

HW01

PB19071405 王昊元

2022 年 3 月 15 日

EX1 1.1 $\text{CPI} = 2 \times 30\% + 3 \times 25\% + 2 \times 20\% + 4 \times 15\% + 4 \times 5\% + 2 \times 5\% = 2.65$

1.2 $T = T_{\text{CPU}} \times \text{CPI} \times \text{IC}$

- 对于 A 方案, CPI 和 IC 不变, T_{CPU} 变为原来的 0.9 倍, 故 T 变为原来的 0.9 倍。
- 对于 B 方案, T_{CPU} 和 IC 不变, CPI 变为 $2.45 (= 2 \times 30\% + 3 \times 25\% + 2 \times 20\% + 3 \times 15\% + 3 \times 5\% + 2 \times 5\%)$, 变为原来的 $\frac{49}{53}$ 倍, 故 T 变为原来的 $\frac{49}{53}$ 倍。
 $0.9 < \frac{49}{53}$, 故对于该标准测试程序, A 方案优化效果更好。

EX2 用 T 表示加速过后的执行时间。

2.1 当运算整体加速比达到 3 时, 有

$$\frac{(1 - \alpha)T + 20 \times \alpha T}{T} = 3$$

得,

$$\alpha = \frac{2}{19}$$

2.2 被加速的运算在原执行时间中的比例 β 为

$$\beta = \frac{20 \times \alpha T}{(1 - \alpha)T + 20 \times \alpha T} = \frac{40}{57}$$

2.3 加速方式最大加速比在运算均被加速时达到, 即 20 倍。运算整体加速比能达到此加速方式最大加速比的一半时有,

$$\frac{(1 - \alpha)T + 20 \times \alpha T}{T} = \frac{20}{2}$$

得,

$$\alpha = \frac{9}{19}$$

EX3 3.1 在功率相同的情况下, 运行时间为最低要求速度的 50%, 则可以节省 50% 的能量。

3.2 频率变为原来的一半, 整个计算过程时间变为原来的二倍, 即运行时间与最低要求速度一样, 但电压为原来的一半, 而 功率 \propto 电压², 所以, 可以节省 75% 的能量。