

2022-2023程序/项目说明文档
2022-2023 programs&projects documentation

杜政彤
浙江大学数学科学学院计算数学系
zhengtongdu@zju.edu.cn

17 Nov, 2022

如何编译该文档：

1. 将本仓库clone到本地；
2. 解压后打开终端，移动到文件目录下，在命令行中输入“make summary.pdf”。

本文档的制作初衷

1. 由于已经很久没有书写 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 文档，我需要一个途径来锻炼自己书写 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 格式文本的能力；
2. 接下来的一个月我想做很多程序的书写，研究生第一年我希望自己能够很认真完成地完成一些体量比较大的项目，作为附属产品，我认为添加程序设计文档是非常有必要的；
3. 积累自己的素材库；
4. 未完待续...

目前文档书写情况

1. 【计划完成时间：11.20】基于分治法设计的二维点集计算凸包(Computing the set of 2D points' Convex Hull based on Divide and Conquer)
2. 【计划完成时间：11.20】基于表达式树的五则运算计算器(Arithmetic Calculator with 5 operators based on expression tree)
3. 未完待续...

Contents

1	基于分治法设计的二维点集计算凸包 (Computing the set of 2D points' Convex Hull based on Divide and Conquer)	3
1.1	问题描述	3
1.2	设计思路	3
1.3	代码实现	4
1.4	算例测试	4

Chapter 1

基于分治法设计的二维点集计算凸包 (Computing the set of 2D points' Convex Hull based on Divide and Conquer)

1.1 问题描述

给定二维平面上包含 n 个点的点集

$$S = \{(x_i, y_i) \mid i = 1, 2, \dots, n\}$$

为了方便后面的设计，这里我们假设 x_i 互不相同， y_i 互不相同，任意三个点不在同一条直线上；我们称 S 的凸包(ConvexHull) $CH(S)$ 为包含 S 的所有点集的所有凸多边形的交集，可以证明凸包的所有顶点都凸包是 S 上的点，因此 $CH(S)$ 可以用双向链表按顺时针方向记录凸包顶点的方式存储。

1.2 设计思路

解决这个问题采取的范式是“分而治之”的方法，整体算法可以分为如下几步：

1. 对点集中的所有点，按 x 坐标大小进行排序；
2. 递归求解 $CHS = CH(S)$ ：
 - (a) 若 $\#S == 1 \rightarrow CHS = S$;
 - (b) 将 S 按 x 坐标大小分成相同大小的两个子集 L 和 R ;
 - (c) 分别计算 $CHL = CH(L)$ 和 $CHR = CH(R)$;
 - (d) $CHS = Merge(CHL, CHR)$ 。

对于其中的 $Merge(CHL, CHR)$ ，可以用 $O(N)$ 的时间来完成，具体形式如下：

对于二维平面上的点，我用`point2.h`这个头文件记录了`point2`这个模板类，它满足一般的赋值、运算操作。特别值得注意的是，对于比较操作，因为采用的方法中需要对点的 x 坐标进行排序，因此比较运算重写为对于 x 坐标进行比较。

1.3 代码实现

1.4 算例测试