

# 东北电力大学

## 851 计算机考研初试资料



适用专业：计算机科学与技术      计算机技术

推荐教材：《数据结构》曲朝阳 中国电力出版社/2020 年

王道数据结构考研复习指导

注：凡是购买资料的同学，学长学姐全程答疑解惑

## 资料目录

- (1) 上岸学长复习建议指导
- (2) 851 初试科目考试大纲
- (3) 东北电力大学数据结构历年考研真题，期末试题及答案
- (4) 四套模拟卷
- (5) 数据结构十套仿真模拟题
- (6) 数据结构知识点总结
- (7) 代码整理背诵

## 前言（关于资料）

首先感谢学弟学妹们的支持，我们也是考研过来人，知道大家在考试中复习的迷茫和不知所措，专业课作为占比一门很重的科目，如果能够有一个很好的真题资料，会使大家的复习效率事半功倍

首先声明本资料也是学长学姐当时用过的，当时买的是电子版，没有答案，题目也是非常的少，因为东电是不公布试题的，所以市面上的资料都是鱼龙混杂，目前为止此资料中的习题是在东电计算机考研中成为一种主流，资料里面的题目是根据东电的考试内容做出了删减，精选出最符合咱们考试的题型和内容。

同时今年我们在以往的基础上，根据东电计算机考试考纲，作了补充习题，足以让大家应对初试考试题目和题型。和电子版相比，资料更加的全面，题型更加的丰富。并且为方便大家，学长学姐还为资料更新了参考答案，方便大家查阅。

最后感谢大家的支持和信任，希望咱们每个同学都能够取得优异的成绩，成功上岸。

## 致学弟学妹们

### ——关于专业课复习建议

学弟学妹们大家好，我是 22 届东电考研学生，接下来给大家分享一下我去年的复习方法，给大家一些参考。

我当时的数据结构一开始并没有花过多的时间，一开始是以数学和英语为主，因为这两科比较花时间，而且短时间提分比较困难，当时数据结构我是一共复习过了三遍，第一遍就是跟着视频看，当时并没有精看，就是刷视频，做到心里面对相关的知识点有数，遇到不会的就是直接过去，因为每天花的时间比较少，看视频的时间也都是在做数学题做累了的时候，所以大概到了六七月份才把第一遍视频看完，从七月份开始，就是跟着王道课复习，这一遍会详细的读数据结构相关知识点，因为当时已经从学长学姐这边买了真题资料，所以我在复习的同时也是根据资料找出来的每个章节的考点和重点题型，因为王道这本书是针对 408 的，这样一遍下来大概花了将近两个月的时间，所以有些课后习题的实际难度是大于我们考试的难度的，所以这一遍下来进度会有些慢。

最后一遍我主要是看王道课后习题的代码，因为东电专业课代码就两道大题，考的也是比较的简单，大家在用王道书复习的时候把课后习题代码掌握住问题就不大。（PS 对于太难的代码大家可以舍弃，要不然浪费时间，费力不讨好。）最后考前一两个月，当时我就是查漏补缺，以真题复习资料为主，因为里面学长学姐给补充了许多的习题，所以再加上王道的和课后习题一定是够了。

记得当时再考场第一眼浏览试卷的时候，当时心里面也是比较的开心，因为发现考试题型基本上都是见过的，所以学弟学妹们也不用担心，大家把真题复习资料做好问题就不大，在考试的时候一定也会有惊喜。

最后祝愿大家都能考上一个好成绩。当然不同的人有不同的方法，适合自己才是最好的，大家在具体复习的时候还是根据自己的实际情况来决定。

最后补充一句，学长学姐的答疑真的是非常的负责，不只是专业课，我在公共课上遇到的一些问题，学长学姐也都是给了我不少建议，让我少走了许多弯路，包括考前一个月的时候自己的心态崩了，也是有的学长学姐的鼓励，我才能够稳住心态。

# 初试科目考试大纲

## “851 数据结构”考试大纲

### 一、考试的学科范围

数据结构课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

### 二、评价目标

主要考查考生对数据结构课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识：

1. 数据结构的基本概念：理解数据结构的基本概念和常用术语，掌握算法的定义及特性，了解分析算法的时间复杂度和空间复杂度的方法。
2. 线性表：理解线性表的基本概念；掌握顺序表的各种基本操作；掌握单链表、双向链表的特点及各种基本操作；会运用线性表解决实际问题。
3. 栈和队列：理解栈的定义及其基本运算；掌握顺序栈和链栈的特点及各种操作实现；理解队列的定义及其基本运算；掌握循环队列的特点和各种操作实现；会运用栈和队列解决实际问题。
4. 数组和广义表：理解数组和广义表的基本概念；掌握二维数组的存储结构和稀疏矩阵的压缩存储方法。
5. 树和二叉树：理解树和二叉树的概念；掌握二叉树的性质；掌握二叉树的存储结构以及在该存储结构下各种基本操作的实现；掌握树、森林与二叉树之间的转换关系；掌握哈夫曼树的定义与应用。
6. 图：理解图的基本概念；掌握图的邻接矩阵和邻接表的存储结构；掌握图的深度、广度优先搜索算法的基本思想；理解最小生成树的概念；掌握最短路径算法的实现思想；掌握拓扑排序的概念及算法实现思想。
7. 查找：理解查找的基本概念；掌握顺序查找、折半查找、分块查找的特点和方法；掌握二叉排序树的构造和查找方法；了解平衡二叉树的构造和查找方法；掌握哈希表的构造和查找方法。
8. 排序：理解内部排序、外部排序、稳定排序、不稳定排序等概念；掌握直接插入排序、冒泡排序、直接选择排序等简单的排序方法和特点；掌握希尔排序、快速排序、堆排序和归并排序等高效排序方法和特点；了解基数排序的基本思想。

### 三、试题主要类型

1.答题时间：180分钟

2.试题主要类型：选择题，简答题，解答题，算法题

#### 四、考查要点

（一）数据结构的基本概念：

- 1.数据结构的基本概念。
- 2.算法的概念
- 3.算法分析方法（算法的时间、空间复杂度）

（二）线性表：

- 1.线性表的概念
- 2.线性表顺序存储结构特点及运算算法
- 3.线性表链式存储结构特点及运算算法
- 4.线性表的典型应用

（三）栈和队列：

- 1.栈的定义及基本运算算法
- 2.队列的定义及基本运算算法
- 3.栈的典型应用
- 4.队列的典型应用

（四）数组和广义表：

- 1.数组的顺序表示和实现
- 2.矩阵的压缩存储
- 3.广义表的定义及其存储结构

（五）树和二叉树：

- 1.树的定义及基本术语
- 2.树的表示
- 3.树的存储结构
- 4.二叉树的定义及性质
- 5.二叉树的存储结构
- 6.二叉树的遍历算法
- 7.线索二叉树
- 8.树、森林与二叉树的转换
- 9.哈夫曼树的构造方法及应用

（六）图：

- 1.图的定义及基本术语
- 2.图的存储结构

- 3.图的遍历方法
- 4.图的联通性
- 5.图的最短路径算法
- 6.AOV 网与拓扑排序
- 7.AOE 网与关键路径

(七) 查找:

- 1.查找的基本概念
- 2.静态查找的顺序查找、折半查找、分块查找算法
- 3.动态查找表的基本概念
- 4.二叉排序树的构造方法及查找
- 5.平衡二叉树查找
- 6.哈希法查找

(八) 排序:

- 1.排序的基本概念
- 2.直接插入排序的基本思想和特点
- 3.希尔排序的基本思想和特点
- 4.折半插入排序的基本思想和特点
- 5.冒泡排序的基本思想和特点
- 6.快速排序的基本思想和特点
- 7.简单选择排序的基本思想和特点
- 8.堆排序的基本思想和特点
- 9.归并排序的基本思想和特点
- 10.基数排序的基本思想和特点
- 11.各类排序算法的时间空、间复杂度的比较

## 五、主要参考书目

- 1.曲朝阳主编, 数据结构, 北京: 中国电力出版社 2020
- 2.严蔚敏主编, 数据结构, 北京: 清华大学出版社

## 2012 年东北电力大学研究生统一入学考试自命题试题

学院名称：计算机学院

考试科目代码与名称：851 数据结构

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

### 一. 选择题(每题 2 分，共 30 分)

1. 队列操作的原则是（ ）。  
A. 先进先出                  B. 后进先出                  C. 只能进行插入                  D. 只能进行删除
2. 一个栈的进栈序列是 a, b, c, d, e, 则栈的不可能的输出序列是（ ）。  
A. edcba                  B. decba                  C. dceab                  D. abcde
3. 采用顺序查找法查找长度为 n 的线性表时, 每个元素的平均查找长度为（ ）。  
A. n                  B.  $n/2$                   C.  $(n+1)/2$                   D.  $(n-1)/2$
4. 线性表的链接实现有利于（ ）运算。  
A. 读表元素                  B. 插入                  C. 查找                  D. 定位
5. 设单链表中指针 p 指着结点 A, 若要删除 A 之后的结点(若存在), 则需要修改指针的操作为（ ）。  
A.  $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next$                   B.  $p = p \rightarrow next$   
C.  $p = p \rightarrow next \rightarrow next$                   D.  $p \rightarrow next = p$
6. 在内部排序中, 排序时不稳定的有（ ）。  
A. 插入排序                  B. 冒泡排序                  C. 快速排序                  D. 归并排序
7. 在 AOE 网中, 完成工程的最短时间是（ ）。  
A. 从源点到汇点的最长路径的长度                  B. 从源点到汇点的最短路径的长度  
C. 最长的回路长度                  D. 最短的回路长度
8. 以下（ ）方法所用辅助存储空间最大。  
A. 堆排序                  B. 希尔排序                  C. 快速排序                  D. 归并排序
9. 具有 8 个顶点的无向图至少应有（ ）条边才能确保是一个连通图。  
A. 5                  B. 6                  C. 7                  D. 8
10. 对具有 n 个结点的有序表中折半查找时, 其时间复杂度是（ ）。  
A.  $O(n \log_2 n)$                   B.  $O(\log_2 n)$                   C.  $O(n)$                   D.  $O(n^2)$
11. 如果希望对平衡二叉树遍历的结果是升序的, 应采用（ ）遍历方法。  
A. 先序                  B. 中序                  C. 后序                  D. 层次



12. 稀疏矩阵一般的压缩存储方法有两种, 即: ( )。
- A. 二维数组和三维数组      B. 三元组和散列  
C. 三元组和十字链表      D. 散列和十字链表
13. 循环队列中是否可以插入下一个元素 ( )。
- A. 与曾经进行过多少次插入操作有关.  
B. 只与队尾指针的值有关, 与队头指针的值无关.  
C. 只与数组大小有关, 与队首指针和队尾指针的值无关  
D. 与队头指针和队尾指针的值有关.
14. 在线索化二叉树中, T 所指结点没有左子树的充要条件是 ( )。
- A.  $T \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$       B.  $T \rightarrow \text{ltag} = 1$   
C.  $t \rightarrow \text{ltag} = 1$  且  $t \rightarrow \text{left} = \text{Null}$       D. 以上都不对
15. 以下说法中不正确的是 ( )。
- A. 无向图中的极大连通子图称为连通分量  
B. 连通图的广度优先搜索中一般要采用队列来暂存刚访问过的顶点  
C. 图的深度优先搜索中一般要采用栈来暂存刚访问过的顶点  
D. 有向图的遍历不可采用广度优先搜索方法

## 二. 填空题(每题 2 分, 共 20 分)

1. 一组记录 (50, 40, 95, 20, 15, 70, 60, 45, 80) 进行冒泡排序时, 第一趟需进行相邻记录的交换的次数为\_\_\_\_\_。
2. 数据结构按逻辑结构可分为两大类, 它们分别\_\_\_\_\_。
3. 由  $n$  个权值构成的哈夫曼树共有\_\_\_\_\_个结点。
4. 在散列表(hash)查找中, 评判一个散列函数优劣的两个主要条件是: \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 单链表中设置头结点的作用是\_\_\_\_\_。
6. 一棵深度为  $k$  的满二叉树的结点总数为\_\_\_\_\_, 一棵深度为  $k$  的完全二叉树的结点总数的最小值为\_\_\_\_\_。
7. 一个无向图有  $n$  个顶点和  $e$  条边, 则所有顶点的度的和为\_\_\_\_\_。
8. 在二叉链表中判断某指针  $p$  所指结点为叶子结点的条件是\_\_\_\_\_。
9. 堆栈是一种操作受限的线性表, 它只能在线性表的\_\_\_\_\_进行插入和删除操作, 对栈的访问是按照\_\_\_\_\_的原则进行的。
10. 若某记录序列的关键字序列是 (235, 346, 021, 558, 256), 用链式基数排序方法排序, 第一次收集的结果是\_\_\_\_\_。

### 三. 简答题（60 分）

1. 给定关键字序列  $T = (65, 57, 45, 39, 12, 98, 86, 35)$ ，采用快速排序算法，以第一个元素为枢纽，对该序列由小到大排序，并写出具体的排序过程。（8 分）

2. 简述下列算法的功能。（6 分）

```
Void process(LinkList&L,intx, inty){  
    LinkList p=L, q, s;  
    If ((p->next)&&(x<=y)){  
        While(p->next&&p->next->data<=x)  
            P=p->next;  
        If(p->next) return ERROR;  
        q=p->next;  
        While(q->next&&q->next->data<y){  
            S=q  
            q=q->next;  
            Free(s);  
        }  
        P->next=q->next;  
        Free(q);  
    }  
}
```

3. 使用克鲁斯卡尔算法构造出图 1 所示的一颗最小生成树（要求写出构造过程）。（10 分）

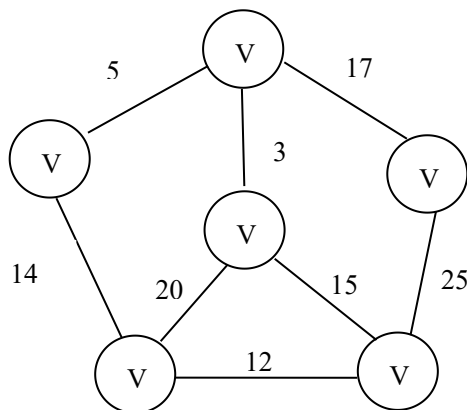


图 1

4. 已知一个图如图 2 所示，若从顶点 a 出发，按深度优先搜索法进行遍历，写出可能得到的一种顶点序列；按广度优先搜索法进行遍历，写出可能得到的一种顶点序列。（4 分）

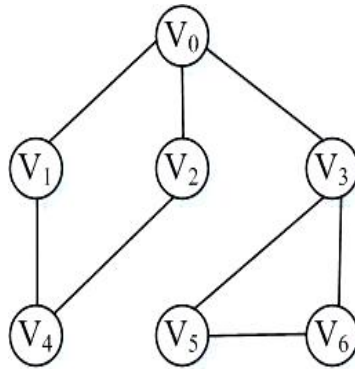
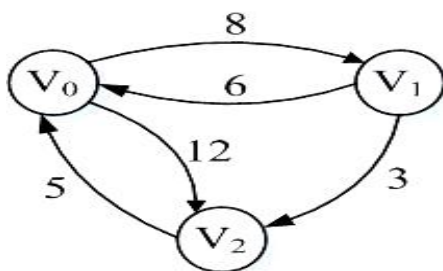


图 2

5. 给定图 3 所示带权有向图及其邻接矩阵，利用 Floyd 算法，求每一对顶点之间的最短路径及其路径长度（要求写出求解过程）。



$$\begin{bmatrix} 0 & 8 & 12 \\ 6 & 0 & 3 \\ 5 & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

图 3

6. 给出一组关键字的序列为{ 12, 15, 34, 37, 39, 22, 38, 66, 74, 80, 107 }，假设哈希函数为  $\text{Hash}(\text{key}) = \text{key} \bmod 11$ ，画出按照链地址法处理冲突构造所得的哈希表，并在记录的查找概率相等的前提下，计算成功查找的平均查找长度。（10 分）

#### 四. 算法填空, (每空 2 分,共 16 分)

1. 下面的算法将元素 e 加入队列 Q 中, 请在\_\_\_\_\_处填上适当内容, 使其成为一个完整算法。

```
typedef struct QNode {
    QElemType    data;
    struct QNode *next;
} QNode, *QueuePtr;

typedef struct {
    QueuePtr  front; // 队头指针
    QueuePtr  rear;  // 队尾指针
} LinkQueue, * LinkQueuePtr;

Boolean EnQueue (LinkQueuePtr Q, QElemType e) { //元素 e 加入到队列 Q 中
    p = _____;
    if (!p) return FALSE;
    p->data = e;
    p->next = _____;
    _____ = p;
    Q->rear = _____;
    return TRUE;
}
```

2. 下面是先序遍历二叉树的算法非递归算法, 请在\_\_\_\_\_处填上适当内容, 使其成为一个完整算法。

```
typedef struct BiTNode { // 结点结构
    TElemType    data;
    struct BiTNode *lchild, *rchild; // 左右孩子指针
} BiTNode, *BiTree;

void PreOrderTraverse(BiTree T, Status(*Visit)(TElemType)) {
    //采用二叉链表存储结构, Visit 是对结点操作的应用函数
    InitStack(S);
    BiTree p=T;
    while(_____) {
        if (p) { Visit(p->data);
                _____;
                p=p->lchild;
            }
        else { _____;
                p=_____;
            }
    }
}
```

### 五. 编写算法 (24)

1. 试编写统计二叉树中叶子结点个数的算法。(10 分)
2. 设计一个图的数组表示存储结构, 并编写采用数组表示法构造一个无向网的算法。(14 分)

## 2013 年东北电力大学硕士研究生统一入学考试自命题试题

学院名称：计算机学院

考试科目代码与名称：851 数据结构

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

### 一. 选择题(每题 2 分，共 30 分)

1. 在数据结构中，从逻辑上可以把数据分为（ ）。  
A. 动态结构和静态结构  
B. 紧凑结构和非紧凑结构  
C. 线性结构和非线性结构  
D. 内部结构和外部结构
2. 设某无向图中有  $n$  个顶点  $e$  条边，则该无向图中所有顶点的度之和为（ ）。  
A.  $n$   
B.  $e$   
C.  $2n$   
D.  $2e$
3. 在内部排序中，排序时不稳定的有（ ）。  
A. 插入排序  
B. 冒泡排序  
C. 快速排序  
D. 归并排序
4. 在循环队列中，若  $front$  与  $rear$  分别表示队头元素和队尾元素的位置，则判断循环队列空的条件是（ ）。  
A.  $front == rear + 1$   
B.  $rear == front + 1$   
C.  $front == rear$   
D.  $front == 0$
5. 设单链表中指针  $p$  指着结点  $A$ ，若要删除  $A$  之后的结点(若存在)，则需要修改指针的操作为（ ）。  
A.  $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next$   
B.  $p = p \rightarrow next$   
C.  $p = p \rightarrow next \rightarrow next$   
D.  $p \rightarrow next = p$
6. 最坏情况下堆排序的时间复杂度是（ ）。  
A.  $O(\log_2 n)$   
B.  $O(\log_2 n^2)$   
C.  $O(n \log_2 n)$   
D.  $O(n^2)$
7. 设使用的邻接表表示某有向图，则顶点  $v_j$  在表结点中出现的次数等于（ ）。  
A. 顶点  $v_j$  的度  
B. 顶点  $v_j$  的出度  
C. 顶点  $v_j$  的入度  
D. 无法确定
8. 树最适合用来表示（ ）。  
A. 有序数据元素  
B. 无序数据元素  
C. 元素之间具有分支层次关系的数据  
D. 元素之间无联系的数据
9. 具有  $n$  个顶点的连通图至少应有（ ）条边。  
A.  $n-1$   
B.  $n$   
C.  $n(n-1)/2$   
D.  $2n$
10. 时间复杂度不受数据初始状态影响而恒定为  $O(n \log_2 n)$  的是（ ）。  
A. 堆排序  
B. 冒泡排序  
C. 希尔排序  
D. 快速排序

11. 任何一颗二叉树的叶子结点在前序、中序、后序遍历序列中的相对次序 ( )。
- A. 不变                      B. 发生改变                      C. 不能确定                      D. 以上全不对
12. 一组记录 (50, 40, 95, 20, 15, 70, 60, 45, 80) 进行冒泡排序时, 第一趟需进行相邻记录的交换的次数为 ( )。
- A. 5                      B. 6                      C. 7                      D. 8
13. 循环队列中是否可以插入下一个元素 ( )。
- A. 与曾经进行过多少次插入操作有关.
- B. 只与队尾指针的值有关, 与队头指针的值无关.
- C. 只与数组大小有关, 与队首指针和队尾指针的值无关
- D. 与队头指针和队尾指针的值有关.
14. 某二叉树的先序遍历序列为 abdgcefh, 中序遍历序列为 dgbaechf, 则它的左子树的结点数目为 ( )。
- A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6
15. 对于元素是整数 (占2个字节) 的对称矩阵 A, 采用以行序为主的压缩存储方式 (下三角), 若 A[0][0] 的地址是 400, 则元素 A[8][5] 的存储地址是 ( C )。
- A. 440                      B. 480
- C. 482                      D. 582

## 二. 填空题(每题 2 分, 共 20 分)

1. 稀疏矩阵一般的压缩存储方法主要有两种, 即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 线性结构中元素之间存在\_\_\_\_\_的关系, 树形结构中元素之间存在的关系。
3. 由 n 个权值构成的哈夫曼树共有\_\_\_\_\_个结点。
4. 在散列表(hash)查找中, 评判一个散列函数优劣的两个主要条件是: \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 线索二叉树的左线索指向\_\_\_\_\_, 右线索指向\_\_\_\_\_。
6. 在一棵二叉树中, 度为零的结点的个数为  $n_0$ , 度为 2 的结点的个数为  $n_2$ , 则该二叉树有\_\_\_\_\_个叶子结点。
7. 有一个  $100 \times 90$  的稀疏矩阵, 非 0 元素有 10, 设每个整型数占 2 个字节, 则用三元组表示该矩阵时, 所需的字节数是\_\_\_\_\_。
8. 带头结点的循环单链表 L 为空的条件是\_\_\_\_\_。
9. 设给定权值集合  $w=\{9,2,5,7\}$ , 对应 huffman 树的加权路径长度 WPL 为\_\_\_\_\_。
10. 若某记录序列的关键字序列是 (50, 40, 95, 20, 15, 70), 用简单选择法进行排序, 第一次收集的结果是\_\_\_\_\_。

三、判断题（每题 1 分，共 10 分，正确的选 T，错误的选 F）

1. 采用邻接表存储的图的深度优先遍历相当于树的中序遍历。（☐）
2. 无向图的邻接矩阵一定是对称的。（☐）
3. 线性表中的每一个元素都有一个前驱和后继。（☐）
4. B 和 B+树都能有效的支持随机查找。（☐）
5. 拓扑排序是按 AOE 网中每个结点事件的最早发生时间对结点进行排序。（☐）
6. 一颗满二叉树同时又是一颗平衡二叉树。（☐）
7. 对初始堆进行层次遍历可以得到一个有序序列。（☐）
8. 冒泡排序是稳定的。（☐）
9. 哈夫曼树中权值最小的结点距离根最近。（☐）
10. 带权无向图的最小生成树是唯一的。（☐）

四、简答题（60 分）

1. 对图 1. 所示的有向带权图，使用 Dijkstra（迪杰斯特拉）算法求出从顶点 0 到其余各顶点的最短路径， 要求写出过程。（10 分）

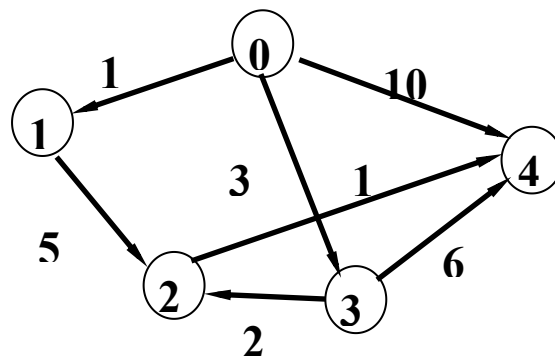


图 1.

2. 设使用堆排序法对关键字序列  $T=(10, 27, 5, 50, 60, 7, 40, 43, 75)$  进行排序：（10 分）
  - a) 画出初始大根堆对应的完全二叉树
  - b) 写出大根堆序列
  - c) 画出第一趟排序后新堆对应的完全二叉树
3. 简述下列算法的功能。（6 分）

```
typedef struct BiTNode{
    Int data;
    Struct BiTNode *lchild;
    Struct BiTNode *rchild;
}BiTNode,*BiTree;
Int fun(*Bitree T){
    If (T==NULL)return(0);
    else
        If(T->data==0)
```



```

Return (1+func(T->lchild)+func(T->rchild));
else
Return(func(T->lchild)+func(T->rchild));
}

```

4.使用 Prime 算法构造出图 1 所示的图 G 的一棵最小生成树（要求写出构造过程）。（10 分）

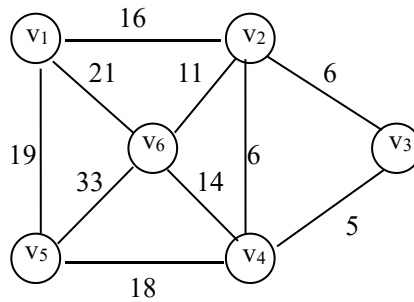


图 1

5. 假设二叉树采用顺序存储结构，如图 2 所示。（6 分）

- (1) 画出二叉树表示
- (2) 写出先序遍历，中序遍历，后序遍历的结果

A	B	C	D		E	F		G	H	I
---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---

图 2

6. 设关键字序列为 (64, 5, 95, 53, 18, 25, 65, 27, 16)，散列函数为  $H(\text{key}) = \text{key} \% 7$ ，采用链地址法解决冲突，请回答：（8 分）

- (1) 画出散列表示意图（用头插法向单链表中插入结点）
- (2) 查找关键字 95 时，需要依次与哪些关键字比较
- (3) 求等概率下查找成功的平均查找长度

五，算法填空。（每空 2 分，共 18 分）

1.设计一个函数功能为：在带头结点的单链表中删除值最小的元素。请将代码补充完整。

```

typedef int Data Type;
typedef struct Node{
    Data Type data;
    Struct Node*next;
}LinkList;
Void deleteMin(LinkList*L)
{ LinkList*p=L->next,*q;
    q=p
    While_____

```

```

{ if(p->data<q->data)
    q=p;
    _____
}
If(!q)return;
P=L;
While(p->next!=q)
P=p->next;
    _____
    _____
}

```

2.以下程序使用冒泡排序法对存放在 a[1],a[2],.....,a[n]中的序列进行排序，完成程序中的空格部分，其中 n 是元素个数，要求按升序排列。

```

Typedef struct{
    Int key;
    Info type other info;
}Node;
Void bsort (Node a[], int n)
{Node temp;
Int i, j, flag;
For(j=1;____;j++);
    {flag=0;
        For(i=1;____;i++)
            If(a[i].key>a[i+1].key)
                {flag=1;
                    Temp=a[i];
                    _____
                    _____
                }
            If(____)break;
        }
    }
}

```

## 六．编写算法（22 分）

1. 设计在顺序有序表中实现折半查找的算法。（10 分）
2. 设计 AOV-网拓扑排序的算法（12 分）

2016 年东北电力大学全国硕士研究生统一入学考试自命题试题

学院名称: 计算机学院

考试科目名称及代码: 851 数据结构

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、单项选择题(每题 2 分, 共 30 分)

1. 在线索化二叉树中，T 所指结点没有左子树的充要条件是（ ）。  
A.  $T \rightarrow lchild = \text{NULL}$  B.  $T \rightarrow ltag = 1$   
C.  $t \rightarrow ltag = 1$  且  $t \rightarrow lchild = \text{Null}$  D. 以上都不对
2. 一个带有头结点的单链表为空的判定条件是（ ）。  
A.  $\text{head} == \text{NULL}$  B.  $\text{head} \rightarrow \text{next} == \text{NULL}$   
C.  $\text{head} \rightarrow \text{next} == \text{head}$  D.  $\text{head} != \text{NULL}$
3. 线性链表不具有的特点是（ ）。  
A. 随机访问 B. 不必预估所需存储空间大小  
C. 插入与删除时不必移动元素 D. 所需空间与线性表长度成正比
4. 在下面的排序方法中，稳定的是（ ）。  
A. 希尔排序 B. 堆排序 C. 插入排序 D. 快速排序
5. 设有  $n$  个待排序的记录关键字，则在堆排序中需要（ ）辅助记录空间。  
A.  $O(1)$  B.  $O(n)$  C.  $O(n \log_2 n)$  D.  $O(n^2)$
6. 数组  $A[5][6]$  的每个元素占 5 个字节，将其按行优先次序存储。假设  $A[1][1]$  元素的存储地址为 1000，则元素  $A[5][5]$  的存储地址为（ ）。  
A. 1140 B. 1145 C. 1120 D. 1125
7. 高度为  $n$  的完全二叉树的结点数至少为（ ）。  
A.  $2^{n-1}$  B.  $2^{n-1} + 1$  C.  $2^n$  D.  $2^n + 1$
8. 设有一个无向图  $G = (V, E)$  和  $G' = (V', E')$ ，如果  $G'$  为  $G$  的生成树，则下面不正确的说法是（ ）。  
A.  $G'$  为  $G$  的子图 B.  $G'$  为  $G$  的连通分量  
C.  $G'$  为  $G$  的极小连通子图且  $V' = V$  D.  $G'$  为  $G$  的一个无环子图
9. 在有向图的邻接表存储结构中，顶点  $V$  在表结点中出现的次数是（ ）。  
A. 顶点  $V$  的度 B. 顶点  $V$  的出度  
C. 顶点  $V$  的入度 D. 依附于顶点  $V$  的边数
10. 关键路径是事件结点网络中（ ）。  
A. 最短的回路 B. 从源点到汇点的最短路径  
C. 最长的回路 D. 从源点到汇点的最长路径

11. 一个有  $n$  个结点的无向图最多有 ( ) 条边。  
A.  $n$                       B.  $n-1$                       C.  $n(n-1)$                       D.  $n(n-1)/2$
12. 对某个无向图的邻接矩阵来说, ( )。  
A. 第  $i$  行上的非零元素个数和第  $i$  列的非零元素个数一定相等  
B. 矩阵中的非零元素个数等于图中的边数  
C. 第  $i$  行上, 第  $i$  列上非零元素总数等于顶点  $v_i$  的度数  
D. 矩阵中非全零行的行数等于图中的顶点数
13. 平衡二叉树的平均查找长度是 ( )。  
A.  $O(n^2)$                       B.  $O(n\log_2 n)$                       C.  $O(n)$                       D.  $O(\log_2 n)$
14. 下列哪种排序需要的附加存储开销最大( )。  
A. 快速排序      B. 堆排序      C. 归并排序      D. 插入 排序
15. 设一数列的顺序为 1,2,3,4,5,6, 通过栈操作可以得到 ( ) 的输出序列。  
A. 3,2,5,6,4,1                      B. 1,5,4,6,2,3  
C. 6,4,3,2,5,1                      D. 3,5,6,2,4,1

## 二. 填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 在一个长度为  $n$  的顺序表中删除第  $i$  个元素时, 需向前移动\_\_\_\_\_个元素。
2. 设数组  $Data[0..m]$  作为循环队列 SQ 的存储空间,  $front$  为队头指针,  $rear$  为队尾指针  
则执行出队操作时  $front$  指针的值应更新为  $front=$ \_\_\_\_\_。
3. 在单链表中, 若要删除指针  $p$  所指结点的后一结点, 则需要执行下列语句: (设  $q$  为指针变量)  $q=p->next$ ; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_。
4. 在有  $n$  个结点的二叉链表中, 值为 NULL 的链域的个数为\_\_\_\_\_。
5. 二叉树中度为 0 的结点数为 30, 度为 1 的结点数为 30, 总结点数为\_\_\_\_\_。
6. 在堆排序的过程中, 对任一分支结点进行筛选运算的时间复杂度为\_\_\_\_\_, 整个堆排序过程的时间复杂度为\_\_\_\_\_。
7. 对于  $n$  个记录(假设每个记录含  $d$  个关键字)进行链式基数排序, 总共需要进行\_\_\_\_\_趟分配和收集。
8. 设有向图  $G$  中有向边的集合  $E=\{<1, 2>, <2, 3>, <1, 4>, <4, 2>, <4, 3>\}$ , 则该图的一种拓扑序列为\_\_\_\_\_。

考试科目: 数据结构

#### 四. 简答题 (55 分)

1. 已知二叉树的前序遍历序列是 AEFBGCDHIKJ, 中序遍历序列是 EFAGBCHKIJD, 求解下列问题:
  - (1) 画出此二叉树。(4 分)
  - (2) 将该二叉树转换成森林。(4 分)
2. 设有一组关键字 (71, 23, 73, 14, 55, 89, 33, 43, 48), 采用哈希函数:  $H(\text{key}) = \text{key} \% 10$ , 采用开放地址的二次探测再散列方法解决冲突, 试在散列地址空间中对该关键字序列 (按从左到右的次序) 构造哈希表, 并计算在查找概率相等的前提下, 成功查找的平均查找长度。(7 分)
3. 设有一组初始记录关键字为 (3, 1, 4, 6, 8, 2, 5), 要求构造一棵平衡二叉树, 并给出构造过程。(5 分)
4. 对图 1 所示的无向加权图完成下列要求:
  - (1) 写出它的邻接表;(5 分)
  - (2) 按克鲁斯卡尔 (Kruskal) 算法求其最小生成树, 并给出其过程。(6 分)
  - (3) 给出从顶点 a 开始的深度优先搜索序列和深度优先生成树。(4 分)

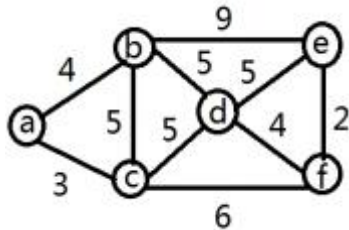


图 1

5. 已知序列 (142, 543, 123, 65, 453, 879, 572, 434, 111, 242, 811, 102)。
  - (1) 采用希尔排序对该序列作升序排序, 请给出第一趟排序的结果 (初始步长为 7)。(5 分)
  - (2) 采用堆排序对该序列作升序排序, 请给出初始堆以及第一趟排序的结果。(5 分)

#### 六. 编写算法 (25 分)

1. 设有一组初始记录关键字序列  $(K_1, K_2, \dots, K_n)$ , 要求设计一个算法能够在  $O(n)$  的时间复杂度内将线性表划分成两部分, 其中左半部分的每个关键字均小于  $K_i$ , 右半部分的每个关键字均大于等于  $K_i$ 。(10 分)
2. 设有一整型数组 w 保存 n 个字符的权值 (均大于 0), 请写出
  - (1) 构造赫夫曼树 (Huffman) 的算法。(8 分)
  - (2) 求各字符赫夫曼编码的算法。(7 分)

## 2017 年东北电力大学全国硕士研究生统一入学考试自命题试题

学院名称：计算机学院

考试科目代码与名称：851 数据结构

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

### 一. 选择题(每题 2 分，共 30 分)

1. 数据结构是研究数据的( )以及它们之间的相互关系.  
A. 理想结构, 物理结构      B. 理想结构, 抽象结构  
C. 物理结构, 逻辑结构      D. 抽象结构, 逻辑结构
2. 线性表的链接实现有利于( )运算  
A. 插入    B. 读表元素    C. 查找      D. 定位
3. 从一个长度为  $n$  的顺序表中删除第  $i$  个元素 ( $1 \leq i \leq n$ ) 时, 需向前移动 ( ) 个元素.  
A.  $n-i$       B.  $n-i+1$       C.  $n-i-1$       D.  $i$
4. 具有  $n$  个顶点的完全有向图的边数为( ).  
A.  $n(n-1)/2$     B.  $n(n-1)$       C.  $n^2$           D.  $n^2-1$
5. 快速排序在( )情况下最不利于发挥其长处.  
A. 被排序的数据量太大.      B. 被排序数据中含有多个相同的关键字.  
C. 被排序的数据完全无序      D. 被排序的数据已基本有序
6. 线性表采用链式存储时, 其地址( ).  
A. 必须是连续的      B. 部分地址必须是连续的  
C. 一定是不连续的      D. 连续与否均可以
7. 一个栈的进栈序列是  $a, b, c, d, e$ , 则栈的不可能的输出序列是( )  
A.  $edcba$     B.  $decba$     C.  $dceab$     D.  $abcde$
8. 采用顺序查找法查找长度为  $n$  的线性表时, 每个元素的平均查找长度为 ( )  
A.  $n$       B.  $n/2$       C.  $(n+1)/2$       D.  $(n-1)/2$
9. 下列哪种排序需要的附加存储开销最大( ).  
A 快速排序    B 堆排序    C 归并排序    D 插入排序
10. 具有 6 个顶点的无向图至少应有 ( ) 条边才能确保是一个连通图.  
A. 5      B. 6      C. 7      D. 8
11. 对具有  $n$  个结点的有序表中折半查找时, 其时间复杂度是 ( ).  
A.  $O(\log_2 n)$       B.  $O(n \log_2 n)$       C.  $O(n)$       D.  $O(n^2)$
12. 通过一趟排序就能从整个记录序列中选择出具有最大(或最小)关键字的记录, 这种排序方法是( ).  
A. 归并排序      B. 快速排序      C. 直接插入排序      D. 堆排序

13. 在 AOE 网中, 完成工程的最短时间是 ( ) .
- A. 从源点到汇点的最短路径的长度      B. 从源点到汇点的最长路径的长度
- C. 最长的回路的长度      D. 最短的回路的长度
14. 设单链表中指针 p 指着结点 A, 若要删除 A 之后的结点 (若存在), 则需要修改指针的操作为 ( ) .
- A.  $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next$       B.  $p = p \rightarrow next$
- C.  $p = p \rightarrow next \rightarrow next$       D.  $p \rightarrow next = p$
15. 下面的序列中, ( ) 是堆.
- A. 1, 2, 8, 4, 3, 9, 10, 5      B. 1, 5, 10, 6, 7, 8, 9, 2
- C. 9, 8, 7, 6, 4, 8, 2, 1      D. 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 7

## 二. 填空题(每空 2 分, 共 20 分)

- 线性结构中元素之间存在一对一关系, 树型结构中元素之间存在\_\_\_\_\_关系, 图型结构中元素之间存在\_\_\_\_\_关系.
- 单链表中设置头结点的作用是\_\_\_\_\_.
- 由 n 个权值构成的哈夫曼树共有\_\_\_\_\_个结点.
- 已知一个图的邻接矩阵表示, 删除所有从第 i 个结点出发的边的方法是\_\_\_\_\_.
- 队列只允许在表的一端插入, 在另一端删除; 插入的一端叫\_\_\_\_\_, 删除的一端叫\_\_\_\_\_; 对队列的访问是按照\_\_\_\_\_的原则进行的.
- 在哈希查找方法中, 要解决两方面的问题, 它们分别是\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_.

## 三. 简答题 (共 55 分)

- 已知一棵二叉树的中序为 CDBAGFHE, 后序为 DCBGHF EA, 画出这棵二叉树. (6 分)
- 如图 1 所示的 AOE 网 (V1 表示工程的开始, V8 表示工程的结束), 假设工程从时间 0 开始, 求出所有事件和活动允许发生的最早及最晚时间, 并给出关键路径. (14 分)

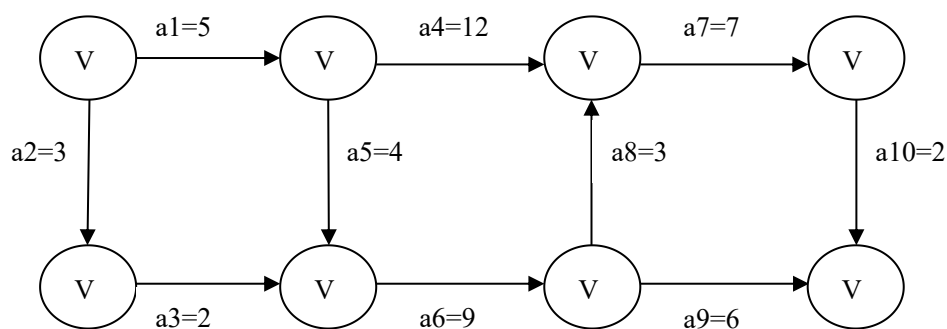


图 1

4. 已知一棵 3 阶的 B-树如图 2 所示, 依次插入关键字 30 及 90, 分别画出每插入一个关键字后所生成的 B-树. (7 分)

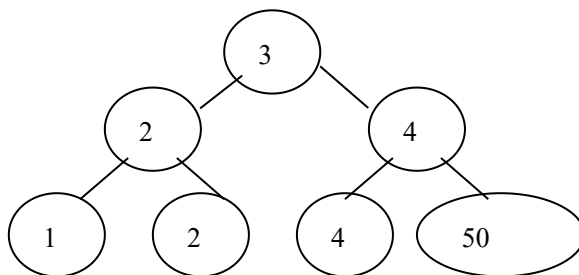


图 2

5. 已知序列 (12, 178, 200, 530, 765, 149, 52, 6), 请采用链式基数排序方法对该序列作升序排序, 给出排序过程. (12 分)

### 五. 编写算法 (25 分)

1. 设计将两个有序链表合并为一个有序链表的算法. 假设有序链表的元素按照非递减排列. (10 分)
2. 给定带权有向图 G 和源点  $V_0$ , 设计  $V_0$  到其余顶点的最短路径. (15 分)



## 2018 年东北电力大学全国硕士研究生统一入学考试自命题试题

学院名称：计算机学院

考试科目代码与名称：851 数据结构

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

### 一. 单项选择题(每题 2 分，共 30 分)

1. 线性表采用链式存储时, 其地址( )。  
A. 必须是连续的  
B. 部分地址必须是连续的  
C. 一定是不连续的  
D. 连续与否均可以
2. 若有一个栈的输入序列是 1, 2, 3, ..., n, 输出序列的第一个元素是 n, 则第 i 个输出元素是( )。  
A. n-i  
B. n-i-1  
C. n-i+1  
D. 不确定
3. 已知单链表上一结点的指针为 p, 则删除该结点后继的正确操作语句是( )。  
A. s = p->next; p=p->next; free(s);  
B. p=p->next; free(p);  
C. s = p->next; p->next=s->next; free(s);  
D. p=p->next; free(p->next);
4. 若使用邻接矩阵表示某有向图, 则矩阵中非零元素的个数等于( )。  
A. 图中顶点的数目  
B. 图中边的数目  
C. 图中边的数目的两倍  
D. 无法确定
5. 下列哪种排序需要的附加存储开销最大( )。  
A. 快速排序  
B. 堆排序  
C. 归并排序  
D. 插入排序
6. 下面哪一方法可以判断出一个有向图是否有环(即回路)( )。  
A. 拓扑排序  
B. 求最短路径  
C. 求最小生成树  
D. 广度优先遍历
7. 具有 n 个顶点的无向图至少应有( )条边才能确保是一个连通图。  
A. n-1  
B. n  
C. n+1  
D. 2n
8. 对线性表进行折半查找时, 要求线性表必须( )。  
A. 以顺序方式存储  
B. 以顺序方式存储, 且结点按关键字有序排序  
C. 以链接方式存储  
D. 以链接方式存储, 且结点按关键字有序排序
9. 若使用二叉链表作为树的存储结构, 在有 n 个结点的二叉链表中非空的链域的个数为( )。  
A. n-1  
B. 2n-1  
C. n+1  
D. 2n+1
10. 在内部排序中, 排序时不稳定的有( )。  
A. 插入排序  
B. 冒泡排序  
C. 快速排序  
D. 归并排序
11. 一个具有 500 个结点的完全二叉树具有一个孩子的结点个数最多为( )。  
A. 1  
B. 250  
C. 0  
D. 249

12. 从未排序序列中取出一个元素,并将其依次插入已排序序列的方法,称为 ( )。
- A. 希尔排序      B. 归并排序      C. 插入排序      D. 选择排序
13. 如果希望对二叉排序树遍历的结果是升序的,应采用 ( ) 遍历方法。
- A. 先序      B. 中序      C. 后序      D. 层次
14. 队列操作的原则是 ( )
- A. 先进先出      B. 后进先出      C. 只能进行插入      D. 只能进行删除
15. 在用邻接表表示有向图的情况下,假设  $n$  为图的顶点数目,  $e$  为图的边数目,建立图的算法的时间复杂度为 ( )。
- A.  $O(n+e)$       B.  $O(n^2)$       C.  $O(n \times e)$       D.  $O(n^3)$

## 二. 填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 循环链表的主要优点是\_\_\_\_\_。
2. 根据数据元素之间关系的不同特性,基本逻辑结构分为 \_\_\_\_\_、 线性结构 、 树形结构和\_\_\_\_\_四种。
3. 对一棵完全二叉树中按照从上到下、从左到右的顺序从 1 开始顺序编号,则编号为 11 双亲结点的编号为\_\_\_\_\_, 编号为 10 的结点的左孩子结点(若存在)的编号为\_\_\_\_\_。
4. 下面程序段的时间复杂度是\_\_\_\_\_。
- ```
S=0;
for( i=0;i<N; i++)
    for(j=0; j<2N+1; j++)
        S++;
```
5. 深度为  $h$  的满二叉树共有\_\_\_\_\_个结点。
6. 一棵  $m$  阶非空 B-树,每个结点最多有\_\_\_\_\_棵子树,除根之外的所有非终端结点至少有\_\_\_\_\_棵子树。
7. 在单链表中,若要在指针  $p$  所指结点后插入指针  $s$  所指结点,则需要执行下列两条语句: \_\_\_\_\_。

#### 四. 简答题 (55 分)

3. 假设表中关键字序列为 (7, 6, 9, 10, 14, 8), 将关键字依次插入一棵初始为空的二叉排序树。画出二叉排序树的生成过程。(10 分)
4. 关键字序列  $T=(63, 55, 48, 37, 20, 90, 84, 32)$ , 对其从小到大排序, 以第一个关键字为枢轴 (支点), 写出快速排序具体实现过程 (10 分)。
5. 一个有六个顶点  $\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$  的网的邻接矩阵如图 1 所示, 解答下列问题:
  - (1) 画出该网 (2 分)
  - (2) 能否写出一种拓扑排序序列, 若可以, 写出一种拓扑排序序列 (2 分)
  - (3) 求出从顶点  $v_1$  到其他各顶点之间的最短路径, 并写出计算过程。(8)

$$G.\text{arcs} = \begin{pmatrix} \infty & 20 & 15 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 10 & 30 \\ \infty & 4 & \infty & \infty & \infty & 10 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 15 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 4 & 10 & \infty \end{pmatrix}$$

图 1.

6. 设用于通信的电文由字符集  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$  中的字母构成, 它们在电文中出现的频度分别为  $\{0.34, 0.12, 0.10, 0.08, 0.13, 0.20, 0.03\}$ , 如何为这 7 个字母设计二进制前缀编码使得电文总长最短, 写出编码过程。(7 分)

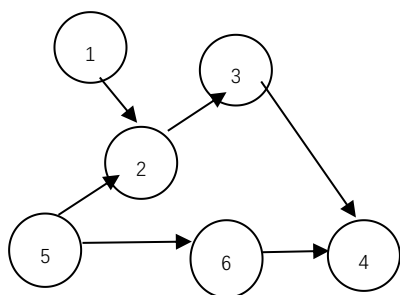
#### 六. 编写算法 (25 分)

1. 已知线性表中的元素按值递增有序排列, 并以带头结点的单链表作存储结构。试编写算法, 删除表中所有值大于  $x$  且小于  $y$  的元素 (若表中存在这样的元素), 同时释放被删除结点空间。(10 分)
2. 设计一个算法, 求不带权无向连通图  $G$  中距离顶点  $v$  的最远顶点。(15 分)

**2020 年东北电力大学研究生统一入学考试自命题试题回忆版**  
(本部分为回忆版, 所以有的题目不是很全, 大家了解考试题型即可)

一. 选择题

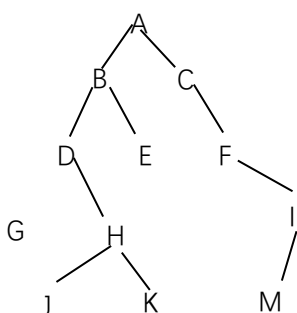
1. 数据结构中, 在逻辑上可以把数据结构分为 ( )  
A. 动态结构和静态结构    B. 紧凑结构和非紧凑结构  
C. 线性结构和非线性结构    D. 内部结构和外部结构
2. 考前驱
3. 栈顶指针用  $top$  表示当  $P$  指向 2 节点进栈时
4. 数组  $A[0..5, 0..6]$  的每个元素占 5 个字节, 将其按列优先次序存储, 在起始地址为 1000 的内存单元中, 则元素  $A[5][5]$  的地址是 ( )  
A. 1175    B. 1180    C. 1205    D. 1210
5. 用顺序存储的方法, 将完全二叉树中所有节点按层逐个从左到右的顺序存放在一维数组  $R[1..n]$  中, 若节点  $R[i]$  有左孩子, 则其左孩子是 ( )  
A.  $R[2i-1]$     B.  $R[2i+1]$     C.  $R[2i]$     D.  $R[2/i]$
6. 5 层满二叉树中结点总数为 ( )  
A. 31    B. 32    C. 33    D. 16
7. 下面有向图所示的拓扑排序的结果序列是 ( )  
A. 125634    B. 516234    C. 123456    D. 521643



8. 对于具有  $n$  个顶点的图, 采用邻接矩阵表示, 则该矩阵的大小为 ( )  
A.  $n$     B.  $n^2$     C.  $n-1$     D.  $(n-1)^2$ ,
9. 设哈希表长为  $m=14$ , 哈希函数  $H(key) = key \text{ MOD } 11$ . 表中已有 4 个节点;  $\text{addr}(15)=4$ ,  $\text{addr}(38)=5$ ,  $\text{addr}(61)=6$ ,  $\text{addr}(84)=7$ , 其余地址为空, 如用二次探测在散列处理冲突, 则关键字为 49 的地址为 ( )  
A. 8    B. 3    C. 5    D. 9
10. 设一组初始记录关键字序列 (5. 2. 6. 3. 8) 以第一个记录关键字 5 为基准进行一趟快速排列的结果为 ( )  
A. 2. 3. 5. 8. 6    B. 3. 2. 5. 8. 6    C. 3. 2. 5. 6. 8    D. 2. 3. 6. 5. 8

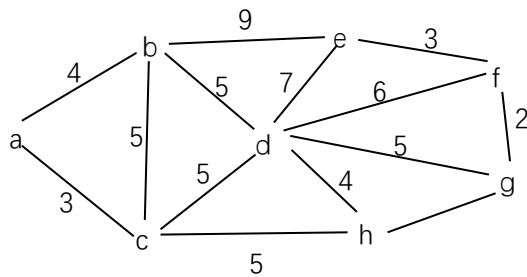
二. 简答题

1. 简述栈和队列的特点, 循环队列队空和队满的条件是什么
2. 二叉树还原森林



3. 已知二叉树先序：ABDGJEHCFIKL 中序：DJGBEHACKILF 画出二叉树形态。
4. 一份电文中有 6 中特殊字符：ABCDEF，它们的出现频率依次为：16. 5. 9. 3. 3. 0. 1
  - (1) 设计一根哈夫曼树
  - (2) 计算其带权路径长度 WPL:
5. 简述折半查找的思想并举例。
6. 写出用直接插入排序将关键字序列 {54. 23. 89. 48. 64. 50. 25. 90. 34} 排列过程的每一趟结果。

### 三，解答题



1. 写出途中每个顶点的度
2. 画出该图的邻接矩阵
3. 画出该图的邻接表
4. 从顶点 a 出发对图进行深度优先搜索遍历，要求尽量按字母输出。
5. 5 试用普利姆算法画出最小生成树（要求每加入一个结点，画出一个图）

### 四，编程题

用顺序表做出存储结构，分别编写函数实现插入，删除一个数据元素的功能。要求：

1. 定义一个顺序表。
2. 编写函数实现插入一个数据元素的功能。
3. 编写函数实现删除一个数据元素的功能。

## 2021 年东北电力大学研究生统一入学考试自命题试题回忆版

### 一. 选择题（每题 2 分，共 10 题）

1. 时间复杂度空间复杂度知识
2. 单链表中插入结点。
3. 进栈操作。
4. 二维数组求地址。
5. 散列表二次线性探测。
6. 排序的排序过程。
7. 已知某结点求左孩子结点的序列编号。
8. 拓扑排序
9. 串的知识，什么是空串

### 二. 简答题（每题 10 分，共 8 题）

1. 列举出三种逻辑结构，树图栈
2. 查找的算法思想及举例
3. 排序知识，都看一看吧毕竟只考实现没编程
4. 哈弗曼树及 WPL?
5. 已知前序、中序遍历画出二叉树?
6. 将二叉树转化成树?
7. 最短路径的知识
8. 三个节点可以组合成多少种二叉树

### 三. 解答题（一个大题，5 小问，共 30 分）

#### 基于图的操作

- (1) .图每个结点度的个数?
- (2) .画出图的邻接矩阵表示?
- (3) .图邻接表表示法?
- (4) .图进行深度优先遍历?
- (5) .执行 Prim 算法

### 四. 编程题（20 分）

- (1) .求二叉树的深度.....10 分
- (2) .查找链表中的元素.....10 分

## 2022 年东北电力大学研究生统一入学考试自命题试题回忆版

今年东电的代码题是关于栈和队列的题目，是最基本的查询和删除，占比 20 分

## 数据结构试题（一）

### 一、选择题（共 20 分，每题 1 分）

1. 从逻辑上可以把数据结构分为两大类, 分别是 ( )。

- A. 动态结构、静态结构      B. 顺序结构、链式结构  
C. 线性结构、非线性结构      D. 初等结构、构造型结构

2. 下面给出的四种排序法中 ( ) 排序法是不稳定的排序法。

- A. 插入      B. 冒泡      C. 二路归并      D. 堆排序

3. 线性表是具有  $n$  个 ( ) 的有限序列 ( $n > 0$ )。

- A. 表元素      B. 字符      C. 数据元素      D. 数据项

4. 在下面的程序段中, 对  $x$  的赋值语句的频度为 ( )

```
FOR i:=1 TO n DO
    FOR j:=1 TO n DO
        x:=x+50;
```

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

5. 下述哪一条是顺序存储结构的优点? ( )

- A. 存储密度大    B. 插入运算方便    C. 删除运算方便    D. 可方便地用于各种逻辑结构的存储表示

6. 栈是一种 ( ) 的线性表。

- A. 先进先出    B. 后进先出    C. 后进后出    D. 不分顺序

7. 设栈的输入序列是 1, 2, 3, 4, 则 ( ) 不可能是其出栈序列。

- A. 4, 3, 1, 2,      B. 2, 1, 3, 4,  
C. 1, 4, 3, 2,      D. 1, 2, 4, 3,

8. 双向链表中有两个指针域, llink 和 rlink, 分别指回前驱及后继, 设  $p$  指向链表中的一个结点,  $q$  指向一待插入结点, 现要求在  $p$  前插入  $q$ , 则正确的插入为 ( )

- A.  $p \wedge .llink:=q; \quad q \wedge .rlink:=p; \quad p \wedge .llink \wedge .rlink:=q; \quad q \wedge .llink:=p \wedge .llink;$   
B.  $q \wedge .llink:=p \wedge .llink; \quad p \wedge .llink \wedge .rlink:=q; \quad q \wedge .rlink:=p; \quad p \wedge .llink:=q \wedge .rlink;$   
C.  $q \wedge .rlink:=p; \quad p \wedge .rlink:=q; \quad p \wedge .llink \wedge .rlink:=q; \quad q \wedge .rlink:=p;$   
D.  $p \wedge .llink \wedge .rlink:=q; \quad q \wedge .rlink:=p; \quad q \wedge .llink:=p \wedge .llink; \quad p \wedge .llink:=q;$

9. 设一个链表最常用的操作是在末尾插入结点和删除尾结点, 则选用 ( ) 最节省时间。

- A. 单链表    B. 单循环链表    C. 带尾指针的单循环链表    D. 带头结点的单循环链表

10. 树是结点的有限集合, 一棵非空的树它有 ( ) 根结点。

- A. 有 0 个或 1 个    B. 有 0 个或多个    C. 有且只有一个    D. 有 1 个或 1 个以上

11. 设有两个串  $p$  和  $q$ , 其中  $q$  是  $p$  的子串, 求  $q$  在  $p$  中首次出现的位置的算法称为 ( )

- A. 求子串      B. 联接      C. 求串长      D. 匹配
12. 已知串  $S = 'aaab'$ , 其 Next 数组值为 ( )。
- A. 0123      B. 0012      C. 1231      D. 1211
13. 设给定权值总数有  $n$  个, 其哈夫曼树的结点总数为 ( )
- A. 不确定      B.  $2n$       C.  $2n+1$       D.  $2n-1$
14. 设森林  $F$  对应的二叉树为  $B$ , 它有  $m$  个结点,  $B$  的根为  $p$ ,  $p$  的右子树结点个数为  $n$ , 森林  $F$  中第一棵树的结点个数是 ( )
- A.  $m-n$       B.  $m-n-1$       C.  $n+1$       D. 条件不足, 无法确定
15. 深度为  $h$  的满  $m$  叉树的第  $k$  层有 ( ) 个结点。 ( $1 \leq k \leq h$ )
- A.  $m^{k-1}$       B.  $m^{k-1}$       C.  $m^{h-1}$       D.  $m^{h-1}$
16. 树的后根遍历序列等同于该树对应的二叉树的 ( )。
- A. 先序序列      B. 中序序列      C. 后序序列      D. 没有对应关系
17. 已知一棵二叉树的前序遍历结果为 ABCDEF, 中序遍历结果为 CBAEDF, 则后序遍历的结果为 ( )。
- A. FEDCBA      B. CBEFDA      C. CBEDFA      D. 不确定
18. 在图的理论与应用中, 关键路径是事件结点网络中 ( )。
- A. 从源点到汇点的最长路径      B. 从源点到汇点的最短路径
- C. 最长回路      D. 最短回路
19. 在一个有向图中, 所有顶点的入度之和等于所有顶点出度之和的 ( ) 倍。
- A.  $1/2$       B. 2      C. 1      D. 4
20. 下列哪一种图的邻接矩阵是对称矩阵? ( )
- A. 有向图      B. 无向图      C. AOV 网      D. AOE 网

## 二、填空题 (共 30 分, 每空 2 分)

- 一棵具有  $n$  个结点的完全二叉树的树高度 (深度) 是 (1)。
- 数据结构分别为逻辑结构、存储结构 (物理结构), 逻辑结构有分为四类基本结构, 分别是 (2)、(3)、(4)、(5)。存储结构 (物理结构) 又分为 (6) 存储结构和 (7) 存储结构。
- 逻辑上 (逻辑结构: 数据元素之间的逻辑关系) 可以把数据结构分成 (8) 结构和 (9) 结构。
- 若一棵二叉树具有 10 个度为 2 的结点, 5 个度为 1 的结点, 则度为 0 的结点个数是 (10)
- 树是结点的有限集合, 树是由根结点和若干颗子树构成的。一个节点含有的子树的个数称为该节点 (11); 一棵树高为  $K$  的完全二叉树至少有 (12) 个结点; 高度为  $K$  的二叉树最大的结点数为 (13)。
- 霍夫曼树是一种带权路径最 (14) 的树, 在一个度为  $m$  的霍夫曼树中, 其叶结点个数为  $n$ , 则非叶结点的个数为 (15)。

## 三、简答题 (共 60 分)



1. (5 分) 如图 1 所示的二叉树, 请分别写出中序和后序遍历序列。

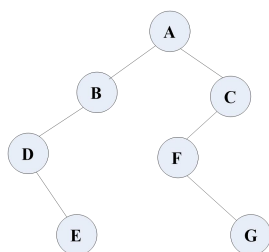


图 1 第一题图

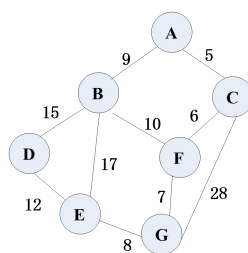


图 2 第二题图

2. (5 分) 对于图 2 所示的无向带权图, 构造最小生成树。

3. (8 分) 什么是拓扑排序? 简述 AOV 网的含义。

4. (8 分) 有一份电文中共使用 6 个字符: a, b, c, d, e, f, 它们的出现频率依次为 2, 3, 4, 7, 8, 9, 试构造一棵哈夫曼树, 并计算其加权路径长度 WPL。

5. (8 分) (1). 如果  $G_1$  是一个具有  $n$  个顶点的连通无向图, 那么  $G_1$  最多有多少条边?  $G_1$  最少有多少条边? (2). 如果  $G_2$  是一个具有  $n$  个顶点的强连通有向图, 那么  $G_2$  最多有多少条边?  $G_2$  最少有多少条边?

6. (8 分) 关键字序列  $T=(21, 25, 49, 25^*, 16, 08)$ , 请写出一趟快速排序的结果。该排序方法是稳定的吗? 为什么?

7. (8 分) 简述关键路径的求解步骤。

8. (10 分) 已知关键字集合  $\{19, 01, 23, 14, 55, 68, 11, 82, 36\}$ , 设定哈希函数  $H(key) = key \text{ MOD } 11$ , 请构造哈希表, 利用线性探测再散列  $di = c \times i$ , 其中  $c=1$  解决冲突, 并计算平均查找长度 ASL。

## 数据结构复习题（二）

### 一、选择题（共 20 分，每题 2 分）

1. 栈是一种（ ）的线性表。  
A. 先进先出    B. 后进先出    C. 后进后出    D. 不分顺序
2. 串的长度是指（ ）  
A. 串中所含不同字母的个数    B. 串中所含字符的个数  
C. 串中所含不同字符的个数    D. 串中所含非空格字符的个数
3. 设  $S$  为一个长度为  $n$  的字符串，其中的字符各不相同，则  $S$  中的互异的非平凡子串（非空且不同于  $S$  本身）的个数为（ ）。  
A.  $2n-1$     B.  $n^2$     C.  $(n^2/2)+(n/2)$     D.  $(n^2/2)+(n/2)-1$
4. 从逻辑上可以把数据结构分为两大类，分别是（ ）。  
A. 动态结构、静态结构    B. 顺序结构、链式结构  
C. 线性结构、非线性结构    D. 初等结构、构造型结构
5. 下面给出的四种排序法中（ ）排序法是不稳定性排序法。  
A. 插入    B. 冒泡    C. 二路归并    D. 堆排序
6. 设给定权值总数有  $n$  个，其哈夫曼树的结点总数为（ ）  
A. 不确定    B.  $2n$     C.  $2n+1$     D.  $2n-1$
7. 设森林  $F$  对应的二叉树为  $B$ ，它有  $m$  个结点， $B$  的根为  $p$ ， $p$  的右子树结点个数为  $n$ ，森林  $F$  中第一棵树的结点个数是（ ）  
A.  $m-n$     B.  $m-n-1$     C.  $n+1$     D. 条件不足，无法确定
8. 数据序列  $(8, 9, 10, 4, 5, 6, 20, 1, 2)$  只能是下列排序算法中的（ ）的两趟排序后的结果。  
A. 选择排序    B. 冒泡排序    C. 插入排序    D. 堆排序
9. 如果待排序序列中两个数据元素具有相同的值，在排序前后它们的相互位置发生颠倒，则称该排序算法是不稳定的。下列排序方法中，哪一个是稳定的排序方法？（ ）  
A. 直接选择排序    B. 二分法插入排序    C. 希尔排序    D. 快速排序
10. 树是结点的有限集合，一棵非空的树它有（ ）根结点。  
A. 有 0 个或 1 个    B. 有 0 个或多个    C. 有且只有一个    D. 有 1 个或 1 个以上

### 二、填空题（共 20 分，每空 2 分）

1. 树是结点的有限集合，树是由根结点和若干颗子树构成的。树中含有的最大的子树的个数称为(1)；一棵树高为  $K$  的完全二叉树至少有(2)个结点；高度为  $K$  的二叉树最大的结点数为(3)。
2. 二叉树由(4)，(4)，(6)三个基本单元组成。
3. 空格串是指(7)，其长度等于(8)。

4. 一棵具有  $n$  个结点的完全二叉树的树高度（深度）是 (9)。
5. 在排序算法中，每次从未排序的记录中挑出最小（或最大）关键码字的记录，加入到已排序记录的末尾，该排序方法是 (10)

### 三、简答题（60 分）

- （5 分）栈是一种后进先出的线性表，如果一个栈的输入序列为 1，2，3 请写出所有可能的出栈序列。
- （5 分）按照广义表的定义，已知已知广义表  $LS = ((a, b, c), (d, e, f))$ ，请写出运用 head 和 tail 函数取出 LS 中原子 e 的运算。
- （5 分）设单链表结点指针域为 next，试写出删除链表中指针 p 所指结点的直接后继的 C 语言语句。
- （10 分）关键字序列  $T = (21, 25, 49, 25^*, 16, 08)$ ，请写出直接插入排序的具体实现过程。
- （10 分）线性表有两种存储结构：一是顺序表，二是链表。试问：如果有  $n$  个线性表同时并存，并且在处理过程中各表的长度会动态变化，线性表的总数也会自动地改变。在此情况下，应选用哪种存储结构？为什么？
- （10 分）简述起冒泡排序的基本思路及优点。
- （10 分）如图所示，将下图的森林转换到二叉树，分别写出二叉树的前序和中序遍历序列。

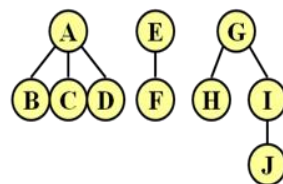


图 1 第 7 题图

- （10 分）证明二叉树的性质，任一二叉树，若叶结点数是  $n_0$ ，度为 2 的结点数是  $n_2$ ，则  $n_0 = n_2 + 1$
- （10 分）如图 1 所示，树的存储结构可以有双亲法，孩子表示法等，请分别画出双亲法和带双亲的孩子表示法对该树的存储示意图。

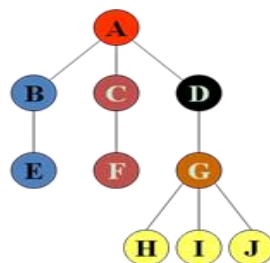


图 2 第 9 题图

### 四、设计分析题（40 分）

- （20 分）

已知权值  $W = \{5, 6, 3, 9, 7\}$ ，构造霍夫曼树，写出构造过程。分析用  $n$  个叶结点构造出的最

优二叉树共有几个结点？

2. (20 分)

已知 **La** 和 **Lb** 分别为按元素值非递减排序的线性表,设计算法将 **La** 和 **Lb** 合并为 **Lc**, 并保持 **Lc** 的非递减排序, 写出算法的伪代码。

## 数据结构试题（三）

### 一、选择题（共 20 分，每题 1 分）

1. 在有向图  $G$  的拓扑序列中,若顶点  $V_i$  在顶点  $V_j$  之前,则下列情形不可能出现的是( )。  
A.  $G$  中有弧  $\langle V_i, V_j \rangle$       B.  $G$  中有一条从  $V_i$  到  $V_j$  的路径  
C.  $G$  中没有弧  $\langle V_i, V_j \rangle$       D.  $G$  中有一条从  $V_j$  到  $V_i$  的路径
2. 在一个无向图中,所有顶点的度数之和等于所有边数( )倍。  
A.  $1/2$       B. 2      C. 1      D. 4
3.  $n$  个顶点的强连通图中至少含有( )。  
A.  $n-1$  条有向边      B.  $n$  条有向边      C.  $n(n-1)/2$  条有向边      D.  $n(n-1)$  条有向边
4. 在一棵度为 3 的树中,度为 3 的结点个数为 2,度为 2 的结点个数为 1,则度为 0 的结点个数为( )。  
A. 4      B. 5      C. 6      D. 7
5. 图的逆邻接表存储结构只适用于( )图  
A. 有向      B. 无向      C. 森林      D. 连通
6. 若查找每个记录的概率均等,则在具有  $n$  个记录的连续顺序文件中采用顺序查找法查找一个记录,其平均查找长度 ASL 为( )。  
A.  $(n-1)/2$       B.  $n/2$       C.  $n$       D.  $(n+1)/2$
7. 下面关于二分查找的叙述正确的是 ( )。  
A. 表必须有序,表可以顺序方式存储,也可以链表方式存储  
B. 表必须有序,而且只能从小到大排列  
C. 表必须有序,且表只能以顺序方式存储  
D. 表必须有序且表中数据必须是整型,实型或字符型
8. 在平衡二叉树中插入一个结点后造成了不平衡,设最低的不平衡结点为 A,并已知 A 无左孩子的平衡因子为,右孩子的平衡因子为 1,则应作( )型调整以使其平衡。  
A. LL      B. LR      C. RL      D. RR
9. 散列表的地址区间为 0-17,散列函数为  $H(K)=K \bmod 17$ 。采用线性探测法处理冲突,并将关键字序列 26, 25, 72, 38, 8, 18, 59 依次存储到散列表中。存放元素 59 需要搜索的次数是( )。  
A. 2      B. 3      C. 4      D. 5
10. 设要排序 (Sort) 的数据为: 5, 1, 10, 2, 15, 3, 若采用堆排序法 (Heap Sort) 排为升序,则当堆树 (Heap tree) 第三次建成时,其树根节点数据内容是( )。  
A. 3      B. 10      C. 15      D. 5
11. 在对  $n$  个元素进行冒泡排序的过程中,最好情况下的时间复杂度为( )。  
A.  $O(1)$       B.  $O(\log_2 n)$       C.  $O(\sqrt{n})$       D.  $O(n)$

12. 有一个  $100 \times 90$  的稀疏矩阵, 非 0 元素有 10 个, 设每个整型数占 2 字节, 则用三元组表示该矩阵时, 所需的字节数是 ( )。

- A. 60      B. 66      C. 18000      D. 33

13. 设给定权值总数有  $n$  个, 其哈夫曼树的结点总数为 ( )

- A. 不确定      B.  $2n$       C.  $2n+1$       D.  $2n-1$

14. 已知广义表:  $A=(a, b)$ ,  $B=(A, A)$ ,  $C=(a, (b, A), B)$ , 求下列运算的结果:  $\text{tail}(\text{head}(\text{tail}(C))) = ( )$ 。

- A.  $(a)$       B.  $A$       C.  $a$       D.  $(A)$

15. 设有一个 8 阶的对称矩阵  $A$ , 采用以行优先的方式压缩存储。 $a_{11}$  为第 1 个元素, 其存储地址为 1, 每个元素占一个地址空间。试问元素  $a_{85}$  的地址为 ( )。

- A. 33      B. 30      C. 13      D. 23

16. 下面说法不正确的是 ( )。

- A. 广义表的表头总是一个广义表      B. 广义表的表尾总是一个广义表  
C. 广义表难以用顺序存储结构      D. 广义表可以是一个多层次的结构

17. 在下述结论中, 正确的是 ( ) ①只有一个结点的二叉树的度为 0; ②二叉树的度为 2; ③二叉树的左右子树可任意交换; ④深度为  $K$  的完全二叉树的结点个数小于或等于深度相同的满二叉树。

- A. ①②③      B. ②③④      C. ②④      D. ①④

18. 对于有  $n$  个结点的二叉树, 其高度为 ( )

- A.  $n \log_2 n$       B.  $\log_2 n$       C.  $\lceil \log_2 n \rceil + 1$       D. 不确定

19. 设给定权值总数有  $n$  个, 其哈夫曼树的结点总数为 ( )

- A. 不确定      B.  $2n$       C.  $2n+1$       D.  $2n-1$

20. 已知一棵二叉树的前序遍历结果为 ABCDEF, 中序遍历结果为 CBAEDF, 则后序遍历的结果为 ( )。

- A. CBEFDA      B. FEDCBA      C. CBEDFA      D. 不定

## 二、填空题 (共 30 分, 每空 2 分)

1. 一个循环队列的最大容量为  $m$ ,  $Cq\_front$  为队首指针,  $Cq\_rear$  为队尾指针。那么进队操作时求队位  $Cq\_rear = \underline{(1)}$ 。

2. 一棵二叉树高度为  $h$ , 所有结点的度或为 0, 或为 2, 则这棵二叉树最少有 (2) 个结点

3. 对一组数据 (84, 47, 25, 15, 21) 排序, 数据的排列次序在排序的过程中的变化为

(1) 84 47 25 15 21    (2) 15 47 25 84 21    (3) 15 21 25 84 47    (4) 15 21 25

47 84 则采用的排序是 (3) 排序。

4. 树是结点的有限集合, 树是由根结点和若干颗子树构成的。一个节点含有的子树的个数称为该节点 (4); 一棵树高为  $K$  的完全二叉树至少有 (5) 个结点; 高度为  $K$  的二叉树最大的结点数为 (6)。

5. 二叉树中某一结点左右子树的深度减去右子树的深度称为该结点的 ( 7 )。
6. 具有 256 个结点的完全二叉树的深度为 ( 8 )。
7. 就希尔排序的稳定性而言，是一种 ( 9 ) 的排序方法。
8. 字符串 ‘ababaabab’ 的 nextval 为 ( 10 ) (答案数值用逗号隔开，勿添加空格和括号)。
9. 数据结构分别为逻辑结构、存储结构 ([物理结构](#))，逻辑结构有分为四类基本结构，分别是 (11)、(12)、(13)、(14)。
10. 去除广义表  $LS=(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$  中第 1 个元素，由其余元素构成的广义表称为 LS 的 ( 15 )。

### 三、简答题 (共 60 分)

1. (5 分) 如图 1 所示的二叉树，请分别写出前序和中序遍历序列。

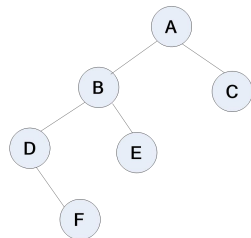


图 1 第一题图

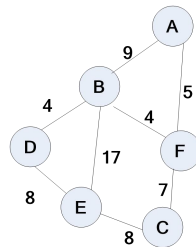


图 2 第二题图

2. (5 分) 对于图 2 所示的无向带权图，构造最小生成树。
3. (8 分) 关键字序列  $T=(20, 25, 49, 49^*, 13, 05)$ ，请写出快速排序的结果。该排序方法是稳定的吗？为什么？
4. (8 分) 根据给定集合  $\{15, 3, 14, 2, 6, 9, 16, 17\}$ ，构造相应的 huffman 树，给出计算它的带权路径长度，以及集合中每个元素对应的 huffman 编码。
5. (8 分) 简述线性结构与非线性结构的不同点。
6. (8 分) 给出一组关键字  $T=(12, 2, 16, 30, 8, 28, 4, 10, 20, 6, 18)$ ，写出用希尔排序 (第一趟排序的增量为 5) 从小到大排序时第一趟结束时的序列。
7. (8 分) 若线性表的总数基本稳定，且很少进行插入和删除，但要求以最快的速度存取线性表中的元素，那么应采用哪种存储结构？为什么？
8. (10 分) 已知关键字集合  $\{19, 01, 23, 14, 55, 68, 11, 82, 36\}$ ，设定哈希函数  $H(key) = key \text{ MOD } 11$ ，请构造哈希表，利用线性探测再散列  $di = c \times i$ ，其中  $c=1$  解决冲突，并计算平均查找长度 ASL。

### 四、设计题 (共 40 分)

1. (20 分) 设计算法，实现对于一个输入的整形数组 (包含正数和负数)，计算数组中连续的一个或多个整数组成一个子数组的和，使得求所有子数组的和的最大的划分方法，且时间复杂度为  $O(n)$
2. (20 分) 设计实现将两个带有头结点的有序单链表合并为一个有序单链表的算法。

## 数据结构试题（四）



一、选择题（共 20 分，每题 1 分）

1. 线性表  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  以链接方式存储时，访问第  $i$  位置元素的时间复杂性为（ ）。  
A.  $O(i)$                       B.  $O(1)$   
C.  $O(n)$                       D.  $O(i-1)$
2. 设森林  $F$  对应的二叉树为  $B$ ，它有  $m$  个结点， $B$  的根为  $p$ ， $p$  的右子树结点个数为  $n$ ，森林  $F$  中第一棵树的结点个数是（ ）。  
A.  $m-n$                       B.  $m-n-1$                       C.  $n+1$                       D. 条件不足，无法确定
3. 非空的循环单链表  $head$  的尾结点  $p$  满足（ ）。  
A.  $p.link == head$                       B.  $p.link == NIL$                       C.  $p == NIL$                       D.  $p == head$
4. 一个长度为  $n$  的顺序存储的线性表中，向第  $i$  个元素  $(1 \leq i \leq n+1)$  位置插入一个新元素时，需要从后面向前依次后移（ ）个元素。  
A.  $n-i$                       B.  $n-i+1$                       C.  $n-i-1$                       D.  $i$
5. 在一个单链表中，若要在  $p$  所指向的结点之后插入一个新结点，则需要相继修改（ ）个指针域的值。  
A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4
6. 在一个带有头结点的双向循环链表中，若要在  $p$  所指向的结点之后插入一个  $q$  指针所指向的结点，则需要对  $q \rightarrow next$  赋值为（ ）。  
A.  $p \rightarrow prior$                       B.  $p \rightarrow next$                       C.  $p \rightarrow next \rightarrow next$                       D.  $p \rightarrow prior \rightarrow prior$
7. 由 3 个结点可以构造出多少种不同的二叉树？（ ）  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
8. 关键路径是事件结点网络中（ ）。  
A. 从源点到汇点的最长路径                      B. 从源点到汇点的最短路径                      C. 最长回路  
D. 最短回路
9.  $n$  个结点的完全有向图含有边的数目（ ）。  
A.  $n*n$                       B.  $n(n+1)$                       C.  $n/2$                       D.  $n*(n-1)$
10. 链栈与顺序栈相比，一个较为明显的优点是（ ）。  
A. 通常不会出现栈空的情形                      B. 插入操作更加便利                      C. 删除操作更加便利  
D. 通常不会出现栈满的情形
11. 若已知一个栈的入栈序列是  $1, 2, 3, \dots, n$ ，其输出序列为  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ ，若  $p_n$  是  $n$ ，则  $p_i$  是（ ）。  
A.  $i$                       B.  $n-i$                       C.  $n-i+1$                       D. 不确定
12. 最大容量为  $n$  的循环队列，队尾指针是  $rear$ ，队头是  $front$ ，则队空的条件是（ ）。  
A.  $(rear+1) \bmod n = front$                       B.  $rear = front$                       C.  $rear+1 = front$                       D.  $(rear-1) \bmod n = front$
13. 设有两个串  $p$  和  $q$ ，其中  $q$  是  $p$  的子串，求  $q$  在  $p$  中首次出现的位置的算法称为（ ）。

A. 求子串                  B. 联接                  C. 匹配                  D. 求串长

14. 下面关于串的叙述中, 哪一个是不正确的? ( )。

A. 串是字符的有限序列    B. 空串是由空格构成的串    C. 模式匹配是串的一种重要运算  
D. 串既可以采用顺序存储, 也可以采用链式存储

15. 已知串 S= ' aaab ', 其 Next 数组值为 ( )。

A. 0123                  B. 1123                  C. 1231                  D. 1211

16. 有一个长度为 12 的有序表, 按二分查找法对该表进行查找, 在表内各元素等概率情况下查找成功所需的平均比较次数为 ( ) /12。

A. 35                  B. 37                  C. 39                  D. 43

17. 数列 (21, 19, 37, 5, 2) 经由冒泡排序法 (bubble sort) 由小到大排序, 在第一次执行交换 (swap) 的后所得结果为 ( )。

A. (19, 21, 37, 5, 2)    B. (21, 19, 5, 37, 2)

C. (21, 19, 37, 2, 5)    D. (2, 21, 19, 37, 5)

18. 对于一个头指针为 head 的带头结点的单链表, 判定该表为空表的条件是 ( )。

A. head==NULL    B. head→next==NULL    C. head→next==head    D. head!=NULL

19. 在下列存储形式中, 哪一个不是树的存储形式? ( )

A. 双亲表示法                  B. 孩子链表表示法

C. 孩子兄弟表示法              D. 顺序存储表示法

20. 已知一棵二叉树的前序遍历结果为 ABCDEF, 中序遍历结果为 CBAEDF, 则后序遍历的结果为 ( )。

A. CBEFDA                  B. FEDCBA                  C. CBEDFA                  D. 不定

## 二、填空题 (共 30 分, 每空 2 分)

1. 通常从四个方面评价算法的质量:   ( 1 )  、  ( 2 )  、  ( 3 )  和  ( 4 )  。

2. 一个算法的时间复杂度为  $(n^3+n^2\log 2n+14n)/n^2$ , 其数量级表示为   ( 5 )  。

3. 假定一棵树的广义表表示为 A (C, D (E, F, G), H (I, J) ), 则树中所含的结点个数为   ( 6 )   个, 树的深度为   ( 5 )  , 树的度为   ( 6 )  。

4. 后缀算式  $9\ 2\ 3\ +\ -\ 10\ 2\ /\ -$  的值为   ( 7 )  。中缀算式  $(3+4X)-2Y/3$  对应的后缀算式为   ( 8 )  。

5. 二叉树中某一结点的左子树的深度减去右子树的深度称为该结点的   ( 9 )  。

6. 具有 256 个结点的完全二叉树的深度为   ( 10 )  。

7. 若用链表存储一棵二叉树时, 每个结点除数据域外, 还有指向左孩子和右孩子的两个指针。在这种存储结构中, n 个结点的二叉树共有   ( 11 )   个指针域, 其中有   ( 12 )   个指针域是存放了地址, 有   ( 13 )   个指针是空指针。

8. 对于一个具有  $n$  个顶点和  $e$  条边的有向图和无向图，在其对应的邻接表中，所含边结点分别有 ( 14 ) 个和 ( 15 ) 个。

### 三、简答题（共 60 分）

1.（5 分）画出向小根堆中加入数据 4, 2, 5, 8, 3 时，每加入一个数据后堆的变化。

2.（5 分）如图 1 所示的二叉树，请分别写出前序和中序遍历序列。

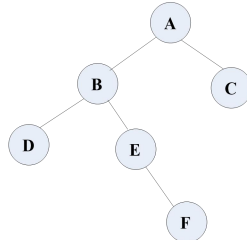


图 1 第一题图

3.（10 分）已知一个图的顶点集  $V$  和边集  $E$  分别为： $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ ;

$E=\{(1,2)3,(1,3)5,(1,4)8,(2,5)10,(2,3)6,(3,4)15,(3,5)12,(3,6)9,(4,6)4,(4,7)20,(5,6)18,(6,7)25\}$ ;用克鲁斯卡尔算法得到最小生成树，试写出在最小生成树中依次得到的各条边。

4.（10 分）设一组初始记录关键字序列为(45, 65, 48, 40, 22, 78)，则分别给出第 4 趟简单选择排序和第 4 趟直接插入排序后的结果

5.（10 分）设一棵树  $T$  中边的集合为 $\{(A, B), (A, C), (A, D), (B, E), (C, F), (C, G)\}$ ，要求用孩子兄弟表示法（二叉链表）表示出该树的存储结构并将该树转化成对应的二叉树。

6.（10 分）设有一组初始记录关键字为(45, 80, 48, 40, 22, 78)，要求构造一棵二叉排序树并给出构造过程。

