

Homework 3

许仕杰 SA170110184

Apr. 30, 2018

4.2 (1) 设 f 为时钟周期的倒数, 则 $T_s = W_s - f, T_p = W_p \cdot f$, 由 Amdahl 定律可知, 固定负载的加速比:

$$S = \frac{w_s + w_p}{w_s + \frac{w_p}{p} + w_o} = \frac{w_s \cdot f + w_p \cdot f}{w_s \cdot f + \frac{w_p \cdot f}{p} + w_o \cdot f} = \frac{T_1}{T_n} = \frac{CN^3}{\frac{CN^3}{n} + \frac{bN^2}{\sqrt{N}}} = \frac{nCN}{CN + b\sqrt{n}}$$

效率 $E = \frac{S}{n} = \frac{CN}{CN + b\sqrt{n}}$, 由 E 可知并行机数量越多, 效率越低。原因是通信开销随节点增加而减小的速率不断变慢, 与节点数不是线性相关, 负载一定, 节点越多, 效率越低。

(2) 由 Gustafson 定律可知, 固定时间的加速比:

$$S = \frac{W_s + p \cdot W_p}{W_s + W_p + W_o} = \frac{W_s \cdot f + p \cdot W_p \cdot f}{w_s \cdot f + w_p \cdot f + w_o \cdot f} = \frac{nCN^3}{CN^3 + bN^2/\sqrt{n}} = \frac{nCN}{CN + b\sqrt{n}}$$

效率 $E = \frac{S}{n} = \frac{CN}{CN + b\sqrt{n}}$, 由 E 可知, 时间固定, 节点越多, 效率越高。原因是: 虽然节点数与通信开销不是线性正相关, 但是随着节点数增加, 并行机中的通信开销还是在减少的。

4.11 由 Amdahl 定律, 加速比 $S = \frac{p}{1+p(p-1)} = p-1$, 串行分量 $f = \frac{1}{(p-1)^2}$ 。

4.14 会。因为并行系统上额外时间开销是不可消除的, 以等效效率度量标准为例, $S = \frac{T_e}{T_p} = \frac{T_e}{\frac{T_e + T_0}{p}} = \frac{p}{1 + \frac{T_0}{w}}, E = \frac{S}{p} = \frac{1}{1 + \frac{T_0}{w}}$, 当 p 增加, T_0 也增加, 要使 E 不变, 需增大 w , 因此具有良好可扩充性的并行算法, 任务规模也随着问题规模的增加而增加, 只不过这增长关系是线性或者亚线性的。