

主管  
领导  
审核  
签字

数据结构与算法 试 题

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

一、单项选择题：1~10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，请选出最符合题目要求的一项。

1. 设  $n$  是自然数，程序段："`for(int x=1; x<=n; x*=5);`"的时间复杂度为( )。
- A.  $O(1)$                       B.  $O(\log_2 n)$                       C.  $O(n)$                       D.  $O(n^2)$
2. 对于  $n$  个元素组成的线性表，建立一个有序单链表的时间复杂度是( )。
- A.  $O(\log_2 n)$                       B.  $O(n)$                       C.  $O(n\log_2 n)$                       D.  $O(n^2)$
3. 已知一棵度为 3 的树，有 2 个度为 1 的结点，3 个度为 2 的结点，4 个度为 3 的结点，则该树中共有( )个结点。
- A. 12                      B. 14                      C. 21                      D. 23
4. 设森林中有 4 棵树，树中结点的个数依次为  $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$ 、 $n_4$ ，则把森林转换成二叉树后，其根结点的左子树上有( )个结点。
- A.  $n_1-1$                       B.  $n_1$                       C.  $n_1+n_2+n_3$                       D.  $n_2+n_3+n_4$
5. 有 5 个字符，根据其使用的频率设计对应的哈夫曼编码，( )不可能是哈夫曼编码。
- A. 000,001,010,011,1                      B. 0000,0001,001,01,1
- C. 000,001,01,10,11                      D. 00,100,101,110,111
6. 关键路径是 AOE 网中( )。
- A. 从源点到汇点的最短路径                      B. 从源点到汇点的最长路径
- C. 从源点到汇点的最短的回路                      D. 从源点到汇点的最长的回路

姓名

学号

系别

密

封

线

---

7. 含 $n$ 个顶点的连通图中的任意一条简单路径, 其长度不可能超过( )。

- A.  $n/2$                       B.  $n-1$                       C.  $n$                       D.  $n+1$

8. 对数据序列(15, 9, 7, 8, 20, 4, 1)进行排序, 进行一趟(遍)后数据序列变为(1, 9, 4, 8, 20, 7, 15), 则采用的是( )排序。

- A. 气泡排序                      B. 直接插入排序                      C. 希尔排序                      D. 堆排序

9. 下列各组排序方法中, 比较次数与待排序记录的初始状态无关的是( )组。

- A. 插入排序和快速排序                      B. 归并排序和快速排序  
C. 选择排序和归并排序                      D. 插入排序和归并排序

10. 下列排序算法中, 其中( )组排序算法都是稳定的。

- A. 堆排序和气泡排序                      B. 快速排序和堆排序  
C. 直接选择排序和归并排序                      D. 归并排序和气泡排序

二、填空题: 11~15 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。把符合要求的答案填写在下划线处。

11. 算术表达式  $a+(b-c)*d$  的前缀表达式为\_\_\_\_\_, 后缀表达式为\_\_\_\_\_。

12. 具有  $n$  个顶点的有向图若是强连通的, 最多有\_\_\_\_\_边, 最少有\_\_\_\_\_条边。

13. 高为  $h=6$  的 AVL 树最多有\_\_\_\_\_个结点, 最少有\_\_\_\_\_个结点。

14. 高为  $h=5$  的 3 阶 B-树, 最多有\_\_\_\_\_个关键字, 最少有\_\_\_\_\_个关键字。

15. 在具有 11 个元素的有序数组中查找一个指定元素, 若采用二分(折半)查找法, 最多需要进行\_\_\_\_\_次比较, 最少需要进行\_\_\_\_\_比较。

三、简答题: (16~17 小题, 每小题 8 分, 共 16 分)

16. Dijkstra 算法和 Floyd 算法都可以用于求解带权有向图的最短路径问题。请回答以下问题:

(1) 为什么 Dijkstra 算法用于边带负权值的图时, 结果会不正确? 请举例说明。(3 分)

(2) Floyd 算法允许图中的边带负权值, 但要求图中不能包含权值总和为负值的回路(称为负权值回路)。请举例说明边带负权值的实际意义。(2 分)

(3) 为什么 Floyd 算法要求图中不能包含负权值回路? 请举例说明。(3 分)

17. 已知 12 个初始归并段的长度分别为 30, 44, 8, 6, 3, 20, 60, 18, 9, 62, 68, 85。现要做 4 路外部归并排序, 请回答以下问题:

(1) 试画出表示归并过程的最佳归并树; (6分)

(2) 计算该归并树的带权路径长度 WPL 和访问外存的次数。(2 分)

四、算法设计题: (18~19 小题, 每小题 12 分, 共 24 分。按以下要求设计算法: (1)给出算法的基本设计思想; (2)根据设计思想, 采用 C 或 C++或 JAVA 语言描述算法。(3)说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度)

18. 已知的字符串只包含数字 0 至 9。请设计一个算法 FirstNotRepeatingChar, 在长度为  $n$  字符串中找到第一个只出现一次的数字。如输入 01027243575, 则输出 1。要求时间复杂度为  $\Theta(n)$ 。

19. AVL 树的结点结构为: 

lchild	key	size	rchild
--------	-----	------	--------

, 其中, key 为结点的关键字, lchild 和 rchild 分别为指向左、右子树的指针, size 为以该结点为根的 AVL 树的结点个数。请设计一个算法 FindKthKey 查找 AVL 树中第  $k$  小的关键字所在的结点。要求: 时间复杂度为  $\Theta(\log_2 n)$ , 其中  $n$  为 AVL 树的结点个数。