

南京审计大学

2024 年硕士研究生入学考试初试（笔试）试题（ B 卷 ）

科目代码: 911

科目名称: 数据结构

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (共 3 小题, 每题 5 分, 共 15 分)

1. (算法) 原地工作
2. 强连通分量
3. 平均查找长度

二、简答题 (共 7 小题, 每题 10 分, 共 70 分)

1. ①求算法 fun1 的时间复杂度, 要求给出具体的求解步骤: (5 分)

```
void fun1(int n)
{
    int i=0, s=0;
    while (s<n)
    {
        i++;
        s=s+i;
    }
}
```

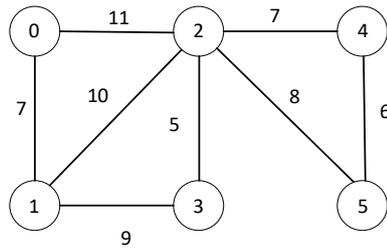
- ② 以下算法 fun2 用于求含 n 个整数元素的序列中前 i ($1 \leq i \leq n$) 个元素中的最大值。分析该算法的最好、最坏和平均时间复杂度, 要求给出具体的求解步骤: (5 分)

```
int fun2(int a[], int n, int i)
{
    int j, max=a[0];
    for (j=1; j<=i-1; j++)
        if (a[j]>max) max=a[j];
    return(max);
}
```

2. 线性表的顺序存储结构具有以下弱点: 其一, 在做插入或删除操作时, 需移动大量元素; 其二, 由于难以估计, 必须预先分配较大的空间, 往往使存储空间不能得到充分利用。线性表的链式存储结构是否一定都能够完全克服上述弱点, 试分别讨论之。
3. 已知一棵完全二叉树的第 6 层 (设根结点为第 1 层) 有 8 个叶子结点, 则该完全二叉树的结点个数最多是多少? 最少是多少? 要求给出求解过程。
4. 已知有 6 个城市的简称为: B、N、P、L、T、M。下表给出他们之间的距离 (单位:100KM),
(1) 试确定他们之间相互交通的最小生成树 (要求给出具体求解步骤); (8 分)
(2) 说明所使用算法的名称及其时间复杂度。(2 分)

	B	N	P	L	T	M
B	--	109	82	81	21	124
N	109	--	58	55	108	32
P	82	58	--	3	97	92
L	81	55	3	--	95	89
T	21	108	97	95	--	113
M	124	32	92	89	113	--

5. 对于下图所示无向图，按照弗洛伊德（Floyd）算法，求解出所有两个顶点之间的最短路径及该最短路径的长度，要求给出求解过程。



6. 有一棵二叉排序树按先序遍历得到的序列为：(12, 5, 2, 8, 6, 10, 16, 15, 18, 20)。回答以下问题：

(1) 画出该二叉排序树；(6分)

(2) 求在等概率下的查找成功和不成功情况下的平均查找长度。(4分)

7. 如果只想要在一个有 n 个元素的任意序列中得到最小的前 k ($k \ll n$) 个元素的部分排序，通常采用堆排序元素比较次数较少，对于序列 (57, 40, 38, 11, 13, 34, 48, 75, 6, 19, 9, 7)，回答以下问题：

(1) 先将其建成一个小顶堆，并给出该小顶堆序列；(5分)

(2) 在建堆过程中，一共进行了几次元素的比较；(2分)

(3) 若想要得到该序列前 4 小元素的有序序列，还需要再执行多少次比较？(3分)

三、综合应用题（共 6 小题，第 2 小题 15 分，其余每小题 10 分，共 65 分）

1. 已知递增有序的单链表 A, B (A, B 都带有头结点) 分别存储了一个集合 (集合中无重复元素)，设计一个算法，以求出两个集合的差集 A-B (仅由在 A 中出现不在 B 中出现的元素所构成的集合)。将差集保存在单链表 A 中，并保持元素的递增有序。

2. 设计一个高效算法，从顺序表中删除所有值为 x 的元素，要求空间复杂度为 $O(1)$ 。

(1) 先叙述算法思想，并分析算法的时间和空间复杂度；(5分)

(2) 实现该算法思想。(10分)

3. 在只有两个栈 S1, S2 的情况下，需要模拟一个队列，其基本思想是用 S1 做为输入栈，S2 做为输出栈，所有队列元素保持在栈 S1 中。请用栈的操作来实现该队列的下列运算：

(1) 元素 x 入队操作 `EnQueue(s1,s2,x)`；(5分)

(2) 出队元素 x 操作 `DeQueue(s1,s2,x)`。(5分)

4. 假设二叉树 b 采用二叉链表结构存储，设计一个算法 `void findparent(BiTree b, ElemType x, BiTree &p)`，求指定值为 x 的结点的双亲结点 p 。(提示，根结点的双亲为 NULL；若在 b 中未找到值为 x 的结点， p 亦为 NULL；若在 b 中找到值为 x 的结点，该结点是唯一的。)

5. 假设二叉树采用二叉链表结构存储，设计一个算法判断两棵二叉树是否相似。所谓二叉树 $b1$ 和 $b2$ 是相似的，指的是 $b1$ 和 $b2$ 都是空的二叉树；或者 $b1$ 和 $b2$ 的根结点是相似的，以及 $b1$ 的左子树和 $b2$ 的左子树是相似的且 $b1$ 的右子树与 $b2$ 的右子树是相似的。

6. 给定一个长度为 n 的非负整数数组 $A[0..n-1]$ ， A 中一半整数是奇数，一半整数是偶数。设计一个算法，利用快速排序中划分的思想，对数组进行重排，使得当 i 为奇数时， $A[i]$ 也为奇数；当 i 为偶数时， $A[i]$ 也为偶数。