

第 2 次作业

- 1、请就指令格式、寻址方式和每条指令执行所需的时钟周期数（CPI）这三个指标，比较 RISC 和 CISC 处理机的指令系统结构。

答案：请参考课本内容。

- 2、ScoreBoard 算法是否能完全消除 RAW、WAR 和 WAW 相关,如果能,请简要说明实现机制,如果不能请说明理由。

答案：均不能，请见 PPT 中关于记分牌算法的介绍。

- 3、假设有一个长流水线，仅仅对条件转移指令使用分支目标缓冲。
假设分支预测错误的开销为 4 个时钟周期，缓冲缺失的开销为 3 个时钟周期。假设：命中率为 90%，预测精度为 90%，分支频率为 15%，没有分支的基本 CPI 为 1。

(1) 求程序执行的 CPI。

(2) 相对于采用固定的 2 个时钟周期延迟的分支处理,哪种方法程序执行速度更快?

答案：

(1) 程序执行的 $CPI = \text{没有分支的基本 CPI} + \text{分支带来的额外开销}$

- 分支带来的额外开销是指在分支指令中,缓冲命中但预测错误带来的开销与缓冲缺失带来的开销之和。
- 分支带来的额外开销 = $15\% * (90\% \times 10\% \times 4 + 10\% \times 3)$
= 0.099

所以, 程序执行的 $CPI = 1 + 0.099 = 1.099$

(2) 采用固定的 2 个时钟周期延迟的分支处理 $CPI = 1 + 15\% \times 2 = 1.3$

由 (1) (2) 可知分支目标缓冲方法执行速度快。