

中山大学数据科学与计算机学院

《高性能程序设计基础》实验 6

(2018-2019 学年秋季学期)

学 号： 16337113
姓 名： 劳马东
教学班级： 教务 2 班
专 业： 超算

一、实验题目

- 1、完成正则采样排序 PSRS 的 MPI 算法；
- 2、按要求使用 MPI 集合通信。

二、实验过程

（一）元素划分与采样

- 1、本地数据排序
- 2、按进程数 N 等间隔采样

```
vector<__int64> local = divide_by_element(fin, n, MPI_COMM_WORLD);  
fin.close();  
sort(local.begin(), local.end());  
int num_samples = info.comm_size * info.comm_size;  
vector<__int64> sample = copy_every_n(local, n / num_samples);
```

图 1. 第一步

（二）划分主元

- 1、收集样本
一个进程收集样本 (用 MPI 集合通信) 并对所有样本进行排序；
- 2、采样获得主元
按进程数 N 对全体样本等间隔采样；散发最终样本 (用 MPI 集合通信)，即主元。

```
vector<__int64> global_sample;  
Gatherv(sample, global_sample, MPI_LONG_LONG, 0, MPI_COMM_WORLD);  
vector<__int64> pivots(info.comm_size - 1);  
if (info.rank == 0) {  
    sort(global_sample.begin(), global_sample.end());  
    pivots = copy_every_n(global_sample, info.comm_size, info.comm_size);  
}  
Bcast(pivots, MPI_LONG_LONG, 0, MPI_COMM_WORLD);
```

图 2. 第二步

（三）交换数据

- 1、本地数据分块
- 2、全交互

（四）归并排序

三、关键代码

四、实验结果及分析

- a. 正确性验证

```

vector<vector<__int64>> local_blocks = divide(local, pivots);
vector<__int64> local2;
vector<int> v;
for (int i = 0; i < info.comm_size; ++i) {
    auto&& tmp = Gatherv(local_blocks[i], local2, MPI_LONG_LONG, i, MPI_COMM_WORLD);
    if (info.rank == i)
        v = tmp;
}

```

图 3. 第三步

```

auto it = local2.begin();
for (int j = 0; j < info.comm_size - 1; ++j) {
    it += v[j];
    inplace_merge(local2.begin(), it, it + v[j + 1]);
}

```

图 4. 第四步

b. 评测指标展示及分析