

# 实验 2 分布存储编程

## 1. 实验目的

本实验的目的是通过练习掌握分布存储并行编程的知识和技巧。

- 了解并行算法的设计方法
- 掌握 MPI 并行程序编写的基本步骤
- 掌握 MPI 编程环境和工具的使用
- 了解 MPI 程序调试和调优的技巧

## 2. 实验要求

- 独立完成实验内容；
- 实验报告；（简单要求如下）
  - 1) 并行算法的设计思想
  - 2) 程序设计及实现
  - 3) 回答实验中提出的问题；
  - 4) 结果分析；
- 随实验报告，附代码、程序说明以及运行结果。

## 3. 实验内容

### 3.1 并行算法设计

实现下列算法之一，说明原串行算法的原理以及并行化的方法。

- (1) 设计一个并行算法解决有向图的最短路径问题。
- (2) 设计一个并行串匹配的算法。

### 3.2 MPI 编程

以 MPI 编写排序并行算法的计算程序。

### 3.3 程序调优

对程序进行调优，调优内容可包括但不限于：

- (1) 自动生成不同节点数的有向图或不同大小的文本串，多次运行程序，记录在不同数据长度下的运行时间。

- (2) 设置环境变量调整处理器数目，并得出相应的性能曲线。
- (3) 找出耗时最大的部分，并进行优化；针对改进进行性能比较。（可选）
- (4) 对实验结果进行详细分析，将实验结果画成图表。

如果你在以上这些方面做出了比较大的努力，请在报告中做出描述。我们对你的努力会给予加分。

### 3.4 实验提交

完成关于本次课程设计的综合实验报告，包括对以下问题的阐述：

- (1) 说明程序中所采取的并行化方式，并给出算法的详细说明。
- (2) 说明如何解决 MPI 的通信以及负载均衡问题。
- (3) 谈谈对 MPI 并行编程的一些认识、说明 OpenMP 和 MPI 编程的差异。
- (4) 在实验中遇到的问题以及解决方法等。

以上问题的回答应逐点说明，并包括在实验报告中。

## 4. 参考资料

- 最短路径算法及并行化：参考文献“图论.pdf”
- 串匹配算法及并行化：参考文献“串匹配.pdf”
- MPI 编程手册：参考书籍“高性能计算之并行编程技术—MPI 并行程序设计”

## 5. 评分标准

- A——完成实验内容，实验结果和问题回答正确，程序运行性能较好，实验报告叙述清晰完整，有详尽的分析和总结。
- B——完成实验内容，实验结果和问题回答正确，实验报告叙述清晰完整。
- C——完成实验内容，实验叙述清晰完整。
- D——完成部分实验内容。
- E——未按时完成实验内容，或者抄袭。