**商丘师范学院 算法设计基础期中试卷**

密

封

线

内

不

得

答

题

专业

班级

姓名

考号

**算法设计基础**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总 分 |
| 得 分 |  |  |  |  |  |  |

考生须知：

1、全卷满分100分，考试时间100分钟，试卷共4页。

2、答题前，请用钢笔或用圆珠笔在试卷的密封区填上学校、姓名等，不要遗漏。

3、答题时，要用钢笔或用圆珠笔作答，选择题的答案要填写在试卷的选择答题栏上。

4、温馨提示：请仔细审题，细心答题，相信你一定会有出色表现！

一、选择题（单项选择）。(本题共10分，每小题2分)

1、二分搜索算法是利用什么思想实现的算法（）。

A. 分治策略 B. 动态规划 C. 贪心策略 D. 暴力遍历

2、快速排序在最坏情况下的时间复杂度为（）。

A.O(n) B.O(n2) C. O(nlogn) D. O(1)

3、一个二叉树节点的索引为i(索引从零开始),则其右孩子索引为（）

A. r\_Children = 2\*i；

B. r\_Children = 2\*i +1；

C. r\_Children = 2\*i +2；

D. r\_Children = i/2；

1. 分治算法的核心思想是 （）
2. 将问题划分为若干规模较小的子问题，分别求解后合并结果；
3. 在每一步都选择局部最优，最终达到整体最优；
4. 通过建立状态转移方程求解最优解；

D. 使用储存中间结果以避免重复计算；

5、递归依赖的数据结构是（）

A.二叉树 B.栈 C. 队列 D. 数组

二、填空题(本题共10分，每小题2分)

1、算法常见的时间复杂度包括 \_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、 等。

2、分治算法的基本思想是“分而治之”，其核心步骤通常包括\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_\_ 。

3、算法有 \_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_的四种描述方法。

4、贪心算法的基本思想是每一步只考虑当前子问题最 选择，但这种选择不一定能得到全局最优解，一般使用 证明贪心算法的正确性。

5、堆构建算法（自顶向下算法）时间复杂度是 。

6、算法具有\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_五大特性。

三、问答题(本题共20分，每小题5分)

1、阐述一下对分治算法和贪心算法的理解。

2、描述归并排序算法思路

3、公式中a，b，d各代表什么含义，写出该公式在计算时间复杂度时应注意什么?若一个递归函数的时间复杂度可以写成，如何消除等式右面的?

4、快速排序算法的核心思想，并写出挖洞法的代码。请思考除了挖洞法以外是否还有其他方法可以根据基准值将数组分成两部分。

四、应用题(本题共10分，每小题5分)

1、给定节点A，B，C，D，E，F，G，权值分别为{3，1，6，9，5，4，7}，构建哈夫曼树，要求写出每个步骤树的变化。

2、给一组数[23, 17, 45, 8, 32, 11, 39, 5, 28]，将这组数组构建成一个大顶堆，详细写出堆构建的步骤和过程。

五、算法题(本题共50分，每小题10分,要求写出解题算法的思路和程序)

1、给你一个下标从 ****0**** 开始长度为 n 的整数数组 nums 和一个整数 k ，请你返回满足 0 <= i < j < n ，nums[i] == nums[j] 且 (i \* j) 能被 k 整除的数对 (i, j) 的 ****数目**** 。

示例：

输入：nums=[3,1,2,2,2,1,3] ,k = 2

由规则

nums[0]==nums[6] 且0\*6==0，能被2整除。

nums[2]==nums[3] 且2\*3==6，能被2整除。

nums[2]==nums[4] 且2\*4==8，能被2整除。

nums[3]==nums[4] 且3\*4==12，能被2整除。

输出：4

2、两个数字 **AB** 和 **AC**，相加等于 **BCA**，求 A、B、C 是什么数字？

3、给定一个整数数组nums，其中nums数组每一项元素都满足1<=nums[i]<=106。请你找出(nums[i]-nums[j]) \* nums[k]的最大值（其中下标满足i<j<k）。如果所有满足条件的三元组的值都是负数，则返回 0 。

示例1：

输入：nums=[12,6,1,2,7]

输出：77

下标为(i=0,j=2,k=4)时，(nums[0]-nums[2])\*nums[4] =77，不存在大于77的情况

4、实现幂函数，分别用分治法和二进制两种方法实现？

1. 给你一个非负整数 x ，计算并返回 x 的算术平方根。由于返回类型是整数，结果只保留整数部分，小数部分将被舍去。

例如：输入x = 8，输出 2。