

**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  $M$ . рассматриваются  $M$ . с бесконечным числом строк или столбцов.

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

Переставив в  $M$ . строки со столбцами, получают транспонированную  $M$ .  $A$ , или  $A^T$ . Если элементы  $M$ . заменяют на комплексно-сопряжённые, получают комплексно-сопряжённую  $M$ .  $A$ . Если элементы транспонированной  $M$ .  $A$  заменяют на комплексно-сопряжённые, то получают  $M$ .  $A^*$ , называется сопряжённой с  $A$ . Определитель квадратной  $M$ .  $A$  обозначается  $|A|$  или  $\det A$ . Минором  $k$ -го порядка  $M$ .  $A$  называется определитель  $k$ -го порядка, составленный из элементов, находящихся на пересечении некоторых  $k$  строк и  $k$  столбцов  $M$ .  $A$  в их естественном расположении. Рангом  $M$ .  $A$  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  $M. A = (a_{ij})$  называется неособенной, или невырожденной, если её определитель не равен нулю; в противном случае  $M.$  называется особенной (вырожденной).  $M. A^{-1}$  называется обратной к квадратной  $M. A$ , если  $AA^{-1} = E$ , при этом . Неособенность  $M. A$  есть необходимое и достаточное условие существования обратной  $M.$ , которая при этом оказывается единственной и перестановочной с исходной  $M.$  Верна формула:  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ .

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

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

**Квадратные матрицы.** Степенью  $An M. A$  называется произведение  $n$  сомножителей, равных  $A$ . 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  $M. A$ . Правила действий над полиномами от данной  $M. A$  ничем не отличаются от правил действий над алгебраическими многочленами.

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

оказывается сходящимся при любой  $M. A$ , 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»  $M.$

Аналитические функции от  $M.$  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  $x = e^{At}C$ , где  $C$  – столбец из произвольных постоянных.

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

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

$M. A$  называется подобной  $M. B$ , если существует такая неособенная  $M. C$ , 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 несуществования 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  $X = A^+ F$



Г. Наиболее важен случай переопределённой системы:  $k = n < m$ . В этом случае обобщённое решение единственно. 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  $AX = \lambda BX$  ( $A$  и  $B$  – заданные  $M$ .), и многие родственные проблемы. С полной проблемой непосредственно связана также задача о приведении преобразованиями подобия квадратной  $M$ . к каноническй форме. Такой формой будет  $\text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$ , если  $M$ . имеет  $n$  различных собственных значений  $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ , 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 отличных 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 отличие 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>				

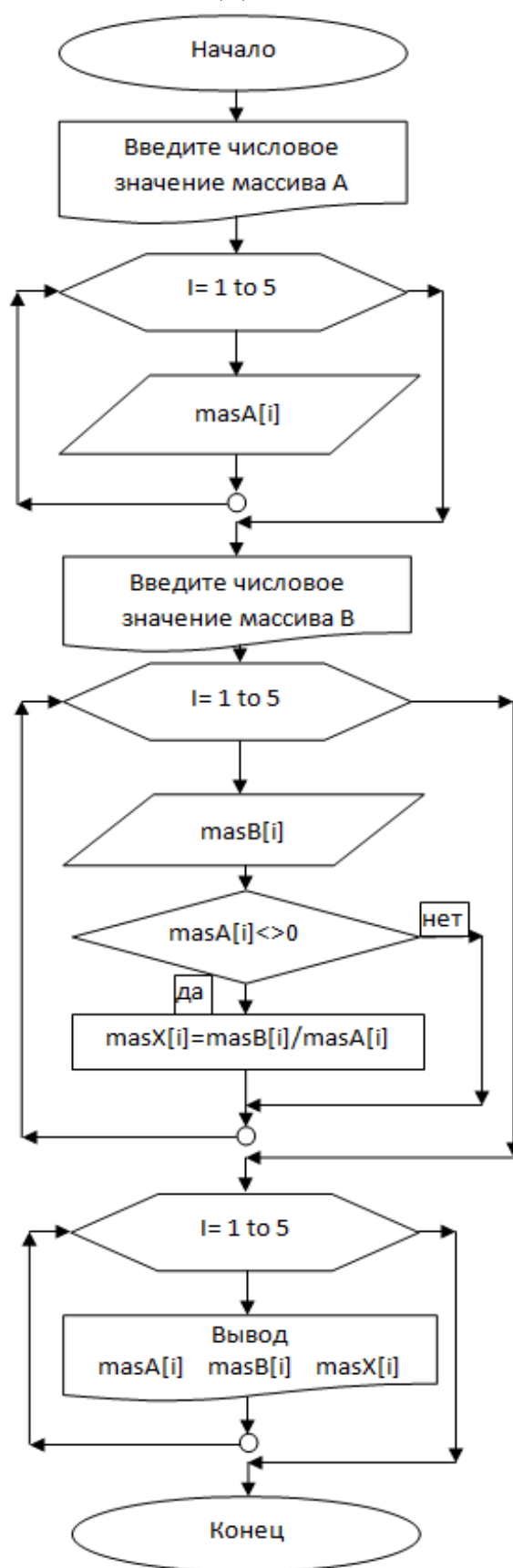
ЗАМЕЧАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ


## **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. Вводимые 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');

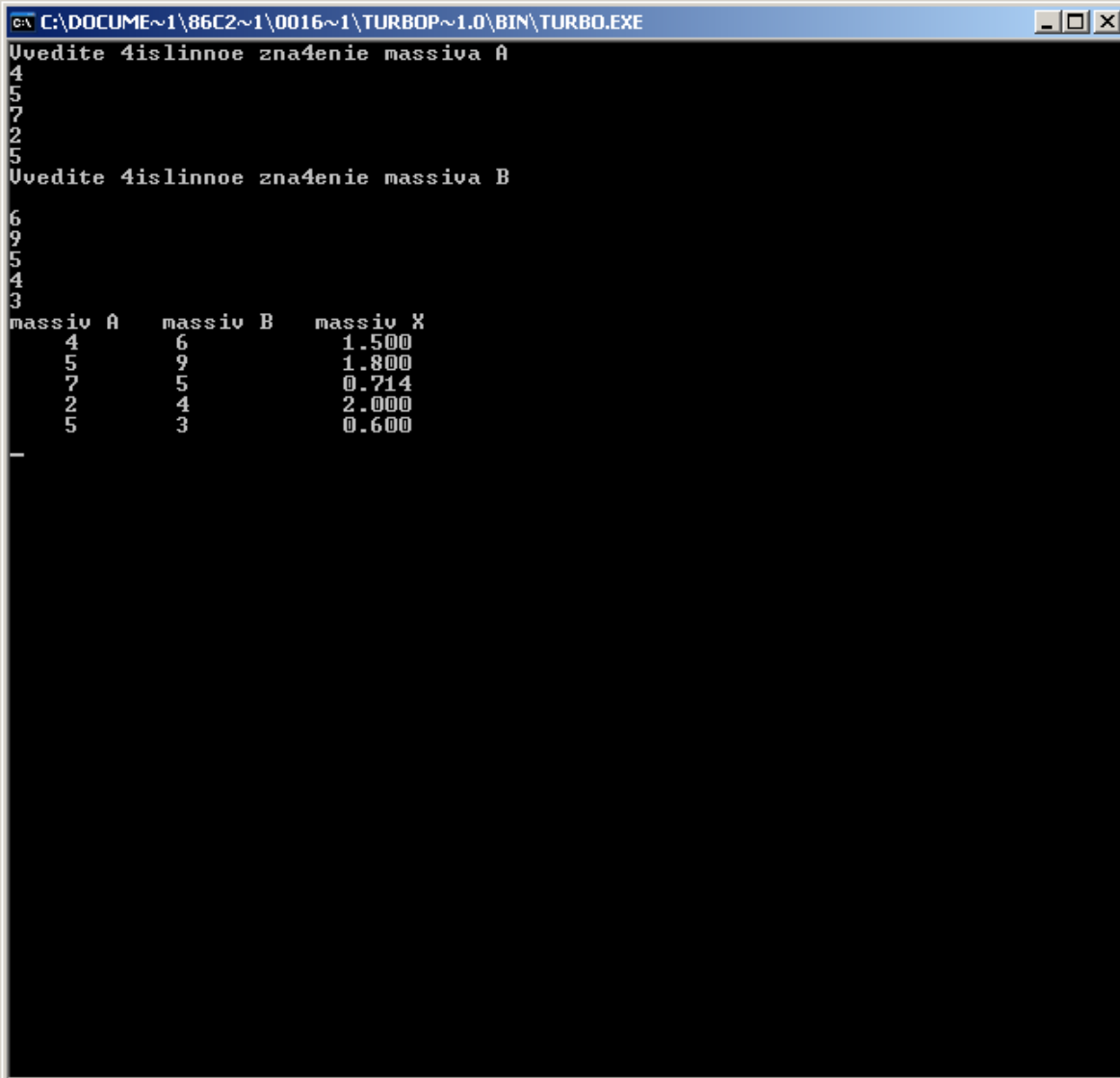
for i:=1 to 5 do

```

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



The screenshot shows a Turbo Pascal IDE window titled "C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE". The program prompts for the input of two arrays, A and B, each with 4 elements. The user has entered the following values:

- Array A: 4, 5, 7, 2
- Array B: 6, 9, 5, 4

The program then displays the results of calculations for a third array X, with 4 elements. The results are shown in a table format:

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

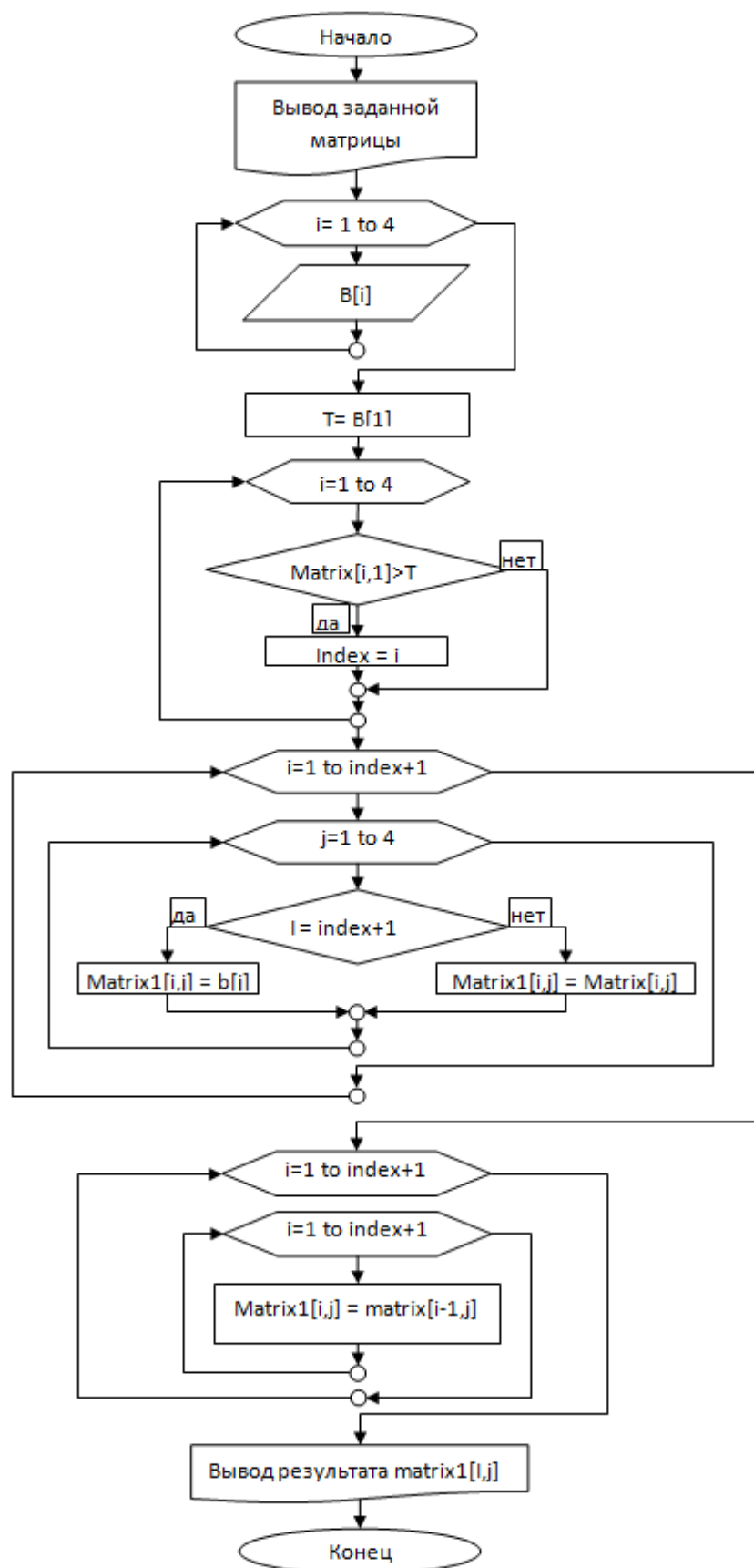
The window ends with a horizontal line.

## **ЗАДАЧА ВТОРОГО УРОВНЯ**

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ**

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.

## 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. Вводимые 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  $I=1,..., 5$ . 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 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.

Входные данные :

$V=(3,3,4,4)$

Переменные:

Matrix1 переменная для вмещения 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 В в матрице }

```

for i:=1 to 4 do
begin
if matrix[i,1] > t then index:=i;
end;

```

{ вставка в матрицу matrix1 вектор В }

```

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 ');

for 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

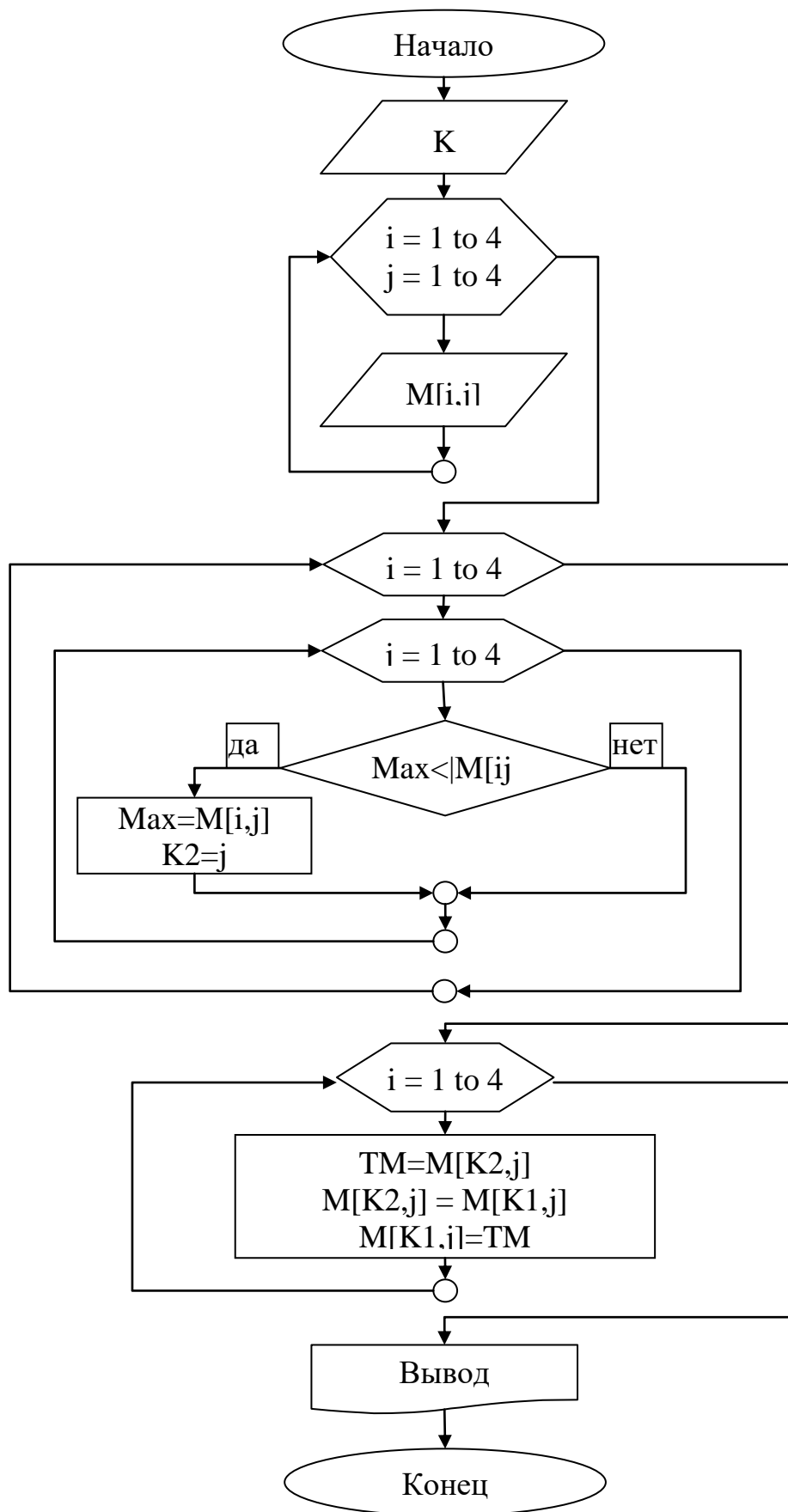
```
C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE
Zadannaya matrix
      8      5      6      3
      6      8      2      6
      3      2      9      4
      1      6      2      7
Uvedite 4islinnoe zna4enie vektora B
3
3
4
4
polu4ennaya matrix
      8      5      6      3
      6      8      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 3 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. Вводимые данные должны быть целочисленными. Цифры необходимо вводить последовательно после введенной цифры необходимо нажать “enter”. После введенных данных программа выдаст результаты вычислений.

### **РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА 3 УРОВНЯ**

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

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

### КОД ПРОГРАММЫ 3 УРОВНЯ

{программа для перестановки МАХ 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

```
C:\DOCUME~1\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>