南京邮电大学

实 验 报 告

（2025 / 2026 学年 第 二 学期）

课程名称	计算机问题求解：使用算法
实验名称	分治策略
实验时间	2026 年 5 月 7 日
指导单位	计算机学院软件工程系
指导教师	

学生姓名		班级学号	
学院(系)	计算机学院	专　　业	软件工程

实 验 报 告

实验名称	分治策略			指导教师	
实验类型	设计	实验学时	2	实验时间	

一. 实验目的和要求

学习分治法的一般方法，算法框架，算法分析的递推关系；通过解决若干常见的分治算法问题加深对分治法能解决的问题特征的理解，并学会利用分支策略来解决问题的方法，分析递归算法的时间复杂度。

二、实验环境(实验设备)

操作系统：（Windows 10等）
调试软件名称：
调试软件版本号：
上机地点：学6-

三、实验原理及内容

归并排序原理

分治三步：

分：把数组从中间一分为二

治：递归地对左右两半各自排序

合：把两个有序子数组合并成一个有序数组

合并过程是关键——用两个指针分别扫左右子数组，每次取较小的那个放进结果：

```
左：[1, 3, 5]    右：[2, 4, 6]
↑                      ↑
取1 → 取2 → 取3 → 取4 → 取5 → 取6
结果：[1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

时间复杂度：**O(n log n)**，每层合并 O(n)，共 log n 层。

快速排序原理

核心思想：选一个基准（pivot），把数组分成「小于pivot的」和「大于pivot的」两部分，递归排序两部分。

```
原数组：[3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6]
选pivot = 3
分割后：[1, 1, 2] | 3 | [4, 5, 9, 6]
        递归排左      递归排右
```

pivot最终落在它该在的位置，左边全小于它，右边全大于它。

平均 **O(n log n)**，最坏（已排序数组选端点pivot）退化到 **O(n²)**。

线性时间选择 — 算法原理

问题：在 n 个元素中找第 k 小的元素，要求 O(n) 时间。

为什么不能直接排序？ 排序是 O(n log n)，题目要求线性时间，所以要用更聪明的 pivot 选取方式。

median-of-medians 五步：

```
原数组：[3, 2, 1, 7, 5, 8, 4, 9, 6, 10, 11, 15, 13, 12, 14]
                                                          n=15

Step 1：每5个分一组
        [3,2,1,7,5]  [8,4,9,6,10]  [11,15,13,12,14]

Step 2：每组排序，取中位数（第3个）
        中位数：  3          8              13

Step 3：对中位数数组 [3, 8, 13] 递归调用自身，找其中位数
         → pivot = 8

Step 4：用 pivot=8 对原数组做 partition
         [3,2,1,7,5,4,6] | 8 | [9,10,11,15,13,12,14]
         左边7个            右边7个

Step 5：pivot是第8小，若k=8直接返回；k<8去左边找；k>8去右边找第(k-8)小
```

为什么是 O(n)？

选出的 pivot 保证至少有 **3n/10** 个元素比它小、**3n/10** 个比它大，所以每次递归规模至

实 验 报 告

四、实验小结（包括问题和解决方法、心得体会、意见与建议等）

遇到的问题及解决方法：

1.归并时的边界问题：最初在 `merge` 函数中计算临时数组大小时使用了固定长度，导致某些情况下数组越界。后来改为根据 `right - left + 1` 动态确定大小，问题解决。

2.快速排序在有序数组上性能退化：测试已排序序列时发现，以末尾元素为 pivot 会导致每次只能排除一个元素，递归深度达到 O(n)。这是快速排序选取 pivot 策略不当的经典问题，可通过随机选取 pivot 或三数取中法改善。

心得体会：

对分治法"分解—递归求解—合并"的基本框架有了更直观的理解。归并排序和快速排序都是分治思想的体现，但两者的侧重点不同：归并排序将重心放在"合"的阶段，保证合并后有序；快速排序将重心放在"分"的阶段，通过 partition 使 pivot 直接到位，合并阶段反而什么都不用做。两种算法各有优劣，实际工程中需要根据数据特征和内存限制选择合适的方案。

五.支撑毕业要求指标点

（1）3-2-M能够根据用户需求，选取适当的研究方法和技术手段，确定复杂工程问题的解决方案。
（2）3-3-H能综合利用专业知识对解决方案进行优化，体现创新意识，并考虑健康、安全以及环境等因素。
（3）7-2-M正确理解和评价计算机及应用领域复杂工程问题实施对环境保护及社会可持续发展等的影响，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

六、指导教师评语

评分细则	评分项	优秀	良好	中等	合格	不合格
	遵守实验室规章制度					
	学习态度					
	算法思想准备情况					
	程序设计能力					
	解决问题能力					
	课题功能实现情况					
	算法设计合理性					
	算法效能评价					
	回答问题准确度					
	报告书写认真程度					
	内容详实程度					
	文字表达熟练程度					
	其它评价意见					
本次实验能力达成评价（总成绩）						

成　绩		批阅人		日　期	