

1. (1) $F \rightarrow 1$ 时 加速比 $\rightarrow N$ 若某部分占比接近于系统整体, 则系统整体的提升率近似取决于该部分的提升率.

(2) $N \rightarrow \infty$ 时 加速比 $\rightarrow \frac{1}{1-F}$ 该值表明, 即使系统中某部分获得提升的倍率极大, 如果这一部分在系统中占比较小, 则整个系统获得的提升并不明显。部分系统的无限提升, 会使系统整体获得有限提升。

2. 该系统加速比 $S_0 = \frac{1}{1-90\% + \frac{90\%}{S_{en}}}$ (S_{en} 为 90% 代码部分的提升比例)

当 $S_0 = 5$ 时, 有 $S_{en} = 9$ 即可以使用至少 9 个处理核心, 使得程序相比单核心获得超过 5 的加速比

$S_{en} \rightarrow \infty$ 时, $S_0 \rightarrow \frac{1}{1-90\%} = 10$, 即系统理论最大加速比为 10 即不可获得 15 的加速比

3. (1) 整体加速比 $S_0 = \frac{1}{1-F + \frac{F}{S_{en}}}$
若优化整型运算: $S_0 = \frac{1}{1-10\% + \frac{10\%}{3}} = 1.071$

浮点运算: $S_0 = \frac{1}{1-60\% + \frac{60\%}{5}} = 1.923$

内存访问: $S_0 = \frac{1}{1-5\% + \frac{5\%}{20}} = 1.025$

\therefore 应该处理浮点运算, 对其进行优化。

(2) 若想获得最大的整体加速比, 最好选择系统中占比最大的模块。

$$\frac{1}{(\ln 2)N} - \frac{80}{N^2} \quad \log_2 N + \frac{80}{N} \quad \frac{1}{\ln 2} = \frac{80}{N}$$

4. (1) 设单核运行时间为 T ，其中 $M\%$ 部分可以并行

N 核并行时，这 $M\%$ 的时间将减小为原来的 $\frac{1}{N}$ ： $T_1 = M\% \times T \times \frac{1}{N}$

N 核并行时产生的通信开销 ~~$T_2 = T \cdot (\log_2 N)\%$~~ $T_2 = T \cdot (\log_2 N)\%$

系统加速比
$$S = \frac{T}{(1-M\%)T + M\% \times T \times \frac{1}{N} + \cancel{T \cdot (\log_2 N)\%} T \cdot (\log_2 N)\%}$$

$$= \frac{1}{1 + (\log_2 N + \frac{M}{N} - M)\%}$$

(2) $M=80\%$ 时
$$S = \frac{1}{1 + (\log_2 N + \frac{80}{N} - 80)\%}$$

系统取得最大加速比时， $(\log_2 N + \frac{80}{N})$ 取得极小值。

求导可得， $N = \frac{80}{\ln 2}$ 时取极小值。

N 为整数： $N=55$ 或 56 时系统可获最大加速比

检验得 $N=55$ 时系统有最大加速比。

(实际上 $N=55$ 与 $N=56$ 时系统加速比基本相同)

7. 微处理器功耗影响因素：① CPU 的电压以及频率，两者影响动态功耗

② 逻辑门状态的变化，影响短路功耗

③ 晶体管的各项指标，影响漏电流功耗

提升能量效率的方法：① 采用多核并行 ② 增加散热部件。

8. 量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速运算、存储、处理量子信息的设备和传统计算机相比。优势：① 量子信息处理能力强大

② 具有不可克隆的量子原理，不会被病毒攻击 ③ 计算能力强大

④ 可以模拟新的药物成分，精确研制药品与化学用品。

缺点：① 量子之间存在相互影响，存在量子纠缠

② 量子的不可克隆 使得其无法实现复制。