

算法设计与分析作业--分治

作业主题

采用分治法求解给定问题，并自选数据制作可视化示例。可视化必须满足下述具体要求。

分组与题目

学号尾号为奇数或 0 -- 题目 A：线性时间选择（BFPRT）

学号尾号为 2、4、6 或 8 -- 题目 B：平面最近点对

提交要求

1. 算法实现：完整算法实现（可处理任意合法输入），含必要注释。
2. 可视化程序与动画：程序能运行并生成动画，提交时附 mp4/gif 动画文件。
3. 报告：包含算法思路与复杂度、可视化设计、示例说明、结果截图与分析。
4. 不得使用过小数据、已排好序或显然结构化的“作弊样例”。

题目 A：线性时间选择

任务：随机生成一个长度为 n 的无序整数数组，通过 BFPRT 线性时间选择，返回数组中第 k 小的元素。

可视化示例要求：

- （1）数组长度 $n \geq 100$ ，最后一组元素不全（不是满组）；
- （2） k 取中位附近；
- （3）设计展示出算法求解关键点，如分组规模、组内中位数、中位数的中位数等（至少两层递归可视化）、分区、进入子问题、最终结果等。

题目 B：平面最近点对

任务：在平面上随机散布 n 个点，实现最近点对的分治算法，求平面点集中最近点对与距离。

可视化示例要求：

- （1）输入平面二维点的个数 $n \geq 36$ ；
- （2）点需位于分界线两侧，左右两侧点数相差为 10%-20%；在中线 $\pm 10\%$ 宽度内至少有 30% 的点；
- （3）设计展示出算法求解关键点，如排序与分界线、左右递归、 δ 与带区、带区候选比较、全局最优对等。

提交清单

1. 源代码（算法实现+动画生成脚本），推荐使用 python，需可离线一键运行并自动导出动画，提供 README 说明依赖安装与运行命令。
2. 可视化动画（mp4/gif）， $\leq 60\text{MB}$ ，分辨率 $\geq 720\text{p}$ ，推荐 10-60 秒。
3. 随机数据，必须提供随机种子和数据生成脚本/参数。
4. 报告，包含算法设计思想、复杂度、可视化关键帧截图、示例介绍、结果与分析。
5. 建议使用大模型辅助，请在报告中写明大模型版本和使用的提示词。

评分形式

同学互评+教师评阅

学术规范与抽查

允许参考公开资料，但禁止抄袭；代码将进行相似度检测。
助教将随机抽查复现，无法复现将扣分。