LAB04 Single Cycle CPU

109550164 徐聖哲109550167 陳唯文

*1. Detailed description of the implementation*

# Decoder.v

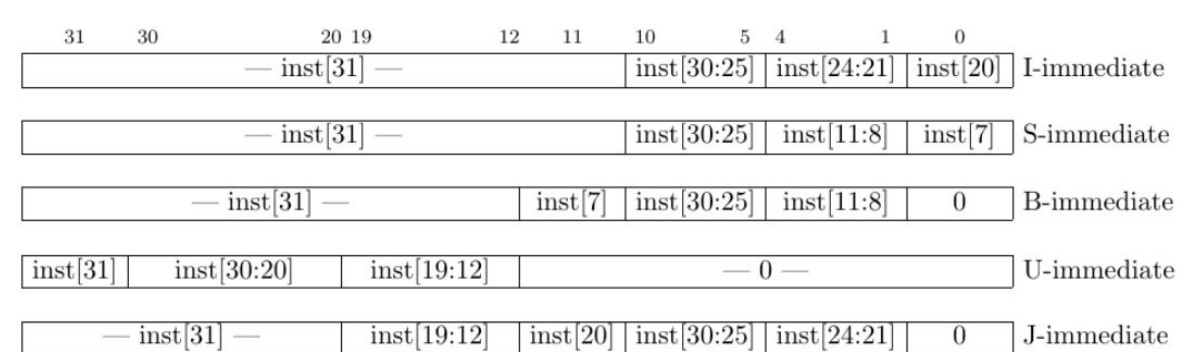
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Instr | RW | B | J | WB | MR | MW | Src | Op | code |
| R-type | 0 | 0 | 0 | 00 | 0 | 0 | 00 | 10 | 0110011 |
| addi | 1 | 0 | 0 | 00 | 0 | 0 | 01 | 11 | 0010011 |
| Load | 1 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0 | 01 | 00 | 0000011 |
| Store | 1 | 0 | 0 | 00 | 0 | 1 | 01 | 00 | 0100011 |
| Branch | 0 | 1 | 0 | 00 | 0 | 0 | 00 | 10 | 1100011 |
| JAL | 1 | 0 | 1 | 01 | 0 | 0 | 00 | 10 | 1101111 |
| JALR | 1 | 0 | 1 | 01 | 0 | 0 | 10 | 10 | 1100111 |

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

每種type對應的signal如表格顯示。Writeback是之前沒有學過的signal，我們的思考方向是：在WriteBack0的部分，只有lw指令需用到memory，所以我們把其他指令為都設成0 (包含don’t care)，Writeback1的部分則只有jump instruction需要設成1

# Imm\_Gen.v



一張含有 文字 的圖片

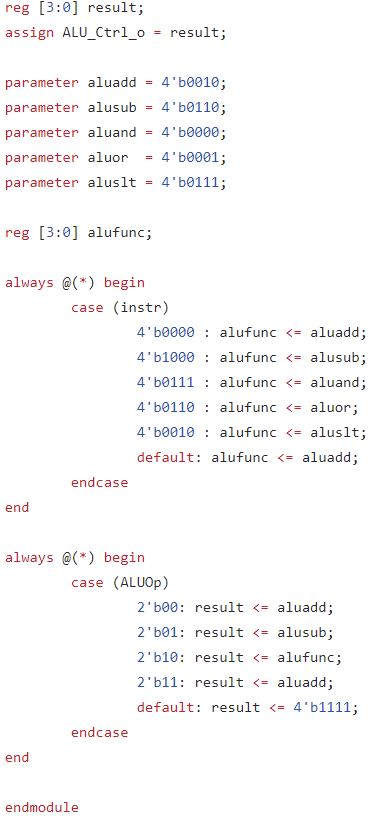
自動產生的描述

依spec提供的圖寫即可完成這一部份，並將前面補上的bit填入imm的最高位數，也就是sign extension。需要注意的是在B-type跟J-type的指令內並不包含立即值最後一個的bit，所以要補上0。

# ALU\_Ctrl.v

一張含有 桌 的圖片

自動產生的描述



由於只有R-type指令除了ALUOp外，還需要ALU control的判斷，所以這裡拆成兩部分寫。第一個always的alufunc即為在R-type指令下，對於不同ALU control的判斷和相對應的動作，第二個always寫的則是ALUOp對應到不同type的指令需要輸出的動作。

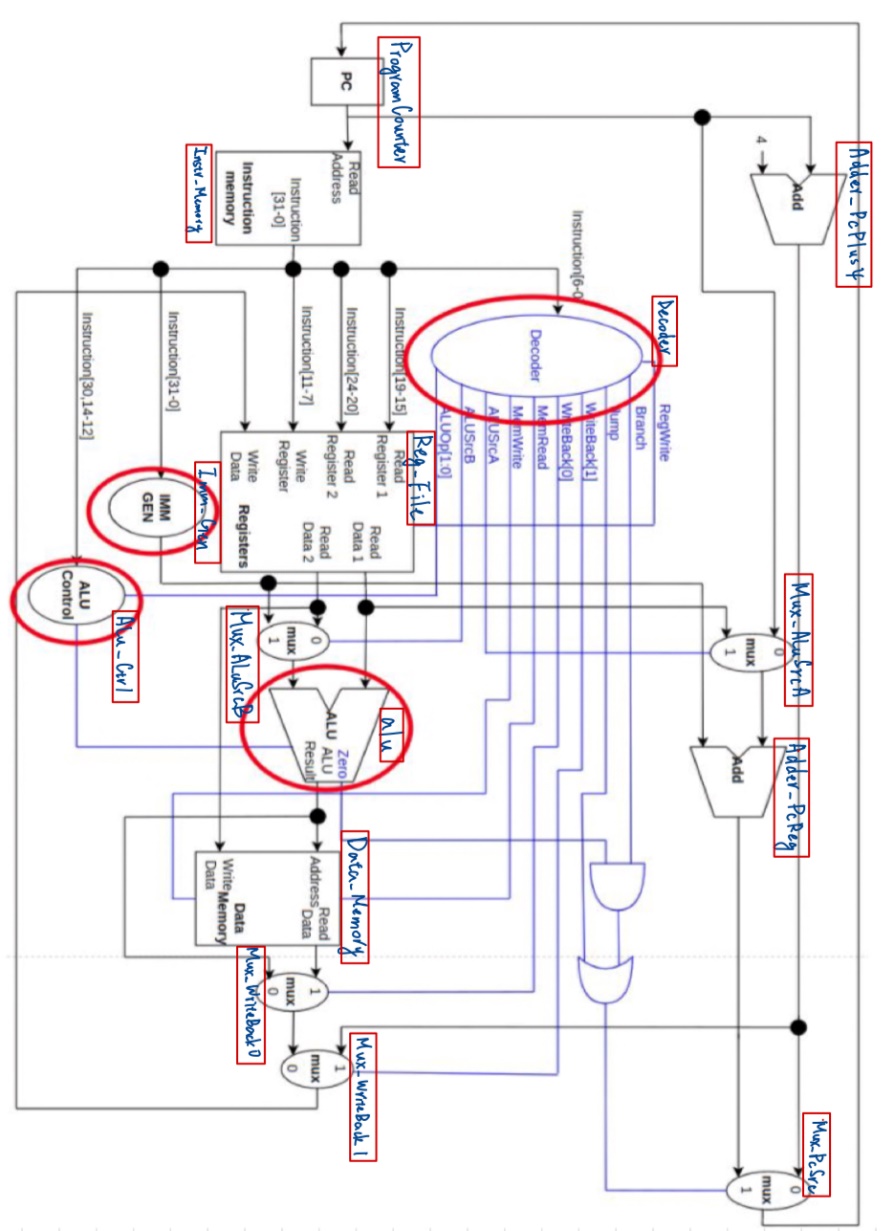
# Alu.v

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

直接使用operator完成and, or, add, sub, slt的指令

# Simple\_Single\_Cpu.v



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述 一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述 一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字, 個人, 文件 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字, 室內, 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

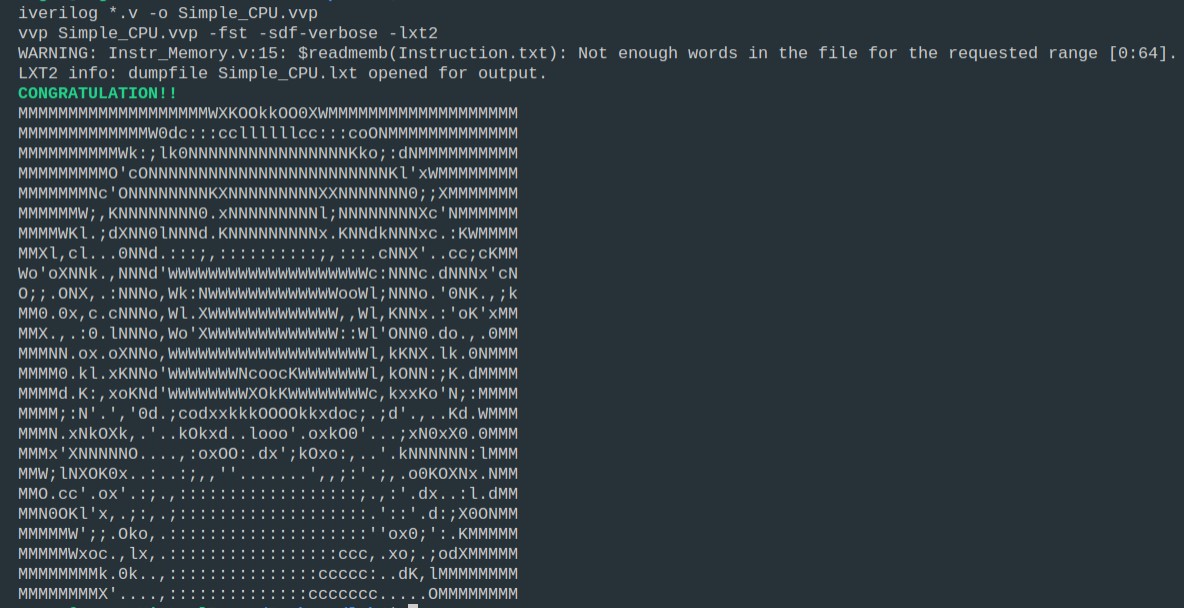
自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

我們在圖上標好了每一個unit的位置，能更清楚每一個funtion的input和output應該要怎麼接才對。

*2. Implementation results*

****

*3.Problems encountered and solutions*

**1.**The first problem I first encountered is in Decoder.v . In the previous lecture, I didn’t leran about writebackA, writebackB. So, I spent some time understand the spec, we find out that only lw will use writebackB, thus we simplify our code and functioned it well.

**2.**The second problem is found when I was browsing my result.txt and answer.txt. Line 1695 in result.txt is different from answer.txt, which correspond to “slt”. I first check my decoder.v and imm.v. But I finally find the problem in alu.v, which is the signed problem when I use (src1 < src2). As soon as, I changed the code, I immediately receive congratulation.

*4.experience*

109550164 徐聖哲

這次的作業的難度跟上次差不多，只要搞懂spec 裡面的圖就可以寫出decoder 和 imm.v。透過這次的code 我更了解instruction在cpu 中跑的過程以及各個mux的作用，終於有把計算機組織知識實作的感覺。

109550167陳唯文

在寫這次hw的過程中，最需要的應該就是要先讀懂整個single cycle cpu的datapath，才能把decoder.v在不同type的指令下每個輸出和single cycle cpu.v的線接好。而這也是我們第一次的小組作業，在兩個人互相討論作業的情況下，感覺的確能完成的更有效率。