

数据结构试题

课程代码:02331

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 下列选项中,属于逻辑结构的是
A. 线性表 B. 链表 C. 顺序栈 D. 循环队列
2. 下列关于算法输出的叙述中,正确的是
A. 算法一定没有输出 B. 算法可以没有输出
C. 算法至少有一个输出 D. 算法必须有多个输出
3. 针对线性表逻辑上相邻的两个元素,下列叙述中,正确的是
A. 采用顺序存储时一定相邻,采用链式存储时也一定相邻
B. 采用顺序存储时一定相邻,采用链式存储时不一定相邻
C. 采用顺序存储时不一定相邻,采用链式存储时一定相邻
D. 采用顺序存储时不一定相邻,采用链式存储时也不一定相邻
4. 队列和栈的特征分别是
A. 先进先出,先进后出 B. 先进先出,先进先出
C. 先进后出,先进先出 D. 先进后出,先进后出
5. 在二维数组 $a[8][10]$ 中,每个数组元素 $a[i][j]$ 占用 3 个存储空间,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空间个数是
A. 80 B. 100 C. 240 D. 270

6. 广义表 $A=(a, (b, c, (e, f, g, h)))$ 的表长是
A. 2 B. 3 C. 4 D. 7
7. 设深度为 k ($k \geq 1$) 的二叉树中只有度为 0 和度为 2 的结点, 则该二叉树中所包含的结点数至少是
A. $k+1$ B. $2k+1$ C. $2k-1$ D. $2k$
8. 下列选项中, 可以唯一确定一棵二叉树的两种遍历序列是
A. 前序遍历序列和中序遍历序列 B. 前序遍历序列和后序遍历序列
C. 前序遍历序列和层次遍历序列 D. 后序遍历序列和层次遍历序列
9. 下列关于无向连通图特性的叙述中, 正确的是
A. 边数大于顶点个数减 1
B. 所有顶点的度之和为偶数
C. 度为 1 的顶点个数一定为偶数
D. 度为 1 的顶点个数一定为奇数
10. 下列关于无向图广度优先搜索序列的叙述中, 正确的是
A. 广度优先搜索序列只有一种
B. 广度优先搜索序列可能不存在
C. 广度优先搜索序列可能有多种
D. 广度优先搜索序列一定有多种
11. 设带权连通图 G 中含有 n ($n > 1$) 个顶点 e 条边。下列关于 G 的最小生成树的叙述中, 正确的是
A. 生成树中一定含有权值最小的 e 条边
B. 生成树中可能含有权值最小的 $n+1$ 条边
C. 生成树中一定含有权值最小的 n 条边
D. 生成树中可能含有权值最小的 $n-1$ 条边
12. 下列排序方法中, 时间复杂度与数据初始状态相关的是
A. 直接选择排序 B. 快速排序 C. 基数排序 D. 箱排序
13. 下列排序方法中, 效率较高且稳定的方法是
A. 直接插入排序 B. 冒泡排序 C. 快速排序 D. 归并排序
14. 下列叙述中, 不符合 m 阶 B 树定义的是
A. 根结点最多有 m 棵子树 B. 所有叶结点都在同一层上
C. 各结点内关键字均升序或降序排列 D. 叶结点之间通过指针链接
15. 假设散列表长 $m = 11$, 散列函数 $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$ 。表中已有 4 个结点: $H(39) = 6$, $H(41) = 8$, $H(53) = 9$, $H(76) = 10$, 占了 4 个位置, 其余位置为空。现采用线性探查法处理冲突, 存储关键字 85 时需要探查的次数是
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

非选择题部分

注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

二、填空题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

16. 著名计算机科学家沃思曾指出：算法 + _____ = 程序。
17. 描述算法占用内存空间效率的术语是_____。
18. 设顺序表第 1 个元素的存储地址是 2000，每个数据元素占 4 个字节，则第 41 个元素的存储地址是_____。
19. 栈和队列是操作受限的线性表，其中只能在表的一端进行插入或删除操作的是_____。
20. 广义表 $A = (a, (b, c, (e, f, g, h)))$ ， $\text{tail}(A) =$ _____。
21. 一棵左子树为空的二叉树在中序线索化后，其空指针域的个数为_____。
22. 除邻接表外，图的另一种链式存储方式是_____。
23. 含 n 个顶点 e 条边的带权连通图 G ，采用迪杰斯特拉算法得到的某个给定顶点到其余各顶点最短路径的条数是_____。
24. DFS 算法的中文名称是_____。
25. 若构造一棵具有 n 个结点的二叉排序树，在最坏情况下，其深度为_____。

三、解答题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

26. 设 Q 是有 N 个存储空间的循环队列，初始状态 $\text{front} = \text{rear} = 0$ ，约定指针 rear 指向的单元始终为空，回答下列问题。
- (1) 写出数据元素 X 入队的语句序列；
- (2) 写出队首元素出队并保存到变量 Y 的语句序列；
- (3) 给出计算队列长度 L 的表达式。
27. 已知稀疏矩阵 M 如下，采用三元组表存储。

$$M_{5 \times 7} = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

请回答下列问题。

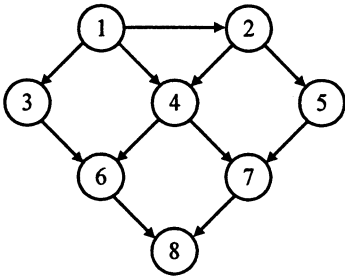
- (1) 给出三元组表的类型定义。
- (2) 画出矩阵 M 按行优先的三元组表。

28. 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：

百分制成绩 s	0~59	60~69	70~79	80~89	90~100
等级 grade	不及格	及格	中等	良好	优秀
百分比	5	15	45	25	10

请根据最优二叉树的基本原理，采用类 C 语言，描述你所设计的成绩判定过程。

29. 给定有向无环图 G 如题 29 图所示。写出 G 的 5 种不同的拓扑排序序列。



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. 请写出下列程序段的输出结果。

```
SeqStack S;                                // 初始化栈 S
char x, y;
x = 'L'; y = 'O';
Push( S, x ); Push( S, x );
Push( S, y); x = Pop( S );
Push( S, 'E'); Push( S, x );
x = Pop( S ); Push( S, 'H' );
while ( !StackEmpty( S )) {
    y = Pop( S );
    putchar( y );
}
putchar( x );
```

输出结果：

31. 带头结点的单链表定义如下, 其中 freq 域记录本结点被访问的次数, 初值为 0, 单链表始终以 freq 值从大到小有序。函数 f31 完成的功能是: 查找给定关键字所在结点, 若查找成功, 则该结点的 freq 域加 1, 并按 freq 值调整结点位置。请在答题纸上填上适当内容将算法补充完整。

```
typedef int KeyType;
typedef struct node {
    KeyType key;
    int freq;
    struct node * next;
} RecType, * LinkList;
```

```
LinkList f31 (LinkList H, KeyType K)
{
    LinkList p = H, q;
    while (p->next && p->next->key != K)
        p = p->next;
    if (p->next == NULL) return NULL;    // 查找不成功
    _____ (1) _____;

    if (p->freq < p->next->freq)           // 调整结点位置
    {
        q = p->next;                      // 取下该结点
        p->next = q->next;
        p = H;                            // 找到合适位置并插入
        while (p->next->freq > q->freq) _____ (2) _____;
        q->next = p->next;
        _____ (3) _____;
    }
    return q;
}
```

32. 阅读程序, 回答下列问题。

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

```

void f32 ( SeqList R, int n )
{
    int i, low = 1, high = n;
    while ( low < high )
    {
        for ( i = low; i < high; i++ )
            if ( R[i].key > R[i+1].key )
                { R[0] = R[i]; R[i] = R[i+1]; R[i+1] = R[0];
                }
        high--;
        for ( i = high; i > low; i-- )
            if ( R[i].key < R[i-1].key )
                { R[0] = R[i]; R[i] = R[i-1]; R[i-1] = R[0];
                }
        low++;
        for ( i = 1; i <= n; i++ )
            printf ( " %d, ", R[i].key );
        printf ( "\n" );
    }
}

```

若顺序表 R 的元素个数 $n = 6$ ，关键字依次为 {41, 82, 75, 24, 8, 16}，则：

- (1) 写出函数 f32 执行后的输出结果；
- (2) 函数 f32 的功能是什么？

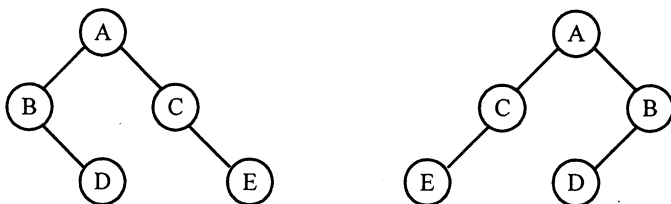
33. 已知二叉树的二叉链表类型定义如下：

```

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

```

函数 f33 的功能是将二叉树 Bt 变换为它的镜像。镜像的含义如题 33 图所示。



二叉树 Bt

题 33 图

Bt 的镜像

请在答题纸上填写适当内容，使其完成指定功能。

```
void f33( BinTree Bt )
```

```
{  BinTNode *p;
```

```
    if(       (1)       )
```

```
    {
```

```
        f33( Bt->lchild );
```

```
              (2)       ;
```

```
        p = Bt->lchild;
```

```
        Bt->lchild =       (3)       ;
```

```
        Bt->rchild =       (4)       ;
```

```
    }
```

```
}
```

五、算法设计题（本题 10 分）

34. 已知带头结点的单链表类型定义如下：

```
typedef struct node {
```

```
    int data;
```

```
    struct node * next;
```

```
} ListNode;
```

```
typedef ListNode * List_ptr;
```

请编写函数 InvertList 实现单链表的原地逆转。要求在原链表上进行逆转，不允许申请新的表结点空间。函数原型如下：

```
List_ptr InvertList( List_ptr head );    // 原地逆转单链表 head
```