

研究性学习 过程记录手册

课 题 名 称 对凸包和半平面交问题的研究

课题组成员 尹玉文东 蔡越同 李灏冬 张钰晨

指 导 教 师 苏 虹 宇

管 理 教 师 王 千

研 究 领 域 数 学 、 信 息 学

研 究 周 期 2021 年 11 月—2022 年 1 月

研究性学习过程记录

时间（年/月/日）	活动地点	活动内容	备注（照片记录、心得、感受）
2021 年 11 月 7 日	8-104	学习凸包与极角排序基础概念	凸包作为一个之前从未接触过的知识点并涉及到了竞赛内容，初步学习比较困难。
2021 年 11 月 9 日	8-104	学习半平面与半平面交基础概念	半平面交在生活中有许多应用值得研究
2021 年 11 月 11 日	8-104	学习如何使用计算机通过变过来计算向量的基本运算，如计算向量模长，求两向量夹角等。	在计算机中进行向量运算对于我们来说是一种全新的挑战，之前并未遇到过该类问题，今天学习的内容能够为后面求解凸包与半平面交的算法做很好的铺垫。
2021 年 11 月 13 日	8-104	学习如何通过两点构造直线并且求两直线交点与如何在 c++ 语言下实现极角排序。	极角排序是一个很重要的算法，在求解半平面交时第一步需要把半平面进行极角排序。
2021 年 11 月 21 日	8-104	学习如何用基础算法求凸包	基础算法求凸包很好理解并用代码实现，但是其时间复杂度不够优秀。
2021 年 11 月 22 日	8-104	学习 Andrew 算法求凸包	Andrew 算法将点以横坐标为第一关键字以纵坐标为第二关键字排序，利用排序后点的性质，将求解整个凸包的问题拆成分别求解上凸包与下凸包两个子问题，并利用数据结构单调栈优化了时间复杂度。相比基础算法，Andrew 算法在时间复杂度有了很大优化。
2021 年 11 月 24 日	8-104	学习动态维护凸包	通过之前的学习我们已经可以静态求凸包，但实际问题中往往需要动态来求解凸包。所以动态求解凸包算法十分重要。
2021 年 11 月 29 日	8-104	研究凸包在具体生活中的应用。	在 3D 游戏中，经常需要判断人物与其他物体的碰撞，并对人物做出及时反馈。多维凸包可以用于找出人物轮廓方便后续的快速判断。

2021 年 12 月 3 日	8-104	学习 S&I 算法求解半平面交	S&I 算法利用了性质：半平面交是凸集 所以问题就从求半平面交转化成了维护凸壳。
2021 年 12 月 15 日	8-104	研究半平面交在生活中的应用	半平面交可以用于解决赛车问题
2022 年 1 月 2 日	8-104	整理资料，完成论文。	整理资料是一个很慢长的过程，之前学习的知识都是全新的，在整理并汇总成论文时，是一个很艰难的过程。

自我体会与评价

通过这次课题研究，你在哪些方面有所收获？（如学习方法、研究方法、合作精神、探索精神、创新意识等方面）

学习方法：在接触全新的知识时，如果有不理解的地方可以通过网络来搜索更多的资料来帮助自己理解。阅读更多的资料有助于开拓思路并且更好地理解新知识。

合作精神：在我们团队中有人善于将理论知识与算法通过编程具体实现，有人善于去学习掌握新的知识，有人善于总结，将已有资料进行整理，并最终形成属于自己的内在知识。每个人都有擅长与不擅长的事情，通过合作可以将短板消除，并将优势发挥。

探索精神：在这个过程中，我们遇到了许多困难，学习的知识点与算法是很难的，只学一遍甚至几遍也是很难理解的。要想真正学会一个算法往往需要长时间的钻研，并挖掘其算法本质，最终才能将算法内化成自己的东西。通过这次课题研究锻炼了我们对于高难度知识点的学习能力并加强了我们的态度，让我们在遇到困难时不会放弃。

研究性学习过程评价表

课题名称	对凸包和半平面交问题的研究		
课题组组长	蔡越同		
课题组成员	尹玉文东 蔡越同 李灏冬 张钰晨		
工作量统计		次数	工作量
	个人活动		小时
	小组活动		小时
	总计		小时
个人综合等级			
指导教师评语	指导教师签字： 年 月 日		

(说明：个人综合等级评定为 A、B、C 或 D)