

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 $S_o = \frac{1}{1-90\% + \frac{90\%}{S_{en}}}$ (S_{en} 为 90% 代码部分的提升比例)

当 $S_o = 5$ 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， $S_o \rightarrow \frac{1}{1-90\%} = 10$ ，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 $S_o = \frac{1}{1-F+\frac{F}{S_{en}}}$

若优化整型运算： $S_o = \frac{1}{1-10\% + \frac{10\%}{3}} = 1.071$

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

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

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。

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

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 ~~$= 0\%$~~ $T_2 = T \cdot (\log_2 N)\%$

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

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

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, $N = \cancel{100} \approx 80 \ln 2$ 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