

广东工业大学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(829) 数据结构

满分 150

（考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！）

一. 选择题（共 30 分，15 小题，每题 2 分）

1. 下面程序段的时间复杂度是（ ）。

```
x = 0;
for(i = 0; i < n; i++)
    for(j = i; j < n; j++)
        x++;
```

A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$

2. 线性表采用顺序存储结构时，其元素地址（ ）。

A. 必须是连续的 B. 部分地址必须是连续的
C. 一定是不连续的 D. 连续不连续都可以

3. 在单链表中，若需在 p 所指结点之后插入 s 所指结点，可执行语句（ ）。

A. $s \rightarrow next = p$; $p \rightarrow next = s$; B. $s \rightarrow next = p \rightarrow next$; $p = s$;
C. $s \rightarrow next = p \rightarrow next$; $p \rightarrow next = s$; D. $p \rightarrow next = s$; $s \rightarrow next = p$;

4. 假设栈的入栈序列为 1, 2, 3, …, n, 出栈序列为 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ 。若 $p_2 = 2$, 则 p_3 可能取值的个数是（ ）。

A. $n-1$ B. $n-2$ C. $n-3$ D. 无法确定

5. 下列操作中，不属于队列基本操作的是（ ）。

A. 取队头元素 B. 删除队头元素 C. 取队尾元素 D. 插入队尾元素

6. 在一棵二叉树中，度为 2 的结点有 15 个，度为 1 的结点有 2 个，则度为 0 的结点数为（ ）。

A. 13 B. 15 C. 16 D. 17

7. 若 x 是后序线索二叉树中的叶子结点，且 x 存在左兄弟结点 y，则 x 的前驱线索指向（ ）。

A. x 的双亲结点 B. 以 y 为根的子树的最右下方结点
C. x 的左兄弟结点 y D. 以 y 为根的子树的最左下方结点

8. 分别用下列序列构造一棵二叉排序树，与用其它三个序列构造结果不同的是（ ）。

A. (4, 2, 6, 3, 5, 7) B. (4, 2, 3, 7, 5, 6)
C. (4, 6, 2, 7, 5, 3) D. (4, 6, 5, 2, 7, 3)

9. 已知非连通无向图 G 含有 28 条边, 则 G 中的顶点总数至少为 ()。

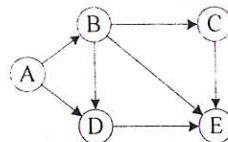
- A. 7 B. 8 C. 9 D. 10

10. 下列关于图的存储的表述中, 正确的是 ()。

- A. 用邻接矩阵存储图时, 占用的存储空间大小与图的结点个数有关, 而与边数无关
B. 用邻接矩阵存储图时, 占用的存储空间大小与图的边数有关, 而与结点个数无关
C. 用邻接表存储图时, 占用的存储空间大小与图的结点个数有关, 而与边数无关
D. 用邻接表存储图时, 占用的存储空间大小与图的边数有关, 而与结点个数无关

11. 对如图所示的有向图进行拓扑排序, 可能得到的拓扑序列个数是 ()。

- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4



12. 用哈希函数求元素在哈希表中的存储位置时, 可能会出现不同的关键字得到相同哈希函数值的冲突现象。可用于解决上述问题的方法是 ()。

- A. 平方取中法 B. 除留余数法
C. 折叠法 D. 链地址法

13. 高度为 2 的 4-阶 B 树, 所含关键字个数至少是 ()。

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 8

14. 下列关键字序列中, 不可能是第一趟快速排序结果的是 ()。

- A. [94 79] 56 [31 16] B. [31 16] 56 [79 94]
C. [16 31] 56 [94 79] D. [16 79] 56 [31 94]

15. 在排序方法中, 每次从未排序的记录中挑出最小(或最大)关键字的记录, 加入到已排序记录的末尾, 该方法是 ()。

- A. 冒泡排序 B. 简单选择排序 C. 快速排序 D. 2 路归并排序

二. 填空题 (共 20 分, 10 小题, 每题 2 分)

1. 数据结构是相互之间存在_____的数据元素的集合。
2. 将两个各有 n 个元素的有序表归并成一个有序表, 其最少的比较次数是_____。
3. 在单链表中设置头结点的作用是_____。
4. 假设利用数组 $A[n]$ 存储循环队列的元素, 且队列非空时, 其头、尾指针 $front$ 和 $rear$ 分别指向队头元素和队尾元素的当前位置, 则判断队空的条件是_____。
5. 将森林 F 转换为对应的二叉树 T , 若在 T 中, 结点 u 是结点 v 的左孩子结点, 则在 F 中, u 是 v 的_____。
6. 二叉平衡树中结点的平衡因子定义为_____。
7. 在 AOE 网中, 从源点到汇点路径上各活动时间总和最长的路径称为_____。

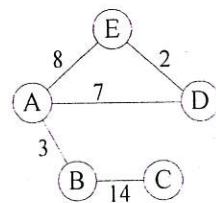
8. 若无向图中任意两个顶点都是连通的, 则称该图为_____。
9. 对长度均为 n 的有序表和无序表分别进行顺序查找, 等概率情况下, 若查找失败, 它们的平均查找长度是_____。(填相同的或不同的)
10. 堆排序是_____类排序。

三. 解答题 (共 42 分, 6 小题, 每题 7 分)

1. (7 分) 已知某二叉树的中序遍历序列为 DEBAFCG, 后序遍历序列为 EDBFGCA, 请画出此二叉树。

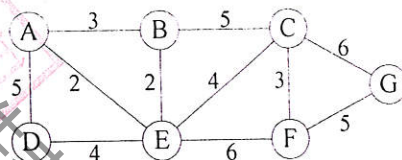
2. (7 分) 已知某系统在通信中只使用五种字符, 其频率分别为: A(0.2), B(0.1), C(0.2), D(0.15), E(0.35), 请画出由此构造的哈夫曼树 (要求树中所有结点的左右孩子必须是左大右小), 并计算该哈夫曼树的带权路径长度 WPL。

3. (7 分) 已知无向带权图 G 如图所示, 其中顶点集 $V = \{A, B, C, D, E\}$, 请:



- (1) (5 分) 画出图 G 的邻接矩阵;
- (2) (2 分) 基于 (1) 的邻接矩阵, 写出从顶点 D 出发的深度优先遍历序列。

4. (7 分) 已知无向带权图 G 如图所示, 试按照克鲁斯卡尔算法求图 G 的最小生成树。请画出该最小生成树, 并写出依次选取的边。



(注: 各条边的书写格式如示例, 比如 $\textcircled{A}-3-\textcircled{B}$ 表示成 A-3-B)

5. (7 分) 设有关键字序列 (11, 32, 2, 23, 54, 46), 利用哈希函数 $H(k) = k \% 11$ 构造其哈希表, 用线性探测法处理冲突。请:

(1) (5 分) 画出其构造之后的哈希表:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

(2) (2 分) 写出查找关键字 46 的过程中, 所求得的哈希地址序列。

6. (7 分) 已知关键字序列 (40, 31, 64, 97, 12, 37, 51, 56), 若对其执行降序的希尔排序, 试写出第一趟希尔增量为 3 时排序的结果。

四. 算法阅读题 (共 24 分, 3 小题, 每题 8 分)

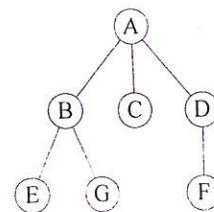
1. (8 分) 已知无头结点的单链表 L, 其存储的元素都是正整型数据, 阅读算法 f1, 回答下列问题:

- (1) (4 分) 若 $L = (2, 8, 5, 1, 7)$, 且 $e = 0$, 请写出执行算法 $f1(L, e)$ 后的 e ;
- (2) (4 分) 简述算法 $f1$ 的功能。

```
void f1(LinkList L, ElemType &e) {
    if(NULL==L) return;
    if(L->data>e) e = L->data;
    f1(L->next, e);
}
```

2. (8 分) 已知树 T 采用孩子兄弟存储结构。阅读算法 f2, 回答下列问题:

- (1) (4 分) 若树 T 如图所示, 请写出执行算法 $f2(T)$ 后的返回结果;
- (2) (4 分) 简述算法 $f2$ 的功能。



```
int f2(CSTree T) {
    if(NULL==T) return 0;
    if(NULL==T->firstchild) return 1;
    else {
        c = 0;
        for(p = T->firstchild; p!=NULL; p = p->nextsibling)
            c += f2(p);
        return c;
    }
}
```

3. (8 分) 阅读算法 f3, 回答下列问题:

- (1) (4 分) 若顺序表 $L = (2, 5, 4, 6, 3)$, 请写出执行算法 $f3(L)$ 后的 L ;
- (2) (4 分) 简述算法 $f3$ 的功能。

```
void f3(SqList &L) {
    for(i = L.length-2; i>=0; i--)
        if(L.elem[i]>L.elem[i+1]) {
            L.elem[L.length] = L.elem[i];
            for(j = i+1; L.elem[L.length]>L.elem[j]; j++)
                L.elem[j-1] = L.elem[j];
            L.elem[j-1] = L.elem[L.length];
        }
}
```

五. 算法填空题（共 24 分，3 小题，每题 8 分）

1. （8分）设以带头结点的循环链表表示队列，并且只设一个指针指向队尾元素结点（注意不设头指针），循环链表的类型定义如下：

```
typedef struct LNode {
    ElemType data;
    struct LNode *next;
} LNode, *LinkList;
```

算法 f4 实现相应的出队操作。请在空缺处填入合适内容，使其成为完整的算法。

```
Status f4(LinkList &rear, ElemType &e) {
    if( ① ) return ERROR;
    p = rear->next->next;
    ② = p->next;
    if( ③ ) rear = ④;
    e = p->data;
    free(p);
    return OK;
}
```

2. （8分）假设在二叉排序树的每个结点中增设一个 lsize 域，其值为该结点的左子树中的结点数加 1。其类型定义如下：

```
typedef struct BiTNode {
    char data;
    int lsize;
    struct BiTNode *lchild, *rchild;
} BiTNode, *BiTree;
```

算法 f5 求二叉排序树 T 中第 k 小的结点的位置。请在空缺处填入合适内容，使其成为完整的算法。

```
BiTree f5(BiTree T, int k) {
    if(NULL==T) ①;
    if( ② ) return T;
    else if(k < T->lsize) return f5(T->lchild, k);
    else return f5( ③, ④ );
}
```


3. (8分) 设有向图 G 采用邻接表存储结构, 其类型定义如下:

```
typedef struct ArcNode {
    int adjvex;    // 该弧所指向的顶点的位置
    ArcNode *nextarc; // 指向下一条弧的指针
} ArcNode;

typedef struct {
    VexType data;    // 顶点信息
    ArcNode *firstarc; // 指向第一条依附该顶点的弧
} VNode, AdjList[MAX_VERTEX_NUM]; // 定义顶点数组

typedef struct {
    AdjList vertices;
    int n, e;    // 图的当前顶点数和弧数
} ALGraph; // 邻接表类型
```

算法 f6 在有向图 G 中删除所有以第 i 顶点为终点的有向边。请在空缺处填入合适内容, 使其成为完整的算法。

```
void f6(ALGraph &G, int i) {
    for(j = 0; j < G.n; j++) {
        p = G.v[j].firstarc;
        while(p != NULL && ①)
        { q = p; p = ②; }
        if(p != NULL) {
            if(p != G.v[j].firstarc) q->nextarc = p->nextarc;
            else ③ = p->nextarc;
            free(p); ④;
        }
    }
}
```

六. 算法设计题 (共 10 分, 1 题)

已知一个带头结点的双向链表, 其类型定义如下, 数据元素类型为字符型。试编写算法, 判断该链表的前 n 个字符是否中心对称, 例如 xyx, xyyx 都是中心对称。

```
typedef struct DuLNode {
    char data;
    struct DuLNode *prior, *next;
} DuLNode, *DuLinkList; // 双向链表的结点和指针类型
```