## 《软件能力训练与测试》考查题目

### 一、作业完成要求

**【基本要求】**

（1）要求使用文档中的测试数据，或者采用给出的测试数据文件；

（2）要求算法的实现采用**类封装**完成；

（3）测试数据放到文件中，采用文件读写方式，读入测试数据，并将输出保存至结果文件；

（4）输入、输出文件名，不允许在程序中写绝对路径（如：D:\1.txt），应该在控制台界面或者对话框界面中，输入文件路径；

**【提高要求】**

（1）脱离控制台界面，基于Windows对话框界面，可选择输入/输出文件名。

（2）使用MFC或者QT开发环境，界面体验好。

### 1、字符串分解

**【问题描述】**

给定一个含有数字和非数字混合的字符串，例如：“abc3245 345fdf678 jdhfg945”，要求将其中连续出现的数字识别出来，依次存放到一个整型数组中，例如：A[0]=3245，A[1]= 345…。

注意：要求连续出现的数字位数在2位以上，单个数字应过滤掉。

**【输入数据】**

一个含有数字和非数字混合的字符串，数字出现位置随机。

**【输出数据】**

第一行输出识别出的整数个数，后面每行依次输出每个整数。

**【样例输出】**

4

3245

345

678

945

### 2、子串统计

**【问题描述】**

给定一个非空的字符串和它的一个子串，要求编写一个程序，统计并输出该子串在字符串中出现的次数。要求：**字符串允许包括字母、空格、数字在内的任意ASCII码，区分大小写**；不能借助任何字符串库函数。

**【输入数据】**

输入数据由1.txt给出，文件格式为：第一行是一个非空的字符串；第二行是其非空子串。

**【输出数据】**

输出数据由2.txt给出，文件格式为：第一行是子串出现的次数（未出现输出为0）。

**【样例输入】**

abadef Aba34aBa56abab adhfgaba

aba

**【实现提示】**

本题考查对指针的熟练使用，要求统计过程在原字符串上直接进行，即程序不能再分配另外的空间。

### 3、回文词

**【问题描述】**

回文词是一种对称的字符串，也即：一个回文词从左到右读和从右到左读得到的结果是一样的。给定任意一个字符串，通过插入若干字符，都可以变为一个回文词。我们所感兴趣的是，如何在插入最少字符的情况下，将给定字符串变为回文词。请编程实现。

例如：字符串“Ab3bd”，只需插入**两个**字符后就可变为回文词（“dAb3bAd”和“Adb3bdA”）

**【输入数据】**

输入数据第一行是一个整数N（3≤N≤5000），表示字符串的长度；第二行是一个长度为N的字符串，仅由大写字母‘A’到‘Z’、小写字母‘a’到‘z’组成，严格区分大小写。

**【输出数据】**

输出需要最小插入的字符数，以及形成的回文字符串。

### 4、木材抛光

**【问题描述】**

一堆木材共有N根，已知它们的长度和重量。现在要用一台木工机床把它们依次抛光。机床抛光一根木材之前需要一段准备时间，来进行清理操作和调整机器。机床的准备时间可以这样计算：

（a）第一根木材的准备时间为1分钟；

（b）抛光一根长度为L重量为W的木材后，再抛光一根长度为L’重量为W’的木材，如果L≤L’并且W≤W’，则不需要准备时间；否则需要1分钟准备时间。

对给出的N根木材，安排合适的抛光顺序，使得总的准备时间最短。例如：共有5根木材，长度和重量分别为（9，4）、（2，5）、（1，2）、（5，3）和（4，1），则最短准备时间为2分钟，抛光顺序为（4，1）、（5，3）、（9，4）、（1，2）、（2，5）。

**【输入数据】**

包含T组测试数据，T在第一行给出。每组测试数据包括两行，第一行是一个整数N（1≤N≤5000），表示木材的根数；第二行包括用空格隔开的2N个整数L1,W1,L2,W2,…Ln,Wn，每个整数最大不超过10000，Li和Wi分别表示第i根木材的长度和重量。

**【输出数据】**

对每组输入数据输出两行，第一行输出该组的最短准备时间（分钟），第二行以（Li，Wi）的形式依次输出抛光顺序。

**【样例输入】**

3

5

4 9 5 2 2 1 3 5 1 4

3

2 2 1 1 2 2

3

1 3 2 2 3 1

**【测试数据】**

木材抛光.txt

### 5、递归输出

**【问题描述】**

给定一个整数n，1≤n≤20，要求设计一个递归算法，实现下面两种方式（下三角和上三角）的文件输出。

n n n ... n 1

…… 2 2

3 3 3 3 3 3

2 2 ……

1 n n n … n

要求：输出形式可用户选择；数字之间采用TAB键隔开（使用’\t’）。

**【输入数据】**

输入数据由3.txt给出，文件格式为：第一行是一个整数n；第二行是一个整数，表示输出方式，取值0/1分别表示下三角/上三角。

**【输出数据】**

输出数据由4.txt给出，按照上述格式输出到文件中。

**【实现提示】**

本题是对递归算法的初步考察，了解递归函数的三个执行特点：

（1）函数名相同；

（2）不断地自调用；

（3）最后被调用的函数，要最先被返回。

### 6、找零问题

**【问题描述】**

设有n 种不同面值的硬币，各硬币的面值存于数组T[n]中，可以使用的各种面值的硬币个数存于数组Coins[n]中，1≤n≤10。现要用这些面值的硬币来找钱，要求：对于对任意钱数0≤m≤15000，设计一个用最少硬币找钱m的方法。

**【输入数据】**

输入数据由a.txt给出，文件格式为：第一行是1个整数，给出硬币个数n；第2 行起每行2个整数，用空格隔开，分别是T[j]和Coins[j]；文件最后一行也是1个整数，给出钱数m。

**【输出数据】**

结果输出到b.txt中，文件格式为：第一行是一个整数，给出最少硬币数，问题无解时输出-1；若问题有解，从第2行起每行2个整数，用空格隔开，分别是所用硬币面值和个数。

**【样例输入】**

3

1 3

2 3

5 3

18

**【实现提示】**

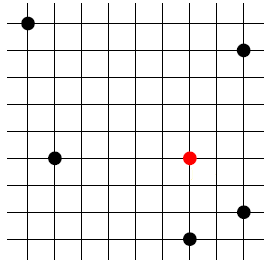
本题是数据结构中“贪婪算法”的一个应用，直觉倾向是使用贪婪算法来求取最优解或次优解的特点。

### 7、最短距离问题

**【问题描述】**

在一个按照东西和南北方向划分成规整街区的城市里，n个居民点散乱地分布在不同的街区中，1≤n≤10000。用x坐标表示东西向，用y坐标表示南北向。各居民点的位置可以由坐标（x，y）表示，-10000≤x，y≤10000。街区中任意2点（x1，y1）和（x2，y2）之间的距离可以用数值|x1-x2|+|y1-y2|度量。

居民们希望在城市中选择一个最佳位置建立一个学校，使得n个居民点到学校的距离总和最小。如下图所示：黑色点表示居民地，红色点表示学校可能的位置。



要求：给出n个居民点的位置，确定学校的最佳位置，并计算出n个居民点到该学校的距离总和的最小值。

**【输入数据】**

输入数据由c.txt给出，文件格式为：第一行是1个整数，给出居民点的个数n；第二行起每行2个整数，给出每个居民点的坐标（x，y），用空格隔开。

**【输出数据】**

结果输出到d.txt中，文件格式为：第一行是2个整数，给出学校最佳位置的坐标（x，y），用空格隔开；第二行是1个整数，给出n个居民点到该学校的最短距离。

**【样例输入】**

5

1 2

2 2

1 3

3 -2

3 3

**【实现提示】**

本题是数据结构中“分而治之”算法的一个应用，将2维优化问题转化为1维优化问题，是本题的求解关键。

**【测试数据】**

最短距离.txt

### 8、基于ASCII码进行文本的编码和解码。

**【问题描述】**

ASCII码编码表如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **bl** | **!** | **“** | **#** | **…** | **|** | **}** | **~** |
| **bl** | **bl** | **!** | **“** | **#** | **…** | **|** | **}** | **~** |
| **!** | **!** | **“** | **#** | **$** | **…** | **}** | **~** | **bl** |
| **“** | **“** | **#** | **$** | **%** | **…** | **~** | **bl** | **!** |
| **#** | **#** | **$** | **%** | **&** | **…** | **bl** | **!** | **“** |
| **…** | **…** | **…** | **…** | **…** | **…** | **…** | **…** | **…** |
| **|** | **|** | **}** | **~** | **bl** | **…** | **y** | **z** | **{** |
| **}** | **}** | **~** | **bl** | **!** | **…** | **z** | **{** | **|** |
| **~** | **~** | **bl** | **!** | **“** | **…** | **{** | **|** | **}** |

说明：

1、表头的一行按照顺序列出了可打印的ASCII码字符，从空格bl到~（32到126）。注意：空格到~之外的字符不进行编码！

2、表内的第一行与表头相同，下面每一行都与其上一行的内容相同，只是字母向左移动了一个位置。即：每一行的最后一个字母与上一行的第一个字母相同。

3、编码算法描述如下：

为了对文本进行编码，可以任意选择一个字符串，作为“编码字符串”。

例如：假设编码字符串是“Walrus”，需要编码的文本是“Meet me in St. Louis”，则：我们在待编码的文本之上重复书写上述编码字符串，使得编码字符串的长度与待编码文本的长度相同，

WalrusWalrusWalrusWa

Meet me in St. Louis

接着从上述两行文本中按照列对应方式依次提取一个字符，可得到多个字符对：WM、ae、le等，这些字符对可作为上述编码表的索引。这样，依次以这些字符对为索引可从上表中查到一系列字符，就构成了文本的编码。例如：第W行M列对应的字符是%，第a行第e列对应的字符是G，依次类推，可以得到一个完整的编码：

%Grgua=aVauGLol?eiAU

4、解码算法：对上述编码进行相反的操作，即可对文本进行解码。

**【基本要求】**

1. 运用面向对象的程序设计思想；
2. 编写一个程序，提示用户进行编码、解码或退出操作；
3. 若用户选择编码或解码操作，提示用户输入一个编码字符串、需要编码或解码的文件名、编码或解码后输出的文件名；
4. 同一个文件在经过先编码后解码的操作后，原有信息应保持不变，以此作为程序测试的依据。

**【提高要求】**

1、基于Windows对话框界面实现该程序。

2、待加密文件的大小可以任意选择，优化文件读写效率。

**【测试数据】**

编码解码-英文测试数据.txt；编码解码-中文测试数据.txt