

2022 年 4 月高等教育自学考试全国统一命题考试

数据结构

(课程代码 02331)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 下列数据结构中, 与存储结构相关的是
A. 线性表 B. 栈 C. 链队列 D. 二叉树
2. 将 20 个数据元素的线性表存储在数组中, 若第 9 个元素的存储地址是 1000, 第 11 个元素的存储地址是 1040, 则最后一个元素的存储地址是
A. 1200 B. 1210 C. 1215 D. 1220
3. 设栈的初始状态为空, 元素 1, 3, 5, 2, 4 依次入栈, 不能得到的出栈序列是
A. 5, 1, 3, 2, 4 B. 4, 2, 5, 3, 1
C. 2, 4, 5, 3, 1 D. 1, 3, 5, 2, 4
4. 设指针变量 p 指向非空单链表中的结点, next 是结点的指针域, 现要删除 p 所指结点的所有后继结点, 则下列语句中正确的是
A. while (p != NULL) { q = p; p = p->next; free(q); }
B. while (p != NULL) { q = p->next = p->next->next; free(q); }
C. while (p->next != NULL) { q = p->next; p = p->next; free(q); }
D. while (p->next != NULL) { q = p->next; p->next = p->next->next; free(q); }
5. 已知广义表 LS = (((a, b), (c, d)), (e, f, (g, h, i))), LS 的深度是
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

6. 已知一棵高度为 4 的完全二叉树 T 的第 4 层上共有 3 个叶子结点, 则 T 中叶子结点的个数是
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7
7. 已知二叉树 T 的前序遍历序列为 a, b, c, d, e, 则前序遍历序列与 T 相同的不同二叉树个数(不包含 T) 是
A. 11 B. 12 C. 13 D. 14
8. 采用邻接矩阵存储含 n 个顶点和 e 条边的有向图 G, 邻接矩阵中 0 的个数是
A. $n \times n - e$ B. $n \times n - 2e$ C. $n(n-1)/2 - e$ D. $n(n-1)/2 - 2e$
9. 无向图中所有顶点的度数之和是 10, 则顶点的最大度数是
A. 5 B. 6 C. 7 D. 10
10. 设有向图 G 含有 n 个顶点、e 条边, 使用邻接矩阵存储。对 G 求拓扑序列算法的时间复杂度是
A. $O(n)$ B. $O(e)$ C. $O(n^2)$ D. $O(n \times e)$
11. 对数据序列(15, 12, 13, 12, 8, 4, 5)采用冒泡排序进行升序排序, 两趟排序后得到的排序结果是
A. 12, 13, 12, 8, 4, 5, 15 B. 12, 12, 8, 4, 5, 13, 15
C. 5, 4, 8, 12, 12, 13, 15 D. 4, 5, 8, 12, 12, 13, 15
12. 下列选项中, 稳定的排序方法是
A. 直接插入排序 B. 直接选择排序
C. 希尔排序 D. 堆排序
13. 关键码序列为 30, 77, 57, 12, 25, 86, 建立的初始大根堆是
A. 77, 30, 57, 12, 25, 86 B. 86, 77, 57, 12, 25, 30
C. 86, 77, 57, 30, 25, 12 D. 86, 57, 77, 25, 30, 12
14. 在一棵二叉排序树中, 关键字 n 所在结点是关键字 m 所在结点的孩子结点, 则
A. n 一定大于 m B. n 一定小于 m
C. n 一定等于 m D. n 与 m 的大小关系不确定
15. 设散列表长 m = 14, 散列函数 $H(\text{key}) = \text{key} \% 13$ 。采用线性探测法处理冲突。表中已按散列地址保存了 3 个关键字 16, 30, 18, 此时存储关键字 29 的探查次数是
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

第二部分 非选择题

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

16. 链栈、顺序队列的存储结构不同，数据的运算也不同，它们的_____结构相同。
17. 若指针 p 和 q 分别指向单链表 L 中的两个相邻结点，且 q 指向的是终端结点。则在 p 所指结点之后插入指针 r 所指结点的语句是 $r \rightarrow next = q$; _____。
18. 实现递归函数调用和返回的数据结构是_____。
19. 广义表 $((a, b), (c, d), ((e, f), (g, h)))$ 的表尾是_____。
20. 已知完全二叉树的按层遍历序列存储在一维数组 $A[0..n-1]$ 中，则 $A[i](1 \leq i \leq n-1)$ 的父结点是_____。
21. 如果有向无环图 G 中至少有两个顶点的入度为 0，则 G 中至少有_____个不同的拓扑序列。
22. 将森林 T 转换为一棵二叉树 T1，则 T 中叶子结点在 T1 中满足的条件为_____。
23. 对含 n 个元素的数据序列采用二路归并排序算法进行排序，算法的时间复杂度是_____。
24. 散列表的平均查找长度不是结点个数 n 的函数，而是_____的函数。
25. 假设顺序存储的有序表 R 含有 13 个关键字，进行二分查找时，查找成功时平均查找长度为_____。

三、解答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

26. 设电文字符集是 $\{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6\}$ ，各字符出现的频次分别为 $\{20, 21, 1, 15, 22, 3\}$ 。现要为该字符集设计哈夫曼编码。请回答下列问题。
 - (1) 给出构造的哈夫曼树。
 - (2) 给出各字符的哈夫曼编码。
27. 已知图 G 采用邻接矩阵存储，邻接矩阵如题 27 图所示。

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	1	0	0
D	0	0	0	0	0	0
E	0	1	0	1	0	1
F	0	0	0	0	0	0

题 27 图

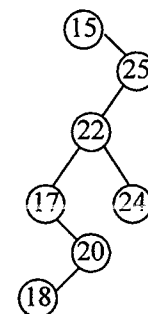
- (1) 根据邻接矩阵画出图 G。
- (2) 写出图 G 的从顶点 A 开始的 1 个拓扑序列。

28. 有数据序列 $\langle 15, 16, 04, 12, 21, 23, 43, 31, 16, 13 \rangle$ ，使用希尔排序方法将其排成升序序列。请回答下列问题。

- (1) 分别写出增量序列的取值依次为 4, 1 的希尔排序结果。
- (2) 计算增量为 4 时希尔排序中数据元素之间的总交换次数（两个元素之间的交换记 1 次）。

29. 设二叉排序树 T 如题 29 图所示。现需在 T 中删除结点 22。请回答下列问题。

- (1) 删除结点 22 有几种不同的方法？
- (2) 分别画出对应于 (1) 中不同方法删除结点 22 后的二叉排序树。



题 29 图

四、算法阅读题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

30. 顺序表类型定义如下：

```
#define ListSize 100

typedef struct {
    int data[ ListSize ];
    int length;
} SeqList;

阅读程序，并回答下列问题。

int mean (SeqList *SL)
{
    int length, meanvalue, k = 0;
    length = SL->length;
    meanvalue = 0;
    while( k < length )
    {
        meanvalue += SL->data[k];
        k++;
    }
    return meanvalue/length;
}
```

```
int f30( SeqList *SL1, SeqList *SL2 )
```

```
{
    int S1 = mean(SL1);
    int S2 = mean(SL2);
    if ( S1> S2 ) return S1;
    else return S2;
}
```

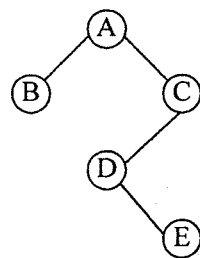
(1) 若 SL1->data 中的数据为 (13, 12, 23, 7, -27, 36, 123, 52, 31), SL1->length=9, SL2->data 中的数据为 (-7, 17, -23, 18, 37, 22, 41, 15), SL2->length=8 则调用函数 f30(&SL1, &SL2) 后的返回值是什么?

(2) 函数 f30 () 的功能是什么?

31. 二叉树的存储结构类型定义如下:

```
typedef char  DataType;
typedef struct node
{
    DataType data;           // data 是数据域
    struct node * lchild, * rchild; // 分别指向左右孩子
} BinTNode;
typedef BinTNode * BinTree;
阅读程序, 并回答下列问题。
void f31( BinTree T )
{
    if ( T != NULL )
    {
        printf( "%c ", T->data );
        f31( T->rchild );
        f31( T->lchild );
    }
    return;
}
```

(1) 设二叉树 T 如题 31 图所示, 给出执行 f31(T) 的输出结果。



题 31 图

(2) 给出该算法的时间复杂度。

32. 待排序记录的数据类型定义如下:

```
#define MAXSIZE 100
typedef int KeyType;
typedef struct {
    KeyType key;
} RecType;
typedef RecType SeqList [ MAXSIZE ];
```

下列函数 f32 () 的功能是用直接插入排序对顺序表按升序进行排序, 请在空白处填上适当内容使算法完整。

```
void f32( SeqList R, int n)
{
    int i, j;
    RecType temp;
    for ( i=1; i<=n-1; i++ )
    {
        temp = R[i];
        _____ (1) _____;
        while ( j > 0 && _____ (2) _____ )
        {
            R[j] = R[j-1];
            _____ (3) _____;
        }
        R[j]=temp;
    }
    return;
}
```

33. 二叉树的存储结构类型定义如下:

```
typedef int  DataType;
typedef struct node
{
    DataType key;           // key 是数据域
    struct node * lchild, * rchild; // 分别指向左右孩子
} BinTNode;
```

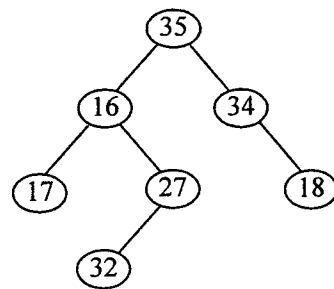
```
typedef BinTNode * BinTree;
```

阅读程序，并回答下列问题。

```
void f33( BinTree root, int left, int right )
```

```
{  
    if ( root==NULL ) return;  
    f33( root->rchild, left, right );  
    if ( root->key >= left && root->key < right )  
        printf( "%d ", root->key );  
    f33( root->lchild, left, right );  
}
```

(1) 设二叉树 T 如题 33 图所示，bt 是指向根结点的指针。给出执行 f33(bt, 15, 25) 的输出结果。



题 33 图

(2) 给出函数 f33 () 的功能。

五、算法设计题：本题 10 分。

34. 设顺序表 L 按升序排列，请编写函数 f34 ()，要求用二分查找确定插入位置，将元素 x 插入到 L 中，使 L 保持有序。

函数 f34 () 的原型为：void f34 (SeqList *L, DataType x)