

## Лабораторная работа №6

### Детерминированные ЦВП с управлением по индексу.

#### Одномерные массивы.

#### 2. Цель лабораторной работы:

Изучить детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по индексу, одномерные массивы.

#### 3. Используемое оборудование:

ПК, среда программирования Lazarus.

#### Задача 1

#### 4. Постановка задачи:

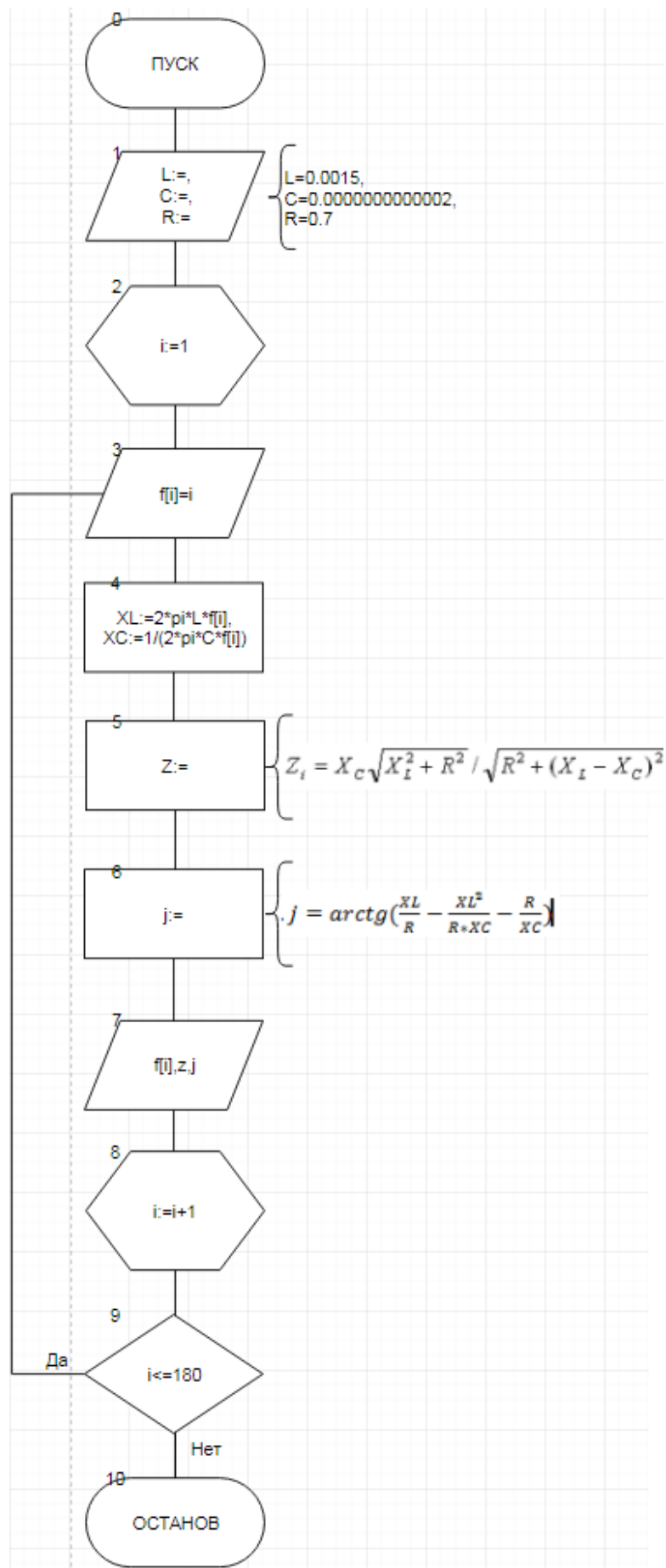
Исследовать характер изменения фазового угла  $\varphi$  и реактивного сопротивления колебательного контура  $Z$  на различных частотах.  $f$  задана массивом значений. Значения  $R$ ,  $C$ ,  $L$ ,  $F$  задать самостоятельно.

#### 5. Математическая модель:

$$\varphi_i = \arctg\left(\frac{X_L}{R} - \frac{X_L^2}{RX_C} - \frac{R}{X_C}\right) \quad Z_i = X_C \sqrt{X_L^2 + R^2} / \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}, \quad \text{где}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega_i C} = \frac{1}{2\pi f_i C} \quad X_L = 2\pi f_i L$$

## 6.Блок схема:



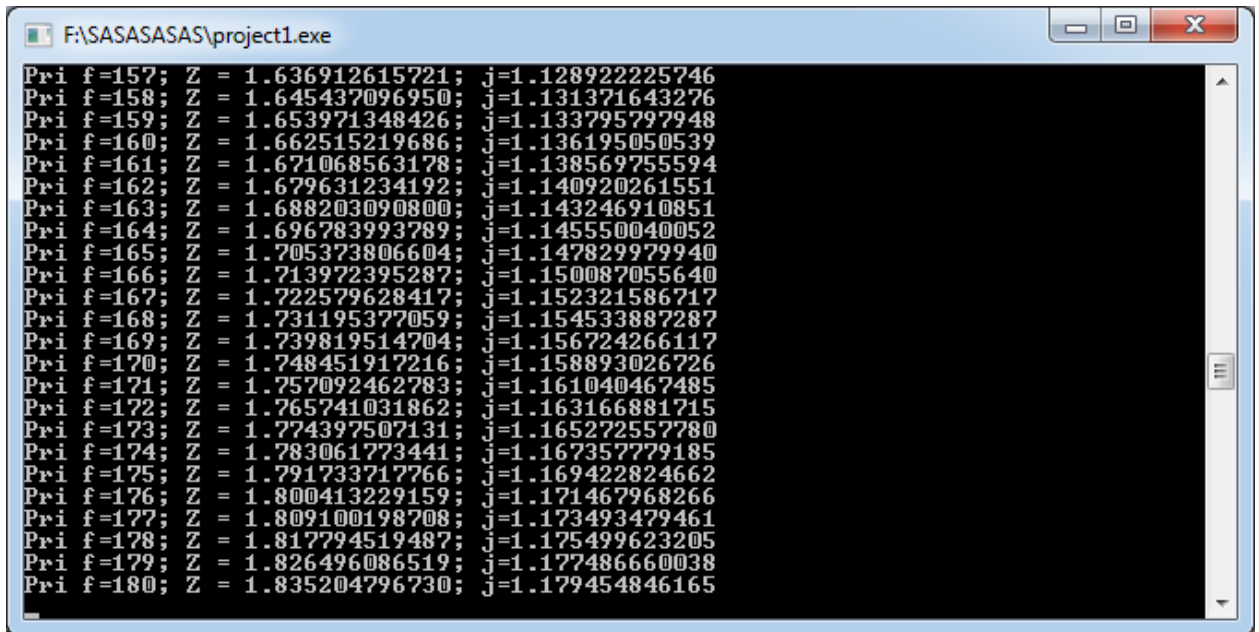
**7. Список идентификаторов:**

Имя	Смысл	Тип
XL	Индуктивное сопротивление	real
XC	Емкостное сопротивление	real
j	Фазовый угол	real
Z	Реактивное сопротивление колебательного контура	real
L	Индуктивность	real
C	Электрическая ёмкость	real
R	Сопротивление	real
i	Параметр цикла	integer
f	Массив, содержащий значения угла наклона	array of integer

**8. Код программы:**

```
program zadanie1;
var
  XL,XC,j,Z,L,C,R:real;
  i:integer;
  f:array[1..180] of integer;
begin
  L:=0.0015;
  C:=0.000000000000002;
  R:=0.7;
  for i:=1 to 180 do
  begin
    f[i]:=i;
    XL:=2*pi*L*f[i];
    XC:=1/(2*pi*C*f[i]);
    Z:=(Xc*sqrt(XL*XL+R*R))/(sqrt(R*R+(XL-Xc)*(XL-Xc)));
    j:=arctan((XL/R)-((XL*XL)/(R*Xc))-(R/Xc));
    writeln('Pri f=',f[i],'; ','Z = ',z:1:12,'; ','j=',j:1:12);
  end;
  readln;
end.
```

## 9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
Pri f=157; Z = 1.636912615721; j=1.128922225746
Pri f=158; Z = 1.645437096950; j=1.131371643276
Pri f=159; Z = 1.653971348426; j=1.133795797948
Pri f=160; Z = 1.662515219686; j=1.136195050539
Pri f=161; Z = 1.671068563178; j=1.138569755594
Pri f=162; Z = 1.679631234192; j=1.140920261551
Pri f=163; Z = 1.688203090800; j=1.143246910851
Pri f=164; Z = 1.696783993789; j=1.145550040052
Pri f=165; Z = 1.705373806604; j=1.147829979940
Pri f=166; Z = 1.713972395287; j=1.150087055640
Pri f=167; Z = 1.722579628417; j=1.152321586717
Pri f=168; Z = 1.731195377059; j=1.154533887287
Pri f=169; Z = 1.739819514704; j=1.156724266117
Pri f=170; Z = 1.748451917216; j=1.158893026726
Pri f=171; Z = 1.757092462783; j=1.161040467485
Pri f=172; Z = 1.765741031862; j=1.163166881715
Pri f=173; Z = 1.774397507131; j=1.165272557780
Pri f=174; Z = 1.783061773441; j=1.167357779185
Pri f=175; Z = 1.791733717766; j=1.169422824662
Pri f=176; Z = 1.800413229159; j=1.171467968266
Pri f=177; Z = 1.809100198708; j=1.173493479461
Pri f=178; Z = 1.817794519487; j=1.175499623205
Pri f=179; Z = 1.826496086519; j=1.177486660038
Pri f=180; Z = 1.835204796730; j=1.179454846165
```

## 10. Анализ результатов вычисления:

Сначала мы присваиваем нужные значения и заполняем массив в цикле. Потом используем значения массива для вычисления по заданным формулам.

### Задача 2

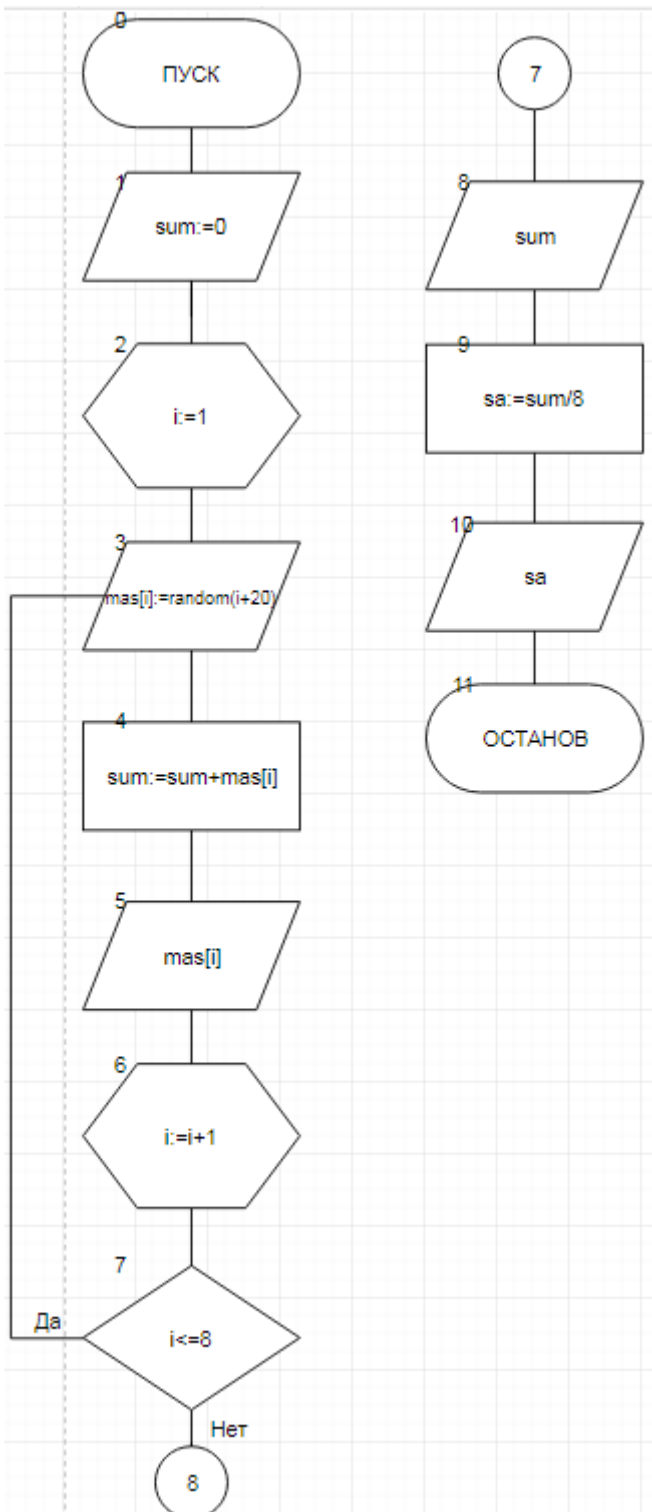
#### 4. Постановка задачи:

Одномерный массив задан случайным образом. Организовать вывод массива. Найти сумму его элементов, вычислить среднее арифметическое его элементов.

#### 5. Математическая модель:

Среднее арифметическое элементов массива равно сумме всех его элементов поделенной на количество элементов.

6.Блок схема:



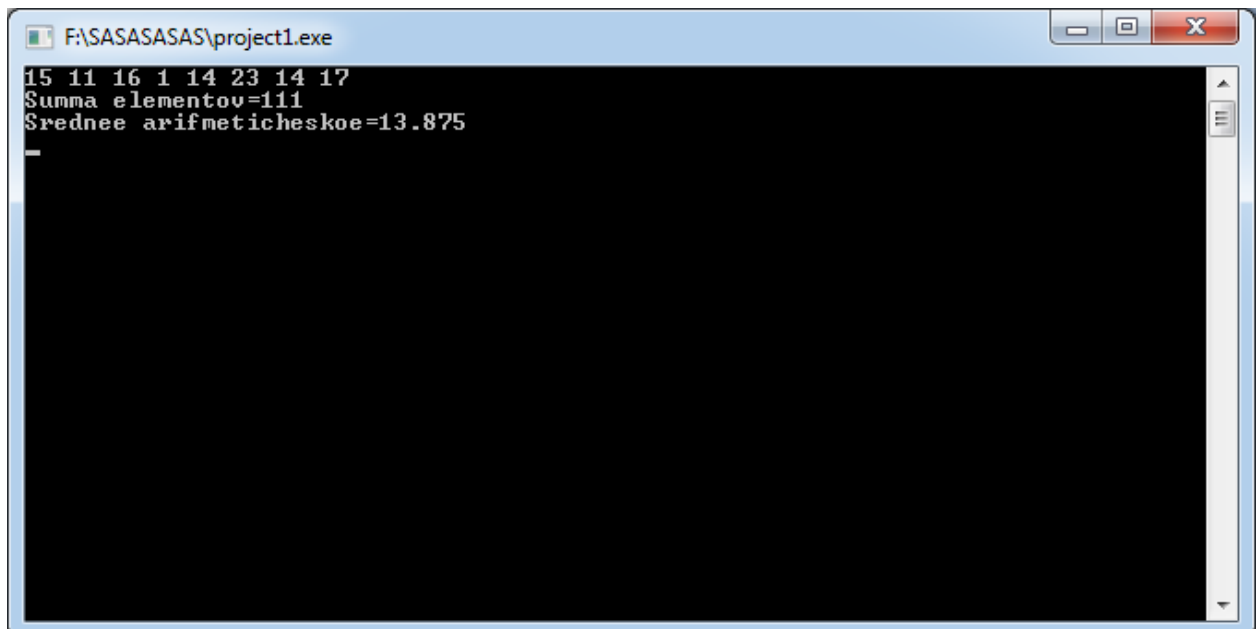
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
mas	Массив, содержащий 8 элементов	array of integer
i	Параметр цикла для заполнения массива	integer
sum	Сумма элементов массива	integer
sa	Среднее арифметическое элементов массива	real

### 8. Код программы:

```
program zadanie2;
uses crt;
var
mas:array [1..8] of integer;
i,sum:integer;
sa:real;
begin
randomize;
sum:=0;
for i:=1 to 8 do
begin
mas[i]:=random(i+20);
write(mas[i], ' ');
sum:=sum+mas[i];
end;
writeln();
writeln('Summa elementov=',sum);
sa:=sum/8;
writeln('Srednee arifmeticheskoe=',sa:2:3);
readln();
end.
```

### 9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
15 11 16 1 14 23 14 17
Summa elementov=111
Srednee arifmeticheskoe=13.875
_
```

#### **10. Анализ результатов вычисления:**

Для заполнения массива мы подключаем функцию генерирования случайных чисел. Заполняем массив в цикле, и там же находим сумму всех элементов. После выхода из цикла программа выдает эту сумму, а также среднее арифметическое. Т.к. среднее арифметическое находится посредством деления, то на выходе мы получаем значение с типом `real`. Также можно уменьшить или увеличить значения элементов массива заменив число 20 в строке `mas[i]:=random(i+20);` на целое число.

### **Задача 3**

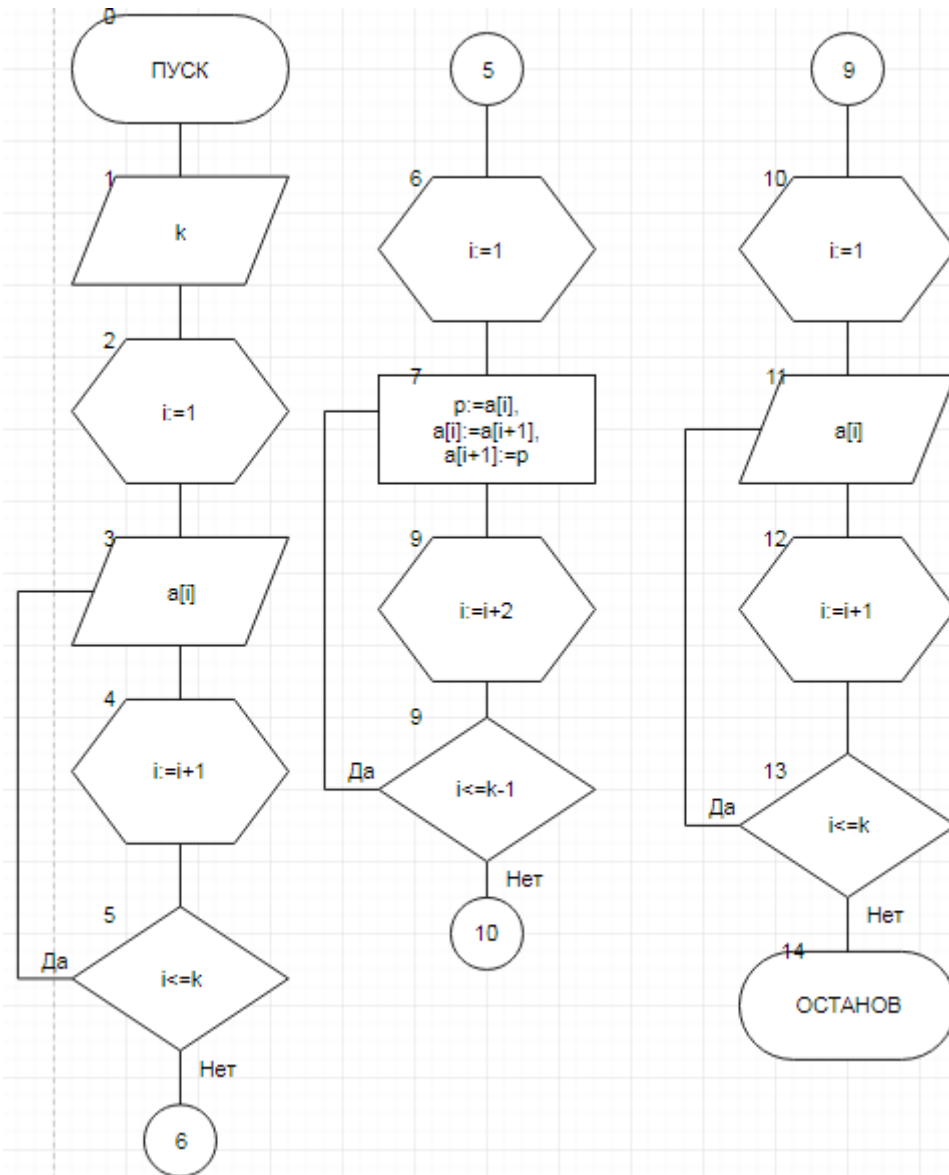
#### **4. Постановка задачи:**

Одномерный массив вводится пользователем с клавиатуры. Переставить элементы массива, стоящие на четных и нечетных местах. задачу решить без проверки на четность индексов массива.

#### **5. Математическая модель:**

Последовательно обрабатываем элементы массива с шагом 2. Для каждого нечетного индекса сделаем следующее: присвоим значение обрабатываемого индекса дополнительной переменной. Потом присвоим текущему элементу значение следующего элемента массива, а следующему присвоим значение дополнительной переменной.

## 6. Блок схема:



## 7. Список идентификаторов:

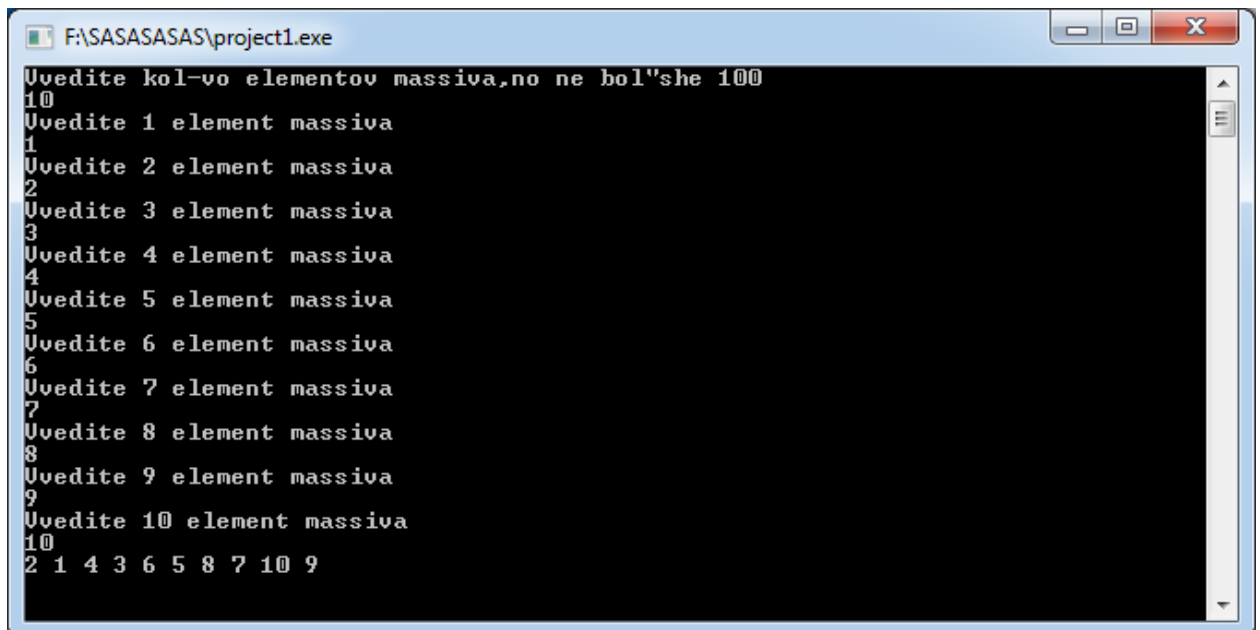
Имя	Смысл	Тип
a	Массив, содержащий k элементов	array of integer
i	Параметр цикла	Integer
k	Кол-во элементов	Integer
p	Запоминаемое значение для перестановки	Integer



### 8. Код программы:

```
program zadanie3;
var
i,k,p:integer;
a:array [1..100] of integer;
begin
writeln('Vvedite kol-vo elementov massiva, no ne bol'she 100');
readln(k);
for i:=1 to k do
begin
writeln('Vvedite ',i,' element massiva');
readln(a[i])
end;
i:=1;
while i<=k-1 do
begin
p:=a[i];
a[i]:=a[i+1];
a[i+1]:=p;
i:=i+2;
end;
for i:= 1 to k do
write(a[i], ' ');
readln();
end.
```

### 9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
Vvedite kol-vo elementov massiva,no ne bol'she 100
10
Vvedite 1 element massiva
1
Vvedite 2 element massiva
2
Vvedite 3 element massiva
3
Vvedite 4 element massiva
4
Vvedite 5 element massiva
5
Vvedite 6 element massiva
6
Vvedite 7 element massiva
7
Vvedite 8 element massiva
8
Vvedite 9 element massiva
9
Vvedite 10 element massiva
10
2 1 4 3 6 5 8 7 10 9
```

## 10. Анализ результатов вычисления:

В программе сказано, что количество элементов массива не может больше 100, но можно заменить в строчке «a:array [1..100] of integer;» 100 на любое другое число, чтобы увеличить или уменьшить количество элементов.

### Задача 4

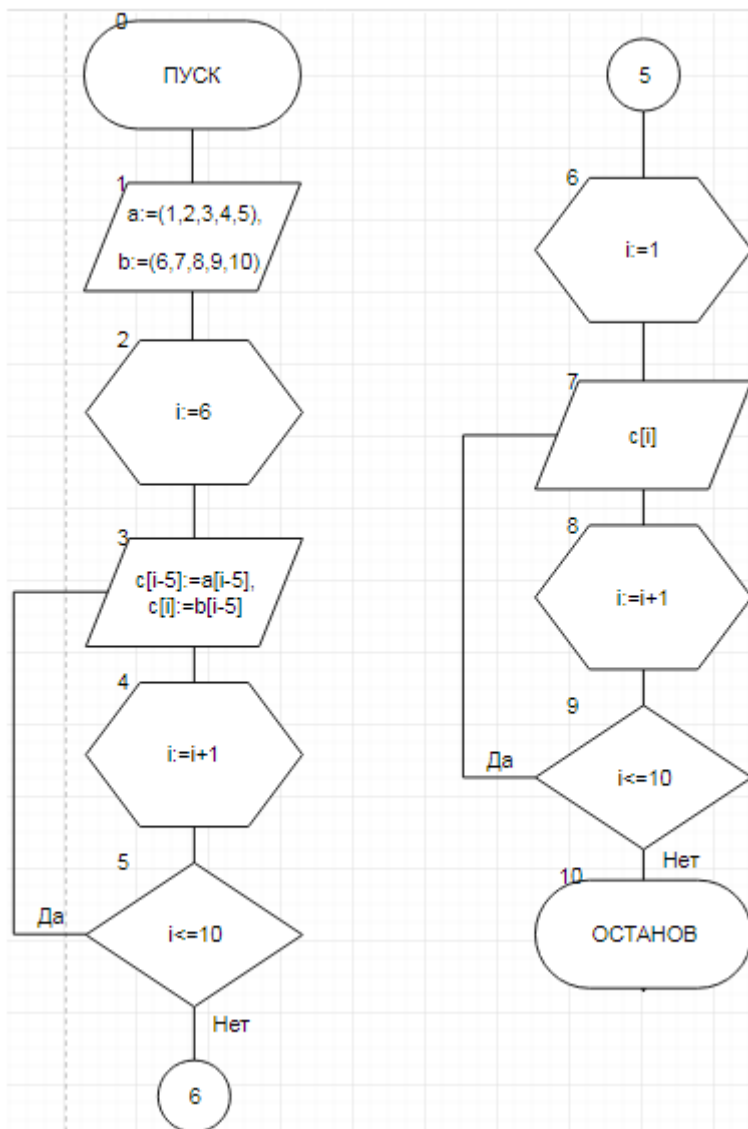
#### 4. Постановка задачи:

Заданы массивы A(5) и B(5). Получить массив C(10), расположив в начале его элементы массива A, а затем – элементы массива B. Для формирования массива C использовать один цикл.

#### 5. Математическая модель:

Имея два заданных массива, мы должны получить третий с длиной равной сумме длин двух заданных. Элементы третьего массива состоят из двух первых.

#### 6. Блок схема:



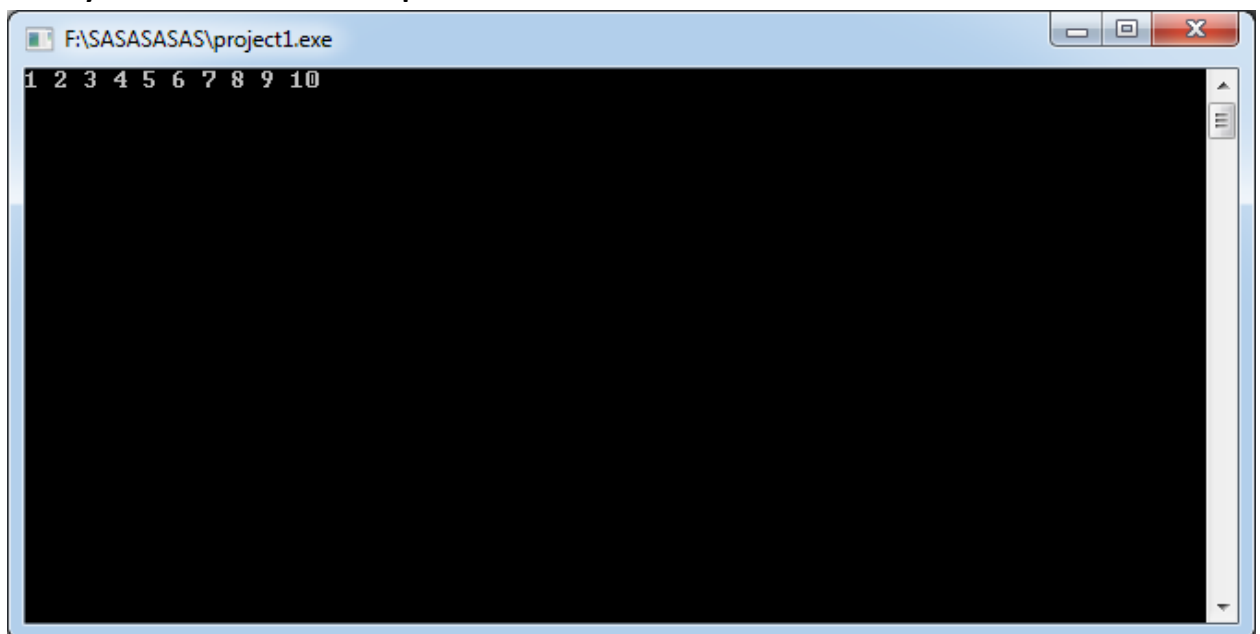
### 7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
a	Массив A	array of integer
b	Массив B	array of integer
c	Массив C	array of integer
i	Параметр цикла	integer

### 8. Код программы:

```
program zadanie4;  
const  
  a:array [1..5] of integer=(1,2,3,4,5);  
  b:array [1..5] of integer=(6,7,8,9,10);  
var  
  c:array [1..10] of integer;  
  i:integer;  
begin  
  for i:=6 to 10 do  
  begin  
    c[i-5]:=a[i-5];  
    c[i]:=b[i-5];  
  end;  
  for i:=1 to 10 do  
    write(c[i], ' ');  
  readln();  
end.
```

### 9. Результаты выполненной работы:



#### **10. Анализ результатов вычисления:**

Чтобы заполнить третий массив, мы начинаем цикл от 6 до 10, но чтобы заполнить его правильно, мы используем элементы с индексом  $[i-5]$ , т.к. массивы его составляющие имеют длину 5.

#### **11. Вывод:**

Мы изучили детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по индексу, одномерные массивы.