

《数据结构》期末考试卷 (A)

使用专业、班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____

题数	一	二	三	四	总分
得分	10				

本题得分

一、单选题 [每题 1.5 分, 共计 30 分]

- 以下与数据的存储结构有关术语是 _____。
A. 有序表 B. 链表 C. 有向图 D. 树
- 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. 带头结点的双向循环链表
- 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. $O(m+n)$
- 在单链表中, 要将 s 所指结点插入到 p 所指结点之后, 其语句应为 _____。
A. $s->next = p+1; p->next = s;$
B. $s->next = p->next; p->next = s->next;$
C. $s->next = p->next; p->next = s->next;$
D. $p->next = s; s->next = p->next;$
- 在双向链表存储结构中, 删除 p 所指的结点时, 需修改指针 _____。
A. $p->prior->next = p->next; p->next->prior = p;$
B. $p->next = p->next->next; p->next->prior = p->prior;$
C. $p->prior->next = p; p->prior = p->prior->prior;$
D. $p->prior = p->next->next; p->next = p->prior->prior;$
- 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 , 若每个元素出栈后进入队列 Q , 且 7 个元素出队的顺序是 b, d, c, f, e, a, g , 则栈 S 的容量至少是 _____。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 用链接方式存储的队列, 在进行删除运算时 _____。
A. 仅修改头指针 B. 仅修改尾指针
C. 头、尾指针都要修改 D. 头、尾指针可能都要修改
- 下面关于串的叙述中, _____ 是不正确的。
A. 串是字符的有限序列 B. 模式匹配是串的一种重要运算
C. 空串是由空格构成的串 D. 串既可以采用顺序存储, 也可以采用链式存储
- 设有一个 n 阶对称矩阵 A , 将其下三角部分按行存放在一维数组 B 中, $A[0][0]$ 存放于 $B[0]$ 中, 那第 i 行的对角线元素 $A[i][i]$ 存放于 B 中 _____ 处。
A. $(i+3)/2$ B. $(i+1)/2$ C. $(2n-i+1)/2$ D. $(2n-i)/2$

考试形式开卷 ()、闭卷 ()、在题项上打 ()



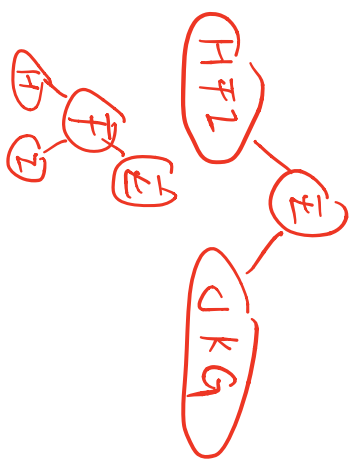
- | | | |
|---------------------|---|----|
| $n - \frac{1}{2} +$ | 0 | 30 |
| | | 20 |

本题 得分	
----------	--

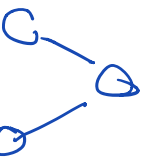
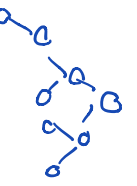
- 79

92

H
F
I
J
K
G



56 23 78 92 88 67 1214



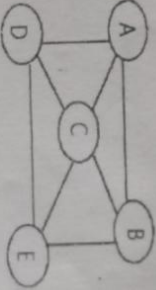
4. 深度为4的完全二叉树至少有 15 个叶子结点。
 5. 路径是 AOE-网(边表示活动的网)中从源点到汇点的路径长度最长的路径。
 6. 具有 n 个顶点的有向图最多有 $n(n-1)$ 条弧。
 7. 对一棵二叉排序树进行 中序遍历, 可以得到一个有序的结点序列。
 8. 平衡二叉树上所有结点的平衡因子的绝对值都不大于 1。
 9. 设有向图 G 中弧的集合 $E = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 5 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 3, 5 \rangle \}$, 则该图的拓补有序序列为 1, 3, 2, 4, 5。
 10. 若一组记录的关键字为 (46, 79, 56, 38, 40, 84), 采用快速排序方法, 以第1个记录作为枢轴得到的一趟快速排序结果序列为 40, 38, 46, 40, 79, 56, 84。
 11. 得到的一趟快速排序结果序列为 40, 38, 46, 40, 79, 56, 84。

本题得分

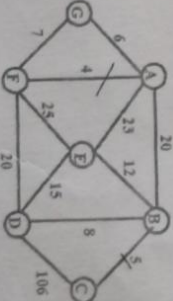
三、应用题 [每题6分, 共计30分]

1. 假定用于通信的电文仅由8个字母 a, b, c, d, e, f, g 和 h 组成, 各个字母在电文中出现次数分别为 5, 25, 30, 10, 15, 36, 5, 试为这8个字母设计赫夫曼编码并画出赫夫曼树。

2. 请画出如下图所示的图的邻接矩阵和邻接表表示的存储结构。



3. 画出卡鲁斯卡尔 (Kruskal) 算法构造如下图所示的图 G 的一棵最小生成树的过程, 并且画出最后的最小生成树。



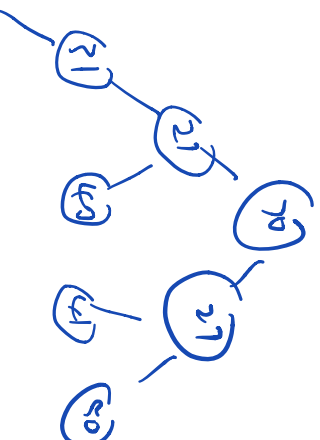
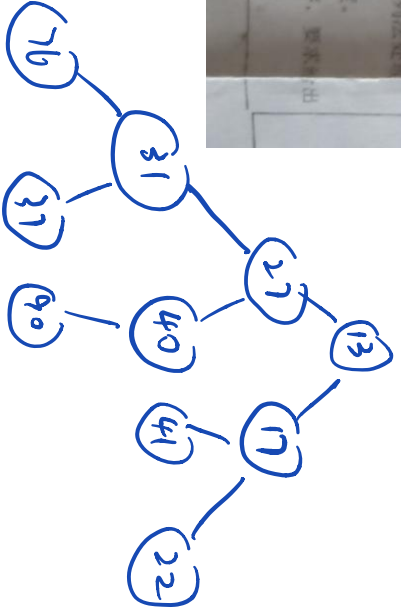
4. 采用哈希函数 $H(key) = key \text{ MOD } 15$, 其中 MOD 表示取余运算, 并用线性探测再散列法处理冲突。在地址空间 $[0, 14]$ 中对关键字序列 (32, 8, 27, 46, 78, 23, 19, 90, 83) 执行:
 (1) 构造哈希表 (画示意图); (2) 计算等概率下查找成功时的平均查找长度。
 5. 用堆排序法对给定关键字序列 (17, 27, 41, 31, 90, 13, 22, 76, 37, 40) 按升序进行排序, 要求画出排序过程及其结果。

38 40 46 79 56 84

9, 56, 38, 40, 84, 41
 ↑
 40, 56, 38, 79, 84, 48
 ↑
 40, 38, 46, 79, 84, 51

46, 79, 56, 38, 40, 81
 ↑
 38, 40, 46, 56, 79, 81

13, 17, 22



1、简单选择排序的算法为：令 i 从 1 至 $n-1$ ，进行 $n-1$ 趟简单选择排序。其中，一趟简单选择排序的操作为：通过 $n-i$ 次关键字间的比较，从 $n-i+1$ 个记录中选出关键字最小的记录，并将它和第 i ($1 \leq i \leq n$) 个记录交换。请编写程序实现简单选择排序算法。

```
typedef struct {  
    int key;           //关键字项  
    int otherinfo;     //其他数据项  
} RedType;  
typedef struct {  
    RedType r[MAXSIZE+1]; //r[0]闲置或用作哨兵单元  
    int length;           //顺序表长度  
} SqList;               //顺序表类型  
void SelectSort(SqList &L) {  
    //对顺序表 L 作简单选择排序。  
  
}
```

} // SelectSort

2、采用线性表的链式存储结构，编程实现线性链表的合并操作：①设有线性链表 La 和 Lb ，试设计算法将 La 和 Lb 归并为新的线性链表 Lc ；②设线性链表 La 和 Lb 中的数据元素为整数，且均已按值非递减有序排列，要求 Lc 中的数据元素也按值非递减有序排列。

```
typedef int ElemType;  
typedef struct LNode {  
    ElemType data;  
    struct LNode *next;  
} LNode, *LinkList;  
void MergeList_L(LinkList &La, LinkList &Lb, LinkList &Lc) {  
    // 已知单链线性表 La 和 Lb 的元素按值非递减排列。  
    // 归并 La 和 Lb 得到新的单链线性表 Lc，Lc 的元素也按值非递减排列。  
  
}
```

} // MergeList_L

1. 以下与数据的存储结构有关的术语是_____。
A. 有序表 B. 链表 C. 有向图 D. 树
2. 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. 带头结点的双向循环链表
3. 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. $O(m+n)$
4. 在单链表中，要将 s 所指结点插入到 p 所指结点之后，其语句应为_____。
A. $s->next = p+1; p->next = s;$ B. $s->next = p->next; p->next = s;$
C. $s->next = p->next; p->next = s->next;$ D. $p->next = s; s->next = p->next;$
5. 在双向链表存储结构中，删除 p 所指的结点时需修改指针_____。
A. $p->prior->next = p->next; p->next->prior = p->prior;$
B. $p->next = p->next->next; p->next->prior = p;$
C. $p->prior->next = p; p->prior = p->prior->prior;$
D. $p->prior = p->next->next; p->next = p->prior->prior;$
6. 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 。若每个元素出栈后进入队列 Q ，且 7 个元素出队列的顺序是 b, d, c, f, e, a, g ，则栈 S 的容量至少是_____。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
7. 用链接方式存储的队列，在进行删除运算时_____。
A. 仅修改头指针 B. 仅修改尾指针
C. 头、尾指针都要修改 D. 头、尾指针可能都要修改
8. 下面关于串的叙述中，_____是不正确的。
A. 串是字符的有限序列 B. 模式匹配是串的一种重要运算
C. 空串是由空格构成的串 D. 串既可以采用顺序存储，也可以采用链式存储
9. 设有一个 n 阶对称矩阵 A ，将其下三角部分按行存放在一维数组 B 中， $A[0][0]$ 存放于 $B[0]$ 中，那第 i 行的对角线元素 $A[i][i]$ 存放于 B 中_____处。
A. $(i+3)i/2$ B. $(i+1)i/2$ C. $(2n-i+1)i/2$ D. $(2n-i-1)i/2$

10. 一棵非空二叉树的先序遍历序列与后序遍历序列正好相反，则该二叉树一定满足_____。
A. 所有的结点均无左孩子 B. 所有的结点均无右孩子
C. 只有一个是叶子结点 D. 是任意一棵二叉树
11. 利用二叉链表存储树，则根结点的右指针是_____。
A. 指向最左孩子 B. 指向最右孩子 C. 空 D. 非空
12. 二叉树的先序遍历序列和中序遍历序列分别为 $BFHIGJK$ 和 $HFBIJKG$ ，则该二叉树的根结点的右孩子是_____。
A. E B. F C. G D. H
13. 将森林 F 转换为对应的二叉树 T ， F 中叶子结点的个数等于_____。
A. T 中叶子结点的个数 B. T 中度为 1 的结点的个数
C. T 中左孩子指针为空的结点的个数 D. T 中右孩子指针为空的结点的个数
14. 下列说法正确的是_____。
A. 一个连通图的生成树是该图的一个极大连通子图
B. 任意有向无环图的拓扑排序序列是唯一的
C. 图的广度优先搜索遍历是一个递归过程
D. 各边权值均不相同的连通图的最小生成树是唯一的
15. n 个顶点的强连通图中，至少有_____条边。
A. $n-1$ B. n C. $n(n-1)/2$ D. $n(n-1)$
16. 如果从有向图的任一顶点出发进行一次深度优先搜索即可访问到图中所有顶点，则该图一定是_____。
A. 完全图 B. 连通图 C. 有回路 D. 一棵树
17. 求解最短路径的弗洛伊德 (Floyd) 算法的时间复杂度为_____。
A. $O(n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(n^3)$ D. $O(n^4)$
18. 二叉排序树中，关键字值最小的结点的_____。
A. 左指针一定为空 B. 右指针一定为空
C. 左、右指针一定为空 D. 左、右指针均不为空
19. 对关键字序列 $(56, 23, 78, 92, 88, 67, 19, 34)$ 进行增量为 3 的一趟希尔排序的结果为_____。
A. $(19, 23, 56, 34, 78, 67, 88, 92)$ B. $(23, 56, 78, 66, 88, 92, 19, 34)$
C. $(19, 23, 67, 56, 34, 78, 92, 88)$ D. $(19, 23, 34, 56, 67, 78, 88, 92)$
20. 下列排序方法中，_____是稳定的排序方法。
A. 直接插入排序 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 希尔排序

本题
得分

二. 填空题【每题 2 分，共计 20 分】

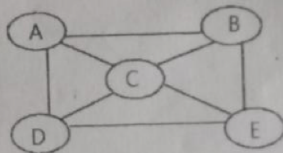
1. 若一个栈的入栈序列是 $1, 2, 3, \dots, n$ ，其输出序列为 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ ，若 $p_1=n$ ，则 p_n 为 $1 \sim n$ 。
2. 由 m 棵结点数都为 n 的树组成的森林，将其转化为一棵二叉树，则该二叉树中根结点的右子树上具有的结点的个数是 $(m-1)n$ 。
3. 设某二叉树中度数为 0 的结点数为 30，度数为 1 的结点数为 20，则该二叉树总共有 79 个结点。

4. 深度为4的完全二叉树至少有 8 个结点。
 5. 最短 路径是 AOE-网(边表示活动的网)中从源点到汇点的路径长度最长的路径。
 6. 具有 n 个顶点的有向图最多有 $n(n-1)$ 条弧。
 7. 对一棵二叉排序树进行 中序 遍历, 可以得到一个有序的结点序列。
 8. 平衡二叉树上所有结点的平衡因子的绝对值都不大于 1。
 9. 设有向图 G 中弧的集合 $E = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 5 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 3, 5 \rangle \}$, 则该图的拓扑有序序列为 1, 3, 2, 4, 5。
 10. 若一组记录的关键字为 {46, 79, 56, 38, 40, 84}, 采用快速排序方法, 以第1个记录作为枢轴, 得到一趟快速排序结果序列为 40, 38, 46, 56, 79, 84。

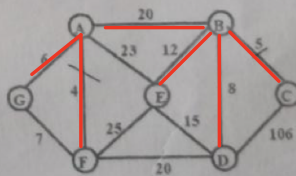
本题
得分

三、应用题【每题6分, 共计30分】

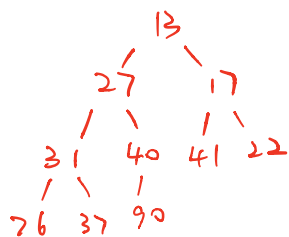
1. 假定用于通信的电文仅由8个字母 a, b, c, d, e, f, g 和 h 组成, 各个字母在电文中出现的次数分别为 5, 25, 3, 8, 10, 12, 36, 4。试为这8个字母设计赫夫曼编码并画出赫夫曼树。
 2. 请画出如下图所示的图的邻接矩阵和邻接表表示的存储结构。



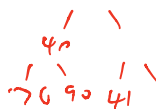
3. 画出卡鲁斯卡尔 (Kruskal) 算法构造如下图所示的图 G 的一棵最小生成树的过程, 并且画出最后的最小生成树。



4. 采用哈希函数 $H(\text{key}) = \text{key} \text{ MOD } 15$, 其中 MOD 表示取余运算, 并用线性探测再散列法处理冲突。在地址空间 [0..14] 中对关键字序列 {32, 8, 27, 46, 78, 23, 19, 90, 83} 执行:
 (1) 构造哈希表 (画示意图); (2) 计算等概率下查找成功时的平均查找长度。
 5. 用堆排序法对给定关键字序列 {17, 27, 41, 31, 90, 13, 22, 76, 37, 40} 按升序进行排序, 要求画出排序过程及其结果。



9 13, 17, 22, 27, 31



9, 56, 38, 40, 84

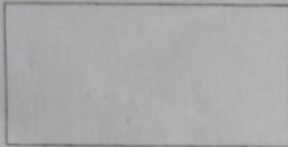
46, 7

46 56 79 84

38 40

简单选择排序的算法为：令 i 从 1 至 $n-1$ ，进行 $n-1$ 趟简单选择操作。其中，一趟简单选择排序的操作为：通过 $n-i$ 次关键字间的比较，从 $n-i+1$ 个记录中选出关键字最小的记录，并将它和第 i ($1 \leq i \leq n$) 个记录交换。请编写程序实现简单选择排序算法。

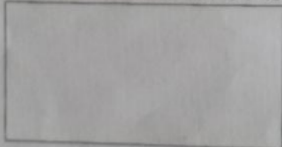
```
typedef struct {
    int key;           //关键字项
    int otherinfo;     //其他数据项
} RedType;
typedef struct {
    RedType r[MAXSIZE+1]; //r[0]闲置或用作哨兵单元
    int length;          //顺序表长度
} SqList;               //顺序表类型
void SelectSort(SqList &L) {
    // 对顺序表 L 作简单选择排序。
```



```
} // SelectSort
```

采用线性表的链式存储结构，编程实现线性链表的合并操作：①设有线性链表 L_a 和 L_b ，试设计算法将 L_a 和 L_b 归并为新的线性链表 L_c ；②设线性链表 L_a 和 L_b 中的数据元素为整数，且均已按值非递减有序排列，要求 L_c 中的数据元素也按值非递减有序排列。

```
typedef int ElemType;
typedef struct LNode {
    ElemType data;
    struct LNode *next;
} LNode, *LinkList;
void MergeList_L(LinkList &La, LinkList &Lb, LinkList &Lc) {
    // 已知单链线性表 La 和 Lb 的元素按值非递减排列。
    // 归并 La 和 Lb 得到新的单链线性表 Lc, Lc 的元素也按值非递减排列。
```



```
} // MergeList_L
```