МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Лабораторная работа №4

по дисциплине: Основы программирования
тема: «Обработка одномерных массивов с использованием подпрограмм»

Выполнил: ст. группы ПВ-201
Машуров Дмитрий Русланович

Проверил:
Притчин Иван Сергеевич

Белгород 2020 г.

Лабораторная работа №4

«Обработка одномерных массивов с использованием подпрограмм»

Цель работы: получение навыков работы с массивами и подпрограммами.

Задания для подготовки к работе:

1. Изучите способы описания и использования массивов, базовые алгоритмы обработки массивов.
2. Изучите виды и назначение подпрограмм, правила их описания и вызова.
3. Разбейте задачу соответствующего варианта на подзадачи, таким образом, чтобы решение каждой подзадачи описывалось подпрограммой, а основная программа состояла бы в основном из вызовов подпрограмм.
4. Опишите блок-схему алгоритма решения задачи в укрупненных блоках.
5. Опишите используемые структуры данных, спецификации и блок-схемы подпрограмм, соответствующих укрупненным блокам. Спецификация содержит: заголовок подпрограммы, назначение, входные и выходные параметры.
6. Опишите блок-схему алгоритма решения задачи с использованием блоков «предопределенный процесс».
7. Закодируйте алгоритм.
8. Подберите наборы тестовых данных с обоснованием их выбора.

Задания к работе:

1. Наберите программу, отладьте ее и протестируйте.
2. Выполните анализ ошибок, выявленных при отладке программы.

Задание варианта №17

Даны два множества целых чисел. Выяснить, является ли одно из них подмножеством другого. Если является, то упорядочить подмножество

Выполнение работы:

1. **Выделение подзадач**

Выделим следующие подзадачи:

1) Ввод первой последовательности `arr1` размера `n1`
2) Ввод второй последовательности `arr2` размера `n2`
3) Проверка на то, является ли одна последовательность подмножеством другой последовательности
4) Сортировка последовательности в порядке неубывания
5) Вывод первой последовательности `arr1` размера `n1`
6) Вывод второй последовательности `arr2` размера `n2`

Опишем алгоритм в укрупнённых блоках в терминах выделенных подзадач.

2. Блок-схема алгоритма в укрупнённых блоках

3. Описание структур данных:

`SIZE` – константа, определяющая максимальный размер последовательности, равный 100

`t_arr` – тип описывающий массив размера `SIZE`

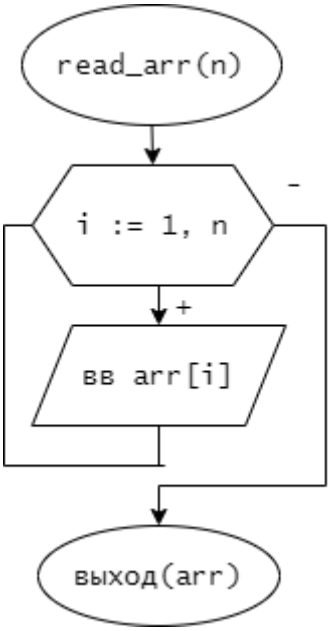
```
const
  SIZE = 100;
type
  t_arr = array [1..SIZE] of integer;
```

4. Описание подпрограмм

Спецификация процедуры `read_arr`

1) Заголовок: `procedure read_arr(var arr: t_arr; n: integer)`
2) Назначение: ввод последовательности `arr` размера `n`
3) Входные параметры: `n`
4) Выходные параметры: `arr`

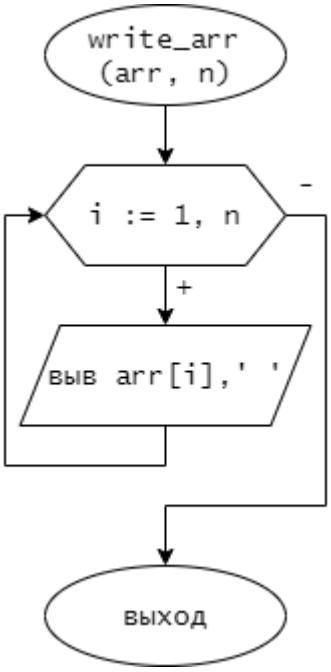
Блок-схема:



Спецификация процедуры `write_arr`

1) Заголовок `procedure write_arr(arr: t_arr; n: integer)`
2) Назначение: вывод последовательности `arr` размера `n`
3) Входные параметры: `arr`, `n`
4) Выходные параметры: нет

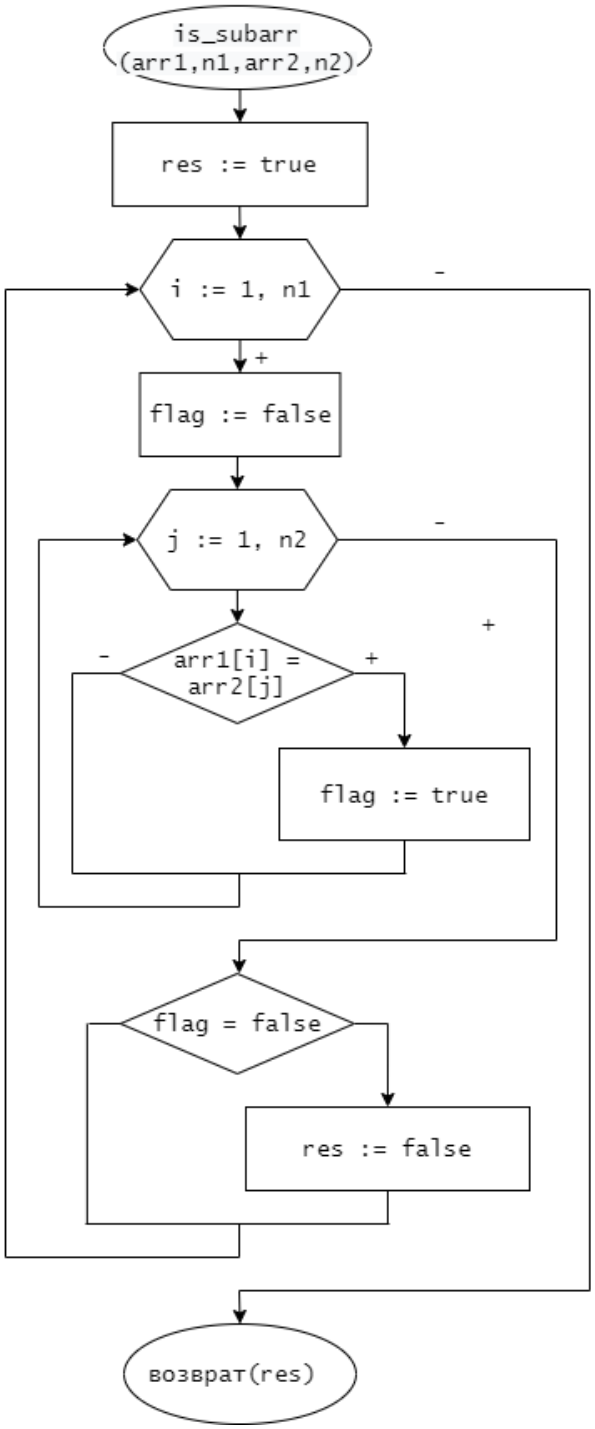
Блок-схема:



Спецификация функции `is_subarr`

1) Заголовок `function is_subarr(arr1, n1, arr2, n2) : boolean`
2) Назначение: возвращает значение “истина” если множество `arr1` размера `n1` является подмножеством `arr2` размера `n2` и значение “ложь”, если не является
3) Входные параметры: `arr1, n1, arr2, n2`
4) Выходные параметры: `res`

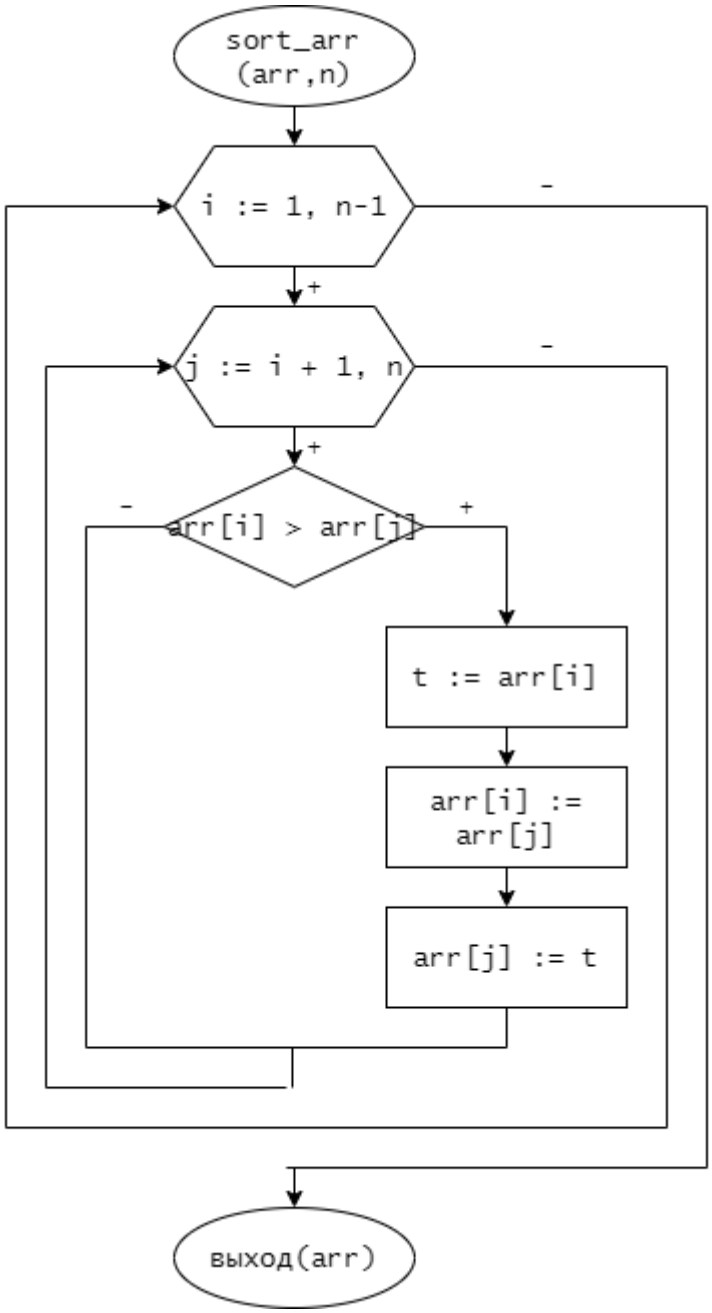
Блок-схема:



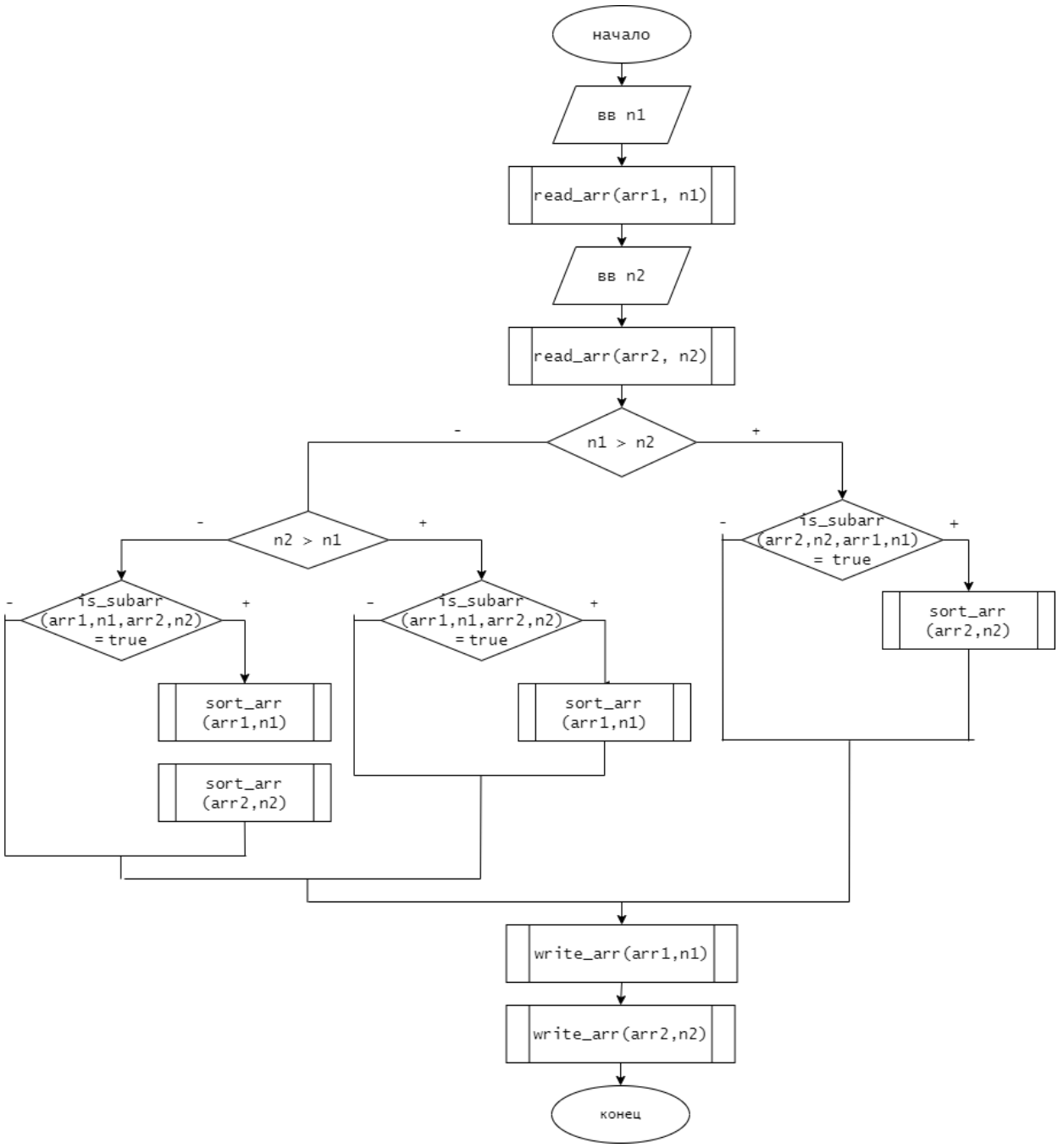
Спецификация процедуры `sort_arr`

1) Заголовок `procedure sort_arr(var arr: t_arr; n: integer)`
2) Назначение: сортировка последовательности `arr` размера `n` в порядке неубывания
3) Входные параметры: `arr`, `n`
4) Выходные параметры: `arr`

Блок-схема:



5. Блок-схема с блоками «предопределённый процесс»



6. Тестовые данные:

№ п/п	№ мн-ва	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	Результат
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Последовательность 2 является подмножеством последовательности 1
	2	4	2	3	1							
2	1	5	7	10	67	8	9	12	15	6	18	Ни одна последовательность не является подмножеством другой
	2	5	5	18	12							
3	1	10	228	2	4	10						Последовательность 1 является подмножеством последовательности 2
	2	10	7	10	8	9	2	4	5	228	0	

7. Текст программы:

```
const
  SIZE = 100;
type
  t_arr = array [1..SIZE] of integer;

{процедура ввода множества}
procedure read_arr(var arr: t_arr; n: integer);
var
  i: integer;
begin
  for i := 1 to n do
    read(arr[i]);
end;

{процедура вывода множества}
procedure write_arr(arr: t_arr; n: integer);
var
  i: integer;
begin
  for i := 1 to n do
    write(arr[i], ' ');
end;

{процедура проверки на принадлежность множества arr1 множеству arr2}
function is_subarr(arr1: t_arr; n1: integer; arr2: t_arr; n2: integer) : boolean;
var
  i,j: integer;
  flag: boolean;
  res: boolean;
begin
  res := true;
  for i := 1 to n1 do
    begin
      flag := false;
      for j := 1 to n2 do
        if (arr1[i] = arr2[j]) then
          flag := true;
      if (flag = false) then
        res := false;
    end;
    is_subarr := res;
end;

{процедура сортировки множества в порядке неубывания}
procedure sort_arr(var arr: t_arr; n: integer);
var
  i, j: integer;
  t: integer;
begin
  for i := 1 to n - 1 do
    for j := i + 1 to n do
      if (arr[i] > arr[j]) then
      begin
        t := arr[i];
        arr[i] := arr[j];
        arr[j] := t;
      end;
```

```
end;

var
  arr1, arr2: t_arr;
  n1, n2: integer;

begin
  write('Введите размер первого множества (размер не превышает 100): ');
  read(n1);
  writeln('Вводите значения первого множества');
  read_arr(arr1, n1);


  write('Введите размер второго множества (размер не превышает 100): ');
  read(n2);
  writeln('Вводите значения второго множества');
  read_arr(arr2, n2);

  if (n1 > n2) then
    begin
      if (is_subarr(arr2, n2, arr1, n1) = true) then
        sort_arr(arr2, n2);
    end
  else if (n2 > n1) then
    begin
      if (is_subarr(arr1, n1, arr2, n2) = true) then
        sort_arr(arr1, n1);
    end
  else
    begin
      if (is_subarr(arr1, n1, arr2, n2) = true) then
        begin
          sort_arr(arr1, n1);
          sort_arr(arr2, n2);
        end;
    end;

  writeln('Вывод итоговых последовательностей');

  writeln('Значения первого множества');
  write_arr(arr1, n1);

  writeln(' ');

  writeln('Значения второго множества');
  write_arr(arr2, n2);
end.
```

8. **Анализ допущенных ошибок:**
   - В конце сортировал последовательность `arr1` размера `n2` вместо размера `n1`

9. **Результаты работы программы:**

Пример №1:

```
Введите размер первого множества: 10
Вводите значения первого множества
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Введите размер второго множества: 4
Вводите значения второго множества
4 3 2 1
Вывод итоговых последовательностей
Значения первого множества
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Значения второго множества
1 2 3 4
```

Пример №2:

```
Введите размер первого множества: 10
Вводите значения первого множества
5 7 10 67 8 9 12 15 6 18
Введите размер второго множества: 4
Вводите значения второго множества
5 5 18 12
Вывод итоговых последовательностей
Значения первого множества
5 7 10 67 8 9 12 15 6 18
Значения второго множества
5 5 18 12
```

Пример №3:

```
Введите размер первого множества: 5
Вводите значения первого множества
10 228 2 4 10
Введите размер второго множества: 10
Вводите значения второго множества
10 7 10 8 9 2 4 5 228 0
Вывод итоговых последовательностей
Значения первого множества
2 4 10 10 228
Значения второго множества
10 7 10 8 9 2 4 5 228 0
```