

PDC 2020 Project Description

问题及算法抽象描述:

对于一棵具有 N 个结点的树 T , 根结点编号为 0, 自树根至树叶的编号呈深度优先次序。每个结点具有以下六种属性(括号内为缩写): $\text{index}(\text{id})$, $\text{upper}(\text{u})$ 、 $\text{lower}(\text{l})$ 、 $\text{diagonal}(\text{d})$ 、 $\text{right-side-hand}(\text{rhs})$ 、 $\text{parent}(\text{p})$, 其中 parent 代表的父结点的 id 。

该问题包含两个阶段: 第一阶段完成由树叶至树根的一次遍历, 记作 **backward sweep**; 第二阶段完成由树根至树叶的一次遍历, 记作 **forward sweep**, 两个阶段的次序不可交换。算法伪代码如下:

Algorithm 1: Abstract Hines Algorithm

```
void HinesAlgo(double *u, double *l, double *d,
               double* rhs, int* parent, int N)
{
    int i;
    double factor;
    //Backward Sweep
    for i = N - 1 → 1 do
        factor = u[i] / d[i];
        d[p[i]] -= factor × l[i];
        rhs[p[i]] -= factor × rhs[i];
    rhs[0] /= d[0];
    //Forward Sweep
    for i = 1 → N - 1 do
        rhs[i] -= l[i] × rhs[p[i]];
        rhs[i] /= d[i];
}
```

具体要求:

- 0) 输入数据: 数据存放在 `data` 目录下, 名称均为 `case*.txt`;

数据格式: 第一行为一个整数 N , 从第二行至第 $N+1$ 行为

`index upper lower right-side-hand diagonal parent` 中间用空格隔开

输出数据: 结果输出到文件, 共 N 行, 按 `index` 升序输出

`index upper lower right-side-hand diagonal` 中间用空格隔开

只有运行时间输出到命令行, 运行时间可仅包含 **Hines** 算法的计算时间。

目前目录中的 **case1-6** 包含了小规模的数据, 主要用于验证算法正确性, 大规模数据将在一周内给出。

- 1) 要求使用 C/C++ 编程实现 Hines 算法的串行版本, 保存在 `src/serial.cc`; 计算结果输出到文件, 建议保存在 `sresult/` 目录下。

- 2) 要求使用 OpenMP、MPI、OpenCL、CUDA 的**任意一种**完成 Hines 算法的并行版本，保存在 src/parallel.cc；计算结果输出到文件，建议保存在 presult/目录下。
- 3) 编写编译用的命令脚本到 script 目录中，在报告中也要注明。
- 4) 上述代码要求使用**命令行参数**决定输入 case 文件和输出结果文件，
例如： ./serial ../data/case1.txt ../sresult/res1.txt
- 5) 大作业报告以 pdf 的形式放在 report 目录下即可，内容包括：对问题的理解、**实现思路的综述、测试性能的分析**、可改进的地方等。其中，加粗部分为重点，需详述。
- 6) 如有对提交目录中文件的特殊描述，可以在 project 目录下增加 README。
- 7) 评分参考标准：串行代码正确性、并行代码正确性、实现思路、代码性能。（不同框架之间独立评分）。希望同学们认真完成大作业，不要抄袭，将**视情况设置查重机制**。发现明显抄袭一律 0 分。
- 8) 大作业 DDL：
 毕业班： 北京时间 2020 年 6 月 14 日 23:59。
 非毕业班：北京时间 2020 年 6 月 28 日 23:59。
- 9) 提交方式：**教学网**，压缩为：学号_姓名_Project.zip，例如：
 17000XXXXX_张三_Project.zip。