北京航空航天大学: B3I062410 计算机组成

所有讨论 ▾ 搜索所有帖子

显示所有 ▾ 近期活动 ▾

- 写零号寄存器时的转发问题 2
- 报告的提交 2
- 我的单步调试方法 3
- 【P3】课上测试差一周期 8
- 关于寄存器堆内部转发问题 2
- 添加指令的问题 3
- 关于进行有符号乘除的判断 6
- 计数器的初始化问题 5
- 顶层视图能否发一下？ 5
- DM能否像I/O设备一样放在桥后面？ 1
  由：教员
- 能不能发p5.3课上我自己的代码？ 6
- 关于CP0寄存器如何放置的一种思路 4
- 课上测试的程序干什么用的？ 3

此帖对所有人可见。

我的单步调试方法

2票

由 **15061125** 发表于一天 以前的讨论

在P5课下debug的过程中，我发现其实很多时候，我都是盲目的，随意的在改变一些地方，企图能以此来发现自己的bug究竟在哪。但是这样无疑是低效而且看脸的。课上测试也是如此，很多时候我发现自己有错误，猜测自己的错误出现在某某某个地方，但是从发现bug，一直到考试结束，猜测其实还是猜测，我所做的，只是把各种PC啊IR啊拖到仿真里面看他们的波形，但是到底怎么看，看哪里，发现区别了我又应该怎么办，我其实还是没能掌握。我能AC实际上很大程度上靠的是脸，而不是改正bug的能力。

所以我在改正P5的bug的时候，特意记录并整理了我的思路，一来是方便自己一次没能完成调试的时候，下一次能够快速知道自己到了哪一步。二来也是想抛砖引玉，把我的方法发帖分享给大家，然后让大家来完善指导一下我还有哪里有所欠缺，或者也来分享一下自己的经验心得。

以下是我对P5遇到的bug的debug记录：

首先用郭致远版Mars得到正确输出结果，复制下来存为right.txt

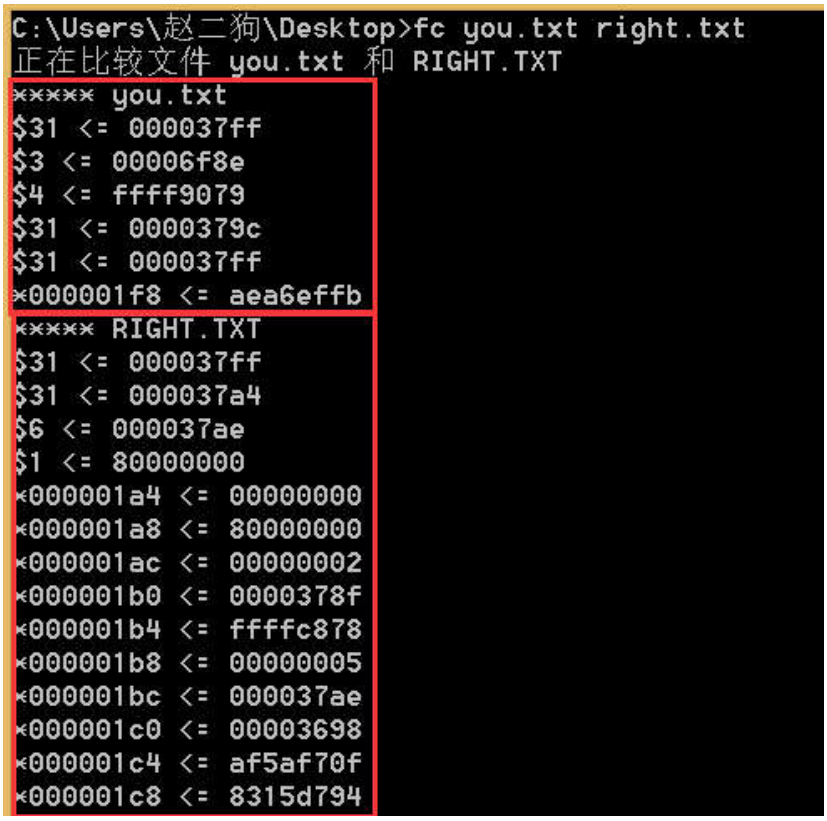
接着用Verilog得到自己的输出结果，不断运行直到不再产生新的输出内容，复制下来存为you.txt

将一些格式的区别以及诸如“ISim>；# run 1790ns”等语句改掉

用命令行打开文件夹cd desktop（我图省事儿直接放在了桌面）

然后执行fc函数：fc right.txt you.txt

得到对比结果如图



第一行$31<=000037ff是我的结果中，最后一条正确的输出*000001f8<=aea6effb是我错误输出一堆之后，第一条正确的输出

首先我们在right.txt里面找到$31<=000037ff这条语句，这是第601条输出

在Mars中单步调试找到这条输出，把运行速度设置为20-30，假设每条指令都会输出，那么大概需要600/20=30s，点击开始之后默数30s，点击暂停，最后一条输出是$10<=c1541dd3，在right.txt里面查询我们发现这是第445条输出，还差着一百来条，放慢速度慢慢接近

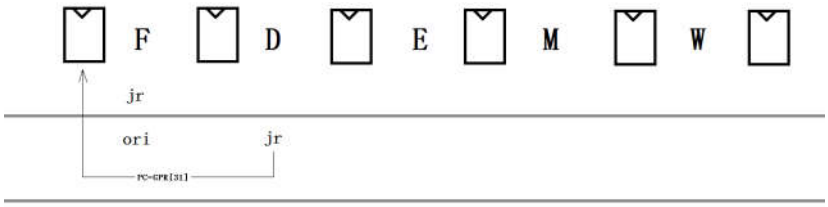
最后停在第601条输出处，此时指令是jal指令，前后取若干条输出，我们发现这个区域的指令是

```
480: ori $1,$0,1
481: ori $2,$0,2
482: ori $3,$0,3
483: ori $4,$0,4
484: ori $6,$0,6
485: ori $6,$0,5          $ 1<=0000 0001          (589
486: subu $5,$5,$1        $ 2<=0000 0002          (590
487: addu $6,$2,$1        $ 3<=0000 0003          (591
488: beq $5,$6,dl         $ 4<=0000 0004          (592
489: nop                  $ 6<=0000 0006          (593
490: jal skip_manual8     $ 6<=0000 0005          (594
491: nop                  $ 5<=0000 0005          (595
493: addu $3,$4,$ra       $ 6<=0000 0003          (596
494: subu $4,$4,$ra
495: jal foo
496: nop                  $31<=0000 378c          (597
583: jr $ra
584: ori $ra,$ra,0xff     $ 3<=0000 378f          (598
497: jal fooo             $ 4<=ffff c878          (599
498: nop                  $31<=0000 379c          (600
585: ori $6,$ra,0xa
586: jr $ra
587: nop                  $31<=0000 37ff          (601
499: lui $1,0x8000        $31<=0000 37a4          (602
500: sw $0,420($0)
501: sw $1,424($0)        $ 6<=0000 37ae          (603
502: sw $2,428($0)
```

(绿色表示正确的输出，红色表示第一条错误输出，每行末尾的“(”表示对应第几条输出)

497行是一个无条件jal跳转，如果运行的话，至少也应该输出$31<=巴拉巴拉，而不是实际输出的$3<=巴拉巴拉，说明497行实际上并没有走到，我们猜测，是583行那条jr指令跳转到了一些奇奇怪怪的地方。

具体分析一下，可能是jr要跳转的时候$ra的值被584行的ori改变了，然后错误转发。 在纸上画一下五级流水线，一步一步分析实现原理。

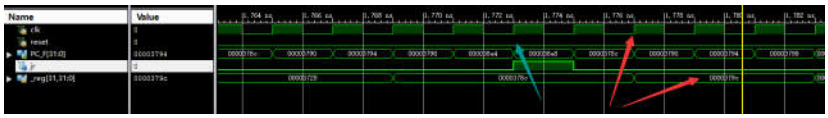


F处指令对应PC值的变化应该是：(此部分通过Mars单步调试得到)

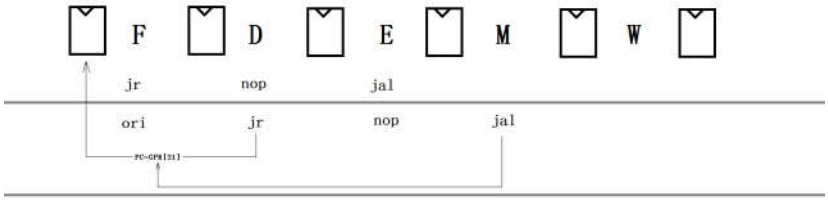
0000_3794(495)->0000_3798(496)->0000_38e4(583)->0000_38e8(584)->0000_379c(497) ->0000_37a0(498)->0000_38ec(585)

为了看究竟是什么错误，我们在Verilog中找到第601条输出，这个比较简单，二分法逼近就可以，先跑1000ns，第601条未输出，再跑1000ns，第601条输出了，说明第601条输出时刻在[1000ns,2000ns]内。回退，不断地缩小范围，最后找到第601条输出对应的时刻——1784ns，为了方便观察我们运行1790ns。

因为是$ra的值和PC可能存在错误使用，所以我们观察$ra和PC的波形图，为了方便观察，我们再加上D段的ctrl中的jr指令



显然PC在0000_38e4(583)->0000_38e8(584)之后跳转到了错误的0000_378c，而观察发现，这的确是$31此时的值,而在两个上升沿之后，495行的jal指令才向$31写入值0000_379c。说明错误在于没实现jal指令在M时，向D级对31号寄存器的转发。



检查代码发现确实转发模块少写了一种情况

```
n Forward_AD =
   (styleD == style_b | styleD==style_jr) & (styleM == style_cal_r)
   (styleD == style_b) & (styleM == style_jalr)   & (RsD == RdM & RsD
   (styleD == style_b | styleD==style_j)  & (styleM == style_cal_i)
   (styleD == style_b) & (styleM == style_j)      & (RsD == 5'b11111
```

对M级是j指令的情况，只写了b型指令的转发。补上另一种情况

再次跑一遍结果

至此，这个bug终于解决了，而我们发现我们一开始的ori导致错误的猜测是错误，真正的错误原因是jal未充分转发。

PS：特别致谢15061070郭致远同学功能强大的改进版Mars，以及14141052朱锋同学教会了我命令行fc函数用法

推荐软件sublime，可以一键replace某个内容，在执行消除两个文件格式差异的时候很有用，而且关机或者没电，忘了或来不及保存的时候，内容也不会丢失

2条回复

添加回复

15271106
一天 以前

0票

(如果你会用 gvim 的 diffsplit 模式的话会更加方便一些。)

vim 的这个模式会把不匹配的信息通过不同的颜色标注出来，有的颜色表示多了一行，有的表示不一致等等。

然后其实在控制运行的方面，ISE 的命令行比 GUI 的功能强大（虽然也很菜）。建议阅读一下官方 ISim 的帮助文档，学习一下命令行的用法。

另外如果在在命令行中首先执行 ISE 安装目录下的 setting.bat，然后运行仿真后生成的 exe，就可以在通过控制台来控制仿真了。相信对于习惯看 display 调试的同学算是个利好。如果再掌握一些管道符的用法，就可以把 display 的输出存到 txt 里，用更方便的 IDE 打开，一步步调试了。

添加评论

15061170
大约 3 小时 以前

0票

其实课下的话可以用一些比较软件..比如UltraCompare和BeyondCompare

添加评论

显示所有的回复

回复：

预览

提交

北航主页
使用条款