

第一次作业

PB21020485 吴敌

1

(1)

LD-USE: 1->2 R1;

数据定向: 2->3 R1 RAW; 4->5 R2 RAW; 5->6 R4 RAW;

(2) (假定EX段完才开始读存储器的值, 而不是提前一个周期放入其读地址端口)

每次遇到RAW相关和hazard, 延迟两个周期, 遇到寄存器再加一个周期; 那么从第一个循环执行完到第二个开始需要18个周期。

(3)

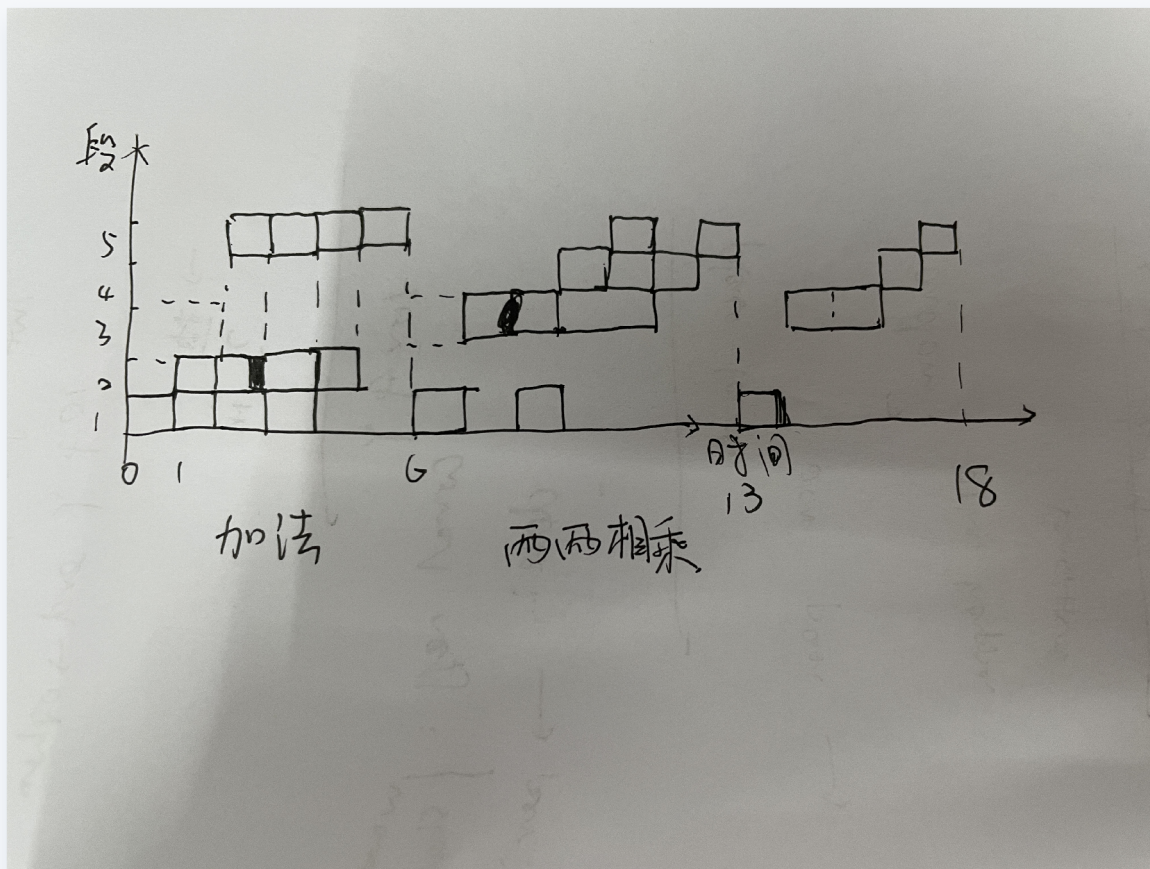
RAW相关不会延迟流水线, hazard有一个, 分支预测失败有两个, 寄存器有一个; 那么总共需要11个。

(4)

分支预测成功不延迟。总共需要9个周期。

2

(1)



先计算 $A_i + B_i$ ，在将这些和分别乘积得到结果。

吞吐率：执行7次计算，共18个周期：

$$TP = \frac{7}{18\Delta t}$$

加速比：非流水线时间： $4 \times 3\Delta t + 3 \times 5\Delta t = 27\Delta t$

$$S = \frac{27\Delta t}{18\Delta t} = 1.5$$

效率：通过面积比值计算得到：

$$E = \frac{3 \times 4 + 3 \times 5}{18 \times 5} = 0.3$$

3

(1)

sw, lw有结构相关，所以各延迟一个周期，

总执行时间为： $(5 + 4 + 2) \times 200ps = 2.2ns$

可以解决：结构相关即写数据时，无法取指令，通过nop即可使两个段错开。

(2)

分支阻塞时，在ID级：延迟一个周期；在EXE级：延迟两个分支。

$$S = \frac{11 + 2}{11 + 1} = \frac{13}{12}$$

(3)

最大段执行时间仍为200ps

$$S = \frac{13}{12}$$

(4)

时钟周期会增大为210ps。总执行时间 $(11 + 3) \times 210ps = 2.94ns$

$$S = \frac{2.94}{2.2} = 1.32$$