

第二周

1. Amdahl 定律:

(1) $F \rightarrow 1$ 时, 加速比 $S \rightarrow N$.

实际含义: 当系统受改进比例趋于1时, 系统整体性能的提升倍率趋于部分改进的提升倍率。即改进比例越大, 改进产生的性能提升对整体影响越大。

(2) $N \rightarrow \infty$ 时, 加速比 $S \rightarrow \frac{1}{1-F}$.

实际含义: 当系统改进的部分只占一定比例, 无限提高该部分的性能, 对整体性能的改进受没改进部分的限制, 系统整体的提升有限。

2. 设需要 n 个处理器核心, 总执行时间为 T .

$$\text{加速比 } S = \frac{T}{0.1T + \frac{0.9T}{n}} = \frac{1}{0.1 + \frac{0.9}{n}}$$

(1) 若要加速比超过 5:

$$\frac{1}{0.1 + \frac{0.9}{n}} > 5 \Rightarrow n > 9$$

故至少需要 10 个处理器核心, 能使加速比超过 5.

(2) 有 $n \rightarrow \infty$ 时, $S = \frac{1}{0.1 + \frac{0.9}{n}} \rightarrow 10$

故程序不可能获得 15 的加速比.

3. (1) $S = \frac{1}{1-F + \frac{F}{N}}$

① 整型: $S_1 = \frac{1}{0.9 + \frac{0.1}{3}} = 1.07$ ② 浮点: $S_2 = \frac{1}{0.4 + \frac{0.6}{5}} = 1.92$.

③ 内存: $S_3 = \frac{1}{0.95 + \frac{0.05}{20}} = 1.04$



故选择浮点运算部分优化可以获得最大整体加速比。

(2) 实际对部分进行优化时要考虑其执行时间占比，平衡比例和优化幅度才能获得较高的整体加速比。

4. (1) 设单核执行时间为 T ，通信开销为 $0.01NT$ 。

$$S = \frac{T}{(1-M\%)T + \frac{M\%T}{N} + 0.01NT} = \frac{100}{100-M+N+\frac{M}{N}}$$

$$(2) M=80 \text{ 时, } S = \frac{100}{20+N+\frac{80}{N}} \quad \text{当 } N=9 \text{ 时, } S=2.64$$

$N=8$ 时, $S=2.63$ ，故能获得最佳加速比的 N 是 9。

7. (1) 影响微处理器功耗的因素：

- ① 工作电压 ② 工作频率 ③ 温度 ④ 晶体管漏电流
- ⑤ 制造工艺与封装技术

(2) 提升微处理器能量效率：

- ① 增加微处理器断电时间
- ② 在不影响性能的前提下降低工作电压
- ③ 使用高效散热装置
- ④ 提高处理器倍频、外频

8. (1) 量子计算机：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物理装置。



12) 与传统计算机相比优点:

- ① 具有更高的潜在并行性, 模型预测更准确.
- ② 具有更高效的算法模型.
- ③ 处理信息的能力更强.
- ④ 由于量子计算的不可克隆的量子原理, 安全性更高.
- ⑤ 计算能力与精确度更高.

13) 缺点:

- ① 不稳定, 需要在低温下运行.
- ② 体积大, 能耗高.

