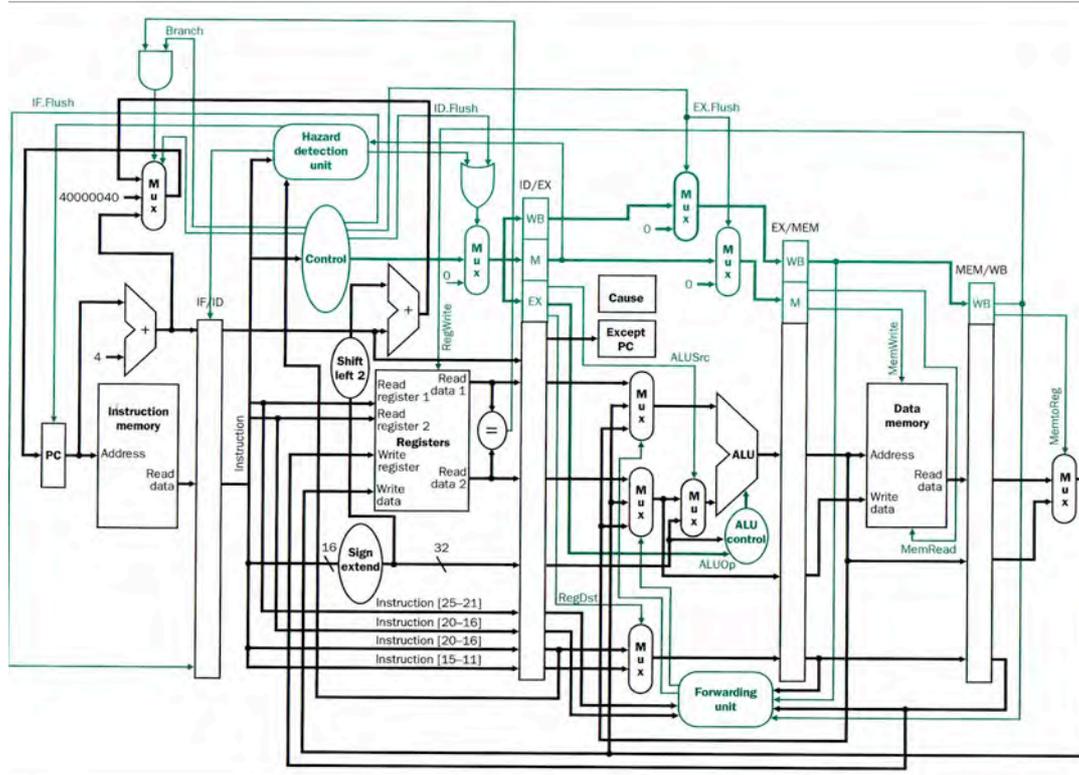


1. [6] Si consideri la CPU in figura, la quale stia eseguendo il codice a lato:
- Identificare e descrivere gli eventuali casi di criticità nel codice.
 - Determinare il contenuto dei registri IF/ID e ID/EX (in uscita), trascorsi 5 cicli di clock dall'inizio della prima istruzione.

```

0x100: lw $10, 20($30)
      addi $5, $10, 1
      sw $10, 0($5)
      addi $5, $10, 1
      lw $11, 4($5)
  
```



- [4] Elencare e descrivere le principali tecniche di gestione delle criticità di controllo (delayed branch, anticipazione di salto, predizione di salto), spiegando gli effetti che esse hanno sulle prestazioni del processore.
- [7] Un processore caratterizzato da uno spazio di indirizzamento della memoria principale di 256 MByte e da un bus dati di 16 bit viene dotato di una memoria cache associativa a 2 vie, di capacità totale $C = 2$ MByte e con linee di 16 parole. Dimensionare la cache, evidenziando le dimensioni di tutti i campi e disegnare lo schema dettagliato di tale memoria. Mostrare inoltre dove viene memorizzato, nella cache, il byte di memoria situato all'indirizzo $0x\ 0123\ ACDF$, evidenziando i valori di byte offset, word offset, index e tag.
- [5] Disegnare lo schema circuitale di una cella di memoria dinamica e descrivere i meccanismi di lettura e scrittura di un bit. Calcolare la frequenza minima di refresh di una memoria dinamica di $16\ M \times 1$ bit caratterizzata da un tempo di autoscarica delle celle di 81,92 millisecondi.
- [5] Si vogliono incrementare le prestazioni di un calcolatore mediante la sostituzione dell'unità di calcolo in virgola mobile con un'unità vettoriale di 16 elementi (in grado cioè di effettuare 16 operazioni in parallelo).
 - Di quanto si velocizza un programma che effettua calcoli in virgola mobile per il 40% del tempo?
 - Con che percentuale di calcolo in virgola mobile l'incremento globale di velocità risulterebbe pari a 4?
 - Quant'è il minimo numero di elementi dell'unità vettoriale che permette un incremento di velocità almeno pari a 3 con una percentuale di calcolo in virgola mobile del 75%?
- [4] Si consideri un codice di controllo errori che aggiunge, ad ogni coppia di bit, una terna di bit con il seguente criterio: la terna "010" a coppie di bit uguali e la terna "101" a coppie di bit diversi.

Determinare: a) le parole di codice valide, b) il costo del codice, c) la distanza minima del codice, d) le capacità di rivelazione e di correzione.
- [3] Descrivere la strategia adottata nel protocollo IEEE 802.3 (Ethernet) per decidere quando ritrasmettere un frame in caso di collisione, commentandone poi le proprietà.