

2023 年 10 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. 下面数据结构中, 需确定存储方式的是
A. 顺序表 B. 链表 C. 线性表 D. 线索二叉树
2. 头指针 head 指向带头结点的双向循环链表 L, 判断 L 为空的条件是
A. head->pre == next
B. head->next == pre
C. head->next == NULL
D. head->pre == head && head->next == head
3. 序列 a, b, c, d, e 依次进栈, 经过合理的出入栈操作后, 若第一个出栈元素是 c, 则后面的序列可能是
A. d, e, a, b B. e, d, b, a C. a, b, d, e D. e, b, a, d
4. 使用大小为 5 的数组实现循环队列, 当前 rear = 0, front = 4。若向队列中入队一个元素, 再出队两个元素, 则此时 rear 和 front 的值分别是
A. 2 和 0 B. 1 和 4 C. 1 和 1 D. 4 和 1
5. 二维数组 a[15][25]按列优先顺序存放在连续的存储空间中, 元素 a[0][0]的存储地址为 100, 若每个元素占 4 个存储空间, 则元素 a[2][3]的存储地址是
A. 232 B. 288 C. 302 D. 488

6. 广义表 A = ((a), (b), ((a, b), (a, b, c))) 的深度是
A. 2 B. 3 C. 4 D. ∞

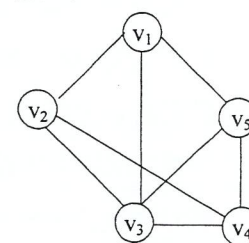
7. 有 5 个分支结点的完全二叉树, 其叶结点的个数只能是
A. 5 或 6 B. 6 C. 6 或 7 D. 7

8. 构造一棵含 5 个叶结点的哈夫曼树, 需要确定的分支结点个数是
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

9. 有 5 个顶点(含根结点, 根结点到其他顶点均存在有向路径)的有向图中, 含有的边数至少是
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

10. 对题 10 图进行广度优先搜索遍历, 下列选项中, 正确的遍历序列是

- A. v₁ v₂ v₃ v₄ v₅
- B. v₁ v₂ v₃ v₅ v₄
- C. v₁ v₂ v₄ v₅ v₃
- D. v₁ v₃ v₄ v₅ v₂



题 10 图

11. 下列选项中, 能构成题 10 图中一条深度优先搜索遍历序列的是
A. v₁ v₂ v₄ v₅ v₃ B. v₁ v₂ v₅ v₃ v₄
C. v₂ v₃ v₁ v₄ v₅ D. v₂ v₁ v₄ v₅ v₃
12. 有向图 G 采用逆邻接表存储, 其顶点表中空指针的个数等于
A. G 中顶点 v 的度 B. G 中顶点 v 的出度
C. G 中入度为 0 的顶点的个数 D. G 中出度为 0 的顶点的个数
13. 下列排序方法中, 最坏情况下比较次数最少的方法是
A. 插入排序 B. 快速排序 C. 简单选择排序 D. 归并排序
14. 对含有 2^k 个元素 (k 为正整数) 的有序表进行二分查找, 关键字比较次数最多是
A. k-1 B. k C. k+1 D. k+2
15. 下列叙述中, 不符合 m 阶 B 树定义的是
A. 非空 B 树的根结点至少有两棵子树, 至多有 m 棵子树
B. 所有叶结点都必须在同一层上
C. 每个结点至多有 m 棵子树
D. 每个结点内至多含有 m 个关键字

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. 数据结构包含数据的逻辑结构、_____和数据的运算三个方面的内容。
17. 指针 head 指向带头结点的非空单循环链表 L，现若删除 L 的开始结点，则正确的操作语句是_____。
18. 一个线性表如果需要频繁地按数据元素的关键字查找，则存储结构宜选择_____。
19. 队列 Q 中已有元素 1, 3, 5, 7，队头元素为 1，先进行 2 次出队操作，再将数据元素 2, 4 依次入队，则当前待出队列的元素依次是_____。
20. 广义表 $L = ((a, b), c, (e, f), (g, h))$ ， $head(L) =$ _____。
21. 一棵二叉树中序遍历的最后一个结点是根结点的_____。
22. 图 G 中起点和终点可以相同但中间顶点不同的路径称为_____。
23. 若有向无环图中存在一条从 V_i 到 V_j 的有向路径，则在_____序列中 V_i 必位于 V_j 的前面。
24. 对 n 个数据元素的线性表进行希尔排序时，初始增量 s (s 是整数) 的取值范围是_____。
25. 若待排序序列中的关键字已经有序，分别采用快速排序算法和冒泡排序算法再进行排序，则效率较高的是_____。

三、解答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

26. 顺序栈的类型定义如下：

```
typedef struct {
    DataType data[ MaxSize ];
    int top;
} SeqStack;
```

SeqStack S;

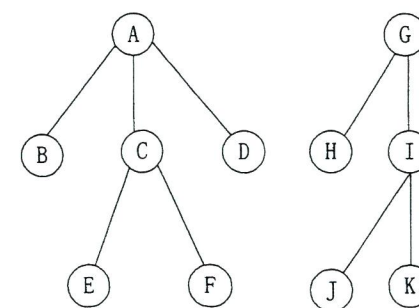
规定栈底位置在数组下标为 0 的一端，请回答下列问题。

- (1) 用语句表示判断栈非空的条件。
- (2) 用语句表示连续 k (k 为正整数) 次出栈的操作。

27. 已知森林 F 如题 27 图所示。

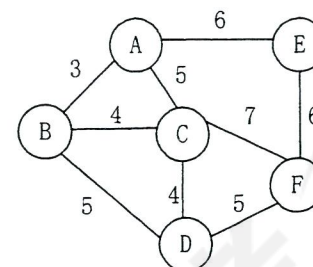
请回答下列问题。

- (1) 画出该森林 F 对应的二叉树 T1。
- (2) 写出 T1 的前序遍历序列。



题 27 图

28. 已知散列函数为 $H(key) = key \% 9$ ，现将关键字序列 (13, 17, 24, 36, 28, 10, 18) 依次散列到散列表 HT[9] 中，利用线性探查法解决冲突。请回答下列问题。
 - (1) 画出最后的散列表。
 - (2) 求在等概率情况下查找成功时的平均查找长度。
29. 给定 6 个顶点的无向网络如题 29 图所示，使用克鲁斯卡尔 (Kruskal) 算法求网络的最小生成树 T，列出 T 的构造过程。



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. 下列程序段中队列 CirQueue 和栈 SeqStack 中的数据元素均为 int 型，请指出该程序段的功能是什么。

```
void f30( CirQueue * Q )
{
    int x, y=3; SeqStack S;
    InitStack( &S );           // 初始化栈 S
    while( !QueueEmpty( Q ) ) {
        x = DeQueue( Q ); x=x*y; Push( &S, x );
    }
    while( !StackEmpty( &S ) ) {
        x = Pop( &S ); EnQueue( Q, x ); EnQueue( Q, x );
    }
}
```


31. 函数 f31 实现了带头结点的单链表 (头指针为 head) 的某种运算, 请回答下列问题。

```
void f31( LinkList head )
{
    LinkNode * p, * q, * s;
    p = head;  s = p->next;  q = s->next;
    while ( q!=NULL ) {p=s; s=q; q = q->next;}
    s->next=head->next;
    head->next=s;
    p->next=NULL;
}
```

- (1) 若线性表 R=(1, 2, 3, 4, 5), 保存在带头结点的单链表 head 中, 依次列出执行 f31(head)后链表中各元素的值。
- (2) 请指出该程序段的功能是什么。

32. 已知二叉树的二叉链表类型定义如下:

```
typedef struct node {
    char data;
    struct node * lchild, * rchild;
} BinTNode;
```

```
typedef BinTNode * BinTree;
```

函数 f32 的功能是查找二叉树根结点最左下的结点, 程序如下:

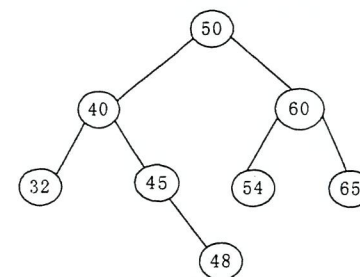
BinTree f32(BinTree Bt) // 函数返回值为指向二叉树根结点最左下结点的指针

```
{
    BinTree p;
    if ( Bt == NULL )
        (1) ;
    else {
        p = Bt;
        while(p->lchild!=NULL)
            p = (2) ;
    }
    (3) ;
}
```

为完成指定功能, 请在空白处填写适当内容, 使其功能完整。

33. 函数 f33 的参数 t 指向题 33 图所示的二叉排序树的根, 阅读程序, 回答下列问题。

```
typedef int KeyType;
typedef struct node{
    KeyType key;
    node *lchild, *rchild;
} BSTNode, *BSTree;
```



题 33 图

BSTree f33(BSTree t, KeyType K1, KeyType K2)

```
{
    BSTree p;
    while ( t != NULL )
    {
        if ( t->key >= K1 && t->key <= K2 ) return t;
        if ( t->key < K1 )
            t = t->rchild;
        else
            t = t->lchild;
    }
    return NULL;
}
```

- (1) 写出调用函数 f33(t, 30, 45)后的返回值。
- (2) 说明函数 f33 的功能。

五、算法设计题: 本题 10 分。

34. 已知顺序表 SeqList 定义如下:

```
typedef struct {
    KeyType key;
    // InfoType otherinfo;
} RecType;
typedef RecType SeqList[ MAXSIZE + 1 ];
```

编写函数 int f34(SeqList R, int n), 用双向冒泡排序法将 n 个元素的待排序列 R 按关键字降序排序, 第 1 趟将最大元素排在数组下标为 0 的位置, 第 2 趟将最小元素排在数组下标为 n-1 的位置, …… , 依此类推, 最后 1 趟将中间排序码排在 R 的中心位置。