



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ДГТУ)**

Факультет «Энергетика и нефтегазопромышленность»

Кафедра «Автоматизация и математическое моделирование в нефтегазовом комплексе»

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
” СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ”**

Ростов-на-Дону
2019

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью изучения учебной дисциплины "Специальные языки программирования" является усвоение студентами знаний и навыков эффективного использования программных средств при решении разнообразных инженерных, экономических и управленческих задач. Для студентов заочной формы обучения основной акцент в учебной деятельности ставится на овладении концепциями, понятиями и основными представлениями алгоритмизации и программирования.

Основным видом учебной деятельности студентов-заочников является самостоятельная работа с литературными и прочими информационными источниками. Кроме того, студенты имеют возможность прослушать краткий курс лекций и выполнить ряд практических работ в компьютерных классах.

Одним из эффективных средств контроля знаний студентов заочной формы обучения является контрольная работа, в которой студент должен показать усвоенные им теоретические знания и определенные практические навыки.

Для выполнения заданий студент может использовать литературу, указанную в данных методических указаниях или подбирать ее самостоятельно. Допускается использование Internet.

Задания выполняются в строгой последовательности.

Контрольную работу рекомендуется выполнять на листах формата А4 с помощью текстового редактора Word. Размер шрифта Times New Roman – 14 пт, одинарный междустрочный интервал, выравнивание – по ширине, отступ первой строки – на 1,25 см. Параметры страницы – поля: левое – 3 см, верхнее и нижнее – 2 см, правое – 1,5 см. Страницы нумеруются (исключая титульный лист). С помощью колонтитулов на каждой странице необходимо отобразить Ваши фамилию, имя, отчество, номер зачетной книжки. На титульном листе обязательно укажите номер зачетной книжки, название специальности, номер учебной группы. На последней странице контрольной работы ставится подпись студента и дата выполнения.

В конце работы указывается список использованной литературы.

В начале каждого раздела контрольной работы следует привести полную формулировку соответствующего задания.

При изложении материала следует соблюдать требования всех действующих стандартов по оформлению текстовых документов, схем, рисунков, таблиц и библиографического списка литературных источников.

Контрольная работа предусматривает выполнение студентом пяти заданий. Законченная и правильно оформленная работа предъявляется на рецензию преподавателю с обязательной регистрацией.

Работа, выполненная неаккуратно, неправильно оформленная или выполненная не для своих вариантов заданий, к рецензии не принимается. При правильно выполненной работе на ней ставится пометка "Зачтено", и студент допускается к экзамену (зачету). В противном случае делается пометка "Не зачтено", и работа возвращается студенту для внесения в нее

исправлений, которые следует разместить после последней рецензией преподавателя. Данный раздел также должен завершаться датой и подписью студента. При наличии незначительных погрешностей, работа может быть помечена "Зачтено условно". При этом студент выполняет исправления, но не предоставляет работу на повторное рецензирование.

В любом случае исправления в уже проверенном материале работы недопустимы.

Зачтенная (условно зачтенная) контрольная работа хранится у студента и предъявляется им непосредственно на экзамене. Без такого предъявления студент к экзамену не допускается.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Требуется: Разработать алгоритм, изобразить его в виде блок-схемы, написать и отладить программу на языке Паскаль.

Блок-схемы оформлять с помощью текстового редактора Word (панель инструментов Рисование) или с помощью любого графического редактора.

Решение каждой задачи должно содержать:

- блок-схему алгоритма;
- программу на языке Паскаль (Бейсик);
- контрольный пример;
- результаты расчета своего варианта.

ЗАДАНИЕ 1

Разработка алгоритмов линейной структуры

Линейная структура (структура “следование”) – это простая структура, имеющая важное значение при разработки алгоритмов. Она указывает порядок выполнения действий одно за другим (естественный порядок выполнения) и имеет следующий смысл:

выполнить действие 1;
выполнить действие 2;
.....;
выполнить действие N.

При этом допускается обращение к внешнему фрагменту программы (подпрограмме) с последующим возвратом в ту же точку.

Блок-схема линейной структуры изображена на рис.1.

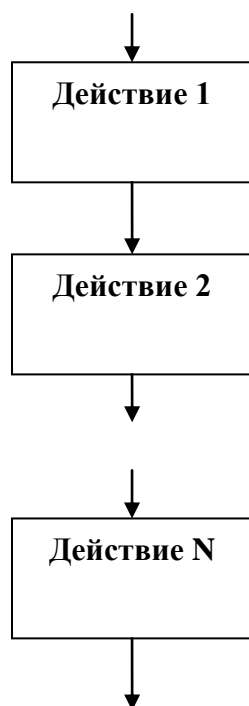


Рис. 1. Блок-схема алгоритма линейной структуры

Задача 1. Разработать блок-схему алгоритма и Паскаль-программу вычисления значений функций при заданных значениях аргумента x и коэффициентов a и b .

Номера вариантов выбираются по первой букве Вашей фамилии из таблицы.

Буква	А,Б, Э	В,Г, Ю	Д,Е, Я	Ж,З, И	К,Л	М,Н	О,П	Р,С, Ё	Т,У, Ф,Х	Ц,Ч, Ш,Щ
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Коэффициенты a и b и значения аргумента x выбираются по последней цифре номера Вашей зачетки из таблицы.

Последняя цифра номера Вашей зачетки	1, 6	2, 7	3, 8	4, 9	5, 10
Значения аргумента x и коэффициентов a и b	$a=2,3$; $b=2,6$; $x=1,4$.	$a=-1,2$; $b=1,44$; $x=0,6$.	$a=2,7$; $b=-1,2$; $x=1,41$.	$a=1,34$; $b=9,1$; $x=-2,5$.	$a=-0,3$; $b=7,64$; $x=7,1$.

№ варианта	Вид функций
1	$\begin{cases} z = b \cdot \cos x - 1,45 ; \\ y = a \cdot x^2 + 5. \end{cases}$
2	$\begin{cases} y = b \cdot x^2 - 4,45 ; \\ w = \ln(a \cdot x^2 + 1,5) . \end{cases}$

3	$\begin{cases} y = 4,6 \cdot x - b ; \\ u = \text{Cos}(a \cdot x^2 + 5,1) . \end{cases}$
4	$\begin{cases} y = a \cdot x^2 - 2,4 ; \\ v = \sqrt{b \cdot x^3 + 0,5} . \end{cases}$
5	$\begin{cases} y = (a - 2,3) \cdot e^{2 \cdot x} ; \\ z = b \cdot \sqrt{x+1} + 2,5 . \end{cases}$
6	$\begin{cases} p = \sqrt[3]{x+b} - 2,2 ; \\ z = a \cdot x^{-2} - 5,1 . \end{cases}$
7	$\begin{cases} y = \text{Sin}(1,25 \cdot x) - a ; \\ z = \frac{x^2}{b} + 1,6 . \end{cases}$
8	$\begin{cases} u = \text{Sin}(a \cdot x) - 1,9 ; \\ z = 2,33 \cdot x^3 + b . \end{cases}$
9	$\begin{cases} w = \text{tg}(a \cdot x) - 1,89 ; \\ z = 1,22 \cdot x^3 + b . \end{cases}$
10	$\begin{cases} y = 2^{a \cdot x} + 0,45 ; \\ q = x^{0,5} - \frac{5,77}{b} . \end{cases}$

ЗАДАНИЕ 2

Разработка алгоритмов разветвляющейся структуры

Разветвляющаяся структура (структура “ветвление”) – это структура, обеспечивающая в зависимости от результата проверки логического условия (да или нет) выбор одного из двух возможных путей работы алгоритма. Общий вид базовой структуры ветвление представлен на рис. 3.

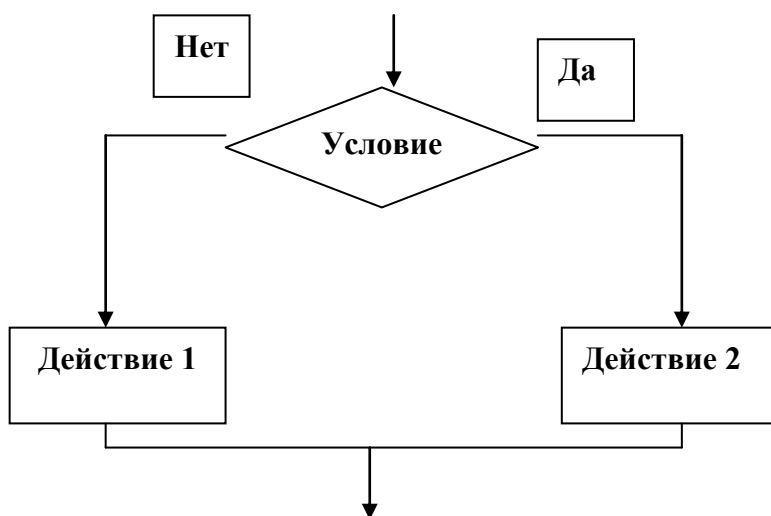


Рис. 3. Базовая структура ветвление

Если для одного из выбранных путей никаких действий предпринимать не нужно, то такая структура носит название обход (рис.4).

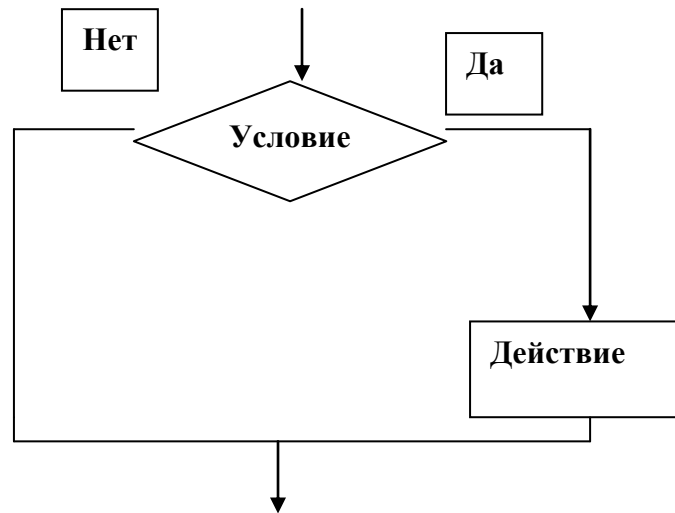


Рис. 4. Структура обход

Структура множественный выбор (рис. 5) является обобщением ветвления, когда, в зависимости от значений переменной I , выполняется одно из нескольких действий. При $I = 1$ выполняется действие 1, при $I = 2$ – действие 2 и т. д.

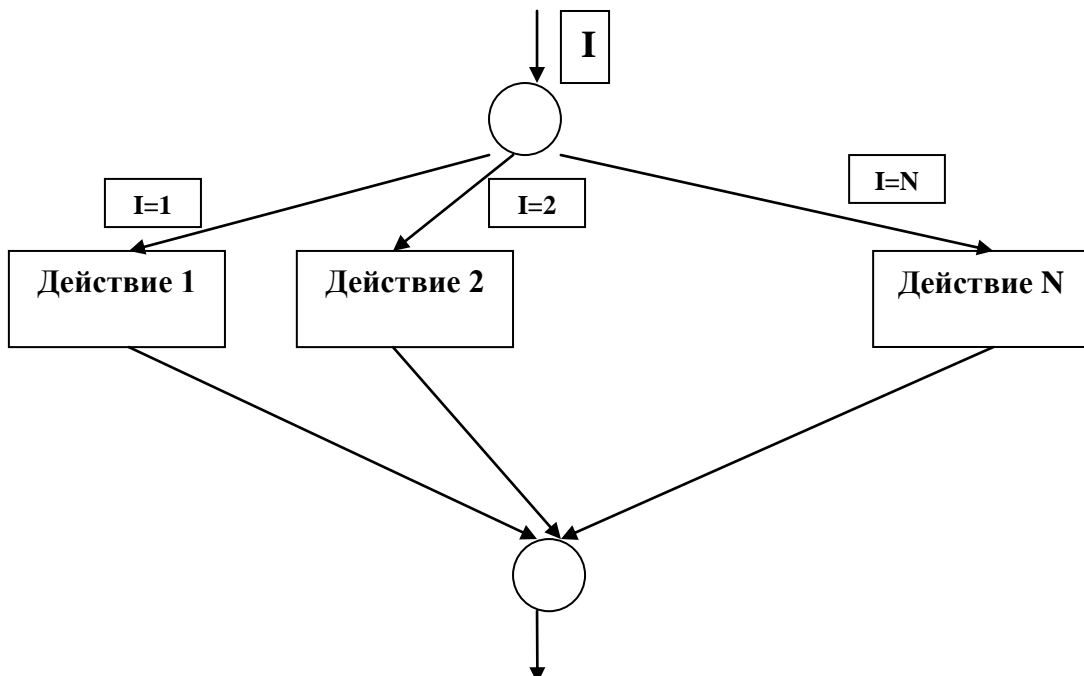


Рис. 5. Структура множественный выбор

Задача 2. Разработать блок-схему алгоритма и Паскаль-программу вычисления значений функции $y=F(x)$ при заданных значениях аргумента x и коэффициентов a и b .

Номера вариантов выбираются по первой букве Вашего имени из таблицы.

Буква	А,Б, Э	В,Г, Ю	Д,Е, Я	Ж,З, И	К,Л	М,Н	О,П	Р,С, Ё	Т,У, Ф,Х	Ц,Ч, Ш,Щ
Номер варианта	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Коэффициенты a и b и значения аргумента x выбираются по последней цифре номера Вашей зачетки из таблицы.

Последняя цифра номера Вашей зачетки	1, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9, 10
Значения аргумента x и коэффициентов a и b	$a=1,3;$ $b=5,6;$ $x=1,7.$	$a=-1,1;$ $b=4,4;$ $x=0,6.$	$a=4,7;$ $b=-3,2;$ $x=1,47.$	$a=8,34;$ $b=6,1;$ $x=-7,5.$	$a=-3,8;$ $b=3,6;$ $x=17,7.$

№ варианта	Вид функции
1	$y = \begin{cases} 2 \cdot a \cdot \sqrt{x^2 + 0.5} & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{\sin(b+x) + 1.4}{0.23 \cdot x + 1} & \text{при } x > 0. \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} (b+1.2) \cdot x^2 & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{\sin(2 \cdot b + x)^2}{0.25 \cdot x^3 + 1.1} & \text{при } x > 2. \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} (b+1.2) \cdot \sqrt{ x+0.5 } & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{(2 \cdot a + x)^2 + 2.5}{0.25 \cdot x + 1.9} & \text{при } x > 1. \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \frac{\sin(2 \cdot b + x)}{0.25 \cdot x^2 + 1.1} \cdot x^2 & \text{при } x \leq 2, \\ x^3 + 0.6 \cdot a + 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} (a \cdot x + 1.2) \cdot x^3 & \text{при } x \leq 3, \\ 2.3 \cdot \sin(2 \cdot b + x)^2 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} \cos \sqrt{a \cdot x^2 + 0.5} & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1.4 \cdot b^3 + 0.25}{0.23 \cdot x + 1} & \text{при } x > 0. \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \frac{\sin(3 \cdot b + x)}{1.25 \cdot x^2} & \text{при } x \leq -1, \\ x^2 + 0.6 \cdot (a+1) & \text{при } x > -1. \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} b \cdot \sqrt{ x^3 + 0.5 \cdot x + 1.2 } & \text{при } x \leq 1, \\ \sin \frac{(2 \cdot a + x)^2}{0.25 \cdot x} & \text{при } x > 1. \end{cases}$

9	$y = \begin{cases} \sqrt{b \cdot x^2 - 3.2 \cdot x + 1} \cdot x^2 & \text{при } x \leq -3, \\ \sin(x^3 + 0.6 \cdot a + 1) & \text{при } x > -3. \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} (a \cdot x + 1.2) \cdot x^3 & \text{при } x \leq 2, \\ b \cdot \cos(2 \cdot b + x - 2.3)^2 & \text{при } x > 2. \end{cases}$

ЗАДАНИЕ 3

Разработка алгоритмов циклической структуры

Циклом называется многократное (циклическое) повторение одинаковых по своей сути явлений, процессов, операций. Типовая структура цикла обеспечивает многократное выполнение операций, т.е. циклическую работу операторов.

Оператор или группа операторов, повторяющаяся в цикле, называется **телом цикла**.

Переменная, которая каждый раз при выполнении тела цикла меняет своё значение, называется **параметром цикла**.

Для организации цикла алгоритм должен содержать следующие действия:

- 1) задание начального значения параметра цикла,
- 2) изменение значения параметра цикла,
- 3) проверка условия окончания цикла.

Алгоритмы, имеющие в своём составе типовую структуру цикла, называются циклическими алгоритмами, а соответствующие им вычислительные процессы – циклическими вычислительными процессами.

Различают три разновидности структуры цикла.

Цикл типа “пока” или цикл с предусловием (рис. 6, а).

При входе в структуру проверяется истинность логического условия и, если условие истинно, выполняется тело цикла. Цикл завершается, если логическое выражение примет значение “ложь”. Значение параметра цикла, входящего в логическое условие, изменяется в теле цикла, что оказывает влияние на выполнение этого условия. Тело цикла может не выполниться ни разу, если логическое выражение сразу имеет значение “ложь”.

Цикл типа “до” или цикл с постусловием (рис. 6, б).

Работа этой структуры начинается с выполнения тела цикла, и только потом проверяется истинность заданного условия. Поэтому тело цикла обязательно выполнится хотя бы один раз. Тело цикла выполняется до тех пор, пока условие остаётся ложным. Работа цикла прекращается, как только значение логического выражения становится истинным.

Цикл с параметром или счётный цикл (рис. 6, в).

Используется, когда число повторений тела цикла (переменная N), заранее известно. Для организации цикла используется конструкция:

$$I = N1, N2, N,$$

которая называется **заголовком цикла**.

В указанной записи:

I – параметр цикла – переменная целого типа,

N1, N2 – начальное и конечное значения параметра цикла,

N – величина шага, с которым переменная I пробегает значения от N1 до N2 (если N=1, то этот параметр может быть опущен).

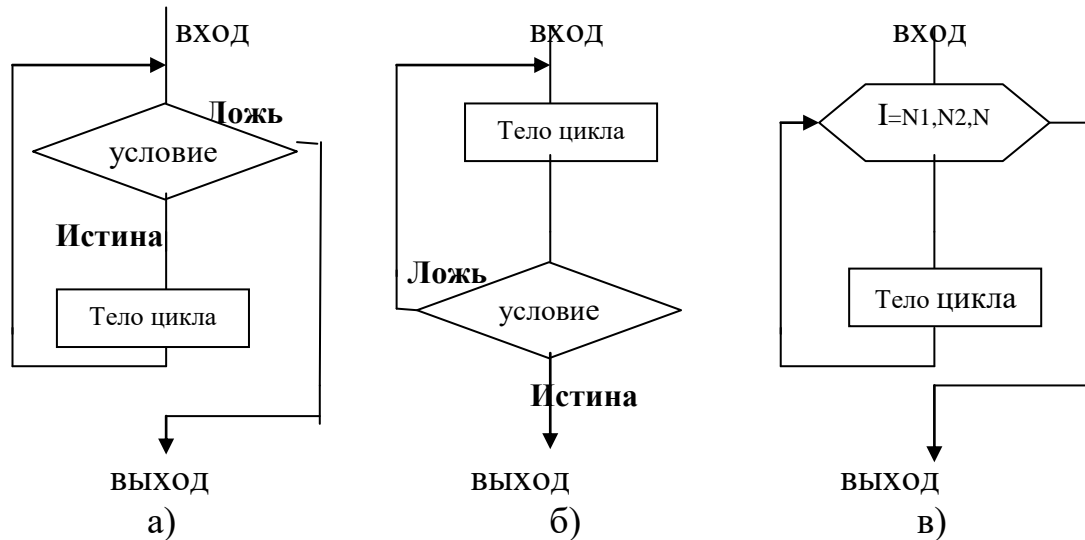


Рис. 6. Структура циклов

Задача 3. Разработать блок-схему алгоритма и Паскаль-программу вычисления значений суммы и произведения при заданных значениях n и m и коэффициентов a и b.

Номера вариантов выбираются по первой букве Вашего отчества из таблицы.

Буква	А,Б, Э	В,Г, Ю	Д,Е, Я	Ж,З, И	К,Л	М,Н	О,П	Р,С, Ё	Т,У, Ф,Х	Ц,Ч, Ш,Щ
Номер варианта	4	2	3	1	5	6	7	8	9	10

Коэффициенты a и b, значения n и m выбираются по последней цифре номера Вашей зачетки из таблицы.

Последняя цифра номера Вашей зачетки	9, 10	7, 8	5, 6	3, 4	1, 2
Значения n и m и коэффициентов a и b	n=5; m=7; a=0,3; b=2,6.	n=6; m=9; a=1,3; b= -1,5.	n=10; m=7; a= - 4,2; b= -3,5.	n=10; m=5; a= 3,7; b= -1,4.	n=7; m=15; a=4,7; b=5,6.

№ варианта	Сумма и произведение
1	$S = \sum_{i=2}^n (b \cdot i^2 + 0.3), \quad P = \prod_{j=1}^m \left(\frac{j}{0.5 \cdot a + 10} + 0.24 \right)$
2	$S = \sum_{i=2}^n \left(i^2 + \frac{b^3 + 1}{1.6} \right), \quad P = \prod_{j=1}^m \left(\frac{j^2}{a + 10} + 0.25 \right)$
3	$S = \sum_{i=1}^n (2.4 \cdot i^2 + b), \quad P = \prod_{j=2}^m \left(\frac{(j-1)^2}{a + 0.5} + 0.25 \right)$

4	$S = \sum_{i=2}^n (\frac{i^2}{b+1.25} + 0.56), \quad P = \prod_{j=1}^m (\frac{j^2+1}{a} + 0.25)$
5	$S = \sum_{i=2}^n (2.4 \cdot b \cdot i^2 + b^3 + 1), \quad P = \prod_{j=2}^m (a \cdot j^2 + 2.5)$
6	$S = \sum_{j=2}^n (\frac{j^2 + 0.26}{b+1.25}), \quad P = \prod_{k=1}^m (\frac{k^2+1}{a^3-1} + 0.25)$
7	$S = \sum_{i=1}^n (b \cdot i^2 + \frac{b}{5.5}), \quad P = \prod_{j=2}^m (\frac{(j+2)^2}{a} + 0.25 \cdot j)$
8	$S = \sum_{i=2}^n (b \cdot i^2 + i - 1.3), \quad P = \prod_{j=1}^m (a \cdot j^3 + j + 1.5)$
9	$S = \sum_{k=1}^n (b \cdot k^2 + \sqrt{b}), \quad P = \prod_{j=2}^m (\frac{j+2}{a+1} + 0.25 \cdot j^3)$
10	$S = \sum_{i=1}^n (0.23 \cdot i^2 + b^3 - 1.2), \quad P = \prod_{j=2}^m (a \cdot j^2 + 2.5)$

ЗАДАНИЕ 4

Работа с одномерными массивами

Одномерным массивом называется упорядоченная совокупность однотипных величин

$$\vec{a} = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}.$$

Для обращения к элементу массива необходимо указать его имя (\vec{a}), а в скобках номер, под которым этот элемент стоит в последовательности.

В качестве индекса при обращении к элементу массива может выступать:

- а) Число (целое) $A[7]$.
- б) Целочисленная переменная $A[I]$. При этом переменная I должна принимать конкретное числовое значение.
- в) Арифметическое выражение, принимающее целочисленное значение $A[\alpha * I + 1]$.

Массив в языке Паскаль представляет собой заранее известное количество однотипных компонентов, снабженных индексами. Массив может быть одномерным или многомерным. Чтобы задать тип-массив, необходимо использовать зарезервированное слово **ARRAY**, тип индексов массива и тип компонентов массива.

Задача 4. Разработать блок-схему алгоритма и Паскаль-программу обработки одномерного массива при заданных значениях n и коэффициентов c и d .

Номера вариантов выбираются по первой букве Вашей фамилии из таблицы.

Буква	А,Б, Э	В,Г, Ю	Д,Е, Я	Ж,З, И	К,Л	М,Н	О,П	Р,С, Ё	Т,У, Ф,Х	Ц,Ч, Ш,Щ
Номер варианта	4	8	10	1	5	6	2	3	7	9

Коэффициенты с и d, значения n выбираются по последней цифре номера Вашей зачетки из таблицы.

Последняя цифра номера Вашей зачетки	1, 3	2, 4	5, 7	6, 8	9, 10
Значения n и коэффициентов с и d	n=5; c=1.6; d=7.4.	n=6; c=0.5; d=10.	n=4; c= -2.5; d= 7.	n=7; c=1.1; d=4.4.	n=5; c= -6; d=3.3.

№ варианта	Условие задачи
1	Найти, сколько элементов массива A(n) удовлетворяют условию: $c \leq a[i] \leq d$.
2	Найти количество и произведение элементов массива B(n), удовлетворяющих условию: $c \leq b[i] \leq d$.
3	Найти сумму и количество элементов массива A(n) удовлетворяют условию: $c \leq a[i] \leq d$.
4	Найти, сколько положительных элементов массива A(n) удовлетворяют условию: $c \leq a[i] \leq d$.
5	Найти произведение квадратов элементов массива W(n), удовлетворяющих условию: $c \leq w[i] \leq d$.
6	Найти количество и сумму квадратов элементов массива A(n), удовлетворяющих условию: $c \leq a[i] \leq d$.
7	Найти количество и произведение квадратов элементов массива Z(n), удовлетворяющих условию: $c \leq z[i] \leq d$.
8	Найти произведение и сумму элементов массива A(n), удовлетворяющих условию: $c \leq a[i] \leq d$.
9	Найти количество и произведение квадратов положительных элементов массива A(n), удовлетворяющих условию: $c \leq a[i] \leq d$.
10	Найти количество и произведение кубов элементов массива W(n), удовлетворяющих условию: $c \leq w[i] \leq d$.

ЗАДАНИЕ 5

Двумерные массивы

Аналогом двумерного массива в математике является матрица:

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} .$$

Для обращения к элементу двумерного массива необходимо определить два индекса C [n, m], где первый индекс определяет номер строки, а второй – номер столбца.

В Паскале тип двумерных массивов описывается так же, как и одномерных. Различие состоит в том, что вы должны указать диапазон для

двух индексов массива – положение каждого элемента массива $A [I, J]$ определяется значением строки I и столбца J .

Задача 5. Разработать блок-схему алгоритма и Паскаль-программу обработки двумерного массива при заданных значениях n и m .

Номера вариантов выбираются по первой букве Вашего имени из таблицы.

Буква	А,Б, Э	В,Г, Ю	Д,Е, Я	Ж,З, И	К,Л	М,Н	О,П	Р,С, Ё	Т,У, Ф,Х	Ц,Ч, Ш,Щ
Номер варианта	9	10	1	2	8	7	3	4	5	6

Значения n и m выбираются по последней цифре номера Вашей зачетки из таблицы.

Последняя цифра номера Вашей зачетки	1, 5	2, 10	3, 7	6, 8	9, 4
Значения n и m	$n=3$; $m=2$.	$n=2$; $m=3$.	$n=2$; $m=4$.	$n=4$; $m=2$.	$n=3$; $m=3$.

№ варианта	Условие задачи
1	Найти сумму и произведение неотрицательных элементов матрицы $C(n,m)$
2	Найти количество и сумму четных элементов целочисленной матрицы $D(n,m)$
3	Определить сумму и число положительных элементов до первого отрицательного элемента в матрице $A(n,m)$
4	Найти число ненулевых элементов и их произведение для матрицы $A(n,m)$
5	Найти количество отрицательных элементов и их произведения для матрицы $A(n,m)$
6	Найти количество и сумму элементов, делящихся нацело на 5, в целочисленной матрице $X(n,m)$
7	Найти максимальный и минимальный элементы матрицы $X(10,5)$
8	Вычислить сумму и количество положительных элементов главной диагонали матрицы $A(m,m)$
9	Найти произведение и количество отрицательных элементов главной диагонали, целиком делящихся на 3, в целочисленной матрице $A(n,n)$
10	Определить количество и среднее арифметическое положительных элементов матрицы $X(n,m)$