

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

(1) 当 N 趋近于 ∞ 时, $\lim_{N \rightarrow \infty} S = \frac{1}{1-F} = N$. 含义: 在系统被改进部分获得提升倍率 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倍率的制约 (成反相关), 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例 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例制约 (成反相关), F 一定, 无论 N 多大, S 均小于 $\frac{1}{1-F}$.

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

由第 1 题可知, F 一定时, $\lim_{N \rightarrow \infty} S = \frac{1}{1-0.9} = 10$, 故 $S < 10$ $\therefore S$ 不可能等于 15 \therefore 不可能获得 15 的加速比.

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

③ 优化内存访问: $S = \frac{1}{1-0.05+\frac{0.05}{20}} \approx 1.05$ \therefore 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 $S = \frac{T_0}{(1-M\%)T_0 + T_0 \frac{M\%}{N} + \frac{T_0 \cdot (N-1)}{100}} = \frac{1}{1-M\% + \frac{M\%}{N} + \frac{N-1}{100}}$

(2) $M=80\%$ 时 $S = \frac{1}{1-0.8+\frac{0.8}{N} + \frac{N-1}{100}} = \frac{1}{0.2+\frac{0.8}{N} + \frac{N-1}{100}}$, 由外算器可知 $N=9$ 时, S 取到最大值

$S_{\max} = \frac{1}{0.2+\frac{0.8}{9} + \frac{8}{100}} = \frac{225}{83} \approx 2.71$ \therefore 取得最佳加速比的 $N=9$, 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 对供电电源管理等硬件器件进行优化, 或使用多核等技术

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量子运算, 存储处理量子信息的最

优越传统计算机: ① 处理和计算速度更快. ② 算法效率更高 (大规模数据搜索和优化) \rightarrow 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, 使用出现错误.

③ 适用范围小: 只能处理特殊的一些问题, 在其余问题上处理效果无优势.