

$$1. \text{ 解: (1)} \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = A'$$

因此当 F 趋于 1, 系统加速比极限为 N

实际含义: 当 F 趋于 1 时, 整个系统均被加速, 提升倍率为 N

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

实际含义: 被改进部分获得的提升倍率无穷大时, 整个系统的
加速比极限为 $\frac{1}{1-F}$

2. 解: (1) 90% 的代码可被并行执行, 即, $F = 90\%$

$$\text{由 } S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F} + \frac{F}{S_{\text{enhanced}}}$$

$$\text{取 } S_{\text{overall}} = 5 \quad \frac{1}{1-F} + \frac{F}{S_{\text{enhanced}}}$$

$$\text{即 } 5 = \frac{1}{1-90\%} + \frac{90\%}{S_{\text{enhanced}}}$$

$$\text{得 } S_{\text{enhanced}} = 9$$

因此至少还需要 8 个处理器核心

$$\lim_{S_{\text{enhanced}} \rightarrow +\infty} S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F} = 10 < 15$$

因此该程序不可能获得 15 的加速比

$$\text{优化其他部分 } S_{\text{overall}} < \frac{1}{1-F} = 1.33$$

$$3. \text{ 解: (1) 优化整型运算时 } S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+F/S_{\text{enhanced}}} = \frac{15}{14} = 1.07$$

$$\text{优化浮点运算时 } S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+F/S_{\text{enhanced}}} = \frac{25}{13} = 1.92$$

$$\text{优化内存访问时 } S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+F/S_{\text{enhanced}}} = 1.05$$

因此优化浮点、运算可获最大整体加速比

(2) 在性能优化过程中, 需综合考量原执行时间占比和优化幅度, 选
择最能提高整体加速比的部分进行优化

4. 解: (1) 根据定义

$$S_{overall} = \frac{T_{old}}{(1-M\%)T + M\% \cdot \frac{T_{old}}{N} + (N-1)\% \cdot T_{old}}$$

$$= \frac{1}{1-M\% + \frac{M\%}{N} + (N-1)\%}$$

$$= \frac{1}{1-(M-N+1)\% + \frac{M\%}{N}}$$

(2) 当 $M = 80$ 时

$$S_{overall} = 1 - (81-N)\% + \frac{80\%}{N}$$

当 $N = 9$ 时，取得最佳加速比

7. 解：影响因素：① 供电电压和时钟频率影响内核功耗 P_{core} ；

② I/O 控制器功耗、地址/数据总线宽度影响外部接口控制器
提升能量效率的方法：① 降低微处理器的工作电压和时钟频率；功耗 P_{IO} ；

② 减少总线位数；

③ 关闭不需要的外设控制器。

8. 解：(1) 量子计算机是可以实现量子计算的机器，通过量子力学规律实现数学和逻辑运算，处理和存储信息。

(2) 优势：① 并行性，同时进行多个运算适用于大规模的数据计算；

② 体积小、集成率高，存储量大且功耗低；

③ 故障时自我处理能力强，系统某部分故障后，输入的原始数据会自动绕过该部分，进入正常部位运算；

(3) 劣势：① 不稳定，需在低温下运行；

② 精度低，由于叠加态和量子纠缠导致的错误率高；

③ 由于量子不可克隆性，量子计算机无法实现普通计算机的纠错应用和复制功能。