

实验 5 报告

学号: 2017K8009929013

姓名:

箱子号: 72

一、实验任务 (10%)

理解单发射五级流水 cpu 中可能出现的冲突, 并用前递方式解决数据相关中的寄存器写后读冲突

二、实验设计 (40%)

(一) 总体设计思路

总体: EXE、MEM、WB 阶段向 ID 阶段前递寄存器写信息, 满足“一定关系”时, ID 阶段“采用前递”, 并在前一条指令为 load 型且存在寄存器相关时, 实现一拍阻塞

1. “一定关系”:

- * 处于译码级的指令: 具有来自于非 0 号寄存器的源操作数
- * 处于执行级、访存级或写回级的指令: 寄存器写回信号拉高 (目的操作数的寄存器号一定非 0)
- * 上述两寄存器号相同

2. “采用前递”: ID 段 rsvalue 和 rtvalue 的最终值通过一个四选一选择器确定, 当某前递条件满足时, 采用前递信号, 否则直接用寄存器独处的值。当多个前递条件同时满足时, 优先级为 exe>mem>wb

3. “load 阻塞”: 阻塞变量在 exe 阶段有寄存器相关且为 load 指令时拉高, 阻塞变量拉高时, 拉低 readygo 信号

(二) 重要模块设计: 阻塞实现模块

1、代码

```
assign epre={es_load_op,es_valid,es_gr_we,es_dest,es_alu_result};
assign wpre={ws_valid,ws_gr_we,ws_dest,ws_final_result};
assign mpre={ms_valid,ms_gr_we,ms_dest,ms_final_result};
```

```

wire exe_pre1;
wire mem_pre1;
wire wb_pre1;
wire exe_pre2;
wire mem_pre2;
wire wb_pre2;
wire block;

assign exe_pre1=epre[38]&&epre[37]&&(epre[36:32]!=0)&&(epre[36:32]==rs);
assign exe_pre2=epre[38]&&epre[37]&&(epre[36:32]!=0)&&(epre[36:32]==rt);

assign mem_pre1=mpre[38]&&mpre[37]&&(mpre[36:32]!=0)&&(mpre[36:32]==rs);
assign mem_pre2=mpre[38]&&mpre[37]&&(mpre[36:32]!=0)&&(mpre[36:32]==rt);

assign wb_pre1=wpre[38]&&wpre[37]&&(wpre[36:32]!=0)&&(wpre[36:32]==rs);
assign wb_pre2=wpre[38]&&wpre[37]&&(wpre[36:32]!=0)&&(wpre[36:32]==rt);

//前一条为load，等一拍
assign block=(exe_pre1||exe_pre2)&&epre[39];
assign ds_ready_go=~block;

//两个4选1
assign rs_value = exe_pre1?epre[31:0]:(mem_pre1?mpre[31:0]:(wb_pre1?wpre[31:0]:rf_rdata1));
assign rt_value = exe_pre2?epre[31:0]:(mem_pre2?mpre[31:0]:(wb_pre2?wpre[31:0]:rf_rdata2));

```

2、功能描述

epre、mpre、wpre 分别为从 exe, mem, wb 传递过来的有效信号+写使能信号 wen+写地址 waddr+写入的值，其中 exe 阶段还多传了一位 loadop，在阻塞判断时用

block 信号为阻塞判断信号，在满足条件时（exe 段前递采用且为 load 类指令）拉高

ds 阶段的 readygo 信号在阻塞信号拉高时置零

三、实验过程（50%）

（一）实验流水账

周一上午：打开任务书，记笔记，分析任务内容和要实现的逻辑

周一下午：阻塞块设计初步完成，开始实现代码并调试

周二上午：（看阅兵哈哈哈）

周二下午：实现代码并调试，至仿真通过，综合实现，等待上板

周三上午：上板通过

(二) 实验效果

Lab4 用阻塞时，仿真用了 131 3635ns

```
----PASS!!!  
$finish called at time : 1313635 ns : File "/home/cod/ahome/UCAS_CDE/mycpu_verify  
run: Time (s): cpu = 00:00:45 ; elapsed = 00:01:19 . Memory (MB): peak = 6231.076
```

采用前递后，仿真用了 114 7805ns

```
Test end!  
----PASS!!!  
$finish called at time : 1147805 ns : File "/home/cod/ahome/UCAS_CDE/mycpu_verify/testb
```