

COD 第五次作业

PB20111686 黄瑞轩

4.16

4.16.4

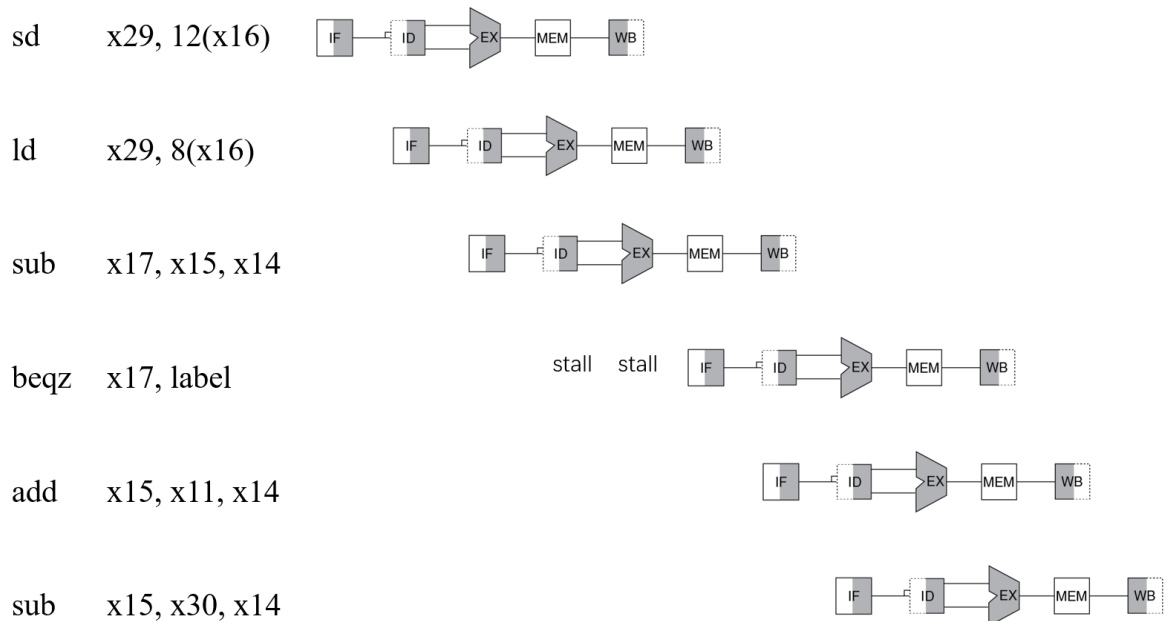
$$\delta(\text{MEM}) = \delta(\text{Load}) + \delta(\text{Store}) = 20\% + 15\% = 35\%$$

4.16.5

$$\delta(\text{RegWrite}) = \delta(\text{ALU/Logic}) + \delta(\text{Load}) = 45\% + 20\% = 65\%$$

4.22

4.22.1



stall 的原因：这里使用的是单端口且数据、指令 MEM 合一的结构，所以当同时需要 IF 和 MEM 时就需要 stall。

4.22.2

不能，因为每个周期都需要 Fetch 指令，所以当流水线向后运作的时候一定会出现 IF 和 MEM 重合的情况。

4.22.3

必须通过硬件来处理。NOP 也是指令（事实上就是 `addi x0, x0, 0`），也需要取指令、译码，所以还是会出现 IF 和 MEM 重合的情况。

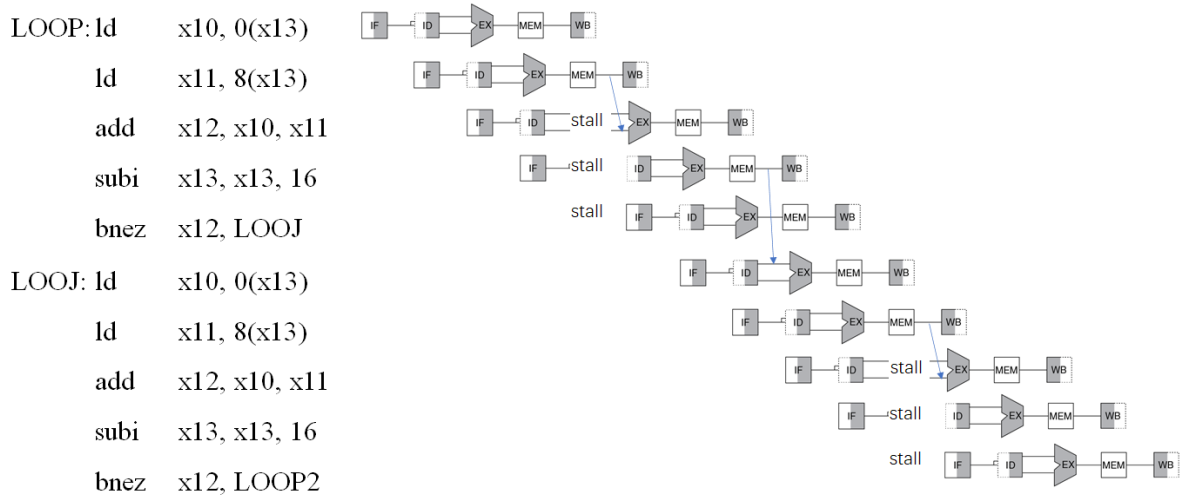
4.22.4

由于 IF 每周期都有，只需考虑 MEM 的出现即可。出现 MEM 就要延迟一个周期。

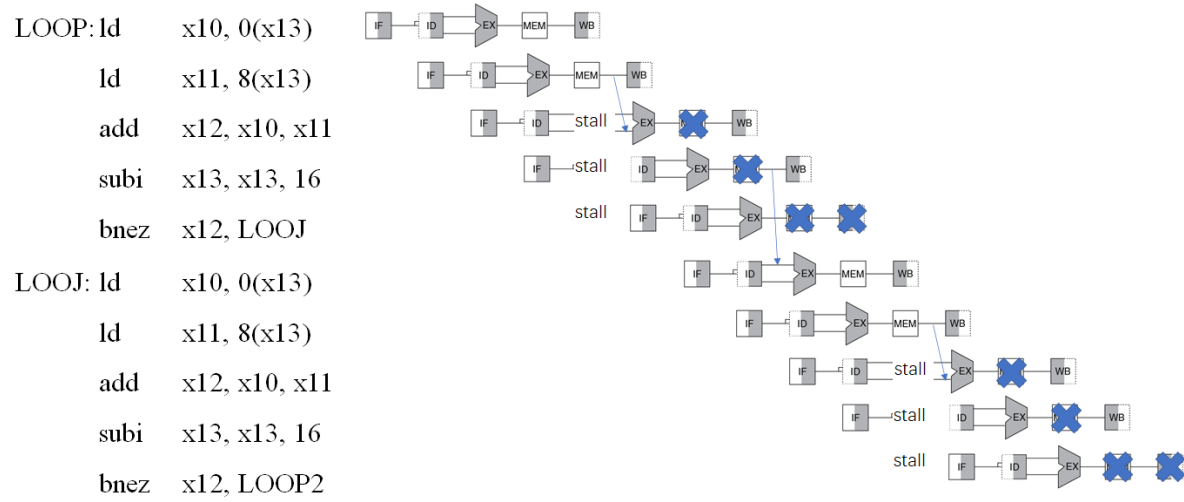
$$\delta(\text{Stall}) = \delta(\text{ld}) + \delta(\text{sd}) = 36\%.$$

4.25

4.25.1



4.25.2



没有这样的情况出现，要么被 stall，要么没有满负荷工作，要么进入无效的 MEM 或 WB 阶段。