

提醒：请诚信应考，考试违规将带来严重后果！

教务处填写：

____年____月____日

考 试 用

湖南大学课程考试试卷

课程名称： 数据结构与算法 ； 课程编码： CS04031 ；

试卷编号： A ； 考试形式： 闭卷 ； 考试时间： 120 分钟。

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	10	10	10	10	10	15	10	10	15		100
实得分											
评卷人											

(请在答题纸内作答！)

一、（10分）阅读下面程序段，请分析LIS函数的时间复杂度（需写出计算过程）。

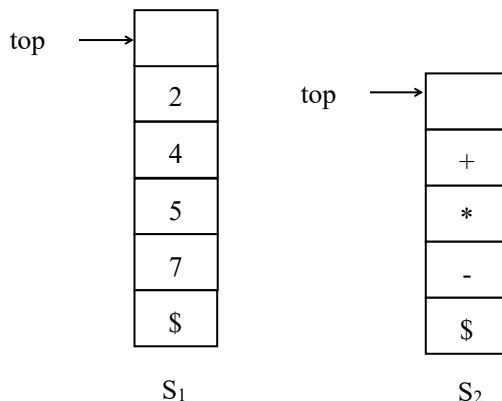
```
1. int maxL(int b[],int n)
2. {
3.     for (int i=0,temp=0;i<n;i++)
4.         if (b[i]>temp) temp=b[i];
5.     return temp;
6. }

7. int LIS (int a[],int b[], int n)
8. {
9.     int i,j,k;
10.    for (i=1,b[0]=1;i<n;i++)
11.    {
12.        for (j=0,k=0;j<i;j++)
13.            if(a[j]<=a[i]&& k<b[j]) k=b[j];
14.        b[i]=k+1;
15.    }
16.    return maxL(b,n);
17. }
```

二、（10 分）已知操作数栈 S₁ 和操作符栈 S₂ 如下图所示（见下页），其中 S₁ 的栈顶元素为 2，S₂ 的栈顶元素为 +，栈底的 \$ 为结束标记。函数 EXP（）的作用如下：

- ① 从栈 S₁ 中依次弹栈 2 次分别存储在 OPRD₂ 和 OPRD₁（第一次弹栈存储在 OPRD₂，第二次弹栈存储在 OPRD₁）；
- ② 从栈 S₂ 中弹栈一次存储到 OP；
- ③ 执行指令 OPRD₁ OP OPRD₂，把运算结果压入 S₁。

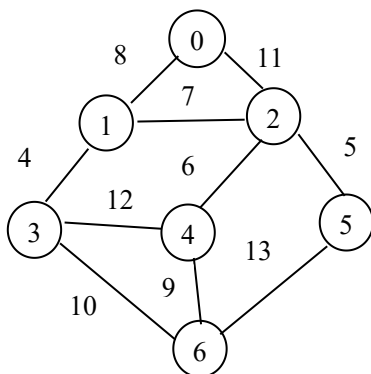
- (1) 请参照下图画出第一次调用 EXP () 后的两个栈 S_1 和 S_2 的示意图；
- (2) 反复调用 EXP () 直至栈 S_1 中只剩 1 个操作数和结束标记 \$, 画出此时栈 S_1 的示意图。



三、(10 分)

- (1) 设哈夫曼编码的长度不超过 4, 若已经对两个字符编码为 0 和 10, 则最多还可以对其它多少个字符编码, 请结合画图说明理由。
- (2) 假设一段报文由字符集 {A, B, C, D, E, F} 上的字母构成, 这 6 个字母在报文中出现的频率分别是 0.12, 0.25, 0.18, 0.15, 0.26, 0.04, 请为这几个字母设计哈夫曼编码, 要求画出最终的哈夫曼树并给出每个字符的哈夫曼编码。

四、(10 分) 已知几个城市之间的交通代价图——带权无向图 G, 如下所示。



- (1) 写出从顶点 0 出发调用 BFS 的广度优先搜索树；
- (2) 画出用 Kruskal 算法构造最小生成树将这几个城市连通的过程。

五、(10 分) 已知数据序列 20, 15, 32, 25, 21, 26

- (1) 画出依次插入该序列后得到的二叉查找树 (BST) (不要求过程)；
- (2) 分别画出依次插入该序列的平衡二叉树 (要求有过程)。

六、(15 分) 给定 n 个村庄之间的交通图 (注: 该图为无向图), 其中村庄被抽象为图中的顶点, 村庄 i 与村庄 j 之间的道路被抽象为图中的边, 该边上的权值 w_{ij} 表示这条道路的长度。现

打算在这 n 个村庄中选定一个村庄建一所小学。该小学应该建立在最中心的村庄里，这样使得距离小学最远的村庄到小学的路径长度 D 最短，(即如果选择小学建立在另外一个非最中心的村庄，则距离小学最远的村庄到小学的路径长度 D' 将大于 D)。请设计一个算法求出该小学应建在哪个村庄才能使距离小学最远的村庄到小学的路径长度最短。要求：

- (1) 给出算法的基本设计思想；
- (2) 根据设计思想，采用伪码描述算法，关键之处给出注释；
- (3) 分析算法的时间复杂度。

七、(10 分) 给定关键字集合 $\{13, 3, 17, 2, 14, 6, 10, 21\}$ ，假定一个散列表有 11 个槽，散列函数为 $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 11$ 。请回答下列问题：

- (1) 如果发生冲突后采用探查序列为： $(H(\text{key}) + i^2) \bmod 11$ ($i=1, 2, 3, \dots$)，请画出依次插入上述所有关键字后的散列表。
- (2) 求在等概率情况下，上述散列表检索成功的平均检索长度。

八、(10 分) 给定一个整数序列：19, 8, 25, 97, 30, 3, 7, 20，需对该序列按**升序**排序。请回答：

- (1) 采用堆排序对其进行排序，请画出序列初始化后的堆结构和第一次删除堆顶最大值元素调整后的堆结构。
- (2) 在我们已学排序算法中，当遇到待排序列中的记录“基本有序或者 n 值较小”时，一般采用什么排序算法？

九、(15 分) 城市园林部门需要在道路沿线安装自动喷淋系统，设一条笔直道路沿线的树木种植位置为 x_1, x_2, \dots, x_n (例如：输入的树木种植位置为 2, 3, 4, 5, -2, 6, …)，假定每个灌溉喷头的有效喷洒直径为 k 米，请设计一个**贪心算法**，计算至少要安装多少个喷头才能实现给这 n 棵树木自动喷淋。

注：树木之间的间距可能大于 k 。

- (1) 给出算法的基本设计思想；
- (2) 根据设计思想，采用伪码描述算法，关键之处给出注释；
- (3) 分析算法的时间复杂度。

提醒：请诚信应考，考试违规将带来严重后果！

教务处填写：

年 月 日

考 试 用

湖南大学课程考试答题纸

课程名称： 数据结构与算法 ； 课程编码： CS04031 ；

试卷编号： A ； 考试形式： 闭卷 ； 考试时间： 120 分钟。

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	10	10	10	10	10	15	10	10	15		100
实得分											
评卷人											

专业班级：

学 号：

姓 名：

装订线（题目不得超过此线）
