作业二. 4.2①②、4.11、4.14

4.2.

Solution: 工作负载为: $W=T_1=cN^3$. 开销为: $T_0=\frac{bN^2}{\sqrt{n}}$

① 固定工作负载; 由加速比定义, 得

$$S_n=\frac{T_1}{T_n}=\frac{cN^3}{\frac{cN^3}{n}+\frac{bN^2}{\sqrt{n}}}=\frac{n}{1+\frac{b\sqrt{n}}{cN}}$$

又 ∵ Amdahl定律, 有

$$S_n=\frac{p}{1+f(p-1)+\frac{W_0p}{W}}=\frac{n}{1+f(n-1)+\frac{b\sqrt{n}}{cN}}$$

∴ 得 $f=0$

说明问题规模较小时, 固定工作负载下加速比与$\sqrt{n}$成线性比例.

问题规模很大时, $\frac{b\sqrt{n}}{cN}\to 0$, 加速比与 n 成线性比例.

用于解决问题的处理器数目越多, 加速比越大.

②: 固定时间: 由 Gustafson定律, 有

$$S_n'=\frac{f+(1-f)p}{1+\frac{W_0}{W_0}}=\frac{n}{1+\frac{bN^2}{\sqrt{n}}/cN^3}=\frac{n}{1+\frac{b}{cN\sqrt{n}}}$$

∴ 加速比与 n 成线性比例.

固定时间内, 用于解决问题的处理器数目越多, 加速比越大.

此时, 并行程序的性能仅仅受到平均开销的限制 (不存在串行瓶颈)

固定时间的加速比会随着开销的增大而降低.

4.11.

Solution: ∵ $\frac{p}{1+f(p-1)}=p-1$

∴ $f=\frac{1}{(p-1)^2}$

4.14.

Solution: 会. 对于一个具有良好可扩放性的并行算法, 性能随问题规模增加而线性增长. 则工作规模增大, 处理器数增多, 任务规模增大.