

**УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО ИНФОРМАТИЗАЦИИ И СВЯЗИ  
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра информатики и компьютерной графики

**КУРСОВАЯ РАБОТА**  
по курсу «Информатика»  
на тему: Паскаль. Алгоритмы и программы обработки массивов

Выполнил студент  
группы № 123-10  
Ким Наталья

Преподаватель  
Ф.И.О.

Ташкент-2011

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Введение .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Теоретические сведения.....</b>                                   | <b>4</b>  |
| Матрица (в математике) .....   | 4         |
| Массив .....   | 10        |
| <b>Лист контроля выполнения курсовой работы по информатике .....</b> | <b>12</b> |
| <b>Задача первого уровня .....</b>                                   | <b>13</b> |
| Математическая формулировка задачи .....                             | 13        |
| Алгоритм решения задачи. Блок схема .....                            | 14        |
| Руководство пользователя.....  | 15        |
| Руководство программиста .....                                       | 15        |
| Код программы.....   | 16        |
| Результат работы программы .....                                     | 18        |
| <b>Задача второго уровня .....</b>                                   | <b>19</b> |
| Математическая формулировка задачи .....                             | 19        |
| Алгоритм решения задачи. Блок схема .....                            | 20        |
| Руководство пользователя.....  | 21        |
| Руководство программиста .....                                       | 21        |
| Код программы.....   | 22        |
| Результат работы программы .....                                     | 25        |
| <b>Задача третьего уровня .....</b>                                  | <b>26</b> |
| Математическая формулировка задачи .....                             | 26        |
| Алгоритм решения задачи. Блок схема .....                            | 27        |
| Руководство пользователя.....  | 28        |
| Руководство программиста .....                                       | 28        |
| Код программы.....   | 29        |
| Результат работы программы .....                                     | 31        |
| <b>Заключение.....</b>   | <b>32</b> |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>Используемая литература .....</b> | <b>33</b> |
|--------------------------------------|-----------|

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данной курсовой работе необходимо будет реализовать задачи 3-х уровней сложности. Это- решение уравнения  $ax=b$  для пяти пар значений  $a$  и  $b$ , заданных в виде двух массивов. Результат которых необходимо будет поместить в массив  $X$ .

Так же необходимо будет из заданного массива  $A$  размером  $N \times M$  элементы первого столбца которого упорядочены по убыванию и вектор  $B$  размером  $M$  который будет вводиться пользователем. Включить массив  $B$  в качестве новой строки в массив  $A$  с сохранением упорядоченности по элементам первого столбца.

Переставить строку с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером. В заданной квадратной матрицы.

## МАТРИЦА (В МАТЕМАТИКЕ)

**Матрица** в математике, система элементов  $a_{ij}$  (чисел, функций или иных величин, над которыми можно производить алгебраические операции), расположенных в виде прямоугольной схемы. Если схема имеет  $m$  строк и  $n$  столбцов, то говорят о  $(m \times n)$ -матрице. Обозначения:  
или .

Короче: . Наряду с конечными М. рассматриваются М. с бесконечным числом строк или столбцов.

М., состоящая из одной строки, называется строкой, из одного столбца – столбцом. Если  $m = n$ , то М. называется квадратной, а число  $n$  – её порядком. Квадратная М., у которой отличны от нуля лишь диагональные элементы  $a_{ij} = a_{ii}$  называется диагональной и обозначается  $\text{diag}(a_1, \dots, a_n)$ . Если все  $a_{ii} = a$ , получают скалярную М. При  $a = 1$  М. называется единичной и обозначается Е. М., все элементы которой равны нулю, называется нулевой.

Переставив в М. строки со столбцами, получают транспонированную М. А, или  $A^T$ . Если элементы М. заменяют на комплексно-сопряжённые, получают комплексно-сопряжённую М. А. Если элементы транспонированной М. А заменяют на комплексно-сопряжённые, то получают М.  $A^*$ , называется сопряжённой с А. Определитель квадратной М. А обозначается  $\frac{1}{2}|A|^{\frac{1}{2}}$  или  $\det A$ . Минором  $k$ -го порядка М. А называется определитель  $k$ -го порядка, составленный из элементов, находящихся на пересечении некоторых  $k$  строк и  $k$  столбцов М. А в их естественном расположении. Рангом М. А называется максимальный порядок отличных от нуля миноров матрицы.

## ДЕЙСТВИЯ НАД МАТРИЦАМИ.

Произведением прямоугольной ( $m \times n$ )-матрицы A на число  $a$  называют M., элементы которой получены из элементов  $a_{ij}$  умножением на число  $a$ :

Сумма определяется для прямоугольных M. одинакового строения, и элементы суммы равны суммам соответствующих слагаемых, то есть

Умножение M. определяется только для прямоугольных M. таких, что число столбцов первого множителя равно числу строк второго. Произведением ( $m \times p$ )-матрицы A на ( $p \times n$ )-матрицу B будет ( $m \times n$ )-матрица C с элементами  $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{ip}b_{pj}$ ,

$$i = 1, \dots, m,$$

$$j = 1, \dots, n.$$

Введённые три действия над M. обладают свойствами, близкими к свойствам действий над числами. Исключением является отсутствие коммутативного закона при умножении M.: равенство  $AB = BA$  может не выполняться.

Матрицы A и B называются перестановочными, если  $AB = BA$ . Кроме того, произведение двух M. может равняться нулевой M., хотя каждый сомножитель отличен от нулевой. Справедливы правила:

Определитель произведения двух квадратных M. равен произведению определителей перемножаемых M.

Часто удобно разбивать M. на клетки, являющиеся M. меньших размеров, проводя разделительные линии через всю M. слева направо или сверху вниз.

При умножении такой так называемой клеточной M. на число, нужно умножить все её клетки на то же число. При надлежащем согласовании разбиений действия сложения и умножения клеточных M. осуществляются так, как будто вместо клеток стоят числа.

Квадратная М. А = (aij) называется неособенной, или невырожденной, если её определитель не равен нулю; в противном случае М. называется особенной (вырожденной). М. A-1 называется обратной к квадратной М. А, если AA-1 = E, при этом . Неособенность М. А есть необходимое и достаточное условие существования обратной М., которая при этом оказывается единственной и перестановочной с исходной М. Верна формула:  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ .

Большой интерес приобретает обобщённая обратная (или псевдообратная) М. A+, определяемая как для любой прямоугольной М., так и для особенной квадратной. Эта М. определяется из четырёх равенств:

$$AA^+A = A, A + AA^+ = A, AA^+ = (AA^+)^*, A^+A = (A^+A)^*.$$

**Квадратные матрицы.** Степенью An М. А называется произведение n сомножителей, равных А. Выражение вида  $a_0A^n + a_1A^{n-1} + \dots + a_nE$ , где  $a_0, a_1, \dots, a_n$  – числа, называется значением полинома  $a_0t^n + a_1t^{n-1} + \dots + a_nE$  от квадратной М. А. Правила действий над полиномами от данной М. А ничем не отличаются от правил действий над алгебраическими многочленами.

Можно рассматривать и аналитические функции от М. В частности, если есть сходящийся на всей комплексной плоскости ряд (например, ), то и бесконечный ряд

оказывается сходящимся при любой М. А, его сумму естественно считать равной  $f(A)$ . Если же ряд  $f(t)$  сходится в некотором конечном круге сходимости, то  $f(A)$  задаётся этим рядом для достаточно «малых» М.

Аналитические функции от М. играют большую роль в теории дифференциальных уравнений. Так, система обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, записанных в матричных обозначениях в виде

(здесь X – столбец из неизвестных функций), имеет решение  $x = eAtC$ , где C – столбец из произвольных постоянных.

Ненулевой столбец  $X$  такой, что  $AX = 1X$ , называется собственным вектором  $M$ . А. В этом равенстве коэффициент 1 может быть лишь одним из корней многочлена

который называется характеристическим многочленом  $M$ . А. Эти корни называются собственными значениями, или характеристическими числами,  $M$ . А. Коэффициенты характеристического многочлена выражаются через суммы некоторых миноров  $M$ . А. В частности,  $p_1 = a_{11} + \dots + a_{1n} = \text{Sp}A$  (след  $A$ ). Справедливо соотношение Кэли – Гамильтона: если  $j(f)$  есть характеристический многочлен  $M$ . А, то  $j(A) = 0$ , так что  $M$ . А является «корнем» своего характеристического многочлена.

$M$ . А называется подобной  $M$ . В, если существует такая неособенная  $M$ . С, что  $B = C^{-1}AC$ . Легко проверяется, что подобные  $M$ . имеют одинаковые характеристические многочлены.

**Исчисление матриц.**  $M$ . – полезный аппарат для исследования многих задач теоретической и прикладной математики. Одной из важнейших задач является задача нахождения решения систем линейных алгебраических уравнений. В матричных обозначениях такие системы записываются в виде  $AX = F$ ,

где  $A$  есть  $M$ . коэффициентов,  $X$  – искомое решение, записанное в виде столбца из  $n$  элементов,  $F$  – столбец свободных членов из  $m$  элементов. Если  $A$  – квадратная неособенная  $M$ ., то система имеет единственное решение  $X = A^{-1}F$ . Если  $A$  прямоугольная ( $m \times n$ -матрица ранга  $k$ , то решение может не существовать или быть не единственным. В случае non-existence решения имеет смысл обобщённое решение, дающее минимум сумме квадратов невязок (см. Наименьших квадратов метод). При отсутствии единственности точного или обобщённого решения часто выбирают нормальное решение, то есть решение с наименьшей суммой квадратов компонент. Нормальное обобщённое решение находится по формуле  $X = A +$

F. Наиболее важен случай переопределённой системы:  $k = n < m$ . В этом случае обобщённое решение единствено. При  $k = m < n$  (недоопределённая система) точных решений бесконечно много и формула даёт нормальное решение.

Не менее важной для многочисленных приложений (в теории дифференциальных уравнений, в теории малых колебаний, в квантовой механике и т. д.) является задача решения полной или частичной проблемы собственных значений. Здесь ищутся все или часть собственных значений  $M$ . и принадлежащие им собственные или корневые (некоторые обобщения собственных) векторы. К этой задаче близко примыкает и обобщённая проблема собственных значений, в которой ищутся числа и векторы такие, что  $AX = lBX$  ( $A$  и  $B$  – заданные  $M$ ), и многие родственные проблемы. С полной проблемой непосредственно связана также задача о приведении преобразованиями подобия квадратной  $M$ . к канонической форме. Такой формой будет  $\text{diag}(l_1, \dots, l_n)$ , если  $M$ . имеет  $n$  различных собственных значений  $l_1, \dots, l_n$ , или форма Жордана [см. Нормальная (жорданова) форма матрицы] в общем случае.

Ввиду большой практической важности поставленных задач для их численного решения имеется большое число различных методов. Наряду с нахождением численного решения важно оценивать качество найденного решения и исследовать устойчивость решаемой задачи.

**Матрицы специального типа.** Существует большое число различных типов  $M$ . в зависимости от выполнения различных соотношений между элементами.

*матрица.* Она имеет две строки и два столбца, т.е. размер матрицы

Числа, составляющие эту матрицу, обозначены буквой с двумя

индексами. Первый индекс указывает номер строки, а второй — номер столбца, в которой стоит данное число. Например,  $a_{12}$  означает число, стоящее в первой строке и втором столбце;  $a_{21}$  — число, стоящее во второй строке и первом столбце. Числа  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{22}$  будем называть **элементами матрицы**.

Определителем второго порядка (соответствующим данной матрице) называется число

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} \quad (1)$$

### **СВОЙСТВА ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА:**

1. Определитель не изменится, если его строки поменять местами с соответствующими столбцами.
2. При перестановке двух строк (или столбцов) определитель изменит знак на противоположный, сохраняя абсолютную величину
3. Определитель с двумя одинаковыми строками и столбцами равен нулю.
4. Общий множитель всех элементов строки или столбца можно выносить за знак определителя; если все элементы какой-то строки или столбца равны 0, то и определитель равен 0.
5. Если к элементам какой либо строки (или столбца) определителя прибавить соответствующие элементы другой строки (или столбца), умноженные на одно и тоже число, то определитель не изменит своей величины.

Последнее свойство применяется для получения в какой-либо строке (столбце) определителя строки (столбца), в которой все элементы, кроме одного, равны нулю. Так как разложить определитель можно по любой

строке или столбцу, то при разложении по полученной в результате линейной комбинации строке, определитель равен произведению ненулевого элемента этой строки на его алгебраическое дополнение (взятое с соответствующим знаком).

Все эти свойства легко доказываются проверкой, например:

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = 0 \cdot a_{22} - 0 \cdot a_{21} = 0$$

## МАССИВ

Массив – это совокупность однотипных элементов.

Математическими прообразами массивов являются векторы и матрицы с числовыми компонентами. В языках программирования все элементы массива объединяются общим именем – идентификатором массива.

Элементы массива последовательно располагаются в памяти компьютера.

При обращении к элементу массива указывается имя массива (идентификатор), индекс и тип. Если каждый элемент массива имеет только один индекс, то такой массив называют *линейным* или *одномерным*.

Массивы, элементы которых имеют два индекса, называют *двумерными*.

Например, массив A(8)

**A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8**

Этот массив является одномерным, причем массив имеет имя A и состоит из восьми элементов. Количество индексов в списке определяет размерность массива.

Двухмерный массив удобно представить в виде матрицы с двойными индексами.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

В таком массиве каждый элемент имеет двойной индекс. Первая цифра индекса указывает номер строки, вторая номер столбца. Элементы, где номер строки и номер столбца одинаковы, называют элементами главной диагонали. Так как каждый элемент массива имеет индекс, то индекс показывает место элемента в массиве.

В некоторых языках программирования наряду с понятием массив используется и другое понятие *множество*. Отличие массива от множества в том, что массивы – это упорядоченные совокупности элементов, множества же представляют собой неупорядоченную совокупность различных друг от друга элементов. Применительно к множествам допустимы операции добавления элемента к множеству, исключения элемента из множества, а также проверка того, принадлежит ли данный элемент рассматриваемому множеству.

Если двумерный массив имеет число строк равное числу столбцов, то такой массив (матрица) называют квадратным, например, массивы 3x3, 4x4, 5x5 и.т.д являются квадратными в отличии от массивов 2x4, 5x3, и.т.д.

# **ЛИСТ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

РУКОВОДИТЕЛЬ  
СТУДЕНТ  
ГРУППА  
ТЕМА

ДАТА ПОЛУЧЕНИЯ

ПОДПИСЬ

СРОКИ ВОПЛНЕНИЯ

|                   | <b>ФЕВРАЛЬ</b> | <b>МАРТ</b>   | <b>АПРЕЛЬ</b> | <b>МАЙ</b>  |
|-------------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
| <b>ПЛАН %</b>     | <b>до 20%</b>  | <b>до 50%</b> | <b>до 90%</b> | <b>100%</b> |
| <b>ДНИ ОТЧЁТА</b> |                |               |               |             |
| <b>ВЫПОЛНЕНИЕ</b> |                |               |               |             |
| <b>ПОДПИСЬ</b>    |                |               |               |             |

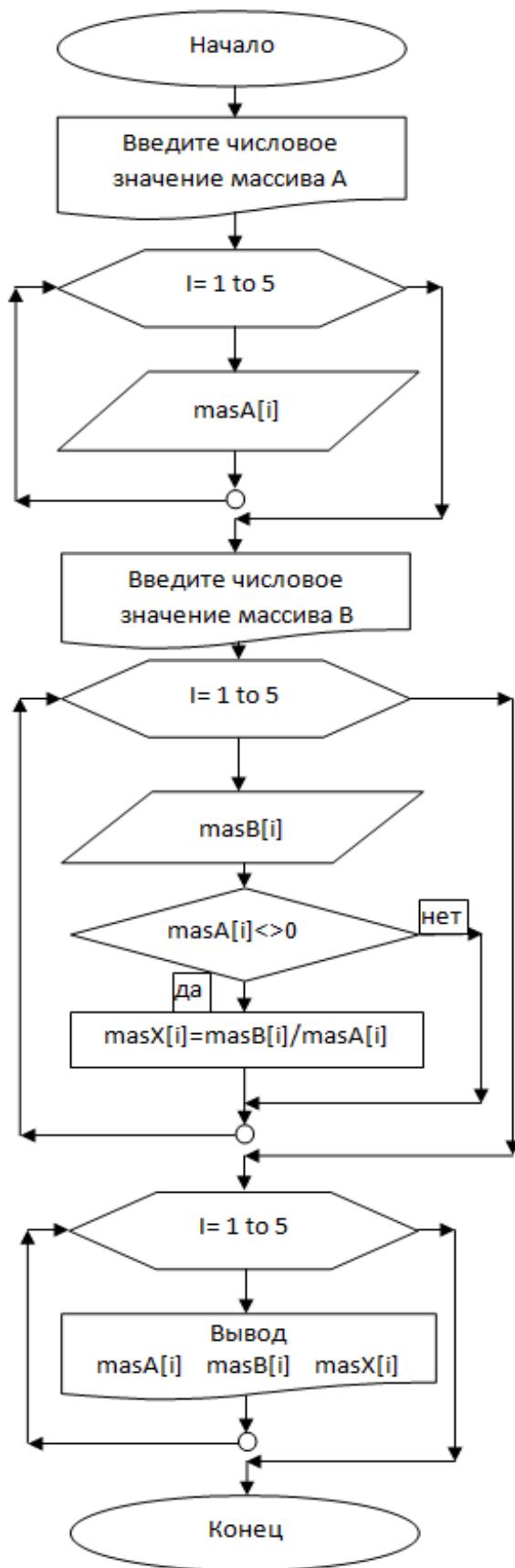
ЗАМЕЧАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**ЗАДАЧА ПЕРВОГО УРОВНЯ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ**

Решить уравнение  $ax=b$  для пяти пар значений  $a$  и  $b$ , заданных в виде двух массивов. Результат поместить в массив  $X$ .

## АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ. БЛОК СХЕМА 1 УРОВНЯ



## **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 1 УРОВНЯ**

Для запуска программы необходимо запустить 1.exe файл после чего выйдет окно в котором потребуется ввести начальные данные для массива. Водимые данные должны быть положительными и целочисленными. Цифры необходимо вводить последовательно после введенной цифры необходимо нажать “enter”. После введенных данных программа выдаст результаты вычислений.

## **РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА 1 УРОВНЯ**

Данная программа использовались такие переменные как:  
В начале программы запрашивается от пользователя ввод целочисленных данных их присваивают к переменным masA и masB они записываются как одномерные массивы. После ввода данных происходит следующий алгоритм уравнение  $ax=b$  для пяти пар значений a и b, заданных в виде двух одномерных массивов. Результат помещается в массив masX. Введенные массивы A и B. Поместить в цикле по I вычислять  $X(I)=B(I)/A(I)$  при  $I=1, \dots, 5$ . После прохождения алгоритма вычислений выводятся данные

## КОД ПРОГРАММЫ 1 УРОВНЯ

{программа для решения уравнения

Программу выполнила Ким Наталья гр № 123-10

Решить уравнение  $ax=b$  для пяти пар значений  $a$  и  $b$ , заданных в виде двух массивов. Результат поместить в массив  $X$ .

Входные данные :

$A=(4,5,7,2,5)$

$B=(6,9,5,4,3)$

Переменные:

$masA$   $masB$  переменные одномерного массива вводимые пользователем;

$masX$  массив с подсчитанными данными;

$i$  переменная цикла }

uses crt;

var masA:array [1..5] of integer;

masB:array [1..5] of integer;

masX:array [1..5] of real;

$i$  : integer;

{ввод числовых значений массива A}

begin clrscr;

writeln('Vvedite 4islinnoe zna4enie massiva A');

for  $i:=1$  to 5 do

begin

readln(masA[i]);

end;

{ввод числовых значений массива B}

writeln('Vvedite 4islinnoe zna4enie massiva B');

for  $i:=1$  to 5 do

```
begin
  readln(masB[i]);
  {выполнение алгоритма для решения уравнения}
  if masA[i]<>0 then masX[i]:=masB[i]/masA[i];
end;
writeln('massiv A  massiv B  massiv X');
for i:=1 to 5 do
  writeln(masA[i]:5,' ',masB[i]:5,' ',masX[i]:5:3);
end.
```

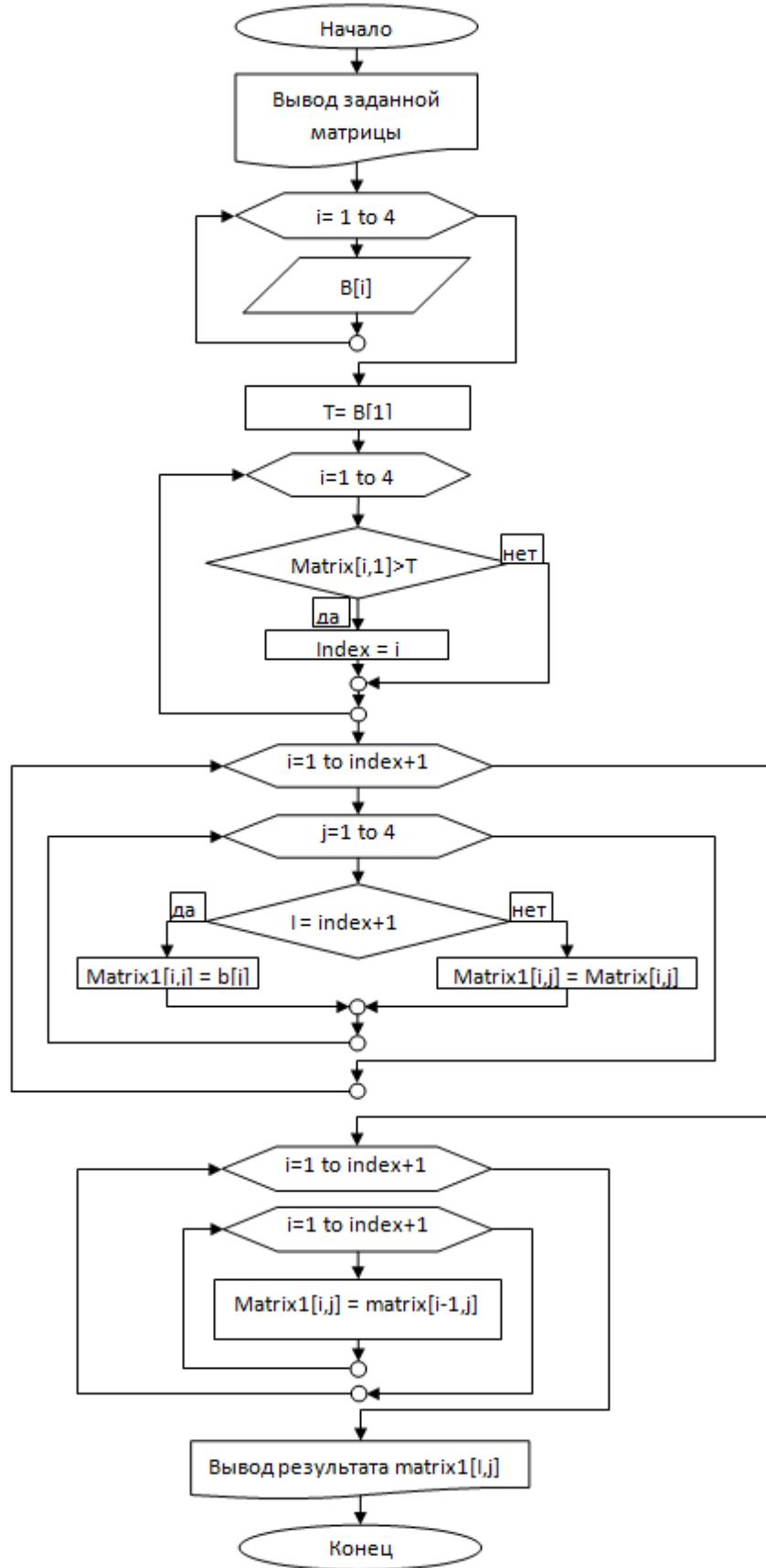
## РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ 1 УРОВНЯ

```
C:\DOCUMENTS\1\86C2\1\0016\1\TURBOP\1.0\BIN\TURBO.EXE
Uvedite 4islinnoe zna4enie massiva A
4
5
7
2
5
Uvedite 4islinnoe zna4enie massiva B
6
9
5
4
3
massiv A    massiv B    massiv X
  4          6          1.500
  5          9          1.800
  7          5          0.714
  2          4          2.000
  5          3          0.600
```

**ЗАДАЧА ВТОРОГО УРОВНЯ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ**

Задан массив А размером NxM и вектор В размером М. Элементы первого столбца массива А упорядочены по убыванию. Включить массив В в качестве новой строки в массив А с сохранением упорядоченности по элементам первого столбца.

## АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ. БЛОК СХЕМА 2 УРОВНЯ



## **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 2 УРОВНЯ**

Для запуска программы необходимо запустить 2.exe файл после чего выйдет окно, в котором отобразится заранее введенная матрица и программа запросит ввести числовые значения для вектора В. Водимые данные должны быть положительными и целочисленными. Цифры необходимо вводить последовательно после введенной цифры необходимо нажать “enter”. После введенных данных программа выдаст результаты вычислений.

## **РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА 2 УРОВНЯ**

Данная программа использовались такие переменные как:  
В начале программы запрашивается от пользователя ввод целочисленных данных их присваивают к переменным masA и masB они записываются как одномерные массивы. После ввода данных происходит следующий алгоритм уравнение  $ax=b$  для пяти пар значений a и b, заданных в виде двух одномерных массивов. Результат помещается в массив masX. Введенные массивы A и B. Поместить в цикле по I вычислять  $X(I)=B(I)/A(I)$  при  $I=1, \dots, 5$ . После прохождения алгоритма вычислений выводятся данные

## КОД ПРОГРАММЫ 2 УРОВНЯ

{программа для включения в заданную матрицу вектора В

Программу выполнила Ким Наталья гр № 123-10

Задан массив А размером NxM и вектор В размером M.

Элементы первого столбца массива А упорядочены по убыванию.

Включить массив В в качестве новой строки в массив А с сохранением  
упорядоченности по элементам первого столбца.

Входные данные :

B=(3,3,4,4)

Переменные:

Matrix1 переменная для вмешения матрицы и вектора В;

В массив вводимый пользователем;

i,j переменные цикла }

```
uses crt;
```

```
const
```

```
matrix:array[1..4,1..4] of integer=((8,5,6,3),(6,8,2,6),(3,2,9,4),(1,6,2,7));
```

```
var matrix1:array[1..5,1..4] of integer;
```

```
b:array[1..4] of integer;
```

```
i,j,index,T : integer;
```

```
begin clrscr;
```

{ вывод заданной матрицы }

```
writeln('Zadannaya matrix');
```

```
for i:=1 to 4 do
```

```
begin
```

```
writeln;
```

```
for j:=1 to 4 do
```

```
begin
```

```
write(matrix[i,j]:5);
```

```

end;
end;
writeln('Vvedite 4islinnoe zna4enie vektora B');
for i:=1 to 4 do
begin
readln(b[i]);
end;
T:= b[1];
{процесс нахождения индекса для
занятия места вектора B в матрице}

for i:=1 to 4 do
begin
if matrix[i,1] > t then index:=i;
end;
{вставка в матрицу matrix1 вектор B }

for i:=1 to index+1 do
begin
for j := 1 to 4 do
begin
if i=index+1 then matrix1[i,j]:=b[j]
else
matrix1[i,j]:=matrix[i,j];
end;
end;
for i:=index+2 to 5 do
begin
for j := 1 to 4 do
begin
matrix1[i,j]:=matrix[i-1,j];

```

```
end;  
end;  
  
{Вывод полученной матрицы}  
writeln('polu4ennaya matrix ');\nfor i:=1 to 5 do  
begin  
for j:=1 to 4 do  
begin  
write(matrix1[i,j]:5);  
end;  
end;  
end.
```

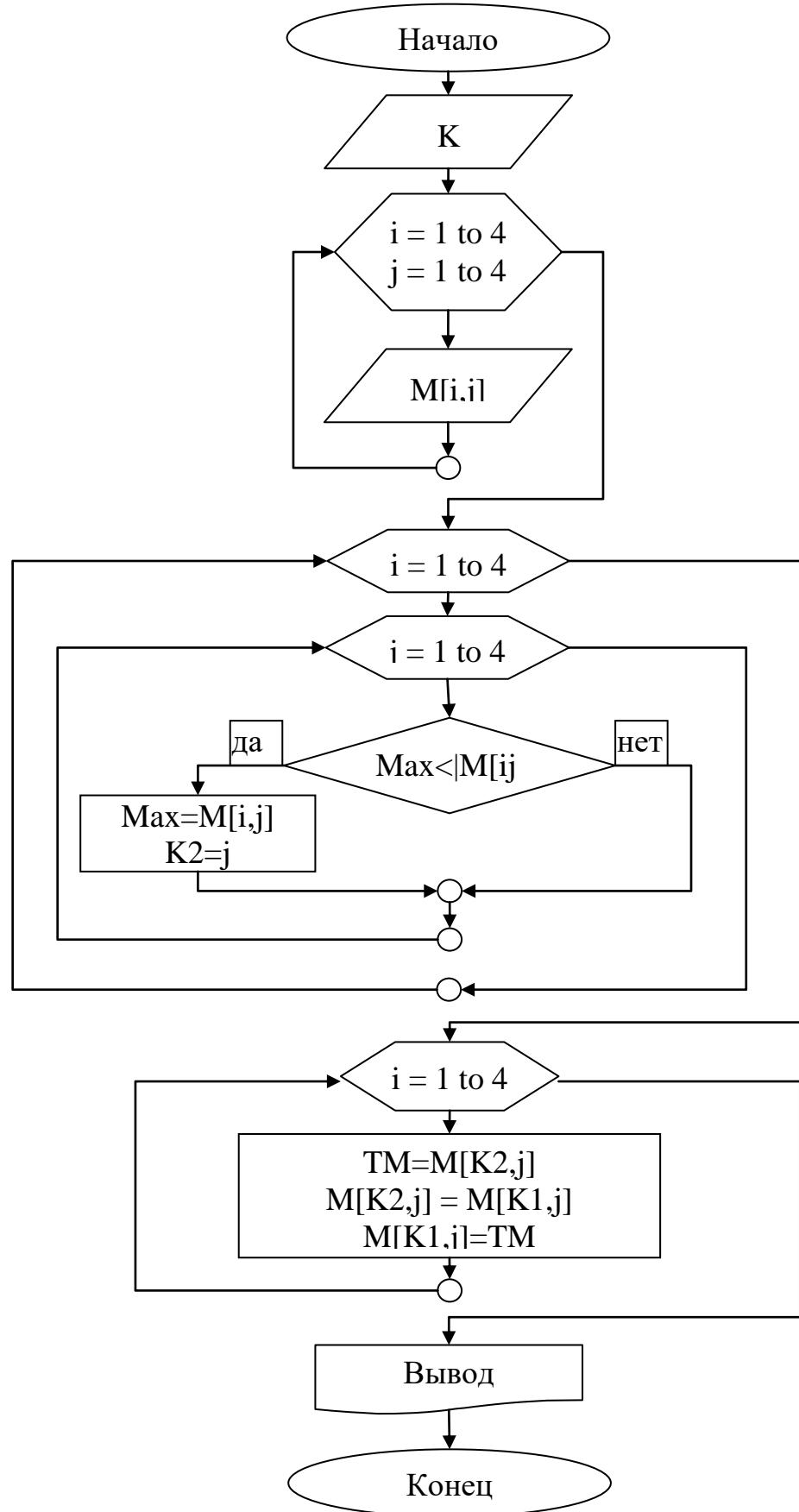
## РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ 2 УРОВНЯ

```
cmd C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE
Zadannaya matrix
 8   5   6   3
 6   8   2   6
 3   2   9   4
 1   6   2   7
Uvedite 4islinnoe zna4enie vektora B
3
3
4
4
polu4ennaya matrix
 8   5   6   3
 6   8   2   6
 3   3   4   4
 3   2   9   4
 1   6   2   7
```

**ЗАДАЧА 3 УРОВНЯ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ**

Задана квадратная матрица. Переставить строку с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером.

## АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ. БЛОК СХЕМА 3 УРОВНЯ



## **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ З УРОВНЯ**

Для запуска программы необходимо запустить 2.exe файл после чего выйдет консольное окно, в котором от пользователя запросит ввода К-й строки он должен быть в диапазоне от (1,4), после запросит ввода матрицы. Водимые данные должны быть целочисленными. Цифры необходимо вводить последовательно после введенной цифры необходимо нажать “enter”. После введенных данных программа выдаст результаты вычислений.

## **РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА З УРОВНЯ**

В начале программы запрашивается от пользователя ввод целочисленных данных их присваивают к переменной K после запрашивает переменные для матрицы «M». Далее в программе реализовано: диагональ, выделенная в одномерном массиве; Нахождение максимального элемента и его индекс M. Далее переставить M-ю строку со строкой с заданным номером;

В конце программа выдаёт введенные данные матрицу и переменную K ниже выдаёт уже преобразованную матрицу.

## КОД ПРОГРАММЫ 3 УРОВНЯ

{программа для перестановки MAX элемента с заданной строкой}

Программу выполнила Ким Наталья гр № 123-10

Задана квадратная матрица. Переставить строку с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером.

Входные данные:

K = 3

M = ((1,2,5,1)(8,3,-6,3)(5,1,-2,5)(5,2,7,-5))

Переменные:

M вводимая матрица с клавиатуры пользователем;

Max переменная с максимальным элементом;

TM переменная временного копирования;

i,j переменные цикла

K1 K2 переменные запоминающие положение максимальных элементов матрицы}

uses crt;

const n=4;

var M: array[1..n,1..n] of real;

Max, TM: real;

i,j,K1,K2: integer;

begin clrscr;

{ввод значения для K}

repeat

writeln('vvedite znachenie K:');

readln(K1);

until((K1<=n) and (K1>=1));

{ввод значений для матрицы}

for i:=1 to n do

```

begin
writeln('stroka nomer ',i:3);
for j:=1 to n do
readln(M[i,j]);
end;
writeln('ishodnaya matrica:');
for i:=1 to n do begin
for j:=1 to n do
write(M[i,j]:5:0);
{ нахождения максимума }

if Max<ABS(M[j,j]) then begin
Max:=M[j,j];
K2:=j;
end;
writeln;
end;
writeln('MAX element stroki K: ', Max:5:0);
writeln;
writeln('poluchennaya martica :');

{замена строк}

for j:=1 to n do begin
TM:=M[K2,j];
M[K2,j]:=M[K1,j];      M[K1,j]:=TM;
end;

for i:=1 to n do begin
writeln;
for j:=1 to n do
write(M[i,j]:5:0); end; readln; end..

```

## РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ 3 УРОВНЯ

```
ex C:\DOCUMENTS\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE
vvedite znachenie K:
3
stroka nomer    1
1
2
5
1
stroka nomer    2
8
3
-6
3
stroka nomer    3
5
1
-2

5
stroka nomer    4
5
2
7
-5
ishodnaya matrica:
   1   2   5   1
   8   3  -6   3
   5   1  -2   5
   5   2   7  -5
MAX element stroki  K:     -5
poluchennaya martica :
   1   2   5   1
   8   3  -6   3
   5   2   7  -5
   5   1  -2   5
```

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В предлагаемом курсовом проекте выполнены следующие задачи:

Решить уравнение  $ax=b$  для пяти пар значений  $a$  и  $b$ , заданных в виде двух массивов. Результат поместить в массив  $X$ .

Задан массив  $A$  размером  $N \times M$  и вектор  $B$  размером  $M$ . Элементы первого столбца массива  $A$  упорядочены по убыванию. Включить массив  $B$  в качестве новой строки в массив  $A$  с сохранением упорядоченности по элементам первого столбца.

Задана квадратная матрица. Переставить строку с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером.

## **ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- ✓ Д. Кнут. Искусство программирования. (3-е издание) Т.1.
- ✓ А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев. Программирование для математиков.  
М: Наука. 1988, стр. 202-210.
- ✓ <http://pascal.guti.ru/array.html>
- ✓ <http://pascal.proweb.kz/index.php?page=247>