

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

表明: F 趋近于 1 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) $N \rightarrow \infty$ 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, 即便提升倍率 N 极大, 也无法得到良好的加速比.

2. 解: 由题 $F=90\%$, 由 Amdahl 定律 加速比 $= \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} \geq 5 \Rightarrow N \geq 9$

因此至少需要 10 个处理器核心

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

3. 解: 1) 若加速整型运算: 加速比 $= \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = \frac{1}{1-60\%+\frac{1}{3}} = 1.07$

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

若加速内存访问: 加速比 $= \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = \frac{1}{1-50\%+\frac{1}{2}} = 1.05$

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

2) 当 $M=80$ 时 加速比 $= \frac{1}{0.2+\frac{0.8}{N}+0.01} = \frac{1}{0.21+\frac{0.8}{N}}$

$\frac{0.8}{N} = \frac{0.8}{100} \Rightarrow N=45$ 由于 N 为整数, $N=9$ 时 加速比 $= 2.71$

$N=8$ 时 加速比 $= 2.70 < 2.71$

因此 能取到最佳加速比的 N 是 9.

7. 解: 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. 解: 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, 1 bit 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 1 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。