

哈尔滨工业大学

2011 年春季学期数据结构与算法 试卷 A

班级	
学号	
姓名	

题号	一	二	三	四	总分
分数	30	20	30	20	100
得分					

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

- 字符串的长度是指（ ）。
 - 串中不同字符的个数
 - 串中不同字母的个数
 - 串中所含字符的个数
 - 串中不同数字的个数
- 建立一个长度为 n 的有序单链表的时间复杂度为（ ）。
 - $O(n)$
 - $O(1)$
 - $O(n^2)$
 - $O(\log_2 n)$
- 两个字符串相等的充要条件是（ ）。
 - 两个字符串的长度相等
 - 两个字符串中对应位置上的字符相等
 - 同事具备 A 和 B 两个条件
 - 以上答案都不对
- 设某散列表的长度为 100，散列函数 $H(k)=k\%p$ ，则 p 通常情况下最好选择（ ）。
 - 99
 - 97
 - 91
 - 93
- 在二叉排序树中插入一个关键字值的平均时间复杂度为（ ）。
 - $O(n)$
 - $O(\log_2 n)$
 - $O(n \log_2 n)$
 - $O(n^2)$
- 设一个顺序有序表 $A[1:14]$ 中有 14 个元素，则采用二分法查找元素 $A[4]$ 的过程中比较元素的顺序为（ ）。
 - $A[1]$ 、 $A[2]$ 、 $A[3]$ 、 $A[4]$
 - $A[1]$ 、 $A[14]$ 、 $A[7]$ 、 $A[4]$
 - $A[7]$ 、 $A[3]$ 、 $A[5]$ 、 $A[4]$
 - $A[7]$ 、 $A[5]$ 、 $A[3]$ 、 $A[4]$
- 设一棵完全二叉树中有 65 个结点，则该完全二叉树的深度为（ ）。
 - 8
 - 7
 - 6
 - 5
- 设一棵三叉树中有 2 个度为 1 的结点，2 个度为 2 的结点，2 个度为 3 的结点，则该三叉树中有（ ）个度为 0 的结点。
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
- 设无向图 G 中的边的集合 $E=\{(a,b),(a,e),(a,c),(b,e),(e,d),(d,f),(f,c)\}$ ，则从顶点 a 出发进行深度优先遍历可以得到的一种顶点序列为（ ）。
 - aedfcb
 - acfebd
 - aebcfd
 - aedfbc
- 队列是一种（ ）的线性表。
 - 先进先出
 - 先进后出
 - 只能插入
 - 只能删除

二、判断题（每空 2 分，共 20 分）

1. 如果两个关键字的值不等但哈希函数值相等，则称这两个关键字为同义词。()
2. 设初始记录关键字基本有序，则快速排序算法的时间复杂度为 $O(n\log_2 n)$ 。()
3. 分块查找的基本思想是首先在索引表中进行查找，以便确定给定的关键字可能存在的块号，然后再在相应的块内进行顺序查找。()
4. 二维数组和多维数组均不是特殊的线性结构。()
5. 向二叉排序树中插入一个结点需要比较的次数可能大于该二叉树的高度。()
6. 如果某个有向图的邻接表中第 i 条单链表为空，则第 i 个顶点的出度为零。()
7. 非空的双向循环链表中任何结点的前驱指针均不为空。()
8. 不论线性表采用顺序存储结构还是链式存储结构，删除值为 X 的结点的时间复杂度均为 $O(n)$ 。()
9. 图的深度优先遍历算法中需要设置一个标志数组，以便区分图中的每个顶点是否被访问过。()
10. 稀疏矩阵的压缩存储可以用一个三元组表来表示稀疏矩阵中的非 0 元素。()

三、填空题 (每题 3 分，共 30 分)

1. 设一组初始记录关键字序列为 {49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 50}，则 $d=4$ 为增量的一趟希尔排序结束后的结果为_____。

2. 下面程序段的功能是实现在二叉排序树中插入一个新结点，请在下划线处填上正确的内容。

```
typedef struct node
{
    int data;
    struct node *lchild, *rchild;
}bitree;
void bstinsert(bitree *t, int k)
{
    if (t == 0)
    {
        _____;
        t->data = k;
        t->lchild = t->rchild = 0;
    }
    else if (t->data > k)
        bstinsert(t->lchild, k);
    else
        _____;
}
```

3. 设指针变量 p 指向单链表中结点 A ，指针变量 s 指向被插入的结点 X ，则在结点 A 的后面插入结点 X 需要执行的语句序列： $s->next=p->next$ ；_____。

4. 设指针变量 head 指向双向链表中的头结点，指针变量 p 指向双向链表中的第一个结点，则指针变量 p 和指针变量 head 之间的关系是 $p = \underline{\hspace{2cm}}$ 和 $head = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
(设结点中的两个指针域分别为 llink 和 rlink)。

5. 设某棵二叉树的中序遍历序列为 ABCD，后序遍历序列为 BADC，则其前序遍历序列为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

6. 完全二叉树中第 5 层上最少有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个结点，最多有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个结点。

7. 设有向图中不存在有向边 $\langle V_i, V_j \rangle$ ，则其对应的邻接矩阵 A 中的数组元素 $A[i][j]$ 的值等于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

8. 设一组初始记录关键字序列为 (49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 50)，则第 4 趟直接选择排序结束后的结果为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

9. 设连通图 G 中有 n 个顶点 e 条边，则对应的最小生成树上有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 条边。

10. 设有一组初始记录关键字序列为 (50, 16, 23, 68, 94, 70, 73)，则将它们调整成初始堆只需把 16 与 $\underline{\hspace{2cm}}$ 相互交换即可。

四、算法设计题（每题 10 分，共 20 分）

1. 设计一个在链式存储结构上统计二叉树中结点个数的算法。

2. 设计一个算法将无向图的邻接矩阵转为对应邻接表的算法。



3. 冒泡排序过程中，有的关键字在某趟排序中可能朝着与最终排序相反的方向移动，试举例说明之。希尔排序和快速排序过程中分别有这种现象吗？如有，请举例说明。

(8 分)

4. 一棵二叉树的前序、中序、后序序列如下，其中有部分未标出，试填充完整。(6 分)

前序序列为：___ C D E ___ G H I ___ K

中序序列为：C B ___ F A ___ J K I G

后序序列为：___ E F D B ___ J I H ___ A

5. 已知一组关键字为 (26, 36, 41, 38, 44, 15, 68, 12, 06, 51, 25)，用链地址法解决冲突，假设装填因子为 $\alpha=0.75$ ，Hash 函数的形式为 $H(K)=K \text{ MOD } P$ ，试回答下列问题：(6 分)

①构造 Hash 函数；

②计算等概率情况下查找成功的平均查找长度；

③计算等概率情况下查找失败的平均查找长度。

三、算法设计题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 请设计一种队列，要求：

①队列的大小不受限制，可根据实际需要进行分配；

②队列的入队操作的时间效率是 $O(1)$ ，出队操作的时间效率是 $O(1)$ ；

③无需额外的辅助空间来完成队列的入队和出队操作；

基于上述要求，根据你设计的队列，实现下列操作：

(1) 队列的初始化操作；

(2) 队列的队空和队满判定操作；

(3) 队列的入队和出队操作；

2. 请写出二叉树后序遍历的非递归遍历算法，其中：

①二叉树采用左右孩子表示法，线索二叉树是对基本结构的相应扩展；

②给出存储结构描述，并以伪代码或 C++ 代码方式给出算法的基本描述；