**实验十四报告**

学号 2017K8009929032 2017K8009929034

姓名 杨程远 杨宇恒

箱子号 15

一、实验任务

在实验十三的基础上，利用TLB进行虚实地址转换功能，并添加TLB相关例外：Refill、Invalid、Modified，并通过专用功能测试。

二、实验设计

（一）总体设计思路

1. CP0寄存器模块：增加对7个输入例外种类的支持（指令TLB重填、无效例外、数据读TLB重填、无效例外、数据写TLB重填、无效例外、数据写TLB修改例外），处理时更新相应的CP0寄存器。关于例外还需要注意的是，若例外类型是TLB重填，则例外入口的地址在0xBFC00020。
2. TLB模块：在每个search端口增加这次查找是否触发例外的输出信号，这个原始的例外信号不检查是否是map空间，但也简化了流水线内部需要做的逻辑运算。
3. 取指模块：主要修改为原来发取指请求的上升沿前先判断是否TLB例外，如果是则不发出请求，并在下一拍产生一个效果和请求返回的inst\_sram\_data\_ok同样的信号，让流水线继续执行。这样在修改时可以不考虑原来对inst\_sram\_data\_ok信号是怎样处理的，不需重新修改的实现。

此外，还需要把预取指级的TLB例外信号传到取指级，进而标记到指令上。

1. 执行与访存级：与预取指级和取指级相似。

三、实验过程

（一）实验流水账

2019年12月11日14:00-16:00：阅读讲义、任务书、MIPS手册。

2019年12月16日19:00-23:55：修改源代码。

2019年12月17日10:00-17:00：调试。

（二）错误记录

1、错误1：例外信息位宽错误

（1）错误现象

CP0寄存器的EPC出错导致测试不通过。

（2）分析定位过程

检查报出例外的时间点，发现此处不应该报例外；再检查流水线中的例外信息，发现取指级的例外信息位宽定义错误，导致bus中其他信号位移，使译码级接收错误的例外信号。

（3）错误原因

CPU由于位宽不一致导致报了错误的例外，使得后续的例外无法报出，不能修改EPC。

（4）修正效果

将取指级例外类型的位宽调整后修正有效。

（5）归纳总结（可选）

在流水线中调整某个信号的位宽会导致“牵一发而动全身”，一定要将所有涉及到的地方修改正确。