

1. (1) $F \rightarrow 1$ 时, 加速比 $\rightarrow N$, 实际含义为当整个系统被改进后, 加速比等于改进部分的提升倍等

(2) $N \rightarrow \infty$ 加速比 $\rightarrow \frac{1}{1-F}$, 实际含义为改进的部分执行时间 $\rightarrow 0$, 此时 ~~新执行时间~~
~~新执行时间~~ 新执行时间 = 原执行时间 $\cdot (1-F)$

2. 设 T_{one} 为单处理器上时间, T_N 为 N 个并行执行时间, 加速比可表示为: $S = \frac{T_{one}}{T_N}$

令 $\frac{T_{one}}{T_N} > 5 \Rightarrow T_N < \frac{1}{5} T_{one}$. 设不能并行部分占比 p , 可并行占 $1-p$,

则 (1) 则有: $T_N = T_{one} \cdot \frac{1-p}{N} + T_{one} \cdot p$

$$\Rightarrow T_{one} \cdot \frac{1-p}{N} + T_{one} \cdot p < \frac{1}{5} T_{one} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1-p}{N} + p < \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1-p}{N} < \frac{1}{5} - p = \frac{1-5p}{5} \Rightarrow N > \frac{5-5p}{1-5p}$$

$$\text{代入 } p=10\%, N > 9$$

$$\Rightarrow \text{若 } S \geq 5, \text{ 要 } N \geq 9$$

$$\text{若 } S=15, \text{ 则 } N \geq \frac{5-5p}{1-5p} = \frac{5-0.5}{1-0.5} = 9$$

(2) 若 $N \rightarrow \infty$, 则 $T_N \rightarrow T_{one} \cdot p \Rightarrow S \rightarrow \frac{T_{one}}{T_{one} \cdot p} = \frac{1}{p} = 10$

即 $S \leq 10$, 因此不能达到 15

3. 分别代入加速比 $S = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$

(1) 整型: $F=10\%$, $N=3$, $S=1.071$

浮点: $F=60\%$, $N=5$, $S=1.923 \Rightarrow$ (1) 浮点

内存: $F=5\%$, $N=20$, $S=1.050$

(2) 优化占比更多的程序更好

4. 加速比 $S = \frac{\text{原执行时}}{\text{新执行时}}$ 数量

(1) 设新执行时为 T_N , 原执行时为 T_0 . 由题, 可并行部分为 $M\%$, 核有提升 1% ,
原执行时的 1% 时间开销

$$\Rightarrow T_N = T_0 \cdot \frac{M\%}{N} + T_0 \cdot (1 - M\%) + T_0 \cdot 1\% \cdot \log_2 N$$
$$S = \frac{T_0}{T_N} = 1 / \left(\frac{M\%}{N} + 1 - M\% + 1\% \cdot \log_2 N \right)$$

(2) $M=80$ 代入上式 $\Rightarrow S = 1 / (0.8/N + 0.2 + 1\% \log_2 N)$

$$\frac{dS}{dN} = -(0.8/N + 0.2 + 1\% \log_2 N)^{-2} \cdot (0.8 \cdot (-N^{-2}) + 1\% (N \cdot \ln 2)^{-1})$$

当 $\frac{dS}{dN} = 0$, 有极值, 即 $0.8 \cdot N^{-2} = N^{-1} (\ln 2)^{-1} \cdot 1\%$ ~~$0.8 = N$~~

$$\Rightarrow N = 0.8 \ln 2 \cdot 100 = 55.45 \approx 55$$

当 $N=56$ 时, $S=3.67162431$ $N=55$ 时, $S=3.671623887$

$\Rightarrow N=55$ 为最佳, 此时 $S=3.671624$

7. ~~功耗~~ 微处理器功耗受:

(1) 频率: 频率越高, 功耗越大

(2) 电压: 电压越高, 功耗越大

(3) 电流: 电流越大, 功耗越大

(4) 硬件结构: 更复杂的电路和更多的电子元件会增加功耗

提升效率方法:

(1) 降低频率, 但会降低性能

(2) 制造工艺: 可提高能量效率 (芯片更小更快)

(3) 优化结构: 更简单的电路和更少电子元件

(4) 算法优化: 减少处理器工作量

(5) 节能技术: 如动态电压频率调节 (DVFS)

8. 量子计算机是一种使用量子力学中的量子比特 (qubits) 而非二进制比特 (bits) 来处理 and 存储的计算机, 量子比特可处于叠加态。

优势: 1. 并行计算: 可同时处理多个任务

2. 处理复杂问题: 量子计算机可以处理传统计算机无法解决的问题
如大规模的线性代数问题、优化问题和分子模拟等

3. 加密安全: 量子计算机可以使用量子纠缠来加密数据, 提供更高安全性。

劣势 1. 稳定性: 量子比特的状态非常容易受到外界干扰发生改变, 导致结果出现误差。

2. 难以制造: 制造和调试过程非常困难。

3. 难以编程: 编程方式与传统计算机不同

4. 适用场景有限