高性能计算程序设计基础 （3） 秋季2021

**提交格式说明**

按照实验报告模板填写报告，需要提供源代码及代码描述至https://easyhpc.net/course/129。实验报告模板使用PDF格式，命名方式为高性能计算程序设计\_学号\_姓名。如果有问题，请发邮件至jiangjzh6@mail2.sysu.edu.cn，liuyh73@mail2.sysu.edu.cn 询问细节。

1. **构造MPI版本矩阵乘法加速比和并行效率表**

参考下图，分别构造MPI版本的标准矩阵乘法和优化后矩阵乘法（例如：集合通信、create\_struct）的加速比和并行效率表格。并分类讨论两种矩阵乘法分别在强扩展和弱扩展情况下的扩展性。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Comm\_size (num of processes) | Order of Matrix (Speedups) | | | | |
| 128 | 256 | 512 | 1024 |  |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |

1. **通过 Pthreads实现通用矩阵乘法**

通过Pthreads实现通用矩阵乘法（Lab1）的并行版本，Pthreads并行线程从1增加至8，矩阵规模从512增加至2048.

通用矩阵乘法（GEMM）通常定义为：

输入：M , N, K三个整数（512 ~2048）

问题描述：随机生成M\*N和N\*K的两个矩阵A,B,对这两个矩阵做乘法得到矩阵C.

输出：A,B,C三个矩阵以及矩阵计算的时间

1. **基于Pthreads的数组求和**

➢编写使用多个进程/线程对数组a[1000]求和的简单程序演示Pthreads的用法。创建n个线程，每个线程通过共享单元global\_index获取a数组的下一个未加元素，注意不能在临界段外访问全局下标global\_index

重写上面的例子，使得各进程可以一次最多提取10个连续的数，以组为单位进行求和，从而减少对下标的访问

1. **Pthreads求解二次方程组的根**

编写一个多线程程序来求解二次方程组𝑎𝑥2+𝑏𝑥+𝑐=0的根，使用下面的公式

图示

描述已自动生成

中间值被不同的线程计算，使用条件变量来识别何时所有的线程都完成了计算

1. **编写一个多线程程序来**

Monte-carlo方法参考课本137页4.2题和本次实验作业的补充材料。

估算y=x^2曲线与x轴之间区域的面积，其中x的范围为[0,1]。

![图表, 直方图

描述已自动生成]()