

1.

(1) F 趋近于 1 时, 系统加速比趋于 N , 意味着整个系统都可以被改进, 此时

$S_{overall} = S_{enhanced}$, 系统加速比在 $S_{enhanced}$ 一定的条件下达到最大

(2) N 趋于无穷时, 系统加速比趋于 $\frac{1}{1-F}$. 意味着即便可改进部分已经加速到非常快, 由于不可改进部分的限制依然会使 $S_{overall}$ 趋于一个最大值 $\frac{1}{1-F}$. 在 F 一定的情况下 $S_{overall}$ 不可能被无限加速.

2.

由 Amdahl 定律, $S = \frac{1}{1 - 0.9 + \frac{0.9}{N}}$, $\therefore N = 9$

\therefore 需要 9 个处理器核心可以使加速比达到 5;

当 $N \rightarrow \infty$ 时, 加速比趋于 10, 所以不可能获得 15 的加速比.

3.

(1) 由 Amdahl 定律, $S_1 = \frac{1}{1 - 0.1 + \frac{0.1}{3}} \approx 1.07$

$S_2 = \frac{1}{1 - 0.6 + \frac{0.6}{5}} \approx 1.92$

$S_3 = \frac{1}{1 - 0.05 + \frac{0.05}{25}} \approx 1.05$

\therefore 应选择浮点运算

(2) 不能只关注优化幅度, 因为在 Amdahl 定律的限制下, 可优化部分的占比也会起到决定性作用

4

(1). 依题, $S = \frac{1}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + 0.01 \times \log_2 N}$

(2) 当 $M=80$ 时, $S = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01 \times \log_2 N} = f(N)$

令 $h(N) = \frac{0.8}{N} + 0.01 \times \log_2 N$

$h'(N) = -0.8 \frac{1}{N^2} + 0.01 \times \frac{1}{\ln 2} \cdot \frac{1}{N} = \frac{-0.8 + \frac{0.01}{\ln 2} N}{N^2}$



∴ 当 $-0.8 + \frac{0.01}{h^2} N = 0$ 时, $h(N)$ 取到最小值, $f(N)$ 取到最大值.

∴ 解得 $N = 80/h^2 = 35.45$

代入 54 与 55 检验后得.

$N = 54$ 时可取得最佳加速比.

7.

微处理器的功耗受到时钟频率、晶体管数量、功能复杂度程度和负载等因素影响; 可以通过降低电压、降低时钟频率, 采用新的工艺减小晶体管数量和尺寸、优化设计架构等方法提高处理器的能效效率, 还可以采用新的设计思路, 比如类脑架构、存算一体、光子芯片、量子芯片等方法.

8.

量子计算机使用量子比特而非二进制位进行计算.

量子计算机的优点是资源消耗不会随问题复杂度快速上升. 它具有更快的算法和更高的并行性.

缺点是技术仍不成熟, 目前制造和维护量子计算机的成本和难度非常高; 并且容易受到环境影响, 导致结果不准确, 还不够可靠.

