

第 4 讲 并行计算模型及性能评估

1. 并行计算机模型有哪些，分别阐述优缺点
2. 使用 40MHZ 主频的标量处理器执行一个典型测试程序，其所执行的指令数及所需的周期数如表所示。试计算执行该程序的有效 CPI、MIPS 速率及总的 CPU 执行时间。

指令类型	指令数	时钟周期数
整数算术	45,000	1
数据传送	32,000	2
浮点	15,000	2
控制转移	8,000	2

3. 根据表所给出的数据：
 - ①分别计算 Berkeley Now、Intel Paragon 和 Cray C90 的性能/价格比；
 - ②你能由此得出什么结论吗？

三种机器求解某应用常微分方程时的运行一览表

机器系统	处理器数	计算时间 (s)	通信时间 (s)	I/O 时间 (s)	总时间 (s)	价 格 (s)
Cray C90	16	7	4	16	27	30
Intel Paragon	256	12	24	10	46	10
Now +Ethernet	256(RS6000)	4	23340	4030	27340	4
NOW+ATM+PIO+AM	256(RS6000)	4	8	10	21	5

4. 一个 p 个处理器上的并程序的加速比是 $p-1$, 根据 Amdahl 定律, 串行分量为多少?
5. 在 Amdahl 定律的假设条件下, 对于一个固定问题, 随着使用的处理器数目 p 的增加, 是否可以达到常数效率? 为什么?
6. 若对于一个固定问题, 随着使用的处理器数目 p 增加, 效率为常数, 根据 Amdahl 定律串行分量 s (可以表示成 p 的函数) 为多少?
7. 什么是加速比 (speed up)、并行效率 (efficiency) 和可扩展性 (scalability)? 如何描述在不同约束下的加速比?
8. 对于一个在给定并行体系结构上解决给定问题的并行算法, 若下面的条件变化时, 并行效率是增加还是减少? 若其他的独立参数是固定的。

处理器数目增加

问题规模增加

通讯带宽增加

通讯延迟增加

处理器的计算速度增加

通讯步之间的计算量增加

通讯端口增加, 每个处理器可以同时通讯

9. 若对于一个时间受限的问题, 随着使用的处理器数目 p 增加, 效率为常数 E , 根据 Gustafson 定律串行分量 f (可以表示成 p 的函数) 为多少?

A. $(1 - E)/(E(p - 1))$

B. $p(1 - E)/(p - 1)$

C. $(p-1)/E$

D. $1/(1+E(p-1))$

10. 比较并行计算模型 PRAM、BSP 和 logP。评述它们的差别、相对优点以及在模型化真实并行计算机和应用时的局限性。