

## САА – Упражнение 2

### Цифрова сортировка

Цифровата сортировка се прилага за сортиране на цели числа в определен диапазон. Бива два вида: 1) по ключ; и 2) по ключ и номер.

### Цифрова сортировка по ключ

Нека е даден е едномерен масив от цели числа в диапазона  $[0, 15]$ .

A[i]	15	7	0	13	3	4	3	8	9
------	----	---	---	----	---	---	---	---	---

За сортирането му се използва помощен масив, чиито индекси са от минималния до максималния елемент в масив А – т.е. от 0 до 15. Индекси в помощния масив са елементите на масив А. Първоначално елементите на масив Р се нулират.

к	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Р [к]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Обхожда се масив А и за всеки негов елемент  $k=A[i]$  в масив Р елементът Р [к] се увеличава с 1. Така след обхождане на масив А всеки елемент Р [к] на помощния масив Р ще съдържа броя на елементите в А със стойност к. За примера Р ще има вида:

к	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Р [к]	1	0	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1

Следва обхождане на масив Р и за всеки негов елемент  $P[k] > 0$  в масив А се записват Р [к] на брой елемента със стойност к.

След сортирането масив А добива следния вид:

A[i]	0	3	3	4	7	8	9	13	15
------	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Сложността на описания алгоритъм е  $O(n + m)$ , където  $n$  е дължината на масива (брой елементи), а  $m$  е дължината на диапазона от цели числа. Когато диапазона на числата, които ще се сортират не е голям това е най-бързият алгоритъм за сортиране на цели числа (с линейна сложност).

### Реализация на алгоритъма

// нулиране на масив Р

```
for (i = min; i <= max; i++)  
    P[i] = 0;
```

// обхождане на масив А и попълване на масив Р с броя на срещнатите елементи.

```
for (j = 0; j < n; j++)  
    P[A[j]]++;
```

// обхождане на масив Р и попълване на стойностите за елементите на масив А вече  
// в сортиран вид

```
j = 0;  
for (i = min; i <= max; i++)  
{  
    for (k = 0; k < P[i]; k++)  
        A[j++] = i;  
}
```

### **Задачи:**

1. Реализирайте алгоритъма за цифрова сортировка с отделна функция. В main функцията въведете елементите на масива, който ще бъде сортиран, извикайте функцията за цифрова сортировка, след което разпечатайте елементите на сортирания вече масив. Използвайте предварително зададени стойности за минимален и максимален елемент.
2. Към реализацията от зад. 1 добавете възможност за определяне на минимален и максимален елемент след въвеждане на всички елементи в масива и подавайте стойностите за min и max като параметри на функцията за цифрова сортировка.