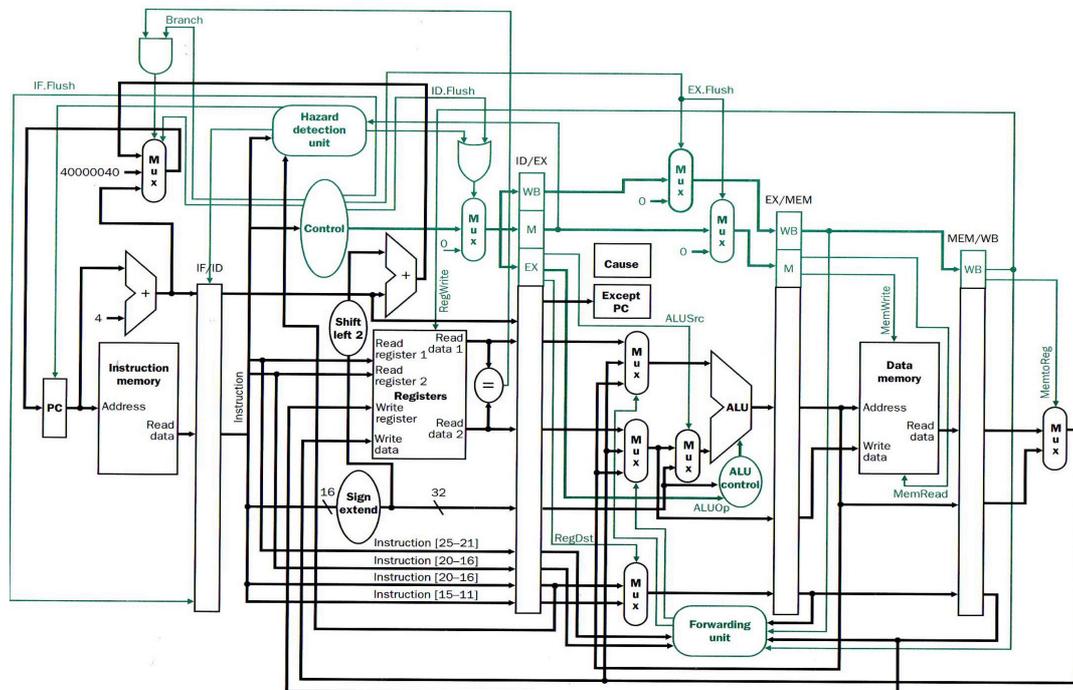




1. [7] Si consideri la CPU seguente, mentre esegue il codice a lato. 0x450: **addi** \$1, \$4, -1
 a) Identificare e descrivere gli eventuali casi di criticità nel codice; lw \$2, 0(\$1)
 b) determinare tutti i valori presenti alle uscite del registro **ID/EX** lw \$3, 0(\$2)
 dopo **6 cicli di clock** dall'inizio della prima istruzione; sw \$3, 80(\$1)
 c) determinare quanti cicli di clock in totale sono necessari per
 completare tutte le istruzioni.



2. [5] Un processore caratterizzato da uno spazio di memoria indirizzabile di 16 MByte e un bus dati di 16 bit viene dotato di una memoria cache a mappatura diretta, di capacità totale 64 kByte con linee di 32 parole. a) Calcolare esattamente quanti bit di memoria contiene una linea di cache (considerando anche quelli per memorizzare il bit di validità e il campo *tag*); b) calcolare il valore (in esadecimale) di: *byte offset*, *word offset*, *index* e *tag* corrispondenti all'indirizzo di memoria principale: **0xABCDE**.

3. [4] Si traducano le seguenti pseudoistruzioni: a) in Assembly MIPS nativo e b) in linguaggio macchina MIPS (specificando dimensione in bit e valore dei singoli campi istruzione):

```

muli $5, $9, 0x18000    # multiply by immediate
bgti $9, 25, +100      # branch on greater than
  
```

4. [4] Si descrivano i componenti hardware che, in una CPU, sono coinvolti nella gestione di un'eccezione, e si descriva il funzionamento del meccanismo risposta a un'eccezione.

5. [6] Si descriva il funzionamento della "forwarding unit" nella CPU dell'esercizio 1, quindi se ne ricavi e rappresenti la struttura circuitale.

6. [6] Rappresentare il contenuto, byte per byte in formato esadecimale e con gli indirizzi corrispondenti, della zona di memoria che viene modificata a seguito dell'esecuzione del frammento di codice a lato (si ricorda che il codice ASCII di "A"=65). Determinare il valore contenuto nel registro **\$v0** al ritorno dalla prima chiamata **syscall 9 (sbrk)** contenuta nel programma.

```

.data 0x640
.half -5, 0x500
.space 5
.word -25
.align 2
.asciiz "CICCI"
.text ...
  
```