

1. 解:

(1) $F \rightarrow 1$ 时, 加速比 $s = \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{E}{N}} = N$

这表明系统总的加速比等于可改进部分的加速比

(2) $N \rightarrow \infty$ 时, 加速比 $\lim_{N \rightarrow \infty} s = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{E}{N}} = \frac{1}{1-F}$

这表示 $\frac{1}{1-F}$ 为系统加速比的上限

2. 解: $F = 90\%$, 由 Amdahl 定律得 $s = \frac{1}{1-F+E/N}$

使 $s > 5$, 则 $N > 9$

\because 至少需要 9 个核心才能有超过 5 的加速比

$$\therefore \lim_{N \rightarrow \infty} s = \frac{1}{1-F} = 10$$

$15 > 10$
 \therefore 不可能获得 15 的加速比

3. 解: 用Amdahl定律

$$S_{\text{整型}} = \frac{1}{0.9 + \frac{0.1}{3}} \approx 1.07$$

$$S_{\text{浮点}} = \frac{1}{0.4 + \frac{0.6}{5}} \approx 1.92$$

$$S_{\text{串}} = \frac{1}{0.95 + \frac{0.05}{20}} \approx 1.05$$

$S_{\text{浮点}}$ 最大, 所以选择浮点运算进行优化可以获最大加速比

(2) 提高性能化幅度高并不代表对整体有着很大的加速,

Amdahl定律可以作为以一个有效的在实际中选择

哪一部分功能进行优化的一个判断依据

$$\begin{aligned} 4. (1) \quad S &= \frac{T_{\text{old}}}{T_{\text{new}}} = \frac{T_{\text{old}}}{(1-F)T_{\text{old}} + \frac{F}{N}T_{\text{old}} + \frac{N}{100}T_{\text{old}}} \\ &= \frac{1}{1-F + \frac{F}{N} + \frac{N}{100}} \\ &= \frac{1}{1 - \frac{M}{100} + \frac{M}{100N} + \frac{N}{100}} \end{aligned}$$

(2) $M=80$ 时

$$S = \frac{1}{1 - \frac{M}{100} + \frac{M}{100N} + \frac{N}{100}} = \frac{1}{0.2 + \frac{1}{100}(80/N + N)}$$

当 $N=9$ 时, S 取最大值

$$S_{\max} = \frac{1}{0.2 + \frac{1}{100}(9 + \frac{81}{9})} \approx 2.64$$

7. 解:

微处理器功耗受时钟频率, 工作电压, 集成度以及微架构设计等影响

方案: 采用更合理的设计方案, 降低功耗损失, 同时提升性能及提高并行度

开发能够工作在低电压和低频率的微处理器, 选择合适的总线宽度

8. 解:

量子计算机是一种基于量子理论而工作的计算机, 可以实现量子计算, 通过量子力学规律实现量子相位算术, 处理各种存储信息, 用量子态 $|0\rangle$ 和 $|1\rangle$ 代替传统0和1, 通过叠加原理实现状态

优: 运行速度快, 处理信息强, 应用范围广

劣: 目前能够轻松破解各种加密手段, 带来安全隐患

目前量子计算机对工作环境要求较高, 商业运用还有一定距离