

esercizi rappresentazione numeri in virgola mobile

- Convertire il numero -30,375 in formato a virgola mobile IEEE 754 (precisione singola).
- Che numero rappresenta la seguente configurazione binaria in formato IEEE 754 ?

01000110010001100000000000000000

Soluzione1

$$\begin{aligned} -30.375 &= (-11110.011)_{\text{binario}} \\ &= (-1.1110011)_{\text{binario}} \times 2^4 \\ &= (-1)1 \times (1 + 0.1110011) \times 2^{(131-127)} \end{aligned}$$

Ricordando che il formato IEEE 754 utilizza il seguente schema di rappresentazione

$$(-1)_{\text{segno}} \times (1 + \text{significando}) \times 2^{(\text{esponente}-127)}$$

Abbiamo:

$$\text{segno} = 1$$

$$\text{esponente} = 131 = (10000011)_{\text{binario}}$$

$$\text{significando} = (111001100000000000000000)_{\text{binario}}$$

e quindi:

$$(-30.375)_{10} = (1 \ 10000011 \ 111001100000000000000000)_{\text{binario}}$$

Soluzione2

Configurazione da convertire

0 10001100 100011000000000000000000

segno 0 → segno +

esponente 10001100 → 140 decimale, a cui bisogna sottrarre la polarizzazione (127) per ottenere il vero esponente, cioè 13

significando 100011000000000000000000 → $1 + 2^{-1} + 2^{-5} + 2^{-6} = 1,546875$

Pertanto il numero è dato da

$$+1 \times 1,546875 \times 2^{13} = 12672,0$$

esercizio pipeline

Sia data la seguente sequenza di istruzioni assembler:

```
LW   $3, 80($0)
ADD  $2, $0, $0
LW   $1, 800($2)
ADDI $1, $1, 3
ADDI $2, $2, 4
SW   $1, 108($2)
SUB  $4, $3, $2
```

Si consideri la pipeline MIPS a 5 stadi vista a lezione, senza possibilità di data-forwarding, ma con possibilità di scrittura e successiva lettura dei registri in uno stesso ciclo di clock. Si mostri il diagramma degli stadi della pipeline per l'esecuzione del codice.

Soluzione

	C I C L I C L O C K													
istruzione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LW \$3, 80(\$0)	IF	ID	EX	ME	WB									
ADD \$2, \$0, \$0		IF	ID	EX	ME	WB								
LW \$1, 800(\$2)			IF	ID	ID	ID	EX	ME	WB					
ADDI \$1, \$1, 3				IF	IF	IF	ID	ID	ID	EX	ME	WB		
ADDI \$2, \$2, 4							IF	IF	IF	ID	EX	ME	WB	
SW \$1, 108(\$2)										IF	ID	ID	ID	EX
SUB \$4, \$3, \$2											IF	IF	IF	ID

	C I C L I C L O C K		
istruzione	15	16	17
LW \$3, 100(\$0)			
ADD \$2, \$0, \$0			
LW \$1, 108(\$2)			
ADDI \$1, \$1, 3			
ADDI \$2, \$2, 4			
SW \$1, 108(\$2)	ME	WB	
SUB \$4, \$3, \$2	EX	ME	WB

altro esercizio pipeline

Si consideri una pipeline a 4 stadi: fetch (IF), decodifica (ID), elaborazione (EI), e scrittura dei risultati (WO), per cui:

<ul style="list-style-type: none">• i salti incondizionati sono risolti (identificazione salto e calcolo indirizzo target) alla fine del secondo stadio (ID);	<ul style="list-style-type: none">• i salti condizionati sono risolti (identificazione salto, calcolo indirizzo target e calcolo condizione) alla fine del terzo stadio (EI);
<ul style="list-style-type: none">• il primo stadio (IF) è indipendente dagli altri;	

inoltre si assuma che non ci siano altre istruzioni che possano mandare in stallo la pipeline e che non sia implementato alcun meccanismo di trattamento dei salti.

Sapendo che:

<ul style="list-style-type: none">• il 17% delle istruzioni sono di salto condizionale;	<ul style="list-style-type: none">• il 1% delle istruzioni sono di salto incondizionale;
<ul style="list-style-type: none">• il 70% delle istruzioni di salto condizionale hanno la condizione soddisfatta (prese);	

Si calcoli il fattore di velocizzazione della pipeline.

Soluzione

Per calcolare le prestazioni in presenza di stalli bisogna calcolare:

- la probabilità di eseguire una delle istruzioni di salto
 - salto incondizionato $\rightarrow 0,01$ perchè 1 su 100 è un salto incondizionato
 - salto condizionato preso $\rightarrow 0,17 * 0,7 = 0,119$ perchè 17 istr. su 100, e il 70% salta
 - salto condizionato non preso $\rightarrow 0,17 * 0,3 = 0,051$ perchè 17 istr. su 100, e il 30% non salta
- la frazione di cicli di stallo per tipo di istruzione di salto
 - salto incondizionato $\rightarrow 1$ ciclo di stallo
 - salto condizionato preso $\rightarrow 2$ cicli di stallo
 - salto condizionato non preso $\rightarrow 0$ cicli di stallo

Pertanto il fattore di velocizzazione è:

$$\frac{4}{1 + 0,01 * 1 + 0,119 * 2 + 0,051 * 0} = 3,205128$$