

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  $F = 90\%$

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

得  $N = 9$ , 所以需要 9 个处理器核心

~~基础~~ 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.

$$\text{整型运算: } \frac{1}{1-0.1 + \frac{0.1}{5}} = \frac{1}{0.93}$$

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

$$\text{内存访问: } \frac{1}{1-0.05 + \frac{0.05}{20}} = \frac{1}{0.975}$$

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 (原执行时间占比高) 的项目进行优化, 效果较好



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

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

2) 若  $m = 80$ , 则,

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

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

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 =  $\frac{1}{0.378} \approx > \frac{1}{0.38}$

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.

采用存内计算, 另一方面研发新材料, 新工艺, 降低功耗.

还可以推动光子芯片及量子计算机的研究

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. 量子位可多同时位于多重状态, 使得量子计算机可在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: 预测模型

劣势: 技术较复杂, 不够成熟, 有待深入研究