



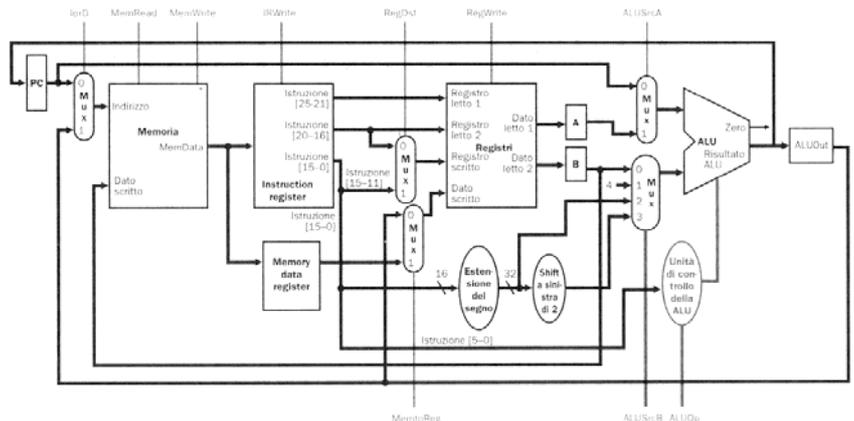
Nome:

Matricola:

1. [2 p] Dimostrare che:  $A(B + C) + \overline{(B + C)} = \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC$  (senza utilizzare la tabella delle verità).

2. [2 p] Disegnare lo schema di un moltiplicatore hardware in grado di moltiplicare numeri binari di 4 bit.

3. [9 p] Sintetizzare la macchina a stati finiti (STG, STT, circuiti) che consente l'esecuzione delle seguenti istruzioni: **lw**, **addi**, **beq**, da parte della CPU multi-ciclo riportata a fianco.



4. [5 p] Si consideri una cache 2-associativa di capacità  $C = 4$  kByte e con linee contenenti 16 parole di 4 byte, abbinata ad una memoria principale di 1 MByte. Disegnare lo schema della cache, completa di circuiti di lettura e scrittura e mettendo in evidenza la corrispondenza tra i bit dell'indirizzo di memoria ed i segnali di controllo ed indirizzamento della cache.

5. [3 p] Spiegare il principio di funzionamento delle reti a commutazione di pacchetto ed a commutazione di circuito, evidenziandone le differenze prestazionali.

6. [7 p] Tradurre il seguente frammento di codice C in Assembly MIPS e, quindi, in linguaggio macchina:

```

t4 = 217;
for (i=0; i<n; i++)
{
    t0 = t1 + t4;
    t3 = t0 * i;
}
    
```

sapendo che: \$t0 = \$7 e ricordando i seguenti codici operativi: beq = 4, add = 32, addi = 8, j = 2, lui = 15 ed i seguenti codici funzione: add = 32, sub = 34, slt = 42, , mult = 24, mfhi = 16, mflo = 18, sll = 0, slr = 2. (Non si considerino eventuali overflow)

7. [3 p] Sia dato un codice di controllo errori che sostituisce ad ogni bit dell'informazione originaria una sequenza di 3 bit secondo la regola seguente: **0 → 010; 1 → 101**.  
 Calcolare a) la distanza minima del codice e b) la capacità di rivelazione e di correzione di errori.

8. [3 p] Calcolare di quanto aumenta la velocità di esecuzione di un programma se, grazie all'adozione di una ALU floating-point, una procedura che viene eseguita per l' 80% del tempo diventa 16 volte più veloce. Calcolare inoltre quant'è il valore limite di *speed-up* raggiungibile velocizzando indefinitamente tale procedura.

9. [2 p] Si rappresenti il seguente numero decimale nel formato standard IEEE754 – singola precisione:

102,375	
---------	--

Totale: 36 punti