

高性能计算程序设计基础 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. 通过 MPI 实现通用矩阵乘法

通过 MPI 实现通用矩阵乘法 (Lab1) 的并行版本, MPI 并行进程 (rank size) 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:

$$C = AB$$

$$C_{m,n} = \sum_{n=1}^N A_{m,n} B_{n,k}$$

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

2. 基于 MPI 的通用矩阵乘法优化

分别采用 MPI 点对点通信和 MPI 集合通信实现矩阵乘法中的进程之间通信，并比较两种实现方式的性能。尝试用 `mpi_type_create_struct` 聚合 MPI 进程内变量后通信。

3. 改造 Lab1 成矩阵乘法库函数

将 Lab1 的矩阵乘法改造为一个标准的库函数 `matrix_multiply`（函数实现文件和函数头文件），输入参数为三个完整定义矩阵（A,B,C），定义方式没有具体要求，可以是二维矩阵，也可以是 `struct` 等。在 Linux 系统中将此函数编译为 `.so` 文件，由其他程序调用。