

1. 填空题(27分 每空3分)

- (1) 线性表 $L=(a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1})$ 用数组表示, 假设删除表中任一元素的概率相同, 则删除一个元素所需的平均移动次数为 $(n-1)/2$ 。
- (2) 有4个数据依次入栈, 有 14 种出栈序列。
- (3) 设栈S和队列Q的初始状态为空, 元素 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$, 和 a_8 依次通过栈S, 一个元素出栈后立即进入队列Q, 若8个元素出队列的顺序是 $a_3, a_6, a_8, a_7, a_5, a_4, a_2, a_1$, 则栈S的容量至少应该是多少 (即至少应该容纳多少个元素) 6。
- (4) 在具有6个结点的无向简单图中, 边数最少为 11 条时, 才能确保该图一定是连通图。
- (5) 对n个元素进行排序, 如果用直接选择排序, 所需的关键码比较次数最少为 $n*(n-1)/2$,
如果用直接插入排序, 则所需的关键码比较次数最少为 $n-1$ 。

- (6) 假设用一个一维数组**B**来按行存放一个对称矩阵**A**的下三角部分，那么访问**A**的下三角部分的第*i*行第*j*列元素应表示为：
 $B[i*(i+1)/2+j]$ 。(下标都从0开始)
- (7) 设某一二叉树的中序遍历序列为 **A, B, C, D, E, F, G**，后序遍历序列为 **B, D, C, A, F, G, E**，则该二叉树的先序遍历序列为 **EACBDGF**。
- (8) 有*n*个叶子的Huffman树的结点总数为 $2*n-1$ 。

2. 选择题(14分, 每题2分)

- (1) 若长度为*n*的线性表采用链式存储结构，要在第*i*个位置 ($0 \leq i \leq n$) 插入一个新元素的算法的时间复杂度为 **c**。
- A. $O(C)$ B. $O(1)$ C. $O(n)$ D. $O(n^2)$
- (2) 循环队列用数组 **A[0..m-1]** 存放其元素值，**m=200**。已知其头尾指针分别是 **front** 和 **rear**，**front** 为当前队头元素的前一个位置，**rear** 为队尾元素的实际位置，当前队列 **front** 和 **rear** 的值分别为 **121** 和 **92**，假定队列中元素个数总小于 **200**，则该队列中元素个数为 **B**。
- A. 29 B. 171 C. 79 D. 108

(3) 设森林T中有三棵树，第一，第二，第三棵树的结点个数分别为N1，N2和N3。与森林T对应的二叉树根结点的右子树上的结点个数是 D。

A. N1 B. N1+N2 C. N3 D. N2+N3

(4) 关键路径是AOE网络中 A。

A. 从源点到汇点的最长路径 B. 从源点到汇点的最短路径
C. 最长回路 D. 最短回路

(5) 数据有序存储在数组中，表长为n，则折半查找的时间复杂度为 D。

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

(6) 假设在快速排序算法中总是选择被排序子序列的最后一个元素作为基准。那么这个算法的最坏情况出现在 A, B。

A. 被排序的初始序列已经排好序(由小到大)时
B. 被排序的初始序列是逆序(由大到小时)时
C. 被排序的初始序列呈现中间大，并逐次向两边减小的情况
D. 以上都不是

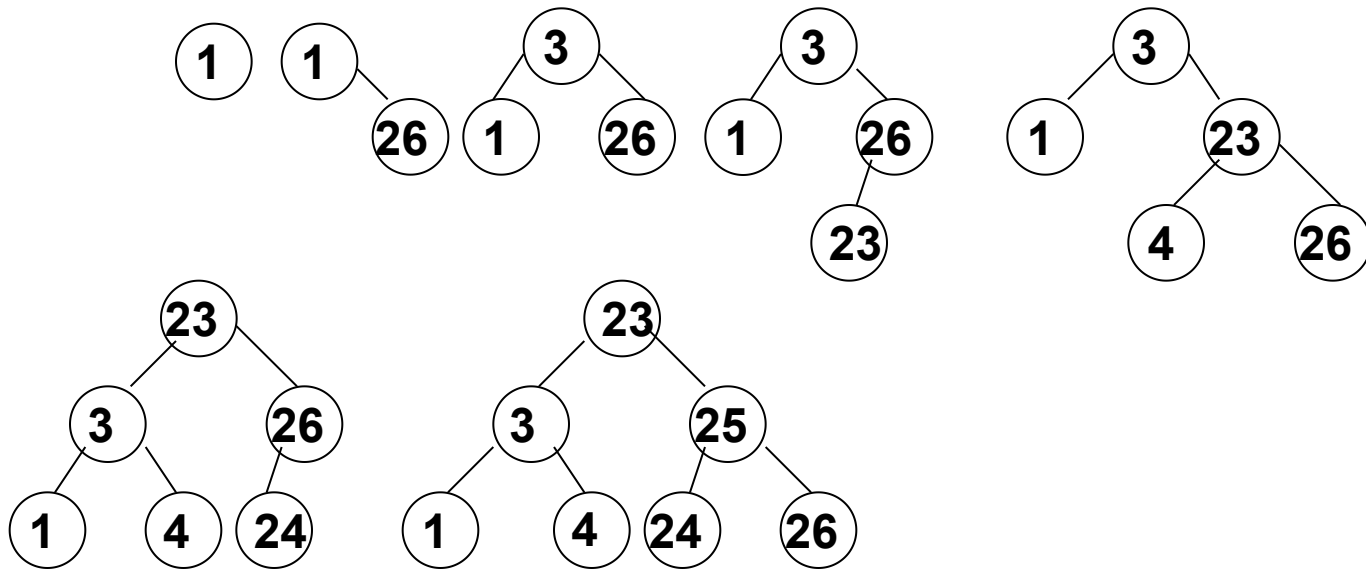
(7) 以下论述不正确的是 B。

A. AVL树中结点的平衡因子的值只能取 0，1，-1；
B. 二叉树的度为2；
C. 以同一组数的不同序列作为输入来构造二叉搜索树，可能会得到不同的解。
D. 已知一棵二叉树的先序序列和中序序列一定能构造出该树。

3. 解答题 (36分, 每题6分)

(1) 对下列关键码序列{ 1, 26, 3, 23, 4, 24, 25 }, 依次插入一棵初始状态为空的**AVL** 树中, 画出每插入一个关键码后的**AVL**树。

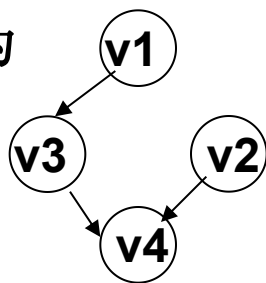
答:



(2) 设有N个元素组成的序列 $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, 序列中满足条件 $a_k < \max\{a_t\} (1 \leq t < k)$ 的元素 a_k 称为“逆序元素”。若在一个未排好序的序列中有一对元素 $a_i > a_j (i < j)$, 试问当 a_i 与 a_j 交换位置后 (即序列由 $\{ \dots, a_i, \dots, a_j, \dots \}$ 变为 $\{ \dots, a_j, \dots, a_i, \dots \}$), 序列中逆序元素的个数会增加吗? 举例说明你的结论。

答: 会的。例如: 1,3,4,5,6,2 只有2是逆序元素, 如果交换4和2得 1, 3, 2, 5, 6, 4, 显然4又成为逆序元素。其原因交换前4不是逆序元素, 交换后有可能成为逆序元素。

(3) 设有向图G为



a. 写出所有的拓扑序列。

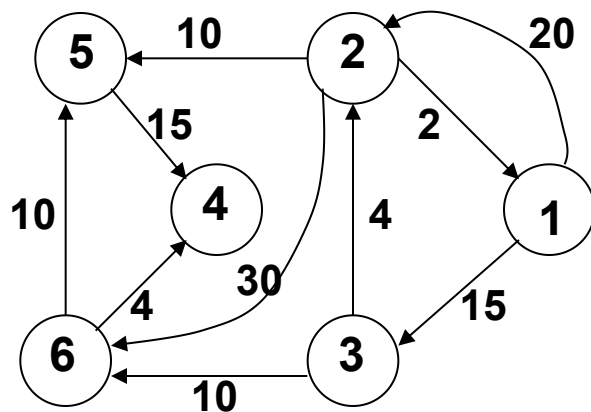
b. 添加一条什么样的弧后, 则该图仅有唯一的拓扑序列。

答:

a. v_1, v_3, v_2, v_4 v_1, v_2, v_3, v_4 v_2, v_1, v_3, v_4

b. $\langle v_3, v_2 \rangle$

(4) 对下列有向图G:



用**Dijkstra**算法求最短路径，按最短路径长度递增顺序，列出图中自结点①到所有其它结点的各条最短路径与其路径长

答:

1		3		15
1	3	2		19
1	3	6		25
1	3	6	4	29
1	3	2	5	29

(5) 散列表的地址区间为0-16, 散列函数为 $H(K)=K\%17$, 采用线性探查法处理冲突, 请将关键码序列 26、25、72、38、8、18、59依次存储到散列表中。

1) 元素59存放在散列表中的地址是多少?

2) 搜索元素59需要比较的次数是多少?

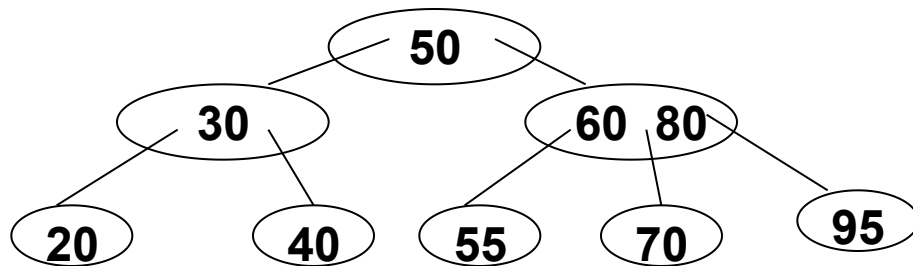
答: $H(26) = 26 \% 17 = 9$ $H(8) = 8 \% 17 = 8$
 $H(25) = 25 \% 17 = 8$ $H(18) = 18 \% 17 = 1$
 $H(72) = 72 \% 17 = 4$ $H(59) = 59 \% 17 = 8$
 $H(38) = 38 \% 17 = 4$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		16
	18			72	38			25	26	8	59		
	1			1	2			1	1	3	4			

1) 59的散列地址为11

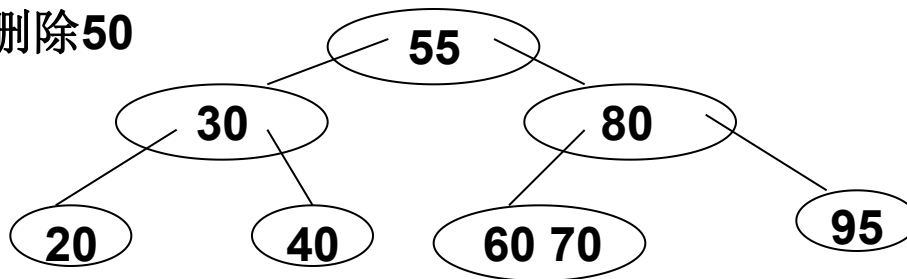
2) 搜索了4次

(6) 下面是一棵3阶B-树。试画出依次删除50、40之后的B-树。

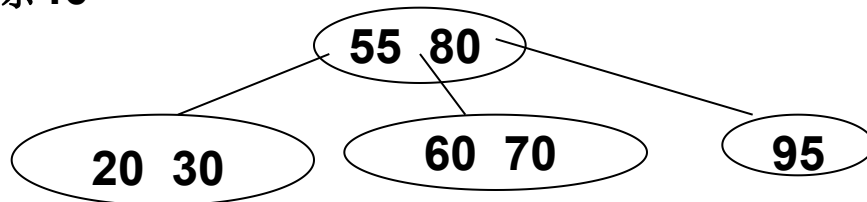


答：

删除50



删除40



4. 算法题(23分, 第一题为10分, 第二题为13分)

1) 给定一个由英文字母组成的字符串**S** (假设**S**用数组实现), 编制一个递归函数, 测试**S**是否为回文串(a **palindrome**), “回文串”是指从左向右读该字符串和从右向左读该字符串完全相同, 例如 “**noon**”, “**radar**”等。

答：

```
int palindrome(char s[ ], int start, int end )
{
    if ( start >= end ) return 1;
    else if ((s[start] == s[end]) && palindrome(s, start +1, end-
                                                1 ))return 1;
    else return 0;
}
```

2) 已知 $(k_1, k_2, k_3, \dots, k_n)$ 是一个最小堆，试写一个函数将 $(k_1, k_2, k_3, \dots, k_n, k_{n+1})$ 调整为最小堆。设函数头为 **private static void percUp(Comparable [] a, int start)**, 其中start为插入堆的位置。

答:

```
private static void percUp( Comparable [ ] a, int start )
{ int j = start, i = j / 2;
  Comparable temp = a [j];
  while (j > 1)
  { if ( a[i] <= temp) break;
    else { a[j] = a[i]; j= i; i = i / 2; }
  }
  a[j] = temp;
}
```

借助于书中MinHeap的类定义，主函数中调用格式为**percUp(n)**。