数组和指针

课后练习题

1. 数组基本练习

（1）提示用户从键盘输入 N（事先给定）个整数，并存入给定数组中。函数原型如下：

```
void input(int numArray[], int len);
```

其中，numArray 为用于保存用户输入的数组，len 为数组的长度。

（2）在屏幕上打印给定的数组。函数原型如下：

```
void output(int numArray[], int len);
```

其中，numArray 为给定数组，len 为数组的长度。

（3）寻找给定数组中元素的最大值，并返回该最大值。函数原型如下：

```
int max(int numArray[], int len);
```

其中，numArray 为给定数组，len 为数组的长度。

（4）求一个给定数组中元素的平均值，并返回该平均值。函数原型如下：

```
double average(int numArray[], int len);
```

其中，numArray 为给定数组，len 为数组的长度。

（5）将给定数组反序，并返回该数组。函数原型如下：

```
int* reverse(int numArray[], int len);
```

其中，numArray 为给定数组，len 为数组的长度。

2. 指针基本练习

（1）写一个函数用于交换两个整数的值。函数原型如下：

```
void swap(int *a, int *b);
```

其中，a 和 b 为指向两个待交换的整数的指针。

（2）用指针遍历数组元素并求和。函数原型如下：

```
int sum(int *start, int *end);
```

其中，start 是指向数组首元素的指针，end 为指向数组末元素的下一个位置的指针。函数返回数组中所有元素之和。

（3）使用指针操作重做第 1 题（数组基本练习），参数列表均与（2）相同。

3. 数学黑洞

任意一个 4 位自然数（各位数字均相同的除外，如 2222），将组成该数的各位数字重新排列，形成一个最大数和一个最小数，之后两数相减，其差值仍为一个自然数，重新进行上述计算，你会发现一个神秘的数。验证该结论：键盘输入一个 4 位数，输出每一步的差值，直到该神秘的数出现为止。

提示：

（1）所谓神秘数是指循环一定步数后，差值恒为某一常数；

（2）如果差值的位数小于 4，则自动补零，如差值为 738，则认为最大数为 8730，最小数为 0378。

4. 猴子选大王

有 M 个猴子围成一圈，每个有一个编号，编号从 1 到 M。打算从中选出一个大王。经过协商，决定选大王的规则如下：从第一个开始，每隔 N 个，数到的猴子出圈，最后剩下来的就是大王。

要求：

（1）从键盘输入 M，N，编程计算哪一个编号的猴子成为大王。

（2）分别采用数组下标操作和指针操作实现上述问题的求解。

5. 数据的排序、查找、插入与删除

（1）写一个函数，提示用户输入一组整数（以空格隔开），将其按照从小到大排序并去掉重复数据，存入给定数组中。函数原型如下：

```
int inputAndSort(int numbers[], int len);
```

其中，numbers 为存储数据的数组，len 为该数组的长度。函数返回数组 numbers 中存储的整数的数量。

注：假设数组容量足够大。

（2）写一个函数，提示用户输入一个整数，并在给定的按从小到大顺序排好序的数组中查找该整数。若数组中存在该整数，则返回该整数在数组中的位置；否则，将该整数插入数组中（不改变数组的排序规律），返回-1。函数原型如下：

```
int findAndInsert(int numbers[], int len, int counter);
```

其中，numbers 为给定的按从小到大排好序的数组，len 为数组长度，counter 为数组中已经存储的整数的数量。

注：假设数组容量足够大。

（3）（选作）在第（1）和第（2）问中，我们假设数组容量足够大。然而实际中数组容量有限，当插入的数据过多时就会导致越界。这样的程序若出现在系统或者软件中很容易成为病毒攻击的对象。请改进上述两个函数，当出现越界操作是进行必要的处理，从而避免出现越界操作。

***6. 学分绩统计与排序**

事先给定学生的总数 N、课程的数量 M 以及每门课程对应的学分。提示用户从键盘输入 N 个学生的姓名、M 门课程的成绩，计算每个学生的学分绩，并按照学分绩从高到低的顺序输出每个学生的姓名、各门课程的成绩和学分绩。

要求与提示：

（1）定义以下数组用于存储相应的内容：

```
int credit[M];//存储 M 门课程的学分
char* names[N];//存储 N 个学生的姓名
double scores[N][M];//存储 N 个学生的各门课程成绩
double GPA[N];//存储 N 个学生的学分绩
```

（2）对学分绩进行排序时，需要对其他数组的顺序也需要进行相应的调整。（也可以专门定义一个数组来记录输出的顺序）

（3）根据模块化编程的思想和增量式开发方法，将上述问题分解成几个子问题，分别编写函数求解这些子问题，最终完成题目的要求。