

**上海交通大学**  
**2007年硕士研究生入学考试试题**

试题序号: 451 试题名称: 数据结构与软件工程

(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

**数据结构试题(75分)**

注意: 请采用标准的 C/C++ 语言, 设计程序。不可以采用类 C 或者类 C++ 之类的语言, 否则后果自负。另外, 必须对采用的算法进行必要的说明, 程序中必须有适当的注释: 否则将扣除适当的分数。

一、简答题: (本题共 35 分, 第 1 到第 5 题分别为 5、5、10、8、7 分)

- 1、依次读入数据元素序列{A,B,C,D,E}进栈, 即: A 最先进栈、然后是 B、C、D、E 等。那么, 下述 [ ] 为不可能的出栈序列。
- A. (A, B, C, D, E)                      B. (E, D, C, B, A)  
C. (C, A, B, D, E)                      D. (A, C, D, B, E)

- 2、以下是计算 n 的某种性质的函数, 求其时间复杂性的级别(以大 O 形式表示):

```
int is_zero( const int &n ) {  
    int j = 1;  
    int i; i = n;  
    while ( i >= 1 ) { i = i/2; j = j*2; }  
    return j;  
}
```

- 3、填空题: (以大 O 形式给出各算法的时、空复杂性的级别, 设结点的总数为 n)
- 快速排序在最坏情况下的时间复杂度是 [ ], 在算法中进行改进之后, 能使所使用的额外空间的空间复杂度下降为 [ ]。
  - 折半查找在最坏情况下的时间复杂度是 [ ], 在平均情况下 (仅考虑成功查找的情况) 的时间复杂度是 [ ]。
  - 在一个有序的单链表中删除一个结点, 在平均情况下的时间复杂度是 [ ], 在最坏情况下的时间复杂度是 [ ]。
  - 在二叉树中, 查找给定数据值的结点, 在最坏情况下的时间复杂度是 [ ], 在平均情况下的时间复杂度是 [ ]。
  - 利用最大化堆 (或最小化堆) 进行排序时, 所使用的额外空间的空间复杂度为 [ ], 利用合并排序法进行排序时, 所使用的额外空间的空间复杂度为 [ ]。

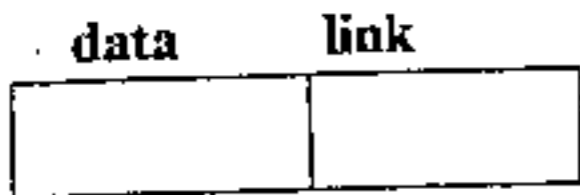
4、已知某树的前序和后序的遍历的序列如下，请画出该树的树形。

前序序列：A、B、E、K、L、F、C、G、D、H、M、I、J

后序序列：K、L、E、F、B、G、C、M、H、I、J、D、A

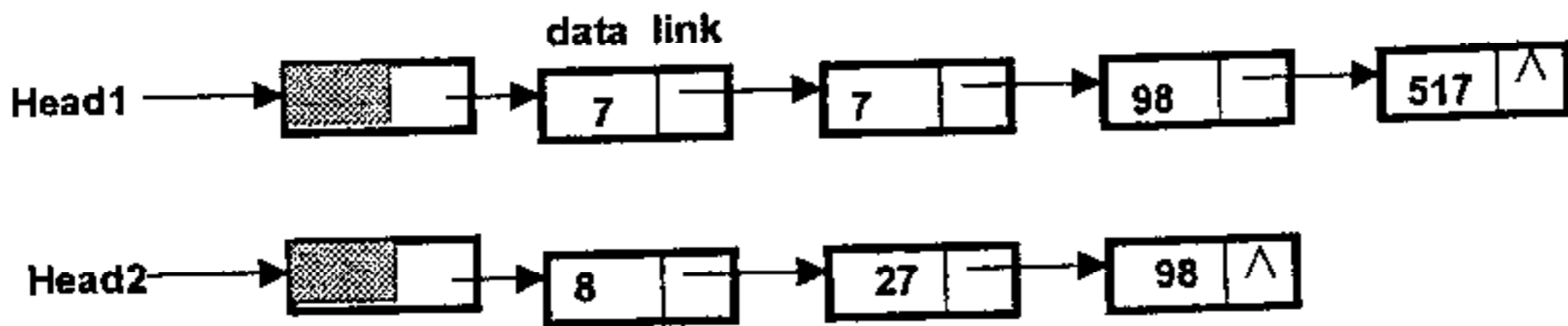
5、存储队列的最简单的办法是使用数组，即所谓队列的顺序存储。设存储队列的数组有  $M$  个元素，该数组的下标的范围应从  $0$  到  $M-1$ 。队首指针  $front$  给出真正的队首结点的下标地址，而队尾指针  $rear$  给出真正的队尾结点的后一数组元素的下标地址。如果，已知  $front$ 、 $rear$  以及  $M$  之值，请写一个简单的表达式给出队列中的结点的总数。注意，只可写一个简单表达式。若写一段程序或说明，则得  $0$  分。

二、已知单链表中的结点的形式为：(本题 20 分)

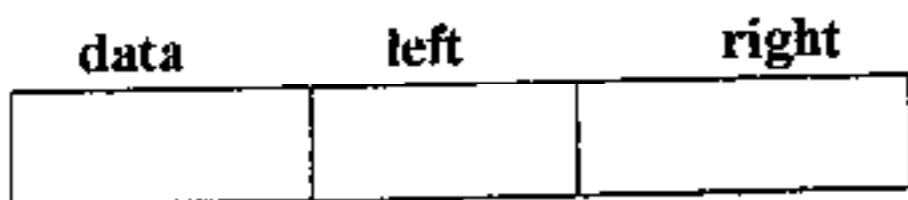


其中， $data$  域为结点的数据场，其类型为  $int$ ； $link$  域为结点的指针场，给出本结点的直接后继结点的地址。现已知二个单链表都是有序的单链表，它们都按照结点数据场的值由小到大排成一个非递减的序列。现已知这二个单链表的头结点的地址分别为  $Head1$  和  $Head2$ ，注意头结点的指针场给出单链表中的第一个结点的地址。请设计一个非递归的函数，将这二个单链表进行合并，合并后的单链表仍然按照结点数据场的值由小到大排成一个非递减的序列。注意，合并后的单链表所使用的空间应来自上述二个单链表，所使用的额外空间只能为  $O(1)$ ；否则不得分。

被合并的二个单链表的示意图：



三、已知一棵排序二叉树（即二叉搜索树），树中结点的形式为：(本题 20 分)



其中， $data$  域为结点的数据场，其类型为  $int$ ； $left$  和  $right$  分别给出本结点的左儿子结点和右儿子结点的地址。又已知该二叉排序树的根结点的地址为  $root$ 。现给定一个整数值  $key$ 。请设计一个非递归的函数，打印数据场的值为  $key$  的结点的所有祖先节点（即父结点、祖父结点、曾祖父结点.....）的数据场之值。如：找不到数据场之

**上海交通大学**  
**2007年硕士研究生入学考试试题**

试题序号: 451 试题名称: 数据结构与软件工程

(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

值为 key 的结点, 则打印 -9999999 后结束。注意, 所使用的额外空间只能为  $O(1)$ ; 否则不得分。

**软件工程试题 (75分)**

一. 单选题: (每题 1 分, 共 10 分)

1. 软件需求定义阶段的工作, 一般可分为四个方面: 需求获取, 需求分析, 编写需求规格说明书, 以及\_\_\_\_\_。  
a) 阶段性报告 b) 需求评审 c) 需求总结 d) 需求跟踪
2. 软件部件的内部实现与外部可访问性的分离, 是指软件的\_\_\_\_\_。  
a) 继承性 b) 共享性 c) 封装性 d) 抽象性
3. 改造一个软件的对话方式, 使其具有方便的图形界面, 这种修改软件的过程称为\_\_\_\_\_。  
a) 纠错性维护 b) 适应性维护 c) 完善性维护 d) 预防性维护
4. 下列关于效率的说法不正确的是\_\_\_\_\_。  
a) 效率是一种性能要求, 其目标应该在需求分析时给出  
b) 提高程序效率的根本途径在于良好的设计与算法  
c) 效率主要指处理机时间和存储器容量两个方面  
d) 程序的效率与程序的简单性无关
5. 对建立良好的程序设计风格, 下面描述正确的是\_\_\_\_\_。  
a) 程序应简单、清晰、可读性好  
b) 符号名的命名只要符合语法  
c) 充分考虑程序的执行效率  
d) 程序的注释可有可无

6. 大多数软件生产者使用 Alpha 测试和 Beta 测试来暴露仅由最终用户才能发现的错误。

Alpha 测试是在开发者的现场由客户来实施的, Beta 测试是指\_\_\_\_\_。

- a) 在一个或多个客户现场由软件的最终用户实施, 开发者通常不在场
  - b) 在一个或多个客户现场由软件的最终用户实施, 开发者应该到场
  - c) 在开发者现场及客户现场由软件的最终用户实施, 开发者通常不在场
  - d) 在开发者现场及客户现场由软件的最终用户实施, 开发者应该到场
7. 使用白盒测试方法时, 确定测试数据应根据\_\_\_\_\_和指定的覆盖标准。
- a) 程序的内部逻辑
  - b) 程序的复杂程度
  - c) 使用说明书
  - d) 程序的功能
8. 原型化方法是用户和开发者之间执行的一种交互构成, 适用于\_\_\_\_\_系统。
- a) 需求不确定性高的
  - b) 需求确定的
  - c) 管理信息
  - d) 实时
9. 根据图 1 所示类图, 下面那句话是不正确的: \_\_\_\_\_

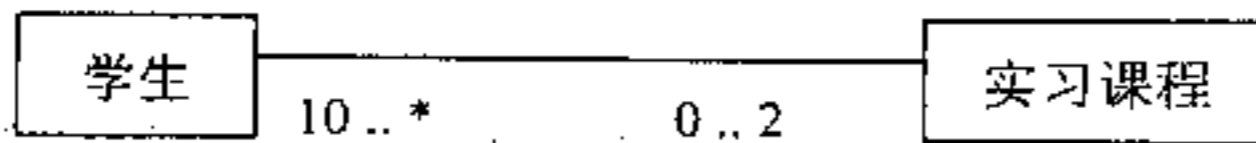


图 1 学生实习类图

- a) 学生可以参加一个实习课程, 也可以参加两个实习课程。
  - b) 学生不一定非要参加实习课程。
  - c) 一个实习课程至少要有 10 名学生。
  - d) 一个实习课程至少要有 11 名学生。
10. 根据图 2 所示的状态图, 请列出从初始状态转移到状态 B 的过程中, “a”、“b”、“c”、“d”、“e”、“f”的执行顺序: \_\_\_\_\_

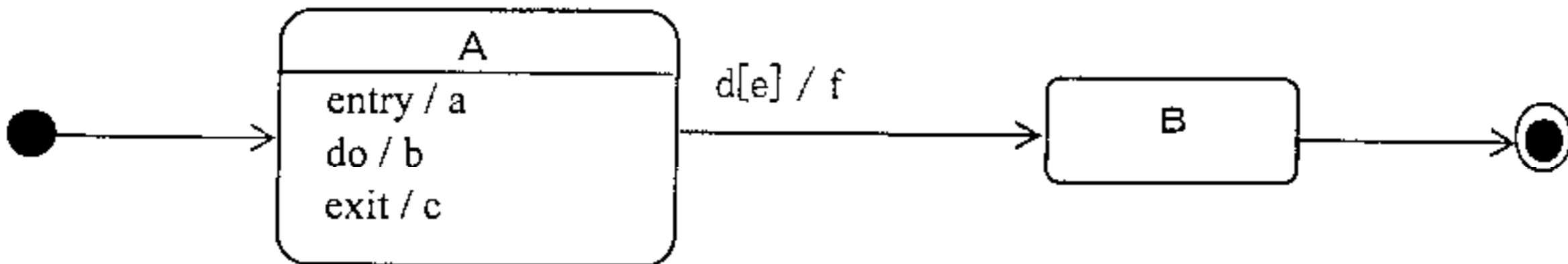


图 2 状态图

- a) abcdef
- b) abdefc
- c) abdecf
- d) abedcf

**上海交通大学**  
**2007年硕士研究生入学考试试题**

试题序号: 451 试题名称: 数据结构与软件工程

(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

**二. 简答题 (每题 4 分, 共 20 分)**

1. 需求规范说明书一旦完成并通过客户签字核准后, 就成为需求基线, 不能再变更。这句话对吗? 为什么?
2. 什么是模块化? 模块独立性要求是什么?
3. 除了测试, 还有哪些提高软件质量的方法或手段? 请简要说明。
4. 如何提高软件的可维护性?
5. 计划过于乐观、计划不现实是软件开发中最常见的风险之一, 请列出该风险的控制策略和方法。

**三. 应用题 (共 45 分)**

1. (15 分) 根据下面的描述画出用例图 (use-case diagram) 和类图(class diagram), 并列  
出类图中每个类的主要属性。

现为 SJTU 银行开发一个计算机储蓄管理系统, 要求系统能够完成:

- a) 银行出纳可以为储户开设多个帐户;
- b) 储户可以存款, 首先要求储户输入口令, 储户身份确认后, 银行出纳可把储户填写的存款单输入系统, 系统记录存款人姓名、住址、帐号、存款额、存款类型、存款日期、利率等信息, 最后打印出存款单给储户;
- c) 储户可以取款, 首先要求储户输入口令, 储户身份确认后, 银行出纳可把储户填写的取款单输入系统, 系统记录取款人姓名、住址、帐号、取款额等信息, 最后打印出取款单给储户。

2. (10 分) 请使用因果图设计自动售货机的测试用例。一个处理单价为 5 角钱的饮料的自动售货机, 其规格说明如下: 若投入 5 角钱或 1 元钱的硬币, 押下【橙汁】或【啤酒】的按钮, 则相应的饮料就送出来。若售货机没有零钱找, 则一个显示【零钱找完】的红灯亮, 这时在投入 1 元硬币并押下按钮后, 饮料不送出来而且 1 元硬币也退出来; 若有零钱找, 则显示【零钱找完】的红灯灭, 在送出饮料的同时退还 5 角硬币。”

3. (20 分) 现有一个软件开发团队, 要为一家企业开发企业应用系统, 由于这家企业在从小到大的成长过程中已经开发过一些内部系统, 这些系统在经历长时间的运行之后包含了大量的企业数据和核心业务, 因此其中的部分模块必须在新的完整的企业应用系统中进行复用。假设这些内部系统都是使用相同的开发语言 (例如 Java) 开发的, 而且都是以相同的构件架构 (例如 EJB) 开发的, 而且新开发的完整的企业应用系统也是基于这种构件架构的, 那么请回答下列问题:

- a) 由于使用了相同的构件架构, 所以构件之间的通信不需要考虑异构性。但是对于原有内部系统的构件来说, 其业务规则已经硬编码在代码中, 而且这些业务规则已经被证明是正确无误的, 所以它们不应该进行修改。假设新的系统希望在这些隶属于不同的内部系统的互相独立的构件之间双向的通信机制, 例如, 假设企业原有独立的人事管理系统和财务系统, 两个系统之间没有任何交互, 现在我们希望当通过人事管理系统调整员工岗位时, 财务系统可以实时地调整该员工的岗位工资; 而当财务系统发现某位员工借款额过高时, 也希望人事管理系统能够对该员工特别关注, 不允许其辞职。请根据上述场景设计相关实时双向通信的机制。(8 分)
- b) 假设原有的企业内部系统尽管采用了相同的构件架构, 但是这些系统各自使用了自己的数据库管理系统, 而且这些数据库系统还是异构的。新开发的完整的企业应用系统中包含决策支持功能, 因此需要对这些数据库进行访问, 但是在开发团队中, 只有一个成员熟悉 SQL 语句和数据库连接操作, 其他成员都不熟悉 SQL 语句和数据库连接操作, 请设计一种机制能够让不熟悉 SQL 语句和数据库连接操作的成员可以以操作对象的方式操作数据库中的数据, 并且给出对象到数据库中记录之间的映射方案。(8 分)
- c) 如果新的系统的并发用户数很多, 但是这些用户中绝大多数只是浏览数据, 而只有少量用户进行数据的修改、插入和删除, 那么为了提高系统的并发能力, 决定采用乐观锁, 请设计你的乐观锁实现机制。(4 分)