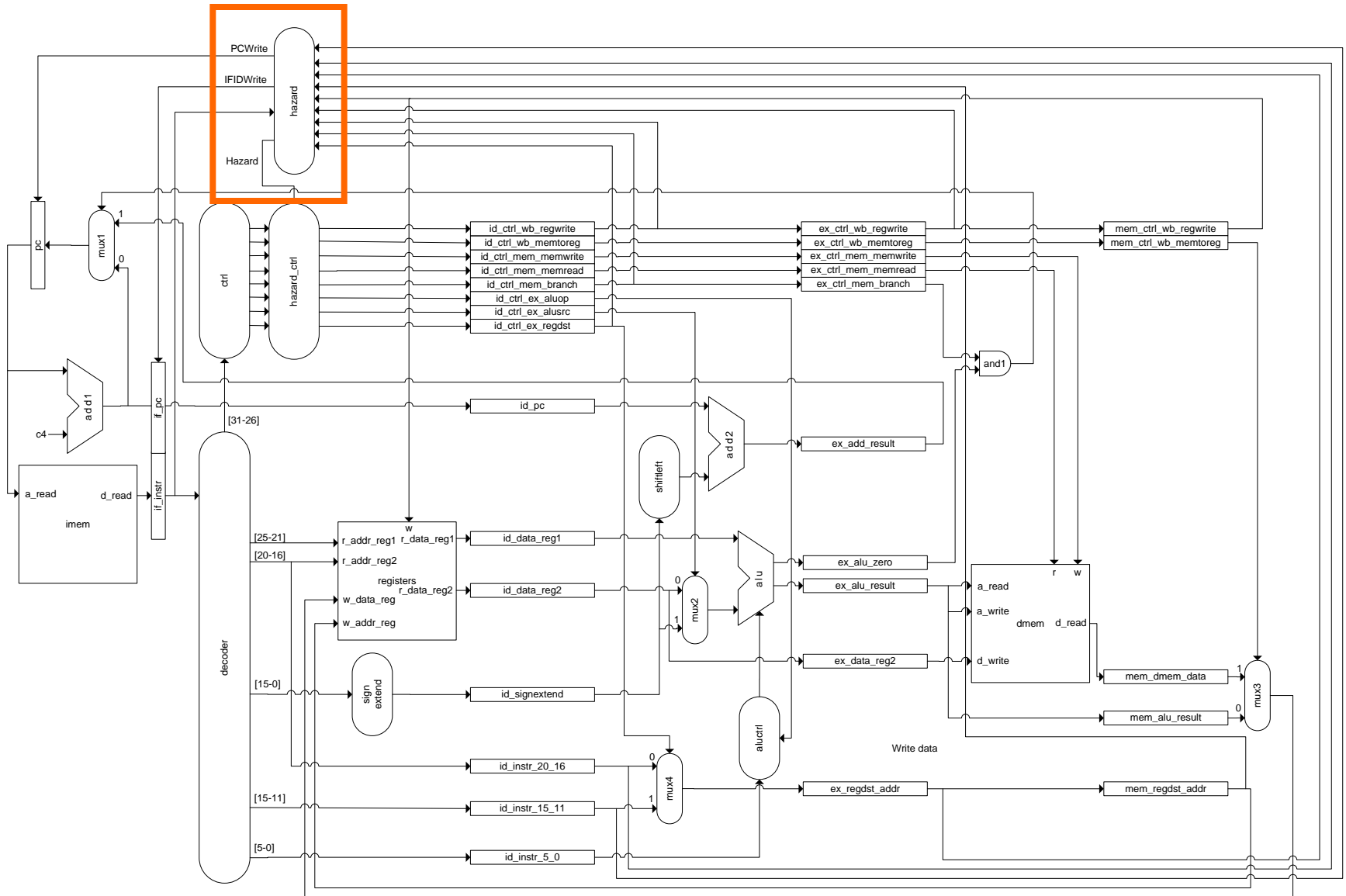
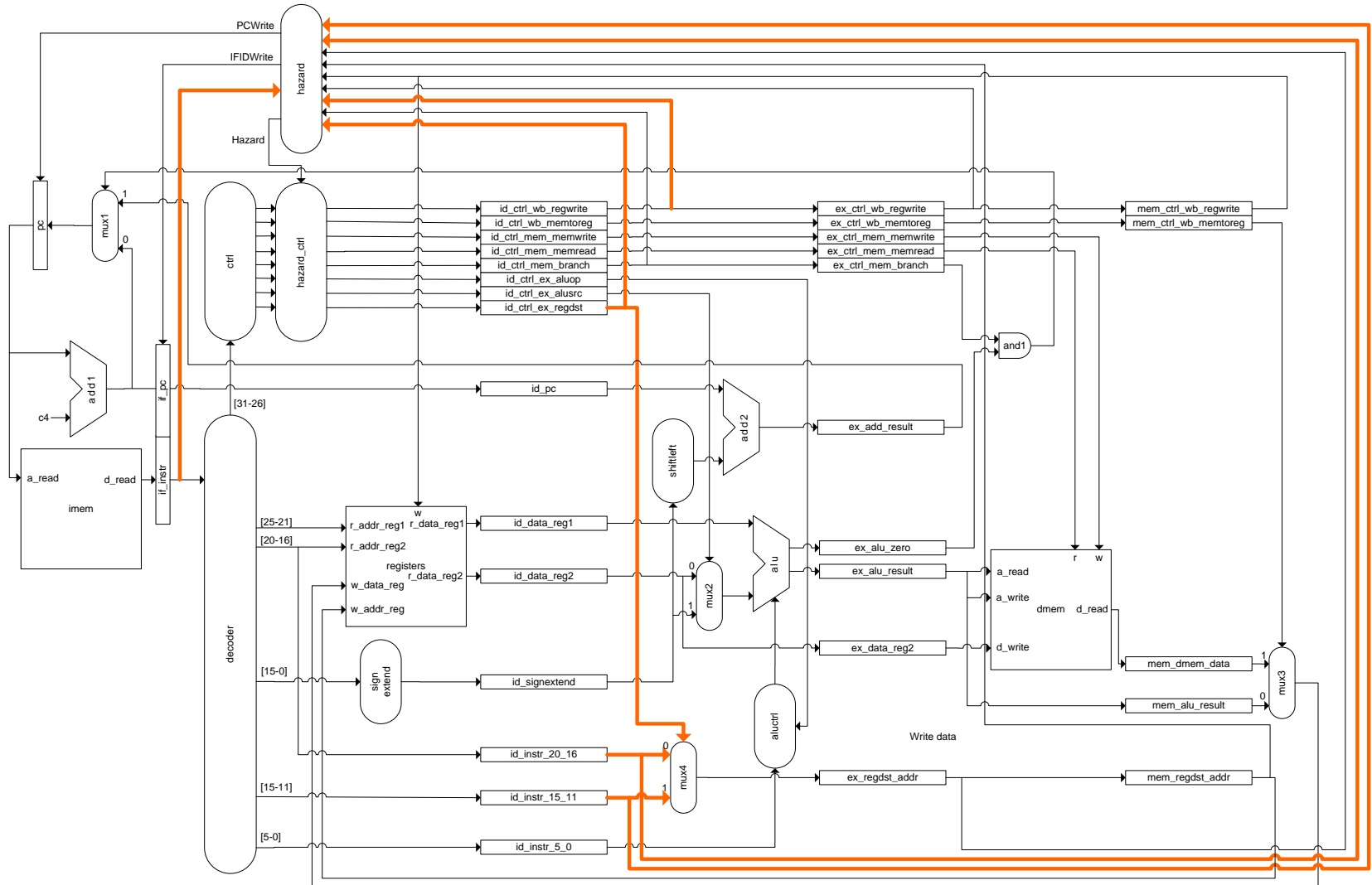


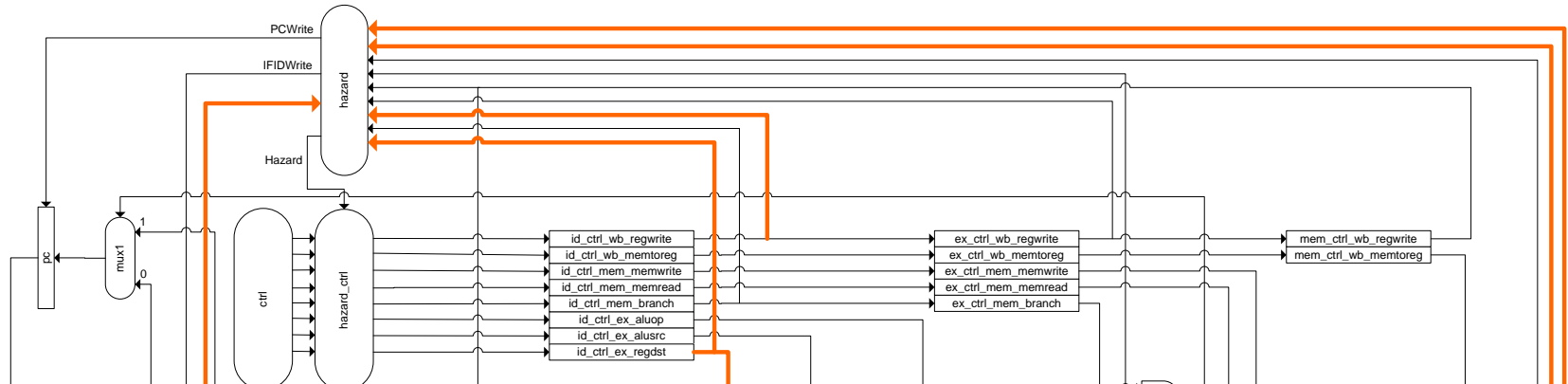
Modelleren en simuleren van de pipelined mini MIPS processor

Sander Stuijk

DE VORIGE OPDRACHT...



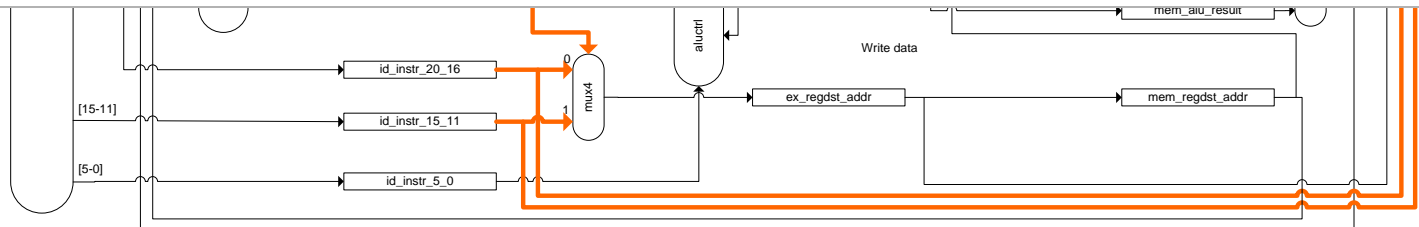


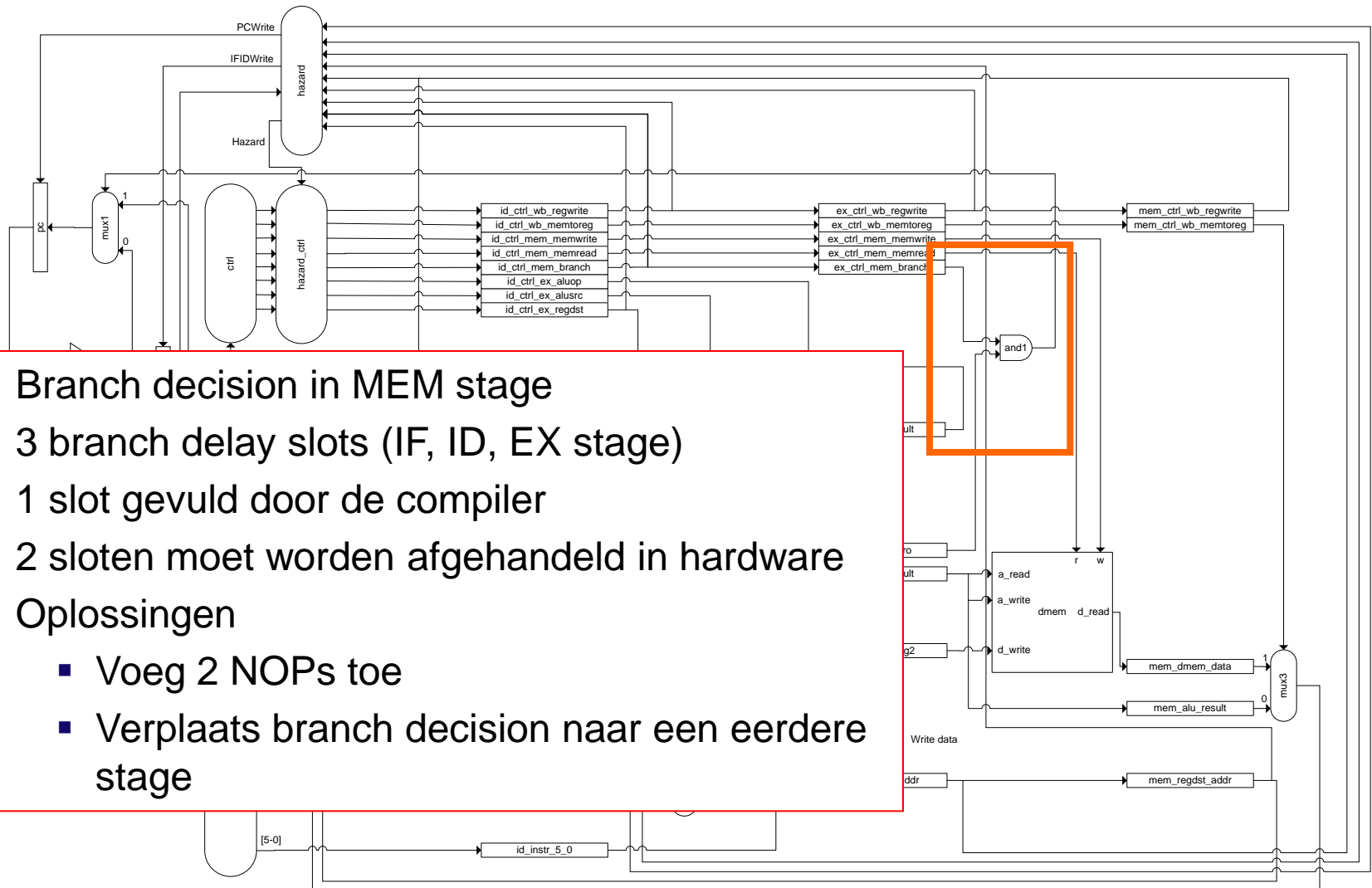


```

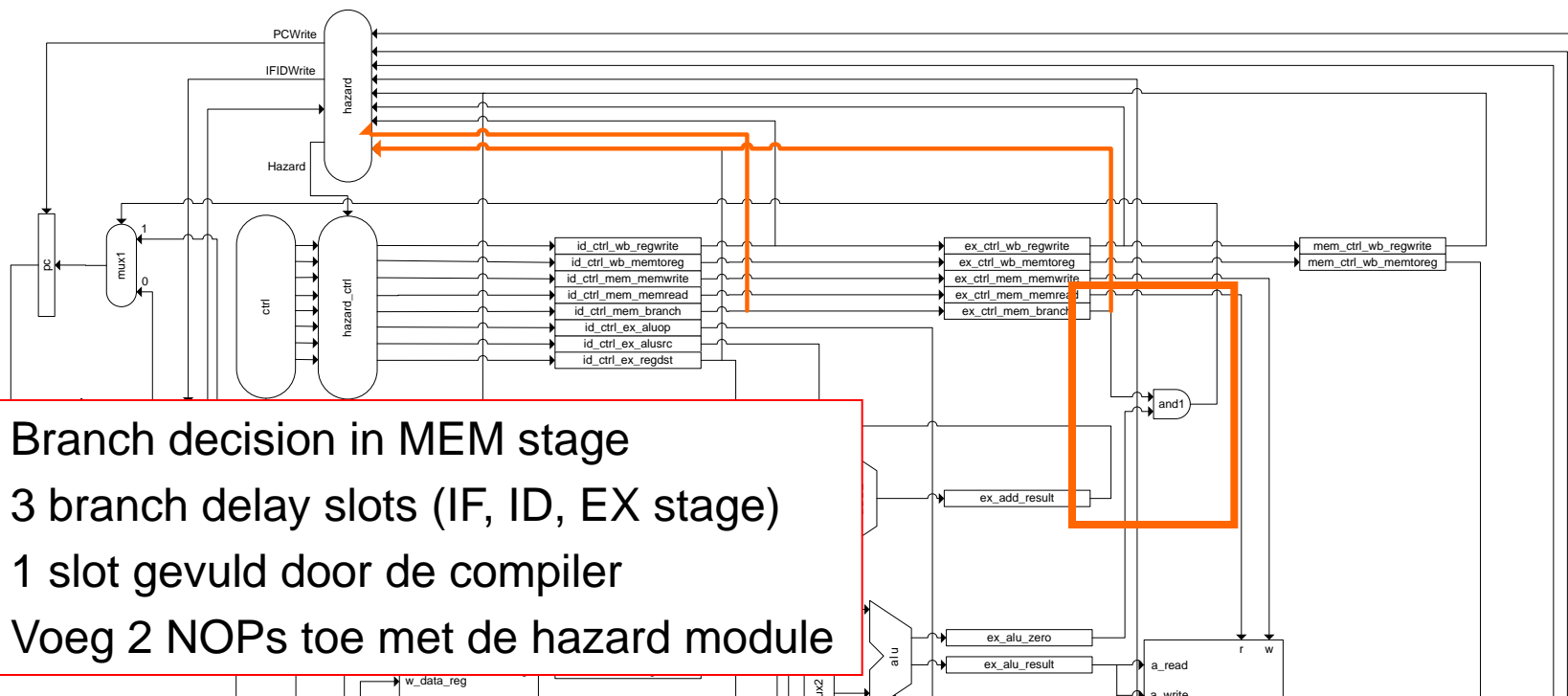
else if (idexregwrite_t == 1 &&
        ((idexregdst_t == 0 && idexwriteregister1_t == ifidreadregister1_t) ||
         (idexregdst_t == 1 && idexwriteregister1_t == ifidreadregister1_t) ||
         (idexregdst_t == 0 && idexwriteregister2_t == ifidreadregister2_t) ||
         (idexregdst_t == 1 && idexwriteregister2_t == ifidreadregister2_t)))
{
    hazard = 1;
}

```



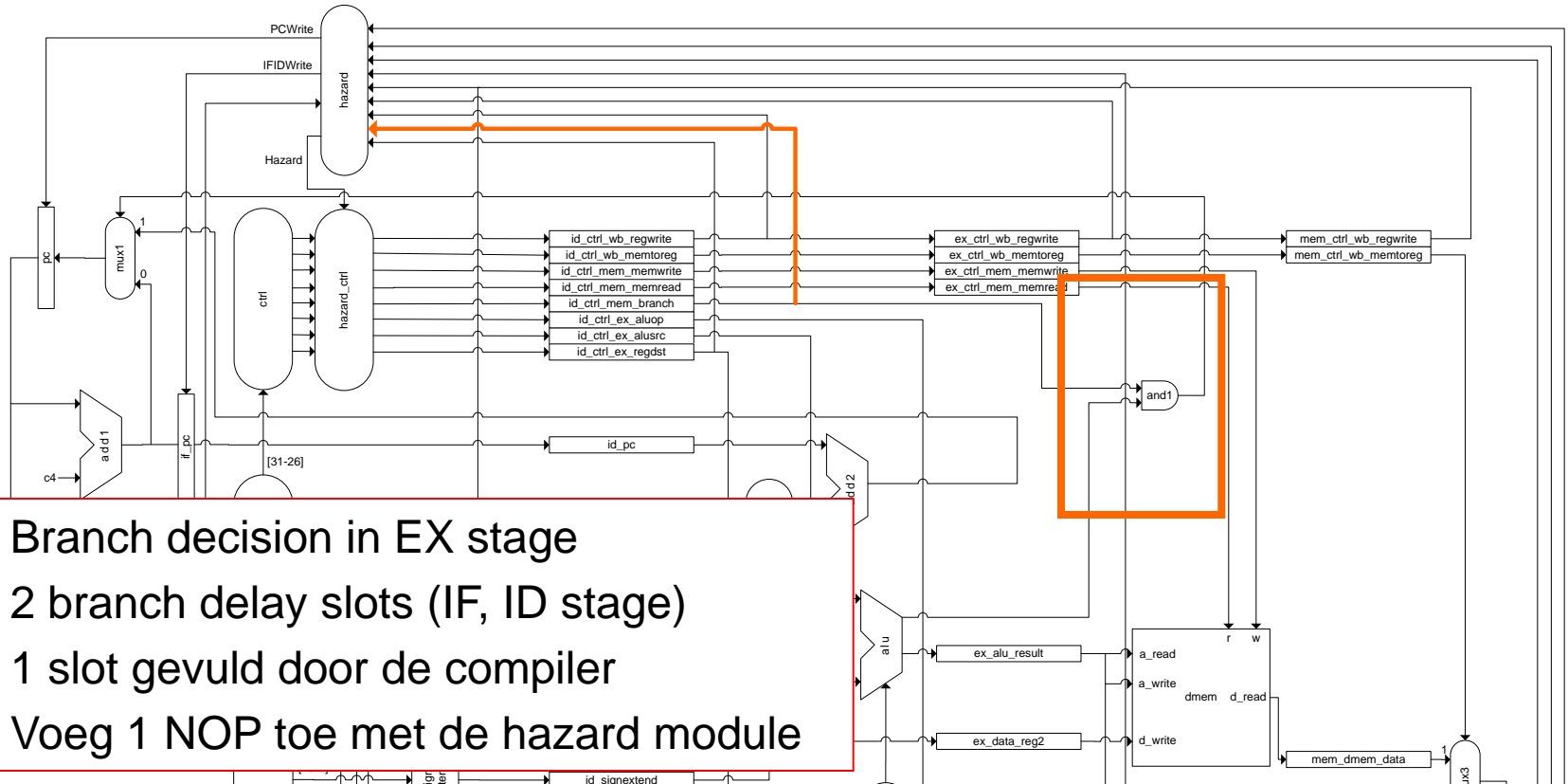


- Branch decision in MEM stage
- 3 branch delay slots (IF, ID, EX stage)
- 1 slot gevuld door de compiler
- 2 sloten moet worden afgehandeld in hardware
- Oplossingen
 - Voeg 2 NOPs toe
 - Verplaats branch decision naar een eerdere stage



- Branch decision in MEM stage
- 3 branch delay slots (IF, ID, EX stage)
- 1 slot gevuld door de compiler
- Voeg 2 NOPs toe met de hazard module

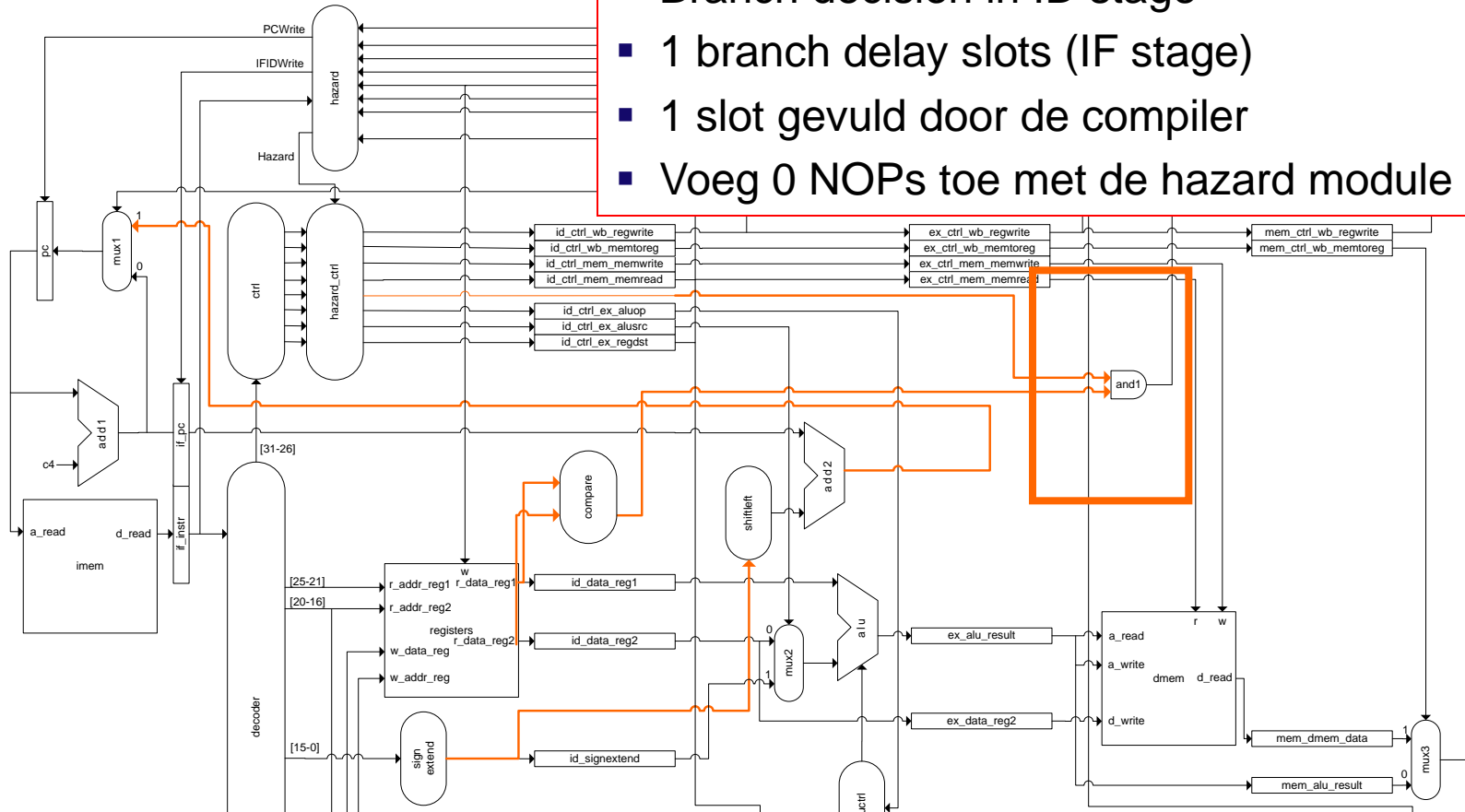
- Logica in de hazard module
 - Als `id_ctrl_mem_branch` hoog is, voeg een NOP toe
 - Als `ex_ctrl_mem_branch` hoog is, voeg een NOP toe, maar let op dat PCwrite wel hoog gemaakt wordt
- Aanpassingen in de hardware
 - Extra signaal van `ex_ctrl_mem_branch` register naar hazard module



- Branch decision in EX stage
- 2 branch delay slots (IF, ID stage)
- 1 slot gevuld door de compiler
- Voeg 1 NOP toe met de hazard module

- Logica in de hazard module
 - Als `id_ctrl_mem_branch` hoog is, voeg een NOP toe
- Aanpassingen in de hardware
 - Verwijder de registers `ex_ctrl_mem_branch`, `ex_add_result`, `ex_alu_zero`

- Branch decision in ID stage
- 1 branch delay slots (IF stage)
- 1 slot gevuld door de compiler
- Voeg 0 NOPs toe met de hazard module



- Er is geen logica in de hazard module nodig
- Aanpassingen in de hardware
 - Verwijder de registers `id_ctrl_mem_branch`, `id_pc`, `ex_ctrl_mem_branch`, `ex_add_result`, `ex_alu_zero`
 - Voeg een compare module toe die de uitgangen van de registers vergelijkt
 - Sluit een aantal signalen opnieuw aan (orange op het schema)

DE NIEUWE OPDRACHT...

