

一. (30 分) 某公司采用公用电话传递数据, 数据是四位的整数, 为了安全, 在传递过程中数据是加密的。加密规则如下: 每位数字加 5, 然后用和除以 10 的余数代替该数字, 再将第一位和第四位交换, 第二位和第三位交换, 编一程序, 请将输入的数据加密并输出加密结果。例如, 输入的传递数据为 3726, 输出的加密数据为 1728。

二. (30 分) 对于一个自然数, 若为偶数, 则把它除以 2, 若为奇数, 则把它乘以 3 加 1, 经过如此有限次运算后, 总可以得到自然数 1。编写程序, 输入一个自然数, 求经过多少次变换可得到自然数 1。例如: 输入 22, 输出 STEP=16。

三. (20 分) 平面有 100 个点, 任意两点可以构成一个线段。编一个程序, 输出在构成的的所有线段中, 长度最长的线段长度。两点  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$  之间的距离公式为:

$$D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

四. (20 分) 排序问题, 给定一个  $10 \times 10$  的矩阵  $a$ , 编一程序, 对  $a$  进行排序。要求:

- $a[i_1][j_1] \leq a[i_1][j_2]$  若  $j_1 < j_2$
- $a[i_1][j_1] \leq a[i_2][j_2]$  若  $i_1 < i_2$

注意  
事项

1、2

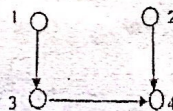
答此题  
时, 除  
本卷  
外, 另  
备答  
题纸  
一张  
交  
监考  
老师  
收存  
答  
案  
书  
第  
一  
页  
共  
二  
页

五. (10 分) 简述下列概念

1. 队列
2. 图
3. 完全二叉树
4. 邻接矩阵
5. 二叉查找树

六. (30 分) 简答题

1. 设有一个顺序栈  $S$ , 元素  $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$  依次进栈, 如果 6 个元素的出栈顺序为  $s_2, s_3, s_4, s_6, s_5, s_1$ , 则顺序栈的容量至少应为多少? 并给出各元素出入栈的情况。
2. 假设一棵二叉树的先根序列为 EBADCFHGJKJ, 中根序列为 ABCDEFHGHIJK, 画出该树, 并给出其后根序列。
3. 设待排序的关键字序列为  $\{12, 2, 16, 30, 28, 10, 16, 20, 6, 18\}$ , 试分别写出二路归并排序每趟排序的结果, 并说明做了多少次关键字比较。
4. 图的深度优先遍历和宽度优先遍历各采用什么样的数据结构来暂存顶点? 当要求连通图的生成树的高度最小, 应采用何种遍历?
5. 希尔排序、简单选择排序和快速排序是不是稳定的排序方法? 试分别举例说明。
6. 一个有向图如下图所示, (1) 写出此有向图所有的拓扑序列; (2) 请对该有向图略作修改, 使得图的拓扑序列唯一。



七. (10 分) 假定某二叉树以链接形式 (每个节点包括三个字段: left, data, right) 存储, 请设计一个算法, 求该二叉树的宽度 (一棵二叉树的宽度系指: 在该二叉树的各层上, 具有结点数最多的那一层上的结点总数)。

要求:

- (1) 概要描述算法的思想;
- (2) 在关键的地方给出简明的注释;
- (3) 算法可使用 C, C++ 或 ADL 语言描述。

共  
2  
页