

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

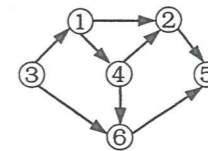
一、单项选择题: 本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 下列选项中, 采用了链式方式存储的是
A. 顺序栈 B. 三元组 C. 二叉链表 D. 邻接矩阵
2. 线性表采用顺序存储时的优点是
A. 插入运算方便 B. 删除运算方便
C. 存储空间不必连续 D. 可随机访问各元素
3. 带头结点的单链表 L 的头指针是 head, 结点结构为:

data	next
------	------

, 若要求当 L 不为空时判定条件为“真”, 则正确的表达式是
A. head->next != NULL B. head->next == NULL
C. head != head D. head == NULL
4. n 阶方阵 A 是对称矩阵, 现要使用一维数组 B 按行优先存储 A 的上三角部分, B 的元素个数至少是
A. $n \times (n+1)/2$ B. $n \times (n-1)/2$ C. $n \times n/2$ D. n
5. 已知广义表 LS = (((a, b, c)), ((d, (e))), (f, (g)), (h), i), LS 的深度是
A. 5 B. 4 C. 3 D. 2
6. 具有 20 个结点的二叉树 T 采用顺序存储方式保存在数组 B 中。若 B[7] 中保存了 T 中的结点 v, 则保存 v 的父结点的是
A. B[0] B. B[2] C. B[3] D. B[4]

7. 在一棵非空二叉树的中序遍历序列中, 位于根结点后面的是
A. 左子树中的部分结点 B. 右子树中的部分结点
C. 左子树中的全部结点 D. 右子树中的全部结点
8. 下列关于二叉树与森林相互转换的叙述中, 正确的是
A. 将二叉树转换为森林时, 得到的森林不是唯一的
B. 将二叉树转换为森林时, 得到的森林一定是唯一的
C. 将森林转换为二叉树时, 得到的二叉树不是唯一的
D. 将森林转换为二叉树时, 得到的二叉树可能不是唯一的
9. 有向图 G 中, 顶点 v 的出度和入度均为 2, 则 G 中的弧数最少是
A. 5 B. 4 C. 3 D. 2
10. 对下图进行拓扑排序, 得到的拓扑序列可能是
A. 3, 1, 2, 4, 5, 6 B. 3, 1, 2, 4, 6, 5
C. 3, 1, 4, 2, 5, 6 D. 3, 1, 4, 2, 6, 5



11. 若初始关键字序列为 15, 10, 12, 5, 48, 30, 按升序进行直接插入排序, 则三趟排序后, 得到的排序结果为
A. 5, 10, 12, 15, 48, 30 B. 5, 10, 12, 15, 30, 48
C. 10, 15, 12, 5, 48, 30 D. 10, 12, 15, 5, 48, 30
12. 下列排序方法中, 排序过程中使用的辅助空间不是 $O(1)$ 的是
A. 直接插入排序 B. 冒泡排序 C. 希尔排序 D. 基数排序
13. 下列关于二叉排序树 T 的操作的叙述中, 正确的是
A. 在 T 中删除一个关键字时, 树的高度一定减 1
B. 在 T 中删除一个关键字时, 树的高度不变化
C. 在 T 中插入新关键字时, 树的高度一定加 1
D. 在 T 中查找某关键字时, 树的高度不变化
14. 设散列表长 $m = 7$, 散列函数 $H(\text{key}) = \text{key} \% 7$, 采用线性探查法处理冲突。表中已保存 3 个关键字: $H(21) = 0$, $H(8) = 1$, $H(25) = 4$, 其余地址均为开放地址。现要插入关键字 14, 其在散列表中的下标地址是
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
15. 对数据序列进行顺序查找时, 必须满足的条件是
A. 数据必须保存在数组中 B. 数据必须保存在链表中
C. 数据必须是按升序排列的 D. 数据必须能进行比较操作

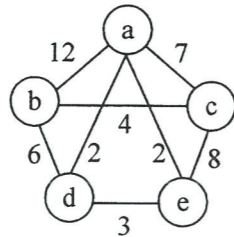
第二部分 非选择题

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

16. 数据的运算是定义在数据的_____结构上的。
17. 在非空的线性表中，没有前趋的元素称为_____。
18. 使用数组保存的栈是_____。
19. 设广义表 $L = ((a, b), (c, d, e), ((f, g), h))$ ，则 $\text{head}(\text{head}(L))$ 的结果是_____。
20. 非空二叉树 T 的前（先）序遍历序列中，第一个元素是_____。
21. 图 G 的遍历过程实际上是对每个顶点搜索其_____的过程。
22. 若有向图 G 存在拓扑序列，则序列中第一个顶点的入度值为_____。
23. 快速排序中要将数据序列进行划分，为此，要选择一个元素作为_____。
24. 利用堆排序对数据序列进行升序排序，首先要将初始序列建立为_____。
25. 在散列方法中，实现关键字到存储地址映射的是_____。

三、解答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

26. 设二叉树 T 的前序遍历序列是 ABDEHCFG I，中序遍历序列是 DBHEAFCIG，请画出树 T。
27. 求题 27 图所示连通网的最小生成树，并计算最小生成树的权。



题 27 图

28. 有以下关键字序列(25, 30, 14, 2, 21, 36, 51, 3)，使用二路归并排序进行升序排序，给出归并过程。
29. 设有一组关键字(2, 13, 18, 25, 30, 33, 36, 55)，请画出描述二分查找过程的二叉树。

四、算法阅读题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

30. 链表类型定义如下：

```
typedef struct node
{
    int data;
    struct node *next;
} myList;
```

```
myList *head=NULL;
```

阅读程序，并回答下列问题。

```
void f30(int n)
```

```
{
    int i;
    myList *p, *preOne, *preTwo;
    preTwo = head = (myList *)malloc( sizeof(myList) ); // 建立头结点
    head->data = 0;
    preOne = head->next = (myList *)malloc( sizeof(myList) );
    preOne->data = 1; // 设置第一个数据结点
    printf("%d,", preOne->data);
    for ( i=1; i<n; i++)
    {
        p = (myList *)malloc( sizeof(myList) );
        p->data = preOne->data + preTwo->data;
        printf("%d,", p->data);
        preOne->next = p;
        preTwo = preOne;
        preOne = p;
    }
    p->next = NULL;
    return;
}
```

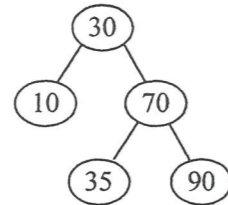
(1) 执行程序 f30(10)后程序的输出是什么？

(2) 函数 f30()的功能是什么？

31. 二叉排序树的存储结构类型定义如下:

```
typedef int 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;
阅读程序并回答问题。
int f31( BinTree Bt , int target)
{
    if ( Bt != NULL )
    {
        if ( Bt->data == target ) return 1;
        else if(Bt->data > target) return f31(Bt->lchild, target);
        else return f31(Bt->rchild, target);
    }
    else return -1;
}
```

(1) 设二叉树 Bt 如题 31 图所示, 分别给出执行 f31(Bt, 40)和 f31(Bt, 35)的返回结果。



题 31 图

(2) 函数 f31()的功能是什么?

32. 若矩阵 M 中的某个元素 M[i][j]是第 i 行元素中的最小值, 且又是第 j 列元素中的最大值, 则称此元素是该矩阵的一个马鞍点。现矩阵 M 保存在数组 A 中, 下列算法查找 M 的马鞍点, 请在空白处填上适当内容使算法完整。

```
#define MaxRow 4
#define MaxCol 5
void f32(int A[][ MaxCol ], int m, int n)
{
    int i, j, Max[ MaxCol ], Min[ MaxRow ];
    for ( i=0; i<m; i++)
    {
        Min[i] = A[i][0];
        for ( j=1; j<n; j++)
            if ( _____ )
                Min[i] = A[i][j];
    }
}
```

```
for ( j=0; j<n; j++)
{
    Max[j] = A[0][j];
    for ( i=1; i<m; i++)
        if ( A[i][j] > Max[j] )
            _____ (2) _____;
}
for ( i=0; i<m; i++)
    for ( j=0; j<n; j++)
        if ( _____ (3) _____ )
            printf("%d, %d", i, j);
return;
}
```

33. 函数 f33()实现了双向冒泡排序, 请在程序的空白处填入适当的语句, 使程序完整正确。

```
void f33(int R[], int n) // 对数组 R 中的 n 个元素进行排序
{
    int i=1, j, temp, NoSwap = 1; // R[0]用作工作单元
    while ( NoSwap )
    {
        NoSwap = 0;
        for ( j=n-i+1; j>=i+1; j-- )
            if ( R[j] < R[j-1] )
            {
                R[0] = R[j]; R[j] = R[j-1];
                _____ (1) _____;
                NoSwap = 1;
            }
        for ( j=i+1; j<=n-i; j++ )
            if ( R[j] > R[j+1] )
            {
                R[0] = R[j]; R[j] = R[j+1];
                R[j+1] = R[0];
                _____ (2) _____;
            }
        _____ (3) _____;
    }
    return;
}
```

五、算法设计题：本题 10 分。

34. 单链表类型定义如下：

```
typedef struct node
{
    int data;
    struct node *next;
} ListNode;
typedef ListNode *LinkList;
```

请编写一个函数，删除非空的带头结点单链表 L 中的最小值。函数的原型如下：

```
void f34( LinkList L );
```

例如，对于如下的链表 L：



删除最小值后的链表如下：

