

1. 当F趋于1时, 系统加速比的极限是多少? 该值有什么实际意义.

$$\text{加速比} = \frac{\text{原执行时间}}{\text{新执行时间}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \quad \begin{array}{l} F \text{ 为系统中受到改进的比例.} \\ N \text{ 为被改进部分获得的提升倍率.} \end{array}$$

系统加速比设为 S_{overall}

- (1) $F \rightarrow 1$ 时, $S_{\text{overall}} \rightarrow N$, 实际意义为当系统中全部部分均被改进时, 改进后加速比等于被改进部分获得的提升倍率.
(2) 当 $N \rightarrow$ 无穷时, 系统加速比的极限是多少? 该值有什么实际意义?

$N \rightarrow$ 无穷时, $S_{\text{overall}} \rightarrow \frac{1}{1-F}$, 该值实际意义当改进部分的比例确定时, 系统整体加速比上限已知, 为 $\frac{1}{1-F}$

2. 对于该程序的加速比, $S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$ 其中 $F=90\%$, N 为处理器核心个数.

$$S_{\text{overall}} > 5 \quad \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{N}} > 5$$
$$0.5 > \frac{4.5}{N} \Rightarrow N > 9.$$

$\therefore N_{\min}=10$ 至少需要10个处理器核心.

由上述结论可知, $S_{\text{overall}} < \frac{1}{1-F} = \frac{1}{1-90\%} = 10$ 不可能获得15的加速比.

3. 由 $S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$

$$S_1 = \frac{1}{1-10\%+\frac{10\%}{3}} = \frac{1}{0.9+\frac{0.1}{3}} = \frac{3}{2.8}$$

$$S_2 = \frac{1}{1-60\%+\frac{60\%}{5}} = \frac{1}{0.4+\frac{0.12}{5}} = \frac{1}{0.52}$$

$$S_3 = \frac{1}{1-5\%+\frac{5\%}{20}} = \frac{1}{0.95+\frac{0.0025}{20}} = \frac{1}{0.9525}$$

$\Rightarrow S_2 > S_1 > S_3$ 故应选择浮点运算进行优化, 整体加速比相较最大

2) 在实际性能优化过程中, 选择优先优化的部分, 应有较高的原执行时间占比, 同时也要选尽量大的优化幅度
优化幅度很大的, 如果原执行时间占比较小, 对整体加速比的提升效果不一定好.

4

①

如果认为核数量每提升1个, 会产生相当于单核执行时间1%的通信开销.

有 $S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-M\%+(N-1)\%+\frac{M\%}{N}}$ 分析分母中的函数形式为
 $M=80$ 时, $N=9$ 时分母函数取最小值,

② 如果认为核数量每提升1倍, 会产生相当于单核执行时间1%的通信开销.

$$S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-M\%+\log_2 N\%+\frac{M\%}{N}}$$

分析分母中的函数形式为
对分母函数 $g(N) = 1-M\%+\log_2 N\%+\frac{M\%}{N}$
 $g'(N) = \frac{1}{100} \cdot \left(\frac{1}{N \ln 2} - \frac{80}{N^2} \right) = \frac{N-80 \ln 2}{100 N^2 \ln 2}$
 $80 \ln 2 \approx 55.45 \Rightarrow N=55$ 时分母取最小值.
整体取极大值.

7. 微处理器功耗主要分为待机功耗和动态功耗.

待机功耗受待机电流(晶体管数量迅猛增长, 晶体管漏电流和)影响.

动态功耗受电池电压频率, 负载阻抗和负载(如时钟树, 组合逻辑)以及运行时间延长等因素影响.

提升微处理器能效的方法:

有多种如: 多核并行, 超并行机制, 接近门限电平调节技术, 电压可变性容错, 开发低能耗技术扩展.

架构方面可以通过异构性架构实现.

量子计算机是一种可以实现量子计算的机器, 它通过量子力学规律以实现

数学和逻辑运算处理和存储信息.

是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算, 存储及处理量子信息的物理装置.

量子计算机相较于传统计算机的优势:

传统公钥密码的破解, 更高效算法模型, 更智能的预测模型, 用于药物开发, 优化问题是推动密码学的发展

劣势: 量子计算机需要在低温环境下运行, 相较于传统计算机, 还需要用到相应的制冷系统

网络安全可能会迎来挑战

量子计算技术的固有限制、纠错等问题总结起来, 导致现阶段量子计算机仍难以普及