

02.28

1. (1) $F \rightarrow 1$ 时 $S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} \rightarrow N$

即全部提升 N 倍性能时, 系统整体也提升 N 倍性能

(2) $N \rightarrow \infty$ 时 $S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} \rightarrow \frac{1}{1-F}$

即可改进部分提升无穷倍后, 系统整体性能相当于只与不可改进部分相关

2. 加速器核心提升执行的速度, 记为 N , 系统加速比记为 S

则 $S = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}}$ ($F = 0.9$)

$S = 5$ 时 $N = 9$ 至少 9 个核心达到 S 的加速比

$S = 15$ 时 $N < 0$ 故不可能达到 15 加速比

$N \rightarrow \infty$ 时 $S = \frac{1}{1-0.9} = 10$, 因此最高只能达到 9 加速比

3. (1) ~~优化~~ ① 优化 ^{整数} ~~性能~~:

$$S_1 = \frac{1}{1-0.1+\frac{0.1}{3}} \approx 1.071$$

② 优化浮点:

$$S_2 = \frac{1}{1-0.6+\frac{0.6}{5}} \approx 1.923$$

③ 优化内存:

$$S_3 = \frac{1}{1-0.05+\frac{0.05}{20}} \approx 1.050$$

优化浮点运算获得更大整体加速比

④ 实际优化过程中, 优化占比更大部化得到的系统性能 ^优 化更有效。

4. (1) 记总加速比为 S , $F = M\%$

$$S = \frac{T_{old}}{T_{new}} \quad T_{new} = (1-F) \times T_{old} + \frac{F \times T_{old}}{S} + N\% \cdot T_{old}$$

$$\text{因此 } S = \frac{1}{1-F + \frac{F}{S} + N\%} = \frac{1}{1 - \frac{M}{100} + \frac{\frac{M}{100}}{S} + \frac{N}{100}}$$

(2) $M = 80$, 代入上式

$$S = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{S} + \frac{N}{100}} \leq \frac{1}{0.2 + 2\sqrt{0.008}} \approx 2.639$$

当且仅当 $N = 4\sqrt{5}$ 时取 S_{max}

N 为整数, 故 $N = 9$ 时有 $S_{max} \approx 2.639$ 取到最佳加速比

7. (1) 微处理器功耗来源于动态功耗和静态功耗。动态功耗受时钟频率影响, 静态功耗受电源电压影响。提升微处理器能量效率可以采用多核处理, 优化晶体管设计, 优化封装方法提升

8. 量子计算机是由量子力学约束下进行运算存储、处理的计算机。量子计算机算力比传统计算机更强, 更快速, 利于大量数据处理, 但量子计算机易受干扰, 受量子纠缠影响, 且量子不可复制, 无法实现经典计算机的纠错及复制功能。