

北京工业大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

(数据结构部分 75 分)

一. 单项选择题 (10 分, 每小题 2 分)

1. 从逻辑上可以把数据结构分为两大类, 它们是 ()。

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

2. 三个元素 A、B 和 C 顺序进栈, 若进栈过程中允许退栈, 不可能得到的退栈排列是 ()。

- A. ABC
- B. BCA
- C. CBA
- D. CAB

3. 用 $Q[0..5]$ 的数组实现循环队列, 若当前 front 和 rear 的值分别为 3 和 0。当执行一次退队操作后, 又进行了两次入队操作, 此时的 front 和 rear 的值分别为 ()。

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

4. 某棵二叉树的结点总数为 10, 度为 2 的结点个数为 2, 则度为 1 的结点个数应该为 ()。

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

5. 一棵树可以被转换成一二叉树, 如果该树非空且根结点有孩子, 则根结点所包含的孩子结点应该位于二叉树中 ()。

- A. 根结点的右孩子的左子树上
- B. 根结点的右孩子的右子树上
- C. 根结点的左孩子的左子树上
- D. 根结点的左孩子的右子树上

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

二. 填空题 (15 分, 每小题 3 分)

1. 如果将一个 m 行、 n 列, 包含 t 个非零元素的稀疏矩阵用三元组表示法进行存储, 则对其进行矩阵快速转置的算法时间复杂度为 _____。
2. 设 $s="I \square AM \square A \square STUDENT"$, $t="GOOD"$, 符号 \square 表示空格。则执行以下操作:
`subString(sub1, s, 6, 2); subString(sub2, s, 7, 8);`
`concat(t1, t, sub2); concat(t2, sub1, t1);`
 $t2$ 的结果是 _____。
3. 在有序表 $A[1..14]$ 中存放 14 个元素, 用折半查找法查找 $A[14]$ 的元素, 进行比较的数组下标值依次是 _____。
4. 当 n 较小且原始数据序列基本有序时, 宜采用的排序方法是 _____。
5. 文件的检索操作可按检索条件不同分为四种询问, 它们是 _____。

三. 解答题 (36 分, 每小题 9 分)

1. 对于单链表、单循环链表和双向链表, 如果仅仅知道一个指向链表中某个结点的指针 p , 能否将 p 所指结点的数据元素与其确实存在的直接前驱交换?
 请对每一种链表做出判断, 若可以, 写出程序段; 否则说明理由。

单链表和循环链表的结点结构为

data	next
------	------

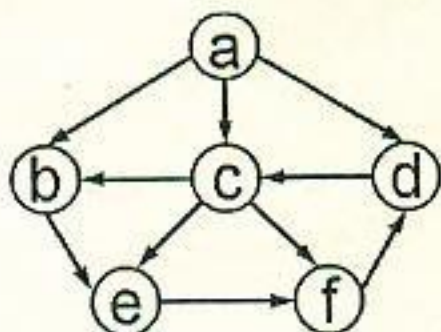
双向链表的结点结构为

prior	data	next
-------	------	------

2. 由于元素先后插入的次序不同, 所构成的二叉排序树可能有多种形态。请画出 4 棵含 1, 2, 3, 4, 5, 6 六个元素且以 1 为根、深度为 4 的二叉排序树。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

3. 已知一个图如下所示, 其顶点按 a、b、c、d、e、f 顺序存放在邻接表的顶点表中, 请画出该图的邻接表, 使得按此邻接表进行深度优先遍历时得到的顶点序列为 acbefd, 进行广度优先遍历时得到的顶点序列为 acbdf e。



4. 已知一个哈希表如下图所示:

		35		20			33		48			59
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

其哈希函数为 $h(\text{key}) = \text{key} \% 13$, 处理冲突的方法为双重散列法, 探查序列为:

$$h_i = (h(\text{key}) + i \cdot h_1(\text{key})) \% m, \text{ 其中 } i = 1, 2, \dots, m-1. \quad h_1(\text{key}) = \text{key} \% 11 + 1.$$

回答下列问题:

- (1) 对表中关键字 35, 20, 33 和 48 进行查找时, 所需进行的比较次数各为多少?
- (2) 该散列表在等概率查找时查找成功的平均查找长度为多少?

四. 抽象数据类型设计题 (14 分)

在实际的信息世界, 经常会遇到“字典”结构。例如, 学生选修“数据结构”课的选课名册即构成了一个字典。当有一个学生选这门课时, 就要在字典中插入与该学生相关的元素。当有人要放弃这门课时, 则删除其记录。在上课过程中, 老师可以查询字典以得到与某特定学生相关的记录或修改记录 (例如, 加入或修改课业成绩等)。在编译器中保存标识符的符号表也是一个有重复元素的字典。当定义一个标识符时, 要建立一个记录并插入到符号表中; 记录中包括作为关键字的标识符以及其它的信息。

针对上述类似的应用需求, 完成以下问题:

- (1) 设计字典 (dictionary) 的抽象数据类型 ADT;
- (2) 为所设计的 ADT dictionary 选择一种存贮表示, 说明其理由, 并画出图示。

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

(C++语言程序设计部分 75 分)

一. 解答题 (本题 15 分)

用日常生活中的实例，解释以下概念：

- (1) 封装
- (2) 继承
- (3) 多态性

二. 程序设计题 (60 分)

1. (24 分)

请按照下述要求，采用 C++ 语言编制程序。

- (1) 从键盘读入一个整数 n ;
- (2) 随后，读入 n 个学生的信息；每个学生信息包括学号、姓名、出生日期；
- (3) 再输入一个日期 $date$;
- (4) 取出输入日期 $date$ 之前出生的所有学生的信息，按照年龄从小到大，输出他们的姓名和出生日期；
- (5) 程序设计中，应尽可能减少程序运行的内存需求；日期的表示可采用以下定义。

```
class Date {
    int year, month, day;
public:
    Date( int y, int m, int d ) { year = y; month = m; day = d; }
    void print() { /* 日期的输出 */
        cout << year << " " << month << " " << day;
    }
    int before( Date d ) { /* 判断本日期是否在给定的日期 d 之前 */
        if( year < d.year ) return 1;
        if( year == d.year ) {
            if( month < d.month ) return 1;
            if( month == d.month ) return day < d.day;
        }
        return 0;
    }
};
```

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

2. (20 分)

考虑飞机订票系统中航班、乘客和飞行计划的数据组织。航班信息包括航班号、起点、终点、座位数量和乘客信息；乘客信息包括姓名、身份证号码、联系电话；飞行计划包括一周内每天的所有航班信息。请按照下述要求，采用 C++ 语言编制程序。

- (1) 设计几个对象类来描述上述数据信息及其相互关系；
- (2) 为这些对象类编制构造函数，用于完成对象实例的初始化；
- (3) 为了各种对象关联的建立，设计并实现若干个成员函数；
- (4) 设计中应避免任何数据冗余。

3. (16 分)

表示整数四则运算的各种算术运算表达式可以表示为一棵二叉树：以整数为叶结点，运算符为中间结点（非叶结点）；每个中间结点对应一个子表达式。请按照下述要求，采用 C++ 语言编制程序。

- (1) 设计一组类，分别表示树中的各种结点；
- (2) 为每个类编制一个构造函数；
- (3) 为每个类编制一个成员函数 `int eval()`，分别计算叶结点的值，以及中间结点对应的子表达式的值。