

1. (1) 当 $F \rightarrow 1$ 时,

$$\text{加速比 } S_{\text{总}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = N$$

该值的实际含义为：整个系统都受到改进，则总的加速比即为 N

(2) 当 $N \rightarrow \infty$ 时,

$$\text{加速比 } S_{\text{总}} = \frac{1}{1-F} = \frac{1}{1-F}$$

该值的实际含义为：系统中比例为 F 的部分不再消耗时间，则加速比为 $\frac{1}{1-F}$

2. 解: $F = 0.9, S_{\text{总}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{S}} = \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{S}}$

令 $S_{\text{总}} > 5$ 得 $S > 9$

至少需要 9 个处理器核心才能使该程序相比单核运行获得超过 5 的加速比

令 $S_{\text{总}} > 15$ 得:

$$\therefore S_{\text{总}} = \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{S}} < \frac{1}{0.1} = 10$$

∴ 该程序不可能获得 15 加速比

3. 解: (1) 整型运算: $S_{\text{总}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{S}} = \frac{1}{1-0.1+\frac{0.1}{3}} = \frac{15}{14} \approx 1.07$

浮点运算: $S_{\text{总}} = \frac{1}{1-0.6+\frac{0.6}{5}} = \frac{25}{13} \approx 1.92$

内存访问: $S_{\text{总}} = \frac{1}{1-0.5+\frac{0.5}{20}} \approx 1.05$

∴ 选择浮点运算进行优化可获得最大的整体加速比.

(2) 启发在实际的性能优化过程中需结合考虑优化幅度与时间占比。

4. 解: (1) 设单核执行时间为 t .

则 $t_{\text{多}} = (1-M\%)\cdot t + M\% \cdot \frac{t}{N} + 1\% \cdot t \cdot \log_2 N$

$$\therefore S_{\text{总}} = \frac{1}{(1-M\%) + \frac{M\%}{N} + 1\% \cdot \log_2 N}$$

$$(2) \text{ 将 } M=80 \text{ 代入上式: } S_{\text{总}} = \frac{1}{1 - 0.8 + \frac{0.8}{N} + 0.01 \log_2 N}$$

$$= \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01 \log_2 N}$$

易知: 当 $N=80/\ln 2$ 时 $S_{\text{总}}$ 最大.

又 N 为正整数.

令 $N=55$, 得 $S_{\text{总}} = 3.6716239$

令 $N=56$, 得 $S_{\text{总}} = 3.6716210$

$\therefore M=80$ 时, 能取得最佳加速比的 N 为 55.

7. 微处理器功耗的影响因素有: 时钟功耗、数据通路、储存单元、控制部分以及输入输出

提升微处理器能量效率的方法: 加散热片、提升 CPU 倍频

8. 量子计算机是由量子芯片和外部测控系统构成的计算机。

优点: 具有潜在的无限并行性, 解决不可逆问题

缺点: 不稳定