

1. 加速比 = $\frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$ F : 系统中受改进比例; N : 被改进部分的提升倍率

(1) $F \rightarrow 1$ $\lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{\frac{1}{N}} = N$

表示若整个系统几乎全能受改进且提升倍率均为 N 时, 整体加速比趋于 N

(2) $N \rightarrow \infty$ $\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-F}$

表示若系统中受改进部分可被大程度上提升倍率以至于接近简化略去,

此时系统整体相当于只需 $1-F$ 的部分, 加速比即 $\frac{1}{1-F}$.

2. $F = 90\%$ 提升倍率 $N = \text{核心数}$

$$S = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{N}} = \frac{10N}{N+9}$$

令 $S \geq 5$ 解得 $N \geq 9$ 至少要 9 个处理器核心

令 $S \geq 15$ $\frac{10N}{N+9} \geq 15$ 无正解, 不可能获得 15 的加速比

3. 仅完成整型运算优化: $S_1 = \frac{1}{1-10\%+\frac{10\%}{3}} = \frac{15}{14}$

仅完成浮点运算优化: $S_2 = \frac{1}{1-60\%+\frac{60\%}{5}} = \frac{25}{13}$

仅完成内存访问优化: $S_3 = \frac{1}{1-5\%+\frac{5\%}{20}} = \frac{400}{381}$

$S_2 > S_1 > S_3$ 选择浮点运算部分进行优化可获最大整体加速比

(2). 在进行实际性能优化时, 需要同时考虑改进部分原时间占比和优化幅度, 并不是说某项优化幅度特大, 优化该项就能给系统带来较大的整体加速比, 这与其原执行占比也有很大关系. 在时间有限时, 需要综合考虑原时间占比和优化幅度来进行优化



$$4. (1) T_{new} = (1 - M\%) T_{old} + \frac{M\% T_{old}}{N} + 1\% \cdot N \cdot T_{old}$$

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

$$(2) M=80 \quad \text{总加速比} = \frac{1}{1 - 80\% + \frac{80\%}{N} + 1\% N} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01N}$$

$N \in \mathbb{N}^+$ 谷使总加速比最大, 即使 $f(N) = \frac{0.8}{N} + 0.01N$ 取最小

$$\text{令 } \frac{0.8}{N} = 0.01N \quad N^2 = 80 \Rightarrow N = 9 \text{ 时取得最佳加速比}$$

7. 功耗受以下因素影响较多

- ① 运行频率。处理器工作频率越高功耗会越大
- ② 生产工艺。与处理器的制程、实现等有关
- ③ 工作电压。一般电压越高功耗也会越大

提升方法: ① 优化指令集, 使运行更加高效

② 采用先进工艺, 提升晶体管效率

③ 采用动态电压调节, 根据任务负载情况自适应调整电压

④ 采用多核心并行技术, 提高效率

8. 量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储和处理量子信息的物理装置。其以量子态为计算单元、记忆单元和信息存储形式。

以量子动力学演化为信息传递和加工基础的通讯与计算, 各元件达到原子/分子量级

优势: ① 强大的信息处理、并行计算能力 ② 数据存储器密度极高

③ 量子优化算法 ④ 加密技术更加高级

劣势: ① 量子纠缠态难以维护 ② 受外界影响大, 容错性差

③ 硬件制造成本高 ④ 无法实现纠错及复制 (量子不可克隆性)

