

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

Максадова Умеда

Преподаватель

Ф.И.О.

Ташкент-2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Одномерные и двумерные массивы	4
Матрица.....	8
Лист контроля выполнения курсовой работы по информатике	14
Задача первого уровня	15
Математическая формулировка задачи	15
Алгоритм решения задачи. Блок схема	16
Руководство пользователя.....	17
Руководство программиста	17
Код программы.....	18
Результат работы программы	20
Задача второго уровня	21
Математическая формулировка задачи	21
Алгоритм решения задачи. Блок схема	21
Руководство пользователя.....	22
Руководство программиста	22
Код программы.....	23
Результат работы программы	25
Задача третьего уровня	26
Математическая формулировка задачи	26
Алгоритм решения задачи. Блок схема	27
Руководство пользователя.....	28
Руководство программиста	28
Код программы.....	29
Результат работы программы	31
Заключение.....	32
Используемая литература	33

ВВЕДЕНИЕ

В данной курсовой работе необходимо будет рассмотреть задачи трех уровней сложности, в которых встречаются массивы, матрицы и тригонометрические вычисления. Разобраться с вычисление сумм и разностью двух заданных массивов, результат которых предстоит распечатать в виде двух параллельных столбцов. Решить, как из заданной прямоугольной матрицы получить транспонированную матрицу и распечатывать её по строкам. Вычислить значения функции в «n» точках, где вычисляемые значения помещать в одномерный массив парами.

ОДНОМЕРНЫЕ И ДВУМЕРНЫЕ МАССИВЫ

Массив — это пронумерованная последовательность величин одинакового типа, обозначаемая одним именем. Элементы массива располагаются в последовательных ячейках памяти, обозначаются именем массива и индексом. Каждое из значений, составляющих массив, называется его *компонентой* (или *элементом* массива).

Массив данных в программе рассматривается как переменная структурированного типа. Массиву присваивается имя, посредством которого можно ссылаться как на массив данных в целом, так и на любую из его компонент.

Вообще, **массив** – однородный, упорядоченный структурированный тип данных с прямым доступом к элементам.

Переменные, представляющие компоненты массивов, называются переменными с индексами в отличие от простых переменных, представляющих в программе элементарные данные. Индекс в обозначении компонент массивов может быть константой, переменной или выражением **порядкового** типа (целочисленный, логический, символьный, перечислимый, диапазон).

Если за каждым элементом массива закреплен только один его порядковый номер, то такой массив называется *линейным*. Вообще количество индексов элементов массива определяет *размерность* массива. По этому признаку массивы делятся на одномерные (линейные), двумерные, трёхмерные и т.д.

Пример: числовая последовательность четных натуральных чисел 2, 4, 6, ..., N представляет собой линейный массив, элементы которого можно обозначить $A[1]=2$, $A[2]=4$, $A[3]=6$, ..., $A[K]=2*(K+1)$, где K — номер элемента, а 2, 4, 6, ..., N — значения. Индекс (порядковый номер элемента) записывается в квадратных скобках после имени массива.

Например, $A[7]$ — седьмой элемент массива A ; $D[6]$ — шестой элемент массива D .

Для размещения массива в памяти ЭВМ отводится поле памяти, размер которого определяется типом, длиной и количеством компонент массива. В языке Pascal эта информация задается в разделе описаний. Массив описывается так:

имя массива : Array [тип индекса] Of базовый тип;

Чаще всего типом индекса является диапазон. Например,

Var B : Array [1..5] Of Real, R : Array [1..34] Of Char;

— описывается массив *B*, состоящий из 5 элементов и символьный массив *R*, состоящий из 34 элементов. Для массива *B* будет выделено $5 \times 6 = 30$ байт памяти, для массива *R* — $1 \times 34 = 34$ байта памяти.

Базовый тип элементов массива может быть любым простым или структурированным, за исключением файлового.

Кроме того, массив можно объявить с использованием собственного типа:

Type mas = array[1..100] of integer;

mas_ = array[1..50] of real;

Var a, b: mas;

R: mas_;

Заполнить массив можно следующим образом:

1) с помощью оператора присваивания. Этот способ заполнения элементов массива особенно удобен, когда между элементами существует какая-либо зависимость, например, арифметическая или геометрическая прогрессии, или элементы связаны между собой рекуррентным соотношением.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ТИПЫ МАССИВОВ

Динамическим называется массив, размер которого может меняться во время исполнения программы. Для изменения размера динамического массива язык программирования, поддерживающий такие массивы, должен предоставлять встроенную функцию или оператор. Динамические массивы дают возможность более гибкой работы с данными, так как позволяют не прогнозировать хранимые объёмы данных, а регулировать размер массива в

соответствии с реально необходимыми объёмами. Обычные, не динамические массивы называют ещё статическими.

Гетерогенным называется массив, в разные элементы которого могут быть непосредственно записаны значения, относящиеся к различным типам данных. Массив, хранящий указатели на значения различных типов, не является гетерогенным, так как собственно хранящиеся в массиве данные относятся к единственному типу -- типу «указатель». Гетерогенные массивы удобны как универсальная структура для хранения наборов данных произвольных типов. Отсутствие их поддержки в языке программирования приводит к необходимости реализации более сложных схем хранения данных. С другой стороны, реализация гетерогенности требует усложнения механизма поддержки массивов в трансляторе языка.

Многомерные массивы, как правило, реализованные как одномерные массивы, каждый элемент которых является ссылкой на другой одномерный массив.

РЕАЛИЗАЦИЯ МАССИВОВ

Стандартным способом реализации статических массивов с одним типом элементов является следующий:

Под массив выделяется непрерывный блок памяти объёмом

$$S * m_1 * m_2 * m_3 \dots m_n,$$

где S -- размер одного элемента, а $m_1 \dots m_n$ -- размеры диапазонов индексов (то есть количество значений, которые может принимать соответствующий индекс).

При обращении к элементу массива $A[i_1, i_2, i_3, \dots i_n]$ адрес соответствующего элемента вычисляется как

$$B + S * (i_{1p} * m_1 + i_{2p} * m_2 + \dots + i_{(n-1)p} * m_{n-1} + i_{np}),$$

где B -- база (адрес начала блока памяти массива), i_{kp} -- значение k -го индекса, приведённое к целому с нулевым начальным смещением.

Таким образом, адрес элемента с заданным набором индексов вычисляется так, что время доступа ко всем элементам массива одинаково. Первый

элемент массива, в зависимости от языка программирования, может иметь различный индекс. Различают три основных разновидности массивов: с отсчетом от нуля (zero-based), с отсчетом от единицы (one-based) и с отсчетом от специфического значения заданного программистом (n-based). Отсчет индекса элемента массивов с нуля более характерен для низкоуровневых языков программирования, однако этот метод был популяризирован в языках более высокого уровня языком программирования С.

Более сложные типы массивов -- динамические и гетерогенные -- реализуются сложнее.

ДОСТОИНСТВА МАССИВОВ

- Быстрый доступ к элементам, причём время доступа не зависит от длины массива
- Элементы расположены в памяти непосредственно друг за другом, что облегчает копирование и перемещение всего массива целиком
- Отсутствие необходимости в дополнительной памяти

НЕДОСТАТКИ МАССИВОВ

- для статического массива -- отсутствие динамики, невозможность удаления или добавления элемента без сдвига других
- для динамического и/или гетерогенного массива -- более низкое (по сравнению со статическим) быстродействие и дополнительные накладные расходы на поддержку динамических свойств и/или гетерогенности.
- при работе с массивом в отсутствие дополнительных средств контроля -- угроза выхода за границы массива и повреждения «чужих» данных

МАТРИЦА

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.

ДЕЙСТВИЯ НАД МАТРИЦАМИ.

Произведением прямоугольной $(m \times n)$ -матрицы A на число ее 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 A^n 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 λ 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 $j(f)$ 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 $X = A + F$. 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:

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

ЛИСТ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

РУКОВОДИТЕЛЬ

СТУДЕНТ

ГРУППА

ТЕМА

ДАТА ПОЛУЧЕНИЯ

ПОДПИСЬ

СРОКИ ВОПЛНЕНИЯ

	ФЕВРАЛЬ	МАРТ	АПРЕЛЬ	МАЙ
ПЛАН %	до 20%	до 50%	до 90%	100%
ДНИ ОТЧЁТА				
ВЫПОЛНЕНИЕ				
ПОДПИСЬ				

ЗАМЕЧАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

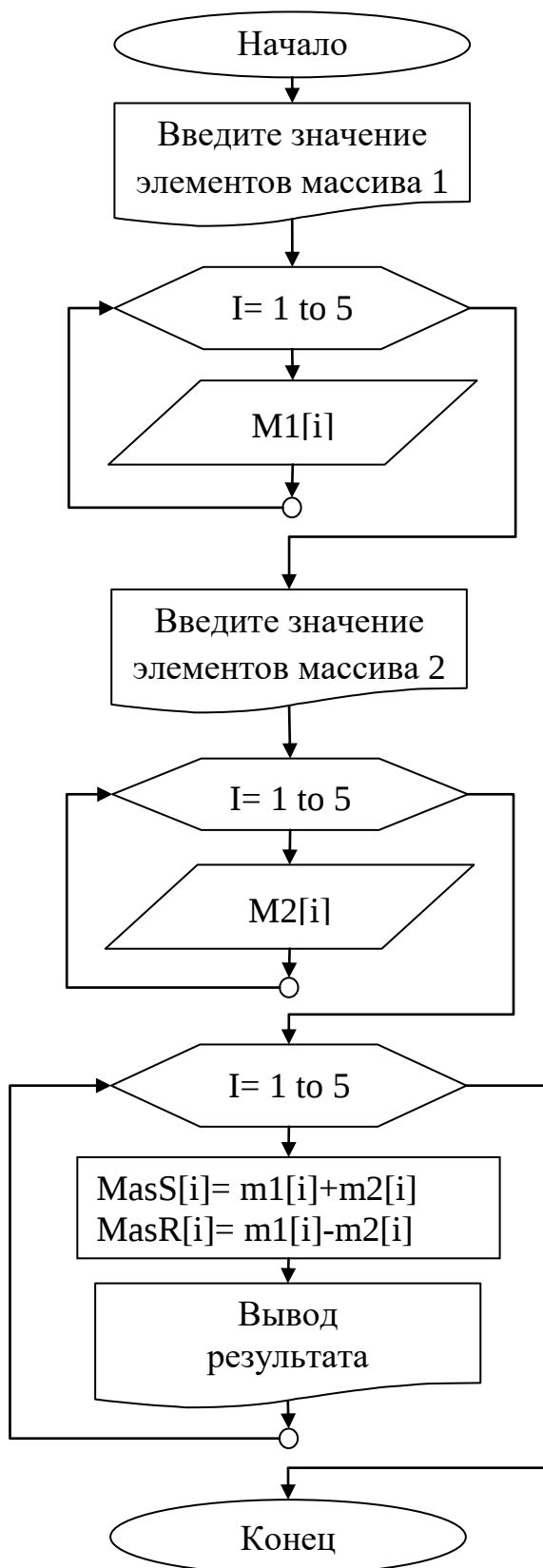
ЗАДАЧА 1 УРОВНЯ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Вычислить сумму и разность двух заданных одномерных массивов размером

5. Результат напечатать в виде двух параллельных столбцов.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ. БЛОК СХЕМА 1 УРОВНЯ



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Для запуска программы необходимо запустить Sum2xMas.exe файл после чего выйдет окно в котором потребуется ввести начальные данные для первого массива и для второго. 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

Данная программа использовались такие переменные как:

Переменные m1, m2 это вводимые пользователем данные тип переменных integer, massum и masrazn это массивы суммы и разности тип переменных integer, i переменная цикла тип переменных integer

В начале программы запрашивается от пользователя ввод целочисленных данных, их присваивают к переменным m1[i,j] и m2[i,j] далее подсчитывается сумма и разность массивов в одном цикле. В конце программы выводится транспонированная матрица.

КОД ПРОГРАММЫ 1 УРОВНЯ

{программа для вычисления суммы и разности двух заданных одномерных массивов .

Программу выполнил Максадова Умеда гр № 123-10

Данная программа должна вычислять сумму и разность заданных одномерных массивов размером 5.

Входные данные:

для первого массива (1,4,5,-4,9)

для второго массива (-5,5,3,5,7)

Переменные m1 m2 это вводимые пользователем данные,

masS и masR это массивы суммы и разности,

I переменная цикла }

```
uses crt;
```

```
const m=5;
```

```
var m1:array [1..m] of integer;
```

```
    m2:array [1..m] of integer;
```

```
    mass:array [1..m] of integer;
```

```
    masr:array [1..m] of integer;
```

```
    i : integer;
```

```
begin clrscr;
```

```
                                  {Ввод значений массивов с клавиатуры}
```

```
    writeln('Vvedite 4islinnoe zna4enie massiva №1 ');
```

```
    for i:=1 to m do
```

```
        begin
```

```
            readln(m1[i]);
```

```
        end;
```

```
    writeln;
```

```
    writeln('Vvedite 4islinnoe zna4enie massiva №2 ');
```

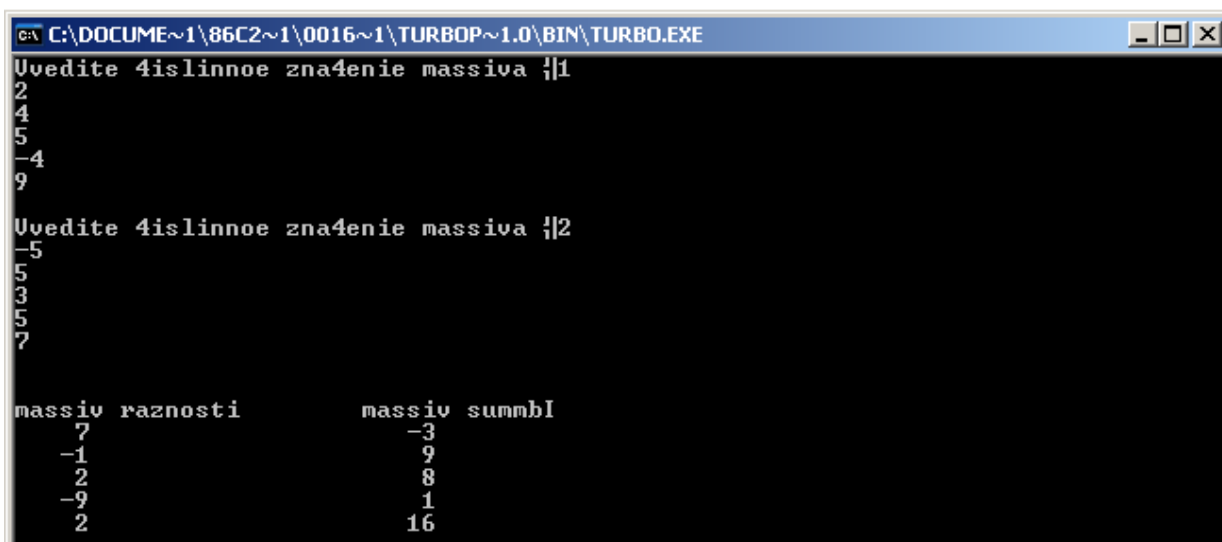
```
    for i:=1 to m do
```

```

        begin
        readln(m2[i]);
        end;
writeln;
writeln;
writeln('massiv raznosti      massiv summbI');
                                {подсчитывание суммы и разности массивов}
for i:=1 to m do
    begin
        masS[i]:= m1[i]+m2[i];
        masR[i]:= m1[i]- m2[i];
        writeln(masR[i]:5,'          ',masS[i]:5);
    end;
writeln;
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 the user to enter 4 integers for two arrays. The first array contains [2, 4, 5, -4] and the second contains [-5, 5, 3, 5]. The program then calculates and displays the difference array (raznosti) and the sum array (summbI).

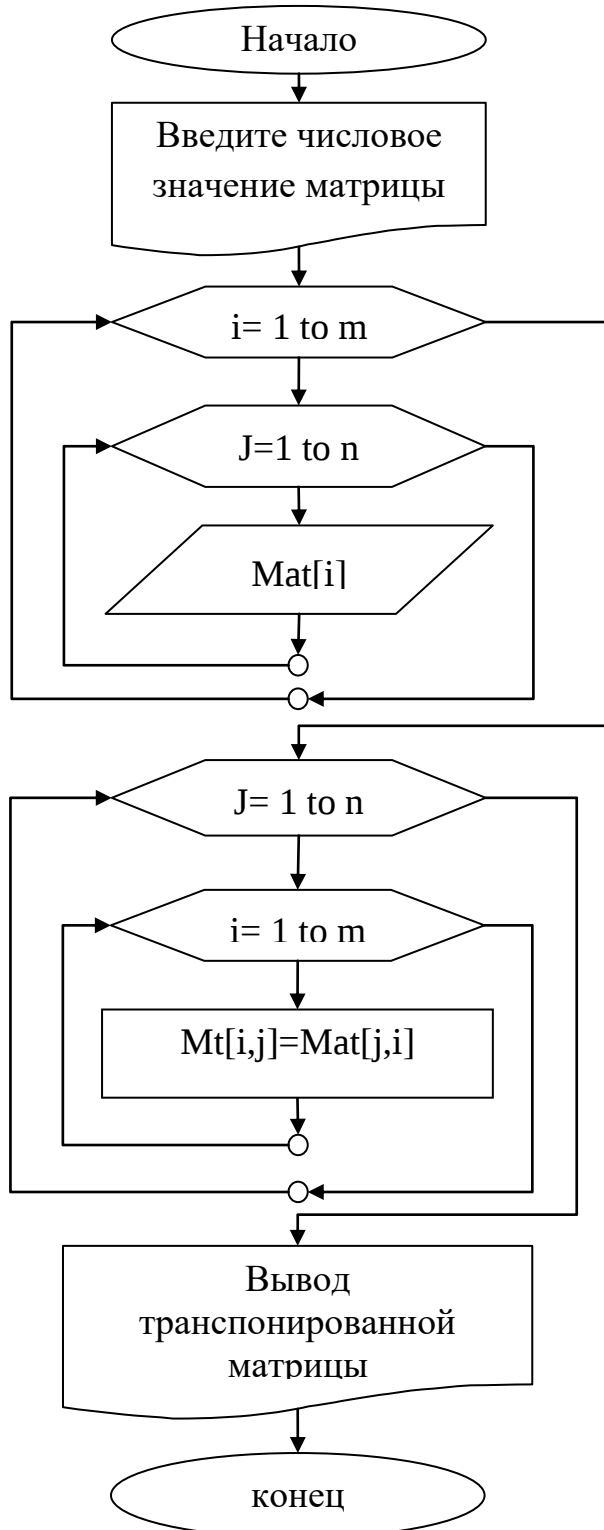
```
C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE
Uvedite 4islinnoe zna4enie massiva |1
2
4
5
-4
9
Uvedite 4islinnoe zna4enie massiva |2
-5
5
3
5
7
massiv raznosti      massiv summbI
  7                -3
 -1                9
  2                8
 -9                1
  2               16
```

ЗАДАЧА ВТОРОГО УРОВНЯ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Задана Прямоугольная матрица. Получить транспонированную матрицу и напечатать ее по строкам.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ. БЛОК СХЕМА 2 УРОВНЯ



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Для запуска программы необходимо запустить TransMat.exe файл после чего выйдет окно в котором потребуется ввести начальные данные для матрицы. Вводимые данные должны быть положительными и целочисленными. Матрица заполняется слева направо построчно. Цифры необходимо вводить последовательно после введенной цифры необходимо нажать “enter”. После введенных данных программа выдаст результаты вычислений.

РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА

Данная программа использовались такие переменные как:
Переменная `mat` это матрица вводимая пользователем с клавиатуры.
`Mt` это переменная уже транспонированной матрицы обе матрицы используют тип переменных `integer`, `i,j` переменные для циклов тип переменных `integer`.
В начале программы запрашивается от пользователя ввод целочисленных данных их присваивают к переменной `mat[i,j]` далее следует вывод заданной матрицы для удобства представления данных, затем запускается алгоритм преобразования введенной матрицы в транспонированную. В конце программы выводится транспонированная матрица.

КОД ПРОГРАММЫ 2 УРОВНЯ

{ Программа для транспонирования матриц.

Программу выполнил Максадова Умеда гр № 123-10

Необходимо в заданной прямоугольной матрице, получить
транспонированную матрицу и напечатать ее по строкам.

Входные данные:

Mat = (2,1,3), (4,9,6), (4,2,1)

Переменная matrix это матрица вводимая пользователем с клавиатуры.

mat это переменная уже транспонированной матрицы,

i,j переменные для циклов. }

```
uses crt;
const m=3;
const n=3;
var mat:array [1..m,1..n] of integer;
    Mt:array [1..m,1..n] of integer;
    i,j : integer;
begin clrscr;
writeln('Vvedite 4islinnoe zna4enie matrix ');
for i:=1 to m do
begin
writeln('stroka № ',i:3);
for j:=1 to n do
readln(mat[i,j]);
end;
writeln; clrscr;
writeln('Vvedenna9 matrix');
for i:=1 to m do
begin writeln;
for j:=1 to n do
```

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

```
end;
```

{Процесс преобразования в транспонированную матрицу}

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

```
begin
```

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

```
mt[i,j]:=mat[j,i];
```

```
end;
```

```
writeln; writeln;
```

{Вывод транспонированной матрицы}

```
writeln('Transponirovanna9 matrix');
```

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

```
begin
```

```
writeln;
```

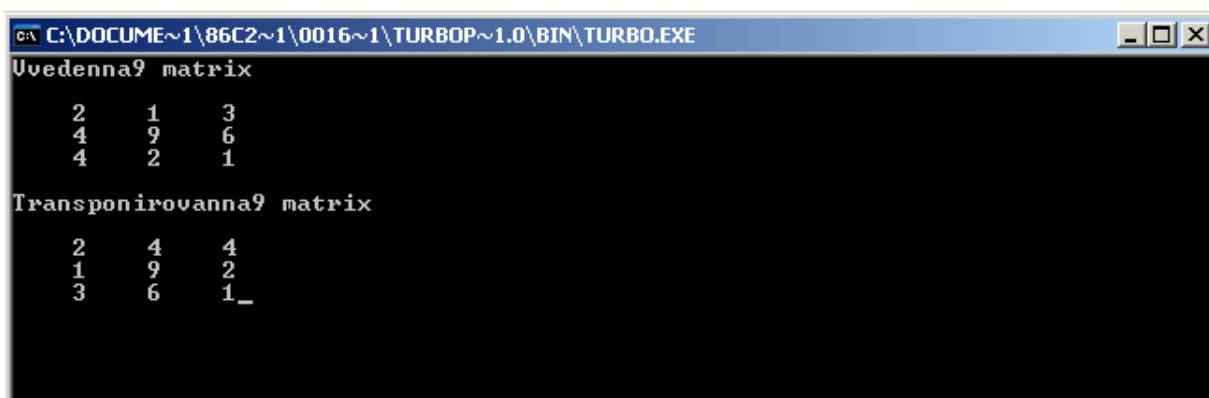
```
for j:=1 to n do
```

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

```
end; readln;
```

```
end.
```

РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ 2 УРОВНЯ



The screenshot shows a Turbo Pascal window titled "C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE". The program displays two matrices. The first, labeled "Uvedenna9 matrix", is a 3x3 matrix with values: Row 1: 2, 1, 3; Row 2: 4, 9, 6; Row 3: 4, 2, 1. The second, labeled "Transponirovanna9 matrix", is the transpose of the first, with values: Row 1: 2, 4, 4; Row 2: 1, 9, 6; Row 3: 3, 2, 1.

```
C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN\TURBO.EXE
Uvedenna9 matrix
  2   1   3
  4   9   6
  4   2   1

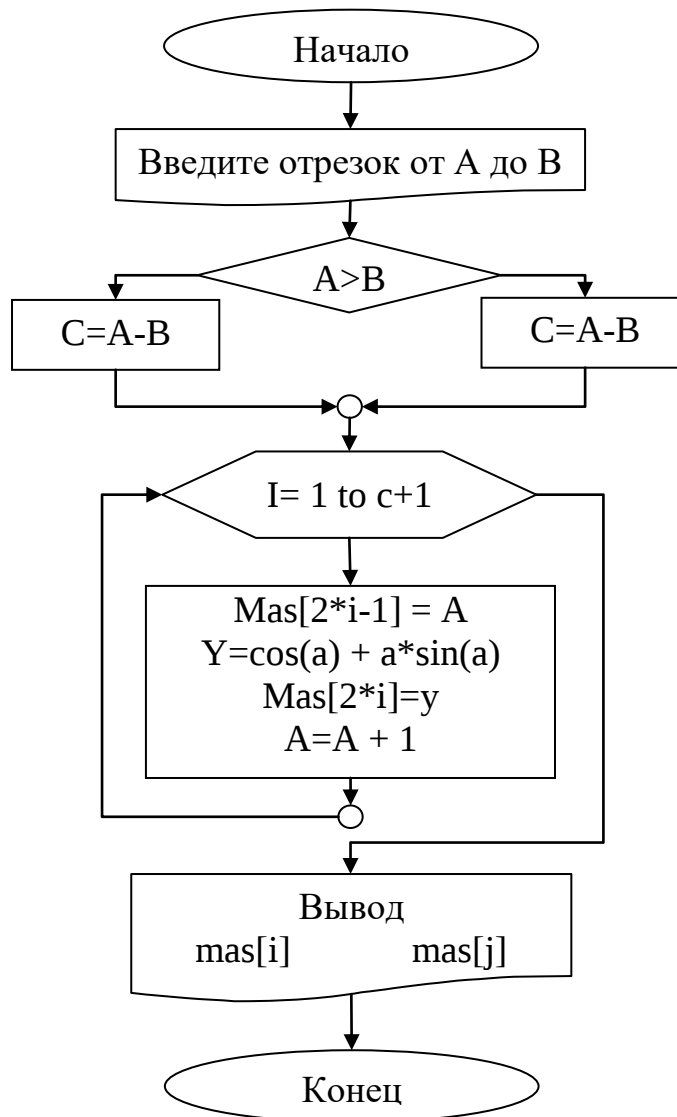
Transponirovanna9 matrix
  2   4   4
  1   9   6
  3   2   1
```

ЗАДАЧА ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ 3 УРОВНЯ

Вычислить значения функции $y = \cos x + x \sin x$ в n точках отрезка $[a, b]$.
Вычисляемые значения помещать в одномерный массив парами x_i, y_i ($i = 1, \dots, n$). Напечатать полученный массив в два столбца (аргумент и функция), используя для аргумента вывод по формату с фиксированной точкой, а для функции — по формату с плавающей точкой (с порядком).

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ. БЛОК СХЕМА 3 УРОВНЯ



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 3 УРОВНЯ

Для запуска программы необходимо запустить Zna4F.exe файл после чего выйдет окно в котором потребуется ввести начальные данные для А и В (аргумент и функция). Вводимые данные должны быть положительными и целочисленными. Цифры вводятся последовательно в начале «А» потом «В». После введенных данных программа выдаст результаты вычислений.

РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА 3 УРОВНЯ

В разработанной программе для получения конечного результата вычислений производится все необходимые действия: запрос от пользователя ввод данных с клавиатуры отрезка от «А» до «В»;

В начале программы запрашивается от пользователя ввод целочисленных данных их присваивают к переменной «А» и «В» далее следует проверка от некорректного ввода данных где определяется отрезок от «А» до «В», затем запускается алгоритм осуществляющий подсчет и заполнение массива mas .В конце программы выводится массив по заданным требованиям с вычисленными данными.

КОД ПРОГРАММЫ 3 УРОВНЯ

{Программа для вычисления значений функции.

Программу выполнил Максадова Умеда гр № 123-10

Необходимо вычисляемые значения помещать в одномерный массив парами.

Напечатать полученный массив в два столбца (аргумент и функция).

Входные данные A=2 B=8

Переменные A, B отрезки заданные пользователем

i,j переменные циклов, mas переменная массива в которую заносятся данные аргумента и функции .}

```
uses crt;
```

```
const m=24;
```

```
var       x,y :real;
```

```
          a,b,i,j,c,t :integer;
```

```
          mas:array [1..m] of real;
```

{Ввод данных отрезка}

```
begin clrscr;
```

```
      writeln('Vvedite otrezok ot A do B');
```

```
      write('A= ');readln(a);
```

```
      write('B= ');readln(b);
```

{Проверка и защита программы от некорректного ввода}

```
if a>b then c:=a-b
```

```
      else c:=b-a;
```

{осуществляется подсчет и заполнения массива mas}

```
for i:=1 to c+1 do
```

```
begin
```

```
      mas[2*i-1]:=a;
```

```
      y:= cos(a) + a*sin(a);
```

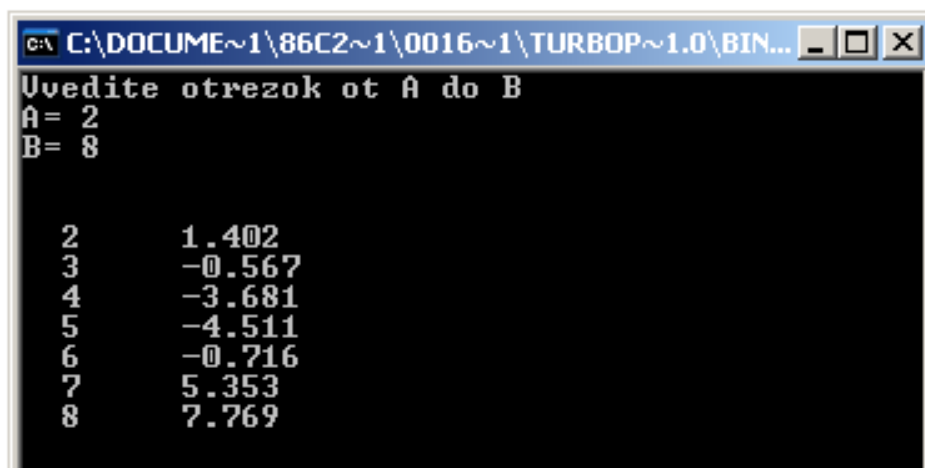
```
      mas[2*i]:= y; a:=a +1;
```

```

end;
writeln; writeln;
t:=1; i:=1; j:=2;
                                {Вывод данных по заданным требованиям}
repeat
    write(mas[i]:3:0,' ');
    writeln(mas[j]:3:3);
    j:=j+2; i:=i+2; t:=t+1;
until t>c+1;
end.

```

РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ 3 УРОВНЯ



A screenshot of a Turbo Pascal 1.0 command window. The title bar shows the file path: C:\DOCUME~1\86C2~1\0016~1\TURBOP~1.0\BIN... The window contains the following text:

```
Uvedite otrezok ot A do B
A= 2
B= 8

      2      1.402
      3     -0.567
      4     -3.681
      5     -4.511
      6     -0.716
      7      5.353
      8      7.769
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В предлагаемом курсовом проекте выполнены следующие задачи:

Вычисление сумм и разностью двух заданных массивов, результат которых предстоит распечатать в виде двух параллельных столбцов.

Заданна прямоугольная матрица получить транспонированную матрицу и распечатывать её по строкам.

Вычислить значения функции $y = \cos x + x \sin x$ в n точках отрезка $[a, b]$.

Вычисляемые значения помещать в одномерный массив парами. Напечатать полученный массив.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1) http://ru.wikipedia.org/wiki/Разница_матриц#.D0.9E.D0.BF.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.86.D0.B8.D0.B8_.D0.BD.D0.B0.D0.B4_.D0.BC.D0.B0.D1.82.D1.80.D0.B8.D1.86.D0.B0.D0.BC.D0.B8
- 2) Беллман Р. Введение в теорию матриц. — М.: Мир, 1969
- 3) http://otherreferats.allbest.ru/mathematics/00084152_0.html