

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 №5

по дисциплине: Основы программирования
тема: «Использование подпрограмм в работе с
двумерными массивами»

Выполнил: ст. группы ПВ-202
Буйвало Анастасия Андреевна

Проверил:
Притчин Иван Сергеевич
Брусенцева Валентина
Станиславовна

Белгород 2020 г.

Лабораторная работа №5

«Использование подпрограмм в работе с двумерными массивами»

Цель работы: получение навыков работы с двумерными массивами и закрепление навыков использования подпрограммами.

Задания для подготовки к работе:

1. Изучите способы описания и использования многомерных массивов.
2. Разбейте задачу соответствующего варианта на подзадачи, таким образом, чтобы решение каждой подзадачи описывалось подпрограммой, а основная программа состояла бы в основном из вызовов подпрограмм.
3. Опишите математическое решение задачи с выводом необходимых формул, если необходимо.
4. Опишите блок-схему алгоритма решения задачи в укрупненных блоках.
5. Для каждой подзадачи опишите используемые структуры данных, спецификацию и блок-схему алгоритма
6. Опишите блок-схему алгоритма решения задачи с использованием блоков «предопределённый 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 №7:

Найти максимальный элемент прямоугольной матрицы в заштрихованной области.

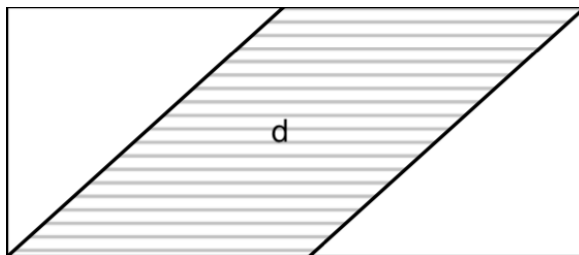


Рис 1

Выполнение работы:

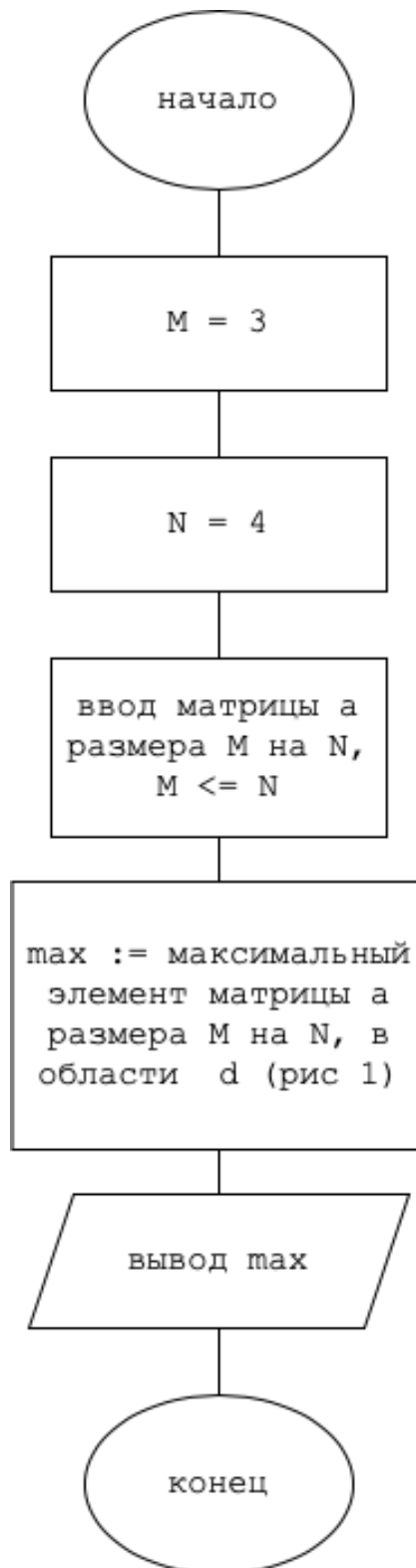
1. Выделение подзадач

Выделим следующие подзадачи:

- а. Ввод массива a размера M на N ;
- б. Нахождение максимального элемента \max матрицы размера M на N в области d (рис 1), $M \leq N$ ($M = 3$, $N = 4$);
- с. Вывод максимального элемента \max области d (рис 1).

Опишем алгоритм в укрупненных блоках в терминах выделенных подзадач.

2. Блок-схема алгоритма в укрупненных блоках:



3. Описание структур данных:

```
const M = 3;  
      N = 4;  
type t_arr = array [1..M, 1..N] of integer;  
type t_row_range = 1..M;  
type t_column_range = 1..N;
```

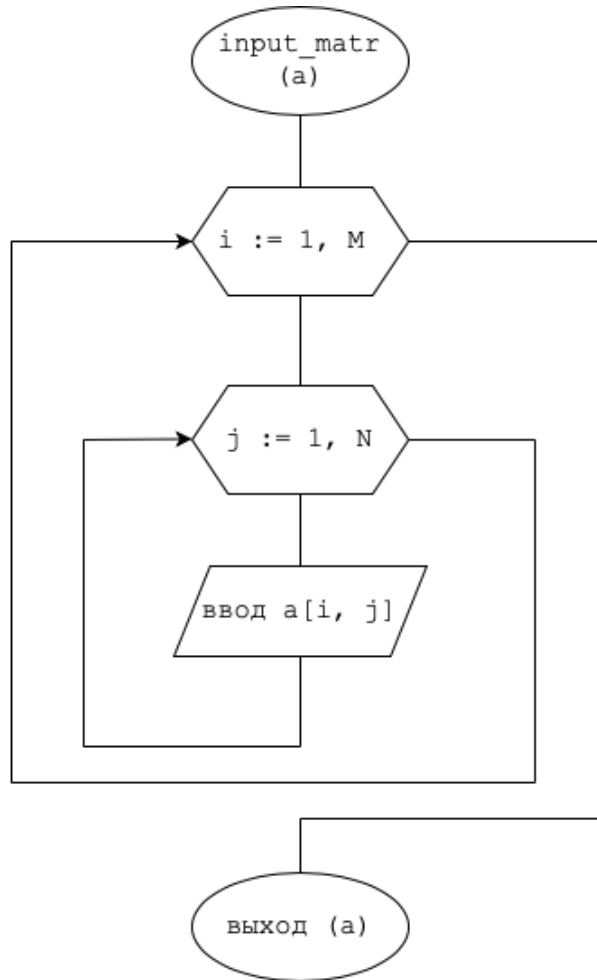
4. Описание подпрограмм:

Процедура input_matr:

Спецификация

1. Заголовок: procedure input_matr(var a: t_arr).
2. Назначение: ввод матрицы а размера М на N (M = 3, N = 4).
3. Входные параметры: нет.
4. Выходные параметры: а.

Блок-схема:

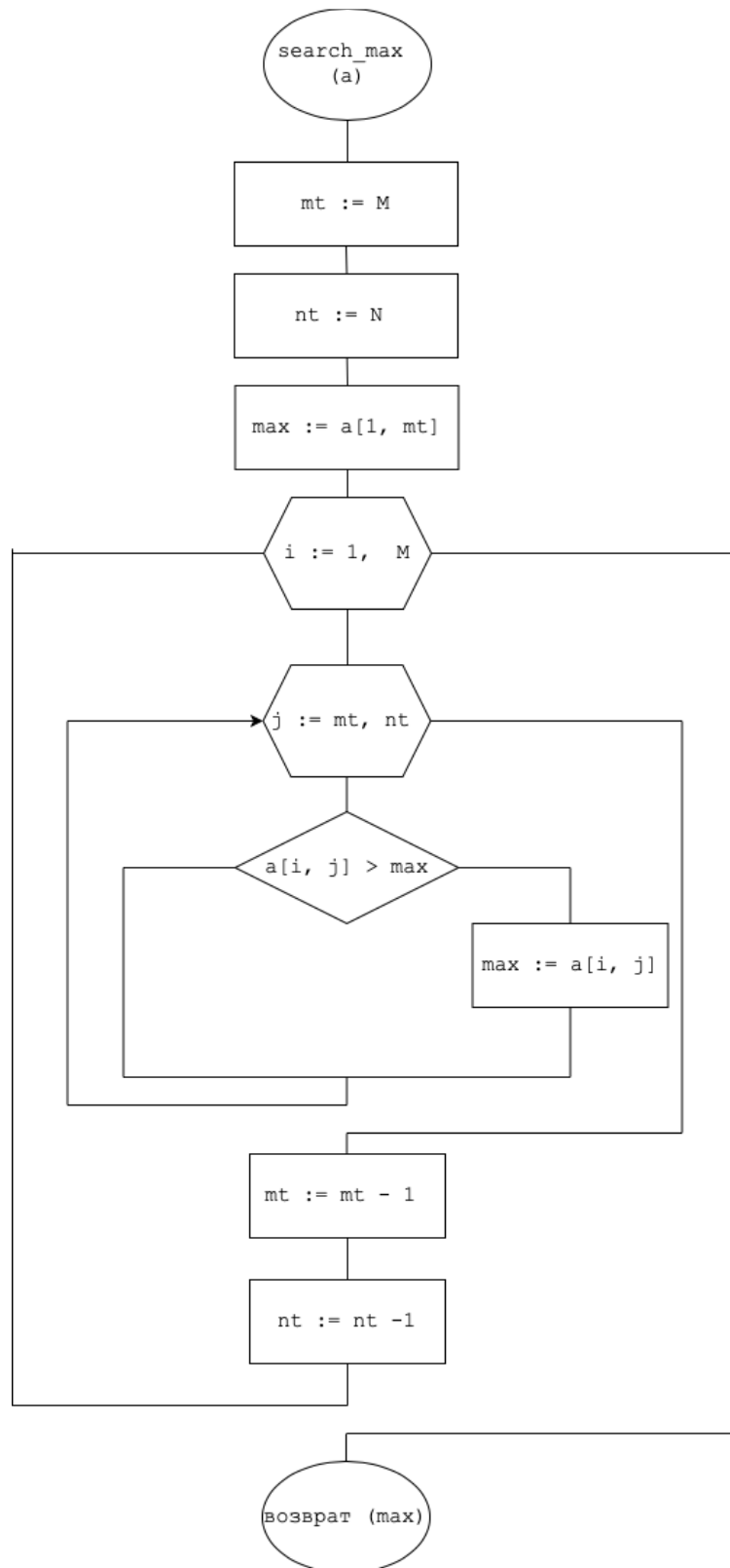


Функция `search_max`:

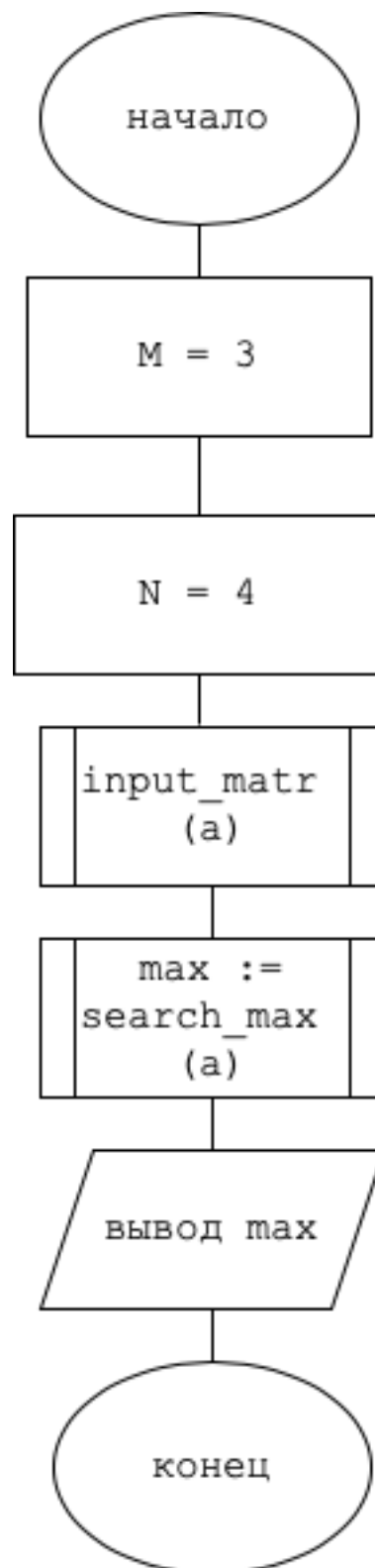
Спецификация

1. Заголовок: `function search_max (a: t_arr): integer;`
2. Назначение: возвращает значение максимального элемента `max` матрицы `a` размера `M` на `N` (`M = 3`, `N = 4`) в области `d` (рис 1).
3. Входные параметры: `a`
4. Выходные параметры: нет

Блок схема:



5. Блок-схема алгоритма решения задачи с блоками «предопределенный процесс»:



6. Тестовые данные:

№	Исходные данные			Результаты
	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>c[i]</i>
1	3	4	2 3 1 2 1 1 2 3 4 1 2 3	4
2	3	4	1000 0001 0100	1
3	3	4	1112 1132 1345	3

7. Текст программы:

```
program lab5;
  const M = 3;
        N = 4;
  type t_arr = array [1..M, 1..N] of integer;
  type t_row_range = 1..M;
  type t_column_range = 1..N;

  {ввод массива a размера M на N}
  procedure input_array(var a: t_arr);
    var i : t_row_range;
        j : t_column_range;
  begin
    for i := 1 to M do
      for j := 1 to N do
        read(a[i, j]);
      end;
    end;

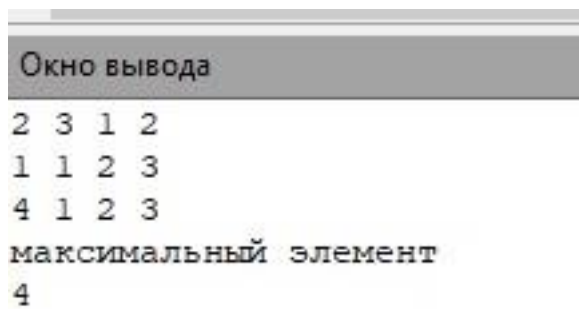
  {возвращает значение максимального элемента матрицы max размера M на N в области
  d (рис 1)}
  function search_max(a : t_arr) : integer;
    var mt, nt, max : integer;
        i : t_row_range;
        j : t_column_range;
  begin
    mt := M;
    nt := N;
    max := a[1, mt];
    for i := 1 to M do
      begin
        for j:= mt to nt do
          begin
            if a[i,j] > max then
              max := a[i,j];
            end;
            mt := mt - 1;
            nt := nt -1;
          end;
        search_max := max;
      end;
    end;

  var a: t_arr;
      max : integer;
  begin
    input_array (a);
    max := search_max (a);
    writeln ('максимальный элемент');
    writeln (max);
  end.
```

8. Анализ допущенных ошибок:

- Пропущено i в записи $i \max$;

9. Результаты работы программы:



```
Окно вывода
2 3 1 2
1 1 2 3
4 1 2 3
максимальный элемент
4
```

