

HW2 Report

R11922148

November 10, 2022

1 ALU

1.1 unsigned

若是unsigned相關的指令，則直接做計算，有些指令用額外的bit記錄是否發生overflow

1.2 signed

- 若是signed相關的指令，則宣告signed變數來存兩個input data，再用signed變數做計算
- 而overflow則用sign bit的變化來做判定，舉signed add為例，若兩個正數相加變為負數則代表overflow，以及兩個負數相加變為正數也代表overflow

2 FPU

2.1 addition

1. 比較兩數的exponent大小，把exponent小的那數的significand右移，讓兩數的exponents對齊
2. 在右移時，保留2個bits來做rounding
3. 根據兩數的正負號來做significand的計算

2.2 multiplication

1. 把兩數的exponent相加，再減掉bias，得到新的exponent
2. 把兩數的significand相乘得到product
3. 如果需要的話對product做正規化
4. 用2個bits來做rounding
5. 決定正負號，若兩數同號則product為正數，若兩數異號則product為負數

3 CPU

3.1 Decode

根據instruction設定控制信號線

Inst	ALUSrc	MemtoReg	RegWrite	MemRead	MemWrite	Brach	ALUOp1	ALUOp2
R-type	0	0	1	0	0	0	1	0
LD	1	1	1	1	0	0	0	0
SD	1	x	0	0	1	0	0	0
branch	0	x	0	0	0	1	0	1
addi	1	0	1	0	0	0	0	0

3.2 Sign Extend

1. 對照每個指令的欄位把immediate抓出來
2. 看immediate的msb來決定前面是補0還是補1

3.3 Register File

一群register的集合，透過register的編號，可以讀取或寫入任何一個register

3.4 Program Counter

1. 存放下一個要被執行指令的記憶體位址
2. 若沒有branch指令，pc就一直加4
3. 若branch要跳，則計算跳躍目的位址放到pc