

中国科学院大学
2013 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：程序设计

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
 2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
-

一、判断题（共 10 分，每小题 2 分）

- (1) 在快速排序、堆排序、归并排序和插入排序中，堆排序所需要的附加存储开销最大。【 】
- (2) 图的深度遍历不适用于有向图。【 】
- (3) 用 Prim 算法和 Kruskal 算法分别构造的图的最小生成树不一定相同。【 】
- (4) 对一个具有 n 个元素的线性表，建立其有序单链表的时间复杂度为 $O(n)$ 。【 】
- (5) 在长度都为 n 的有序单链表和顺序表上分别做顺序查找，若查找每个元素的概率相等，则顺序查找表中任一元素的查找成功的平均查找长度相同。【 】

二、选择题（共 20 分，每题 2 分）

- 1、若想把数组中的 100 个元素调整为小根堆（或大根堆），需做【 】次关键字值比较。
A. 164 B. 195 C. 220 D. 257
- 2、执行下面的程序段，语句 3 的执行次数为【 】。
 for ($i=0$; $i \leq n-1$; $i++$) (1)
 for ($j=n$; $j > i$; $j--$) (2)
 state; (3)
A. $n(n+2)/2$ B. $(n-1)(n+2)/2$
C. $n(n+1)/2$ D. $(n-1)(n+2)$
- 3、如果具有 n 个顶点的图是一个环，则它有【 】棵生成树。
A. n B. $2n$ C. $n-1$ D. $n+1$
- 4、下面关于 B 树和 B⁺树的叙述中，不正确的是【 】
A. B 树和 B⁺树都是平衡的多分树
B. B 树和 B⁺树都是可用于文件的索引结构
C. B 树和 B⁺树都能有效地支持顺序检索

D. B 树和 B⁺树都能有效地支持随机检索

5、若一棵二叉树具有 10 个度为 2 的结点，则该二叉树的度为 0 的结点个数是【 】

- A. 9 B. 11 C. 12 D. 不确定

6、含有 12 个结点的平衡二叉树的最大深度为【 】。

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

7、若用数组名作为函数调用的实参，则传递给形参的是【 】。

- A. 数组的首地址 B. 数据第一个元素的值
C. 数组中全部元素的值 D. 数组元素的个数

8、设待排序关键码序列为{25, 18, 9, 33, 67, 82, 53, 95, 12, 70}。要按关键码值递增的顺序进行排序，采取以第一个关键码为分界元素的快速排序法，第一趟排序完成后关键码 95 被放置在第几个位置？【 】。

- A. 7 B. 8 C. 9 D. 10

9、能有效缩短关键路径长度的方法是【 】。

- A. 缩短任意一个活动的持续时间
B. 缩短关键路径上任意一个关键活动的持续时间
C. 缩短多条关键路径上共有的任意一个关键活动的持续时间
D. 缩短所有关键路径上共有的任意一个关键活动的持续时间

10、当一个有 N 个顶点的图用邻接矩阵 A 表示时，顶点 V_i 的度为【 】。

- A. $\sum_{i=1}^n A[i, j]$ B. $\sum_{j=1}^n A[i, j]$
C. $\sum_{i=1}^n A[j, i]$ D. $\sum_{i=1}^n A[i, j] + \sum_{j=1}^n A[j, i]$

三. 填空题（共 20 分，每空 2 分）

1、设 m、n、a、b、c 均为 int 型变量且 m=2, n=1, a=1, b=2, c=3, 则执行表达式 d=(m=a!=b)&&(n=b>c)后, n 的值为【 】; m 的值为【 】。

2、前序遍历序列和中序遍历序列相同的二叉树为【 】。

3、有关键码值为 10、20、30 的三个结点。按所有可能的插入顺序去构造二叉排序树，能构造出【 】棵不同的二叉排序树。

4、设关键字序列为{3, 7, 6, 9, 7, 1, 4, 5, 20}, 对其进行排序的最小交换次数是【 】。

5、将一个 $n \times n$ 的对称矩阵 A 的下三角部分按行存放在一个一维数组 B 中, A[0][0] 存放于 B[0] 中, 那么第 i 行的对角元素 A[i][i] 在 B 中的存放位置是 【 】。

6、在一棵度为 4 的树中, 有 20 个度为 4 的结点, 10 个度为 3 的结点, 1 个度为 2 的结点, 10 个度为 1 的结点, 则树中度为 0 的结点个数为 【 】。

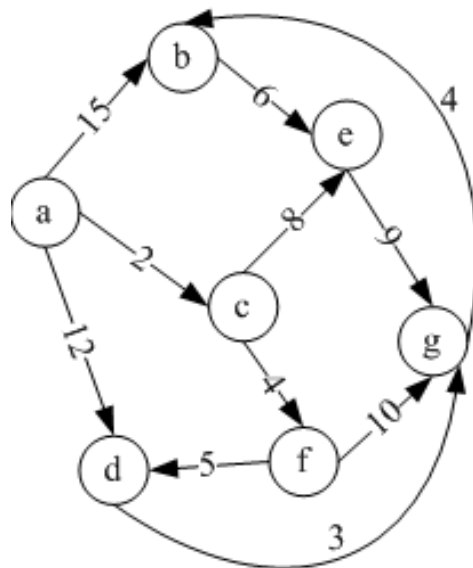
7、在 n 个结点的线索二叉树中, 线索的数目是 【 】。

8、由权值为 8, 4, 5, 7 的 4 个叶结点构造一棵 Huffman 树, 该树的带权路径长度为 【 】。

9、中缀表达式 $A-(B+C/D)*E$ 的后缀形式是 【 】。

四、问答题（共 50 分，每题 10 分）

1、试利用 Dijkstra 算法求下图中从顶点 a 到其它各顶点间的最短路径, 写出执行算法过程中各步的状态。



2、在地址空间为 0~16 的散列区中, 对以下关键字序列构造两个哈希表:

(Jan, Feb, Mar, Apr, May, June, July, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec)

(1) 用线性探测开放定址法处理冲突;

(2) 用链地址法处理冲突;

并分别求这两个哈希表在等概率情况下查找成功和不成功时的平均查找长度。设哈希函数为 $H(x) = [i/2]$, 其中 i 为关键字中第一个字母在字母表中的序号。

3、对一个具有 7 个记录的文件进行快速排序，回答下面的问题：

(1) 在最好的情况下需要进行多少次比较？说明理由，并给出一个最好情况下初始排列的实例；

(2) 在最坏的情况下需要进行多少次比较？为什么？并给出此时的一个实例。

4、 设 n 为正整数，分析如下程序段中加下划线的语句的执行次数。

```
int i, j, k, x=0, y=0;
for (i=1; i<=n; i++)
    for(j=1; j<=i ; j++)
        for(k=1; k<=j ; k++)
            x=x+y;
```

5、 有一棵二叉排序树按先序遍历得到的序列为 (50, 38, 30, 45, 40, 48, 70, 60, 75, 80)，试画出该平衡二叉树，并求出等概率下的查找成功和查找失败的平均查找长度。

五、写算法（共 50 分，每题 25 分）

1、 已知顺序表中有 n 个记录，表中记录不依关键字有序排列，编写一算法为该顺序表建立一个有序的索引表（依关键字递增排列），索引表中的每一项应含有记录的关键字和该记录在顺序表中的序号。要求算法的时间复杂度在最好的情况下能达到 $O(n)$ 。

要求：(1) 写出算法的基本思想；

(2) 用熟悉的程序设计语言实现上述算法。

2、 改进有向图的邻接表存储方法，不用遍历整个有向图就可获得某个顶点的出度和入度。编写算法实现改进的有向图邻接表存储。

要求：(1) 写出算法的基本思想；

(2) 画出下图的改进的有向图邻接表示意图；

(3) 用熟悉的程序设计语言实现上述算法。

