

2月28日

1. (1) $F \rightarrow 1$ 时, $\frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \rightarrow \frac{1}{\frac{1}{N}} = N$, 系统加速比极限是 1.

实际含义是整个系统全部部分都能被改进且提升倍率为 N

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

实际含义是, 加速比 \leq 能改进的部分占整个系统的比例约束.

即使被改进部分提升倍率无穷大, 但改进比例 F 限制了

系统加速比不会到达无穷大.

2. ① 设需要 N 个处理器核心并行使得超过 5 的加速比.

$$\text{加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-0.9+\frac{0.9}{N}} = 5$$

解得 $N = 9$.

$$② \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \xrightarrow{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F} = \frac{1}{1-0.9} = 10 < 15.$$

故该程序不可能获得 15 的加速比.

3. (1) 若优化整型运算:

$$\text{加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-0.1+\frac{0.1}{3}} = \frac{15}{14} \approx 1.07$$

若优化浮点运算:

$$\text{加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-0.6+\frac{0.6}{5}} = \frac{25}{13} \approx 1.92$$

若优化内存访问:

$$\text{加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-0.05+\frac{0.05}{20}} = \frac{400}{381} \approx 1.05$$

~~因此~~ $1.92 > 1.07 > 1.05$, 故应选择浮点数优化

(2) 启示: 优化时应抓住主要矛盾进行优化, 对占系统比例最高的部分优先进行优化, 否则可能会得不偿失.

4. (1) 设原执行时间 T_{old} , 新执行时间 T_{new} , 则

$$T_{new} = T_{old} \times 1 - M\% + \frac{M\%}{N} \times T_{old} + N \times 1\%.$$

$$\text{加速比} = \frac{T_{old}}{T_{new}} = \frac{1}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + N\%}$$

(2) 要使加速比最大, 则 $\frac{M\%}{N} + N\%$ 最小,

即 $\frac{M\%}{N} = N\%$ 时, 加速比最大,

即 $N = \sqrt{M} = 4\sqrt{5}$, 又 N 取整数,

故 $N=9$.

7. ① 微处理器功耗影响因素：

$$P_{cpu} = P_{dyn} + P_{sc} + P_{peak}$$

$P_{dyn} = CV^2f$, 即与 CPU 工作电压、工作频率、晶体管电容成正比相关

P_{sc} 为短路功耗，原因是逻辑门状态改变时，组成它的部分晶体管可能同时导通产生短路功耗

P_{peak} 为漏电流引起的功耗，取决于晶体管的尺寸、状态、物理特性、温度等。

② 提升能量效率的方法：

电源管理策略、创新架构等。

8. ① 量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理信息的物理装置。

② 与传统计算机相比，

优：更高效的算法，更强的计算能力，更智能的预测
安全保密性更强

劣：研究难度大，难以小型化，不稳定
成本高，