

2/28: 1. Amdahl 定律: 加速比 $S = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$

(1) 当 F 趋近于 1 时, $\lim_{F \rightarrow 1} S = \frac{1}{\frac{1}{N}} = N$. 含义: 在系统被改进部分只得提升速率 N 一定时, 系统中可达到的最大加速比为 N, 即系统加速比受到改进部分提升速率的制约^(成正相关)。在 N 一定时, 无论 F 为多少, S 均小于等于 N.

(2) 当 N 趋近无穷时, $\lim_{N \rightarrow \infty} S = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-F}$. 含义: 当系统中受到改进的比值 F 一定时, 系统中可达到的最大加速比为 $\frac{1}{1-F}$, 即系统加速比受到改进比值 F 的制约(成反相关), F 一定, 无论 N 多大, S 均小于 $\frac{1}{1-F}$.

2. 即 $F=0.9$ $S = \frac{1}{1-0.9+\frac{0.9}{N}} > 5 \Rightarrow 0.1 + \frac{0.9}{N} < 0.2 \quad N > 9 \quad \therefore \text{至少需要 } 10 \text{ 个处理器核心使加速比超过 } 5$

由第 1 题可知, F 是时, $\lim_{N \rightarrow \infty} S = \frac{1}{1-0.9} = 10$, 故 $S < 10 \quad \therefore S \text{ 不可能等于 } 15 \quad \therefore \text{不可能获得 } 15 \text{ 的加速比.}$

3. (1) ① 优化整数运算: $S = \frac{1}{1-0.1+\frac{0.1}{3}} = \frac{15}{14} \approx 1.07$ ② 优化浮点运算 $S = \frac{1}{1-0.6+\frac{0.6}{5}} = \frac{25}{13} \approx 1.92$.

③ 优化内存访问: $S = \frac{1}{1-0.5+\frac{0.5}{20}} \approx 1.05 \quad \therefore \text{应选择浮点运算部分进行优化.}$

(2) 启发: 在实际性能优化过程中, 应首先考虑时间占比大的功能进行优化

4. (1) 设原单核执行时间为 T_0 , 加速比 $S = \frac{T_0}{(1-M\%)T_0 + \frac{T_0 \cdot M\%}{N} + \frac{T_0 \cdot (N-1)}{100}} = \frac{1}{1-M\% + \frac{M\%}{N} + \frac{N-1}{100}}$

(2) $M=80\%$ 时 $S = \frac{1}{1-0.8 + \frac{0.8}{N} + \frac{N-1}{100}} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + \frac{N-1}{100}}$, 由计算可知 $N=9$ 时, S 取得最大值

$S_{max} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{9} + \frac{8}{100}} = \frac{225}{83} \approx 2.71 \quad \therefore \text{取得最佳加速比的 } N=9, \text{ 此时 } S_{max} = \frac{225}{83} \approx 2.71.$

7. 微处理器功耗影响因素: ① 动态功耗主要由开关负载电容, 电压与 CPU 频率相关

② 静态功耗和晶体管泄漏电流所引起的功耗, 其主要取决于晶体管状态、尺寸、物理特性、温度等因素

③ 负载的多少: 负载越多, 其需处理数据越多, 功耗越大. ④ 工艺制程.

提升微处理器效率方法: ① 改进工艺制程 ② 降低时钟频率, 电压, 温度等参数.

③ 优化处理器架构, 引入睡眠模式, 缓存设计等方法 ④ 对电源管理等硬件器件进行优化, 或用多核等技

8. 量子计算机: 是一种基于量子力学原理, 使用量子比特进行高速数学和逻辑运算, 存储处理量子信息的装

置。优点: ① 处理和计算速度更快. ② 算法效率高(大规模数据搜索和优化) → 部分问题能耗低

劣势: ① 价格昂贵: 制造和维护成本高 ② 稳定性差: 易受到外界干扰, 使计算出现错误.

③ 适用范围小: 只能处理特殊一些问题, 在其余问题上处理效果无优势.