

# 目录

**【注】确认收货后评价+带图联系客服加 VIP 群**

<b>期末试题部分</b> .....	4
西北工业大学 2004-2005 学年第一学期考试(软微 A 卷).....	4
西北工业大学 2004-2005 学年第一学期期末考试(软微 B 卷).....	6
西北工业大学 2007-2008 学年期末考试(软微 A 卷).....	7
西北工业大学 2007-2008 学年期末考试(软微 B 卷).....	10
西北工业大学 2011-2012 学年第二学期期末考试(软微 A 卷) .....	11
西北工业大学 2011-2012 学年第二学期期末考试(软微 B 卷).....	14
西北工业大学 2014-2015 学年第一学期期末考试(软微) .....	17
西北工业大学 2016-2017 学年第二学期期末考试(软件双语).....	20
<b>历年真题部分</b> .....	22
西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814) .....	22
西北工业大学软微学院未知年份真题 .....	25
2009 年研究生入学考试计算机统考 408.....	28
2010 年研究生入学考试计算机统考 408.....	30
2011 年研究生入学考试计算机统考 408.....	32
西北工业大学 2014 年研究生入学考试(879) .....	33
西北工业大学 2015 年研究生入学考试(879) .....	36
西北工业大学 2016 年研究生入学考试(879) .....	39
西北工业大学 2017 年研究生入学考试(879) .....	42
西北工业大学 2018 年研究生入学考试(879) .....	43
西北工业大学 2019 年研究生入学考试(879) .....	45
西北工业大学 2020 年研究生入学考试(879) .....	47
<b>附录</b> .....	51
西北工业大学 2005-2006 学年第二学期期末考试(理学院).....	51
西北工业大学 2007-2008 学年第二学期期末考试(理学院).....	56
西北工业大学 2009-2010 学年第一学期期末考试(自动化).....	61
西北工业大学 2010-2011 学年期末考试试题(自动化).....	64
西北工业大学 2013-2014 学年期末考试(自动化).....	67
西北工业大学 2014-2015 学年期末考试试题(自动化).....	69

**【注意】西北工业大学 2003 年未考数据结构，考试科目为 C 语言；2005、2006 年未考数据结构；2012、2013 年西工大未考数据结构，考试科目为网络、OS 和离散数学，故以上年份没有。2009、2010、2011 年西工大为统考 408，为了大家复习方便，将其收录并配备了详细的答案，这三年试题仅供参考。**

# 期末试题部分

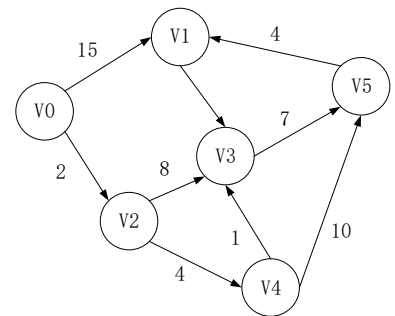
## 西北工业大学 2004-2005 学年第一学期考试(软微 A 卷)

1.(10 分)用图形表示数据结构:  $B=(D, R)$ ,  $D=\{d_i | 1 \leq i \leq 5\}$ ,  $R=\{<d_i, d_j> | i < j\}$  A, 并分析其是否是线性结构, 为什么?

2.(10 分)请对比和分析栈和队列这两种线性结构, 说出其相同点和不同点

3. (10 分)对二叉树中结点进行按层次顺序(每一层自左至右)的访问操作称为二叉树的层次遍历, 遍历所得到的结点序列称为二叉树的层次序列。现已知一棵二叉树的中序序列为 BGDAHEJICF, 层次序列为 ABCDEFGHIJ, 请画出该二叉树并给出分析过程。

4. (10 分)试用迪杰斯特拉算法求出下图顶点 v0 到其余顶点的最短路径, 写出执行算法过程中的各步状态。



5.(15 分)已知长度为 7 的表(55、36、12、23、27、30、67)，试按表中元素顺序构造一棵平衡二叉排序树。画出每插入一个关键字后得到的树形结构，当插入某一元素引起不平衡时，需写出不平衡属哪种情况(LL、LR、RR、RL)、旋转方法及旋转后的结果图。

6.(15 分)假设用于通信的电子由字符集{a,b,c,d,e,f,g,h}中的字母构成，这 8 个字母在电文中出现的概率分别为 {0.10, 0.14,0.02,0.06,0.30,0.03,0.25,0.10}

(1)(10 分)为这 8 个字母设计哈夫曼编码(要求画出 huffman 树)

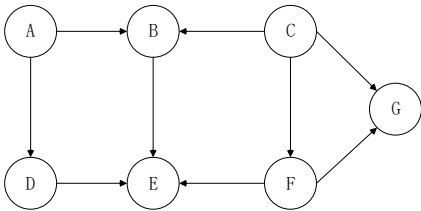
(2)(5 分)若用三位二进制数(0-7)对这 8 个字母进行等长编码，则哈夫曼编码的平均码长是等长编码的百分之几？它使电文总长平均压缩多少？

7.(20 分)对于以下的有向图，完成

(1) (5 分)设计一个实用的存储结构，使其在完成如下两种运算时，效率较高。

(2) (10 分)从 A 出发，以深度优先搜索方法对其进行遍历，请给出至少一个遍历的结果，同时根据遍历的过程，计算深度优先生成树或森林，并以二叉树的形式将其表示出来。

(3) (5 分)计算并给出至少一种拓扑排序的结果



8.(10 分)已知非空线性链表第一个节点由 list 指出, 请写一算法, 交换 p 所指节点与其后继节点在链表中的位置(设 p 指向的不是链表最后那个节点)。

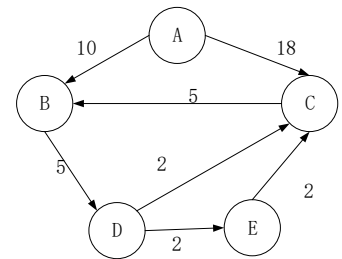
## 西北工业大学 2004-2005 学年第一学期期末考试(软微 B 卷)

1.(10 分)同 A 卷

2.(10 分)同 A 卷

3.(10 分)已知一棵二叉树的前序序列和中序序列分别是 ABHFDECKG 和 HBDFAEKCG,试画出该二叉树。若知道某棵二叉树的前序序列和后序序列, 能否构造出一棵唯一的二叉树, 为什么?

4. (10 分)试用迪杰斯特拉算法求出下图顶点 A 到其余顶点的最短路径, 写出执行算法过程中的各步状态。



5. (15 分)设散列表为 HT[13] (第一个元素是 HT[0]) 散列函数为  $H(\text{key})=\text{key}\%13$ ,用开放定址法解决冲突, 对下列关键码序列 25,23,32,44,20,03,78,31,28,49 造表

(1)(8 分)采用线性探查法寻找下一个空位, 画出相应的散列表。

(2)(7 分)计算在等概率条件下搜索成功的平均搜索长度 (列出计算公式)

6.(10 分)假设用于通信的电文由 8 个字母 c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7,c8 组成, 各字母在电文中出现的概率分别为

5,25,3,6,10,11,36,4, 试为这 8 个字母设计不等长哈夫曼编码 (要求画出 huffman 树), 并计算出该电文的平均码长。

7.(20 分)同 A 卷

8.(10 分)同 A 卷

## 西北工业大学 2007-2008 学年期末考试(软微 A 卷)

### 一.(15 分)判断题

- (1) 由一棵二叉树的前序序列和后序序列可以唯一确定它。
- (2) 完全二叉树中, 若一个结点没有左孩子, 则它必是树叶。
- (3) 有  $e$  条边的无向图, 在邻接表中有  $e$  个结点。
- (4) 关键路径是事件结点网络中从源点到汇点的最短路径。
- (5) 广义表(a,b,(c,(d)))的表尾是(c,(d))。
- (6) 有向图中顶点  $V$  的度等于其邻接矩阵中第  $V$  行中的 1 的个数。
- (7) 在任意一棵非空二叉排序树, 删除某结点后又将其插入, 则所得二叉排序树与删除前原二叉排序树相同。
- (8) 霍夫曼树是带权路径长度最短的树, 路径上权值较大的结点离根较近。
- (9) 若输入序列为 1,2,3,4,5,6,则通过一个栈可以输出序列 3,2,5,6,4,1.
- (10)任何一个递归过程都可以转换成非递归过程。
- (11)采用线性探测法处理散列时的冲突, 当从哈希表删除一个记录时, 应将这个记录的所在位置置空。
- (12)负载因子(装填因子)是散列表的一个重要参数, 它反映散列表的装满程度。
- (13)快速排序的速度在所有排序方法中为最快, 而且所需附加空间也最少。
- (14)无向图的邻接矩阵一定是对称的, 有向图的邻接矩阵一定是不对称的。
- (15)在执行某个排序算法过程中, 出现了排序码朝着最终排序序列位置相反方向移动, 则该算法是不稳定的。

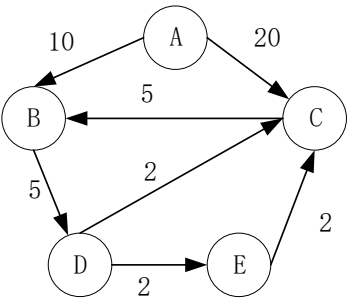
二.(10 分)写出如下表达式  $C + (F - A * D) / E + D * (A - B)$

对应的前缀和后缀形式, 并将这个表达式对应的二叉树画出来。

三.(10 分)已知一个长度为 9 的关键字集合为{9,26,18,16,3,7,11,14,15}, 按照该顺序输入, 请构造一棵平衡二叉

排序(搜索) 树，画出构造的过程，最后删除键值 26 的元素，画出最终的平衡二叉排序(搜索)树。

四.(10 分)如图所示，按 Dijkstra 算法计算从顶点 A 到其他各顶点的最短路径和最短路径长度。



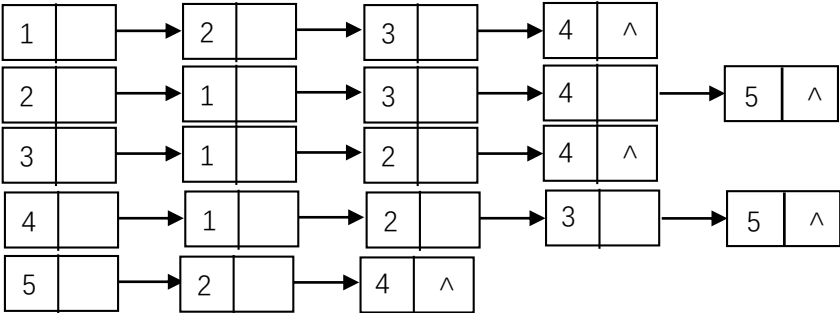
五.(10 分)简答以下问题:

- (1)请阐述快速排序方法的基本思想;
- (2)说明该算法的平均计算时间复杂度以及稳定性;
- (3)说明该算法在最坏情况下的时间复杂度和附加存储的开销。

六.(10 分) 对序列(19,12,22,26,33,35,29,) 进行堆排序, 用图表示建立初始堆及每选出一个关键码后堆的变化过程。

七.(15 分) 已知关键码序列为(Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec], 散列表的地址空间为 0-16 (长度为 17), 设散列函数为  $H(x)=[i/2]$ , 其中  $i$  为关键码中第一个字母在字母表中的序号, 采用线性探测法处理冲突, 试构造散列表, 并求等概率情况下查找成功的平均查找长度。

八.(10 分) 已知无向图 G 的邻接表如下图所示，按照结点在存储结构中的次序，分别写出从顶点 1 出发的深度遍历和广度遍历序列，并画出相应的生成树。



九.(15 分) 假定用于通信的电文仅由 8 个字母 C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 组成，各字母在电文中出现的频率分别为 5, 25, 3, 6, 10, 11, 36, 4。试为这 8 个字母设计不等长 Huffman 编码，并给出该电文的总码数。

## 西北工业大学 2007-2008 学年期末考试(软微 B 卷)

### 一.(15 分) 判断题

- (1) 若输入序列为 1,2,3,4,5,6,则通过一个栈可以输出序列 3,2,5,6,4,1.
- (2) 在任意一棵非空二叉排序树，删除某结点后又将其插入，则所得二叉排序树与删除前原二叉排序树相同。
- (3) 有 e 条边的无向图，在邻接表中有 2e 个结点。
- (4) 负载因子(装填因子)是散列表的一个重要参数，它反映散列表的装满程度。
- (5) 广义表(a,b,(c,(d)))的表尾是(b,(c,(d)))。
- (6) 无向图的邻接矩阵一定是对称的，有向图的邻接矩阵一定是不对称的。
- (7) 完全二叉树中，若一个结点没有右孩子，则它必是树叶。
- (8) 霍夫曼树是带权路径长度最短的树，路径上权值较大的结点离根较近。
- (9) 由一棵二叉树的前序序列和后序序列可以唯一确定它。



(10)任何一个递归过程都可以转换成非递归过程。

(11)采用线性探测法处理散列时的冲突，当从哈希表删除一个记录时，应将这个记录的所在位置置空。

(12)关键路径是事件结点网络中从源点到汇点的最长路径。

(13)快速排序的速度在所有排序方法中为最快，而且所需附加空间也最少。

(14)有向图中顶点  $V$  的度等于其邻接矩阵中第  $V$  列中的 1 的个数。

(15)在执行某个排序算法过程中，出现了排序码朝着最终排序列位置相反方向移动，则该算法是不稳定的。

【注】以下二-八题均于 A 卷题目相同，请自行翻阅，不再重复。

九.(10 分) 给定权值集合{02,05,09,15,03,14,16,17}，构造相应的 Huffman 树，并计算它的带权外部路径长度。

## 西北工业大学 2011-2012 学年第二学期期末考试(软微 A 卷)

### 一.填空题(每空 1 分，20 分)

1、对于一个长度为  $n$  的单链存储的线性表，在表头插入元素的时间复杂度为\_\_\_\_\_,在表尾插入元素的时间复杂度为\_\_\_\_\_.

2、对一棵二叉搜索树进行中序遍历时，得到的结点序列是一个\_\_\_\_\_.对一棵由算术表达式组成的二叉语法树进行后序遍历得到的结点序列是该算术表达式的\_\_\_\_\_.

3、若对一棵完全二叉树从 0 开始进行结点的编号，并按此编号把它顺序存储到一维数组  $A$  中，即编号为 0 的结点存储到  $A[0]$  中。其余类推，则  $A[i]$  元素的左孩子元素为\_\_\_\_\_,右孩子元素为\_\_\_\_\_,双亲元素为\_\_\_\_\_.

4、设有向图  $G$  用邻接矩阵  $A[n][n]$  作为存储结构,则该邻接矩阵中第  $i$  行上所有元素之和等于顶点  $i$  的\_\_\_\_\_,第  $i$  列上所有元素之和等于顶点  $i$  的\_\_\_\_\_.

5、广义表  $A = (x, (x, y), ((x, y), z))$ , 则它的表头为\_\_\_\_\_,它的表尾为\_\_\_\_\_.

6、用具有  $n$  个元素的一维数组存储一个循环队列，则其队首指针总是指向队首元素的\_\_\_\_\_,该循环队列的最大长度为\_\_\_\_\_.

7、数据结构中评价算法的两个重要指标是算法的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_.

8、设一组初始关键字序列为(38, 65, 97, 76, 13, 27, 10),则第 3 趟冒泡排序结束后的结果为\_\_\_\_\_.

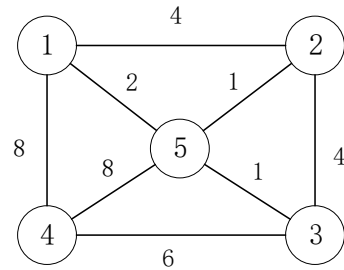
9、快速排序的最坏时间复杂度为\_\_\_\_\_,平均时间复杂度为\_\_\_\_\_.

10、栈的插入操作是在栈的\_\_\_\_\_进行，删除操作是在栈的\_\_\_\_\_进行。

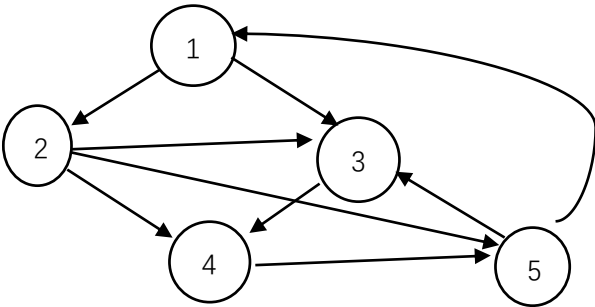
### 二.简答题(每题 5 分，共 35 分)

1、已知一组记录的排序码为(46,79,56,38,40,80,95,24)，写出对其进行快速排序的每一次划分结果。

2、设无向图  $G$  (如图所示)，给出该图的最小生成树上边的集合并计算最小生成树各边上的权值之和。



3、对于如图所示的有向图，若存储它采用邻接表，并且每个顶点邻接表中的边结点都是按照终点序号从小到大的次序连接的，试写出从顶点①出发进行深度优先搜索所得到的深度优先生成树。



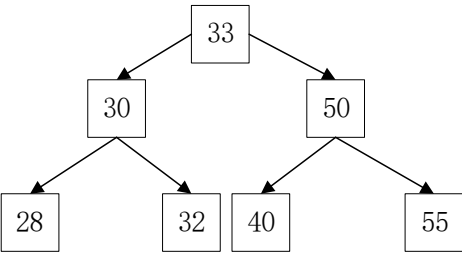
4、第 3 题的有向图能否得到一个拓扑排序序列，如果有则给出该序列，如果没有请说明原因。

5、设某棵二叉树的中序遍历序列为 DBEAC，前序遍历序列为 ABDEC，要求给出该二叉树的后序遍历序列。

6、对于键值序列(49,38,65,97,76)，使用堆排序算法完成由小到大的排序过程。要求：

- (1)画出初始堆及其构造过程(用二叉树表示)
- (2)请说明堆排序的算法复杂度。

7.请画图说明在如图所示的:B-树(m=2)中删除关键码 55 后 B-树的调整结果。



### 三.设计题(每题 15 分，共 45 分)

1、在 0/1 背包问题中，需对容量为  $c$  的背包进行装载。从  $n$  个物品中选取装入背包的物品，每件物品  $i$  的重量为  $w_i$ ，价值为  $p_i$ 。对于可行的背包装载，背包中物品的总重量不能超过背包的容量，最佳装载是指所装入的物品价值最高。

2、输入关键码序列为{16,3,7,11,9,26 }，请构造出对应的 AVL 树，并画出构造过程。

3、设 A~H 8 个字符出现的概率为:  $w=\{0.10, 0.16, 0.01, 0.02, 0.29, 0.10, 0.07, 0.25\}$ ，设计哈夫曼编码并计算平均码长。

# 西北工业大学 2011-2012 学年第二学期期末考试(软微 B 卷)

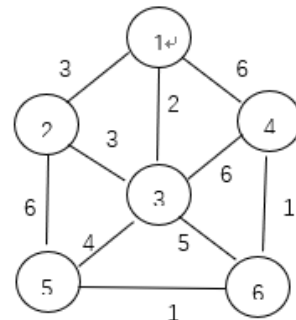
## 一.填空题(每空 1 分, 20 分)

1. 队列的插入操作是在队列的\_\_\_\_\_进行, 删除操作则是在队列的\_\_\_\_\_进行。
2. 广义表  $A=(a,(a,b),((a,b),c))$ , 则它的深度为\_\_\_\_\_, 它的长度为\_\_\_\_\_。
3. 若对一棵完全二叉树从 0 开始进行结点的编号, 并按此编号把它顺序存储到一维数组 A 中, 即编号为 0 的结点存储到 A[0]中。其余类推, 则 A[i]元素的左孩子元素为\_\_\_\_\_, 右孩子元素为\_\_\_\_\_, 双亲元素为\_\_\_\_\_。
4. 在线性表的散列存储中, 处理冲突的常用方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 后缀算式  $9\ 2\ 3\ +\ -\ 10\ 2\ /\ -$  的值为\_\_\_\_\_。中缀算式  $(3+4X)-2Y/3$  对应的后缀算式为\_\_\_\_\_。
6. 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\_\_\_\_\_个和\_\_\_\_\_个。
7. 在一个具有 n 个结点的无向完全图中, 包含有\_\_\_\_\_条边, 在一个具有 n 个顶点的有向完全图中, 包含有\_\_\_\_\_条边。
8. 在快速排序、堆排序、归并排序中, \_\_\_\_\_排序是稳定的。
9. 一棵高度为 5 的二叉树中最少含有\_\_\_\_\_个结点, 最多含有\_\_\_\_\_个结点。
10. 设顺序线性表中有 n 个数据元素, 则第 i 个位置上插入一个数据元素需要移动表中\_\_\_\_\_个数据元素; 删除第 i 个位置上的数据元素需要移动表中\_\_\_\_\_个元素。

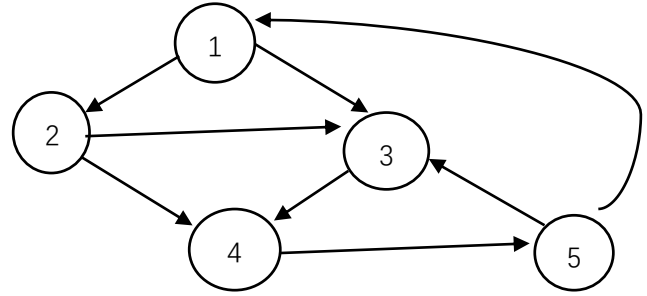
## 二.简答题(每题 5 分, 共 35 分)

1. 已知一组记录的排序码为(46,79,56,38,40,80,95,24), 写出对其进行快速排序的每一次划分结果。

2. 设有一无向图 G(如下图所示), 要求给出用普利姆算法构造最小生成树所走过的边的集合。

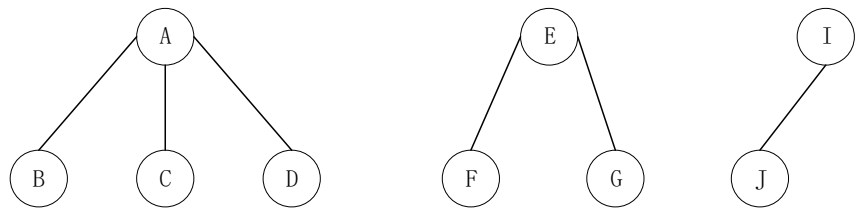


3. 对于如图所示的有向图, 若存储它采用邻接表, 并且每个顶点邻接表中的边结点都是按照终点序号从小到大的次序连接的, 试写出从顶点①出发进行深度优先搜索所得到的深度优先生成树。



4.第 3 题的有向图能否得到一个拓扑排序序列，如果有则给出该序列，如果没有请说明原因。

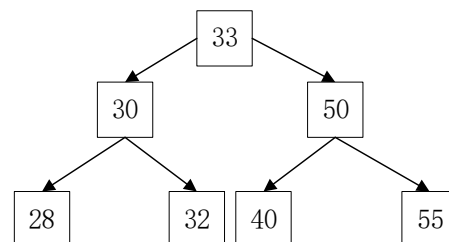
5.将下图的森林转换为二叉树



6.对于键值序列(49,38,65,97,76)，使用堆排序算法完成由小到大的排序过程。要求：

- (1)画出初始堆及其构造过程(用二叉树表示)
- (2)请说明堆排序的算法复杂度。

7.请画图说明在如图所示的:B-树(m=2)中删除关键码 55 后 B-树的调整结果。



### 三.设计题(每题 15 分,共 45 分)

1、有两艘船,载重量分别是  $C_1$ 、 $C_2$ ,  $n$  个集装箱,重量为  $w_i(i=1\dots n)$ ,且所有集装箱的总重量不超过  $c_1+c_2$ 。设计一个算法确定是否有可能将所有集装箱全部装入两艘船。

2、输入关键码序列为{16,3,7,11,9,26},请构造出对应的 AVL 树,并画出构造过程。

3、设 A~H 8 个字符出现的概率为:  $w=\{0.10, 0.16, 0.01, 0.02, 0.29, 0.10, 0.07, 0.25\}$ ,设计哈夫曼编码并计算平均码长。

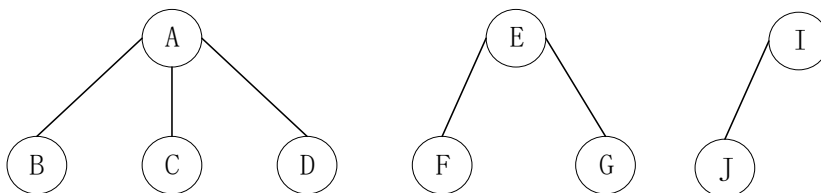
# 西北工业大学 2014-2015 学年第一学期期末考试(软微)

## 一.单项选择题(每题 2 分, 共 20 分)

- 1.对线性表, 在下列哪种情况下应当采用链表表示?( )  
A.经常需要随机地存取元素    B.经常需要进行插入和删除操作  
C.表中元素需要占据一片连续的存储空间    D.表中元素的个数不变
- 2.若在线性表中采用折半查找法查找元素, 该线性表应该( )。  
A.元素按值有序    B.元素按值有序, 且采用链式存储结构  
C.元素按值有序, 且采用顺序存储结构    D.采用顺序存储结构
- 3.一个非空广义表的表头( )。  
A.不可能是子表    B.只能是子表    C.只能是原子    D.可以是子表或原子
- 4.将长度为  $n$  的单链表链接在长度为  $m$  的单链表之后的算法的时间复杂度为( )。  
A. $O(1)$     B. $O(n)$     C. $O(m)$     D. $O(m+n)$
- 5.对  $n$  个记录的文件进行归并排序, 所需要的辅助存储空间大致为( )。  
A. $O(1)$     B. $O(n)$     C. $O(\log_2 n)$     D. $O(n^2)$
6. 设数组  $data[m]$  作为循环队列  $SQ$  的存储空间,  $front$  为队头指针,  $rear$  为队尾指针, 则执行出队操作后其头指针  $front$  值为( )。  
A. $front=front+1$     B. $front=(front+1)\%(m-1)$     C. $front=(front-1)\%m$     D. $front=(front+1)\%m$
- 7.设有以下四种排序方法, 则( )的空间复杂度最大。  
A.冒泡排序    B.快速排序    C.堆排序    D.归并排序
- 8.若度为  $m$  的哈夫曼树中, 其叶结点个数为  $n$ , 则非叶结点的个数为( )。  
A. $n-1$     B. $\lceil n/m \rceil - 1$     C. $\lceil (n-1)/(m-1) \rceil$     D. $\lceil n/(m-1) \rceil - 1$
- 9.队列是一种( )的线性表。  
A.先进先出    B.先进后出    C.只能插入    D.只能删除
- 10.( )二叉排序树可以得到一个从小到大的有序序列。  
A.先序遍历    B.中序遍历    C.后序遍历    D.层次遍历

## 二.简答题(每题 5 分, 共 20 分)

- 1.请说明 AVL 树的定义
- 2.请简述关键路径的概念及其应用
- 3.将下图的森林转换为二叉树。

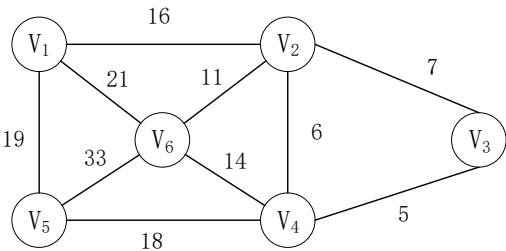


4. 二叉树的先序遍历序列为 A B C D E F G H I, 中序遍历序列为 B C A E D G H F I, 写出这棵二叉树的后序遍历序列。

三.应用题(每题 8 分，共 40 分)

1. 有一组键值 25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 24, 采用快速排序方法由小到大进行排序, 请写出每趟的结果, 并标明在第一趟排序过程中键值的移动情况。

2. 下图表示一个地区的交通网, 顶点表示城市, 边表示连结城市间的公路, 边上的权表示修建公路花费的代价。怎样选择能够沟通每个城市且总造价最省的  $n-1$  条公路, 画出所有可能的方案。

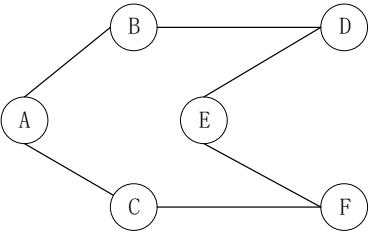


3. 设有一组关键字关键码集为{47, 7, 29, 11, 16, 92, 22, 8, 3}, 哈希表表长为 11,  $\text{Hash}(\text{key}) = \text{key} \bmod 11$ , 用线性探测法处理冲突, 构造哈希表, 并求它成功查找的平均搜索长度 ASL。

4. 假设用于通信的电子由字符集{a,b,c,d,e,f,g,h}中的字母构成, 这 8 个字母在电文中出现的概率分别为{0.07, 0.19, 0.02, 0.06, 0.32, 0.03, 0.21, 0.10} 画出哈夫曼树并为这 8 个字母设计哈夫曼编码。



5.画出该图的邻接矩阵和邻接表， 根据邻接表从 A 开始求深度优先遍历和广度优先遍历序列。



四.设计题(每题 10 分，共 20 分)

1.设计两个有序单链表的合并排序算法。

2.设计判断二叉树是否为二叉搜索树的算法。

## 西北工业大学 2016-2017 学年第二学期期末考试(软件双语)

一、(15 分) 假设正读和反读都相同的字符序列为“回文”，例如，‘abcba’和‘abcba’是回文，‘abcde’和‘ababab’则不是回文。假设一字符序列已存入计算机，请设计一个算法并选择适当的数据结构类型判断其是否为回文，简述算法或以伪代码形式表达。

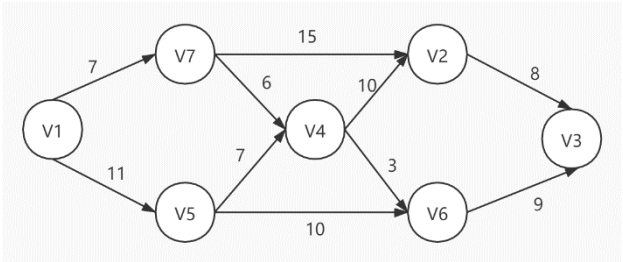
二、(共 15 分) (1) 请写出二叉树抽象数据类型定义。(4 分)

(2) 请说明满二叉树，完全二叉树，平衡二叉树的区别。(4 分)

(3) 二叉树前序遍历结果 ABECDFGHJ，中序遍历结果是 EBCDAFHIGJ，试画出这颗二叉树(要求有形成过程)。(7 分)

三、(15 分) 一个文本文件中只包含 7 个字符 (A,B,C,D,E,F,G)，这 7 个字符在文本中出现的次数为{5, 24, 7, 17, 34, 5, 13}。利用霍夫曼树为文本文件中字符进行二进制编码，要求画出构造的霍夫曼树并写出每个字符及对应的二进制编码。

四、(20 分) 如图所示的有向图，利用 Dijkstra 算法求从顶点 v1 到其他个顶点的最短路径（包括路径长度和路径）。要求有推算过程，可以图或表的形式给出。



五、(20 分) 设初始归并段为(10, 15, 31,  $\infty$ ), (9, 20,  $\infty$ ), (22, 34, 37,  $\infty$ ), (6, 15, 42,  $\infty$ ), (12, 37,  $\infty$ ), (84, 95,  $\infty$ )，试利用败者树进行 k 路归并，手工执行选择最小的 5 个关键码的过程。

六、(15 分) 已知一个长度为 9 的关键字集合为 {22,50,55,70,33,25,66,15,10}，按照该顺序输入，请构造一颗

## 历年真题部分

### 西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814)

#### 一.单项选择题(每空 2 分，共 20 分)

- 1.在下述排序算法中，平均时间复杂度最好的是\_\_\_\_\_。其中最稳定的排序算法是\_\_\_\_\_。  
A)冒泡排序      B)堆排序      C)Shell 排序      D)快速排序
- 2.设串长为  $n$ ，模式串长为  $m$ ，则 KMP 算法所需的附加空间为\_\_\_\_\_。  
A) $O(n)$       B) $O(m)$       C) $O(n \cdot \log_2 m)$       D) $O(m \cdot n)$       E)其它
- 3.若用单链表来表示队列，则应该选用\_\_\_\_\_。  
A)带尾指针的非循环链表      B)带尾指针的循环链表  
C)带头指针的非循环链表      D)带头指针的循环链表
- 4.设栈的输入序列是 1、2、3、4，则\_\_\_\_\_不可能是其出战序列。  
A)1、2、4、3      B)1、4、3、2      C)2、1、3、4      D)3、2、1、4      E)4、3、1、2
- 5.为了避免“二次聚积”，解决冲突的方法应该采用\_\_\_\_\_。  
A)线性探测      B)随机探测      C)链地址法      D)再 Hash 法
- 6.在一个无向图中，所有顶点的度数之和等于所有边数的\_\_\_\_\_倍。  
A)3      B)2      C)1      D)1/2
- 7.设有一个 10 阶的对称矩阵  $A[10][10]$ ，采用压缩存储方式按行将矩阵中下三角部分的元素存入一维数组  $B[ ]$  中， $A[0][0]$  存入  $B[0]$  中，则  $A[8][5]$  在  $B[ ]$  中处于\_\_\_\_\_位置。  
A)32      B)33      C)41      D)65
- 8.设  $F$  是一个森林， $B$  是由  $F$  转换得到的二叉树， $F$  中有  $n$  个非叶节点，则  $B$  中右指针域为空的节点有\_\_\_\_\_个。  
A) $n-1$       B) $n$       C) $n+1$       D) $n-2$
- 9.若待排序对象序列在排序前已按其排序码递增顺序排序，则采用\_\_\_\_\_方法比较次数最少。  
A)直接插入排序      B)快速排序      C)归并排序      D)直接选择排序

#### 二.判断题(每小题 1 分，共 7 分)

- 1.数据的基本单位是数据项。
- 2.带权的无向连通图的最小生成树是唯一的。
- 3.数组元素之间的关系，既不是线性的，也不是树形的。
- 4.对于有  $n$  个对象的待排序序列进行归并排序，所需平均时间为  $O(n \log_2 n)$ 。
- 5.用邻接矩阵法存储一个图所需的存储单元数目与图的边数有关。
- 6.在霍夫曼编码中，当两个字符出现的频率相同时，其编码也相同，对于这种情况应当特殊处理。
- 7.线性表的逻辑顺序与物理顺序总是一致的。

### 三.填空题(每空 2 分，共 8 分)

- 1.在用于表示有向图的邻接矩阵中，对第  $i$  行的元素进行累加，可得到第  $i$  个顶点的( )度，而对第  $j$  列的元素进行累加，可得到第  $j$  个顶点的( )度。
- 2.在进行直接插入排序时，其数据比较次数与数据的初试排列( )关；而在进行直接选择排序时，其数据比较次数与数据的初始排列( )关。

### 四.简要回答问题(共 8 分)

- 1.一棵有 39 个结点的二叉树，若树中无 1 度的结点，则该树中有多少个 2 度结点？(3 分)
- 2.数据结构概念包括哪几部分？抽象数据类型 ADT 的含义是什么？(5 分)

### 五.综合算法题(共 16 分)

一个一维整数数组  $A[m]$  中有  $n(n \leq m)$  个非空整数，它们相继有存放于数组的前端并已按非递减顺序排列，针对下列三种情况，分别编写相应的算法函数。

- 1)在数组  $A[]$  中插入一个新的整数  $X$ ，并。使得插入后仍保持非递减有序。要求  $X$  插在值相等的整数后面。(6 分)

```
Void InsertSort (int A[ ], int m, int &n, int x)
{
```

```
}
```

- 2)将数组中所有整数原地逆置，即利用原数组空间将数组中全部元素后转。(4 分)

```
Void reverse (int A[ ], int n)
```

```
{
```

```
}
```

3)删除数组中多余的值相等的整数(只保留第一次出现的那个整数为)(6 分)

```
Void delDuplicate (int A[ ], int &n)
```

```
{
```

```
}
```

## 六.综合算法题(16 分)

1.试写一递归算法，从大到小输出有序二叉树中所有的值不小于  $x$  的关键字，要求算法时间为  $O(h+m)$ ，其中  $h$  为树的高度， $m$  为输出的关键字个数。(6 分)

2.设  $G$  是以邻接表表示的无向图,  $V_0$  是  $G$  中的一个顶点,  $k$  是一个正的常数。要求写一算法打印出图中所有与  $V_0$  有简单路径相通, 且路径长度小于等于  $k$  的所有顶点(不含  $V_0$ ), 路径长度由路径上的边数来定义。(10分)

## 西北工业大学软微学院未知年份真题

### 一.选择题(每题 2 分, 满分 30 分)

- 1.若在线性表中采用折半查找法查找元素, 该线性表应该 ( )  
A.元素按值有序  
B.采用顺序存储结构  
C.元素按值有序, 且采用顺序存储结构  
D.元素按值有序, 且采用链式存储结构
- 2.已知一算术表达式的中缀形式为  $A+B*C-D/E$ , 后缀形式为  $ABC*+DE/-$ , 其前缀形式为 ( )  
A. $-A+B*C/DE$       B. $-A+B*CD/E$       C. $-+*ABC/DE$       D. $-+A*BC/DE$
- 3.具有  $n$  个顶点的有向图最多有 ( ) 条边  
A. $n$       B. $n(n-1)$       C. $n(n+1)$       D. $n^2$
- 4.排序趟数与序列的原始状态有关的排序方法是 ( ) 排序法  
A.插入      B.选择      C.冒泡      D.快速
- 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
- 6.一个对象序列的排序码为 $\{46,79,56,38,40,84\}$ , 采用快速排序以位于最左位置的对象为基准而得到的第一次划分结果为 ( )  
A. $\{38,46,79,56,40,84\}$     B. $\{38,79,56,46,40,84\}$     C. $\{40,38,46,56,79,84\}$     D. $\{38,46,56,79,40,84\}$
- 7.线性表不具有的特点是 ( )  
A.随机访问      B.不必事先估计所需存储空间大小

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

8.具有 65 个结点的完全二叉树的高度为 ( ) (根的层次号为 1)。

A.8

B.7

C.6

D.5

9.若待排序对象序列在排序前已按其排序码递增顺序排序, 则采用 ( ) 方法比较次数最少。

A.直接插入排序

B.快速排序

C.归并排序

D.直接选择排序

10.在一个无向图中, 所有顶点的度数之和等于所有边数的 ( ) 倍。

A.3

B.2

C.1

D.1/2

11.若度为  $m$  的哈夫曼树中, 其叶结点个数为  $n$ , 则非叶节点的个数为 ( )。

A. $n-1$

B. $\lceil n/m \rceil - 1$

C. $\lceil (n-1)/(m-1) \rceil$

D. $\lceil n/(m-1) \rceil - 1$

12.若某线性表中最常用的操作是取第  $i$  个元素和找第  $i$  个元素的前驱元素, 则采用 ( ) 存储方式最节省时间。

1. A.单链表

B.双链表

C.单向循环

D.顺序表

13.设矩阵  $A(a_{ij}, 1 \leq i, j \leq 10)$  的元素满足:

$a_{ij} \neq 0 (i \geq j, 1 \leq i, j \leq 10)$

$a_{ij} = 0 (i < j, 1 \leq i, j \leq 10)$

现将  $A$  的所有非 0 元素以行序为主序存放在首地址为 2000 的存储区域中, 每个元素占有 4 个单元, 则元素  $A[9][5]$  的首址为 ( )

A.2340

B.2336

C.2164

D.2160

14.如果以链表作为栈的存储结构, 则退栈操作时 ( )

A.必须判别栈是否满

B.对栈不作任何判别

C.必须判别栈是否空

D.判别栈元素的类型

15.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, 则执行出队操作的语句为 ( )

A. $front = front + 1$

B. $front = (front + 1) \% m$

C. $rear = (rear + 1) \% m$

D. $front = (front + 1) \% (m + 1)$

## 二.简答题(每题 5 分, 满分 25 分)

```
1. int Prime(int n){
    int i=1;
    int x=(int)sqrt(n);
    while(++i<=x)
        if(n%i==0) break;
    if(i>x) return 1;
    else return 0;
}
```

(1)指出该算法的功能;

(2)该算法的时间复杂度是多少?

2.如下为二分查找的非递归算法, 试将其填写完整。

```
int Binsch(ElemType A[], int n, KeyType K){
    int low=0;
    int high=n-1;
    while(_____){
        int mid=_____;
        if(K==A[mid].key) return mid;    //查找成功, 返回元素的下标
        else if(K<A[mid].key)
```



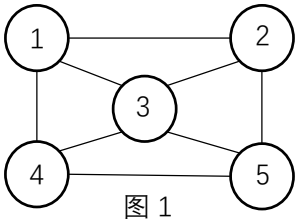
```

    _____; //往左子表上继续查找
else _____; //往右子表上继续查找
}
return -1; //查找失败，返回-1
}

```

3.画出向最小堆中加入数据 4,2,5,8,3 时，每加入一个数据后堆的变化。

4.请画出图 1 中的邻接矩阵和邻接表。并写出从 1 出发的广度优先遍历结果



5.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。

### 三.设计题(每题 10 分，满分 20 分)

1.设计判断两个二叉树是否相同的算法。

2.设计两个有序单链表的合并排序算法

## 2009 年研究生入学考试计算机统考 408

### 一.单项选择题：每小题 2 分

1. 为解决计算机主机与打印机之间速度不匹配问题，通常设置一个打印数据缓冲区，主机将要输出的数据依次写入该缓冲区，而打印机则依次从该缓冲区中取出数据。该缓冲区的逻辑结构应该是\_\_\_\_\_。

A. 栈 B. 队列 C. 树 D. 图

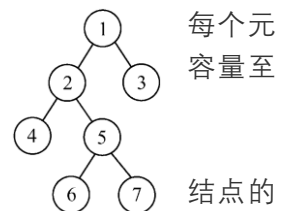
2. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空，元素 a, b, c, d, e, f, g 依次进入栈 S。若元素出栈后立即进入队列 Q，且 7 个元素出队的顺序是 b, d, c, f, e, a, g，则栈 S 的少是\_\_\_\_\_。

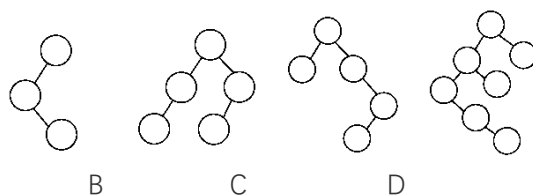
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

3. 给定二叉树如右图所示。设 N 代表二叉树的根，L 代表根结点的左子树，R 代表根右子树。若遍历后的结点序列是 3, 1, 7, 5, 6, 2, 4，则其遍历方式是。

A. LRN B. NRL C. RLN D. RNL

4. 下列二叉排序树中，满足平衡二叉树定义的是\_\_\_\_\_。





5. 已知一棵完全二叉树的第 6 层（设根为第 1 层）有 8 个叶结点，则该完全二叉树的结点个数最多是\_\_\_\_\_。

A. 39 B. 52 C. 111 D. 119

6. 将森林转换为对应的二叉树，若在二叉树中，结点  $u$  是结点  $v$  的父结点的父结点，则在原来的森林中， $u$  和  $v$  可能具有的关系是\_\_\_\_\_。

I. 父子关系 II. 兄弟关系 III.  $u$  的父结点与  $v$  的父结点是兄弟关系

A. 只有 II B. I 和 II C. I 和 III D. I、II 和 III

7. 下列关于无向连通图特性的叙述中，正确的是\_\_\_\_\_。

I. 所有顶点的度之和为偶数 II. 边数大于顶点个数减 1 III. 至少有一个顶点的度为 1

A. 只有 I B. 只有 II C. I 和 II D. I 和 III

8. 下列叙述中，不符合  $m$  阶 B 树定义要求的是\_\_\_\_\_。

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

9. 已知关键字序列 5, 8, 12, 19, 28, 20, 15, 22 是小根堆（最小堆），插入关键字 3，调整后得到的小根堆是\_\_\_\_\_。

A. 3, 5, 12, 8, 28, 20, 15, 22, 19 B. 3, 5, 12, 19, 20, 15, 22, 8, 28

C. 3, 8, 12, 5, 20, 15, 22, 28, 19 D. 3, 12, 5, 8, 28, 20, 15, 22, 19

10. 若数据元素序列 11, 12, 13, 7, 8, 9, 23, 4, 5 是采用下列排序方法之一得到的第二趟排序后的结果，则该排序算法只能是\_\_\_\_\_。

A. 冒泡排序 B. 插入排序 C. 选择排序 D. 二路归并排序

## 二. 综合应用题

41. (10 分) 带权图（权值非负，表示边连接的两顶点间的距离）的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假设从初始顶点到目标顶点之间存在路径，现有一种解决该问题的方法：

① 设最短路径初始时仅包含初始顶点，令当前顶点  $u$  为初始顶点；

② 选择离  $u$  最近且尚未在最短路径中的一个顶点  $v$ ，加入到最短路径中，修改当前顶点  $u=v$ ；

③ 重复步骤②，直到  $u$  是目标顶点时为止。请问上述方法能否求得最短路径？若该方法可行，请证明之；否则，请举例说明。

42. (15 分) 已知一个带有表头结点的单链表，结点结构为：

data	link
------	------

假设该链表只给出了头指针  $list$ 。在不改变链表的前提下，请设计一个尽可能高效的算法，查找链表中倒数第  $k$  个位置上的结点（ $k$  为正整数）。若查找成功，算法输出该结点的  $data$  域的值，并返回 1；否则，只返回 0。要求：

(1) 描述算法的基本设计思想。

(2) 描述算法的详细实现步骤。

(3) 根据设计思想和实现步骤, 采用程序设计语言描述算法 (使用 C、C++ 或 Java 语言 实现), 关键之处请给出简要注释。

## 2010 年研究生入学考试计算机统考 408

### 一. 单项选择题

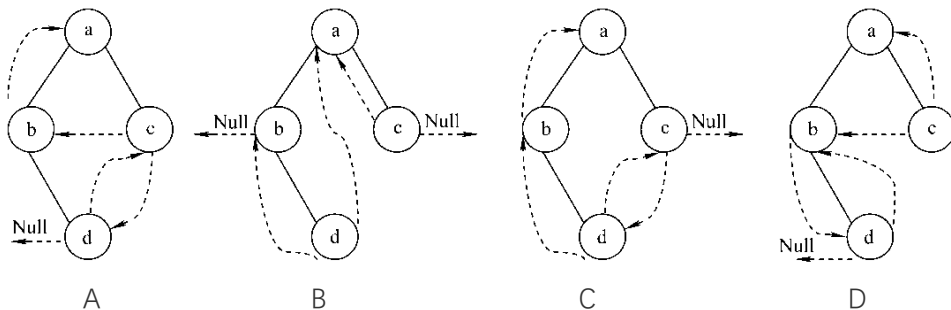
1. 若元素 a、b、c、d、e、f 依次进栈, 允许进栈、退栈操作交替进行, 但不允许连续三次进行退栈操作, 则不可能得到的出栈序列是\_\_\_\_\_。

A. dcebfa    B. cbdaef    C. bcaefd    D. afedcb

2. 某队列允许在其两端进行入队操作, 但仅允许在一端进行出队操作。若元素 a、b、c、d、e 依次入此队列后再进行出队操作, 则不可能得到的出队序列是\_\_\_\_\_。

A. bacde    B. dbace    C. dbcae    D. ecbad

3. 下列线索二叉树中 (用虚线表示线索), 符合后序线索树定义的是\_\_\_\_\_。



4. 在右图所示的平衡二叉树中, 插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树。在新平衡二叉树中, 关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是\_\_\_\_\_。

A. 13, 48    B. 24, 48    C. 24, 53    D. 24, 90

5. 在一棵度为 4 的树 T 中, 若有 20 个度为 4 的结点, 10 个度为 3 的结点, 1 个度为 2 的结点, 10 个度为 1 的结点, 则树 T 的叶结点个数是 \_\_\_\_\_。

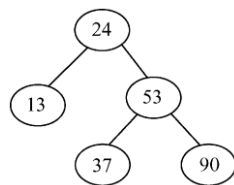
A. 41    B. 82    C. 113    D. 122

6. 对  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个权值均不相同的字符构造赫夫曼树。下列关于该赫夫曼树的叙述中, 错误的是\_\_\_\_\_。

A. 该树一定是一棵完全二叉树    B. 树中一定没有度为 1 的结点

C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点

D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值



7. 若无向图  $G=(V, E)$  中含有 7 个顶点, 要保证图  $G$  在任何情况下都是连通的, 则需要的边数最少是\_\_\_\_\_。

A . 6    B . 15    C . 16    D . 21

8. 对图 B-2 进行拓扑排序, 可以得到不同的拓扑序列的个数是\_\_\_\_\_。

A . 4    B . 3    C . 2    D . 1

9. 已知一个长度为 16 的顺序表  $L$ , 其元素按关键字有序排列。若采用折半查找一个  $L$  中不存在的元素, 则关键字的比较次数最多的是\_\_\_\_\_。

A . 4    B . 5    C . 6    D . 7

10. 采用递归方式对顺序表进行快速排序。下列关于递归次数的叙述中, 正确的是\_\_\_\_\_。

A. 递归次数与初始数据的排列次序无关。

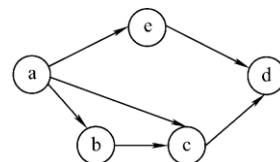
B. 每次划分后, 先处理较长的分区可以减少递归次数。

C. 每次划分后, 先处理较短的分区可以减少递归次数。

D. 递归次数与每次划分后得到的分区的处理顺序无关。

11. 对一组数据(2, 12, 16, 88, 5, 10)进行排序, 若前三趟排序结果如下: 第一趟排序结果: 2, 12, 16, 5, 10, 88; 第二趟排序结果: 2, 12, 5, 10, 16, 88; 第三趟排序结果: 2, 5, 10, 12, 16, 88 则采用的排序方法可能是\_\_\_\_\_。

A . 起泡排序    B . 希尔排序    C . 归并排序    D . 基数排序



找 法

## 二.综合应用题

41. (10 分) 将关键字序列 (7、8、30、11、18、9、14) 散列存储到散列表中。散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组, 散列函数为:  $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \text{ MOD } 7$ , 处理冲突采用线性探测再散列法, 要求装填 (载) 因子为 0.7。

(1) 请画出所构造的散列表。

(2) 分别计算等概率情况下查找成功和查找不成功的平均查找长度。

42. (13 分) 设将  $n$  ( $n > 1$ ) 个整数存放于一维数组  $R$  中。试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法。将  $R$  中保存的序列循环左移  $p$  ( $0 < p < n$ ) 个位置, 即将  $R$  中的数据由  $(X_0, X_1 \dots X_{n-1})$  变换为  $(X_p, X_{p+1} \dots X_{n-1}, X_0, X_1 \dots X_{p-1})$ 。要求:

(1) 给出算法的基本设计思想。

(2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法, 关键之处给出注释。

(3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

## 一.单项选择题

1. 设  $n$  是描述问题规模的非负整数, 下面程序片段的时间复杂度是\_\_。

```
x=2;
while(x<n/2)
    x=2*x;
```

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

2. 元素  $a, b, c, d, e$  依次进入初始为空的栈中, 若元素进栈后可停留、可出栈, 直到所有元素都出栈, 则所有可能的出栈序列中, 以元素  $d$  开头的序列个数是\_\_\_\_\_。

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

3. 已知循环队列存储在一维数组  $A[0 \dots n-1]$  中, 且队列非空时  $front$  和  $rear$  分别指向队头元素和队尾元素。若初始时队列为空, 且要求第 1 个进入队列的元素存储在  $A[0]$  处, 则初始时  $front$  和  $rear$  的值分别是\_\_\_\_\_。

A. 0, 0 B. 0,  $n-1$  C.  $n-1$ , 0 D.  $n-1$ ,  $n-1$

4. 若一棵完全二叉树有 768 个结点, 则该二叉树中叶结点的个数是\_\_\_\_\_。

A. 257 B. 258 C. 384 D. 385

5. 若一棵二叉树的前序遍历序列和后序遍历序列分别为 1, 2, 3, 4 和 4, 3, 2, 1, 则该二叉树的中序遍历序列不会是\_\_\_\_\_。

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

6. 已知一棵有 2011 个结点的树, 其叶结点个数为 116, 该树对应的二叉树中无右孩子的结点个数是。

A. 115 B. 116 C. 1895 D. 1896

7. 对于下列关键字序列, 不可能构成某二叉排序树中一条查找路径的序列是\_\_\_\_\_。

A. 95, 22, 91, 24, 94, 71 B. 92, 20, 91, 34, 88, 35

C. 21, 89, 77, 29, 36, 38 D. 12, 25, 71, 68, 33, 34

8. 下列关于图的叙述中, 正确的是\_\_\_\_\_。

I. 回路是简单路径 II. 存储稀疏图, 用邻接矩阵比邻接表更省空间 III. 若有向图中存在拓扑序列, 则该图不存在回路

A. 仅 II B. 仅 I、II C. 仅 III D. 仅 I、III

9. 为提高散列 (Hash) 表的查找效率, 可以采取的正确措施是\_\_\_\_\_。

I. 增大装填 (载) 因子 II. 设计冲突 (碰撞) 少的散列函数 III. 处理冲突 (碰撞) 时避免产生聚集 (堆积) 现象

A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、II D. 仅 II、III

10. 为实现快速排序算法, 待排序序列宜采用的存储方式是\_\_\_\_\_。

A. 顺序存储 B. 散列存储 C. 链式存储 D. 索引存储

11. 已知序列 25, 13, 10, 12, 9 是大根堆, 在序列尾部插入新元素 18, 将其再调整为大根堆, 调整过程中元素之间进行的比较次数是\_\_\_\_\_。

A. 1 B. 2 C. 4 D. 5

## 二.综合应用题

41. (8 分) 已知有 6 个顶点 (顶点编号为 0~5) 的有向带权图  $G$ , 其邻接矩阵  $A$  为上三角矩阵, 按行为主序

(行优先) 保存在如下的一维数组中。

4	6	$\infty$	$\infty$	$\infty$	5	$\infty$	$\infty$	$\infty$	4	3	$\infty$	$\infty$	3	3
---	---	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------	---	---	----------	----------	---	---

要求:

- (1) 写出图 G 的邻接矩阵  $A$ 。
- (2) 画出有向带权图 G。
- (3) 求图 G 的关键路径, 并计算该关键路径的长度。

42. (15 分) 一个长度为  $L$  ( $L \geq 1$ ) 的升序序列  $S$ , 处在第  $\lfloor L/2 \rfloor$  个位置的数称为  $S$  的中位数。例如, 若序列  $S_1 = (11, 13, 15, 17, 19)$ , 则  $S_1$  的中位数是 15, 两个序列的中位数是含它们所有元素的升序序列的中位数。例如, 若  $S_2 = (2, 4, 6, 8, 20)$ , 则  $S_1$  和  $S_2$  的中位数是 11。现在有两个等长升序序列  $A$  和  $B$ , 试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 找出两个序列  $A$  和  $B$  的中位数。要求:

- (1) 给出算法的基本设计思想。
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法, 关键之处给出注释。
- (3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

## 西北工业大学 2014 年研究生入学考试(879)

### 一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 30 分)

1. 在有  $n$  个结点的有序单链表中插入一个新结点并使链表仍然有序的时间复杂度是 ( )  
A.  $O(1)$       B.  $O(n)$       C.  $O(n \log n)$       D.  $O(n^2)$
2. 下列编码中属前缀编码的是 ( )  
A.  $\{1, 01, 000, 001\}$     B.  $\{0, 1, 00, 11\}$     C.  $\{0, 10, 110, 11\}$     D.  $\{1, 01, 011, 010\}$
3. 算法指的是 ( )  
A. 计算机程序      B. 解决问题的计算方法      C. 排序算法      D. 问题的有限运算序列
4. 将森林转化为对应的二叉树, 若在二叉树中, 点  $u$  是结点  $v$  的父结点的父结点, 则在原的森林中,  $u$  和  $v$  可能具有的关系是 ( )  
i. 父子关系    ii. 兄弟关系    iii.  $u$  的父结点与  $v$  的父结点是兄弟关系  
A. 只有 ii      B. i 和 iii      C. i 和 ii      D. i、ii 和 iii
5. 如果在数据结构中每个数据元素只可能有一个直接前驱, 但可以有多个直接后继, 则该结构是 ( )  
A. 栈      B. 队列      C. 树      D. 图
6. 以下序列不是堆的是 ( )  
A. 100, 85, 40, 77, 80, 60, 66, 98, 82, 10, 20      B. 100, 85, 98, 77, 80, 60, 82, 66, 40, 20, 10

C.100,98,85,82,80,77,66,60,40,20,10

D.10,20,40,60,66,77,80,82,85,98,100

7.算术表达式  $a+b*(c+d/e)$  转换为后缀表达式后为 ( )

A.ab+cde/\*      B.abcde/+\*+      C.abcde/\*++      D.abcde\*/++

8.在待排序的元素序列基本有序的前提下, 效率最高的排序方法是 ( )

A.选择排序    B.插入排序    C.快速排序    D.归并排序

9.在一个非空二叉树的中序遍历序列中, 根结点的右边 ( )

A.只有右子树上的所有结点      B.只有右子树上的部分结点

C.只有左子树上的部分结点      D.只有左子树上的所有结点

10.一个栈的入栈顺序是 1, 2, 3, 4, 5 则栈的不可能的输出序列是 ( )

A.43512      B.54321      C.12345      D.45321

11.下列关于线性表的叙述中, 错误的是哪一个? ( )

A.线性表采用顺序存储, 必须占用一片连续的存储单元。B.线性表采用顺序存储, 便于进行插入和删除操作。

C.线性表采用链接存储, 不必占用一片连续的存储单元。D.线性表采用链接存储, 便于进行插入和删除操作。

12.已知广义表  $L=((x,y,z))a,(u,t,w))$ , 从 L 表中取出原子项 t 的运算是 ( )

A.head(tail(head(tail(tail(L))))    B.tail(head(head(tail(L))))    C.head(tail(head(tail(L))))    D.head(tail(tail(L))))

13.n 个结点的完全有向图含有边的数目 ( )

A.n/2      B. $n*(n+1)$       C. $n(n-1)$       D. $n*n$

14.具有 10 个叶结点的二叉树中有 ( ) 个度为 2 的结点。

A.8      B.9      C.10      D.11

15.折半查找的时间复杂度为 ( )

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

二、(5 分) 画出和下列已知序列对应的树: 树的先根次序访问序列为: RJA EFDGBMKHIC, 后根次序访问序列为:

EAFGDJBK HIMCR。

三、(7 分) 将关键字序列(7、8、30、11、18、9、14)散列存储到散列列表中, 散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一个一维数组, 散列函数为:  $H(key)=(key*3) \text{MOD} 7$ , 处理冲突采用线性探测再散列法, 要求装载因子为 0.7。

(1) 请画出所构造的散列表; (2) 分别计算等概率情况下, 查找成功和查找不成功的平均查找长度。

说明: 第(1)问 3 分, 第(2)问 4 分。



四、(8 分)输入关键码序列为{16,3,7,11,9,26,18,14,15,24}。

(1)请按输入序列构建二叉搜索树，并分别给出删除 11,18 这两个节点后的二叉搜索树的形态；(2)请按输入序列构造出对应的 AVL 树，并画出构造过程。

说明:第(1)问 4 分,第(2)问 4 分。

五、(12 分) 假设以带双亲指针的二叉链表作为二叉树的存储结构，其结点结构的类型说明如下所示：

```
typedef char DataType;
```

```
typedef struct node {
```

```
    DataType data;
```

```
    struct node *lchild, *rchild;    //左右孩子指针
```

```
    struct node *parent;            //指向双亲的指针
```

```
} BinTNode;
```

```
typedef BinTNode *BinTree;
```

若 root 指向根结点,px 为指向非空二叉树中某个结点的指针,可借助该结构求得 px 所指结点在二叉树的中序序列中的后继。

(1)就后继的不同情况,简要叙述实现求后继操作的方法；

(2)编写算法求 px 所指结点的中序序列后继,并在算法语句中加注注释；

**编者注：此题为自考原题，西工大稍作修改为如下。**

若 root 指向根结点,px 为指向非空二叉树中某个结点的指针,可借助该结构求得 px 所指结点在二叉树的中序序列中的前驱。

(1)就中序序列前驱的不同情况,简要叙述实现求后继操作的方法； (2)编写算法求 px 所指结点的中序序列前驱,并在算法语句中加注注释；

六、(13 分)设将  $n(n>1)$  个整数存放到一维数组  $R$  中,试设计一个在时间和空间两方面尽可能有效的算法,将  $R$  中的序列循环右移  $p(0<p<n)$  个位置,即将  $R$  中的数据由  $(X_0, X_1, \dots, X_{n-1})$  变换为  $(X_{n-p}, X_{n-(p-1)}, \dots, X_{n-1}, X_0, X_1, \dots, X_{n-(p+1)})$ 。要求:  
(1)给出算法的基本设计思想。(2)根据设计思想,采用 C 或 C++ 语言表述算法,关键之处给出注释。(3)说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

## 西北工业大学 2015 年研究生入学考试(879)

### 一、选择题（每题 2 分，满分 30 分）

1、若某线性表中最常用的操作是在最后一个元素之后插入一个元素和删除最后一个元素，则采用( )存储方式最节省运算时间。

A.单链表      B.双链表      C.带头结点的双循环链表      D.容量足够大的顺序表

2、一棵二叉树有  $n$  个结点,要按某顺序对该二叉树中的结点编号,(号码为  $1-n$ ),编号须具有如下性质:二叉树中任一结点  $V$ ,其编号等于其左子树中结点的最大编号加 1。而其右子树中结点的最小编号等于  $V$  的编号加 1。试问应按( )遍历顺序编号。

A.前序      B.中序      C.后序      D.层次

3、深度为 6(根的层次为 1)的二叉树至多有( )结点。

A.64      B.32      C.31      D.63

4、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

5、用线性探测法查找闭散列表,可能要探测多个散列地址,这些位置上的键值 ( )

A.一定都是同义词 B.一定都不是义词 C.都相同 D.不一定都是同义词

6、当初始序列已经按键值有序,用直接插入算法对其进行排序, 需要循环的次数为 ( )

A.  $n^2$  B.  $n \log_2 n$  C.  $\log_2 n$  D.  $n-1$

7、堆是一个键值序列 $\{k_1, k_2, \dots, k_n\}$ ,对  $i=1, 2, \dots, \lfloor n/2 \rfloor$ ,满足 ( )

A.  $k_i \leq k_{2i} \leq k_{2i+1}$  B.  $k_i < k_{2i+1} < k_{2i}$  C.  $k_i \leq k_{2i}$  且  $k_i \leq k_{2i+1}$  ( $2i+1 \leq n$ ) D.  $k_i \leq k_{2i}$  或  $k_i \leq k_{2i+1}$  ( $2i+1 \leq n$ )

8、堆排序在最坏情况下,其时间复杂性为 ( )

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

9、快速排序的记录移动次数 ( ) 比较次数, 其总执行时间为  $O(n \log n)$

A.大于 B.大于等于 C.小于等于 D.小于

10、对有  $n$  个记录的有序表采用二分查找,其平均查找长度的量级为 ( )

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

11、设无向图  $G$  中有  $n$  个顶点  $e$  条边,则其对应的邻接表中的表头结点和表结点的个数分别为 ( )

A.  $n, e$  B.  $e, n$  C.  $2n, e$  D.  $n, 2e$

12、顺序查找不论在顺序线性表中还是在链式线性表中的时间复杂度为 ( )

A.  $O(n)$  B.  $O(n^2)$  C.  $O(n^{1/2})$  D.  $O(\log_2 n)$

13、设某哈夫曼树中有 199 个结点,则该哈夫曼树中有 ( ) 个叶子结点。

A.99 B.100 C.101 D.102

14、设用邻接矩阵  $A$  表示有向图  $G$  的存储结构,则有向图  $G$  中顶点  $i$  的入度为 ( )

A.第  $i$  行非 0 元素的个数之和 B.第  $i$  列非 0 元素的个数之和

C.第  $i$  行 0 元素的个数之和 D.第  $i$  列 0 元素的个数之和

15、设指针变量  $top$  指向当前链式栈的栈顶,则删除栈顶元素的操作序列为 ( )

A.  $top=top+1$  B.  $top=top-1$  C.  $top \rightarrow next=top$  D.  $top=top \rightarrow next$

## 二、简答题（每题 5 分，满分 25 分）

1.已知一棵二叉树的前序遍历的结果序列是 ABECDFGHIJ, 中序遍历的结果是 EBCDAFHIGJ,试写出这棵二叉树的后序遍历结果。

2.一个线性表为  $B=(12, 23, 45, 57, 20, 03, 78, 31, 15, 36)$ , 设散列表为  $HT[0 \dots 12]$ ,散列函数为  $H(key)=key \% 13$  并用线性探查法解决冲突, 请画出散列表, 并计算等概率情况下查找成功的平均查找长度。

3.已知一个图的顶点集  $V$  各边集  $G$  如下:  $V=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ;  $E=\{(0,1), (0,4), (1,2), (1,7), (2,8), (3,4), (3,8), (5,6), (5,8), (5,9), (6,7), (7,8), (8,9)\}$ 。请写出该图的邻接矩阵表示和邻接表表示, 并分别写出从顶点  $V_0$  出发按深度优先搜索遍历得到的顶点序列和按广度优先搜索遍历得到的顶点序列。  
假定每个顶点邻接表中的结点是按顶点序号从大到小的次序链接的。

4.阅读以下二叉树操作算法,指出该算法的功能。

```
Template <calss type> void BinTree <Type>::unknown (BinTreeNode<Type>*) {  
    BinTreeNode< Type>  *p=t,*temp;  
    if (p!=NULL){  
        temp=p->leftchild;  
        p->leftchild=p->rightchild;  
        p->rightchild=temp;  
        unknown(p->leftchild);  
        unknown(p->rightchild);  
    }  
}
```

5.设给定一个权值集合  $W = (3, 5, 7, 9, 11)$ , 要求根据给定的权值集合构造一棵哈夫曼树并计算哈夫曼树的带权路径长度 WPL。

### 三、设计题（每题 10 分，满分 20 分）

1.设计在单链表中删除值相同的多余结点的算法。

2.设计一个求结点  $x$  在二叉树中的双亲结点算法。

## 西北工业大学 2016 年研究生入学考试(879)

### 一.选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. 一个对象序列的排序码为{47,78,56,39,40,86}, 采用快速排序以位于最左位置的对象为基准而得到的第一次划分结果为 ( )  
A.{39,47,78,56,40,86} B.{39,78,56,47,40,86} C.{40,39,47, 56, 78,86} D.{39,47,56,78,40,86}
2. 在扩充二叉树中, 其叶结点个数为  $n$ , 则非叶结点的个数为 ( )  
A. $n-1$  B. $\lfloor n/m \rfloor - 1$  C. $\lfloor (n-1)/(m-1) \rfloor$  D. $\lfloor n/(m-1) \rfloor - 1$
3. 设指针变量  $top$  指向当前链式栈的栈顶, 则删除栈顶元素的操作序列为 ( )  
A. $top=top+1$  B. $top=top-1$  C. $top->next=top$  D. $top=top->next$
4. 若待排序对象序列在排序前已按其排序码递增顺序排序, 则采用 ( ) 方法效率最差  
A.直接插入排序 B.快速排序 C.冒泡排序 D.直接选择排序
5. 堆排序在最佳情况下, 其时间复杂度为 ( )  
A. $O(n \log_2 n)$  B. $O(n^2)$  C. $O(\log_2 n^2)$  D. $O(\log_2 n)$
6. 设数组  $Data[0 \cdots m]$  作为循环队列  $SQ$  的存储空间,  $front$  为队头指针,  $rear$  为队尾指针, 则执行出队操作后其头指针  $front$  值为 ( )  
A. $front=front+1$  B. $front=(front+1)\%(m-1)$  C. $front=(front-1)\%m$  D. $front=(front+1)\%m$
7. 若在线性表中采用折半查找法查找元素, 该线性表应该 ( )  
A.元素按值有序 B.采用顺序存储结构  
C.元素按值有序, 且采用顺序存储结构 D.元素按值有序, 且采用链式存储结构
8. 对有  $n$  个记录的有序表采用二分查找, 其最大查找的次数为 ( )  
A. $\lfloor \log_2 n \rfloor$  B. $\lfloor n \log_2 n \rfloor$  C. $n$  D. $n^2$
9. 设有向图  $G$  用邻接矩阵  $A$  存储表示, 则有向图  $G$  中顶点  $i$  的入度为 ( )  
A.第  $i$  行非 0 元素的个数之和 B.第  $i$  列非 0 元素的个数之和  
C.第  $i$  行 0 元素的个数之和 D.第  $i$  列 0 元素的个数之和
10. 一个非空广义表的表头是 ( )  
A.不可能是子表 B.只能是子表 C.只能是原子 D.可以是子表或原子

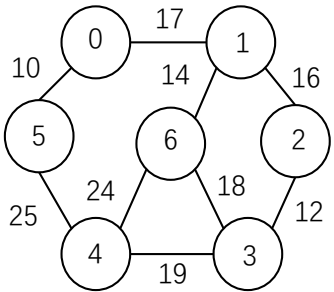
### 二.简答题(每小题 7 分, 共 35 分)

1. 已知一算术表达式的中缀形式为  $A+B \cdot C-D/E$ , 其前缀形式为  $-+A \cdot BC/DE$ , 请给出该表达式的后缀表达式

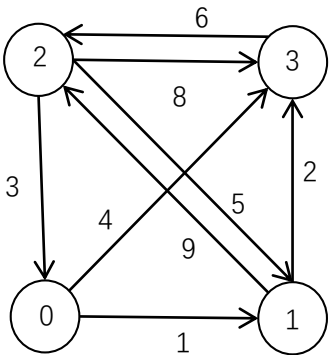
2.请说明在中序线索化二叉树中如何确定树中一个结点在中序下的前驱和后继

3.请说明用三元组表示的稀疏矩阵的转置算法

4.请给出这个图的最小生成树，并写出求解步骤



5.求从 2 出发到其它各顶点的聂短路径， 要求给出具体计算过程



三.设计题(每小题 10 分，共 20 分)

1.某通讯系统包含 A,B,C,D,E, F,G,H, 共 8 个字符。它们出现的概率分别是 7%, 23%, 36%, 11%, 10%, 6%, 3%, 4%, 请设计出它们的哈夫曼编码，并计算该哈夫曼树的带权路径长度。要求具体说明哈夫曼树的生成和编码的实现算法。

2.试设计一个算法，改造一个带表头结点的双向循环链表，所有结点的原有次序保持在各个结点的右链域 rlink 中，并利用左链域 llink 把所有结点按照其值从小到大的顺序连接起来

# 西北工业大学 2017 年研究生入学考试(879)

## 一.选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. 栈和队列的主要区别是 ( )  
A. 逻辑结构不同 B. 存储结构不同 C. 基本运算数目不同 D. 插入运算和删除运算的要求不同
2. 冒泡排序的时间复杂度是 ( )  
A.  $O(n^2)$  B.  $O(n)$  C.  $O(n\log n)$  D.  $O(1)$
3. 快排的时间复杂度是 ( )  
A.  $O(n^2)$  B.  $O(n)$  C.  $O(n\log n)$  D.  $O(1)$
4. 若二叉树的先序遍历序列为 ABDECF, 中序遍历序列为 DBEAF, 则其后序遍历序列为 ( )。  
A. DEBAFC B. DEFBCA C. DEBCFA D. DEBFCA
5.  $n$  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.  $n*(n-1)$
6. 在平衡二叉树中, 任意节点的左、右子树 ( )。  
A. 节点数目相同 B. 高度相同 C. 高度之差的绝对值小于 2 D. 不存在度为 1 的节点
7. 一个高度为 4 的平衡二叉树, 最小结点数是 ( )  
A. 5 B. 6 C. 7 D. 8
8. 下列哪个排序有其他排序算法有明显的区别 ( )  
A. 冒泡排序 B. 快排 C. 拓扑排序 D. 选择排序

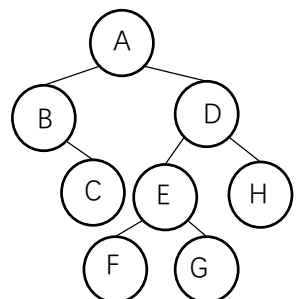
## 二.填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 线性表的两种存储方式是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 请将下列代码补全  
int isPrime(int n) { //判断 n 是否为素数, 如果是则返回 1, 否则返回 0.  
if(n<=1) return 0; //小于等于 1 直接退出  
int i;  
for(\_\_\_\_\_) //从 2 到算术平方根遍历。  
if(!(n%i)) return 0; //存在约数, 不是素数, 返回 0.  
return 1; //不存在约数, 返回 1, 表示为素数。  
}

3. 二叉树的链式存储中, 有  $n$  个结点, 则共有\_\_\_\_\_个指针, \_\_\_\_\_个存储地址, \_\_\_\_\_个是空指针。
4. 由四个结点可以构造出不同的二叉树\_\_\_\_\_种。
5. 对数据(82, 16, 95, 27, 75, 42, 69, 34)按关键字非递减顺序进行快速排序, 取第一个元素为枢轴, 第一趟排序后的结果是\_\_\_\_\_。

## 三.简答题(每小题 8 分, 共 16 分)

1. 写出下列二叉树的先序、中序和后序, 如果给了先序和后序能不能去唯一确定一



第 1 题图



棵二叉树?

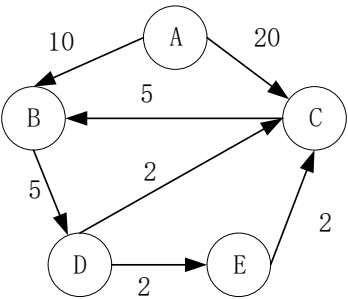
2.简述任意一种排序算法，并写出关键代码

四.编程题(9 分)

公鸡 3 元一只，母鸡 2 元一只，小鸡 1 元 3 只，问：若用 m 元购买 m 只鸡，请输出所有可能性，并写出算法的时间复杂度

五.应用题(10 分)

如图所示，按 Dijkstra 算法计算从顶点 A 到其他各顶点的最短路径和最短路径长度。



西北工业大学 2018 年研究生入学考试(879)

一 . 选择题 (5\*3)

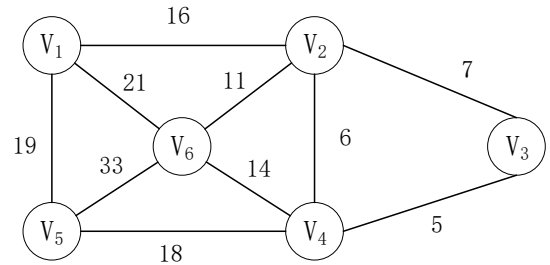
1.对线性表，在下列哪种情况下应当采用链表表示\_\_\_\_\_。

- A . 经常需要随机地存取元素    B . 经常需要进行插入和删除操作  
 C . 经常需要占据一片连续的存储空间    D . 表中元素的个数不变
- 2.一个非空广义表的表头( )。  
 A . 不可能是子表    B . 只能是子表    C . 只能是原子    D . 可以是子表或原子
- 3.从堆中删除一个元素的时间复杂度为\_\_\_。  
 A.O(1)    B.O(log<sub>2</sub>n)    C.O(n)    D.O(nlog<sub>2</sub>n)
- 4.一棵完全二叉树的结点总数为 18, 其叶结点数为 ( ) 。  
 A.7 个    B.8 个    C.9 个    D.10 个
- 5.下面 ( ) 排序算法在数据基本正序的情况下, 哪种排序算法比较次数最少?  
 A.归并排序    B.快速排序    C.插入排序    D.堆排序

## 二、简答题 (4\*15)

1.已知一颗二叉树的先序遍历序列为: ABDCEFG,中序遍历为: BDACFGE,请画出这颗二叉树,并要求形成的过程。

2.下图表示一个地区的交通网, 顶点表示城市, 边表示连结城市间的公路, 边上的权表示修建公路花费的代价。怎样选择能够沟通每个城市且总造价最省的  $n-1$  条公路, 画出所有可能的方案。



3 . 已知一个长度为 9 的关键字集合为(22,50,55,70,35,25,66,15,10)按照该顺序输入, 请构造一棵平衡二叉排序树, 写出构造的过程, 最后删除键值为 50 的元素, 画出最终的平衡二叉树。

4. 设计一个算法实现两个多项式 AH 和 BH 相加。

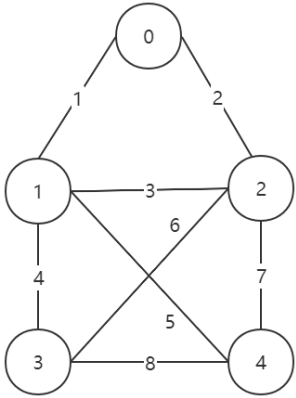
## 西北工业大学 2019 年研究生入学考试(879)

1. 已知一棵二叉树的先序序列和中序序列如下：（每问 5 分，共 15 分）

先序序列：ABDECFHIG；中序序列：DBEAHFICG。请问：

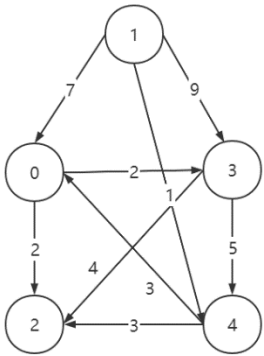
(1) 画出该二叉树；(2) 写出对二叉树的后序遍历序列；(3) 试设计算法从上到下，从左到右的层次序遍历二叉树，并写出遍历结果。

- 2.针对所示的带权无向图，回答以下问题。
- 1) 写出该图的邻接矩阵。(2 分)
  - 2) 请设计算法找出该图的最小生成树(8 分)。



- 3.(1)说明快速排序算法的主要思想和算法复杂度。(3 分)
- (2)用快速排序算法对序列{24,7,20,16,34,21,4}进行排序，需给出具体执行步骤。(7 分)

- 4.一个有向图如下所示，请设计算法找出从顶点 1 出发到其他各点的最短路径，需给出具体执行步骤。(10 分)



- 5.电文中字符 A,B,C,D,E,F,G 出现的概率分别为 12%,11%,3%,27%,17%,9%,21%,试设计对应 Huffman 树并给出各字符的 Huffman 编码。(10 分)

- 6.按顺序输入序列{16,3,7,11,9,26,18}，试构造一个 AVL 树并画出构造过程，然后再插入 14,15，请画出调整后的 AVL 树。(10 分)

7.设计一个算法在广义表中查找一个特定值的元素是否存在。(10 分)

广义表的节点如下表所示。

utype=0 1 2	vef value hlink	tlink
节点和类标志	信息	尾指针
(表头 元素 子表)	(引用数 元素值 头指针)	

西北工业大学 2020 年研究生入学考试(879)

1.已知一棵二叉树的先序序列和中序序列如下：

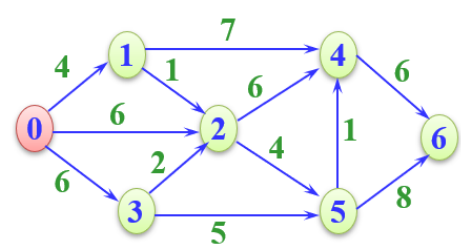
先序序列为 ABDECFHIG；中序序列为 DBEAHFICG

请（1）画出该二叉树，（2）并写出对二叉树的后序遍历序列，（3）试设计算法从上到下，从左到右的层次序遍历二叉树，并写出遍历结果。

2.依次输入数值：27,14,18,23,20,36,28,25,26。(1)请画出 AVL 树的构造过程(5 分)；(2)请写出查找 23 的算法

3.试证明无向图的各点之间是可达的，并写出最低代价。（伪代码或图）（原数据缺失，答案只写算法）

4.给定一个带权有向图 G 与源点 0，求从 0 到 G 中其他顶点的最短路径，请写出算法或用图来表示。



5.有如下一组序列，请设计构造函数，实现最大值优先级队列；设计算法输出数据，并写出输出最大元素后序列。**(原数据缺失，答案只写算法)**

6.请写出一种归并排序的算法，并说明该算法是否稳定。

7.有  $n$  个物品，已知  $n=7$ ，利润为  $P=(10, 5, 15, 7, 6, 18, 3)$ ，重量  $W=(2, 3, 5, 7, 1, 4, 1)$ ，背包容积  $M=15$ ，物品只能选择全部装入背包或不装入背包，设计贪心算法，并讨论是否可获最优解。



## 西北工业大学 2005-2006 学年第二学期期末考试(理学院)

### 一.单项选择题(每题 1 分, 共 20 分)

1.逻辑上可以把数据结构分成( )。

- A.动态结构和静态结构    B.顺序结构和链式结构    C.内部结构和外部结构    D.线性结构和非线性结构

2.带头结点的单链表 head 为空的条件是( )。

- A. head==NULL    B. head->next==NULL    C. head->next==head    D. head!=NULL

3.设有两个串 p 和 q, 求 q 在 p 中首次出现的位置的运算称作( )。

- A. 串连接    B. 模式匹配    C. 求子串    D. 求串长

4.下列几种数据结构中, 不属于线性数据结构的是( )。

- A. 双向链表    B. 队列    C. 栈    D. 堆

5.压缩存储一个  $n \times n$  的对称矩阵时, 需要的单元数是( )。

- A.  $n^2$     B.  $(n+1) \times n/2$     C.  $n^2/2$     D.  $(n-1) \times n/2$

6.下列不属于链表的特点的是( )。

- A. 可随机访问任一元素    B. 插入删除不需要移动元素  
C. 不必事先估计存储空间    D. 所需存储空间与线性表长度成正比

7.字符串是( )。

- A. 一些符号构成的序列    B. 一些字母构成的序列  
C. 一个以上的字符构成的序列    D. 任意有限个字符构成的序列

8.下列排序算法中, 第一趟排序完毕后, 其最大或最小元素一定在最终位置上的算法是( )。

- A. 归并排序    B. 快速排序    C. 直接插入排序    D. 冒泡排序

9.对任意一组数进行排序, 使用下列哪个算法平均效率最高?( )

- A. 快速排序    B. 冒泡排序    C. 希尔排序    D. 堆排序

10.下列说法中正确的是( )。

- A. 有向图的邻接矩阵一定是非对称矩阵    B. 无向图的邻接矩阵一定是对称矩阵  
C. 若图 G 的邻接矩阵是对称的, 则 G 一定是无向图    D. 有向图的邻接矩阵一定是下三角矩阵

11.快速排序在下列哪种情况下效率最低?( )

- A. 待排序的数据量太大    B. 待排序数据中有多个相同的关键字  
C. 待排序的数据完全无序    D. 待排序的数据已基本有序

12.对长度为 10 的有序顺序表进行折半查找, 查找成功的平均查找长度为( )。

- A. 2.9    B. 3.1    C. 2.8    D. 2.5

13.若一个栈的输入序列是 1,2,3,4,...,N, 输出的第一个元素是 N, 则输出的第 l 个元素是( )。

- A. N-l    B. N-l+1    C. l    D. 不确定

14.对记录的关键字集合 Key{50, 26, 38, 80, 70, 90, 8, 30, 40, 20}进行排序, 各趟排序结束时的结果为:

- 50 26 38 80 70 90 8 30 40 20    (原始数据)  
50 8 30 40 20 90 26 38 80 70    (第一趟)  
26 8 30 40 20 80 50 38 90 70    (第二趟)  
8 20 26 30 38 40 50 70 80 90    (第三趟)

所使用的排序方法为( )。

- A. 快速排序    B. 希尔排序    C. 归并排序    D. 冒泡排序

15. 设有一个堆栈, 元素的进栈次序为 A, B, C, D, E, 下列( )是不可能的出栈序列。  
A. ABCDE      B. BCDEA      C. EABCD      D. EDCBA
16. 已知 10 个元素(50,30,15,35,70,65,95,60,25,40), 按照依次插入结点的方法生成一棵二叉排序树后, 在查找成功的情况下的平均查找长度为( )。  
A. 2.5      B. 3.2      C. 2.9      D. 2.7
17. 堆栈和队列的共同点是( )。  
A. 都是先进后出      B. 都只允许在端点处插入和删除元素      C. 都是先进先出      D. 无共同点
18. 一棵二叉树中有 10 个叶子结点, 则度为 2 的结点的数目是( )。  
A. 6      B. 9      C. 11      D. 8
19. 在一个具有 n 个顶点连通图中至少有( )条边。  
A. n      B. n+1      C. n/2      D. n-1
20. 已知广义表 S=((a,b),(c,d)), 则运算 GetHead(GetTail(GetHead(S)))的操作结果是( )。  
A. (a,b)      B. (a)      C. b      D. a

## 二.填空题(每空 1 分, 共 15 分)

1. 在一个具有 n 个元素的顺序表中进行顺序查找时, 算法的时间复杂度为\_\_\_\_\_, 进行二分查找的时间复杂度为\_\_\_\_\_。
2. 单链表中, 若要在指针 p 所指结点后插入指针 s 所指结点, 则需执行下列两条语句: s->next=p->next; \_\_\_\_\_。
3. 在单链表中, 删除指针 p 所指结点的后继结点的语句是\_\_\_\_\_。
4. 已知二叉树有 61 个叶子节点, 且仅有一个孩子的节点数为 45, 则总节点数为\_\_\_\_\_。
5. 在一个 AVL 树(平衡二叉树)中, 每个结点的左右子树的高度之差的绝对值不应该超过\_\_\_\_\_。
6. 模式串 p='abaabcac'的 next 函数值为\_\_\_\_\_。
7. 假设按低下标优先存储整数数组  $A_{9 \times 3 \times 5 \times 8}$  时, 第一个元素  $a_{0000}$  的字节地址是 100, 每个整数占 4 个字节, 则元素  $a_{1111}$  的存储地址是\_\_\_\_\_。
8. 广义表(a, (b, (c, d), e), f, (g, (h)))的长度是\_\_\_\_\_。
9. 一个具有 1000 个结点的二叉树的高度最小为\_\_\_\_\_, 最大为\_\_\_\_\_。
10. 一个有 10 个顶点的有向图中最多有\_\_\_\_\_条弧。
11. 已知有序表为(12, 15, 21, 35, 50, 57, 63, 77, 86, 88, 91), 用折半法查找 50 时, 需进行\_\_\_\_\_次比较就可以找到。
12. 在对一组记录(54, 38, 96, 23, 15, 72, 60, 45, 83)进行直接插入排序时, 当把第 7 个记录 60 插入到有序表中时, 为寻找插入位置须比较\_\_\_\_\_次。
13. 由于在一棵二叉排序树中结点 A 的右子树的根结点的左子树上插入一个结点而使得的结点 A 失去平衡, 这时需要进行\_\_\_\_\_型平衡旋转。

## 三.简答题(每题 4 分, 共 12 分)

1. 请说出在单链表中头指针, 头结点, 首元结点(第一个元素结点)的区别。

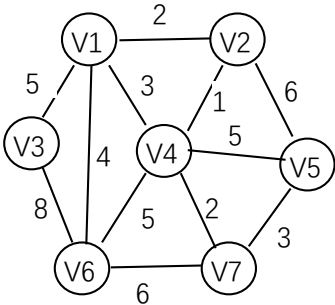
2.请写出矩阵 A 的三元组。  $A = \begin{bmatrix} 0 & 12 & 0 & 0 \\ -4 & 0 & 0 & 9 \\ 0 & 7 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 8 & 0 \end{bmatrix}$

3.假设一棵二叉树的中序遍历序列为 ABCDEFGHIJK，后序遍历序列为 ACDBGJKIHFE，请画出该二叉树。

四.应用题(共 35 分)

1.假设用于通信的电文仅由 8 个字母组成，其出现的频率(百分比)分别为：7，19，2，6，32，3，21，10，试  
为这 8 个字母设计哈夫曼编码。(6 分)

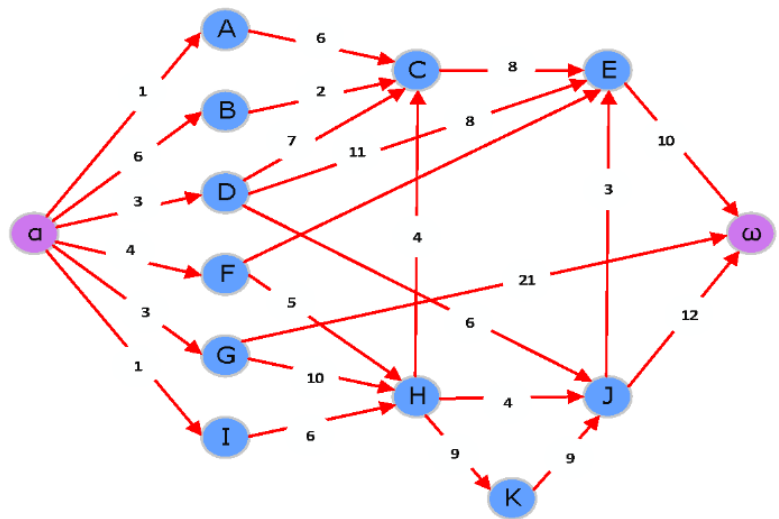
2.请分别用 Prim 算法和 kruskal 算法求下图的最小生成树(给出过程)。(8 分)



3.设有一组关键字{19,01,23,14,55,20,84,27,68,11,10,77},采用散列函数:  $H(\text{key})=\text{key} \bmod 13$ , 采用线性探测法解决冲突, 试在 0 ~ 18 的散列地址空间中对该关键字序列构造散列表。(8 分)

4.判断序列 (12, 36, 24, 85, 47, 30, 53, 91) 是否为堆, 如果是, 则给出输出堆顶元素后的调整过程; 如果不是, 则给出建 (小根) 堆过程。(6 分)

5.对于下图所示的 AOE 网络, 计算各活动弧的  $e(a_i)$ 和  $l(a_j)$ 函数值、各事件(顶点)的  $ve(v_i)$ 和  $vl(v_j)$ 函数值; 列出各条关键路径。(7 分)



## 五.算法题(共 18 分)

1.下面的算法实现在带头结点的单链表中删除第一个值为  $x$  的结点，请在横线上填写内容把算法补充完整。

(6 分)

Status ListDelete\_L(LinkList &L, ElemType x)

{ //删除头结点为 L 的单链表中第 1 个值为  $x$  结点。

p=L;

while(\_\_\_\_\_) p=p->next;

if( ! (p->next)) return ERROR; //未找到  $x$  \_\_\_\_\_;

\_\_\_\_\_;

free(q);

return OK;

}

2.编写算法实现将用二叉链表存储的二叉树中每个结点的左右子树互换。(6 分)

3.假定待排序记录用顺序表存储, 请给出直接插入排序算法。(6 分)

## 西北工业大学 2007-2008 学年第二学期期末考试(理学院)

### 一.填空题(每空 1 分, 共 20 分)

1. \_\_\_\_\_ 是能够输入到计算机中并被计算机处理的符号的总称。
2. 一棵高度为 50 的二叉树, 至少有 \_\_\_\_\_ 个结点, 最多有 \_\_\_\_\_ 个结点。
3. 在一棵有 500 个结点的完全二叉树中, 叶子结点的数目是 \_\_\_\_\_。
4. 线性表的长度是指 \_\_\_\_\_。
5. 在一个单链表中删除 \*p 结点时, 可以执行下列操作:  
    q=p->next;  
    p->data=p->next->data;  
    \_\_\_\_\_  
    free(q);
6. 设有一个空栈, 现有输入序列 1, 2, 3, 4, 5, 经过 push, push, pop, push, pop, push, push, pop, pop, pop 后, 输出序列是 \_\_\_\_\_。
7. 对于长度为 7 的有序表进行折半查找时, 最大比较次数是: \_\_\_\_\_, 在等概率条件下查找成功时的平均查找长度为 \_\_\_\_\_。
8. 设模式串为 t='adecadcb', 则 next 函数值为: \_\_\_\_\_。
9. 已知广义表 A=((a,b),(c,d)), 则运算 gethead(gettail(gethead(A)))= \_\_\_\_\_。
10. 假设按低下标优先存储整数数组  $A_{9 \times 3 \times 5 \times 8}$  时, 第一个元素  $a_{0000}$  的字节地址是 100, 每个整数占 4 个字节, 则元素  $a_{3125}$  的存储地址是 \_\_\_\_\_。
11. 如果在一棵二叉树中有 8 个度为 2 的结点, 该二叉树中有 \_\_\_\_\_ 个叶子结点。
12. 在一棵二叉树上第 5 层的结点数最多为 \_\_\_\_\_。
13. 在一个具有 n 个顶点的无向图中, 要连通全部顶点至少需要 \_\_\_\_\_ 条边。
14. 已知 8 个元素(34, 48, 75, 18, 26, 54, 92, 65), 按照依次插入结点的方法生成一棵二叉排序树(不做平衡处理), 该树的深度为 \_\_\_\_\_。
15. 在哈希查找中, 不同的关键字有可能得到同一哈希地址, 这种现象称为 \_\_\_\_\_。
16. 对一组记录(10, 80, 32, 20, 15, 94, 60, 45, 56)用下沉法进行冒泡排序时, 第一趟需进行交换记录的次数为 \_\_\_\_\_, 整个排序过程共需进行 \_\_\_\_\_ 趟才能完成。

17. 借助于“比较”进行排序的算法在最坏情况下能达到的最好时间复杂度为\_\_\_\_\_

## 二.单项选择题(每题 1 分, 共 20 分)

- 1.在顺序表{2、5、7、10、14、15、18、23、35、41、52}中, 用二分法查找关键码 14 需做( )次关键码比较。  
A.2      B.3      C.4      D.5
- 2.在循环双链表的 p 所指结点之后插入 s 的操作是( )  
A.  $p \rightarrow next = s; s \rightarrow prior = p; p \rightarrow next \rightarrow prior = s; s \rightarrow righth = p \rightarrow next;$   
B.  $p \rightarrow next = s; p \rightarrow next \rightarrow prior = s; s \rightarrow prior = p; s \rightarrow next = p \rightarrow next;$   
C.  $s \rightarrow prior = p; s \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next \rightarrow prior = s;$   
D.  $s \rightarrow prior = p; s \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next \rightarrow prior = s; p \rightarrow next = s;$
- 3.在一个长度为 n 的顺序表中向第  $k(1 < k \leq n+1)$  个元素之前插入一个新元素时, 需向后移动( )个元素。  
A.  $n-k$       B.  $n-k+1$       C.  $n-k-1$       D.  $k$
- 4.下列排序方法中, 关键字的比较次数与纪录的初始排列无关的是( )  
A. 直接插入排序      B. 起泡排序      C. 快速排序      D. 直接选择排序
- 5.在 n 个结点的顺序表中, 算法的时间复杂度是  $O(1)$  的操作是: ( )  
A. 访问第 i 个结点( $1 \leq i \leq n$ )和求第 i 个结点的直接前驱( $2 \leq i \leq n$ )      B. 删除第 i 个结点( $1 \leq i \leq n$ )  
C. 在第 i 个结点后插入一个新结点( $1 \leq i \leq n$ )      D. 将 n 个结点从小到大排序
- 6.一个栈的入栈序列是 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
- 7.快速排序在( )情况下最不利于发挥其长处。  
A. 待排序的数据量太大      B. 待排序数据中有多个相同的关键字  
C. 待排序的数据完全无序      D. 待排序的数据已基本有序
- 8.线性表采用链式存储结构时, 其存储空间( )。  
A. 必须是连续的      B. 一定是不连续的      C. 可以连续也可以不连续      D. 部分元素的地址必须是连续的
- 9.在一个具有 n 个单元的顺序存储的循环队列中, 假定 front 和 rear 分别为队列的头指针和尾指针, 则判断队空的条件为( )。  
A.  $front == rear + 1$       B.  $(front + 1) \% n == rear$       C.  $front == rear$       D.  $(rear + 1) \% n == front$
- 10.关键路径是事件结点网络中的( )。  
A. 从源点到终点的最长路径      B. 从源点到终点的最短路径      C. 最长回路      D. 最短回路
- 11.一组记录的关键字为(45,80,55,40,42,85), 则利用快速排序的方法, 以第一个记录为基准得到一次划分的结果是( )  
A. (40,42,45,55,80,85)      B. (42,40,45,80,55,85)      C. (42,40,45,55,80,85)      D. (42,40,45,85,55,80)
- 12.堆栈操作的原则是( )  
A. 先进后出      B. 只能进行插入      C. 先进先出      D. 只能进行删除
- 13.线性表的链式表示有利于实现( )运算。  
A. 读表元      B. 插入      C. 查找      D. 定位
- 14.在有 n 个结点的二叉链表中, 值非空的链域的个数为( )。  
A.  $n-1$       B.  $2n-1$       C.  $n+1$       D.  $2n+1$
- 15.对一棵二叉排序树用中序遍历得到的输出信息是( )。  
A. 递减序列      B. 无序序列      C. 递增序列      D. 不能确定
- 16.具有 2000 个结点的二叉树, 其高度至少为( )。  
A.9      B.10      C.11      D.12

17. 下列序列中, ( ) 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
18. 线索二叉树中指针 p 指向的结点没有左孩子的条件是( )  
A.  $p \rightarrow Lchild = \text{NULL}$     B.  $p \rightarrow Ltag = 1$     C.  $p \rightarrow Rchild = \text{NULL}$     D.  $p \rightarrow Ltag = 0$
19. 对于一棵具有 e 条边的无向图, 其邻接表中共有( ) 个表结点。  
A. e    B. e-1    C. 2e    D. 2e+1
20. 下列排序算法中, 某一趟结束后未必能选出一个元素放在其最终位置上的是( )。  
A. 堆排序    B. 冒泡排序    C. 直接插入排序    D. 快速排序

### 三. 应用题(每题 6 分, 共 42 分)

1. 已知一棵二叉树的中序遍历序列为 BDCEAFHG, 其后序遍历序列为 DECBHGFA。

1) 画出这棵二叉树; 2) 对该二叉树进行中序全线索化; 3) 将该二叉树转换为森林。

2. 已知一棵度为 k 的树中有  $n_1$  个度为 1 的结点,  $n_2$  个度为 2 的结点, ...,  $n_k$  个度为 k 的结点, 试推导求叶子结点的公式。

3. 已知图  $G = \{V, E\}$ , 其中  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$ ,  $E = \{ \langle b, a \rangle, \langle b, d \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, f \rangle, \langle d, c \rangle, \langle d, e \rangle, \langle d, f \rangle, \langle e, a \rangle, \langle f, a \rangle, \langle f, b \rangle, \langle f, e \rangle \}$ 。要求:

1) 画出该图; 2) 求每个顶点的入/出度; 3) 给出邻接表;

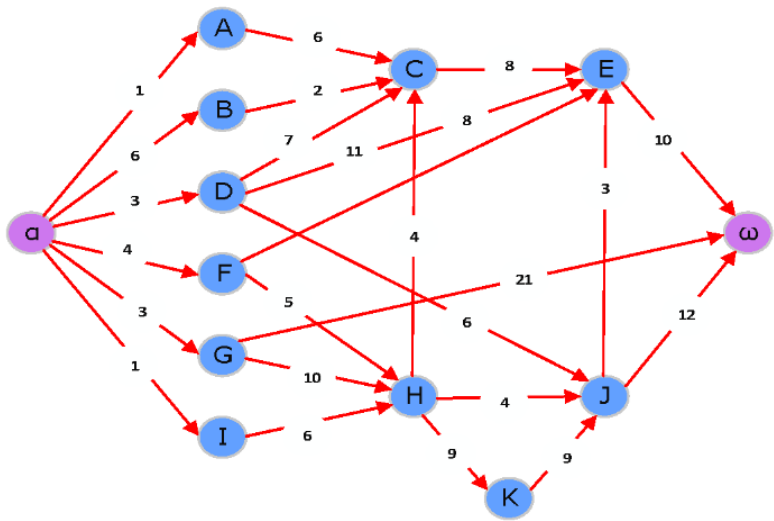


4.分析序列{49,38,65,97,76,13,27,49}是否为堆，如果是，则给出输出堆顶元素后的调整过程；如果不是，则给出建堆过程。

5.假设用于通信的电文仅由 8 个字母组成，字母在电文中出现的频率分别为 0.07，0.19，0.02，0.06，0.32，0.03，0.21，0.10。

①试为这 8 个字母设计赫夫曼编码。②试设计另一种由二进制表示的等长编码方案。③对于上述实例，比较两种方案的优缺点。

5.对于下图所示的 AOE 网络，计算各活动弧的  $e(a_i)$ 和  $l(a_j)$ 函数值、各事件(顶点)的  $ve(v_i)$ 和  $vl(v_j)$ 函数值；列出各条关键路径。(7 分)



7.给定关键字序列(13, 41, 25, 46, 7, 68, 12, 25, 38, 64), 假定散列函数为  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 11$ 。在地址空间为 0~10 的散列区中构造哈希表, 并求在等概率情况下查找成功时的平均查找长度。要求: 分别采用线性探测的开放定址法和拉链法处理冲突

#### 四 . 算法设计题(每题 6 分, 共 18 分)

1.如下算法实现对一个带头结点的单链表就地逆置, 请填空将算法补充完整。

```
void LinkList_reverse(Linklist &L)
{ //带头结点的单链表的就地逆置;
    _____;
    L->next=NULL;
    while(_____)
    {   q=p;
        p=p->next;
        q->next=L->next;
        _____;
    }
} //LinkList_reverse
```

2.请编写一求二叉树树高的算法(假定二叉树以二叉链表为存储方式)。

3.写出简单选择排序算法。

# 西北工业大学 2009-2010 学年第一学期期末考试(自动化)

**注意事项:** 1.答案直接写在试题卷上; 2.算法设计题可用 (类) C/C++ 语言等你所熟悉的高级语言编写, 尽量做到结构清晰、简明易懂, 并加上必要的注释。

## 一.单项选择题(本题共 15×2 分=30 分)

1.算法 func 的时间复杂度为\_\_\_\_\_

```
int func(int n){  
    int x=0;  
    while(x<=n) ++x;  
    return x;  
}
```

A. $O(n^2)$  B. $O(n)$  C. $O(\log n)$  D. $O(n^{1/2})$

2.下面关于线性表的描述中, \_\_\_\_\_是错误的。

A.线性表采用顺序存储, 必须占用一片连续的存储单元 B.线性表采用顺序存储, 便于进行插入和删除操作  
C.线性表采用链式存储, 不必占用一片连续的存储单元 D.线性表采用链式存储, 便于进行插入和删除操作

3.若线性表最常用的操作是存取第  $i$  个元素及其前趋的值, 则采用\_\_\_\_\_存储方式节省时间。

A.单链表 B.双向链表 C.单循环链表 D.顺序表

4.应用程序在执行过程中, 需要通过打印机输出数据时, 一般先形成一个打印作业, 将其存放在硬盘中的一个指定\_\_\_\_\_中。当打印机空闲时, 就会按先来先服务的方式从中取出待打印的作业进行打印。

A.栈 B.队列 C.数组 D.字符串

5.设数组  $data[m]$  作为循环队列  $sq$  的存储空间,  $front$  为队头指针,  $rear$  为队尾指针, 入队操作为  $rear=(rear+1)\%m$ , 则执行出队操作后其头指针  $front$  值为\_\_\_\_\_。

A. $front=front+1$  B. $front=(front+1)\%(m-1)$  C. $front=(front-1)\%m$  D. $front=(front+1)\%m$

6.串是一种特殊的线性表, 其特殊性体现在\_\_\_\_\_

A.可以顺序存储 B.数据元素是一个字符 C.可以链接存储 D.数据元素可以是多个字符

7.设  $head(L)$ 、 $tail(L)$  分别为取广义表表头、表尾的操作, 则从广义表  $L=((x,y,z),a(u,v,w))$  中取出原子  $u$  的运算为\_\_\_\_\_。

A. $head(tail(tail(head(L))))$  B. $head(tail(tail(L)))$  C. $head(tail(head(tail(L))))$  D. $head(head(tail(tail(L))))$

8.前序遍历序列与中序遍历序列相同的二叉树为\_\_\_\_\_

A.根结点无左子树的二叉树 B.只有根结点的二叉树或非叶子结点只有左子树的二叉树  
C.根结点无右子树的二叉树 D.只有根结点的二叉树或非叶子结点只有右子树的二叉树

9.有 64 个结点的完全二叉树的深度为\_\_\_\_\_ (根的层次为 1)

A.8 B.7 C.6 D.5

10.一个有 28 条边的非连通无向图至少有\_\_\_\_\_个顶点

A.7 B.8 C.9 D.10

11.在各种查找算法中, 平均查找长度 (与关键字比较次数的期望值) 与查找表中元素个数  $n$  无关的查找方法是\_\_\_\_\_

A.动态查找 B.折半查找 C.散列查找 D.顺序查找

12.在二叉排序树中, 采用\_\_\_\_\_遍历方式就可以得到这棵二叉树所有结点的递增序列。

A.前序 B.中序 C.后序 D.A、B、C 均可

13.已知一个线性表 (38, 25, 74, 63, 52, 48), 采用的散列函数为  $H(\text{Key})=\text{Key} \bmod 7$ , 将元素散列到表长为 7 的哈希表中存储。若采用线性探测的开放定址法解决冲突, 则在该散列表上进行等概率成功查找的平均查找长度为\_\_\_\_\_

- A.1.5      B.1.7      C.2.0      D.2.3
- 14.\_\_\_\_算法中,关键字比较次数与记录的初始排列顺序无关。  
A.插入排序      B.选择排序      C.冒泡排序      D.快速排序
- 15.直接选择排序在最好情况下的时间复杂度为\_\_\_\_\_  
A.  $O(\log_2 n)$       B.  $O(n)$       C.  $O(n \cdot \log_2 n)$       D.  $O(n^2)$

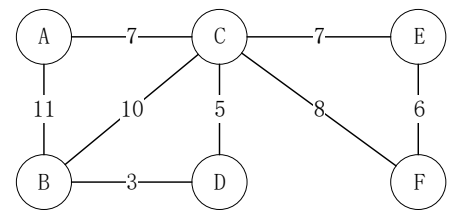
二.解答题(本题共 6×7 分=42 分)

1."queue. h"中包含了队列 Queue 的操作: EnQueue(x)将 x 入队, DeQueue(x)从队列中出队一个元素并通过 x 传回该元素,写出下面程序的输出结果。

```
#include "iostream.h"
#include "queue. h"
void main(){
    Queue<char> Q;
    Char x='e',y='c';
    Q.EnQueue("h"); Q.EnQueue("r");Q.EnQueue(y);
    Q.DeQueue(x); Q.EnQueue(x);
    Q.DeQueue(x); Q.EnQueue('a');
    while(!Q.IsEmpty()){
        Q.DeQueue(y);
        cout<<y;
    }
    cout<<y;
}
```

2.假设 6 个字符 a,b,c,d,e,f 的使用频度分别是 0.07,0.09,0.12,0.22,0.23,0.27,画出所构造的 Huffman 树并写出每个字符相应的 Huffman 编码。

3.对图 1 所示的无向图从顶点 A 开始进行广度优先搜索, 给出所有可能得到的遍历序列。



4.对图 1 所示的无向图, 按照 Dijkstra 算法, 写出从顶点到其它各个顶点的最短路径和最短路径长度。(顺序不能颠倒)

- 5.已知一组元素为(50, 72, 43, 85, 20, 45, 65, 35, 30)。
- (1) 对该元素序列进行顺序搜索, 搜索成功时的平均比较次数为多少?
- (2) 画出按上述元素排列次序插入而生成的二叉排序树, 并求查找成功时的平均比较次数。

6.判断序列{12,70,33,65,24,56,48,92,86,33}是不是最小堆,如果不是,将其调整为最小堆并画出关键调整步骤的示意图。

### 三.算法设计题(本题共 28 分)

1.(14 分)假设一元多项式以带头结点的单链表进行存储。

(1)用 C/C++语言描述一元多项式的数据结构。(6 分)

(2)用 C/C++语言编写一个求一元多项式导数的算法,要求导函数中不包含系数为零的项。(8 分)

2.(14 分)以二叉链表存储表示二叉树,结点的结构为 (lchid,data,rchid).

(1)用 C/C++语言编写求二叉树 T 高度的递归算法;(6 分)

(2)用 C/C++语言编写求二叉树 T 中叶子结点个数的非递归算法;(8 分)

# 西北工业大学 2010-2011 学年期末考试试题(自动化)

注意事项:1.答案直接写在试题卷上; 2 算法设计题可用类 C/C++伪代码编写, 尽量做到结构清晰、简明易懂, 并加上必要的注释。

1.已知  $f(0)=-1$ , 求串  $p="abcaabbabcb"$  的失效函数。(6 分)

2.将中缀表达式  $(A+B)*D+E/(F+A*D)+C$  转化为后缀表达式。(5 分)

3.下面一个顺序循环队列的部分实现, 请在其中划线的地方添上合适的语句以使算法完整。(6 分)

```
#include <assert.h>
//循环队列的类定义
template <class Type> class Queue{
public:
    Queue(int=10);
    ~Queue(){delete [ ]elements;}
    void EnQueue(const Type &item);
    Type DeQueue( );
    //队列判空
    int IsEmpty( ) const{return front==rear;}
    //队列判满
    int IsFull( ) const{_____}
private:
    int rear,front;
    Type *elements;
    int maxSize;
};
```

```
template <class Type>
void Queue<Type>::EnQueue(const Type &item){
    //若队列不满, 则将元素 item 插入到队列的队尾,
    否则出错处理
    assert(!IsFull( ));
    _____
    elements[rear]=item;
}

template <class Type>
Type Queue<Type>::DeQueue( ){
    //若队列不空, 则函数返回该队列队头元素的值,
    同时将队头元素删除
    assert(!IsEmpty( ));
    front=(front+1)%MaxSize;
    return elements[front];
}
```

4.如果 Huffman 树 T 有  $n_0$  个叶子结点, 那么树 T 一共有多少个结点, 给出求解过程。(6 分)

5.下面哪些方法可以判断出一个有向图中是否有环(回路)? 详细说明原因。(7 分)

(1)深度优先遍历; (2)拓扑结构; (3)求最短路径; (4)求关键路径。

6.甲、乙两人进行猜商品价格游戏, 甲猜价格, 乙只给出甲所猜价格较之商品价格是高、低还是正好想等, 现有一件商品的价格在 1~10000 元之间, 问甲最多需要猜几次即可猜中该商品价格? 简要描述你的方法。(5 分)

7.设散列表的长度  $m=13$ ，散列函数为  $H(K)=K \bmod m$ ，给出的关键码序列为 19, 14, 23, 01, 68, 20, 84, 27, 55, 11，试画出用线性探查法解决冲突时所构造的散列表，并求出在等概率条件下，搜索成功时的平均搜索长度  $ASL_{succ}$ 。(5 分)

下标	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
关键码													

8.已知  $n$  阶对称矩阵  $A(a_{ij}=a_{ji})$ ，按照压缩存储的思想，可以只将其对角线及对角线以上的元素存放于一个一维数组  $B$  中。若在一维数组  $B$  中从 0 号位置开始存放，则对称矩阵中任一元素  $a_{ij}$  在只存上三角部分的情形下应存于一维数组  $B$  的什么下标位置？给出计算公式。(6 分)

9.判断序列(12,70,33,65,24,55,48,92)是不是最小堆，如果不是，将其调整为最小堆并画出各个调整步骤的示意图。(6 分)

- 10.(21 分)已知一组元素为(50,72,43,85,20,45,65,35,30)。
- (1)试画出按上述元素排列次序插入而生成的二叉搜索树；(5 分)
  - (2)在该二叉搜索树中，查找元素“30”需要进行多少次元素间的比较？如果在构造过程中不断对该二叉搜索树进行平衡化，则查找元素“30”需要进行多少次元素间的比较？(5 分)
  - (3)用 C/C++ 写出二叉树的二叉链表描述；(5 分)
  - (4)用 C/C++ 写出获得按元素值之从大到小顺序排列结果的二叉搜索树遍历算法。(6 分)

11.(27 分)已知无向图  $G1: V(G) = \{A, B, C, D, E, F\}$ ,  $E(G) = \{(A, B), (A, C), (A, D), (B, E), (C, D), (C, E), (D, E)\}$ ,

(1)试画出图  $G1$  的邻接表; (5 分)

(2)写出该图从  $C$  点开始的深度优先搜索遍历结果, 并判定其连通性; (5 分)

(3) 用  $C/C++$  写出图的邻接表表示法描述; (5 分)

(4) 用  $C/C++$  写出用邻接表表示法时, 从图中删除给定边  $(v, w)$  的算法。(提示: 本图是一个无向图)(7 分)

(5)设图中顶点个数为  $n$ , 边条数为  $e$ , 分析并给出上述删除算法的时间复杂度(5 分)。



# 西北工业大学 2013-2014 学年期末考试(自动化)

注意事项:1.答案直接写在试题卷上; 2 算法设计题可用类 C/C++伪代码编写, 尽量做到结构清晰、简明易懂, 并加上必要的注释。

## 一.单项选择题(本题共 15×2 分=30 分)

- 1.设  $n$  为正整数。算法 func 中前置以记号@的语句的频度为\_\_\_\_\_。
- ```
int func(int n) {  
    int x=1;  
    while(x<=n) {  
        @ x= 2*x;  
    }  
    return X;  
}
```
- A.  $O(n^2)$     B.  $O(n)$     C.  $O(\log n)$     D.  $O(n^{1/2})$
- 2.一个有 30 个元素的顺序表, 假设在其任何位置上插入或删除操作都是等概率的, 插入一个元素时平均要移动表中的\_\_\_\_\_个元素。
- A.10    B.15    C.16    D.30
- 3.栈 S 的输入序列为 1、2、3,则不可能是栈 S 的输出序列的选项是\_\_\_\_\_。
- A.3、1、2    B.1、3、2    C.2、3、1    D.1、2、3
- 4.应用程序在执行过程中, 需要通过打印机输出数据时, 一般先形成一个打印作业, 将其存放在硬盘中的一个指定\_\_\_\_\_中。当打印机空闲时, 就会按先来先服务的方式从中取出待打的作业进行打印。
- A.字符串    B.数组    C.队列    D.栈
- 5.设有两个串 p 和 q, 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
- 6.设有一个  $n \times n$  的对称矩阵 A, 将其下三角部分按行存放在一个一维数组 B 中,  $A[0][0]$  存放于 B[0]中, 那么第 i 行的对角元素  $A[i][i]$  存放于 B\_\_\_\_\_中处。
- A.  $(i+3)*i/2$     B.  $(i+1)*i/2$     C.  $(2n-i+1)*i/2$     D.  $(2n-i-1)*i/2$
- 7.稀疏矩阵一般采用\_\_\_\_\_方法压缩存储。
- A.三维数组    B.单链表    C.三元组表    D.散列表
- 8.广义表(a,(b,c),d,e) 的表头是\_\_\_\_\_。
- A.a    B.a,(b,c)    C.(a,(b,c))    D.(a)
- 9.具有 512 个结点的完全二叉树的高度为\_\_\_\_\_。(根的层次号为 1)
- A.10    B.9    C.8    D.7
- 10.在下列存储方式中, 不适合作为树的存储方式?
- 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
- 11.图 G 是包含  $n$  个顶点、 $e$  条边的无向图, 其邻接矩阵中有\_\_\_\_\_个非零项。
- A.2n    B.2e    C.e    D.n
- 12.有 7 个顶点的无向连通图至少包含\_\_\_\_\_条边
- A.5    B.6    C.7    D.8
- 13.已知一个线性表(38, 25, 74, 63, 52, 48), 采用的散列函数为  $H(\text{Key})=\text{Key} \bmod 11$ , 将元素散列到表长为 11 的哈希表中存储。若采用线性探测再散列的开放定址法解决冲突, 设在该散列表上进行的查找等概率的, 则查找成功时的平均查找长度为\_\_\_\_\_。
- A.1.5    B.1.7    C.2.0    D.2.3

14. \_\_\_\_\_算法中，关键字比较次数与记录的初始排列顺序无关。

A.插入排序 B.快速排序 C.冒泡排序 D.选择排序

15.下列排序算法中\_\_\_\_\_排序在一趟结束后不一定能选出一个元素放在其最终位置上。

A.快速排序 B.Shell 排序 C.堆排序 D.冒泡排序

## 二.解答题(本题共 5X7 分= 35 分)

1. “queue.h”中包含了队列 Queue 的操作: EnQueue(x)将 x 入队,DeQueue(x)从队列中出队一个元素并通过 x 传回该元素，写出下面程序的输出结果。(7 分)

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>#include "iostream.h" #include "queue.h" void main() { Queue&lt;char&gt; Q; Char x='a',y='d'; Q.EnQueue('o' ); Q.EnQueue('e' ); Q.EnQueue (y); Q.DeQueue (x); Q.EnQueue (x);</pre> | <pre>Q.DeQueue (x); Q.EnQueue('n'); while(!Q.IsEmpty()) { Q.DeQueue (y) ; cout&lt;&lt;y ; } cout&lt;&lt;x ; }</pre> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2.假设 6 个字符 a, b, c, d, e, f 的使用频度分别是 0.07, 0.09, 0.12, 0.22, 0.23, 0.27,画出所构造的 Huffman 树及各个字符对应的 Huffman 编码。(7 分)

3.试分别画出具有 3 个节点的树和 3 个节点的二叉树的所有不同形态。(7 分)

4.已知一组元素为(50, 72, 43, 85, 20, 45, 65, 35, 30)。(7 分)

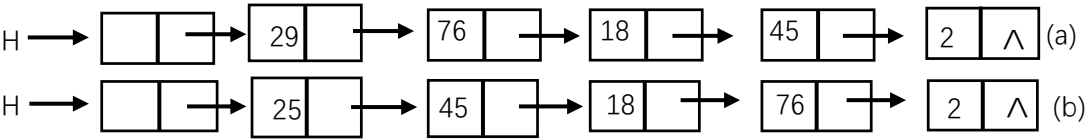
(1)试画出按上述元素排列次序构造得到的二叉排序树;

(2) 在该二叉排序树中，查找元素"30"需要进行多少次元素间的比较?

5.对于给定的一组关键码(14, 4, 18, 32, 10, 30, 6, 12)，给出采用快速排序方法、按照关键码递增次序排序时的第一趟排序过程(选择序列的第一个关键码作为基准)。(7 分)

三.算法设计题(本题共 10 分+25 分=35 分)

1.设计算法实现带头结点的单链表 H 的逆置。即实现如下图的操作。(a) 为逆置前，(b) 为逆置后。(10 分)  
注: 单链表的结点结构为(data,next)



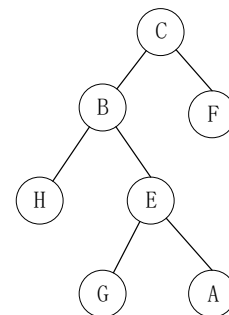
2.(25 分) 已知无向图  $G: V(G) = \{A, B, C, D, E, F\}$ ,  $E(G) = \{(A,B), (A,C), (A,D), (B, E), (C, D), (C, E), (D,E)\}$ ,  
(1)写出对该图从 C 点开始的广度优先搜索遍历结果; (5 分)  
(2)画出图 G 的邻接表; (5 分)  
(3)设计算法判断图是否为连通图; (10 分)  
(4)设图中顶点个数为 n,边条数为 e, 分析上述算法的时间复杂度。(5 分)

西北工业大学 2014-2015 学年期末考试试题(自动化)

【注意】答题时请给出必要的、简明易懂的说明;算法设计题需要用自然语言先简要描述算法思想，再用 C/C++ 语言编写，加上必要的注释。

1.针对下图所示的二叉树，回答以下问题。(本题 15 分)

- 1) 写出该二叉树的中序遍历结果。(5 分)
- 2) 与该二叉树节点个数相同的完全二叉树的高度是多少? 这棵完全二叉树恰好还是一棵什么二叉树?(注: 根节点的高度为 1) (5 分)
- 3) 对完全二叉树从根节点开始、按照从上向下、同一层从左向右的顺序进行编号, 根节点编号为 1, 则编号为  $i$  的节点的左、右孩子节点编号分别是多少?(5 分)



2. 已有长度为 12 的关键字序列{Jan, Feb, Mar, April, May, June, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec}。(本题 15 分)

- 1) 试按照序列中的元素顺序依次插入一棵初值为空的二叉排序树, 画出所构造的二叉排序树。(5 分)
- 2) 求该二叉排序树在等概率的情况下查找成功时的平均查找长度。(5 分)
- 3) 若直接对该表采取顺序查找, 求在等概率的情况下查找成功时的平均查找长度。(5 分)

3. 选取哈希函数  $H(\text{Key}) = \text{Key} \bmod 7$ , 用链地址法处理冲突。(本题 10 分)

- 1) 在地址空间为 0~6 的散列区中, 对关键字序列(18,35,74, 49,34,52)构造哈希表。(5 分)
- 2) 求该哈希表在等概率情况下查找成功时的平均查找长度。(5 分)

4. 已知关键字序列(9, 75, 41, 14, 26, 33, 36)。(本题 21 分)

- 1) 执行直接插入排序算法, 写出每一趟排序结束时的关键字序列。(5 分)
- 2) 判断原始关键字序列是否为最大堆或者最小堆。如果不是, 写出把它调整成最大堆或最小堆的过程(只要元素交换次数最少的堆的调整过程)。(5 分)
- 3) 执行快速排序算法, 将每次参与交换的两个关键字写在交换后的位置上, 其它关键字不写, 每次交换写一行, 注明序号; 要求: 每趟排序时选择序列的第一个关键字作为基准。(6 分)
- 4) 试分析快速排序算法中元素比较次数与哪些因素有关? 举例说明。(5 分)

5. 利用 Huffman 编码进行通信可以大大提高信道利用率, 缩短信息传输时间, 降低传输成本。假设电文字符集及各字符出现的频率如表所示。(本题 17 分)

| 字符集 | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 频率  | 0.17 | 0.04 | 0.07 | 0.11 | 0.33 | 0.07 | 0.05 | 0.16 |

- 1) 试为这 8 个字符设计 Huffman 编码: 画出所构造的 Huffman 树, 写出每个字符对应的 Huffman 编码。(7 分)
- 2) 如果通信时使用三进制(比如使用数字符号 0、1 或 2 表示 1 位)是可行的, 试设计算法构造最优二叉树(带权路径长度最小的二叉树), 用自然语言描述该算法。(10 分)

6. 针对所示的带权无向图 G, 回答以下问题。(本题 22 分)

- 1) 写出图 G 的邻接矩阵。(5 分)
- 2) 使用 Prim 算法或者 Kruskal 算法求图 G 的最小生成树, 注明所选算法(按照算法执行得到结果的顺序列写, 不能颠倒)(7 分)
- 3) 使用邻接表存储结构, 试设计求取无向图连通分量的非递归算法, 用 C/C++ 语言对算法进行描述。(10 分)

