

## 算法设计与分析第三章作业

姓名		班级		学号	
第 1 题					
第 2 题					
第 3 题					
第 4 题					
第 5 题					
总分					
备注	<p>作业提交截止时间：<u>2023-09-29 日 24:00</u>，超过提交截至时间的作业视为无效。确因网络等特殊原因无法及时提交作业的学生，应至少提前 1 小时与助教（程裕龙，qq:949127271，周天鸣，qq: 1106466525）联系沟通。作业提交邮箱：<a href="mailto:23s151073@stu.hit.edu.cn">23s151073@stu.hit.edu.cn</a>。作业文件名命名方式：<u>第 x 章-x 班-姓名-学号</u>（例，第 1 章-1 班-张三-2018054000.doc）；邮件主题为：<u>第 x 章作业,x 班，姓名，学号</u>（例，第 1 章作业，1 班，张三，2018054000）。缺少这些信息的作业将被酌情扣分。</p>				

- 1、将数组 $a[10] = \{5, 7, 8, 9, 4, 1, 3, 2, 6, 10\}$ 进行归并排序，并通过递归树方法计算归并排序时间复杂度。（该题考察归并排序以及时间复杂度，15分）
- 2、存储给定一个 $n$ 个元素有序的（升序）整型数组 $nums$ 和一个目标值 $target$ ，写一个时间复杂度为 $O(\log n)$ 的伪代码搜索 $nums$ 中的 $target$ （需附完整Python 源代码），如果目标值存在返回下标，否则返回-1。证明代码时间复杂度为 $O(\log n)$ 。（该题考察分治法以及时间复杂度，15分）

示例 1:

输入:  $nums = [-1, 0, 3, 5, 9, 12]$ ,  $target = 9$

输出: 4

解释: 9 出现在  $nums$  中并且下标为 4

示例 2:

输入:  $nums = [-1, 0, 3, 5, 9, 12]$ ,  $target = 2$

输出: -1

解释: 2 不存在  $nums$  中因此返回 -1

- 3、给定由 $n$ 个互不相同的数组成的集合 $S$ 以及正整数 $k \leq n$ ，试设计一个 $O(n)$ 时间复杂度的算法，并写出伪代码，找出 $S$ 中最接近 $S$ 的中位数的 $k$ 个数。（该题考察分治策略，20分）

- 4、输入两个大小分别为 $m$ 和 $n$ 的正序（从小到大）数组 $nums1$ 和 $nums2$ 。设计算法，并编写时间复杂度为 $O(\log(m+n))$ 的伪代码（需附完整Python 源代码），找出并返回这两个正序数组的中位数。（该题考察分治法以及时间复杂度，20分）

示例 1:

输入:  $nums1=[1,3]$ ,  $nums2=[2]$

输出: 2.00000

解释: 合并数组 $= [1,2,3]$ ，中位数 2

示例 2:

输入:  $nums1=[1,2]$ ,  $nums2=[3,4]$

输出: 2.50000

解释: 合并数组 $= [1,2,3,4]$ ，中位数  $(2+3)/2=2.5$

5、输入一个整数数组  $nums$  和一个整数  $k$ ，请输出其中出现频率前  $k$  高的元素，设计算法并写出伪代码（需附完整 Python 源代码）。（该题考察分治法中快速排序划分的思想，30 分）

示例 1:

输入: `nums = [1,1,1,2,2,3]`, `k = 2`

输出: `[1,2]`

示例 2:

输入: `nums = [1]`, `k = 1`

输出: `[1]`