

1. (1) $F \rightarrow 1$ 时, 加速比 $\rightarrow N$ 也即在整个系统中各个部分都可被改进时, 系统最终的加速比就是被改进部分获得的提升倍率。说明被改进部分的提升倍率大小决定了系统加速的上限, 我们尽可能将可被改进的部分加重。

(2) $N \rightarrow \infty$ 时, 加速比 $\rightarrow \frac{1}{1-F}$ 也就是说, 系统加速比的上限与可改进部分的占比密切相关, 即使可改进部分加速到无限大, 系统加速比仍不超过 $\frac{1}{1-F}$ 。说明我们要尽可能加速更多系统中的部分。

2. 加速比 $= \frac{1}{1-0.9+\frac{0.9}{x}} = \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{x}} \geq 5$ 则 $0.1 + \frac{0.9}{x} \leq 0.2 \Rightarrow x \geq 9$ 至少要 9 个处理器
当 $x \rightarrow \infty$, 加速比 $\rightarrow \frac{1}{0.1} = 10$ 最大加速比也不到 10, 不可能获得 15 的加速比。

3. (1) 整型运算: $10\% - 10\% \times \frac{1}{3} = 6.7\%$

浮点运算: $60\% - 60\% \times \frac{1}{3} = 48\%$

$48\% > 6.7\% > 4.75\%$

内存访问: $5\% - 5\% \times \frac{1}{20} = 4.75\%$

应选择优化浮点运算

(2) 选择性能优化时要考虑整体加速比提升大的, 而不光看能提升优化的幅度, 其中对原执行时间占比高的功能优化往往具有更好的加速效果。

4. (1) 加速比 $= 1 - M\% + \frac{M\%}{N} = 1 + \frac{M\%}{N}$

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

∴ 加速比 $= \frac{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + N\%}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + N\%}$

(2) $M=80$ 时, 加速比 $= \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01N}$

$\frac{0.8}{N} + 0.01N \geq 2\sqrt{0.008}$ 当且仅当 $\frac{0.8}{N} = 0.01N$ 即 $N^2 = \frac{0.8}{0.01} = 80$ 时取等。

N 为整数, 故 $N=9$ 时有最佳加速比。

7. 微处理器是由一片或少至几片大规模集成电路组成的中央处理器, 其功耗与微处理器的工艺制程、主频及电压大小等因素有关。

提高能量效率: ① 提升半导体工艺, 降低 CMOS 静态功耗

② 进一步降低工作电压, 降低动态功耗

③ 开发新的更高效的处理器架构

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、存储及处理量子信息的物理装置。

优点: 计算能力更强, 易进行高并行计算, 具有更高的保密性和安全性。

劣势: 在原理上存在一些尚未解决的关键问题, 且非常不稳定, 需要低温运行, 而且精度较差, 错误率高。