e la seconda sezione a risposte aperte. Per raggiungere la sufficienza in questa prova **occorre raggiungere almeno 6,5 punti** con le risposte ai quesiti della prima sezione.

SEZIONE 1 (Punteggio massimo: 10 punti. Per ogni risposta corretta +1 punto, per ogni risposta sbagliata, -0,25 punti, per ogni risposta mancante 0 punti).

Barrare la risposta esatta tra le 5 risposte possibili: A, B, C, D, E

1. $Y = ABC + !ABC + A!BC + AB!C + ABC + AB !C + A!B!C + !A!B!C + !A!BC + !AB!C$ è equivalente a:

- A. $Y = A$
- B. $Y = B$
- C. $Y = C$
- D. $Y = 1$
- E. $Y = 0$

2. La funzione $Y = (A \text{ XOR } B)$ può essere implementata

- A. Con una SOP come: $Y = !AB + !A!B$
- B. Con una POS come: $Y = (!A + !B)(A + B)$
- C. Con una porta NAND come: $Y = !(A \text{ NAND } B)$
- D. Con una porta NOR come: $Y = !(A \text{ NOR } B)$
- E. Con un AND negato due volte: $Y = !(!(A \text{ AND } B))$

3. La frequenza di un segnale (ad esempio il segnale di clock) è l'inverso del periodo

- A. Sì
- B. No
- C. Sì, ma solo se il segnale è una sinusoide
- D. Sì, ma solo se il segnale è una cosinusoide
- E. Sì, ma solo se il segnale è il segnale di clock

4. Il numero 2^{34} non si può codificare in IEEE754.

- A. Vero
- B. Falso
- C. Vero se le parole sono a 32 bit
- D. Falso se le parole sono a 64 bit
- E. E' un numero intero quindi non si può codificare in IEEE754.

5. Data una funzione con 3 input, U_1, U_2, U_3 e 2 output: Y_1, Y_2 determinare se:

$$Y_1 = U_1 (!U_2) + U_1 U_2 U_3$$

$$Y_2 = (U_1 + U_2)(U_1 + !U_3)$$

Sia una forma canonica della funzione.

- A. Sì
- B. No
- C. Solo per Y_1
- D. Solo per Y_2
- E. Non si può decidere

6. In una ALU, l'implementazione dell'istruzione di "set on less than", richiede che

- A. La ALU svolga l'operazione di somma e il riporto del sommatore dell'ultimo bit venga portato in ingresso al multiplexer di uscita.
- B. La ALU svolga l'operazione di differenza e il bit di somma del sommatore dell'ultimo bit venga portato in ingresso al multiplexer in uscita.

- C. La ALU svolga l'operazione di differenza e il riporto del sommatore dell'ultimo bit venga portato in ingresso al multiplexer di uscita.
- D. La ALU svolga l'operazione di somma e il bit di somma del sommatore dell'ultimo bit venga portato in ingresso al multiplexer di uscita.
- E. Mette a 1 l'uscita se il bit di segno dei due operandi e' discorde.
7. Può una sottrazione generare overflow?
- A. No, mai.
- B. Si', ma solo se il primo termine è minore di zero.
- C. Si', ma solo se il secondo termine e' minore di zero.
- D. Si', ma solo se i segni dei due operandi sono discordi
- E. Si', ma solo se i segni dei due operandi sono concordi.
8. L'implementazione di una funzione logica mediante maxtermini (senza semplificazione) ha la stessa complessità dell'implementazione mediante mintermini.
- A. Si'
- B. No
- C. Si' solo se il numero di variabili in ingresso e' pari.
- D. Si' solo se il numero di mintermini e' uguale al numero di maxtermini
- E. Si' solo se la funzione è dispari
9. Si può calcolare il cammino critico associato a un flip-flop?
- A. Si'
- B. No
- C. Si' ma solo se è costituito da latch di tipo SR
- D. Si' ma solo se e' costituito da latch di tipo D
- E. Non ha senso perche' il flip-flop commuta sul fronte di clock
10. Un moltiplicatore HW svolge una moltiplicazione con un cammino critico che dipende
- A. Dall'ampiezza della parola
- B. Dal numero di bit diversi da zero del moltiplicatore
- C. Dal numero di bit diversi da zero del moltiplicando
- D. Dalla tecnologia utilizzata per implementare il moltiplicatore
- E. Dall'ampiezza della parola e dal cammino critico di un circuito che calcola l'overflow

SEZIONE 2 (punteggio massimo 25 punti)

- 1) [2] Dato un latch sincrono di tipo D la cui uscita è $Q = 1$ e l'ingresso e' $D = 1$. Cosa succede quando D va a 0? Quanto tempo viene richiesto per la eventuale commutazione, supponendo che il tempo di commutazione di una porta logica a due ingressi sia 0,1 ps. Definire di quali tempi occorre tenere conto per dimensionare il clock di un'architettura. Scrivere la tabella di eccitazione di questo latch.
- 2) [1] Spiegare chiaramente su quale principio si basa il sommatore ad anticipazione di riporto?
- 3) [6] Costruire una macchina di Huffman che implementa la macchina a stati finiti capace di riconoscere la stringa "AZ" in un testo. Si noti che le 2 lettere "AZ" non devono essere precedute da uno spazio ma **devono essere seguite da uno spazio**. La macchina parte ad analizzare il testo dalla stringa vuota: "". E' possibile calcolare complessità e cammino critico? Che tipo di bistabili devono essere utilizzati? Quali altri bistabili conoscete? Quali sono le loro caratteristiche?
- 4) [1] Spiegare perché la porta NOR è chiamata porta universale.
- 5) [3] Codificare in IEEE754 in singola precisione il numero -12,75. Quale coppia di numeri codificati consecutivamente in IEEE754 dista esattamente 1 unità? Perché? Qual è la risoluzione della codifica in virgola mobile, in virgola fissa e della codifica intera? Perché? Cosa si intende per codifica denormalizzata? Come si codifica la situazione NaN? E la situazione +/-oo? Codificare 12,75 nel formato Brain Float a 16 bit.
- 6) [1] Calcolare in complemento a 2, su 8 bit, la seguente operazione scritta in notazione decimale: $9 - 10$.

7) [10] Data la seguente tabella della verità:

x y z	u1	u2
000	0	X
001	0	X
010	0	X
011	0	X
100	0	1
101	1	0
110	1	1
111	1	0

- Scrivere la funzione u1 nella prima e nella seconda forma canonica [2].
- Semplificare la prima forma canonica di u1 con le Mappe di Karnough [1].
- Ricondurre la prima forma canonica di u1 nella sua seconda forma canonica utilizzando la manipolazione algebrica [3].
- Scrivere l'espressione algebrica a complessità minima di u2, scegliendo opportunamente i valori indifferenti delle uscite. [2]
- Implementare le funzioni u1 e u2 con una PLA e con una ROM. [2].

8) [1] Descrivere alcuni degli sviluppi più importanti nella storia delle Architetture.