

1. 1) $\lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \rightarrow N$, 实际含义为系统所有部分被用于改进时, 系统的加速比, 也是在 N -定时, 系统所能获得的最大加速比

2) $\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \rightarrow \frac{1}{1-F}$, 实际含义是将系统中比例为 F 的部分删去后, 系统的加速比, 也是在 F -定时, 改变 N 能获得的最大加速比.

2. 假设需要 N 个处理器, 相当于 N 核并行, 加速比 $= \frac{1}{1-9\%+\frac{9\%}{N}} = \frac{10}{1+\frac{9}{N}}$

加速比 $= 5$ 时, $5 = \frac{10}{1+\frac{9}{N}}$, $N=9$

加速比 $= 15$ 时, $15 = \frac{10}{1+\frac{9}{N}}$, 不成立, 即不可能获得 15 倍的加速比

3. 1) ① 优化整型: $\eta_1 = \frac{1}{1-10\%+\frac{10\%}{3}} = 1.07$ ② 优化浮点: $\eta_2 = \frac{1}{1-60\%+\frac{60\%}{5}} = 1.92$

③ 优化内存: $\eta_3 = \frac{1}{1-5\%+\frac{5\%}{20}} = 1.05$ $\eta_2 > \eta_1 > \eta_3 \therefore$ 选择浮点运算进行优化.

2) 在 F 和 N 均高时, 整体加速比才能高.

4.

4.

1) 加速比 $= \frac{T_{old}}{T_{new}} = \frac{1}{1-M\%+\frac{M\%}{N}} \cdot \frac{1}{1+(N-1) \cdot 1\%}$, N 核并行时提升 $N-1$ 倍, 通信开销为 $(N-1) \cdot 1\%$.

2) $M=80$ 时: 加速比 $= \frac{\frac{5}{N}}{1+\frac{4}{N}} \cdot \frac{1}{1+(N-1) \cdot 1\%} = \frac{5N}{N+4} \cdot \frac{100}{N+99} = \frac{500}{N+103+\frac{990}{N}}$ $\therefore N^2=396$ 时加速比最大.

而 N 为整数, \therefore 取 $N=20$, 加速比 $\max \approx 3.5$

7. 影响因素: ① 工艺技术: 制造工艺越先进, 晶体管尺寸就越小, 功耗也就越低

② 晶体管数量: 晶体管数量越多, 就需要更多能量来驱动

③ 时钟频率: f 越高, 每秒执行的指令数量越多, 功耗也就越高

④ 架构: 提升核的数量, 采用多核架构

⑤ 工作负载: 密集的计算任务需要更多的能量

提升方法: ① 降低时钟频率 ② 优化微架构 ③ 工艺改进 ④ 采用新技术.

8. 量子计算机是使用量子比特 (qubits) 来进行计算的计算机

优势: 传统公钥密码的破解; 拥有更高效的算法模型; 拥有更智能的预测模型.

劣势: 传统加密算法的安全性受到威胁; 量子比特的稳定性不足; 量子计算机的成本太高.