

2018 年 10 月高等教育自学考试全国统一命题考试

数据结构导论 试题

课程代码 02142

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，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 要将现实生活中的数据转化为计算机所能表示的形式，其转化过程依次为（ ）

- A. 逻辑结构、存储结构、机外表示
- B. 存储结构、逻辑结构、机外表示
- C. 机外表示、逻辑结构、存储结构
- D. 机外表示、存储结构、逻辑结构

2. 若评价算法的时间复杂性，比较对数阶量级与线性阶量级，通常（ ）

- A. 对数阶量级复杂性大于线性阶量级
- B. 对数阶量级复杂性小于线性阶量级
- C. 对数阶量级复杂性等于线性阶量级
- D. 两者之间无法比较

3. 下列关于线性表的基本操作中，属于加工型的操作是（ ）

- A. 初始化、求表长度、插入操作
- B. 初始化、插入、删除操作
- C. 求表长度、读元素、定位操作
- D. 定位、插入、删除操作

4. 在一个单链表中，若 p 所指结点不是最后结点，s 指向已生成的新结点，则在 p 之后插入 s 所指结点的正确操作是（ ）

- A. $s \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next = s;$
- B. $p \rightarrow next = s \rightarrow next; s \rightarrow next = p;$
- C. $s \rightarrow next = p; p \rightarrow next = s;$
- D. $s \rightarrow next = p \rightarrow next; p = s;$

5. 若有三个字符的字符串序列执行入栈操作，则其所有可能的输出排列共有（ ）

- A. 3 种
- B. 4 种
- C. 5 种
- D. 6 种

6. C 语言对数组元素的存放方式通常采用（ ）

- A. 按行为主的存储结构
- B. 按列为主的存储结构
- C. 按行或列为主的存储结构
- D. 具体存储结构无法确定

- 7.根据定义，树的叶子结点其度数（ ）

A.必大于 0 B.必等于 0

C.必等于 1 D.必等于 2
- 8.二叉树若采用二叉链表结构表示，则对于 n 个结点的二叉树一定有（ ）

A.2n 个指针域其中 n 个指针为 NULL

B.2n 个指针域其中 n+1 个指针为 NULL

C.2n-1 个指针域其中 n 个指针为 NULL

D.2n-1 个指针域其中 n+1 个指针为 NULL
- 9.在一个无向图中，所有顶点的度数之和等于边数的（ ）

A.1 倍 B.2 倍

C.3 倍 D.4 倍
- 10.若采用邻接表存储结构，则图的广度优先搜索类似于二叉树的（ ）

A.先根遍历 B.中根遍历

C.后根遍历 D.层次遍历
- 11.采用顺序查找法，若在表头设置岗哨，则正确的查找方式通常为（ ）

A.从第 0 个元素开始往后查找该数据元素

B.从第 1 个元素开始往后查找该数据元素

C.从第 n 个元素开始往前查找该数据元素

D.从第 n+1 个元素开始往前查找该数据元素
- 12.下列查找中，效率最高的查找方法是（ ）

A.顺序查找 B.折半查找

C.索引顺序查找 D.分块查找
- 13.索引文件通常由索引表和主文件两部分构成，其中（ ）

A.索引表和主文件均必须是有序文件

B.索引表和主文件均可以是无序文件

C.索引表必须是有序文件

D.主文件必须是有序文件
- 14.直接插入排序算法，其时间复杂性为（ ）

A.O(1) B.O(n)

C.O(nlog₂n) D.O(n²)

15. 下列排序方法中，属于稳定的排序方法是（ ）

- A.直接插入排序法
B.快速排序法
C.冒泡排序法
D.堆排序法

二、填空题（本大题共 13 小题，每小题 2 分，共 26 分）

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

16.从数据结构的观点，数据通常可分为三个层次，即：数据、数据元素和

17.用程序设计语言、伪程序设计语言并混合自然语言描述的算法称为
算法。

18.对顺序表执行插入操作，其插入算法的平均时间复杂性为_____。

19.在具有 n 个单元、且采用顺序存储的循环队列中，队满时共有_____个元素。

20.若 front 和 rear 分别表示循环队列 Q 的头指针和尾指针, m0 表示该队列的最大容量, 则循环队列为空的条件是_____。

21. 二维数组 $A[10][20]$ 采用按行为主序的存储方式，每个元素占 4 个存储单元，若 $A[0][0]$ 的存储地址为 300，则 $A[10][10]$ 的地址为_____。

22.树的遍历主要有先根遍历、后根遍历和 三种。

23.深度为 k 的完全二叉树至少有 2^{k-1} 个结点。

24.若图的邻接矩阵是一个对称矩阵,则该图一定是一个_____。

25.对于具有 n 个元素的数据序列，采用二叉排序树查找，其平均查找长度为

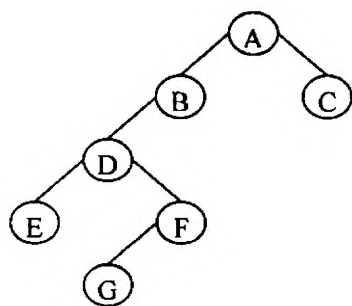
26.要完全避免散列所产生的“堆积”现象，通常采用_____法。

27.ISAM 其中文含义为 方法。

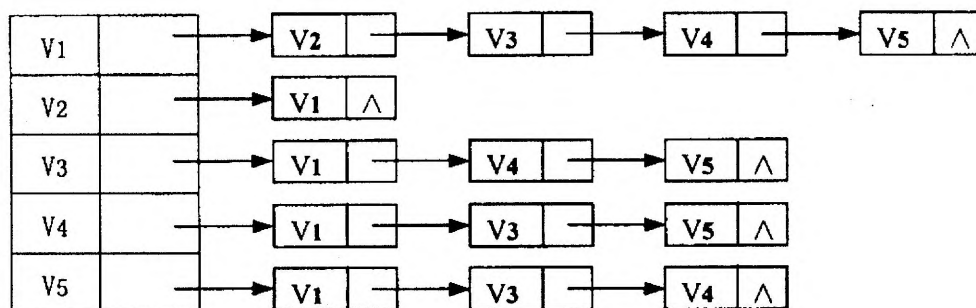
28.在最好的情况下，对于具有 n 个元素的有序序列，若采用冒泡排序，所需的比较次数为 _____ 次。

三、应用题（本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

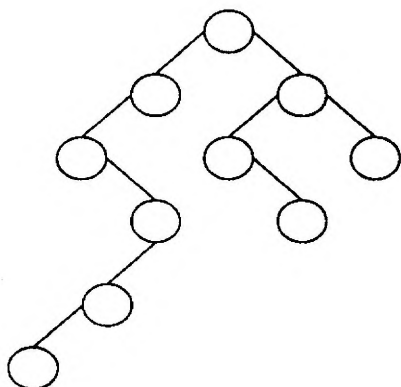
29. 已知某二叉树如下图所示，试给出其二叉链表及顺序存储结构表示。



30.若某无向图 G 的邻接表如图所示, 试给出以顶点 V1 为出发点, 按广度优先搜索所产生的一棵生成树。



31.已知某二叉排序树 10 个结点的值依次为 1~10, 其结构如图所示, 试标出该二叉树各结点所对应的具体值。



32.已知一组键值序列 (28, 47, 35, 42, 53, 60, 34, 22), 试给出采用直接插入排序法对该组序列作升序排序的每一趟结果。

33.已知一组键值序列 (3, 6, 8, 9, 2, 7, 4, 3), 试采用快速排序法对该组序列作升序排序, 并给出每一趟的排序结果。

四、算法设计题 (本大题共 2 小题, 每小题 7 分, 共 14 分)

34.设某单链表中, 存在多个结点其数据值均为 D, 试编写一算法统计该类结点的个数。

35.若二叉树存储结构采用二叉链表表示, 试编写一算法, 计算一棵二叉树的所有结点数。

2018年10月高等教育自学考试全国统一命题考试
 数据结构导论试题答案及评分参考
 (课程代码 2142)

一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

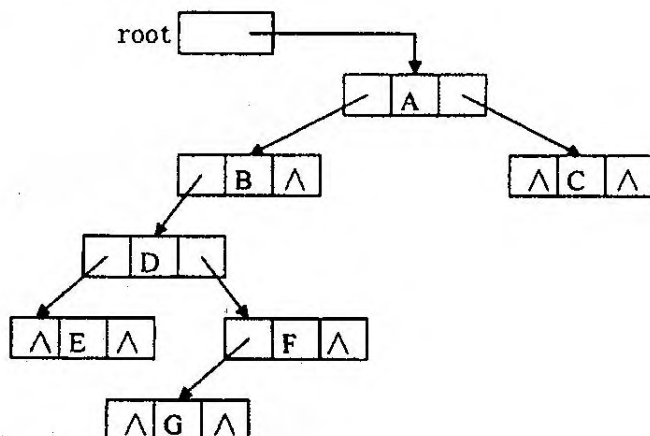
- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 2. B | 3. B | 4. A | 5. C |
| 6. A | 7. B | 8. B | 9. B | 10. D |
| 11. C | 12. B | 13. C | 14. D | 15. C |

二、填空题(本大题共 13 小题,每小题 2 分,共 26 分)

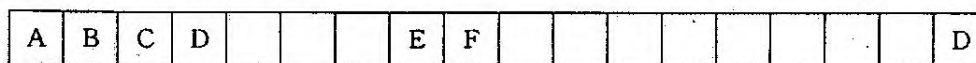
- | | | |
|-------------------|----------------------|------------|
| 16. 数据项 | 17. 非形式 | 18. $N/2$ |
| 19. $N-1$ | 20. $Q.front=Q.rear$ | 21. 1140 |
| 22. 层次遍历 | 23. 2^{k-1} | 24. 无向 |
| 25. $1+4\log_2 n$ | 26. 链地址 | 27. 索引顺序存取 |
| | | 28. 0 |

三、应用题(本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分)

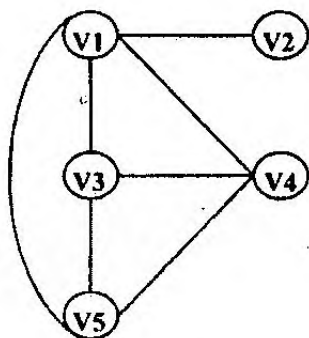
29. 二叉链表(3 分):



顺序存储结构(3 分):

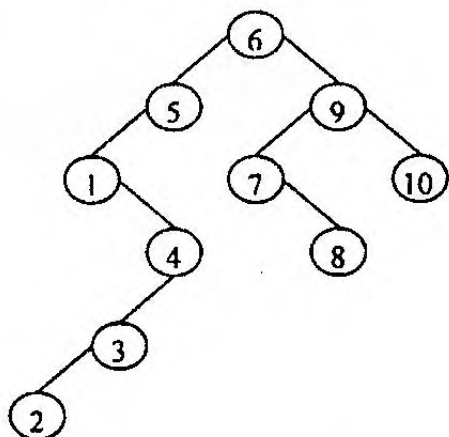


30. 生成树:



(错一个顶点扣 1 分)

31. (错一个顶点扣 1 分)



32.

初始: [28] 47 35 42 53 60 34 22
 i=2 [28 47] 35 42 53 60 34 22
 i=3 [28 35 47] 42 53 60 34 22
 i=4 [28 35 42 47] 53 60 34 22
 i=5 [28 35 42 47 53] 60 34 22
 i=6 [28 35 42 47 53 60] 34 22
 i=7 [28 34 35 42 47 53 60] 22
 i=8 [22 28 34 35 42 47 53 60]

33.

初始: 3 6 8 9 2 7 4 3
第一趟: [2] 3 [8 9 6 7 4 3]
第二趟: 2 3 [3 4 6 7] 8 9
第三趟: 2 3 3 [4 6 7] 8 9
第四趟: 2 3 3 4 [6 7] 8 9
第五趟: 2 3 3 4 6 7 8 9

四、设计题(本大题共 2 小题,每小题 7 分,共 14 分)

34. Int count(head)

Node * head;

{

node * p; (1 分)

int n=0; (1 分)

p=head; (1 分)

while (p!=NULL) (1 分)

{

if p->data=='D' n++ (1 分)

p=p->next; (1 分)

}

return(n); (1 分)

}

35. int nodes(bitreptr * b) (1 分)

{

int num1,num2; (1 分)

if (b==NULL) return(0); (1 分)

else if (b->left==NULL && b->right==NULL) return(0) (1 分)

else

{

num1=nodes(b->left); (1 分)

num2=nodes(b->right); (1 分)

return(num1+num2+1); (1 分)

}

}

(213) 数据结构导论试题答案及评分参考第 3 页 (共 3 页)

1810-全国-数据结构导论

总分: 100

一、单选题(共 15 题, 30 分)

2 分 1.

具有分支、层次特性，上层的结点可以和下层多个结点相邻接，但下层结点只能和上层的一个结点相邻接，这种组织形式称为（ ）

- A: 集合
- B: 线性结构
- C: 树形结构
- D: 图结构

主知识点: 1.2.2、二、数据的逻辑结构

答案: C

解析:

树形结构具有分支层次特性，其形态像自然界的树，上层的结点可以和下层多个结点相邻接，但下层结点只能和上层的一个结点相邻接。

2 分 2.

下面几种算法时间复杂度阶数中，最大的是（ ）

- A: $O(\log_2 n)$
- B: $O(n)$
- C: $O(n^2)$
- D: $O(n \log_2 n)$

主知识点: 1.4.1、一、时间复杂度

答案: C

解析:

大 O 表示法: $O(n^2)$ 表示当 n 充分大时，算法的执行时间与 n 的平方成正比。

2 分 3.

设顺序表的表长为 10，则执行插入算法的元素平均移动次数约为（ ）

A:4

B:5

C:6

D:7

主知识点: 2.2.3、三、顺序表实现算法的分析

答案: B

解析:

设顺序表的长度为 n , 插入算法的平均移动次数约为 $n/2$.

2 分 4.

在带头结点的单链表 L 中, 第一个数据元素结点的指针为 ()

A: $L \rightarrow prior$

B: $L \rightarrow next$

C: L

D: $L \rightarrow rear$

主知识点: 2.3.2.2、求表长

答案: B

解析:

在带头结点的单链表中, 第一格数据元素的结点的指针为 $L \rightarrow next$ 。

2 分 5.

栈初始化时一般将栈顶下标值 top 设置为 ()

A:0

B:NULL

C:1

D:-1

主知识点: 3.1.2.1、初始化

答案: A

解析:

初始化

```
int InitStack(SeqStk *stk)
{
    stk->top=0;
    return 1;
}
```

2分6.

设输入序列为 ABC, 输出为 ABC, 则经过的栈操作为 ()

难度: 易

正确率: 90%

难度评判方式: 大数据

A: push, pop, push, push, pop, pop

B: push, push, pop, pop, push, pop

C: push, push, push, pop, pop, pop

D: push, pop, push, pop, push, pop

主知识点: 3.1.3.3、进栈

副知识点 1: 3.1.3.4、出栈

答案: D

解析:

输出为 ABC, A 进, A 出, B 进, B 出, C 进, C 出.

2 分 7.

设有一循环队列 CQ，队列长度为 maxsize，则该循环队列满的条件为 ()

A: $(CQ.rear+1) \% maxsize == CQ.front$

B: $CQ.rear == CQ.front$

C: $(CQ.rear+1) \% maxsize == CQ.rear$

D: $CQ.rear == NULL$

主知识点: 3.2.2.0、队列的顺序实现

答案: A

解析:

循环队列满条件为 $((CQ.rear+1) \% maxsize == CQ.front)$ 成立。

2 分 8.

树的相关术语中，兄弟指 ()

A: 祖先相同的结点

B: 根相同的结点

C: 度数相同的结点

D: 父结点相同的结点

主知识点: 4.1.2、二、树的相关术语

答案: D

解析:

父结点相同的结点互称为兄弟。

2 分 9.

执行进栈操作，在元素 x 进栈前需求进行的操作是 ()

A: 判断栈是否满，若栈未满，top 值加 1

B: 判断栈是否空，若栈未空，top 值加 1

C:判断栈是否满,若栈未滿, top 值减 1

D:判断栈是否空,若栈未空, top 值减 1

主知识点: 3.1.2.3、进栈

答案: A

解析:

```
int Push(SeqStk *stk, DataType x)

//若栈未滿,元素 x 进栈 stk 中,否则提示出错信息
{
    if (stk->top==maxsize-1)                //判断栈是否满
        { error("栈已滿");return 0;}
    else { stk->top++;                        //栈未滿, top 值加 1
          stk->data[stk->top]=x;              //元素 x 进栈
          return 1;
        }
}
```

2 分 10.

森林有两种遍历方法,分别是 ()

A:先序遍历森林和中序遍历森林

B:先序遍历森林和后序遍历森林

C:中序遍历森林和层次遍历森林

D:后序遍历森林和层次遍历森林

主知识点: 4.5.3.2、森林的遍历

答案: A

解析:

森林有两种遍历方法:先序遍历森林和中序遍历森林。

2 分 11.

有向图中某顶点 v 的入度为 2，出度为 3，则该顶点的度为（ ）

A:3

B:4

C:5

D:6

主知识点： 5.1.2、二、图的定义和术语

答案：C

解析：

有向图中顶点 v 的度为入度与出度的和。

2 分 12.

无向图的邻接矩阵为（ ）

A:对角矩阵

B:对称矩阵

C:稀疏矩阵

D:一般矩阵

主知识点： 5.2.1、一、邻接矩阵

答案：B

解析：

无向图的邻接矩阵是一个对称矩阵。

2 分 13.

利用散列表进行查找的基本出发点是（ ）

A:减少查找过程中的比较次数

B:增加查找过程中的比较次数

C:查找过程中不再需要比较操作

D: 节省存储空间

主知识点: 6.4.1.1、数字分析法

答案: A

解析:

为了使数据元素的存储位置和键值之间建立某种联系, 以减少比较次数, 可以用散列技术实现动态查找表。

2 分 14.

快速排序属于 ()

A: 插入排序

B: 交换排序

C: 选择排序

D: 归并排序

主知识点: 7.3.2、二、快速排序

答案: B

解析:

快速排序是交换排序的一种, 实质上是对冒泡排序的一种改进。

2 分 15.

对升序表进行二分查找, 用给定值 key 与处在中间位置的数据元素 $T.elem[mid]$ 的键值 $T.elem[mid].key$ 进行比较, 当 $key < T.elem[mid].key$ 时, 说明 ()

A: 查找失败

B: 查找成功, $T.elem[mid]$ 即为待查元素

C: 待查元素在表中, 则一定排在 $T.elem[mid]$ 之前

D: 待查元素在表中, 则一定排在 $T.elem[mid]$ 之后

主知识点: 6.2.2、二、有序表上的查找

答案: C

解析:

有序表是按键值从小到大有序, 则 $\text{key} < T.\text{elem}[\text{mid}].\text{key}$, 说明若待查元素若在表中, 则一定排在 $T.\text{elem}[\text{mid}]$ 之前。

二、填空题 (共 13 题, 26 分)

2 分 16.

若待排序的序列中存在多个记录具有相同的键值, 经过排序, 这些记录的相对次序仍然保持不变, 则称这种排序方法是_____的。

主知识点: 7.1、第一节 概述

答案:

(2 分) 第 1 空: 稳定

解析:

n 个记录的序列为 $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$, 其相应键值序列为 $\{k_1, k_2, \dots, k_n\}$, 假设 k_i

$= k_j$, 若在排序前的序列中 R_i 在 R_j 之前, 即 i

$< j$, 经过排序后, R_i 仍在 R_j

之前, 则称所用的排序方法是稳定的; 反之, 则称所用的排序方法是不稳定的。

2 分 17.

静态查找表是以具有相同特征的数据元素集合为逻辑结构, 包括建表、____、读表中元素三种基本运算。

主知识点: 6.1、第一节 基本概念

答案:

(2 分) 第 1 空: 查找

解析:

静态查找表是以具有相同特性的数据元素集合为逻辑结构, 包括下列三种基本运算: 建表、查找、读表中元素。

2 分 18.

用数据元素的_____通过散列函数获取存储位置的存储方式构造的存储结构称为散列表。

主知识点: 6.4.1.1、数字分析法

答案:

(2 分) 第 1 空: 键值

解析:

数据元素的键值和存储位置之间建立的对应关系 H 称为散列函数, 用键值通过散列函数获取存储位置的这种存储方式构造的存储结构称为散列表。

2 分 19.

如果以图中的顶点来表示活动, 有向边表示活动之间的优先关系, 这种用顶点表示活动的有向图称为_____。

主知识点: 5.4.2.1、AOV 网

答案:

(2 分) 第 1 空: AOV 网

解析:

如果以图中的顶点来表示活动, 有向边表示活动之间的优先关系, 这种用顶点表示活动的有向图称为 AOV 网。

2 分 20.

图的广度优先搜索遍历类似于树的按_____遍历的过程。

主知识点: 5.3.2、二、连通图的广度优先搜索

答案:

(2 分) 第 1 空: 层次

解析:

连通图的广度优先搜索遍历类似于树的按层次遍历的过程。

2 分 21.

含有 10 个叶子结点的哈夫曼树, 其结点的总数为_____。

主知识点: 4.6.2、二、哈夫曼 (Huffman) 树与哈夫曼算法

答案:

(2 分) 第 1 空: 19

解析:

有 n 个叶子结点的哈夫曼树, 其结点总数为 $2n-1$.

2 分 22.

二叉树的_____存储结构可以用一维数组来实现。

主知识点: 4. 3. 1、一、二叉树的顺序存储结构

答案:

(2 分) 第 1 空: 顺序

解析:

二叉树的顺序存储结构可以用一维数组来实现。

2 分 23.

由于链接实现需要_____, 故链队列在一定范围内不会出现队列满的情况。

主知识点: 3. 2. 3. 1、队列的初始化

答案:

(2 分) 第 1 空: 动态申请空间

解析:

由于链接实现需要动态申请空间, 故链队列在一定范围内不会出现队列满的情况。

2 分 24.

线性表中如果结点数不为零, 则除起始结点没有直接前驱外, 其他每个结点有且仅有_____个直接前驱。

主知识点: 2. 3. 1、一、单链表的类型定义

答案:

(2 分) 第 1 空: 1

解析:

线性表中如果结点数不为零, 则除起始结点没有直接前驱外, 其他每个结点有且仅有 1 个直接前驱。

2 分 25.

设栈的输入序列为 1、2、3, 若输出的第一个元素为 3, 则第二个输出的元素为_____。

主知识点: 3. 1. 3. 4、出栈

答案:

(2 分) 第 1 空: 2

解析:

栈的输入序列为 1、2、3, 若输出的第一个元素为 3, 说明 1 进, 2 进, 3 进, 3 出, 2 出, 1 出。故第二个输出的元素为 2。

栈又称后进先出线性表。

2 分 26.

设有一个单链表, 若结点的指针域为 next, 则指针 p 所指的结点为最后一个结点的条件是_____。

主知识点: 2. 3. 2. 2、求表长

答案:

(2 分) 第 1 空: $p \rightarrow next == NULL$

解析:

工作指针 $p \rightarrow next$ 为 NULL 时, 说明已经走到了表的尾部, 这时已完成对所有结点的访问。

2 分 27.

单链表的每个结点包括_____和指针域。

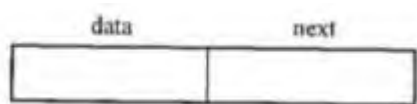
主知识点: 2. 3. 1、一、单链表的类型定义

答案:

(2 分) 第 1 空: 数据域

解析:

链表的结点结构如下:



data 部分称为数据域, next 部分称为指针域或链域。

2 分 28.

链式存储的特点是利用指针来表示数据元素之间的_____关系。

主知识点: 1. 2. 3、三、数据的存储结构

答案:

(2 分) 第 1 空: 逻辑

解析:

链式存储方式是指每个存储结点除了含有一个数据元素外, 还包含指针, 每个指针指向一个与本结点有逻辑关系的结点, 用指针表示数据元素之间的逻辑关系。

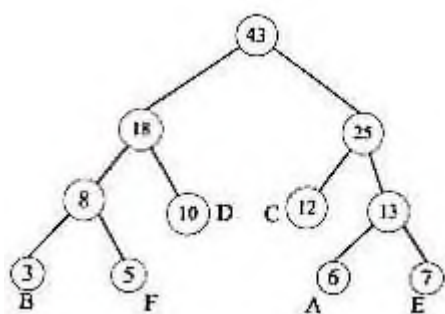
三、文字题 (共 6 题, 38 分)

6 分 29.

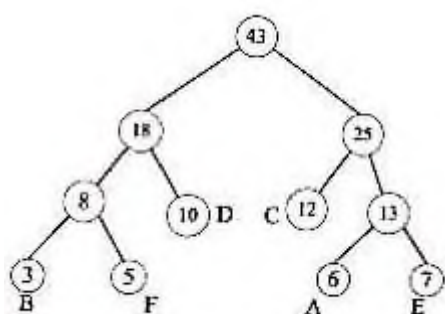
假设用于通讯的电文仅由 6 个字母 A, B, C, D, E, F 组成, 各个字母在电文中出现的频率分别为: 6, 3, 12, 10, 7, 5, 试为这 6 个字母设计哈夫曼树。(构建新二叉树时, 要求新二叉树的左子树根的权值小于等于右子树根的权值。)

主知识点: 4. 6. 2、二、哈夫曼 (Huffman) 树与哈夫曼算法

答案:



解析:



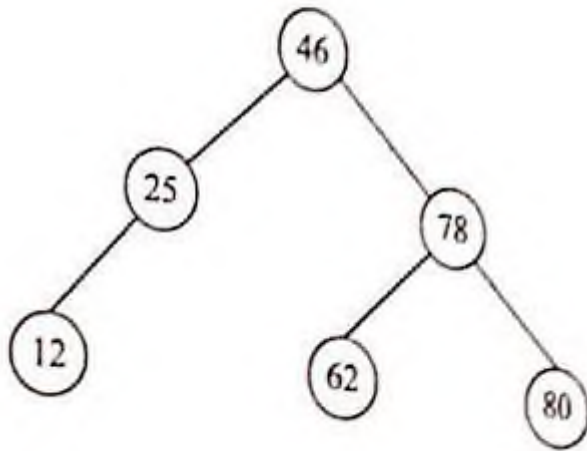
判分设置: 人工阅卷

6 分 30.

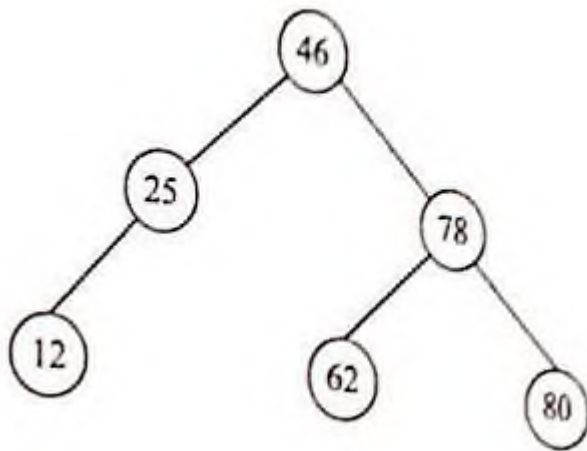
给定数据序列 {46, 25, 78, 62, 12, 80}, 试按元素在序列中的次序将它们依次插入一棵初始为空的二叉排序树, 画出插入完成后的二叉排序树。

主知识点: 4.2.1、一、二叉树的基本概念

答案:

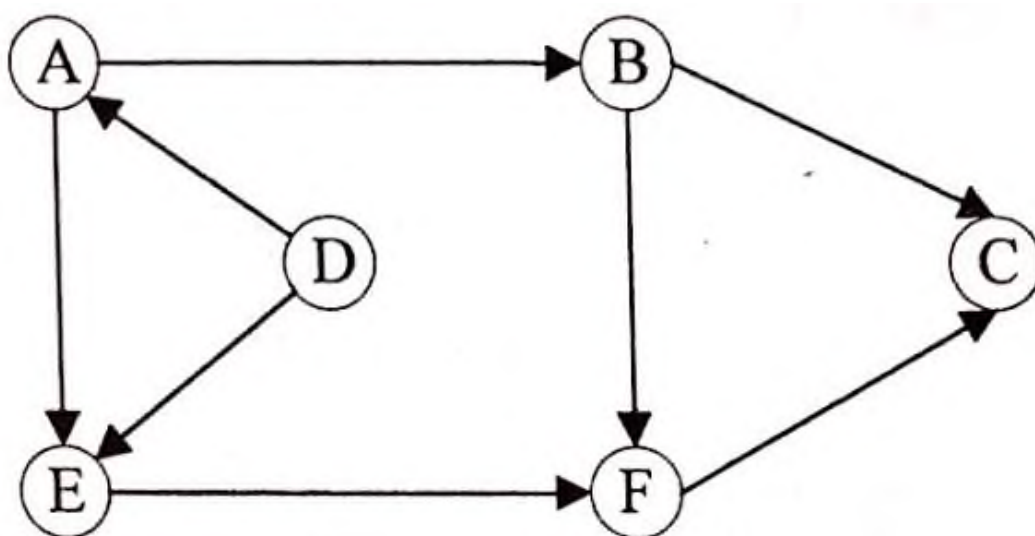


解析:



判分设置: 人工阅卷
6 分 31.

写出下图所示的的有向图邻接矩阵表示和所有拓扑排序序列。



主知识点: 5.2.1、一、邻接矩阵

副知识点 1: 5.4.2.2、拓扑排序

答案:

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

拓扑序列: DABEFC;DAEBFC

解析:

设 $G=(V, E)$ 是一个图, 其中 $V=\{v_0, v_1, \dots, v_{n-1}\}$, 那么 G 的邻接矩阵 A 定义为如下的 n 阶方阵:

$$A[i][j] = \begin{cases} 1 & \text{若 } (v_i, v_j) \text{ 或 } \langle v_i, v_j \rangle \text{ 是 } E \text{ 中的边} \\ 0 & \text{若 } (v_i, v_j) \text{ 或 } \langle v_i, v_j \rangle \text{ 不是 } E \text{ 中的边} \end{cases}$$

(1) D 的入度为 0, 选 D , 删除 D 的两边, 调整 A 的入度为 0, E 的入度为 1, 选 A , 删除 A 的两边, 调整 E 的入度为 0, B 的入度为 0, 选 B , 删除 B 的两边, 调整 C 的入度为 1, F 的入度为 1, 选 E , 删除 E 的一边, 调整 F 入度为 0, 选 F , 删除 F 的一边, 调整 C 的入度为 0, 输出 C 。

(2) D 的入度为 0, 选 D, 删除 D 的两边, 调整 A 的入度为 0, E 的入度为 1, 选 A, 删除 A 的两边, 调整 E 的入度为 0, B 的入度为 0, 选 E, 删除 E 的一边, 调整 F 的入度为 1, 选 B, 删除 B 的两边, 调整 F 入度为 0, 选 F, 删除 F 的一边, 调整 C 的入度为 0, 输出 C。

判分设置: 人工阅卷
6 分 32.

对键值序列 (61, 87, 12, 3, 8, 70) 以位于最左位置的键值为基准进行由小到大的快速排序, 请写出第一趟排序后的结果, 并给出快速排序算法在平均情况和最坏情况下的时间复杂度。

主知识点: 7.3.2、二、快速排序

答案:

第一趟排序结果: [8 3 12] 61 [87 70]

平均情况下的时间复杂度: $O(n \log_2 n)$

最坏情况下的时间复杂度: $O(n^2)$

解析:

快速排序基本思想: 在 n 个记录中取某一个记录的键值为标准, 通常取第一个记录键值为基准, 通过一趟排序将待排的记录分为小于或等于这个键值和大于这个键值的两个独立的部分, 这时一部分的记录键值均比另一部分记录的键值小, 然后, 对这两部分记录继续分别进行快速排序, 以达到整个序列有序。

初始关键字: 61 87 12 3 8 70

一次交换后: 8 87 12 3 61 70

二次交换后: 8 61 12 3 87 70

第一趟排序结果: [8 3 12] 61 [87 70]

就平均时间性能而言, 快速排序方法最佳, 其时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 。但在最坏情况下, 即对几乎已是排好序的输入序列, 该算法的效率较低, 近似于 $O(n^2)$ 。

7 分 33.

假定线性表的数据元素的类型为 Data Type, 顺序表的结构定义如下:

```
const int Maxsize=100;

typedef struct
{
    Data Type data[Maxsize];

    int length;
}SeqList;

SeqList L;
```

设计算法实现顺序表的插入运算 InsertSeqList(SeqList L, Data Type x, int i)。该算法是指在顺序表的第 I ($1 \leq i \leq n+1$) 个元素之前, 插入一个新元素 x。

使长度为 n 的线性表 $(a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, \dots, a_n)$ 变为长度为 n+1 的线性表 $(a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, x, a_i, \dots, a_n)$ 。

主知识点: 2.2.2.1、插入

答案:

```
void InsertSeqList(SeqList L,DataType x, int i)
{ //将元素 x 插入到顺序表 L 的第 i 个数据元素之前
    if (L.length==Maxsize) exit("表已满");
    if (i<1||i>L.length+1) exit("位置错");//检查插入位置是否合法
    for(j=L.length;j>=i;j--) //初始 i=L.length
        L.data[j]=L.data[j-1]; //依次后移
    L.data[i-1]=x; //元素 x 置入到下标为 i-1 的位置
    L.length++; //表长度加 1
}
```

解析:

插入算法的基本步骤是: 首先将结点 $a_1 \sim a_n$ 依次向后移动一个元素的位置, 这样空出第 i 个数据元素的位置; 然后将 x 置入该空位, 最后表长加 1。由顺序表的存储特点可知, 元素的移动只能按 a_n, a_{n-1}, \dots, a_i 的次序进行, 即按从右到左的次序先将 a_n 右移一位, 再将 a_{n-1} 右移一位到 a_n 原来的位置上, 依次类推, 直到将 a_i 右移到 a_{i+1} 原来的位置上。

7 分 34.

已知二叉链表的类型定义如下:

```
typedef struct btnode
{
    DataType data;

    struct btnode *lchild,*rchild;
} *BinTree;
```

以二叉链表作存储结构,试编写求二叉树叶子结点个数的算法
leafnode_num(BinTree bt)。

主知识点: 4.3.2、二、二叉树的链式存储结构

答案:

```
int leafnode_num(BinTree bt)
{
    if(bt == NULL) return 0;
    else
        if(bt->lchild == NULL) && (bt->rchild == NULL)
            return 1;
        else
            return leafnode_num(bt->lchild)+leafnode_num(bt->rchild);
}
```

解析:

```
int leafnode_num(BinTree bt)
{
    if(bt == NULL) return 0;
    else
        if(bt->lchild == NULL) && (bt->rchild == NULL)
            return 1;
        else
            return leafnode_num(bt->lchild) + leafnode_num(bt->rchild);
}
```

四、综合题（共 1 题，6 分）

6 分

高度为 h 的满二叉树，如果按层次自上而下，同层从左到右的次序从 1 开始编号。

3 分 35.

该树上有多少个结点？

主知识点： 4.2.2、二、二叉树的性质

答案：

$$2^h - 1$$

解析：

满二叉树：深度为 k ($k \geq 1$) 且有 $2^k - 1$ 个结点的二叉树称为满二叉树。

3 分 36.

编号为 i 的结点的左孩子和右孩子（若存在）的编号分别是多少？

主知识点： 4.2.2、二、二叉树的性质

答案:

左孩子: $2i$; 右孩子: $2i+1$

解析:

性质 5: 如果将一棵有 n 个结点的完全二叉树按层编号, 按层编号是指: 将一棵二叉树中的所有 n 个结点按从第一层到最大层, 每层从左到右的顺序依次标记为 $1, 2, \dots, n$ 。则对任一编号为 $i (1 \leq i \leq n)$ 的结点 A 有:

- (1) 若 $i=1$, 则结点 A 是根; 若 $i>1$, 则 A 的双亲 $\text{Parent}(A)$ 的编号为 $\lfloor i/2 \rfloor$;
- (2) 若 $2*i > n$, 则结点 A 既无左孩子, 也无右孩子; 否则 A 的左孩子 $\text{Lchild}(X)$ 的编号为 $2*i$;
- (3) 若 $2*i+1 > n$, 则结点 A 无右孩子; 否则, A 的右孩子 $\text{Rchild}(A)$ 的编号为 $2*i+1$ 。

得分点 1 (1.5 分): 左孩子: $2i$

得分点 2 (1.5 分): 右孩子: $2i+1$