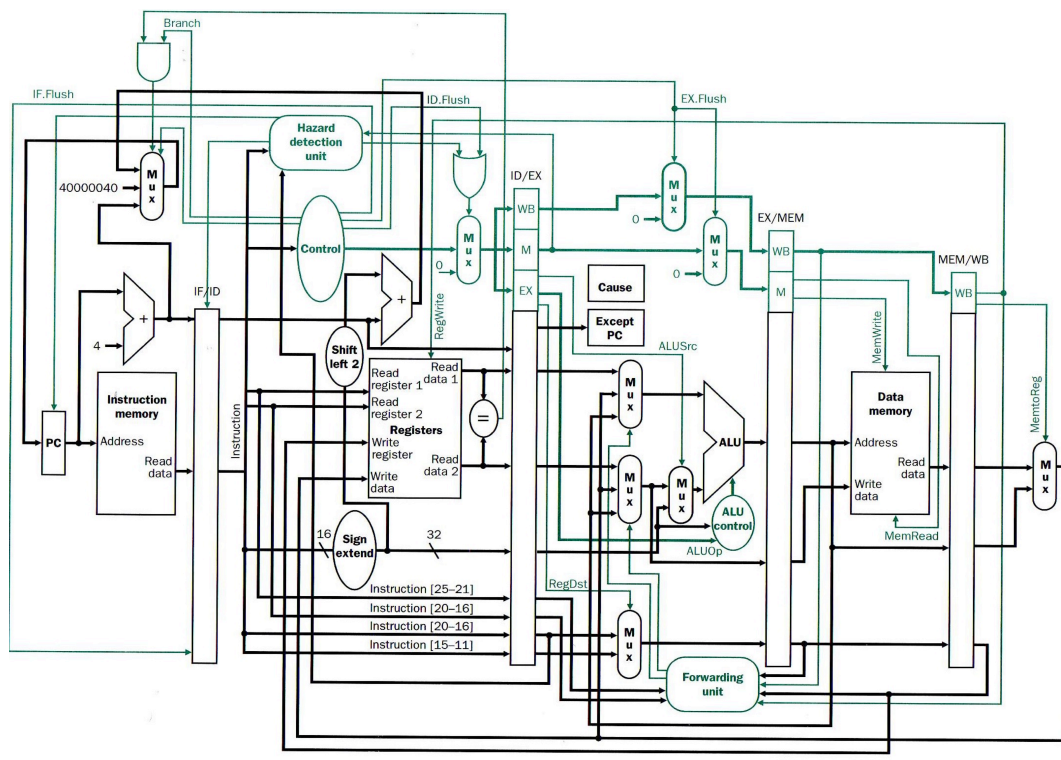


1. [7] Si consideri la CPU seguente mentre esegue il codice a lato. **0xABC: sw \$5, 0(\$12)**  
**lw \$12, 0(\$5)**  
**add \$5, \$5, \$3**  
**sw \$3, 0(\$12)**
- Identificare gli eventuali casi di criticità nel codice e descrivere come vengono gestiti dalla CPU;
  - determinare il contenuto del registro **ID/EX** dopo **6 cicli di clock** dall'inizio della prima istruzione;
  - determinare quanti cicli di clock in totale sono necessari per completare tutte le istruzioni.



- [5] Un processore caratterizzato da un bus indirizzi di 24 bit e un bus dati di 16 bit viene dotato di una memoria a 2 vie di capacità 128 kByte e con linee di 64 parole. a) Dimensionare la cache determinando le dimensioni di tutti i campi; b) disegnare lo schema dettagliato di tale memoria; c) calcolare la posizione nella cache in cui viene memorizzato il byte di memoria situato all'indirizzo: **0xABCD48**, determinando i valori in esadecimale di: *byte offset*, *word offset*, *index* e *tag*.
- [5] Spiegare come funziona la memoria virtuale, descrivendo in dettaglio come funziona l'accesso alla memoria attraverso l'uso della *page table* e del *page table register* e mostrando esplicitamente come avviene la conversione da indirizzi virtuali a indirizzi fisici.
- [4] Disegnare gli schemi circuitali: a) di una cella di memoria statica e b) di una cella di memoria dinamica, descrivendo il funzionamento di entrambe ed elencandone le caratteristiche comparate (vantaggi/svantaggi di una rispetto all'altra).
- [6] Un programma Assembly MIPS ha bisogno di utilizzare due array. Il primo, allocato staticamente, è costituito da 15 elementi, tutti contenenti inizialmente il valore 42. Il secondo viene allocato dinamicamente dopo averne chiesto all'utente, da terminale, il numero di elementi, e viene pure inizializzato a 42. Scrivere il codice che costruisce tali array.
- [4] Si vogliono incrementare le prestazioni di un calcolatore inserendo una ALU ottimizzata in grado di svolgere operazioni in virgola mobile in 0,4 μsec anziché 3,6 μsec. Grazie ad essa, un programma di calcolo passa da un tempo di esecuzione di 3 ore a 36 minuti. Qual è la percentuale di tempo dedicata ai calcoli parallelizzati in tale programma? Con che percentuale si passerebbe a 20 minuti?