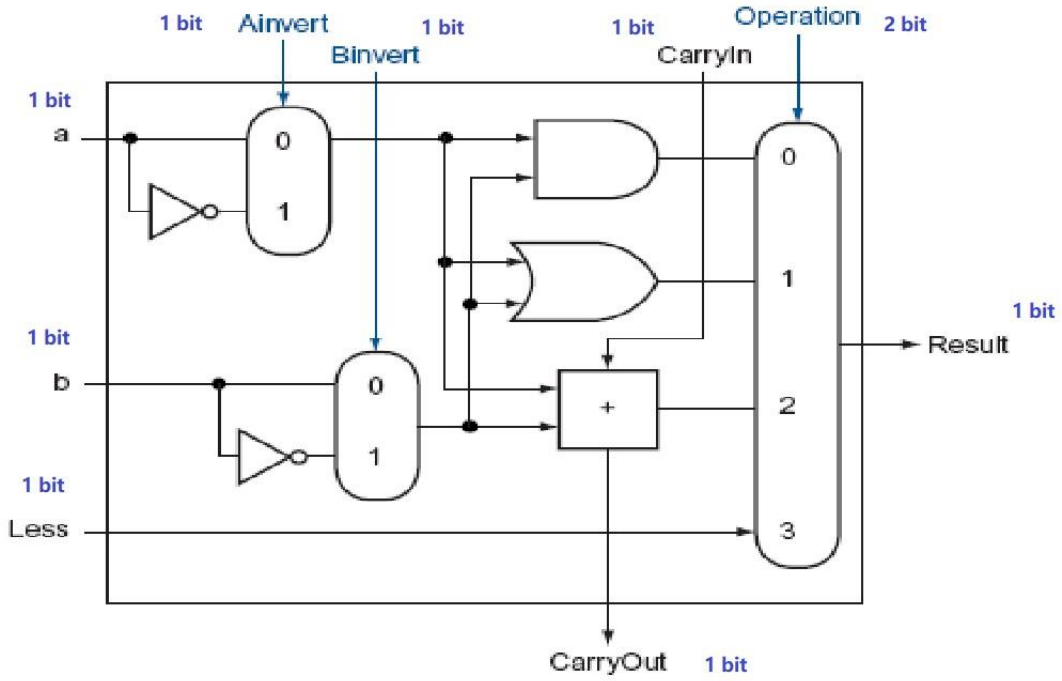
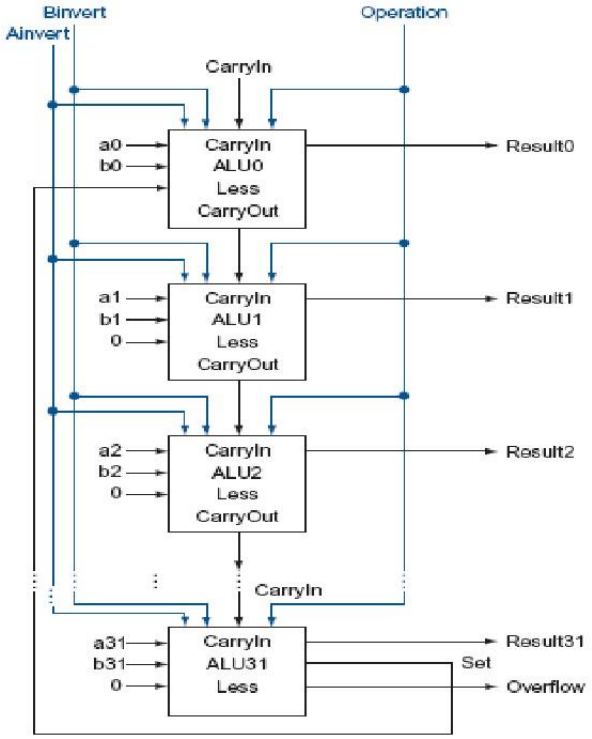
Computer Organization_0516244

Architecture diagrams:

ALU_top



32 bit ALU



Hardware module analysis:

ALU_top 的設計

負責處理 1bit 的 input，使用 module 如下

1) 2 個 2-1 MUX

- A_invert: 判斷 src1 的 input 是否需要 inverse

- B_invert: 判斷 src2 的 input 是否需要 inverse

2) 1 個 4-1 MUX

- Operation: 針對 operation code 的值執行對應的操作

當 operation code = 00, 把 src1 及 src2 使用 AND gate 接起，獲得 result
當 operation code = 01, 把 src1 及 src2 使用 OR gate 接起，獲得 result
當 operation code = 10, 把 src1，src2 及 cin 使用 Full Adder 接起，獲得 result
當 operation code = 11, 把 less 值直接接去 result，獲得 result

ALU 32 bit 的設計

	ALU Control lines		
Function	Ainvert	Binvert	Operation
and	0	0	00
or	0	0	01
add	0	0	10
subtract	0	1	10
slt	0	1	11
nor	1	1	00

1) 通過把 32 個 ALU_top 接起來實現 32 bit 的 ALU
2) 關於 ZCV 三個 flag 的設計

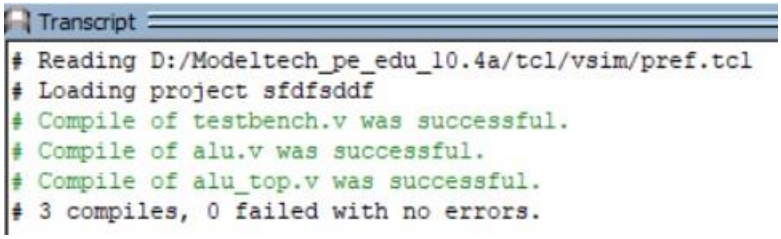
- **zero:** 若 **result = 0, zero = 1,** 反之 **zero = 0;**

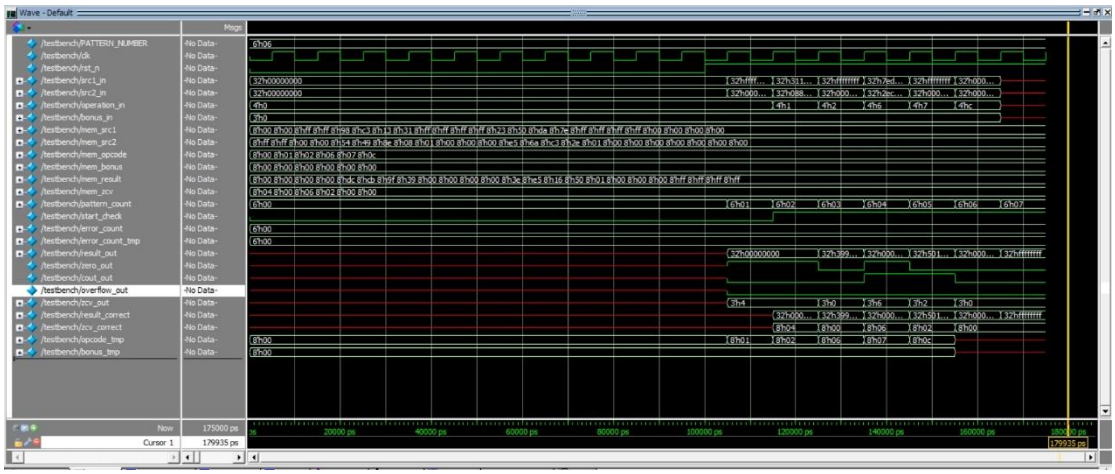
- **cout:** 若 **carry_out = 1, cout = 1,** 反之 **cout = 0;**

- **overflow:** 若 **msb** 的 **cin** 和 **cout** 不一樣，**overflow = 1,** 反之 **overflow = 0**

3) 最後一個 **alu_top** 的 **set** 會被拉到第一個 **alu_top** 的 **less input** 中
4) 比較需要注意的是第一個 **alu_top module**，也就是負責 **0 bit** 的 **alu_top**，他的 **carry in input** 是由 **ALU_operation** 來賦值，而且他的 **less input** 是由最後一個 **alu_top** 的 **output** 拉回來的，所以需特別處理。
5) 剩餘的 **31** 個 **alu_top** 便可通過 **generate for loop** 來產生

Experiment result:





Problems you met and solutions:

一開始看不明白 **Architecture Diagram**，一直向助教詢問關於 **ALU** 的運作，上網看教學影片，花了很多時間才明白

Summary:

很感動，寫出來了，建議可以給多點邏輯上的提示