

$$1. \text{解: } F \text{ 趋近于 } 1 \text{ 时 加速比} = \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = N$$

表明: F趋近于即整个系统几乎都受到改进时, 加速比主要取决于提升倍率N, 更好的改进方式, 更高的提升倍率可以得到更高的加速比.

$$2) N \rightarrow \infty \text{ 时 加速比} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = \frac{1}{1-F}$$

表明: N趋近于无穷即改进部分提升到极限时, 加速比主要取决于系统受到改进的比例, 系统改进比例越大, 加速比越高, 反之, 若F太小时, 即使提升倍率N很大, 也无法得到良好的加速比.

$$2. \text{解: 由题 } F = 90\%, \text{ 由 Amdahl 定律 加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} \geq 15 \Rightarrow N \geq 9$$

因此至少需要 10 个处理器核心

$$\text{而 } \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = 10 < 15, \text{ 因此不可能获得 } 15 \text{ 的加速比}$$

$$3. \text{解: 1) 若加速整型运算: 加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = \frac{1}{1-10\% + \frac{10\%}{3}} = 1.07$$

$$\text{若加速浮点运算: 加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = \frac{1}{1-60\% + \frac{60\%}{5}} = 1.92$$

$$\text{若加速内存访问: 加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = \frac{1}{1-50\% + \frac{50\%}{20}} = 1.05$$

因此选择加速浮点运算

(2) 由上可知, 在考虑性能优化时, 需综合考虑优化部分时间占比和优化幅度两方面, 若仅追求优化幅度很可能达不到最佳效果.

$$4. \text{解: 1) 由 Amdahl 定律 加速比} = \frac{1}{1-M\% + \frac{M\%}{N} + (1-1)\%} = \frac{1}{1-M\% + \frac{M\%}{N} + (N-1)\%}$$

$$2) \text{当 } M=80\% \text{ 时 加速比} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + \frac{N-1}{100}} = 0.191 \frac{N}{0.8 + N}$$

$$\frac{0.8}{N} = \frac{12}{100} \Rightarrow N = 4.5 \text{ 由于 } N \text{ 为整数, } N=9 \text{ 时 加速比} = 2.71$$

$$N=8 \text{ 时 加速比} = 2.70 < 2.71$$

因此能取到最佳加速比的N是 9.

7. 题：微处理器功耗影响因素有：

时钟功耗：时钟发生器、时钟驱动、时钟树和控制单元；

数据通路：运算单元、总线和寄存器。

储存单元、控制部分输入输出

总而言之，就是频率电压、工艺、三方面。

想要降低功耗，就可以从这三方面入手。降低时钟频率，降低工作电压，寻找更好的工艺，降低由晶体管产生的功耗。

8. 题：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装置。

对于传统计算机，1bit 是信息的最小单元，要么是 0，要么是 1；

而对于量子计算机，由量子态而表示信息的 0 和 1，由于量子叠加态，1 个量子同时代表 0 和 1。

因此，对于一个 10 位二进制数，传统计算机一次处理 1 个，而量子计算机可以同理 2^{10} 个，因此在大规模计算量子计算机极具优势，且计算量越大，优势越明显。