北京大学信息学院 2007-2008 学年

《数据结构与算法（实验班）》开卷测试

装

我保证严格遵循考场纪律，独立答题，绝不作弊！

宣誓人： 姓名_____学号_____教员 张铭

订

一、填空题

1. 在空格处填上合适的语句，顺序打印出 a 中的数字。

```
char  a[2][2][3]={{{1,6,3},{5,4,15}},{{3,5,33},{23,12,7}} };
for (int i=0;i<12;i++)
        printf("%d   ",_____________________________________);
```

线

2. 采用 Head 和 Tail 操作_____

把原子 banana 从广义表“L =(((apple)),((pear)),(banana),orange)”中分离出来。

内

3. 关键码集合{ B, E, H }，权序列为 (9 **4** 5 **8** 6 **1** 3)，则最佳二叉搜索树的前序序列是_____，平均检索长度为_____。

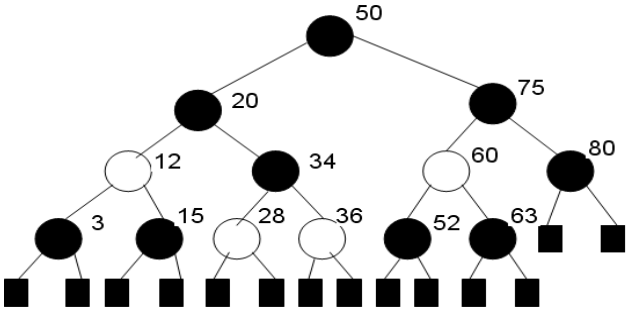
二、简答题

1. 图 1 为一棵红黑树，请画出经过以下操作的新树（只需要画出最后结果）。

请

（1）在图 1 的基础上，插入结点 48；

（2）在图 1 的基础上，删除结点 80。



勿

图 1　一、1 题红黑树

2.　在空 AVL 树中，依次插入{100，120，80，60，40，70}。请画出最后形成的 AVL 树。

3.　画出在图 2 的半伸展树中，连续检索 aabg 后所形成的半伸展树。

答

题

三、算法和数据结构设计题

1. 函数 f(n)的定义如下：

$$\begin{cases} f(n) = 2n + 1 & n <= 0 \\ f(n) = 2f(f(n - 1) + 1) & n > 0 \end{cases}$$

(1) 写出递归形式的函数；

(2) 写出等价的带 GOTO 语句的机械式非递归算法。

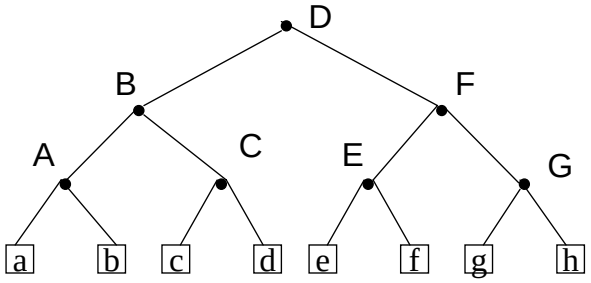


图 2　二、3 题半伸展树

2. 在字符{A, C, G, T}组成的 DNA 序列中，A $\leftrightarrow$ T 和 C $\leftrightarrow$ G 是互补对。

(1) 描述辅助的数据结构和算法思想；

(2) 编写算法，判断一个 DNA 序列中所有互补回文串（例如，ATCATGAT 的补串是 TAGTACTA，与原串形成互补回文串）；

(3) 分析算法的时间和空间代价（大 O 表示法）。

注：本题的关键是判断“所有互补回文串”的算法，辅助数据结构和算法的实现细节不必详细描述。如果采用了其他辅助数据结构，可以直接借用该结构的 ADT，例如构造函授、在数据结构中查找指定值、排序等。

3. 请设计一个数据结构和算法，判断两个.cpp 程序（程序都是完整的，即类型定义和函授定义都在一个文件中）是否相似。可以返回 0（完全不同）至 1（完全相同）之间的值。本题只需要写出示意性的数据结构和算法框架即可，不必太详尽。

4. Google Suggest 的“提示”文本框等利用了 Ajax 控件，其后台有一个用户常用查询词词典。请你帮助设计一个英文词典，该字典要能很好地支持前缀串查询。例如，键入 comp，在提示框中应该能动态地返回给出图 3 这样的提示，返回查询结果最多的 10 个相关词，按照访问频率字在输入框中顺序排列这 10 个词。

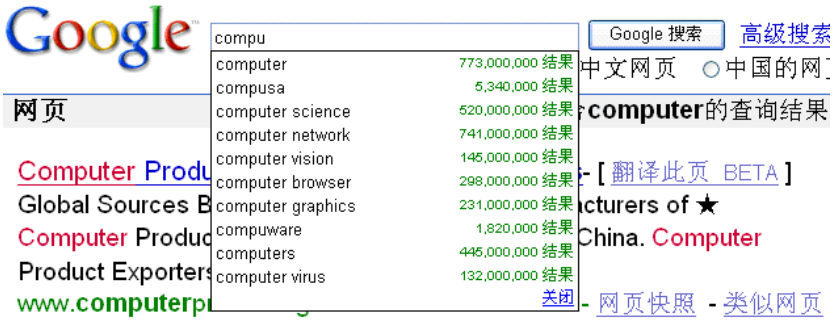


图 3　三、3 题 Google 的 Ajax 输入提示框

注：只需要描述字典的数据结构以及查询算法框架，不必具体实现 Ajax。