

计算机系统结构 · Hw4

计01 容逸朗 2020010869

4.6

- 由于每一条指令前后都需要两拍的数据传输时间，因此题给流水线的通过时间为：

$$7 + 3 + 5 + 2 + 7 + 2 \times 5 = 34$$

- 若向量长度为 64，则完成时间为：

$$34 + 63 = 97$$

4.7

- 实现 $(\vec{A} + \vec{B}) \times \vec{C}$ 需要两条指令：

1		VADD V6, V0, V1
2		MULTFV V7, V6, V2

- 由于流水线是不停流的，因此对于整体计算而言，我们可以考虑把 \vec{A}, \vec{D} 当作是一个相连的长向量来计算。
(\vec{B}, \vec{E} 以及 \vec{C}, \vec{F} 同理)
- 此时链接流水线的通过时间为：

$$(1 + 2 + 1) + (1 + 3 + 1) = 9$$

- 吞吐率为：

$$TP = \frac{2 \times (2 \times 8)}{9 + (2 \times 8 - 1)} \times \frac{1000}{50} = 26.67 \text{MFLOPS}$$

4.8

- 完成 $\vec{A} = \vec{B} \times S$ 共需要三条指令：LV, MULTFV, SV；
- 三条指令之间可以直接采用链接技术，此时仅有一个编队，总执行时间为：

$$\begin{aligned} T_n &= \left\lceil \frac{n}{MVL} \right\rceil \times (T_{loop} + T_{start}) + mn \\ &= \left\lceil \frac{200}{64} \right\rceil \times [15 + 12 + 7 + 12] + 1 \times 200 = 384 \end{aligned}$$

4.9

- 向量处理机 Cray Y-MP/8 每个时钟周期总共可以执行 $8 \times 2 = 16$ 次浮点运算；
- 由于机器周期为 6ns，因此机器的峰值性能为：

$$\frac{16}{6} = 2.667\text{GFLOPS}$$