



中山大學

SUN YAT-SEN UNIVERSITY

并程序设计与算法实验

Lab2-基于 MPI 的并行矩阵乘法 (进阶)

姓名 林隽哲

学号 21312450

学院 计算机学院

专业 计算机科学与技术

2025 年 4 月 2 日

1 实验目的

- 掌握 MPI 集合通信在并行矩阵乘法中的应用
- 学习使用 MPI_Type_create_struct 创建派生数据类型
- 分析不同通信方式和任务划分对并行性能的影响
- 研究并行程序的扩展性和性能优化方法

2 实验内容

- 使用 MPI 集合通信实现并行矩阵乘法
- 使用 MPI_Type_create_struct 聚合进程内变量后通信

3 实验结果

3.1 性能分析

根据运行结果，填入下表以记录不同线程数量和矩阵规模下的运行时间：

表 1: 用 MPI 集合通信实现

进程数	矩阵规模				
	128	256	512	1024	2048
1	0.009239	0.072149	0.670923	6.924118	54.375005
2	0.004372	0.044670	0.344490	3.466872	30.935780
4	0.002561	0.029424	0.216383	2.023358	18.362430
8	0.034996	0.019056	0.190298	1.327365	11.270439
16	0.050508	0.010465	0.131064	1.200326	9.370801

表 2: 用 MPI_Type_create_struct 聚合进程内变量后通信

进程数	矩阵规模				
	128	256	512	1024	2048
1					
2					
4					
9					
16					

4 实验分析

根据运行时间，分析程序并行性能及扩展性

- 使用 MPI 集合通信实现并行矩阵乘法：
- 使用 MPI_Type_create_struct 聚合进程内变量后通信：