

试卷一

一、判断题（每小题2分，共10分，正确的打“√”，错误的打“×”）

- () 1. 数据的机内表示称为数据的存储结构。
- () 2. 中序遍历一棵二叉排序树，必定得到一个关键字值的有序序列。
- () 3. 哈夫曼树的根结点的权值等于所有叶结点（外结点）的权值之和。
- () 4. 一个无向连通图的生成树是一个极大的连通子图。
- () 5. 简单选择排序是稳定的排序算法。

二、单项选择题（每小题2分，共10分）

1. 在建立某高校网站时，为方便浏览，建立了校-系-教研室的链接，则这数据结构属于_____。
A. 线性结构 B. 树结构 C. 图结构 D. 集合结构
2. 设单链表的每个结点有两个域:element 和 link, 在指针 p 所指示的结点之后插入新结点*s 的操作是_____。
A. $s \rightarrow \text{link} = p; p \rightarrow \text{link} = s;$ B. $s \rightarrow \text{link} = p \rightarrow \text{link}; p \rightarrow \text{link} = s;$
C. $s \rightarrow \text{link} = p \rightarrow \text{link}; p = s;$ D. $p \rightarrow \text{link} = s; s \rightarrow \text{link} = p;$
3. 元素序列(A, B, C, D, E)顺序进栈，每个元素必须进栈一次，进栈后可立即出栈，也可在栈中停留一段时间后再出栈，则下面哪个序列不能得到_____。
A. A, B, C, D, E B. E, D, C, B, A C. B, E, D, C, A D. B, E, C, D, A
4. 假设一个有 n 个顶点和 e 条弧的有向图用邻接表表示，则删除与某个顶点 v_i 相关的所有弧的时间复杂度是_____。
A. $O(n * e)$ B. $O(n + e)$ C. $O(e)$ D. $O(n)$
5. 散列函数有一个共同的要求，即函数值应当以_____取其值域的每个值。
A. 最大概率 B. 最小概率 C. 平均概率 D. 均等概率

三、填空题（每空2分，共10分）

1. 设有一个二维数组 $A[m][n]$ ，在内存中以行优先方式存放，假设 $A[0][0]$ 的存放位置是 100(十进制数)， $A[2][2]$ 存放位置为 132(十进制数)，每个元素占一个空间，则 $A[3][3]$ 存放在位置_____处。
2. 假如一棵二叉树有 10 个叶子结点，那么度为 2 的结点有_____个。
3. 高度为 h 的满二叉树上有_____个结点。
4. 在散列表中，处理冲突的两类主要方法是开地址法和_____。
5. 具有 12 个记录的序列，采用冒泡排序，比较的次数最少是_____次。

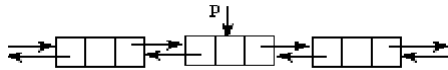
四、简答题（每小题4分，共20分）

1. 给出下列稀疏矩阵的行三元组表示。

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

3	0	0	2	0	0
0	0	6	0	0	8
0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	5
0	0	0	0	4	0

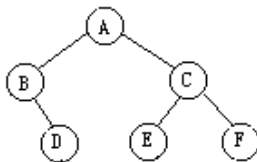
2. 已知双向链表如下图, 结点中指向前趋结点指针为 llink, 指向后继结点指针为 rlink。p 和 q 是指向此类结点的指针, 请写出删除结点*p 应执行的语句序列 (不要求写出完整的函数)。



3. 计算模式串 P="aabaabac" 的改进的 next() 的值。

j	0	1	2	3	4	5	6	7
P	a	a	b	a	a	b	a	c
改进的 next(j)								

4. 画出下图中的二叉树所对应的树或森林。



5. 对序列 (15, 84, 25, 21, 47, 27, 68) 进行简单选择排序, 写出各趟排序结果, 并说明平均情况下时间复杂度。

五、算法填空 (每空 2 分, 共 10 分)

1. 请补充完整下列将元素 x 入栈运算, 设一维数组 s 保存栈中元素, top 是栈顶指针。

```
template<class T>
void SeqStack<T>::Push(const T &x)
{ assert(!IsFull());
  ① =x; }
```

2. 试将以下实现快速排序算法的 C++ 程序补充完整。其中函数 Swap 的功能是交换两个实参的值。

```
template <class T>
void QSort(T A[], int left, int right)
{
  int i=left, j=right+1;
```

报名地址: 南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1; 南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线: 025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

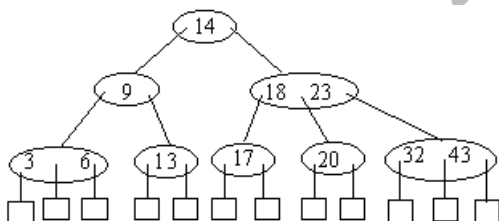
```

if ( _____ ② ) {
    do{
        do i++; while(A[i]<A[left]);
        do j--; while(A[j]>A[left]);
        if ( _____ ③ ) Swap(A[i],A[j]);
    }while (i<j);
    Swap(A[left],A[j]);
    QSort( _____ ④ );
    QSort( _____ ⑤ );
}
}

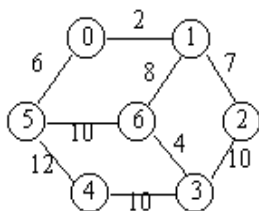
```

六、解答题（每小题 5 分，共 30 分）

1. 设字符集 $D=\{A, B, C, D, E\}$, 各字符使用频率 $W=\{1, 2, 5, 6, 4\}$ 。画出哈夫曼树, 求其 WPL, 并给出各字符的编码。
2. 向空的 AVL 树中, 依次插入关键字 5, 2, 4, 8, 6 和 7, 画出每次插入生成的 AVL 树。
3. 3 阶 B-树见下图。画出依次删除 14 和 13 的两个状态下的 3 阶 B-树。



4. 画出用 Kruskal 算法构造下图的最小代价生成树(包括中间过程), 并求其最小代价。



5. 有长度为 13 的散列表 ht, 采用双散列法解决冲突, 散列函数为:

$$h_1(\text{key}) = \text{key} \% 13, \quad h_2(\text{key}) = \text{key} \% 11 + 1,$$

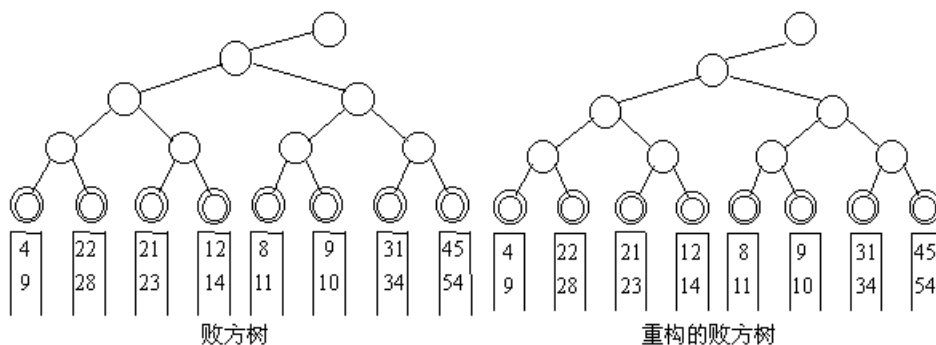
试用关键字值的序列: 52, 37, 24, 27, 83, 13, 62, 48 建立散列表。

- (1) 求出每个关键字的 $h_2(\text{key})$ 值;
- (2) 画出建成的散列表。

报名地址: 南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1; 南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线: 025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

key	52	37	24	27	83	13	62	48
$h_1(\text{key})$	0	11	11	1	5	0	10	9
$h_2(\text{key})$								

6. 现构造下列 8 路合并的败方树；再当第一个全局优胜者输出后，重构败方树。



七、算法设计题（10 分）

设有向图采用邻接矩阵表示，公有成员函数 DFS 和私有成员函数 DFS 都是 MGraph 类上声明的函数。请实现这两个对有向图进行深度优先遍历的函数：

```
Template<class T> Void MGraph<T>::DFS()
```

和

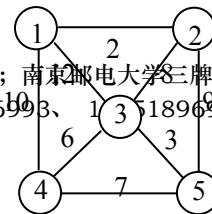
```
Template<class T> Void MGraph<T>::DFS(int v, bool visited[])
```

提示：邻接矩阵由 MGraph<T> 类的数据成员 $T^{**}a$ 的指针 a 所指示的二维数组存储。 n 是 MGraph 的父类 Graph 类的保护数据成员，为图中顶点数。

试卷二

一、单项选择题（每小题2分，共20分）（答案填在每小题后的括号中）

- 线性表采用链接存储时，结点的存储地址 (B)
A. 必须是不连续的 B. 连续与否均可
C. 必须是连续的 D. 和头结点的存储地址相连续
- 有两个栈共享一个向量空间的好处是: (B)
A. 减少存取时间，降低下溢发生的机率 B. 节省存储空间，降低上溢发生的机率
C. 减少存取时间，降低上溢发生的机率 D. 节省存储空间，降低下溢发生的机率
- 假设上三角矩阵 $A_{9 \times 9}$ 按列优先顺序压缩存储在一个一维数组B中，其中B[0]存储矩阵中第一个元素 $a_{1,1}$ ，则B[31]中存放的元素是 _____。
(A5,4)
A. $a_{4,8}$ B. $a_{5,8}$ C. $a_{3,8}$ D. $a_{2,8}$
- 设有一个长度为100且已排好序的表，用对半搜索进行查找，若搜索不成功，则至少要比_____次。
(D)
A. 9 B. 8 C. 7 D. 6
- 高度为h的二叉树中只有度为0和度为2的结点，则此类二叉树中包含的结点数至少是多少?
(C)
A. h-1 B. h+1 C. 2h-1 D. 2h+1
- 设结点x和结点y是二叉树T中的任意两个结点，若在先根序列中x在y之前，而在后根序列中x在y之后，则x和y的关系是 (D)
A. x是y的左兄弟 B. x是y的右兄弟
C. x是y的后裔 D. x是y的祖先
- 假设一个有n个顶点和e条弧的有向图用邻接表表示，则删除与某个顶点 v_i 相关的所有弧的时间复杂度是 (C)
A. $O(n \cdot e)$ B. $O(e)$ C. $O(n+e)$ D. $O(n)$
- 用Prim算法求下列连通的带权图的最小代价生成树，在算法执行的某一时刻，已选取的顶点集合是 $V = \{1, 2, 3\}$ ，边的集合是 $TE = \{(1, 2), (2, 3)\}$ ，要选取下一条权值最小的边，当从_____组中选取。
(D)



报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
报名热线：025-83535877、18951896587、18951896593、18951896567

- A. [(3, 4), (3, 5), (4, 5), (1, 4)]
- B. [(4, 5), (3, 5)]
- C. [(1, 2), (2, 3), (3, 5)]
- D. [(1, 4), (3, 4), (3, 5), (2, 5)]

9、用某种排序方法对关键字序列 (25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 20) 进行排序时，各趟排序结果如下：

20, 15, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84
 15, 20, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84
 15, 20, 21, 25, 35, 27, 47, 68, 84
 15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84
 15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84

则所采用的排序方法是

(D)

- A. 选择排序
- B. 直接插入排序
- C. 冒泡排序
- D. 快速排序

10、n 个记录的文件被分成 m 个初始游程，采用 k 路合并时，总的比较次数为

(A)

- A. $n(k-1) \lceil \log_k m \rceil$
- B. $n(k-1) \lceil \log_2 m \rceil$
- C. $(k-1) \lceil \log_k m \rceil$
- D. $m(k-1) \lceil \log_k n \rceil$

二、填空题（每小题2分，共20分）

1、数据的存储结构是指数据在 数据在计算机内的组织方式，是 逻辑数据 的存储映像。

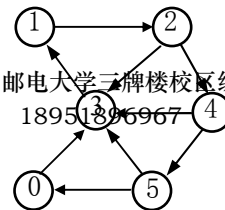
2、后缀表达式 $40 \ 10 \ 6 \ - \ 8 \ * \ + \ 32 \ 4 \ / \ -$ 的值是 64。

3、已知一棵完全二叉树中有768结点，则该树中共有 384 个叶子结点。

4、森林T转化为二叉树B，B中某结点在森林中为叶子结点的条件是 没有右兄弟。

5、在中序线索二叉树中，某结点的前驱是：若它的 左子树为空，则lchild就指向它的前驱；否则它的前驱是沿着它的 左 孩子的rchild指针一直走到rtag为1的结点。

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967



6、有 12 个结点的 AVL 树的最大高度为 5。

7、以顶点 1 为起点，对右边有向图进行深度优先搜索，则得到的生成树(以 1 为根)的最大高度是 6。

8、拓扑排序不能输出全部顶点的有向图中一定存在 有向回路。

9、高度为 5 的 3 阶 B-树最少结点数(不包括失败结点)为 31，元素个数至少 31。

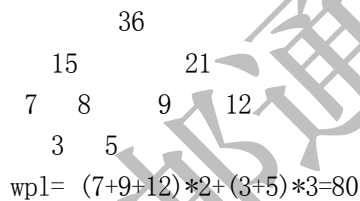
10、若 n 个元素已经有序，则用冒泡排序比直接插入排序好，因为尽管他们都只比较 $n-1$ 次，但冒泡排序不用移动元素，而直接插入排序要移动元素 $2*(n-1)$ 次。

三、解答题（每小题5分，共30分）

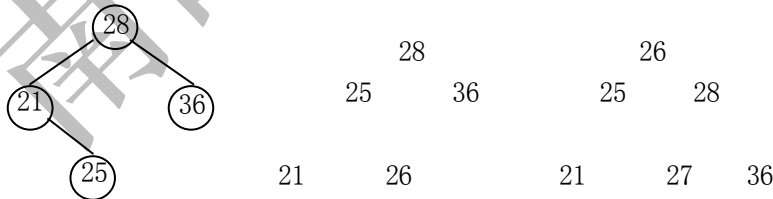
1、计算模式串 $P = \text{"aabaab"}$ 的 $\text{next}()$ 和改进的 $\text{next}()$ 的值。

j	0	1	2	3	4	5
P	a	a	b	a	a	b
$\text{next}(j)$	-1	0	1	0	1	2
改进的 $\text{next}(j)$	-1	-1	1	-1	-1	1

2、设字符集 $D = \{A, B, C, D, E\}$ ，各字符使用频率 $W = \{12, 7, 9, 5, 3\}$ 。画出哈夫曼树，并求其 WPL。



3、在下列二叉平衡树中顺序插入 26 和 27，画出每次插入后的结果。



4、有长度为 11 的散列表 ht ，采用双散列法解决冲突，散列函数为：

$$h_1(\text{key}) = \text{key} \% 11, \quad h_2(\text{key}) = \text{key} \% 9 + 1,$$

试用关键字值序列：52, 37, 24, 27, 83, 13, 62, 48 建立散列表。

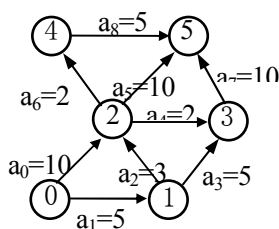
报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

- (1) 求出每个关键字值的 $h_2(\text{key})$;
- (2) 画出建成的散列表。

key	52	37	24	27	83	13	62	48
$h_1(\text{key})$	8	4	2	5	6	2	7	4
$h_2(\text{key})$	8	2	7	1	3	5	9	4

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	62	24		37	27	83	13	52	48	

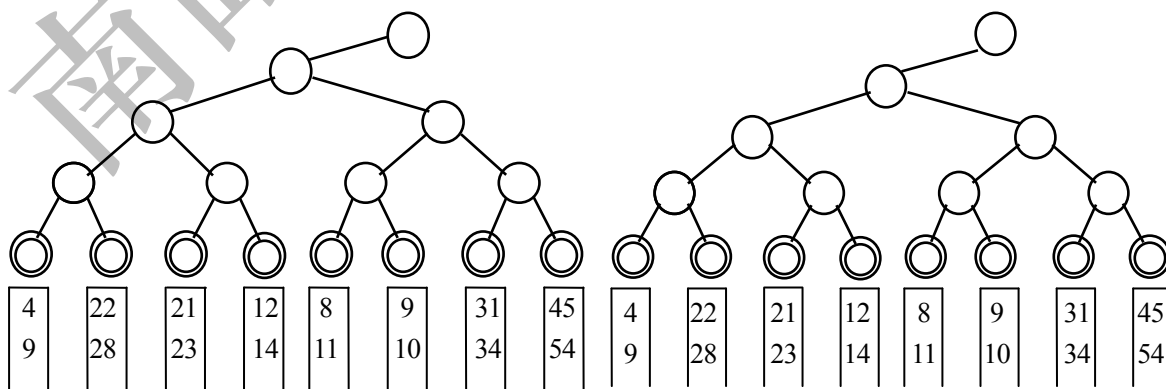
5、计算下图 AOE 网络的关键路径。填充下表，并为关键路径打上 \checkmark 。



	V_0	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
earliest(i)	0	5	10	12	12	22
latest(i)	0	7	10	12	17	22

	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
early(k)	0	5	5	5	10	5	5	12	12
late(k)	0	2	7	7	10	12	15	12	17
关键路径	\checkmark				\checkmark			\checkmark	

6、补充完整下列 8 路合并的败方树。当全局优胜者输出后，重构败方树。



报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

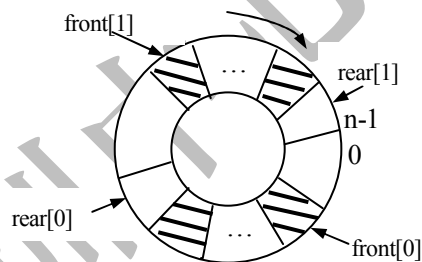
四、算法填空（每空 2 分，共 10 分）

- 1、假设两个队列共享一个循环向量空间（见右下图），其类Queue2定义如下：

```

Template <class T>
class Queue2
{ public:
    EnQueue(int i, T x)
private:
    T data[MaxSize];
    int front[2], rear[2];
};

```



对于 $i=0$ 或 1 , $front[i]$ 和 $rear[i]$ 分别为第 i 个队列的头指针和尾指针。请对以下算法填空，实现第 i 个队列的入队操作。

```

Template <class T>
int Queue2<T>::EnQueue (int i, T x)
{ //若第 i 个队列不满，则元素 x 入队列，并返回 1；否则返回 0
    if (i<0 || i>1) return 0;
    if (rear[i]==front[ ① ] ) return 0;
    data[ ② ]=x;
    rear[i]=[ ③ ];
    return 1;
}

```

① $1-i$

② $rear[i]$

③ $(rear[i]+1) \bmod \text{Maxsize}$

- 2、下列是求所有顶点之间最短路径的弗洛伊德算法。

```

Template<class T>
void MGraph<T>::Floyd(T** &d, int ** &path)
{ d=new T*[n];    path=new int *[n];
  for(int i=0;i<n;i++)
  { d[i]=new T [n];    path[i]=new int[n];

```

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

```

    for (int j=0;j<n;j++)
    { d[i][j]=a[i][j];
      if (i!=j && a[i][j]< NoEdge) ①;
      else path[i][j]=-1;
    }
  }
  for(int k=0;k<n;k++)
  { for(i=0;i<n;i++)
    for (int j=0;j<n;j++)
      if (d[i][k]+d[k][j]<d[i][j])
        { ②; path[i][j]=path[k][j];
        }
    }
  }
}

```

① path[i][j]=i

② d[i][j]= d[i][k]+d[k][j]

五、算法理解（每小题 5 分，共 10 分）

1、阅读下列算法，回答问题。

```

void String::A()
{ next=new int [length+1];
  int j=0,k=-1; next[0]=-1;
  while(j<length)
  { if (k==1 || str[j]==str[k])
    { j++; k++;
      if (str[j]==str[k]) next[j]=next[k];
      else next[j]=k;
    }
    else k=next[k];
  }
}

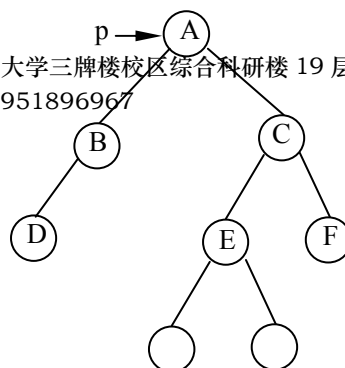
```

(1) 说明该算法的功能；

(2) 举例说明斜体语句的作用。

该算法是求模式串的改进的 next 数组

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967



2、已知二叉树的存储结构为二叉链表。阅读下面算法，回答问题。

```

SingleList<T> s;
Template <class T>
Void BTree<T>::Inorder (BTreeNode<T> *p)
{ if (p)
  { Inorder(p->lchild);
    if((!p->lchild)&&!p->rchild))
    { Node<T> *q=new Node<T>; q->data=p->element;
      q->link=s.first;      s.first=q;
    }
    Inorder (p->rchild);
  }
}

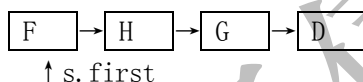
```

对应右图所示的二叉树，

- (1) 说明该算法的功能；
- (2) 画出执行上述算法后所建立的结构；

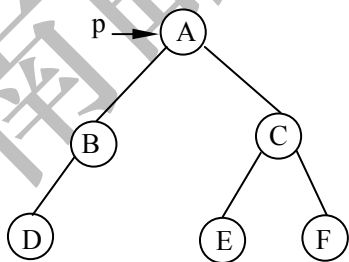
将树中所有的叶子结点存放到一个单链表中。

执行该算法后所建立的结构为

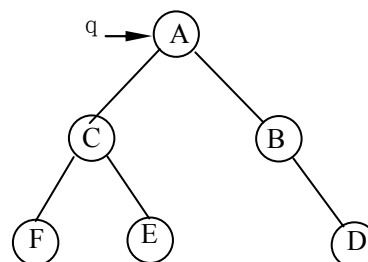


六、编程题（10 分）

设二叉树用二叉链表存储，每个结点有三个域：element, lchild, rchild。试设计一个递归程序，拷贝一棵二叉树，同时将新二叉树中每个结点的左右子树交换，如下图。要声明二叉树的C++类。



原二叉树



新二叉树

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

试卷三

一、单项选择题（每小题2分，共12分）（答案填在每小题后的括号中）

1、元素序列(A, B, C, D, E)顺序进栈，每个元素必须进栈一次，进栈后可立即出栈，则下面哪个序列不能得到_____。（ ）

- A. C, B, A, D, E B. A, D, E, C, B C. B, E, D, C, A D. B, E, C, D, A

2、 8×8 的整型数组A，其每个数组元素占2个字节，已知A[0][0]在内存中的地址是100，按列主序，A[5][6]的地址是_____。（ ）

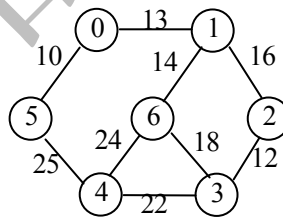
- A. 192 B. 206 C. 92 D. 106

3、二叉树根结点的层次为 1。在所有含 15 个结点的二叉树中，最小高度是_____。（ ）

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

4、用Kruskal算法求下图的最小代价生成树，在算法执行的某一时刻，已选取的边集是{(0, 5), (2, 3), (0, 1), (1, 6), (1, 2)}，则要选取的下一条最小权值边是_____。（ ）

- A. (3, 4)
B. (3, 6)
C. (4, 5)
D. (4, 6)



5、判定一个有向图是否存在回路，可以用_____。（ ）

- A. 求关键路径的方法 B. DFS 算法
C. 求最短路径的Dijkstra方法 D. BFS 算法

6、第一趟排序结束后，不能确定任何一个元素的最终位置的排序算法是_____。（ ）

- A. 选择排序 B. 快速排序 C. 直接插入排序 D. 冒泡排序

二、填空题（每空1分，共10分）

1、数据的逻辑结构是对_____的描述，是面向_____的。

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

- 2、数组是一种_____态的数据结构，其上未定义_____运算。
- 3、KMP算法中，当到达失配点($S_i \neq P_j$)时，j应回溯到_____处。
- 4、二叉树用二叉链表作存储结构，n(>0)个结点的二叉链表中，空指针域的个数是_____。
- 5、对半搜索算法的使用条件是_____。
- 6、在一个无环有向图G中，若存在一条从顶点i到顶点j的弧，则在顶点的拓扑序列中，顶点i一定在顶点j的_____。
- 7、有127个元素的4阶B-树，在搜索时访问磁盘的次数最多为_____次。
- 8、14个初始游程的4路最佳合并树，需附加_____个虚初始游程。

三、解答题（每小题6分，共48分）

- 1、下列程序段的时间复杂度。

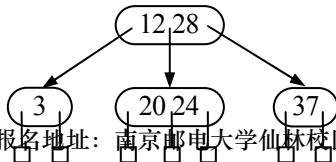
```
for(i=1; i<=n; i++)
    if(3*i<=n)
        for(j=3*i; j<=n; j++)
            x=x+1;
```

- 2、计算模式串P="xyxyxy"的改进的next(j)的值。

j	0	1	2	3	4	5
P	x	x	y	x	x	y
改进的 next(j)						

- 3、设字符集D={A, B, C, D, E}，各字符使用频率W={1, 2, 8, 16, 4}。画出哈夫曼树，并求其WPL。

- 4、3阶B-树见下图。画出插入15后的状态图；再画出删除15后的状态图。



报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

5、有长度为 13 的散列表 ht，采用双散列法解决冲突，散列函数为：

$$h_1(\text{key}) = \text{key} \% 13, h_2(\text{key}) = \text{key} \% 11 + 1,$$

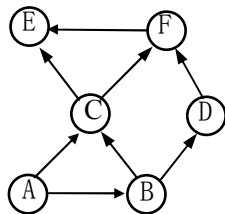
试用关键字值的序列：52, 37, 24, 27, 83, 13, 62, 48 建立散列表。

(1) 求出每个关键字的 $h_2(\text{key})$ 值；

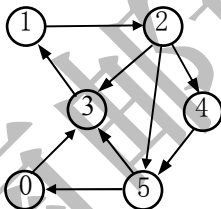
(2) 画出建成的散列表。

key	52	37	24	27	83	13	62	48
$h_1(\text{key})$	0	11	11	1	5	0	10	9
$h_2(\text{key})$								

6、画出下列有向图的邻接表，并给出所有可能的拓扑排序的序列。



7、以顶点 1 为起点，对下列有向图进行广度优先搜索，画出 BFS 生成树，并指出该生成树的(以 1 为根)的度。



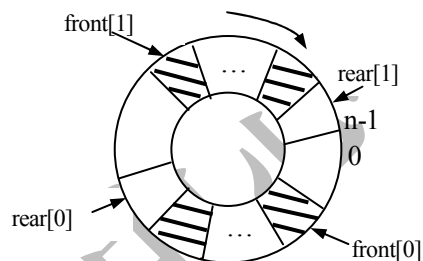
8、为了减小栈的空间，快速排序时，先对元素较少的子序列进行排序。依此方法对关键字序列（54, 42, 74, 78, 18, 54, 08）进行快速排序，给出各趟排序结果（**注意：不按要求做不得分**）；n 个元素进行此种快速排序，一般情况下栈的容量是多少？（用大 O 表示）。

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

四、算法填空（每空 2 分，共 10 分）

1、假设两个队列共享一个循环向量空间（见右下图），其类Queue2定义如下：

```
Template <class T>
class Queue2
{ public:
    EnQueue(int i, T x)
private:
    T data[MaxSize];
    int front[2], rear[2];
};
```



对于 $i=0$ 或 1 , $front[i]$ 和 $rear[i]$ 分别为第 i 个队列的头指针和尾指针。请对以下算法填空，实现第 i 个队列的入队操作。

```
Template <class T>
int Queue2<T>::EnQueue (int i, T x)
{ //若第 i 个队列不满，则元素 x 入队列，并返回 1；否则返回 0
    if (i<0 || i>1) return 0;
    if (rear[i]==front[ ① ] return 0;
    data[ ② ]=x;
    rear[i]=[ ③ ];
    return 1;
}
```

①

②

③

2、下面是堆的向下调整算法。

```
template <class T>
void AdjustDown(T heap[], int r, int n)
{ int child;
  T temp=heap[r];
  ①;
  while(child<=n)
  { if ((child<n)&& (heap[child]>heap[child+1]))
```

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

```

        child++;
        if (temp<= heap[child]) break;
        ②;
        child*=2;
    }
    heap[child/2]=temp;
}

```

①

②

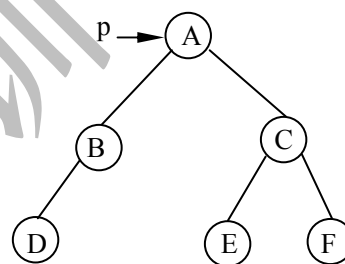
五、算法理解（8分）

1、已知二叉树的存储结构为二叉链表。阅读下面算法，对下图所示二叉树，回答问题：

```

template <class T>
Void BTree<T>::Inorder (BTreeNode<T> *p)
{ if (p)
    { Inorder(p->lchild);
      cout<<p->element;
      Inorder(p->rchild);
    }
}

```



- (1) 以二叉树的根指针 root 调用 Inorder 后，Inorder 递归调用几次；
- (2) 工作栈中元素最多时达到几个。

六、编程题（12分）

已知图采用邻接矩阵表示，试写出深度优先遍历的算法。要求：

- (1) 给出邻接矩阵的 C++ 类的声明；
- (2) 给出深度优先遍历的函数；
- (3) 给出调用该函数的语句。

试卷四

一、判断题（正确的在括号内打“√”，错误的打“×”。每小题2分，共10分）

- 1、数据的机内表示称为数据的存储结构。 ()
- 2、线性表的链接存储，表中元素的逻辑顺序与物理顺序一定相同。 ()
- 3、由二叉树结点 ($n < 2$) 的先序序列和后序序列可以唯一地确定一棵二叉树。 ()
- 4、一棵 m 阶 B 树最少 $\lceil m/2 \rceil$ 个孩子，最多 m 个孩子。 ()
- 5、一个无向连通图的生成树是一个极大的连通子图。 ()

二、选择题（每小题2分，共10分）

- 1、下列程序段的时间复杂度是_____。 ()

```

for ( i=1; i< n; i++ )
    for ( j=1; j<i; j++ )
    { x++;
      y =x+2;
    }

```

A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(1)$
- 2、在建立某高校网站时，为方便浏览，建立了校-系-教研室-教学组的链接，则这种结构属于_____。 ()

A. 线性结构 B. 树结构 C. 图结构 D. 集合结构
- 3、元素序列(A, B, C, D, E)顺序进栈，每个元素必须进栈一次，进栈后可立即出栈，则下面哪个序列不能得到_____。 ()

A. A, B, C, D, E B. E, D, C, B, A C. B, E, D, C, A D. B, E, C, D, A
- 4、 10×10 的整型数组A，其每个数组元素占2个字节，已知A[0][0]在内存中的地址是100，按列主序，A[7][8]的地址是_____。 ()

A. 274 B. 256 C. 123 D. 133

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

- 5、第一趟排序结束后，不能确定任何一个元素最终位置的排序算法是_____。
()
A. 直接插入排序 B. 快速排序 C. 选择排序 D. 冒泡排序

三、简答题（每小题4分，共20分）

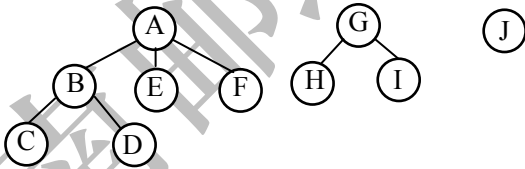
- 1、给出下列稀疏矩阵的列三元组表示。

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

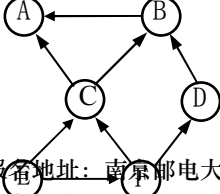
- 2、计算模式串 P=" aabaabac" 的改进的 next() 的值。

j	0	1	2	3	4	5	6	7
P	a	a	b	a	a	b	a	c
改进的 next(j)								

- 3、将下列森林转化为二叉树，并写出对二叉树的后序遍历序列。



- 4、画出下列有向图的邻接表。

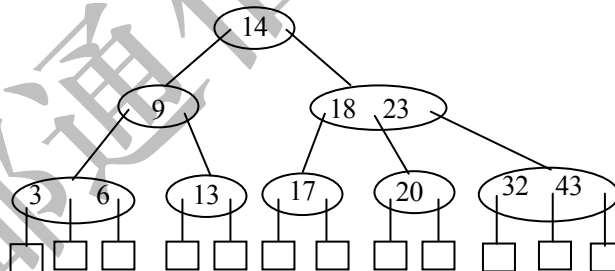


5、对序列 (15, 84, 25, 21, 47, 27, 68) 进行冒泡排序, 写出各趟排序结果, 并说明最坏情况下时间复杂度。

四、解答题 (每小题8分, 共40分)

1、设字符集 $D = \{A, B, C, D, E\}$, 各字符使用频率 $W = \{1, 2, 5, 6, 4\}$ 。画出哈夫曼树, 求其 WPL, 并给出各字符的编码。

2、3 阶 B-树见下图。画出依次删除 14 和 13 后的两个状态图。



3、有长度为 13 的散列表 ht, 采用双散列法解决冲突, 散列函数为:

$$h_1(\text{key}) = \text{key} \% 13, h_2(\text{key}) = \text{key} \% 11 + 1,$$

试用关键字值的序列: 52, 37, 24, 27, 83, 13, 62, 48 建立散列表。

(1) 求出每个关键字的 $h_2(\text{key})$ 值;

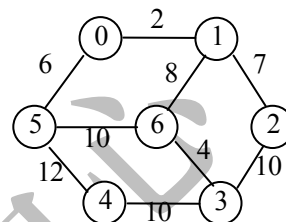
(2) 画出建成的散列表。

key	52	37	24	27	83	13	62	48
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

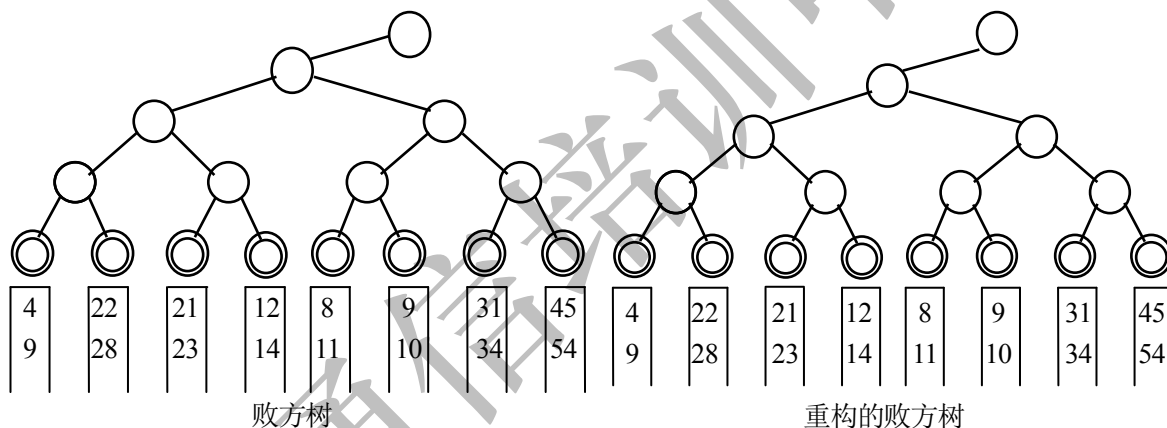
报名地址: 南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1; 南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线: 025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

$h_1(\text{key})$	0	9	11	1	5	0	10	9
$h_2(\text{key})$								

4、用 Kruskal 算法构造下图的最小代价生成树(包括中间过程)，求其最小代价。若生成树以结点 0 为根，则该树的度是多少？



5、补充完整下列 8 路合并的败方树。当全局优胜者输出后，重构败方树。



五、算法填空题（每空 2 分，共 10 分）

1、下面是将单链表逆序的算法。

```
template <class T>
void SingleList<T>::invert()
{ Node<T> *p=first,*q;
  ① _____;
  while (p)
  { q=p->link; ② _____;
    first=p;   p=q;
  }
}
```

① _____

② _____

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

2、下面是对半搜索算法。

```
template<class T>
int SeqList<T>::bSearch(const T& x, int low, int high) const
{ int i;
  if (____①____)
  { i=(low+high)/2;
    if (x<elements[i-1]) ____②____;
    else if (x>elements[i-1]) return bSearch(x, i+1, high);
    else return i;
  }
  return 0;
}
template<class T>
int SeqList<T>::BiSearch(const T& x) const
{ return ____③____;}
```

① _____

② _____

③ _____

六、算法设计题（10 分）

有图用邻接矩阵表示，编程求某有向图第 i 个顶点的入度。

要求：

- (1) 给出邻接矩阵 C++ 类的声明 (成员函数只列出本题的函数即可)；
- (2) 编写求第 i 个顶点入度的成员函数 `int Indegree(int i)`。操作成功返回入度，操作失败返回 -1；
- (3) 编写主函数调用该函数求顶点 2 的入度。

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

试卷五

一、选择题

1. 对有14个元素的有序表A[1]~A[14]作对半查找，查找元素A[4]时的被比较元素依次为（ ）

- A. A[1], A[2], A[3], A[4] B. A[7], A[3], A[5], A[4]
C. A[1], A[2], A[7], A[4] D. A[7], A[5], A[3], A[4]

2. 关键路径是AOE网中（ ）

- A. 从起点到终点的最长路径 B. 从起点到终点的最长路径
C. 最长的回路 D. 最短的回路

3. 以数组Q[0..m-1]存放循环队列中的元素，变量rear和qulen分别指示循环队列中队尾元素的实际位置和当前队列中元素的个数，队列第一个元素的实际位置是（ ）

- A. rear-qulen B. rear-qulen+m
C. m-qulen D. 1+(rear+m-qulen)%m

4. 设有一个长度为100且已排好序的表，用对半搜索进行查找，若搜索不成功，则至少比较_____次。（ ）

- A. 9 B. 8 C. 7 D. 6

5. 高度为h的二叉树中只有度为0和度为2的结点，则此类二叉树中包含的结点数至少是多少？（ ）

- A. h-1 B. h+1 C. 2h-1 D. 2h+1

8. 假设一个有n个顶点和e条弧的有向图用邻接表表示，则删除与某个顶点 v_i 相关的所有弧的时间复杂度是（ ）

- A. $O(n \cdot e)$ B. $O(n+e)$ C. $O(e)$ D. $O(n)$

9. 用某种排序方法对关键字序列(25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 20)进行排序时，各趟排序结果如下：

20, 15, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84
15, 20, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84
15, 20, 21, 25, 35, 27, 47, 68, 84
15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84
15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84

则所采用的排序方法是_____。（ ）

- A. 选择排序 B. 直接插入排序 C. 冒泡排序 D. 快速排序

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

二、填空题

1. 数据结构研究的三个方面是逻辑结构、_____和_____。
2. 数据的逻辑结构是指_____, 有_____结构、线性结构、_____结构和图结构四类。
3. 10×10 的整型数组A, 其每个数组元素占2个字节, 已知A[0][0]在内存中的地址是100, 按行主序, A[7][8]的地址是_____。
5. 散列表中, 将 $key_1 \neq key_2$, 而 $H(key_1) = H(key_2)$ 的现象称为冲突, key_1 和 key_2 称为_____。
6. 拓扑排序不能输出全部顶点的有向图中一定存在_____。
7. 一个表长为n的线性表, 其排序时间最快为_____。

三、解答题

1. 给出下列程序段的时间复杂度。

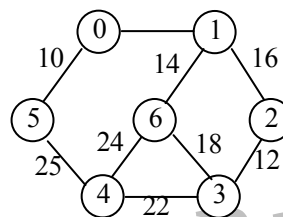
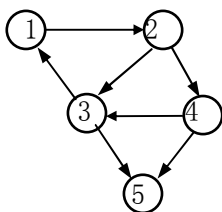
```

for ( i=1; i< n; i++ )
    for ( j=i; j<n; j++ )
    { x++;
      y =x+2;
    }

```
2. A、B、C、D、E 依次进栈, 问下面哪些序列可以得到, 哪些不能得到? 注意: 每个元素必须进一次栈, 但进栈后可立即出栈。
 (1) C、A、B、D、E (2) A、B、C、D、E
 (3) B、A、C、D、E (4) D、C、E、A、B
3. 已知对一棵二叉树的先序遍历和中序遍历的结点次序分别为: A, F, E, G, C, B, D 和 E, F, G, C, A, D, B。
 (1) 画出该二叉树。
 (2) 对该二叉树执行后序遍历。
4. 设字符集 $D = \{U, V, W, X, Y\}$, 各字符的使用频率为 $W = \{5, 1, 6, 4, 2\}$ 。画出哈夫曼树。
5. 3阶B-树见下图。画出依次删除15、12后的状态图。



6、有向图见下图。给出其邻接矩阵和强连通分量。



7. 从顶点 0 出发，用 Prim 算法构造下图的最小代价生成树(包括中间过程)。

8. 已知关键字序列(75, 3, 15, 87, 46, 96, 25)。试给出冒泡排序各趟排序的结果，并指出它的稳定性情况。

四、算法填空

1. 下面是在非空单链表(n 个结点)中第 k 个结点之后插入一个元素值为 x 的算法。(如果 k 等于 0，则在第 1 个结点之前插入 x)。

```
template<class T>
bool SingleList<T>::Insert(int k, const T&x)
{ if ( _____ )
    { cout<< "Out-Of Bounds";
      return false; }
  _____;
  for (int i=1; i<k; i++) p=p->link;
  _____; q->data=x;
  if(k)
  { _____; p->link=q; }
  else {q->link=first; first=q; }
  _____;
  return true;
}
```

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

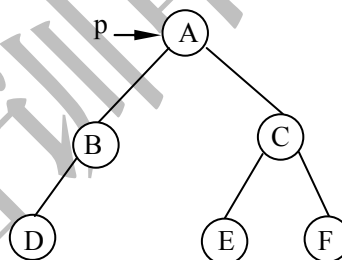
2. 下面是二叉搜索树的搜索算法。

```
template <class E, class K>
bool BSTree<E, K>::Search(const K &k, E& e) const
{ BTreeNode<E> *p=root;
  while (p)
  { if (_____) p=p->lchild;
    else if(k>p->element) _____;
    else{ e=p->element; return true; }
  }
  return false;
}
```

五、算法理解

1. 有如下算法：

```
template <class T>
void BTree<T>::A(BTreeNode<T> *p)
{ BTreeNode<T> *q;
  if (p)
  { A(p->lchild);      A(p->rchild);      q=p->lchild;
    p->lchild=p->rchild;  p->rchild=q;
  }
}
```



- (1) 该程序的作用。
- (2) 对上图执行该算法，画出结果。

六、编程题

在不带头结点的单链表中删除一个关键字值为 x 的元素，将其元素由 e 返回。要给出单链表的声明。

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
 报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967

南邮通信培训中心

报名地址：南京邮电大学仙林校区梅兰西街 梅苑 01101-1；南京邮电大学三牌楼校区综合科研楼 19 层
报名热线：025-83535877、18951896587、18951896993、18951896967