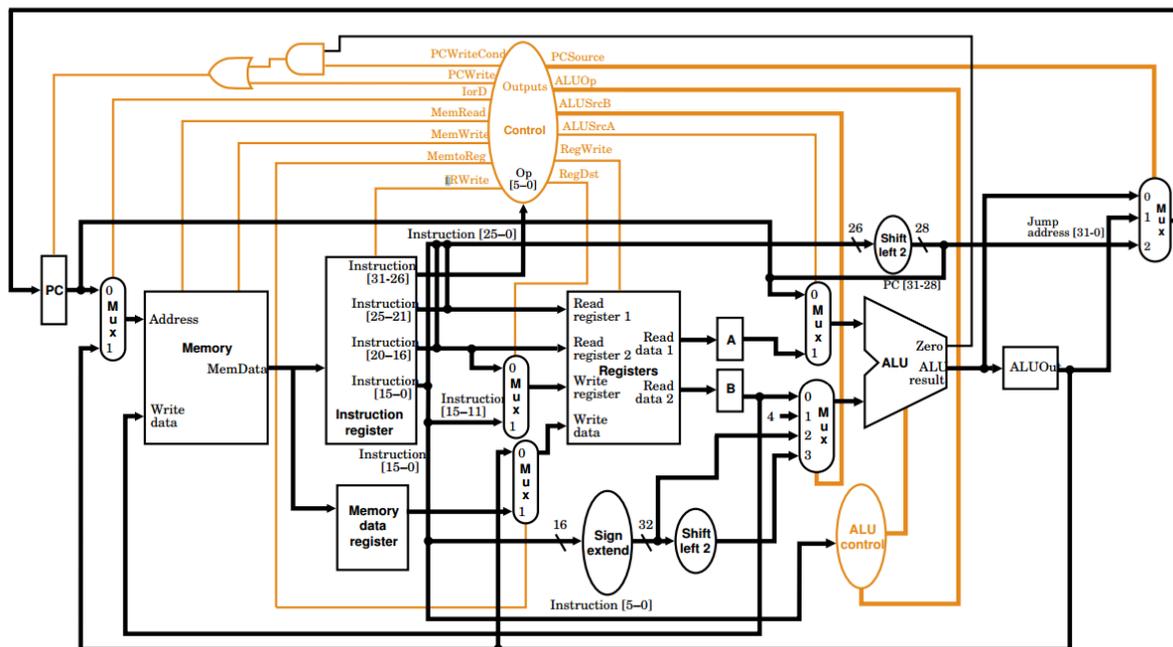




1. [6] Considerando la CPU in figura mentre esegue il codice a lato:
- | | |
|--|---------------------------------|
| | 0xAFC: addi \$5, \$0, -1 |
| | ori \$6, \$5, 0 |
| | sw \$6, 32(\$10) |
| | beq \$5, \$6, -40 |
- a) Identificare gli eventuali casi di criticità nel codice e descrivere come ciascuno viene gestito dalla CPU;
 b) determinare il contenuto dei registri **PC, IR, MDR, A, B, ALUout** e i **segnali di controllo** dopo **12 cicli** di clock dall'inizio della prima istruzione;
 c) determinare quanti cicli di clock in totale sono necessari per completare tutte le istruzioni.



2. [6] Un processore con architettura a 64 bit ed una capacità di indirizzare uno spazio di memoria di 1 MByte viene dotato di una memoria cache completamente associativa di capacità $C = 4$ kByte e con linee di 64 parole. a) Dimensionare la cache, determinando le dimensioni di tutti i campi dell'indirizzo; b) disegnare lo schema circuitale dettagliato di tale memoria; c) calcolare la posizione nella cache in cui viene memorizzato il byte di memoria situato all'indirizzo: **0xA1B2**, determinando i valori in esadecimale di: *byte offset, word offset, index* e *tag*.
3. [4] Descrivere le strutture e le tecniche comunemente utilizzate per ridurre, in un sistema di memoria con cache, il tempo di scrittura di un blocco dalla memoria principale alla cache, in caso di *miss*.
4. [5] a) Disegnare lo schema circuitale di una cella di memoria dinamica e descrivere il meccanismo di lettura e quello di scrittura di un bit. b) Disegnare la struttura circuitale globale di una RAM dinamica di 256k x 1bit. c) Calcolare il periodo massimo di refresh, supponendo il tempo di scarica delle celle di memoria pari a 40,96 msec.
5. [4] Descrivere la struttura e il funzionamento dell'unità di propagazione ("forwarding unit") della CPU pipeline MIPS, identificando tutti gli ingressi e le uscite dell'unità e definendo esattamente il suo algoritmo di funzionamento.
6. [6] Un programma Assembly MIPS ha bisogno di utilizzare due array. Il primo, allocato staticamente, è costituito di 20 elementi e contiene i numeri da 1 a 20. Il secondo viene allocato dinamicamente dopo averne chiesto all'utente, da terminale, il numero di elementi, e viene inizializzato a 0. Scrivere il codice che costruisce tali array.