

2023 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. 算法的空间复杂度表示的是
 - A. 算法的可读性
 - B. 算法的难易程度
 - C. 执行算法所耗费的时间
 - D. 执行算法所耗费的存储空间
2. 对需要频繁插入和删除元素的线性表, 适合的存储方式是
 - A. 顺序存储
 - B. 链式存储
 - C. 索引存储
 - D. 散列存储
3. 线性表的两个元素, 如果逻辑上相邻, 则
 - A. 顺序存储和链式存储时都一定相邻
 - B. 顺序存储和链式存储时都一定不相邻
 - C. 顺序存储时一定相邻, 链式存储时不一定相邻
 - D. 顺序存储时不一定相邻, 链式存储时一定相邻
4. 在头指针为 head 的单链表中, 判断指针变量 p 指向终端结点的条件是
 - A. $p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next} = \text{head}$
 - B. $p \rightarrow \text{next} = \text{head}$
 - C. $p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next} = \text{NULL}$
 - D. $p \rightarrow \text{next} = \text{NULL}$
5. 若栈的进栈序列为 5, 4, 3, 2, 1, 则经过出入栈操作可能获得的出栈序列是
 - A. 4, 5, 1, 3, 2
 - B. 3, 5, 4, 2, 1
 - C. 2, 1, 3, 5, 4
 - D. 4, 3, 5, 1, 2

6. 在三维数组 $a[7][4][10]$ 中, 每个数组元素占用 2 个存储单元, 所有数组元素存放在一个连续的存储空间中, 则该数组需要的存储单元总数是

A. 560 B. 280 C. 42 D. 21

7. 下列广义表中, 表长为 3 的是

A. $((a, b, c))$ B. $(a, (b, c), (d, e, f))$
 C. $(a, b, c, (d, e, f))$ D. $(a, (b, c, d, e, f))$

8. 深度为 k ($k \geq 1$) 的满二叉树所包含的结点数是

A. $k+1$ B. $2k$ C. 2^k-1 D. 2^{k+1}

9. 下列选项中, 能唯一确定一棵二叉树的两个遍历序列是

A. 前序遍历序列和层次遍历序列 B. 后序遍历序列和层次遍历序列
 C. 前序遍历序列和中序遍历序列 D. 前序遍历序列和后序遍历序列

10. 下列关于连通的无向带权图 G 的叙述中, 正确的是

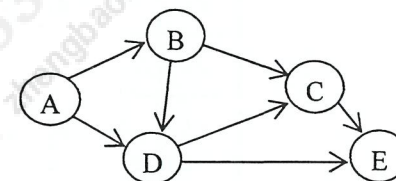
A. 图 G 的生成树至少含有一个回路 B. 图 G 的最小生成树总是唯一的
 C. 图 G 的邻接矩阵不一定是对称矩阵 D. 图 G 的生成树的边数等于顶点数减 1

11. 下列排序方法中, 不稳定的是

A. 堆排序 B. 冒泡排序 C. 归并排序 D. 直接插入排序

12. 对题 12 图进行拓扑排序, 可以得到的拓扑序列是

A. BADCE
 B. BACDE
 C. ACBDE
 D. ABDCE



题 12 图

13. 下列选项中, 能使用二分查找算法的是

A. 顺序存储的线性表(4, 16, 5, 6, 55, 89, 34, 25)
 B. 顺序存储的线性表(4, 5, 6, 16, 25, 34, 55, 89)
 C. 散列存储的线性表(4, 5, 6, 16, 25, 34, 55, 89)
 D. 链式存储的线性表(4, 5, 6, 16, 25, 34, 55, 89)

14. 在下列查找算法中, 平均查找长度与数据规模基本无关的是

A. 顺序查找 B. 散列查找 C. 二分查找 D. B 树中的查找

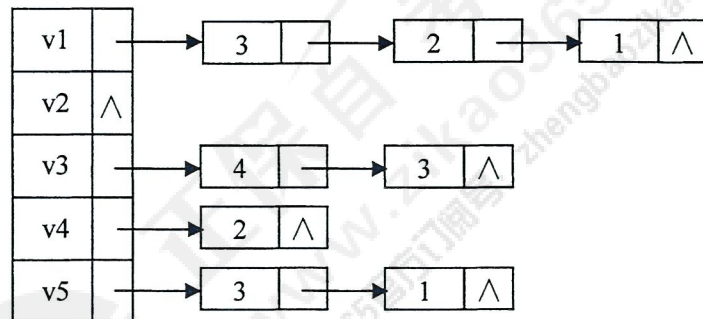
15. 假设散列表长 $m = 10$, 散列函数 $H(\text{key}) = \text{key} \% 9$ 。表中已有 3 个结点: $H(23) = 5$, $H(31) = 4$, $H(17) = 8$, 其余位置为空。现采用线性探查法处理冲突, 依次存储关键字 4 和 36 时需要探查的次数分别是

A. 1 和 1 B. 2 和 1 C. 3 和 1 D. 1 和 3

第二部分 非选择题

二、填空题：本大题共 10 空，每空 2 分，共 20 分。

16. 顺序存储和链接存储方法中，无需连续分配存储空间的是_____。
17. 设顺序表首元素的存储地址是 4000，每个数据元素占 8 个存储单元，则第 11 个元素的存储地址是_____。
18. 若在长度为 n 的顺序表中删除第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$)，则需要向前移动的元素个数是_____。
19. 顺序栈存放在数组 $S[m]$ 中， $S[m-1]$ 保存栈底元素，用栈顶指针 $top == m$ 表示栈空，则栈满的条件是_____。
20. 限制在表的一端插入数据、在表的另一端删除数据的线性表是_____。
21. 广义表 $A = (a, b, c, (e, f, g, h))$ ， $head(tail(tail(A))) =$ _____。
22. 以权值分别为 1, 3, 5, 7 的四个叶子结点构成的哈夫曼树，其带权路径长度 WPL 是_____。
23. 若选用的排序算法不稳定，则关键字相同的两个记录在排序前后的相对次序_____。
24. 由 m 个结点构成的二叉排序树，其可能的最大深度是_____。
25. 已知图 G 的邻接表 A 如题 25 图所示。



题 25 图

根据 A 中边表的次序，从顶点 v_3 出发进行深度优先搜索遍历，得到的深度优先搜索序列是_____。

三、解答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

26. 设循环队列保存在数组 $Q[N]$ 中， $front$ 和 $rear$ 分别为队头和队尾指针，初始时 $front = rear = 0$ ，约定指针 $rear$ 指向的单元始终为空，请用 C 语言分别描述下列操作：
 - (1) 将数据元素 x 入队。
 - (2) 将队首元素出队，并保存到变量 $myData$ 中。
 - (3) 计算队列中当前数据元素的个数，并保存到变量 $DLength$ 中。

27. 已知稀疏矩阵 M 如下，采用三元组表存储。

$$M_{7 \times 5} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 22 & 0 & -11 \\ 33 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -22 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 88 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 77 \end{bmatrix}$$

- (1) 请给出三元组表的类型定义。
 - (2) 写出矩阵 M 按列优先存储的三元组表。
28. 已知待排序记录的关键字序列为 (45, 37, 75, 18, 53, 31, 48, 37)，请回答下列问题。
- (1) 画出其对应的完全二叉树 T 。
 - (2) 将 T 调整为对应的大根堆，给出大根堆序列。
29. 将百分制成绩分成五个等级，已知成绩的对应关系及分布情况如下表所示。请回答下列问题。

百分制成绩 s	0~59	60~74	75~84	85~94	95~100
等级 $grade$	E	D	C	B	A
百分比	5	25	45	20	5

- (1) 根据哈夫曼树的基本原理，画出成绩评定判定树 T 。
- (2) 求树 T 的 WPL。

四、算法阅读题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

30. 单链表类型定义如下：

```
typedef struct node{
    DataType data;
    struct node *next;
} LinkNode;

typedef LinkNode *Linklist;
```

函数 $f30$ 的功能是删除带头结点的单链表中 $data$ 值为 x 的全部结点，请在空白处填上适当内容将算法补充完整。


```

void f30(Linklist head, DataType x)
{
    LinkNode *p, *q, *s;
    p=head; q=____(1)____;
    while (q!=NULL)
        if (____(2)____){
            s=q; q=q->next;
            p->next=q; free(s);
        }
        else{
            p=q; q=____(3)____;
        }
}

```

31. 二叉树的二叉链表类型定义如下:

```

#define char DataType
typedef struct node{
    DataType data;
    struct node *lchild, *rchild;
} BinTNode;
typedef BinTNode *BinTree;

```

阅读下列函数并回答问题。

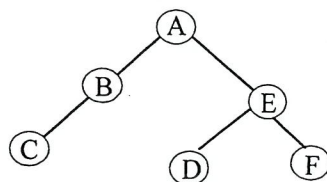
```

void f31(BinTree bt)
{
    if (bt!=NULL) {
        f31(bt->rchild);
        f31(bt->lchild);
        printf("%c", bt->data);
    }
}

```

(1) 给出如题 31 图所示的二叉树 T, 写出执行函数 f31(T)后得到的输出序列。

(2) 对于二叉树中的任意结点 N 及它的左子树 L 和它的右子树 R, f31 的遍历次序是什么?



题 31 图

32. 阅读下列函数并回答问题。

```

void f32(int r[], int N)
{
    int i, j, temp;
    for (i=1; i<N; i++)
    {
        temp=r[i];
        j=i-1;
        while (temp<r[j])
        {
            r[j+1]=r[j];
            j=j-1;
        }
        r[j+1]=temp;
    }
}

```

(1) 若 t[8]=(3, 12, 5, 78, 6, 9, 4, 35), 写出执行函数 f32(t, 8)后数组 t 中的各元素。

(2) 函数 f32 的功能是什么?

33. 函数 f33 实现二分查找, 请回答下列问题。

(1) 在空白处补充适当内容, 使函数功能完整。

(2) 如果待查序列 R 为(4, 5, 6, 16, 25, 34, 55, 89), 分别给出执行 f33(R, 9, 8)和 f33(R, 34, 8)的返回值。

```

int f33(SeqList R[], KeyType k, int n)
{
    int low=0, mid, high=n-1;
    while (low<=high){
        mid=(low+high)/2;
        if (R[mid].key==k)
            return mid;
        if (____(1)____)
            high=mid-1;
        else
            low=mid+1;
    }
    return -1;
}

```

五、算法设计题：本题 10 分。

34. 二叉树的二叉链表类型定义如下：

```
typedef struct node {  
    int data;  
    struct node *lchild, *rchild;  
} BinNode;  
  
typedef BinNode *BinTree;
```

编写函数 f34(BinTree Bt), 返回二叉树 Bt 中数据元素的最大值。

函数的原型为：int f34 (BinTree Bt)。