

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  $N$  倍为性能时，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 5 的加速比

$S = 15$  时  $N > 10$  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 10 加速比

3. (1) ~~① 优化浮点~~ ① 优化整数:

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

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  $S$ ,  $F = M\%$

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

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

(2)  $M = 80$ , 代入上式

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

当且仅当  $N = 4\sqrt{S}$  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

④ 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. 量子计算机是通过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。