

姓名: 李雅帆

学号: 2213041

班级: 信安班

1.2 a. 采用流水线提高性能

b. 通过冗余提高可靠性

c. 采用预测提高性能

d. 加速大概率事件

e. 在诸器层次

f. 采用并行提高性能

g. 面向摩尔定律的设计

h. 使用抽象简化设计

1.5 a. 由 $\text{cpu 时间} = \text{指令数} \times \text{CPI} / \text{时钟频率}$

得 $\text{指令数} = \text{cpu 时间} \times \text{时钟频率} / \text{CPI}$

$$P_1 \quad 3 \times 10^9 / 1.5 = 2 \times 10^9$$

$$P_2 \quad 2.5 \times 10^9 / 1 = 2.5 \times 10^9$$

$$P_3 \quad 4 \times 10^9 / 2.2 \approx 1.8 \times 10^9$$

比较可得 P_2 处理器性能最高

b. $\text{时钟周期数} = \sum_{i=1}^n (\text{CPI}_i \times C_i)$

$$P_1 \quad 10 \times 3 \times 10^9 = 3 \times 10^{10} \text{s}$$

$$P_2 \quad 10 \times 2.5 \times 10^9 = 2.5 \times 10^{10} \text{s}$$

$$P_3 \quad 10 \times 4 \times 10^9 = 4 \times 10^{10} \text{s}$$

$$\text{指令数} \quad P_1 \quad 3 \times 10^{10} / 1.5 = 2 \times 10^{10}$$

$$P_2 \quad 2.5 \times 10^{10} / 1 = 2.5 \times 10^{10}$$

$$P_3 \quad 4 \times 10^{10} / 2.2 \approx 1.8 \times 10^{10}$$

$$C. \quad CPI' = CPI \times 120\%$$

$$CPI'(P_1) = 1.8 \quad CPI'(P_2) = 1.2 \quad CPI'(P_3) = 2.64$$

$$\text{时钟频率} = \text{指令数} \times CPI \mid \text{CPU时间}$$

$$f(P_1) = 2 \times 10^9 \times 1.8 / 7 \approx 5.14 \times 10^8 \text{ Hz}$$

$$f(P_2) = 2.5 \times 10^9 \times 1.2 / 7 \approx 4.29 \times 10^8 \text{ Hz}$$

$$f(P_3) = 1.8 \times 10^9 \times 2.64 / 7 \approx 6.79 \times 10^8 \text{ Hz}$$

$$1.8 \quad a. \quad CPI = \text{CPU时间} / (\text{时钟周期时间} \times \text{指令数})$$

$$CPI(A) = 1.1 \quad CPI(B) = 1.25$$

$$b. \quad \frac{f_B}{f_A} = \frac{CPI(B) \times B \text{ 的指令数}}{CPI(A) \times A \text{ 的指令数}} \approx 1.37$$

$$C. \quad T_A / T \approx 1.67$$

$$T_B / T \approx 2.27$$

$$1.10 \quad ① \quad t_1 = (1 \times 2.56 \times 10^9 + 12 \times 1.28 \times 10^9 + 5 \times 2.56 \times 10^8) / 2 \times 10^9 = 9.6 \text{ s}$$

$$t_2 = (1 \times 2.56 \times 10^9 / 1.4 + 12 \times 1.28 \times 10^9 / 1.4 + 5 \times 2.56 \times 10^8) / 2 \times 10^9 = 7.04 \text{ s}$$

$$t_4 = (1 \times 2.56 \times 10^9 / 2.8 + 12 \times 1.28 \times 10^9 / 2.8 + 5 \times 2.56 \times 10^8) / 2 \times 10^9 = 3.84 \text{ s}$$

$$t_8 = (1 \times 2.56 \times 10^9 / 5.6 + 12 \times 1.28 \times 10^9 / 5.6 + 5 \times 2.56 \times 10^8) / 2 \times 10^9 = 2.24 \text{ s}$$

② 同①可得

$$t_1 = 17.2 \text{ s} \quad t_2 = 14.08 \text{ s} \quad t_3 = 7.68 \text{ s} \quad t_4 = 4.48 \text{ s}$$

$$③ \quad 3.84 = (1.25 \times 10^9 + CPI \times 1.28 \times 10^9 + 5 \times 2.56 \times 10^8) / 2 \times 10^9$$

得 $CPI = 3$

1.13 ① $T(P_1) = 5 \times 10^9 \times 0.9 / (4 \times 10^9) = 1.125s$

$$T(P_2) = 10^9 \times 0.75 / (3 \times 10^9) = 0.25s$$

时钟频率 $P_1 > P_2$ 但 P_2 的性能优于 P_1

② $T(P_1) = 0.9 \times 10^9 / 4 \times 10^9$. 设指数为 n

$$T = n \cdot CPI / f \quad n = 9 \times 10^8$$

③ $MIPS(P_1) = 4 \times 10^9 \times 10^{-6} / 0.9 \approx 4.4 \times 10^3$

$$MIPS(P_2) = 3 \times 10^9 \times 10^{-6} / 0.75 = 4 \times 10^3$$

$MIPS(P_1) > MIPS(P_2)$ 但 P_2 的性能优于 P_1

④ $MFLOPS(P_1) = 5 \times 10^9 \times 40\% / (1.125 \times 10^6) = 1.78 \times 10^3$ (百万条)

$$MFLOPS(P_2) = 1 \times 10^9 \times 40\% / (0.25 \times 10^6) = 1.6 \times 10^3$$
 (百万条)