

COD

HW6

T1

h5 (1)

非流水线: $T = 250 + 350 + 150 + 300 + 200 = 1250\text{ps}$

流水线: $T = \max\{250, 350, 150, 300, 200\} = 350\text{ps}$

h5 (2)

`ld x1, 0(x2)`

流水线: 1750ps

非流水线: 1250ps

h5 (3)

拆分 ID, 新处理器时钟周期为 $T = \max\{250, 175, 150, 300, 200\} = 300\text{ps}$

h5 (4)

load 和 store 要利用数据存储器

$20\% + 15\% = 35\%$

h5 (5)

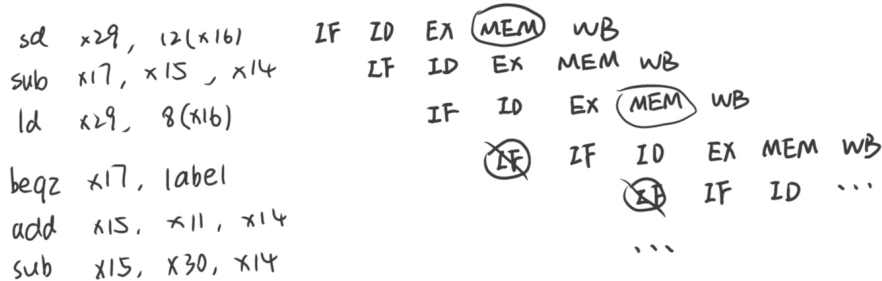
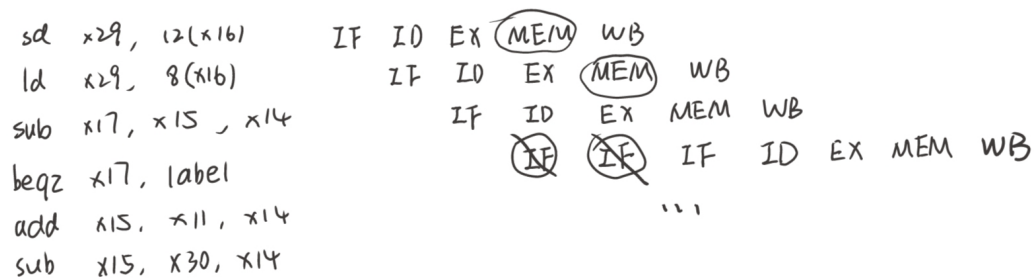
ALU/Logic 和 Load 要利用寄存器堆写端口

$45\% + 20\% = 65\%$

T2

h5 (1)

如下图:



运行到 beqz 指令时停顿，因为 IF 段与 sd 的 MEM 段同时访问存储器，又因为停顿一次后 IF 又与 ld 的 MEM 段同时访问存储器，所以会再停顿一次。

h5 (2)

不能，如上图，重排后依然需要停顿两次。

h5 (3)

必须用硬件解决；

不能，因为 NOP 指令也需要 IF，访问存储器

h5 (4)

每个 ld 或 sd 指令的 MEM 段总会与后面某指令的 IF 段重合。

$$25\% + 11\% = 36\%$$

T3

h5 (1)

不会，因为最耗时的 ID 段延迟不变

h5 (2)

可能，MEM 和 EX 阶段重叠可以减少一段时钟周期。

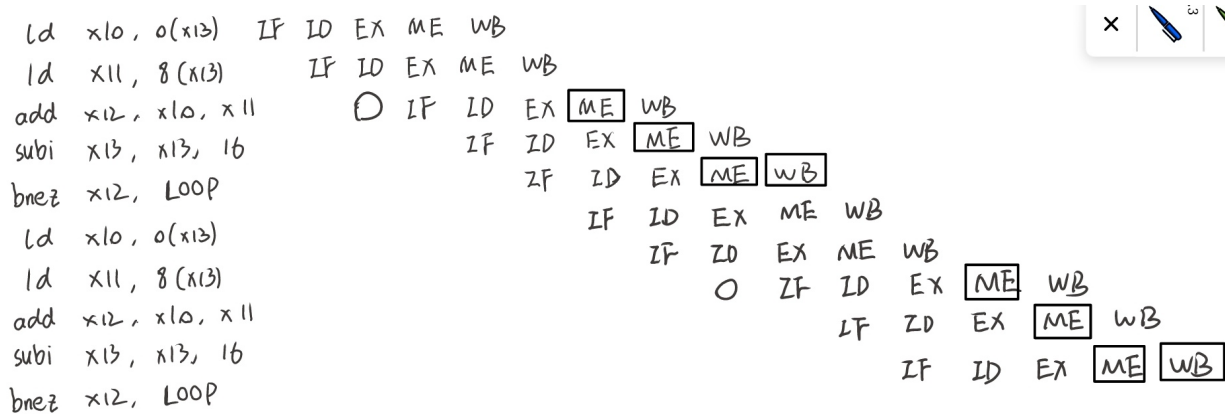
h5 (3)

可能，因为可能会造成总指令数的增加（ld 等指令可能会需要 addi 的协助）

T4

h5 (1)

如下图，停顿两次



h5 (2)

如上图，从未出现。