**苏州大学 算法设计与分析 课程试卷** （A）卷 共8页

考试形式 开 卷 2022年 6月

院系 计算机学院 年级 专业

学号 姓名 成绩

1. 填空（10分，每空1分）

1、一个算法复杂性的高低直接体现在计算机运行该算法所需的时间和存储器资源上，因此算法的复杂性有（ ）复杂性和（ ）复杂性之分。

2、在算法的三种情况下的复杂性中，可操作性最好且最有实际价值的是（ ）情况下的时间复杂性。

3、根据渐进性，下列三个时间复杂性函数1：、2：、3： 时间复杂度最大的是（只写标号1、2或3）（ ）。

4、分治模式在每层递归时都有三个步骤：（ ）、 （ ）和（ ）。

5、一组记录的关键字为 （46，79，56，38，40，50），则利用快速排序的方法，以最后一个关键字为划分元素得到的划分结果为（ ）。

6、红黑树是许多（ ）搜索树的一种，可以保证在最坏情况下基本动态集合操作的时间复杂度为（ ）。

1. （10分）根据要求使用不同的渐进符号对下面问题求解。

（1）求 的上界

（2）求的上界

（3）求的下界

（4）求的上界

（5）求的界。

1. （8分）对于下面的每一个递推关系，使用主定理进行求解，给出运行时间T（n）的阶：(1) ；(2) ；(3) ；(4) 。
2. （10分）给定一个大小为的数组。假设表示第个文件的长度，我们希望将所有这些文件合并成一个文件。文件F的示例：F={10,5,100,50,20,15}。注意：给定两个大小为m和n的文件A和B，合并它们的时间复杂度为。
3. 判断下面的算法是否为这个问题提供了最好的解决方案？（分析时请根据示例，计算合并总时间成本）

算法：连续进行文件的合并。这意味着先选择最前面的两个文件并合并它们，然后将其与第三个文件进行合并，依次类推。（4分）

1. 如果不是最佳方案，请给出最好方案。可以不写伪代码，但要说清楚算法是如何执行的。（4分）
2. 根据F示例计算问题（2）中给出方案的合并总成本。（2分）
3. （12分）（1）利用递归树法求解递归式，其中 为常数。（6分）（2）用替换法证明（1）的推测。（6分）
4. （12分）矩阵乘法的Strassen算法基于分治的思想。当计算矩阵乘积时，A) 首先每个的矩阵都可以分解为四个的矩阵：

B) 然后创建如下10个的中间矩阵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

C) 接着递归地计算7次矩阵乘法，每个矩阵都是的：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

D) 最后，根据C步骤中的7个结果计算出矩阵：

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

1. 根据以上规则，使用Strassen算法计算，给出具体的计算过程。（3分）
2. 步骤A的时间复杂度是多少？（2分）
3. 步骤B和D的时间复杂度分别是多少？（2分）
4. 给出描述Strassen算法运行时间的递归式。（3分）
5. 利用主定理法求解Strassen算法运行时间。（2分）
6. （16分）给定两个序列X = <A,B,C,B,A>，Y = <B,D,C,A,B>。
7. 请采用动态规划策略求出其最长公共子序列，写出求解最长共同子序列的递归解 c[i,j]。（3分）
8. 根据递归解 c[i,j] 计算出下列表项。（10分）
9. 写出最长公共子序列。（3分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **—** | **B** | **D** | **C** | **A** | **B** |
| **A** |  |  |  |  |  |
| **B** |  |  |  |  |  |
| **C** |  |  |  |  |  |
| **B** |  |  |  |  |  |
| **A** |  |  |  |  |  |

1. （12分）（1）分析动态规划和分治算法有什么共同点？这两种技术之间最主要的不同点是什么？（6分）（2）对于0-1背包问题（即每种物品只能全部放入背包或者不放入背包，而不能选取该物品的部分放入背包），你会使用哪种算法设计策略求解，为什么？（6分）
2. (10分)算法随机化是指：算法的行为不仅由输入确定，而且与随机数发生器产生的值有关，强迫输入分布是随机的。
3. 请使用伪代码简述快速排序随机化版本的实现方式。（5分）
4. 通过递归树(或其他方式)解释为何在排序过程中，某次随机选择最坏不会影响总体效果。 （5分）