

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

А. И. КОЖЕВНИКОВ, О. В. ПЕТРОВА

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Часть 2

Производные алгоритмические структуры

Практикум

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

А. И. КОЖЕВНИКОВ, О. В. ПЕТРОВА

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Часть 2

Производные алгоритмические структуры

Практикум

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019

УДК 004
ББК 32.81
К58

Кожевников А. И.

К58 Сборник заданий по информатике. Ч. 2. Производные алгоритмические структуры : практикум / А. И. Кожевников, О. В. Петрова. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 66 с.

ISBN 978-5-7641-1313-5

Во второй части Сборника представлены задания на лабораторные работы по освоению Производных алгоритмических структур ЗАПОЛНЕНИЕ, НАКОПЛЕНИЕ, ПОИСК и задач на СИНТЕЗ этих структур.

Указаны цели и порядок выполнения работ. В приложениях приведены примеры оформления отчетов.

Сборник предназначен для студентов I курса всех специальностей и направлений подготовки.

УДК 004
ББК 32.81

ISBN 978-5-7641-1243-5
ISBN 978-5-7641-1313-5 (ч. 2)

© Кожевников А. И., Петрова О. В., 2019
© ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019

Введение

Целью изучения дисциплины «Информатика» является ознакомление обучающихся с основами современных информационных технологий, тенденциями их развития и принципами построения информационных моделей.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- формирование у студентов представления об информатике как о фундаментальной научной дисциплине, изучающей вопросы проектирования и защиты современных автоматизированных информационных систем;
- получение студентами знаний о значении информации в развитии современного информационного общества, об основных положениях теории информации и характеристиках информационных процессов;
- обучение студентов основам алгоритмизации и программирования как фундаментальной теоретической базе, используемой при разработке информационных технологий;
- изучение возможности использования электронной таблицы Excel и системы ведения баз данных Access как средства разработки баз данных, используемых в автоматизированных информационных системах;
- формирование у студентов представления о современных информационных технологиях, автоматизированных информационных системах и сетях передачи данных, средствах, методах и механизмах их защиты.

Сборник заданий состоит из трех частей:

- 1) текстовый процессор Word и основные алгоритмические структуры;
- 2) производные алгоритмические структуры;
- 3) табличный процессор Excel и СУБД Access.

В них представлено 8 заданий на лабораторные работы, два задания на практические работы и задания на курсовую работу. Каждое задание содержит по 35 вариантов.

Во второй части сборника представлены задания на выполнение четырех лабораторных работ: Производные алгоритмические структуры ЗАПОЛНЕНИЕ, НАКОПЛЕНИЕ, ПОИСК и СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ СТРУКТУР.

Для каждого задания даны пояснения и рекомендации по их выполнению. В приложениях приведены примеры выполнения и оформления работ.

Количество, вид и объем выполняемых работ по курсу Информатики определяются лектором и варьируются в зависимости от специальности или направления подготовки в соответствии с учебными планами и рабочими программами.

Лабораторная работа № 5

Производная алгоритмическая структура ЗАПОЛНЕНИЕ

1 Цель выполнения работы

Изучить и сравнить особенности построения алгоритмов и разработки программ производных алгоритмических структур «ВВОД», «ФОРМИРОВАНИЕ» и «ПЕРЕСЧЕТ».

2 Основные сведения из теории

Для выполнения лабораторной работы и ответа на контрольные вопросы рекомендуется использовать конспект лекций, методические материалы, представленные в ЭИОС, примеры и литературу, приведенные в настоящем практикуме.

3 Порядок выполнения работы

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо предоставить преподавателю подготовку к работе в письменном виде, которая должна содержать:

- постановку задачи (словесное описание, входные и выходные данные с указанием их типов), имена массивов, их размерность, значения элементов и других входных данных. Если они не указаны в задании, принять самостоятельно (количество элементов в массиве для контрольного примера должно соответствовать условию задачи и быть не меньше 9);
- математическую модель, схему алгоритма и программу, печать входных и выходных данных сопровождать поясняющими надписями;
- контрольные примеры (в необходимых случаях рассчитать вручную).

После отметки в журнале о получении допуска следует отладить программы в дисплейном классе. Результат отладки проверяется преподавателем и также фиксируется в журнале. Скопировать из Visual Basic в документ Word текст программы и результаты ее работы (скриншот).

Дома оформить отчет и на следующем занятии защитить работу.

4 Задания

Вариант № 1

1. Каждый элемент вектора Q размерности n увеличить на сумму соответствующих элементов векторов F и P такой же размерности.

2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу M следующего вида:

$$\begin{Bmatrix} 11 & 21 & 31 & 41 \\ 12 & 22 & 32 & 42 \\ 13 & 23 & 33 & 43 \\ 14 & 24 & 34 & 44 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 2

1. Каждому элементу одномерного массива D присвоить значение, равное его индексу, увеличенному на число R , задаваемое вводом.
2. Элементы четных строк матрицы P увеличить в k раз, а элементы нечетных строк на величину q .

Вариант № 3

1. Пересчитать значения элементов массива G размерности p таким образом, чтобы их значения уменьшились на величину первого элемента.
2. Заполнить матрицу A так, чтобы каждый ее элемент был равен частному от деления номера строки на номер столбца, в которых он находится.

Вариант № 4

1. Каждому элементу массива SINX размерности n присвоить значения функции $\sin(x)$ в степени его порядкового номера.
2. Изменить элементы матрицы H размерности $k \times m$, имеющие четные индексы строк и нечетные индексы столбцов, увеличив их в 2 раза, остальные – в половину уменьшить.

Вариант № 5

1. Заполнить одномерный массив G размерности m значениями:
$$[1, 6, 11, 16, 21 \dots]$$
2. Пересчитать значения элементов матрицы F размерности $k \times n$ таким образом, чтобы они увеличились на значения элементов вектора B , количество элементов в котором равно количеству элементов в матрице.

Вариант № 6

1. Заполнить одномерный массив значениями индексов его элементов, возведенными в куб.
2. Пересчитать значения элементов матрицы C так, чтобы значения элементов, имеющих четные индексы строк и столбцов, увеличились на величину h , а значения элементов, имеющих нечетные индексы строк и столбцов, уменьшились на величину g .

Вариант № 7

1. Каждому элементу массива D размерности k присвоить следующие значения: $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16} \dots$
2. Разделить элементы первого столбца матрицы W на значения элементов вектора A , элементы второго столбца – на значения элементов вектора B , третьего столбца – на значения элементов вектора C .

Вариант № 8

1. Заменить элементы вектора A , имеющие четные индексы значениями элементов вектора B , имеющими нечетные индексы. Элементы вектора A , имеющие нечетные индексы, оставить без изменения.

2. Каждому элементу матрицы D присвоить значение, равное величине h , умноженной на значение индекса строки, в которой расположен элемент.

Вариант № 9

1. Увеличить элементы первой половины одномерного массива C на элементы одномерного массива D с нечетными индексами, а элементы второй половины – на элементы массива D с четными индексами. Размерность обоих массивов – k (четное).

2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу следующего вида:

$$\left\{ \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 10 \\ 1 & 1 & 20 & -1 \\ 1 & 30 & -1 & -1 \\ 40 & -1 & -1 & -1 \end{array} \right\}.$$

Вариант № 10

1. Каждый элемент одномерного массива Q увеличить на значение, равное разности значений соответствующих элементов одномерных массивов P и H той же размерности.

2. Заполнить матрицу Y вида:

$$\left\{ \begin{array}{cccc} 2 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 2 \end{array} \right\}.$$

Вариант № 11

1. Заполнить одномерный массив значениями функции $\alpha = e^x + \operatorname{ctg}(\ln x)$ при изменении x от 3 до 5 с шагом 0,2.

2. Изменить матрицу P размерности $m \times n$, уменьшив ее элементы на значения элементов вектора Q , количество элементов в котором равно количеству элементов в матрице.

Вариант № 12

1. Каждому элементу вектора Q размерности n присвоить значение, равное произведению соответствующих элементов векторов A и C той же размерности.

2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу L вида:

$$\begin{Bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 13

1. Элементы вектора D , имеющие нечетные индексы, увеличить на элементы вектора S соответствующей размерности. Элементы вектора D , имеющие четные индексы, заменить значением величины h .

2. Заполнить матрицу V :

$$\begin{Bmatrix} 5 & 4 & 4 & 4 \\ -4 & 5 & 4 & 4 \\ -4 & -4 & 5 & 4 \\ -4 & -4 & -4 & 5 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 14

1. Изменить одномерный массив A размерности n , разделив его элементы на элементы одномерного массива B размерности $2n$, имеющие четные индексы.

2. Заполнить матрицу F :

$$\begin{Bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 15

1. Увеличить элементы вектора B размерности n на значения элементов q -й строки матрицы A размерности $m \times n$.

2. Составить таблицу Пифагора:

$$\begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & 10 \\ 2 & 4 & 6 & \dots & 20 \\ 3 & 6 & 9 & \dots & 30 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 10 & 20 & 30 & \dots & 100 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 16

1. Заполнить одномерный массив значениями функции $y = \frac{\operatorname{tg} x^2 + \operatorname{ctg}^2 x}{a + \sin x}$ при изменении x от 20 до 30 с шагом 1 и $a = 0,5$.

2. Элементы матрицы W увеличить на значение индекса строки, в которой находится элемент, если индекс строки четный, и на значение индекса столбца, если индекс строки нечетный.

Вариант № 17

1. Каждый элемент одномерного массива M произвольной размерности уменьшить на величину R .

2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу H вида:

$$\begin{Bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 18

1. Заполнить одномерный массив B значениями функции $\beta = \frac{a+b}{ab}$, если a меняется от a_0 до a_k с шагом Δa .

2. В матрице S целых чисел увеличить четные значения элементов на единицу, а нечетные – удвоить.

Вариант № 19

1. Заполнить одномерный массив X размерности k значениями элементов одномерного массива V той же размерности, начиная с последнего и заканчивая первым.

2. Заполнить матрицу S так, чтобы элементы нечетных строк были равны сумме индексов строки и столбца, в которых они находятся, а элементы четных строк их разностью.

Вариант № 20

1. Заполнить массив G размерности q таким образом, чтобы элементы, стоящие на четных местах, были равны нулю, а на нечетных – единице.

2. Пересчитать элементы матрицы W , разделив их на элемент, расположенный в первом столбце соответствующей строки матрицы.

Вариант № 21

1. Пересчитать значения элементов одномерного массива T размерности q , возведя их в квадрат и умножив на значение своего индекса.

2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу G вида:

$$\begin{Bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 22

1. Заполнить вектор Z значениями функции $z = \frac{\operatorname{ctg}^2 x + e^x}{\sin^3 x}$, где x меняется от 0,5 до 2,5 с шагом 0,2.

2. Заполнить матрицу произвольной размерности так, чтобы значение каждого ее элемента умножилось на сумму индексов строки и столбца, в которых он расположен.

Вариант № 23

1. Заполнить вектор A значениями аргумента x в градусах, вектор B – значениями функции $y = \sin 2x$, вектор C – значениями функции $y = \sin x^2$ и вектор D значениями функции $y = \sin^2 x$ при изменении x от 0 до 180 градусов с шагом 10 градусов.

2. Уменьшить элементы главной диагонали матрицы S на величину h , элементы, расположенные под главной диагональю, умножить на индексы строк, в которых они находятся, а элементы, расположенные над главной диагональю, разделить на индексы их столбцов.

Вариант № 24

1. Заполнить вектор A произведениями соответствующих элементов двух векторов B и C произвольной размерности.

2. Пересчитать значения элементов первой строки матрицы A , разделив их на элементы вектора X , значения элементов второй строки матрицы – на значения элементов вектора Y и третьей строки – на элементы вектора Z . Количество столбцов матрицы равно размерности векторов X , Y и Z .

Вариант № 25

1. Каждый элемент одномерного массива Q размерности m разделить на значение второго элемента.

2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу N вида:

$$\begin{Bmatrix} 11 & 12 & 13 & 14 \\ 21 & 22 & 23 & 24 \\ 31 & 32 & 33 & 34 \\ 41 & 42 & 43 & 44 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 26

1. Заполнить вектор H размерности k значениями его элементов, уменьшенными в q раз.
2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу P вида:

$$\begin{Bmatrix} 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \\ 4 & 8 & 12 & 16 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 27

1. Заполнить одномерный массив Q значениями функции $q = \frac{\ln x + \lg x}{e^x}$ при изменении x от x_n до x_k с шагом Δx . Полученный массив и соответствующие значения аргумента x напечатать в два столбца. Для контрольного примера принять $x_n = 5$, $x_k = 50$, $\Delta x = 5$.
2. Каждому элементу целочисленной матрицы Z размерности $q \times b$ присвоить значение, равное «true», если он четный, и «false» – в противном случае.

Вариант № 28

1. Пересчитать значения элементов одномерного массива P размерности k таким образом, чтобы их значения уменьшились на величину их индекса.
2. Заполнить элементы матрицы S , стоящие на пересечении четных строк и четных столбцов, словом «Да», а остальные элементы – словом «Нет».

Вариант № 29

1. Пересчитать вектор A , умножив все его элементы на соответствующие элементы вектора B .
2. Заполнить значения элементов первой строки матрицы A значениями номеров их столбцов, значения элементов второй строки матрицы – значениями номеров их столбцов в квадрате, третьей строки – значениями номеров их столбцов в кубе.

Вариант № 30

1. Пересчитать значения элементов вектора F размерности d таким образом, чтобы они были увеличены на значения соответствующих элементов вектора G той же размерности.
2. Элементам матрицы U присвоить значение индекса столбца, если индекс столбца нечетный, и значение индекса строки, если индекс столбца четный.

Вариант № 31

1. Заполнить одномерный массив $H = [0,1, 0,1, \dots]$. Размерность массива – m .
2. Пересчитать элементы матрицы Z , разделив их на первый элемент столбца, в котором они находятся.

Вариант № 32

1. Умножить элементы вектора P размерности k на значения соответствующих элементов вектора Q .
2. Заполнить в памяти ЭВМ матрицу B вида:

$$\begin{Bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 33

1. Каждому элементу массива B размерности g присвоить его значение, увеличенное на величину a , если индекс элемента массива четный, и на величину d , если индекс элемента массива нечетный.
2. Заполнить матрицу ABC размерности n . Элементам, расположенным на главной диагонали, присвоить значения элементов вектора A ; элементам, расположенным под главной диагональю, присвоить значения элементов вектора B ; элементам, расположенным над главной диагональю, присвоить значения элементов вектора C . Определите размерности векторов.

Вариант № 34

1. Пересчитать вектор Q , заменив каждый из его элементов суммой этого элемента и введенного значения X .
2. Заполнить матрицу W следующего вида:

$$\begin{Bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ -1 & -1 & 0 & 3 \\ -1 & -1 & -1 & 0 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 35

1. Заполнить вектор Z по правилу: элемент, стоящий на нечетном месте, – False, а на четном – True.
2. Пересчитать значения элементов матрицы H разделив их на значение последнего элемента первой строки матрицы.

5 Содержание отчета

Отчет о лабораторной работе № 5 полностью оформляется в текстовом процессоре Word (размер шрифта 12 пт), распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать все основные этапы подготовки и решения задач. Тексты программ копируются в отчет после их отладки. Результаты отладки представляются в виде скриншотов.

Лабораторная работа № 6

Производная алгоритмическая структура НАКОПЛЕНИЕ

1 Цель выполнения работы

Изучить и сравнить особенности построения алгоритмов и разработки программ производных алгоритмических структур СУММА, ПРОИЗВЕДЕНИЕ и СЧЕТЧИК.

2 Основные сведения из теории

Для выполнения лабораторной работы и ответа на контрольные вопросы рекомендуется использовать конспект лекций, методические материалы, представленные в ЭИОС, примеры и литературу, приведенные в настоящем практикуме.

3 Порядок выполнения работы

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо предоставить преподавателю подготовку к работе в письменном виде, которая должна содержать:

- постановку задачи (словесное описание, входные и выходные данные с указанием их типов), имена массивов, их размерность, значения элементов и других входных данных. Если они не указаны в задании, принять самостоятельно (количество элементов в массиве для контрольного примера должно соответствовать условию задачи и быть не меньше 9);
- математическую модель, схему алгоритма и программу, печать входных и выходных данных сопровождать поясняющими надписями;
- контрольные примеры (в необходимых случаях рассчитать вручную).

После отметки в журнале о получении допуска отладить программы в дисплейном классе. Результат отладки проверяется преподавателем и также фиксируется в журнале. Скопировать из Visual Basic в документ Word текст программы и результаты ее работы (скриншот).

Дома оформить отчет и на следующем занятии защитить работу.

4 Задания

Вариант № 1

1. Вычислить значение функции

$$\text{LN}X = \frac{x-1}{x} + \frac{(x-1)^2}{2x^2} + \frac{(x-1)^3}{3x^3} + \dots + \frac{(x-1)^n}{nx^n} \text{ при } x > 1.$$

Для отладки программы значения x и n выбрать самостоятельно. Результат расчета сравнить с результатом вычисления по встроенной функции $\text{Log}(x)$.

2. Определить произведение элементов на главной диагонали квадратной матрицы, найденное значение разделить на порядок матрицы. Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 2

1. Вычислить значение функции

$$Z = xa_1 + a_2\sqrt{x} + a_3\sqrt[3]{x} + \dots + a_n\sqrt[n]{x}.$$

Для отладки программы значения x , n и массива A выбрать самостоятельно.

2. Определить произведение элементов четных строк матрицы. Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 3

1. Найти среднее геометрическое первых K элементов вектора M размерности N . Проанализировать выполнение программы на примере $K = 4$.

$$M = \{2; -3; 1; 10; 7; 2; 4\}.$$

2. Вычислить значение

$$SG = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n G_{ij},$$

где G – матрица размерности $m \times k$. Для отладки программы значения m , n , k и матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 4

1. Вычислить значение $L = \prod_{i=1}^n \frac{k_i}{i}$.

где K – вектор размерности n .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$K = \{2; 4; 3; -1; 2; 1\}.$$

2. Найти среднее арифметическое элементов четных строк матрицы B размерности $m \times n$. Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 5

1. Найти сумму элементов с нечетными индексами одномерного массива $M9$ размерности r .

Проанализировать выполнение программы на примере

$$M9 = \{-3; 6; -4; 0; 2; -11; 8\}.$$

2. Определить произведение элементов k -й строки матрицы P размерности $m \times n$. Для отладки программы значения k , m , n и матрицы P выбрать самостоятельно.

Вариант № 6

1. Найти произведение, элементов с четными индексами одномерного массива E размерности K .

Проанализировать выполнение программы на примере

$$E = \{2; -3; -6; 8; 4; 16; -11\}.$$

2. Определить сумму элементов k -го столбца матрицы S размерности $m \times n$. Для отладки программы значения k , m , n и матрицы S выбрать самостоятельно.

Вариант № 7

1. Определить произведение абсолютных значений элементов одномерного массива X размерности J .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$X = \{2,7; 3,2; -6,3; 2; -6; 0,3\}.$$

2. Найти сумму элементов последних K столбцов матрицы A размерности $M \times N$.

Проанализировать выполнение программы на примере

$$A = \begin{Bmatrix} 1 & 8 & 27 \\ 27 & 64 & 8 \end{Bmatrix} \text{ при } K = 2.$$

Вариант № 8

1. Вычислить сумму элементов с четными индексами одномерного массива N размерности L . Проанализировать выполнение программы на примере:

$$N = \{2; -6; -4; -8; -11; 0; 2\}.$$

2. Определить значение величины

$$L = \prod_{i=1}^k \prod_{j=1}^n \sqrt[3]{A_{ij}},$$

где $k \times n$ – размерность матрицы A .

Вариант № 9

1. Вычислить произведение элементов с индексами 2, 4, 6, 8 и т. д. одномерного массива M размерности K . Проанализировать выполнение программы на примере:

$$M = \{2; 4; 6; -3; 8; 12; -6; 1\}.$$

2. Вычислить сумму элементов первого столбца и последней строки матрицы S размерности $M \times N$.

Для отладки программы принять $N = 3$; $M = 4$. Значение элементов матрицы выбрать самостоятельно.

Вариант № 10

1. Вычислить среднее арифметическое элементов с нечетными индексами одномерного массива X размерности L . Проанализировать выполнение программы на примере:

$$X = \{2; 6; 1; -2; 0\}.$$

2. Вычислить произведение элементов на главной диагонали в четных строках квадратной матрицы B размерности N .

Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 11

1. Определить сумму и среднее арифметическое абсолютных значений элементов одномерного массива $P7$ размерности K . Проанализировать выполнение программы на примере:

$$P7 = \{2,1; -3; -6; 2; 0; -17; 3; 8,2\}.$$

2. Вычислить произведение элементов первой, третьей и четвертой строк матрицы $S6$ размерности $M \times N$.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$S6 = \begin{Bmatrix} 2 & 6 & 8 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 6 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 12

1. Вычислить скалярное произведение трех векторов размерности N .
Проанализировать выполнение программы на примере векторов $A = \{2; 6; 3; -2\}$; $B = \{1; -3; 2; 6\}$; $C = \{0; 2; -4; 0\}$.
2. Вычислить произведение элементов 1-го, 2-го и 4-го столбцов матрицы Q размерности $M \times N$.
Для отладки принять $M = 2$, $N = 6$. Значение элементов матрицы брать самостоятельно.

Вариант № 13

1. Напечатать произведение сумм соответствующих элементов векторов A и B размерности N .
Проанализировать выполнение программы на примере:

$$A = \{2; -6,3; 4,5\}; B = \{1; -1; 2\}.$$

2. Вычислить сумму абсолютных значений элементов матрицы

$$W = \begin{Bmatrix} 2 & -4 & -6 & 6 \\ 2 & 0 & 8 & -2 \\ 4 & 3 & 2 & -4 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 14

1. Определить скалярное произведение четырех векторов.
Для отладки программы векторы выбрать самостоятельно.
2. Вычислить произведение элементов второй строки и третьего столбца матрицы B размерности $m \times n$. Контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 15

1. Вычислить значение суммы целых чисел от 1 до N .
Для отладки программы значение N выбрать самостоятельно.
2. Вычислить произведение модулей элементов матрицы

$$V = \begin{Bmatrix} 2 & -6 & 3 & 8 & 1 \\ -4 & 3 & 2 & 6 & -8 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 16

1. Вычислить значение функции

$$F = \sqrt{\sum_{k=1}^4 \frac{x_k^k}{k}}.$$

2. Вычислить произведение элементов L -й и K -й строк матрицы P размерности $M \times N$.

Вариант № 17

1. Вычислить значение функции $W = \sum_{i=1}^N \frac{A_i^2}{2}$,

где N – размерность вектора A .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$A = \{2; -6; 0; 4; -4; -2; 2\}.$$

2. Вычислить произведение и количество элементов прямоугольной матрицы в четных строках.

Вариант № 18

1. Вычислить и напечатать значение функции

$$G = \sum_{i=1}^N (Z_i^3 + Q_i^3),$$

где N – размерность векторов Z и Q .

2. Определить произведение и количество элементов четных столбцов произвольной матрицы. Проанализировать выполнение программы на примере:

$$A = \begin{Bmatrix} 2 & 4 & 8 & 9 \\ 1 & 5 & 6 & 3 \\ 3 & 1 & 8 & 7 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 19

1. Вычислить и напечатать значение функции

$$Y = \frac{A_1}{x} + \frac{A_2}{x^2} + \frac{A_3}{x^3} + \dots + \frac{A_n}{x^n}.$$

Для отладки программы принять $x = 2$, $A = \{0; 1; 2; 3\}$.

2. Вычислить и напечатать произведение и количество элементов четных строк матрицы размерности $M \times N$.

Для отладки программы принять $M = 5$, $N = 3$.

Вариант № 20

1. Вычислить и напечатать значение суммы:

$$S = \sum_{k=1}^N (-1^{k-1}) \frac{X_k^k}{k},$$

где N – размерность вектора X .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$X = \{1; 3; 5; 7; 9\}.$$

2. Вычислить среднее геометрическое элементов последних K столбцов прямоугольной матрицы размерности $M \times N$.

Для отладки программы принять $M = 2, N = 5, K = 3$.

Вариант № 21

1. Вычислить значение $y = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{i+k}$,

где A – одномерный массив размерности n . Проанализировать выполнение программы на примере:

$$k = 3, A = \{2, 7; 3; -6; 2; 4\}.$$

2. Вычислить среднее геометрическое элементов матрицы B размерности $m \times n$.

Вариант № 22

1. Вычислить значение функции $L = \prod_{k=1}^n (A_k - B_k)$,

где A и B – векторы одинаковой размерности n .

Для отладки программы значения n, A и B выбрать самостоятельно.

2. Найти сумму элементов первой и последней строк матрицы. Проанализировать выполнение программы на примере

$$C = \begin{Bmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 3 & -6 & 2 \\ 4 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 6 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 23

1. Определить среднее геометрическое элементов вектора L размерности K . Для отладки программы вектор выбрать самостоятельно.

2. Вычислить значение $T = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \frac{B_{ij}}{i+j}$,

где B – матрица размерности $M \times N$.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$B = \begin{Bmatrix} 2 & 4 & -6 \\ 0 & 4 & 6 \\ 2 & -3 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант 24

1. Найти среднее геометрическое последних K элементов одномерного массива Z размерности N .

Проанализировать выполнение программы на примере $K = 3$:

$$Z = \{2; -6; -3; 0; 2,1; 3; -4,1\}.$$

2. Вычислить значение $X = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k (L_{ij} - A)$,

где L – матрица размерности $m \times n$; k, A – заданные числа.

Вариант № 25

1. Определить среднее арифметическое элементов с нечетными индексами одномерного массива D размерности K .

2. Вычислить произведение первой и третьей строк произвольной матрицы. Проанализировать выполнение программы на примере:

$$B = \begin{Bmatrix} 2 & -4 & 6 \\ 0 & 7 & 2 \\ 5 & -3 & 10 \\ 12 & 5 & -7 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 26

1. Вычислить значение величины $M = (2n+1)!$

Проанализировать выполнение программы на примере $n = 3$.

2. Найти сумму S элементов с нечетными индексами матрицы $L7$ размерности $K \times M$.

Проанализировать выполнение программы на примере $K = 3, M = 4$.

Вариант № 27

1. Вычислить значение величины $M = \prod_{i=1}^n (x_i^2 + y_i^2 + z_i^2)$.

Для отладки программы значение n и векторы X, Y, Z выбрать самостоятельно.

2. Определить среднее арифметическое элементов, находящихся выше главной диагонали матрицы:

$$S = \begin{Bmatrix} 2 & 4 & 0 & 3 \\ 3 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 1 & 1 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 4 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 28

1. Найти произведение модулей элементов с нечетными индексами одномерного массива $K1$ размерности N .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$K1 = \{-3; 6; 2; 1,4; 7\}.$$

2. Определить сумму кубов элементов квадратной матрицы P размерности N .

Для отладки программы значения N и матрицы P выбрать самостоятельно.

Вариант № 29

1. Вычислить значение функции

$$Y = c_1 x + c_2 x^2 + c_3 x^3 + c_4 x^4 + c_5 x^5 + c_6 x^6 + c_7 x^7.$$

Для отладки программы значения x и массива C выбрать самостоятельно.

2. Найти произведение элементов четных строк матрицы Q размерности $L \times M$. Проанализировать выполнение программы на примере:

$$Q = \begin{Bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 8 \\ 1 & 4 & 3 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 30

1. Вычислить значение $N = \prod_{i=1}^K (x_i + y_i)$,

где X и Y – векторы одинаковой размерности.

Для отладки программы значения K , X и Y выбрать произвольно.

2. Найти сумму элементов нечетных столбцов матрицы $S8$ размерности $M \times N$.

$$S8 = \begin{Bmatrix} 2 & 6 & 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 2 & 4 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 31

1. Подсчитать количество элементов одномерного массива, стоящих на нечетных местах.

2. Определить произведение элементов строк матрицы, предшествующих заданной. Контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 32

1. Подсчитать количество элементов одномерного массива, стоящих на четных местах.

2. Определить произведение элементов строк матрицы, следующих за заданной. Контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 33

1. Подсчитать произведение элементов одномерного массива, стоящих на нечетных местах.

2. Определить сумму элементов строк матрицы, следующих за заданной. Контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 34

1. Подсчитать сумму элементов одномерного массива, стоящих на нечетных местах.

2. Определить произведение элементов столбцов матрицы, предшествующих заданному столбцу.

Вариант № 35

1. Подсчитать произведение элементов одномерного массива, стоящих на четных местах.

2. Определить сумму элементов матрицы, находящихся между заданными строками матрицы.

5 Содержание отчета

Отчет о лабораторной работе № 6 полностью оформляется в текстовом процессоре Word (размер шрифта 12), распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать все основные этапы подготовки и решения задач. Тексты программ копируются в отчет после их отладки. Результаты отладки представляются в виде скриншотов.

Лабораторная работа № 7

Производная алгоритмическая структура ПОИСК

1 Цель выполнения работы

Изучить и сравнить особенности построения алгоритмов и разработки программ производных алгоритмических структур «ПОИСК МАКСИМУМА», «ПОИСК МИНИМУМА» и «ПОИСК ПО КЛЮЧУ».

2 Основные сведения из теории

Для выполнения лабораторной работы и ответа на контрольные вопросы рекомендуется использовать конспект лекций, методические материалы, представленные в ЭИОС, примеры и литературу, приведенные в настоящем практикуме.

3 Порядок выполнения работы

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо предоставить преподавателю подготовку к работе в письменном виде, которая должна содержать:

- постановку задачи (словесное описание, входные и выходные данные с указанием их типов), имена массивов, их размерность, значения элементов и других входных данных. Если они не указаны в задании, то принять их самостоятельно (количество элементов в массиве для контрольного примера должно соответствовать условию задачи и быть не меньше 9);
- математическую модель, схему алгоритма и программу, печать входных и выходных данных сопровождать поясняющими надписями;
- контрольные примеры (в необходимых случаях рассчитать вручную).

После отметки в журнале о получении допуска отладить программы в дисплейном классе. Результат отладки проверяется преподавателем и также фиксируется в журнале. Скопировать из Visual Basic в документ Word текст программы и результаты ее работы (скриншот).

Дома оформить отчет и на следующем занятии защитить работу.

4 Задания

Вариант № 1

1. Найти минимальный и максимальный элементы вектора U размерности k . Напечатать их значения и порядковые номера.
2. Напечатать элементы матрицы Q размерности $m \times n$, значения которых больше значений заданного ключа поиска R .

Вариант № 2

1. Найти максимальные элементы вектора C размерности m среди его положительных и отрицательных значений.
2. Напечатать строку, в которой расположен первый элемент матрицы D , равный ключу поиска t .

Вариант № 3

1. Напечатать отрицательные элементы вектора Q размерности d . Найти среди них максимальное значение по абсолютной величине.
2. Найти минимальные элементы в столбцах матрицы D . Напечатать их значения и индексы.

Вариант № 4

1. Найти наименьший из положительных элементов одномерного массива S размерности k .
2. Найти и напечатать первые положительные элементы строк матрицы A размерности $m \times k$.

Вариант № 5

1. Найти и напечатать индексы элементов одномерного массива U размерности h , значения которых равны значению ключа поиска k .
2. Напечатать максимальные значения элементов строк матрицы B размерности $m \times n$ и их индексы.

Вариант № 6

1. Найти положительные элементы вектора P размерности q . Напечатать их порядковые номера.
2. Найти максимальный элемент матрицы A размерности k среди элементов главной диагонали этой матрицы.

Вариант № 7

1. Найти и напечатать минимальные элементы двух векторов C и D разной размерности. Определить их сумму и разность.
2. Найти значение наибольшего элемента матрицы A размерности $m \times n$, не превышающее значение ключа поиска F .

Вариант № 8

1. Напечатать значения и порядковые номера элементов одномерного массива N размерности k , которые превосходят величину h .
2. Найти минимальный и максимальный элементы матрицы C . Напечатать элементы строк и столбцов, на пересечении которых находятся эти элементы.

Вариант № 9

1. Напечатать значения и порядковые номера элементов одномерного массива St размерности t из промежутка $[a; b]$.
2. Определить и напечатать индексы элементов вектора Y , значения которых равны минимальному значению элемента матрицы Z .

Вариант № 10

1. Напечатать значения минимальных элементов вектора W размерности h среди элементов, стоящих на четных и нечетных местах.
2. Напечатать индексы отрицательных элементов нечетных строк матрицы A размерности $d \times k$.

Вариант № 11

1. Напечатать индексы элементов одномерного массива R произвольной размерности, имеющих нулевые значения.
2. Найти максимальные элементы в столбцах матрицы B размерности $k \times l$.

Вариант № 12

1. Найти положительные значения элементов массива E размерности m , превышающих значение S .
2. Найти наименьший элемент среди элементов матрицы, имеющих четные индексы.

Вариант № 13

1. Найти элементы одномерного массива Mns размерности m , не превышающие величину b . Напечатать их значения и индексы.
2. Найти максимальное значение элементов q -го столбца и m -й строки квадратной матрицы Z размерности k .

Вариант № 14

1. Найти положительные элементы вектора T размерности k , не превышающие величину R .
2. Определить, находятся ли максимальный и минимальный элементы матрицы Q размерности n на главной диагонали этой матрицы.

Вариант № 15

1. Найти максимальный среди t первых положительных элементов вектора P размерности j .
2. Напечатать индексы строк, в которых найден первый положительный элемент каждого столбца.

Вариант № 16

1. Найти минимальный среди элементов вектора Q размерности m и максимальное значение – среди элементов вектора P размерности k . Напечатать значения элементов и их индексы.
2. Напечатать значения и индексы элементов матрицы S размерности n , расположенных ниже главной диагонали и превышающих значение Y .

Вариант № 17

1. Среди последних k элементов вектора B найти и напечатать значения и индексы элементов, которые меньше значения ключа поиска Q .
2. Найти индексы элементов вектора A , значения которых равны значению максимального элемента матрицы B .

Вариант № 18

1. Определить значение максимального элемента среди значений элементов вектора W размерности q , находящихся в диапазоне $[a; b]$.

2. Напечатать индексы первых элементов строк матрицы P , имеющих нулевые значения.

Вариант № 19

1. Сравнить минимальные значения элементов вектора S размерности m и вектора A размерности z .

2. Среди элементов матрицы Q , находящихся ниже главной диагонали, найти элементы, которые равны значению ключа поиска Z .

Вариант № 20

1. Напечатать индексы элементов вектора B размерности n из диапазона $[X, Y]$, значения которых равны значению ключа поиска k .

2. Найти разность между максимальным и минимальным значениями элементов матрицы F размерности $m \times n$. Напечатать найденные значения и индексы.

Вариант № 21

1. Найти значения максимального и минимального элементов вектора T . При наличии нескольких элементов, имеющих максимальные или минимальные значения, выбрать те, которые имеют наибольшее значение индекса.

2. Найти максимальное значение среди отрицательных значений элементов матрицы E .

Вариант № 22

1. Определить элементы вектора F размерности m , имеющие отрицательные значения или значения, равные величине G .

2. Найти максимальный элемент, расположенный под главной диагональю матрицы W размерности m .

Вариант № 23

1. Найти элементы вектора G размерности k , значения которых находятся вне диапазона $[Y, Z]$.

2. Значение максимального положительного элемента матрицы A размерности $m \times n$ разделить на абсолютное значение минимального отрицательного элемента этой же матрицы.

Вариант № 24

1. Найти сумму минимального элемента вектора C размерности p и первого положительного элемента этого же вектора.

2. Напечатать значения и индексы максимальных элементов из столбцов матрицы Q размерности $m \times n$.

Вариант № 25

1. Разделить элемент вектора D , имеющий индекс q , на элемент вектора W , имеющий максимальное значение. Размерность векторов одинаковая.

2. Среди элементов столбцов матрицы, имеющих нечетные индексы, напечатать индексы строк последних элементов столбцов, значения которых больше значения ключа поиска.

Вариант № 26

1. Найти минимальный элемент вектора H размерности m . Если есть несколько элементов, имеющих минимальные значения, напечатать индексы первого и последнего из них.

2. Напечатать элементы столбцов матрицы X , в которых обнаружены элементы, значения которых равны значению ключа поиска d .

Вариант № 27

1. Определить индексы последних элементов вектора T размерности m , значения которых равны значениям ключа поиска Z или Y .

2. Найти минимальный элемент матрицы C размерности $m \times n$ и максимальный элемент в ее q -й строке. Напечатать сами элементы и их индексы.

Вариант № 28

1. Найти минимальные значения среди значений четных элементов двух векторов X и Y произвольной размерности. Элементы векторов – целые числа.

2. Напечатать первые четыре положительных элемента матрицы A размерности $m \times n$ и их индексы.

Вариант № 29

1. Найти максимальные значения элементов одномерного массива Y , стоящих на четных и нечетных местах. Из большего значения вычесть меньшее.

2. Напечатать в два столбца индексы элементов матрицы E размерности $m \times n$, значения которых равны значению ключа поиска d .

Вариант № 30

1. Определить значение и индекс первого положительного элемента вектора Q размерности m .

2. Напечатать элементы столбца и строки, в которых расположен максимальный элемент матрицы F размерности $m \times n$.

Вариант № 31

1. Найти наибольший из элементов двух векторов: U размерности k и W размерности n .

2. Напечатать в три столбца индексы и значения отрицательных элементов четных строк матрицы T размерности $k \times r$.

Вариант № 32

1. Найти первые отрицательные элементы двух векторов A и B размерности n . Вычислить их произведение.
2. Определить наименьший элемент нечетных столбцов матрицы M размерности $k \times n$. Из одинаковых значений выбрать первое.

Вариант № 33

1. Определить наибольший из элементов с четными индексами одномерного массива S размерности n .
2. Найти и напечатать индексы элементов матрицы L размерности $m \times n$, значения которых находятся в промежутке $[k_1, k_2]$. Определить наименьший из них.

Вариант № 34

1. Найти элементы одномерного массива R размерности m , равные g , с наибольшим и наименьшим значениями индекса.
2. Определить наименьший из элементов с четными индексами матрицы W размерности $m \times k$.

Вариант № 35

1. Найти разность между наибольшим и наименьшим элементами вектора X размерности n .
2. Определить элементы, значения которых равны значению ключа поиска q среди последних k столбцов матрицы B размерности $m \times n$.

5 Содержание отчета

Отчет о лабораторной работе № 7 полностью оформляется в текстовом процессоре Word (размер шрифта 12), распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать все основные этапы подготовки и решения задач. Тексты программ копируются в отчет после их отладки. Результаты отладки представляются в виде скриншотов.

Лабораторная работа № 8

Синтез производных алгоритмических структур

1 Цель выполнения работы

Изучить и сравнить особенности построения алгоритмов и разработки программ производных алгоритмических структур ЗАПОЛНЕНИЕ, НАКОПЛЕНИЕ и ПОИСК.

2 Основные сведения из теории

Для выполнения лабораторной работы и ответа на контрольные вопросы рекомендуется использовать конспект лекций, методические мате-

риалы, представленные в ЭИОС, примеры и литературу, приведенные в настоящем практикуме.

3 Порядок выполнения работы

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо предоставить преподавателю подготовку к работе в письменном виде, которая должна содержать:

- постановку задачи (словесное описание, входные и выходные данные с указанием их типов), имена массивов, их размерность, значения элементов и других входных данных. Если они не указаны в задании, то принять их самостоятельно (количество элементов в массиве для контрольного примера должно соответствовать условию задачи и быть не меньше 9);
- математическую модель, схему алгоритма и программу;
- обоснование синтеза производных алгоритмических структур (указать, какие из них реализованы в каждой задаче). Печать входных и выходных данных сопровождать поясняющими надписями;
- контрольные примеры (в необходимых случаях рассчитать вручную).

После отметки в журнале о получении допуска отладить программы в дисплейном классе. Результат отладки проверяется преподавателем и также фиксируется в журнале. Скопировать из Visual Basic в документ Word текст программы и результаты ее работы (скриншот).

Дома оформить отчет и на следующем занятии защитить работу.

4 Задания

Вариант 1

1. Вычислить произведение положительных элементов вектора N размерности m . Напечатать их количество.

Для отладки программы значения m и значения элементов вектора выбрать самостоятельно.

2. Найти наибольший и наименьший элементы матрицы B размерности $k \times m$. Заполнить ими массив C из двух элементов.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 2

1. Вычислить произведение ненулевых элементов вектора S размерности m . Определить их количество.

Для отладки программы значения m и элементов вектора выбрать самостоятельно.

2. Определить номер строки с наибольшей суммой элементов матрицы C размерности $n \times m$.

Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 3

1. Определить произведение первых пяти положительных элементов вектора P размерности g .

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

2. Найти отрицательные элементы матрицы T размерности $k \times m$. Определить их количество и напечатать. Заменить отрицательные элементы на сумму их индексов.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 4

1. Определить сумму и количество отрицательных элементов одномерного массива. Для отладки программы массив выбрать самостоятельно.

2. Пересчитать первую строку матрицы W размерности $m \times n$ так, чтобы значение каждого ее элемента было равно произведению элементов столбца, в котором он находится.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$W = \begin{Bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 5

1. Определить количество элементов вектора M размерности n , больших по модулю величины K или равных значению S .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$M = \{3; 0; 2; -6; 7; 1\}; K = 5; S = 2.$$

2. Определить сумму наибольшего и наименьшего элементов матрицы W размерности $k \times m$. Заменить ими первый и последний элементы матрицы.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 6

1. Найти все элементы вектора P размерности k со значением M или N . Определить и напечатать их количество и среднее арифметическое.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$M = 3, N = 2, P = \{3; 1; 0; 3; 2; 3; 4; 2\}.$$

2. Найти наименьшие элементы столбцов матрицы F размерности $m \times n$ и напечатать их произведение.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 7

1. Для вектора L размерности m определить элементы, находящиеся в интервале $[Q, W]$. Напечатать их сумму и количество.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$L = \{-2; 7; -3; 4; 7; 6; 1\}, Q = 0, W = 6.$$

2. Определить и напечатать произведение наибольшего и наименьшего элементов матрицы R размерности $m \times n$ среди ее отрицательных элементов. Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 8

1. Заполнить вектор A , разделив элементы вектора P размерности n на соответствующие элементы вектора D той же размерности. Из полученных частных найти наименьшее и напечатать. Если элемент вектора D равен нулю, то деление не выполнять. Соответствующему элементу вектора A присвоить число 10^6 . Отладку программы выполнить на самостоятельно выбранном примере.

2. В каждой строке квадратной матрицы L размерности m найти положительные элементы, определить их количество и напечатать.

Для отладки программы значения m и элементов матрицы выбрать самостоятельно.

Вариант № 9

1. Найти количество отрицательных элементов вектора B размерности m , не превышающих по модулю величину R . Для отладки программы значения R , m и вектор B выбрать самостоятельно.

2. Пересчитать первый столбец матрицы F размерности m так, чтобы значение каждого элемента было равно сумме элементов строки, в которой он находится.

Проанализировать выполнение программы на примере $m = 4$, матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 10

1. Определить произведение и количество элементов заданного вектора C , значения которых не превышают величины X . Вычислить среднее геометрическое.

Для отладки программы значения X и значения элементов вектора C выбрать самостоятельно.

2. Заполнить вектор S размерности k значениями сумм элементов соответствующих строк матрицы P размерности $k \times n$. Матрицу и вектор напечатать.

Для отладки программы принять $k = 3$, $n = 4$, матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 11

1. Уменьшить значения элементов одномерного массива D размерности k на величину наименьшего элемента этого же массива. Напечатать исходный и вновь полученный массивы, индекс и значение наименьшего элемента. Контрольный пример выбрать самостоятельно.

2. Найти произведения элементов строк квадратной матрицы P размерности M , в которых на главной диагонали расположены отрицательные числа. Заменить соответствующие диагональные элементы на полученные произведения.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$P = \begin{Bmatrix} 2 & 1 & 4 & 6 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & -2 & 6 \\ 5 & 3 & 1 & -2 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 12

1. Пересчитать значения элементов одномерного массива T размерности k , разделив их на значение наибольшего элемента. Напечатать исходный и пересчитанный массивы, значение и порядковый номер наибольшего элемента.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

2. Вычислить сумму и количество положительных элементов квадратной матрицы за исключением элементов, расположенных на главной диагонали.

Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 13

1. Напечатать индексы элементов одномерного массива G размерности n , значения которых по модулю не превышают значения наибольшего элемента одномерного массива V той же размерности. Вычислить их среднее арифметическое.

Для отладки программы контрольный пример подготовить самостоятельно.

2. Пересчитать значения элементов матрицы B размерности $m \times n$, уменьшив их на величину наименьшего элемента. Напечатать исходную и вновь полученную матрицу, а также индексы и значение наименьшего элемента.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 14

1. Значения элементов одномерного массива B размерности k возвести в квадрат и увеличить на величину максимального элемента. Напеча-

тать исходный и вновь полученный массивы, индекс и значение максимального элемента.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

2. Определить количество строк квадратной матрицы, в которых на главной диагонали расположены отрицательные числа. Найти среднее арифметическое элементов, расположенных в этих строках.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$L = \begin{Bmatrix} 2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 1 \\ 4 & 2 & -2 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 15

1. Определить, в каком из одномерных массивов A , B и C одинаковой размерности n наибольшее количество положительных элементов.

Для отладки программы значения n , A , B и C выбрать самостоятельно.

2. В матрице A размерности $m \times k$ определить номер столбца с наименьшей суммой элементов.

Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 16

1. Напечатать индексы элементов вектора M размерности k , значения которых равны наименьшему значению элемента вектора L размерности n .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$M = \{2; 4; 6; -3; 2\}; \quad L = \{7; 10; 2; 4\}.$$

2. Найти произведение и количество отрицательных элементов матрицы B размерности $m \times n$. Вычислить среднее геометрическое этих элементов (произведение взять по модулю).

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$B = \begin{Bmatrix} 2 & -6 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & -6 & 2 \\ 4 & -3 & -1 & 7 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 17

1. Определить произведение элементов вектора K размерности n , значения которых находятся в интервале $[A; B]$, а также их количество и среднее геометрическое.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$K = \{4; -3; 7; 2; 2; -20; 6; 1\}; \quad A = -3, \quad B = 4.$$

2. Найти максимальный элемент среди элементов столбцов произвольной матрицы, в которых имеется хотя бы одно отрицательное число.

Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 18

1. Определить среднее геометрическое элементов одномерного массива C размерности g , превышающих заданное значение S .

Проанализировать выполнение программы на примере вектора:

$$C = \{2, 7; 15; 27; 31; 7; 23\}; S = 15.$$

2. Определить номер столбца с наименьшим значением произведения положительных элементов для матрицы:

$$P = \begin{Bmatrix} 2 & -6 & 3 & 2 & 1 & 6 \\ 4 & 1 & 4 & 3 & 2 & 7 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 19

1. Определить произведение и количество положительных элементов одномерного массива W размерности n .

Для отладки программы значения n и W выбрать самостоятельно.

2. Найти сумму произведений элементов столбцов произвольной матрицы, в которых на первом месте стоят положительные элементы.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$C = \begin{Bmatrix} 2 & 3 & -4 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & -2 \\ 4 & 6 & 3 & -4 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 20

1. Напечатать значения элементов вектора P размерности m , которые отсутствуют в векторе S размерности k .

Размерности и значения элементов векторов выбрать самостоятельно.

2. Найти произведение элементов строк квадратной матрицы C размерности n , в которых на главной диагонали расположены положительные числа. Определить количество таких строк и среднее геометрическое этих элементов.

Для отладки программы матрицу выбрать самостоятельно.

Вариант № 21

1. Вычислить произведение и количество отрицательных элементов одномерного массива P размерности m , входящих в интервал $[-10; -3]$.

Для отладки программы значения m и P выбрать самостоятельно.

2. В квадратной матрице S размерности m заменить нулевые элементы на главной диагонали значениями сумм элементов строк, в которых они расположены.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 6 & 0 & 5 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Вариант № 22

1. Найти разность и сумму наибольшего и наименьшего элементов одномерного массива W размерности n . Найденными значениями заполнить массив U , состоящий из двух элементов.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$W = \{2,7; 4; 6; 2,3; 2,4; 1; 2\}.$$

2. Вычислить и напечатать сумму и количество элементов матрицы R размерности $m \times n$, которые не входят в интервал $[Y1, Y2]$. Найти их среднее арифметическое.

Для отладки программы значения R , m , n , $Y1$ и $Y2$ выбрать самостоятельно.

Вариант № 23

1. Даны два одномерных массива X и Y одинаковой размерности. Найти наименьшее значение суммы соответствующих элементов $(x_i + y_i)$ при условии, что оба элемента положительны.

Контрольный пример выбрать самостоятельно.

2. Первому элементу вектора R размерности 2 присвоить значение наибольшего из отрицательных элементов матрицы B размерности $k \times t$, второму – наименьшего из этих же элементов матрицы.

Для отладки программы значения B , k и t выбрать самостоятельно.

Вариант № 24

1. Определить количество и произведение элементов вектора G размерности w , входящих в интервал $[D1; D2]$. Вычислить их среднее геометрическое.

Для отладки программы w , $D1$, $D2$ и G задать самостоятельно.

2. Элементам S_1 и S_2 вектора S присвоить значения сумм элементов квадратной матрицы A , расположенных соответственно ниже и выше главной диагонали. Определить, какая из полученных сумм больше.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$A = \begin{Bmatrix} 2 & 4 & 8 & 9 & 9 \\ 2 & 2 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 4 & 2 & 1 & 1 \\ 5 & 8 & 7 & 2 & 3 \\ 3 & 8 & 6 & 7 & 4 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 25

1. Определить сумму, произведение и количество элементов вектора W размерности n , значения которых попадают в интервал $[S; T]$.

Для отладки программы значения n, W, S, T выбрать самостоятельно.

2. Определить и напечатать индексы столбцов матрицы B размерности $k \times g$, удвоенный максимальный элемент в которых превосходит величину S .

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$B = \begin{Bmatrix} 1 & 4 & 9 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 2 & 1 \end{Bmatrix}; \quad S = 10.$$

Вариант № 26

1. Определить и напечатать количество положительных и отрицательных элементов вектора B размерности k . В каждой группе найти максимальные элементы.

Для отладки программы значения B и k выбрать самостоятельно.

2. Напечатать индексы элементов вектора Q размерности g , значения которых равны наибольшему элементу в четных столбцах матрицы A размерности $m \times n$.

$$A = \begin{Bmatrix} 0,5 & 4,1 & 8,9 & 1,5 \\ 7,8 & 9,1 & 1,4 & 2,9 \\ 7,1 & 5,4 & 3,8 & 7,4 \end{Bmatrix};$$

$$Q = \{8,5; 3; 9,1; 6; 0\}.$$

Вариант № 27

1. Определить и напечатать сумму и разность наибольшего и наименьшего элементов вектора X размерности n , сформированного в соответствии с математической зависимостью

$$X_i = (\cos \alpha + \sin \alpha) \cos \omega \quad 0 \leq \alpha \leq 6$$

$$\Delta \alpha = 1; n = 7; \omega = 0,83.$$

2. Поменять местами первый и последний столбцы матрицы S размерности $n \times t$, остальные элементы удвоить. Определить количество отрицательных элементов.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$S = \begin{Bmatrix} 1 & 2 & -3 & -4 \\ -1 & -2 & 3 & -4 \\ 1 & -2 & 3 & -4 \\ -1 & 2 & 3 & 4 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 28

1. Определить и напечатать количество положительных элементов вектора F , заполненного значениями функции $f_i = \cos^3 x + \sin x^2$ на промежутке $0 \leq x \leq 2$ при изменении x с шагом 0,1.

2. Найти и напечатать наибольшие значения элементов столбцов матрицы A и напечатать их сумму.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$A = \begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 9 & 1 & 5 & 6 \\ 7 & 2 & 8 & 1 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 29

1. Определить, в каком из двух векторов A и B размерности m больше положительных элементов.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$A = \{1; 2; -1; -4; -3; 4; 9; -10\};$$
$$B = \{-1; 2; 4; 0; 1; 8; -9; 7\}.$$

2. Заполнить вектор C значениями положительных элементов матрицы V размерности $m \times n$.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 30

1. Определить количество отрицательных элементов вектора V размерности p . Все отрицательные элементы вектора заменить нулями.

Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

2. Найти максимальный и минимальный элементы матрицы W . Поменять местами строки, в которых эти элементы находятся.

Проанализировать выполнение программы на примере:

$$W = \begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{Bmatrix}.$$

Вариант № 31

1. Подсчитать количество и среднее геометрическое элементов одномерного массива G , имеющих положительные значения.
2. Определить индекс строки матрицы, сумма элементов которой минимальна. Разделить элементы этой строки на полученную минимальную сумму.

Вариант № 32

1. Подсчитать количество элементов одномерного массива, значения которых равны нулю. Заменить их суммой предшествующих элементов.
2. Заполнить одномерный массив значениями среднего арифметического каждой строки матрицы. Для отладки программы контрольный пример выбрать самостоятельно.

Вариант № 33

1. Определить количество элементов одномерного массива, расположенных в промежутке между элементом, имеющим минимальное значение, и последним элементом массива.
2. Определить индексы строк матрицы, произведение элементов которых меньше значения W . Напечатать эти строки.

Вариант № 34

1. Определить количество элементов одномерного массива, расположенных между первым и вторым элементами, имеющими отрицательное значение.
2. Пересчитать вторую строку матрицы так, чтобы значение каждого ее элемента было равно произведению значений элементов столбца, в котором он находится.

Вариант № 35

1. Найти элементы одномерного массива, расположенные между первым элементом, имеющим отрицательное значение, и последним элементом массива, имеющим положительное значение. Напечатать найденные значения и указать их количество.
2. Заполнить одномерный массив произведениями значений ненулевых элементов нечетных столбцов матрицы.

5 Содержание отчета

Отчет о лабораторной работе № 8 полностью оформляется в текстовом процессоре Word (размер шрифта 12), распечатывается и сшивается.

Отчет должен содержать все основные этапы подготовки и решения задач. Тексты программ копируются в отчет после их отладки. Результаты отладки представляются в виде скриншотов.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 5

Производная алгоритмическая структура (ПАС) ЗАПОЛНЕНИЕ

1. Определение массива.
2. Что такое элемент массива?
3. Какие бывают массивы?
4. Что такое размерность или порядок массива?
5. Что такое индекс элемента массива?
6. Какие элементы образуют главную и побочную диагонали?
7. Объявление массивов.
8. Нумерация элементов массива при объявлении по умолчанию, привести пример.
9. Способы изменения нумерации элементов массива, привести примеры.
10. Динамические, или пустые, массивы, их объявление.
11. Ввод-вывод одномерных массивов. Алгоритм, обозначение и программа.
12. Вывод одномерных массивов с именами элементов и без них, в строку, в столбец.
13. Ввод и вывод матриц. Алгоритм, обозначение и программа.
14. Вывод элементов матрицы в одну строку, в один столбец и в таблицу.
15. Разновидности ПАС ЗАПОЛНЕНИЕ.
16. ВВОД как вид ЗАПОЛНЕНИЯ.
17. ФОРМИРОВАНИЕ. Особенности алгоритма, привести примеры.
18. ПЕРЕСЧЕТ. Особенности алгоритма, привести примеры.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 6

Производная алгоритмическая структура (ПАС) НАКОПЛЕНИЕ

1. Определение массива.
2. Что такое элемент массива?
3. Какие бывают массивы?
4. Что такое размерность или порядок массива?
5. Что такое индекс элемента массива?
6. Какие элементы образуют главную и побочную диагонали?
7. Объявление массивов.

8. Нумерация элементов массива при объявлении по умолчанию, привести пример.
9. Способы изменения нумерации элементов массива, привести примеры.
10. Динамические, или пустые, массивы, их объявление.
11. Ввод-вывод одномерных массивов. Алгоритм, обозначение и программа.
12. Вывод одномерных массивов с именами элементов и без них, в строку, в столбец.
13. Ввод и вывод матриц. Алгоритм, обозначение и программа.
14. Вывод элементов матрицы в одну строку, в один столбец и в таблицу.
15. Разновидности ПАС НАКОПЛЕНИЕ.
16. Что такое переменная накопления?
17. Какая формула называется итерационной?
18. СУММА. Особенности алгоритма, привести примеры.
19. ПРОИЗВЕДЕНИЕ. Особенности алгоритма, привести примеры.
20. СЧЕТЧИК. Особенности алгоритма, привести примеры.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 7

Производная алгоритмическая структура (ПАС) ПОИСК

1. Определение массива.
2. Что такое элемент массива?
3. Какие бывают массивы?
4. Что такое размерность или порядок массива?
5. Что такое индекс элемента массива?
6. Какие элементы образуют главную и побочную диагонали?
7. Объявление массивов.
8. Нумерация элементов массива при объявлении по умолчанию, привести пример.
9. Способы изменения нумерации элементов массива, привести примеры.
10. Динамические, или пустые, массивы, их объявление.
11. Ввод-вывод одномерных массивов. Алгоритм, обозначение и программа.
12. Вывод одномерных массивов с именами элементов и без них, в строку, в столбец.
13. Ввод и вывод матриц. Алгоритм, обозначение и программа.
14. Вывод элементов матрицы в одну строку, в один столбец и в таблицу.

15. Разновидности ПАС ПОИСК.
16. Какие дополнительные переменные используются в ПАС ПОИСК?
17. Какая структура используется в теле цикла?
18. ПОИСК МАКСИМУМА. Особенности алгоритма. Примеры.
19. ПОИСК МИНИМУМА. Особенности алгоритма, привести примеры.
20. ПОИСК ПО КЛЮЧУ. Особенности алгоритма, привести примеры.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8

Синтез производных алгоритмических структур

Необходимо знать ответы на все контрольные вопросы к лабораторным работам № 5, 6 и 7.

Проанализировать, синтез каких производных алгоритмических структур реализован в выполненных задачах.

Библиографический список

1. Булавский П. Е. Структурный подход к программированию : учеб. пособие по дисциплинам «Информатика» и «Информатика в экономике». Часть 1. Запись текстов программ на алгоритмическом языке Visual Basic / П. Е. Булавский, А. И. Дергачев, А. М. Перепеченов. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017.

2. Булавский П. Е. Сборник заданий и макеты форм отчетов по выполнению лабораторных работ : учеб.-метод. пособие по дисциплинам «Информатика» и «Информатика в экономике» для студентов заочной формы обучения / П. Е. Булавский, А. И. Дергачев, А. М. Перепеченов. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017.

3. Дергачев А. И. Сборник учебно-методических материалов и контрольных решений для проведения занятий со студентами университета всех специальностей по дисциплине «Информатика» / А. И. Дергачев, В. П. Андреев, Н. В. Байдина, Н. Ф. Костянюк, А. М. Перепеченов. – URL : http://library.pgups.ru/elib/multim/2015/inform_01.zip.

Приложение А

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»
Дисциплина «Информатика»

О Т Ч Е Т
о лабораторной работе № 5
ПРОИЗВОДНАЯ АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА «ЗАПОЛНЕНИЕ»

Вариант X

Выполнил студент
Факультета ХХХ
Группы ХХХ-000

Иванов И. И.

Санкт-Петербург
20__

Задание 1

1 Постановка задачи

Заполнить одномерный массив A размерности n так, чтобы каждый его элемент был равен квадрату его порядкового номера.

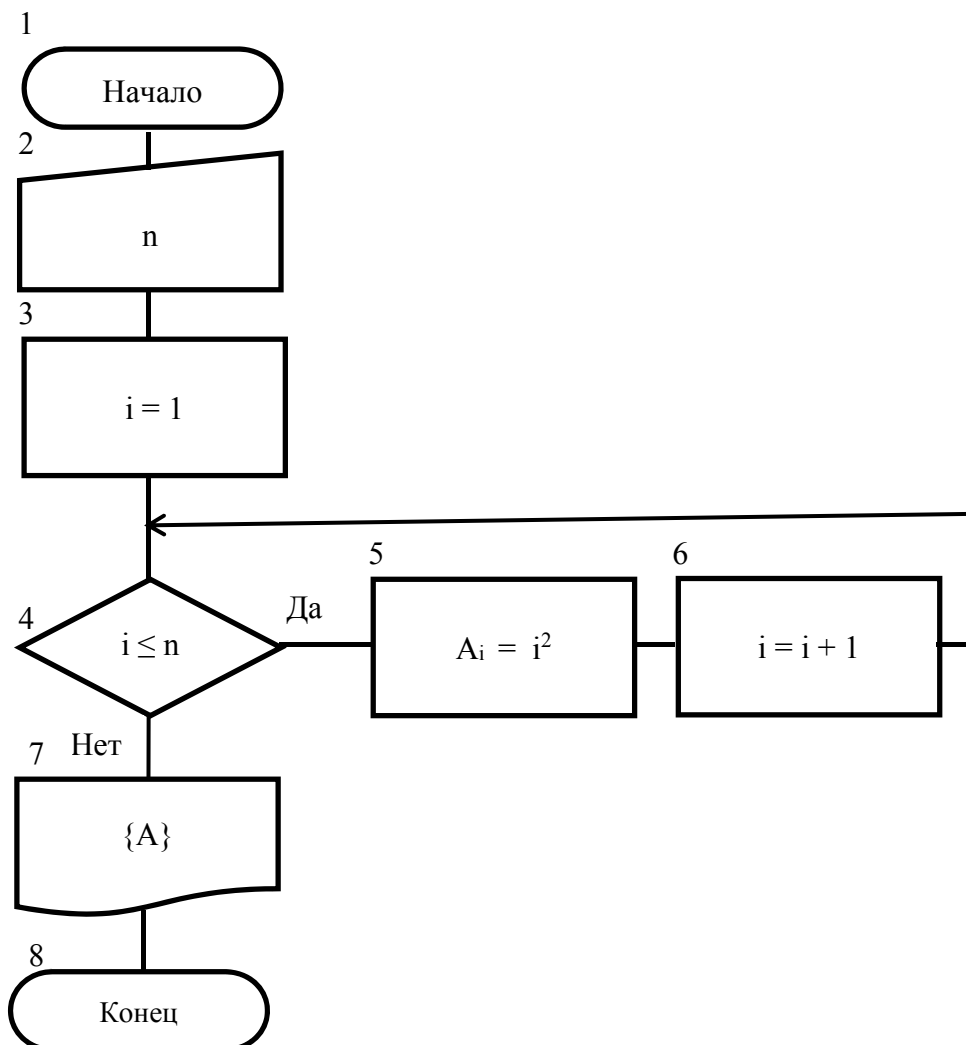
Входные данные: n – размерность массива, целое число;

Выходные данные: A – одномерный массив целых чисел.

2 Математическая модель

$$A_i = i^2, \text{ где } i = \overline{1, n}$$

3 Разработка алгоритма



4 Разработка визуальной части проекта

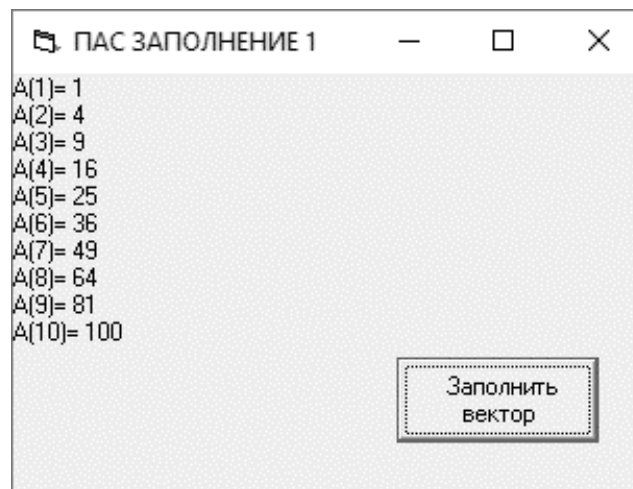
На форме располагаем только командную кнопку Command1.

В свойстве Caption кнопки записываем «Заполнить вектор».

5 Код приложения

```
Private Sub Command1_Click()  
Dim n As Integer, A() As Integer  
n = InputBox("Введите размерность вектора n=", "ПАС ЗАПОЛНЕНИЕ 1")  
ReDim A(1 To n)  
For i = 1 To n  
A(i) = i ^ 2  
Next  
For i = 1 To n  
Print "A(" & i & ")="; A(i)  
Next  
End Sub
```

6 Отладка программы



Задание 2

1 Постановка задачи

Пересчитать все элементы квадратной матрицы A размерности n , разделив каждый из них на элемент, расположенный в этой же строке на главной диагонали.

Входные данные:

A – квадратная матрица вещественных чисел,

n – размерность матрицы, целое число.

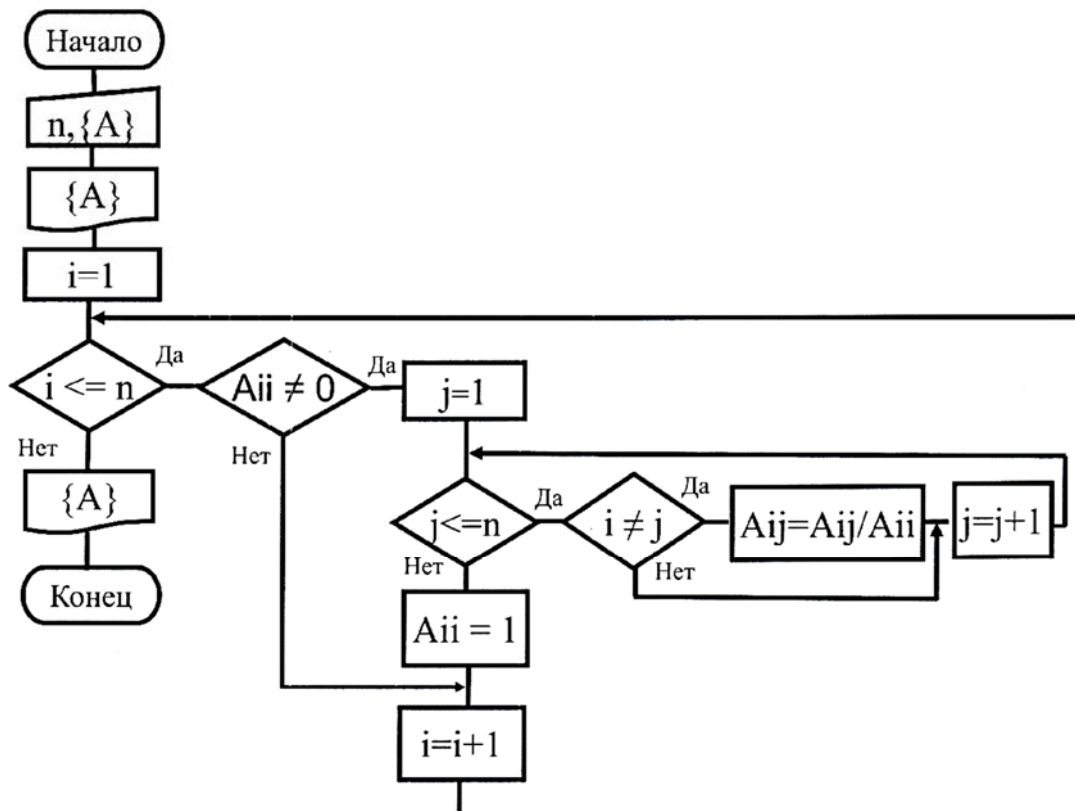
Выходные данные:

A – пересчитанная матрица, массив вещественных чисел.

2 Математическая модель

$$a_{ij} = a_{ij}/a_{ii}, \text{ для всех } i \text{ и } j, \text{ если } a_{ij} \neq 0, \text{ где } i = \overline{1, n} \\ j = \overline{1, n}$$

3 Разработка алгоритма



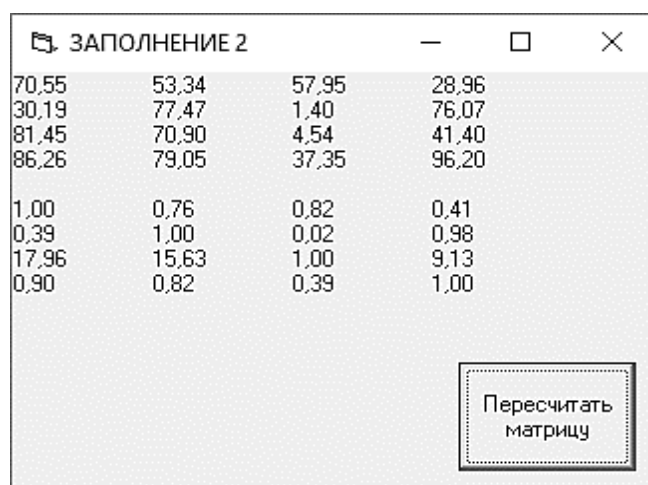
4 Разработка визуальной части проекта

В правом нижнем углу располагаем командную кнопку Command1 и в свойстве Caption кнопки записываем «Пересчитать матрицу».

5 Код приложения

```
Option Base 1
Private Sub Command1_Click()
Dim n As Integer, A() As Single
Dim i As Integer, j As Integer
n = InputBox("Введите размерность")
ReDim A(n, n)
For i = 1 To n
For j = 1 To n
A(i, j) = 100 * Rnd()
Print Format(A(i, j), "#0.00"),
Next
Print
Next
For i = 1 To n
If A(i, i) <> 0 Then
For j = 1 To n
If i <> j Then A(i, j) = A(i, j) / A(i, i)
Next
A(i, i) = 1
End If
Next
Print
For i = 1 To n
For j = 1 To n
Print Format(A(i, j), "#0.00"),
Next
Print
Next
End Sub
```

5 Отладка приложения



Формируем матрицу с помощью генератора случайных чисел для $n = 4$.

Ручной счет:

$$53,34:70,55=0,76$$

$$41,4:4,54=9,13$$

$$86,26:96,2=0,9$$

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»
Дисциплина «Информатика»

О Т Ч Е Т
о лабораторной работе № 6
ПРОИЗВОДНАЯ АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА «НАКОПЛЕНИЕ»

Вариант Х

Выполнил студент
Факультет ХХХ
Группа ХХХ-000

Иванов И. И.

Санкт-Петербург
20__

Задание 1**1 Постановка задачи**

Разработать ИТ нахождения суммы k последних элементов вектора A размерности n .

Входные данные:

n – размерность вектора, целое число;

k – количество суммируемых последних элементов вектора, целое число.

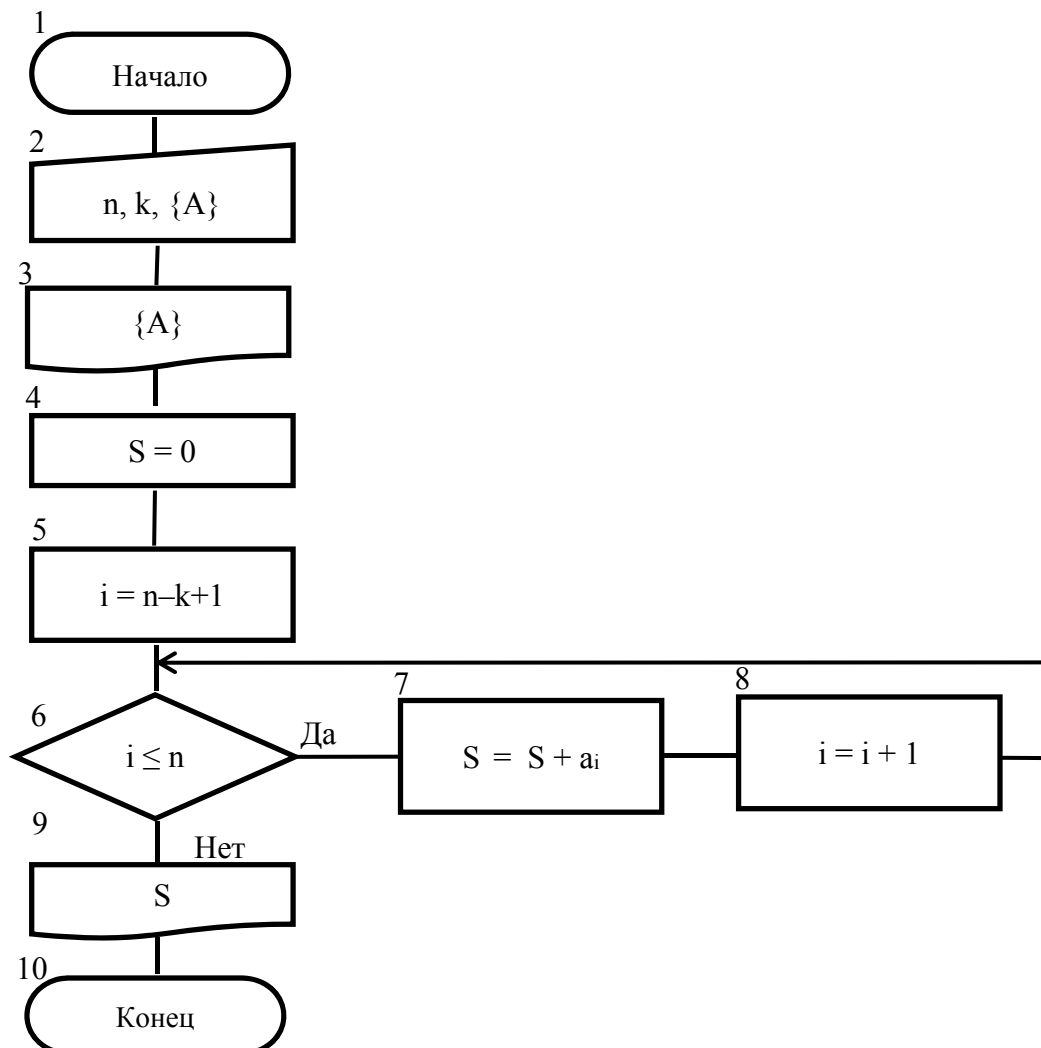
A – одномерный массив вещественных чисел.

Выходные данные:

S – сумма элементов вектора, вещественное число.

2 Математическая модель

$$S = \sum_{i=n-k+1}^n a_i$$

3 Разработка алгоритма

4 Разработка визуальной части проекта

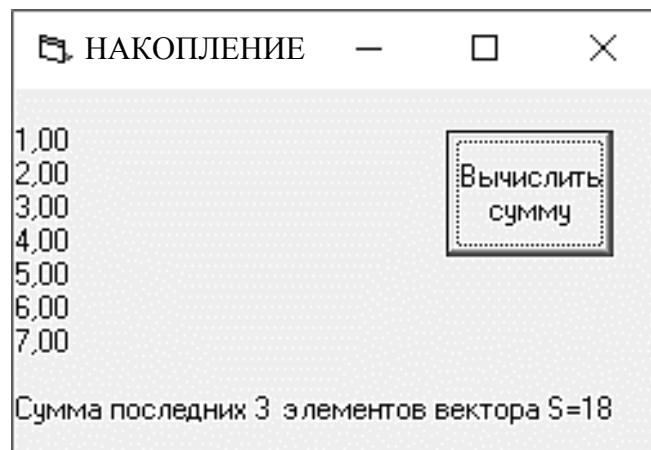
На форме располагаем только командную кнопку Command1.

В свойстве Caption кнопки записываем «Вычислить сумму».

5 Код приложения

```
Private Sub Command1_Click()
Dim i As Integer, n As Integer, k As Integer
Dim A() As Single, S As Single
n = InputBox("Введите размерность вектора", "НАКОПЛЕНИЕ 1")
k = InputBox("Число последних элементов", "НАКОПЛЕНИЕ 1")
ReDim A(1 To n)
For i = 1 To n
A(i) = InputBox("A(" & i & ") = ", "НАКОПЛЕНИЕ 1")
Print Format(A(i), "###.00")
Next
Print
S = 0
For i = n - k + 1 To n
S = S + A(i)
Next
Print
Print "Сумма последних"; k; " элементов вектора S=" & S
End Sub
```

6 Отладка программы



Ручной счет: $5+6+7=18$.

Задание 2

1 Постановка задачи

Разработать ИТ вычисления среднего геометрического элементов матрицы A размерности n , расположенных выше главной диагонали.

Значения элементов массива взять по абсолютной величине.

Входные данные:

A – квадратная матрица вещественных чисел;

n – размерность матрицы, целое число.

Выходные данные:

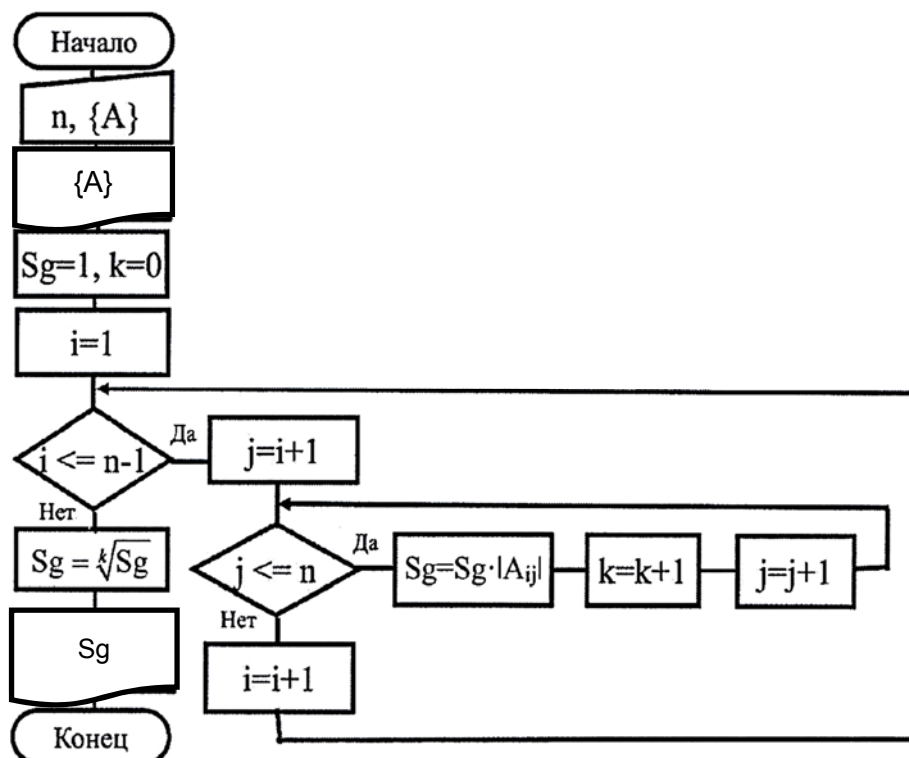
Sg – среднее геометрическое, вещественное число.

2 Математическая модель

$$Sg = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^{n-1} \prod_{j=i+1}^n |a_{ij}|},$$

где k – количество элементов выше главной диагонали.

3 Разработка алгоритма



4 Разработка визуальной части проекта

В правом нижнем углу формы располагаем командную кнопку Command1 и в свойстве Caption записываем «Вычислить среднее геометрическое».

5 Код приложения

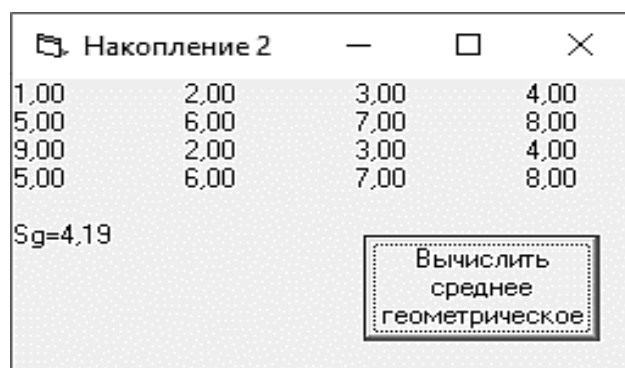
```

Private Sub Command1_Click()
Dim i As Integer, j As Integer, n As Integer
Dim A() As Single, Sg As Single
n = InputBox("Введите размерность матрицы")
ReDim A(1 To n, 1 To n)
For i = 1 To n
For j = 1 To n
A(i, j) = InputBox("A(" & i & j & ")=", "НАКОПЛЕНИЕ 2")
Print Format(A(i, j), "##.00"),
Next
Print
Next
Print
Sg = 1
k = 0
For i = 1 To n - 1
For j = i + 1 To n
Sg = Sg * Abs(A(i, j))
k = k + 1
Next
Next
Sg = Sg ^ (1 / k)
Print "Sg=" & Format(Sg, "###.00")
End Sub

```

6 Отладка приложения

Вводим матрицу размерности $n = 4$ для контрольного примера.



Ручной счет: $\sqrt[6]{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 4} = 4,1854$.

Приложение В

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Дисциплина «Информатика»

О Т Ч Е Т
о лабораторной работе № 7
ПРОИЗВОДНАЯ АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА «ПОИСК»

Вариант X

Выполнил студент
Факультет XXX
Группа XXX-000

Иванов И. И.

Санкт-Петербург
20__

Задание 1**1 Постановка задачи**

Разработать ИТ нахождения максимального элемента вектора A размерности n и его порядкового номера.

Входные данные:

n – размерность вектора, целое число;

A – вектор, массив вещественных чисел.

Выходные данные:

M – максимальный элемент, вещественное число;

k – порядковый номер максимального элемента (индекс), целое число.

2 Математическая модель

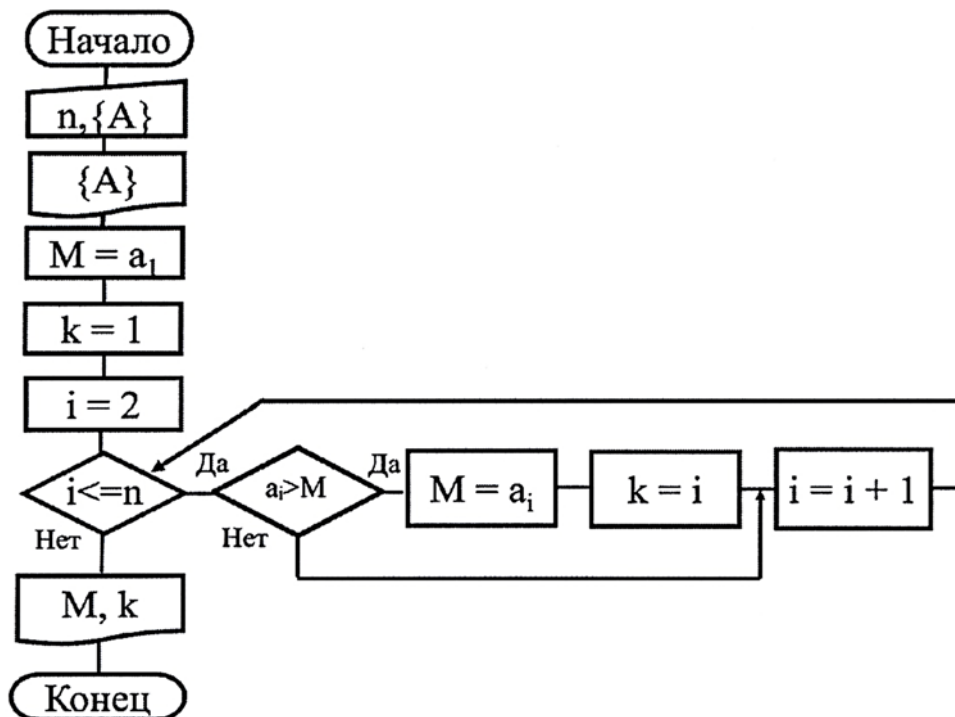
$$M = \max_{i=1}^n a_i \quad k = i$$

или

$$M = a_1 \\ k = 1$$

для всех $i = 2, 3, \dots, n$,
если $a_i > M$, то $M = a_i$, $k = i$.

Выбрать один из вариантов математической модели.

3 Разработка алгоритма

4 Разработка визуальной части проекта

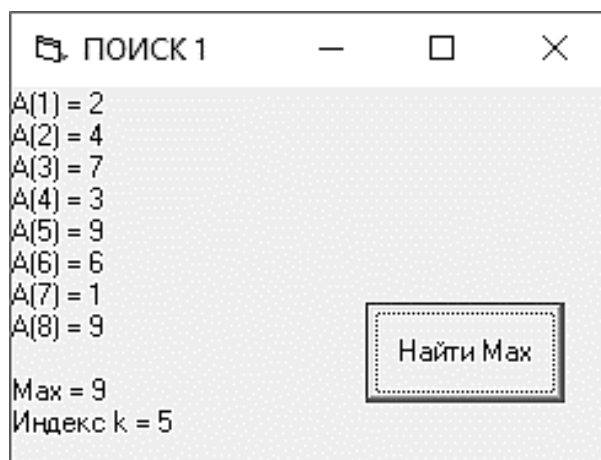
На форме располагаем только командную кнопку Command1.

В свойстве Caption кнопки записываем «Найти Max».

5 Код приложения

```
Private Sub Command1_Click()
    Dim n As Integer, i As Integer, k As Integer
    Dim A() As Single, M As Single
    n = InputBox("n=")
    ReDim A(1 To n)
    For i = 1 To n
        A(i) = InputBox("A(" & i & ")=")
        Print "A(" & i & ") = " & A(i)
    Next
    Print
    M = A(1)
    k = 1
    For i = 2 To n
        If A(i) > M Then
            M = A(i)
            k = i
        End If
    Next
    Print "Max = " & M
    Print "Индекс k = " & k
End Sub
```

6 Отладка программы



Задание 2

1 Постановка задачи

Дана матрица A размерности $m \times m$. Напечатать индекс строки, в которой на главной диагонали находится ноль. При наличии нескольких таких строк напечатать индекс первой из них.

Входные данные:

$\{A\}$ – квадратная матрица, массив вещественных чисел;

m – размерность матрицы, целое число.

Выходные данные:

i – индекс строки, целое число.

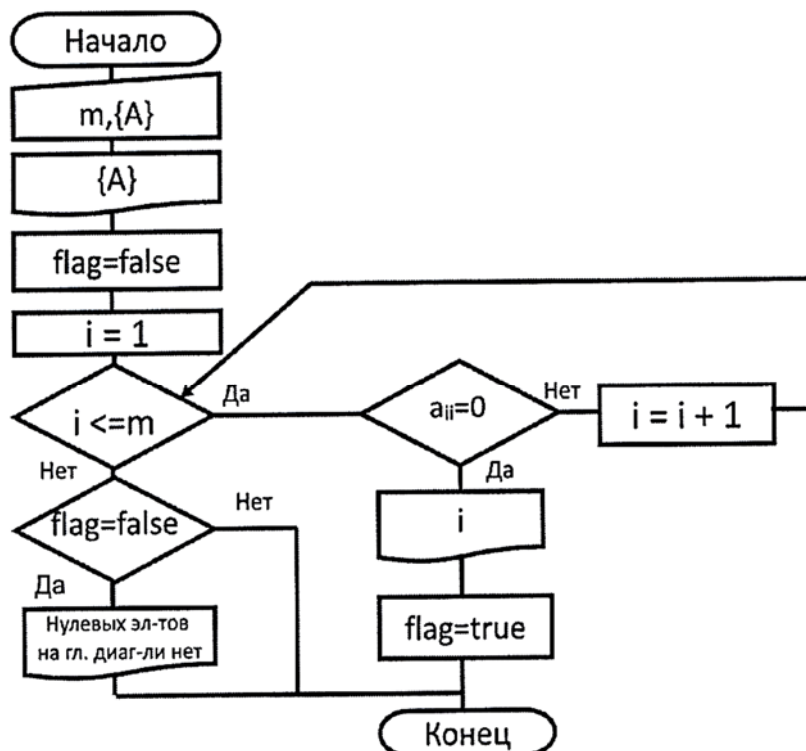
2 Математическая модель

Flag=false

Для всех $i = 1, 2 \dots m$ если $a_{ii} = 0$, то Flag=true; напечатать i и закончить процесс поиска.

Если по окончании поиска Flag=false, то вывести сообщение «Нулевых элементов на главной диагонали нет»

3 Разработка алгоритма



4 Разработка визуальной части проекта

В правом нижнем углу формы располагаем командную кнопку Command1 и в свойстве Caption записываем «Решить задачу».

5 Код приложения

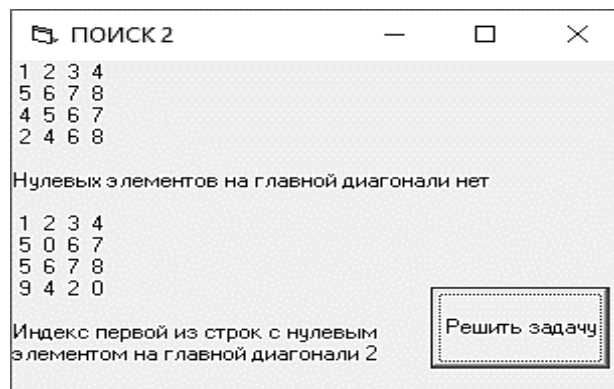
```

Private Sub Command1_Click()
Dim m As Integer, i As Integer, j As Integer
Dim A() As Single, flag As Boolean
m = InputBox("Введите размерность матрицы ")
ReDim A(1 To m, 1 To m)
For i = 1 To m
For j = 1 To m
A(i, j) = InputBox("a(" & i & "," & j & ")=")
Print A(i, j);
Next
Print
Next
flag = False
Print
For i = 1 To m
If A(i, i) = 0 Then
Print " Индекс первой из строк с нулевым "
Print "элементом на главной диагонали " & i
flag = True
Exit For
End If
Next
If flag = False Then
Print "Нулевых элементов на главной диагонали нет"
End If
Print
End Sub

```

6 Отладка приложения

Вводим матрицу размерности $m = 4$ для контрольного примера.



Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»
Дисциплина «Информатика»

О Т Ч Е Т
о лабораторной работе № 8
СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Вариант X

Выполнил студент
Факультет XXX
Группа XXX-000

Иванов И. И.

Санкт-Петербург
20__

Задание 1

1 Постановка задачи

Разработать ИТ нахождения суммы и количества положительных элементов вектора A размерности n .

Входные данные:

n – размерность вектора, целое число;

A – вектор, массив вещественных чисел.

Выходные данные:

A – вектор, массив вещественных чисел;

S – сумма положительных элементов вектора A , вещественное число;

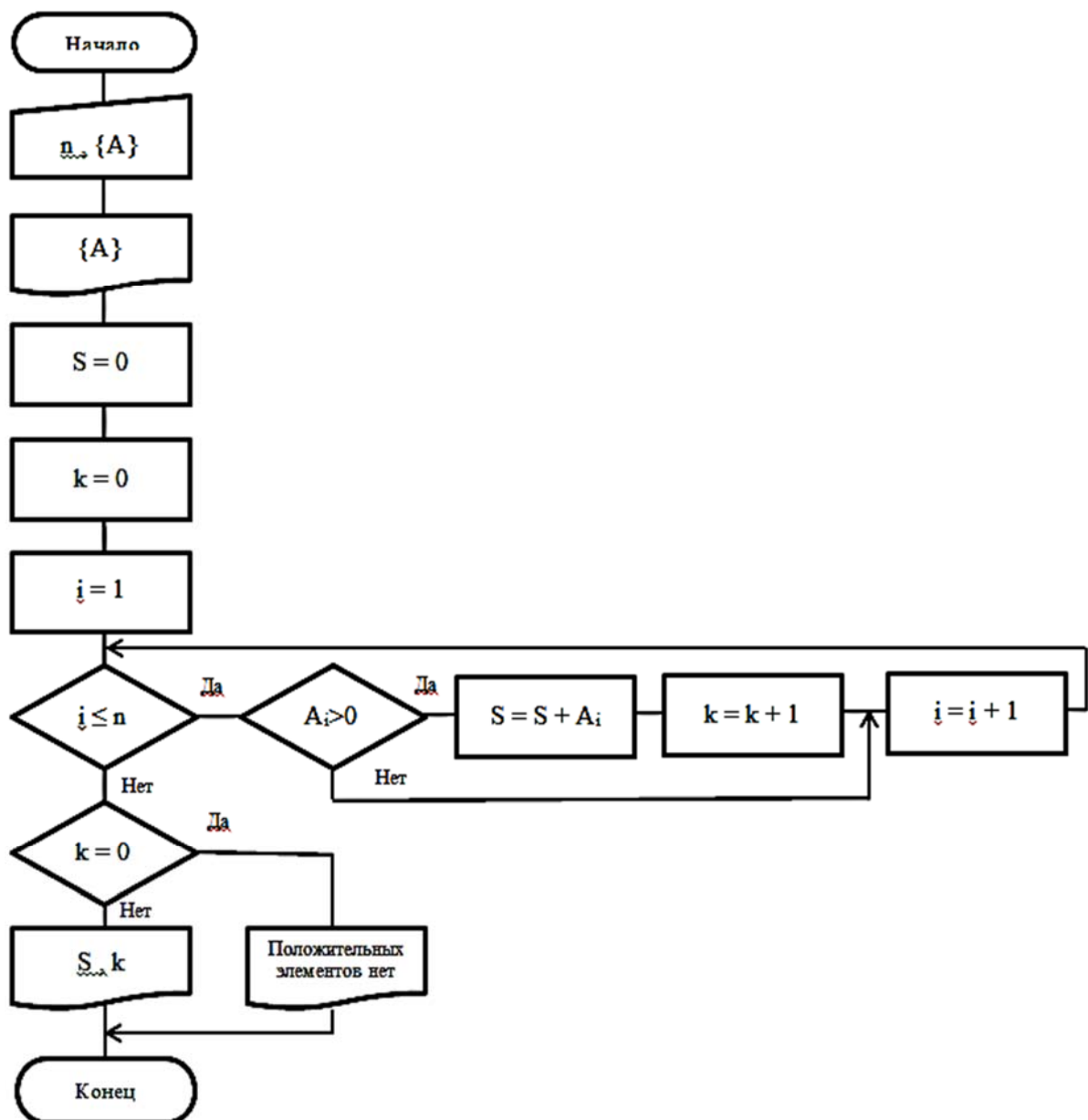
k – количество положительных элементов вектора A , целое число.

2 Математическая модель

$$S = \sum_{i=1}^n a_i, k = \sum_{i=1}^n 1 \text{ для всех } a_i > 0.$$

Если по окончании поиска $k = 0$, то следует вывести сообщение «Положительных элементов нет»

3 Разработка алгоритма



4 Разработка визуальной части проекта

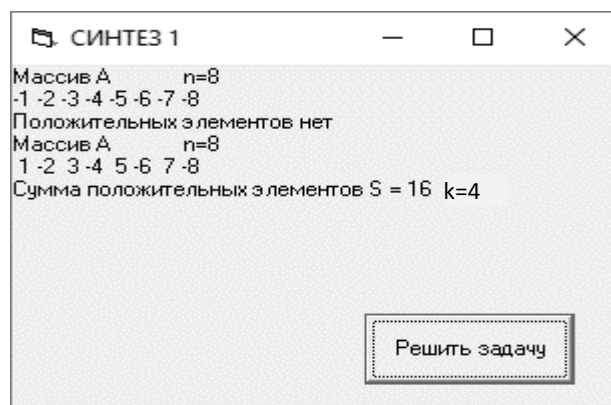
На форме располагаем только командную кнопку Command1.

В свойстве Caption запишем «Решить задачу».

5 Код приложения

```
Private Sub Command1_Click()  
Dim n As Integer, i As Integer, k As Integer  
Dim A() As Single, S As Single  
n = InputBox("Размерность n=")  
ReDim A(1 To n)  
Print "Массив A n=" & n  
For i = 1 To n  
A(i) = InputBox("A(" & i & ")=")  
Print A(i);  
Next  
Print  
S = 0  
k = 0  
For i = 1 To n  
If A(i) > 0 Then  
S = S + A(i)  
k = k + 1  
End If  
Next  
If k = 0 Then  
Print «Положительных элементов нет»  
Else  
Print "Сумма положительных элементов S = " & S, "k=" & k  
End If  
End Sub
```

6 Отладка программы



Задание 2

1 Постановка задачи

Заполнить вектор B первыми пятью наибольшими элементами произвольной матрицы A по убыванию.

Входные данные:

m – количество строк матрицы, целое число;

n – количество столбцов матрицы, целое число;

A – матрица, массив вещественных чисел.

Выходные данные:

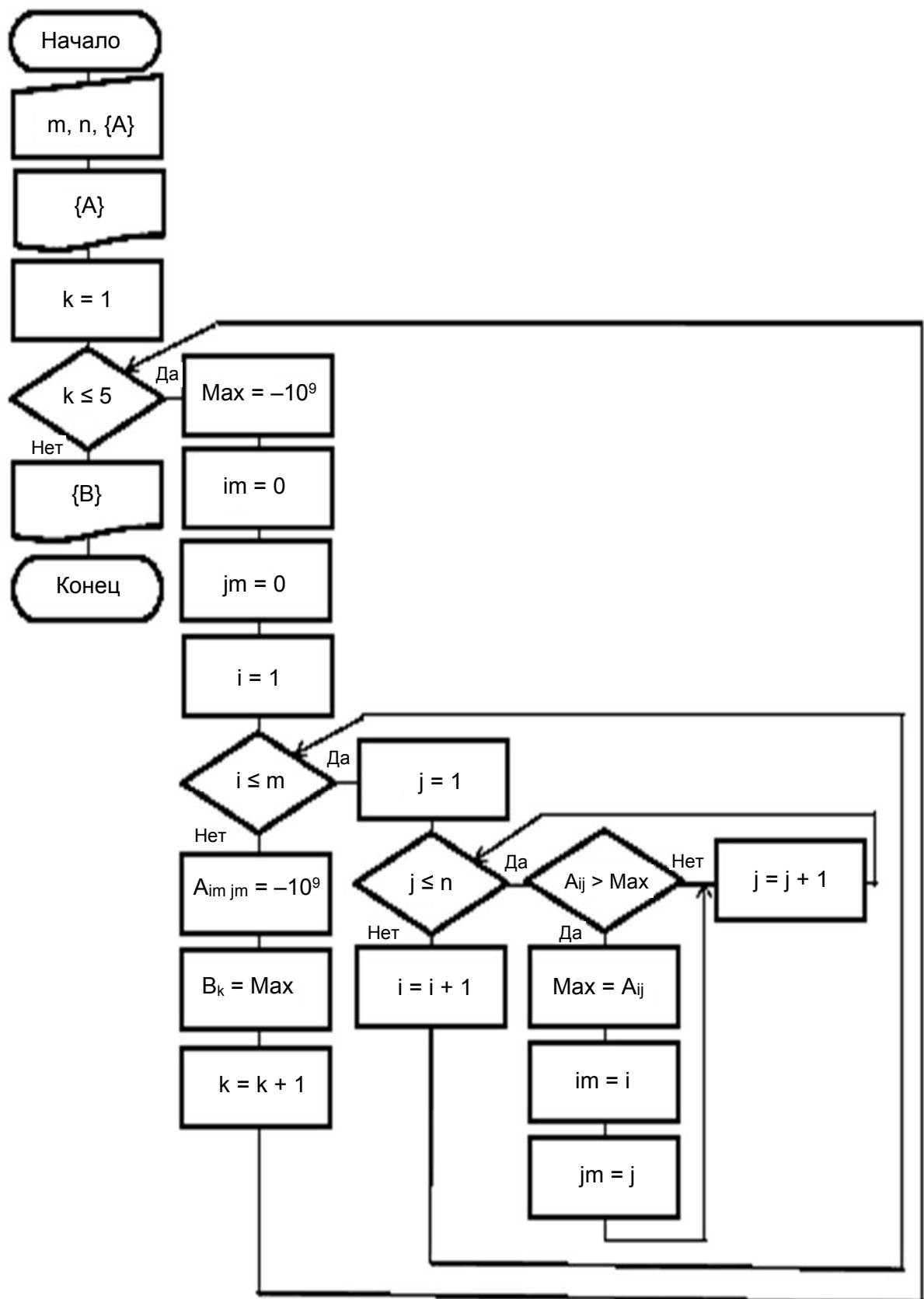
B – вектор, массив вещественных чисел.

2 Математическая модель

$b(k) = \text{MAX } a_{ij}$. Для каждого $k = 1, 2, \dots, 5$ и для всех $i = 1, 2, \dots, m$ и $j = 1, 2, \dots, n$.

В каждом цикле по k значение максимального элемента матрицы присваивается соответствующему элементу вектора B_k , а на его место ставится малое число (-10^9).

3 Разработка алгоритма



4 Разработка визуальной части проекта

В правом нижнем углу формы располагаем командную кнопку Command1

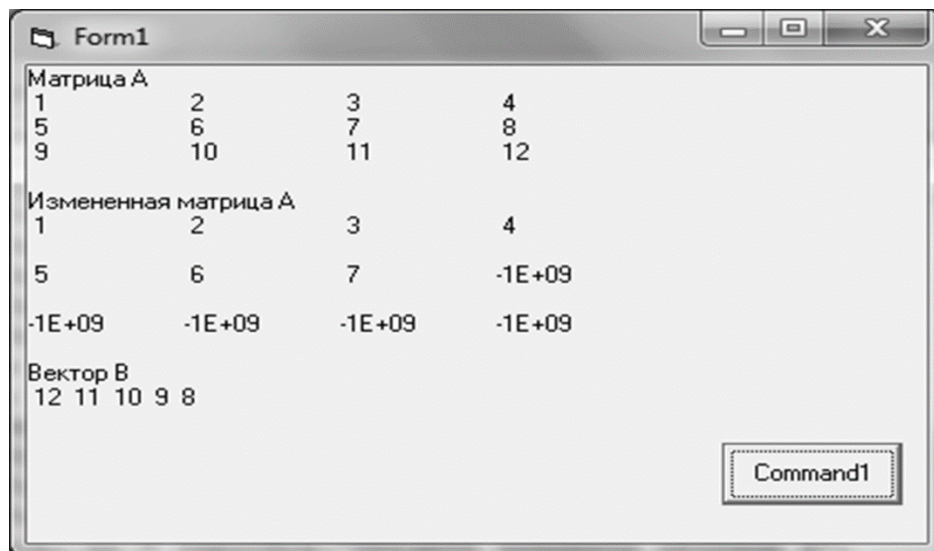
5 Код приложения

```
Option Base 1
Private Sub Command1_Click()
Dim k As Integer, m As Integer, n As Integer
Dim i As Integer, j As Integer,
Dim im As Integer, jm As Integer
Dim A() As Single, B(5) As Single, Max As Single
m = InputBox("Введите количество строк")
n = InputBox("Введите количество столбцов")
ReDim A(m, n)
Print "Матрица A"
For i = 1 To m
For j = 1 To n
A(i, j) = InputBox("Введите элементы матрицы A")
Print A(i, j);
Next
Print
Next
For k=1 To 5
Max = -1E9
im = 0
jm = 0
For i=1 To m
For j=1 To n
If A(i, j) > Max Then
Max = A(i, j)
im = i
jm = j
End If
Next j
Next i
A(im,jm)=-1E9
B(k)=Max
Next k
Print
Print "Измененная матрица"
For i = 1 To m
```

```
For j=1 To n
Print A(i, j);
Next
Print
Next
Print "Вектор B"
For k=1 To 5
Print B(k);
Next
End Sub
```

6 Отладка приложения

Для контрольного примера вводим матрицу размерности $m = 3$, $n = 4$.



The screenshot shows a Windows application window titled "Form1". Inside the window, there are three sections of text:

- Матрица A**: A 3x4 matrix with values:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
- Измененная матрица A**: A 3x4 matrix with values:

1	2	3	4
5	6	7	-1E+09
-1E+09	-1E+09	-1E+09	-1E+09
- Вектор B**: A 1x5 vector with values: 12 11 10 9 8

In the bottom right corner of the window, there is a button labeled "Command1".

Оглавление

Введение.....	3
<i>Лабораторная работа № 5</i>	
Производная алгоритмическая структура ЗАПОЛНЕНИЕ.....	4
<i>Лабораторная работа № 6</i>	
Производная алгоритмическая структура НАКОПЛЕНИЕ.....	12
<i>Лабораторная работа № 7</i>	
Производная алгоритмическая структура ПОИСК.....	21
<i>Лабораторная работа № 8</i>	
Синтез производных алгоритмических структур	27
Контрольные вопросы к лабораторной работе № 5.....	38
Контрольные вопросы к лабораторной работе № 6.....	38
Контрольные вопросы к лабораторной работе № 7.....	39
Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8.....	40
Библиографический список.....	40
Приложение А	41
Приложение Б.....	47
Приложение В.....	52
Приложение Г.....	57

Учебное издание

КОЖЕВНИКОВ Александр Иванович
ПЕТРОВА Ольга Викторовна

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Часть 2

Производные алгоритмические структуры

Практикум

Редактор и корректор *Г. Н. Кириллова*
Компьютерная верстка *М. С. Савастеевой*

План 2019 г., № 23

Подписано в печать с оригинал-макета 11.07.19
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага для множ. апп. Печать ризография.
Усл. печ. л. 4,0. Тираж 100 экз.

Заказ 506.

ФГБОУ ВО ПГУПС. 190031, СПб., Московский пр., 9.
Типография ФГБОУ ВО ПГУПС. 190031, СПб., Московский пр., 9.