

1. ① $F \rightarrow 1$ 时,

$$(\text{加速比}) \rightarrow \frac{1}{F/N} = \frac{N}{F} \rightarrow N.$$

加速比趋于 N .

说明当整个系统几乎都做改进时, 加速比接近于改进部分的提升倍率

2) $N \rightarrow \infty$

$$\text{加速比} \rightarrow \frac{1}{1-F}.$$

说明可改进部分性能提升极大时, 用户能感受到整体的加速比为 $\frac{1}{1-F}$.

2. 程序可改进部分下 = 90%

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

得 $N = 9$. 至少需要 9 个处理器核心

“理论” 加速比极限 $\frac{1}{1-F} = 10$, 因此不可能获得 15 的加速比

3. (1) 加速比 = $\frac{1}{1-F + \frac{F}{N}}$. 代入计算.

$$\text{整型运算: } \frac{1}{1-0.1 + \frac{0.1}{3}} = \frac{1}{0.93}$$

$$\text{浮点运算: } \frac{1}{1-0.6 + \frac{0.6}{5}} = \frac{1}{0.52}$$

$$\text{内存访问: } \frac{1}{1-0.05 + \frac{0.05}{20}} = \frac{1}{0.95}$$

选择浮点运算进行优化

(2) 启发: 优化过程中要着重考虑 可改进比例大的(原执行时间占比高)项目进行优化, 效果较好

$$T_{\text{new}} = (1 - M\%) T_{\text{old}} + \frac{M\%}{N} \cdot T_{\text{old}} + N \cdot 1\% \cdot T_{\text{old}}$$

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

2) 若 $M=80\%$,

$$\text{加速比} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01 \cdot N}$$

~~as. $N = \sqrt{0.8 \times 0.01}$ 时最大, ~~且~~~~

as. $N = \sqrt{\frac{0.8}{0.01}} = \sqrt{80}$ 时, 加速比最大.

若 $N=8$, 加速比 = $\frac{1}{0.38}$

若 $N=9$, 加速比 = $\frac{1}{0.378} \approx > 0.38$

则 $N=9$ 时, 有最佳加速比

7. 影响因素: 制造工艺, 微架构, 存储容量

方法: 一方面优化设计, 开创新领域, 如 领域专用处理器 (DSA), 优化多核架构.

采用内存计算, 另一方面 研发新材料、新工艺, 降低功耗.

还可以 推动量子芯片及量子计算机研究

8. 量子计算机 使用量子物理学原理 实现计算. 利用量子位 来模拟和存储信息. 量子位 可能同时位于多 重状态, 使得量子计算机 可有一次 操作 处理大量信息, 实现高速计算

优势: 超快的信息处理, 大规模并行处理, 传统公钥密码的破解.

更高效: 算法模型, 更智能的预测模型

劣势: 技术较复杂, 不够成熟, 有待深入研究