

2154312

郑博远



同济大学
TONGJI UNIVERSITY
SHANGHAI
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

1. (1) 三条指令间无数据/功能部件冲突, 因此可以并行。

全部完成的拍数: $\max(1+6+1+32-1, 1+6+1+31, 1+7+1+31) = 40$ (拍)

(2) 前两条指令无冲突, 可并行执行。但由于乘法 7 拍, 访存 6 拍, 若同时开始则无法同时为第 3 条指令产生源操作数, 则拍数:

$$\max(1+6+1+31, 1+7+1+31) + 1+6+1+31 = 79 \text{ (拍)}$$

但若第 2 条指令均较第 1 条指令晚一周期的执行, 则可以将 1、2 条指令与第 3 条指令进行链接。则拍数:

$$1+7+1+1+6+1+31 = 48 \text{ (拍)}$$

(3) 第 1、2 条指令无冲突, 可以并行执行, 并与第 3 条指令链接。指令 4 与指令 2 存在部件冲突, 因此无法链接, 只能串行。则拍数:

$$\max(1+6+1, 1+6+1) + 1+7+1+31+1+6+1+31 = 87 \text{ (拍)}$$

(4) 4 条指令无部件冲突, 可进行链接, 故拍数:

$$1+6+1+1+14+1+1+6+1+1+7+1+31 = 72 \text{ (拍)}$$

(5) 前 3 条指令无冲突并行执行, 指令 4 与指令 2 部件冲突故最后执行 (标量计算):
指令 2 只需 $1+6+1+31$ 便不再冲突, 提前 1 拍完成

$$\max(1+6+1, 1+6+1, 1+7+1) + 31 + (1+6+1) = 47 \text{ (拍)}$$

(6) 前 2 条指令并行执行, 由于功能部件冲突无法与指令 3 并行, 1、2 冲突无法与指令 4 并行。后 2 条指令无冲突并行。因此拍数:

$$\max(1+6+1, 1+6+1) + 31 + \max(1+6+1, 1+7+1+31) = 79 \text{ (拍)}$$



(7) 指令 1、2 无冲突可并行，并与指令 3 链接。由于指令 1、4 存在功能部件冲突，因此需最后执行。拍数：

$$\max(1+6+1, 1+6+1) + 1+7+1+3+1+6+1+3 = 87 \text{ (拍)}$$

(8) 指令 1、2 可链接执行。指令 2、3 存在 V_i 冲突，指令 3、4 存在功能部件冲突，因此其余串行不能链接。拍数为：

$$1+6+1+1+6+1+3+1+7+1+3+1+7+1+3 = 127 \text{ (拍)}$$

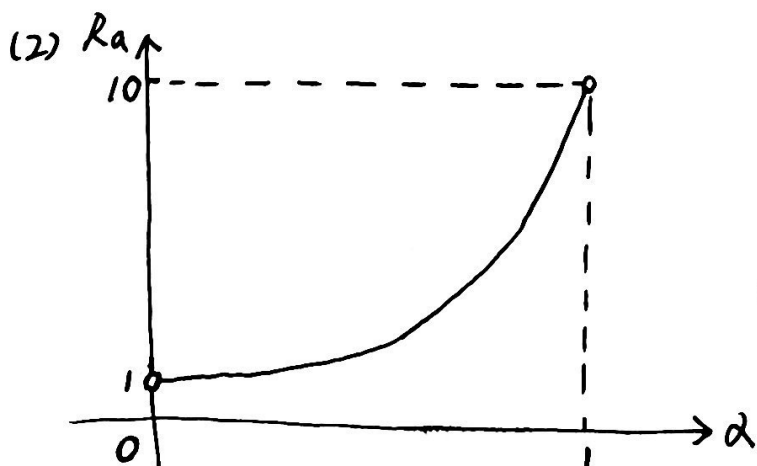
2. 4 条向量指令均可链接，因此：（由于题目说明是 CRAY-1，考虑有寄存器延迟的拍）

$$\text{流水线流经时间为：} \underset{\Delta}{1+7+1+1+3+1+1+4+1+1+2+1} = 24 \text{ (拍)}$$

$$\text{若长度为 64，则时间为：} 24 + 64 - 1 = 87 \text{ (拍)}$$

（由于题意不清，若不考虑寄存器延迟，则流经时间为 $(7+1)+(1+3+1)+(1+4+1)+(1+2+1) = 23$ 拍，全部完成时间为 $23 + 64 - 1 = 86$ 拍）

$$3. (1) R_a = \frac{1}{\alpha \cdot \frac{1}{R_v} + (1-\alpha) \cdot \frac{1}{R_s}} = \frac{10}{10 - 9\alpha} \text{ MFLOPS}$$



$$(3) R_a = \frac{10}{10 - 9\alpha} \text{ MFLOPS} = 7.5 \text{ MFLOPS}$$

$$\text{解得 } \alpha = \frac{2.6}{27} \approx 9.63\%$$

(4) 由 (1) 得：

$$2 \text{ MFLOPS} = \frac{1}{0.7 \frac{1}{R_v} + 0.3 \frac{1}{1 \text{ MFLOPS}}}$$

$$\text{解得 } R_v = 3.5 \text{ MFLOPS}$$