
С. М. СТАНКЕВИЧ

Технологии программирования

Лабораторная работа № 2

Программирование на языке C#

циклических алгоритмов.

Работа с массивами



С. М. СТАНКЕВИЧ

Технологии программирования
Лабораторная работа № 2

Программирование на языке C#
циклических алгоритмов.
Работа с массивами

*Учебно-методическое пособие для студентов,
обучающихся по специальности «Прикладная информатика
(программное обеспечение компьютерных систем)»*

Витебск, 2020

Содержание

Введение	2
1. Задания для самостоятельного выполнения	3
1.1. Табулирование математической функции	3
1.2. Работа с одномерными массивами	6
1.3. Работа с многомерными массивами	9
Список использованных источников	12

Введение

Целью лабораторной работы является создание проектов консольного и оконного приложений с помощью IDE Microsoft Visual Studio.

Задачи лабораторной работы:

- изучить приёмы работы и методы настройки интегрированной среды разработки приложений *Microsoft Visual Studio*;
- научиться размещать элементы управления на форме и настраивать их внешний вид;
- научиться программировать элементы управления для организации работы приложения;
- научиться составлять каркас простейших консольных и оконных приложений в среде *Microsoft Visual Studio*;
- изучить способы получения случайных чисел средствами языка C#;
- изучить свойства элементов управления `TextBox`, `ListBox` и `DataGridView`;
- написать и отладить программу:
 - 1) циклического алгоритма;
 - 2) работы с одномерными и многомерными массивами.

1. Задания для самостоятельного выполнения

1.1. Табулирование математической функции

Формулировка задания. Создайте приложение для табулирования математической функции $y(x)$ (вычислите и выведите на экран таблицу значений функции $y(x)$ при x , изменяющемся от x_0 до x_n с шагом Δx).

Указания по выполнению. Создайте форму с элементами управления (пример см. на рис. 1). Определите перечень необходимых элементов управления, разместите их на форме и опишите обработчики событий для них. Для вывода результатов вычислений используйте элемент управления `TextBox`. Дополнительная информация по работе с элементом управления `TextBox` размещена по адресу <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/winforms/controls/textbox-control-windows-forms>.

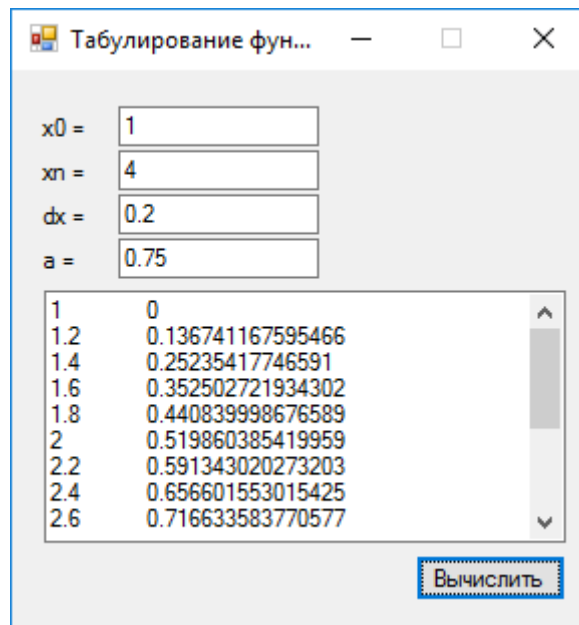


Рис. 1 — Примерный вид окна приложения

Проведите отладку приложения. Установите точки останова, выполните пошагово программу и проследите, как меняются все переменные в процессе выполнения.

Протестируйте правильность выполнения вычислений. Модифицируйте программу в соответствии с выбранным вариантом.

Варианты заданий

Вариант 1.

$$y(x) = \frac{bc}{x} \cdot 10^{-2} + \cos \sqrt{a^3 x}.$$

$$x_0 = -1,5; \quad x_n = 3,5; \quad \Delta x = 0,5;$$

$$a = -1,25; \quad b = -1,5; \quad c = 0,75.$$

Вариант 2.

$$y(x) = c(a - b)^3 e^{x^2} + x.$$

$$x_0 = -0,75; \quad x_n = -1,5; \quad \Delta x = -0,05;$$

$$a = 1,5; \quad b = 1,2; \quad c = 1,3.$$

Вариант 3.

$$y(x) = ax^3 \cdot 10^{-3} \cdot \operatorname{tg}(a - bx).$$

$$x_0 = -0,5; \quad x_n = 2,5; \quad \Delta x = 0,05;$$

$$a = 10,2; \quad b = 1,25.$$

Вариант 4.

$$y(x) = ax^3 + \cos^2(x^3 + b).$$

$$x_0 = 5,3; \quad x_n = 10,3; \quad \Delta x = 0,25;$$

$$a = 1,35; \quad b = -6,25.$$

Вариант 5.

$$y(x) = x^4 + \cos(2 + x^3 - d).$$

$$x_0 = 4,6; \quad x_n = 5,8; \quad \Delta x = 0,2;$$

$$d = 1,3.$$

Вариант 6.

$$y(x) = x^2 + \operatorname{tg} \left(5x + \frac{b}{x} \right).$$

$$x_0 = -1,5; \quad x_n = -2,5; \quad \Delta x = -0,5;$$

$$b = -0,8.$$

Вариант 7.

$$y(x) = 9 \left(x + 15\sqrt{x^3 + b^3} \right).$$

$$x_0 = -2,4; \quad x_n = 1; \quad \Delta x = 0,2;$$

$$b = 2,5.$$

Вариант 8.

$$y(x) = 9x^4 + \sin(k + x).$$

$$x_0 = -0,75; \quad x_n = -2,05; \quad \Delta x = -0,2;$$

$$k = 57,2.$$

Вариант 9.

$$abx^3 + \sqrt{x + e^c}.$$

$$x_0 = -1; \quad x_n = 4; \quad \Delta x = 0,5;$$

$$a = 2,5 \cdot 10^{-3}; \quad b = 2,3; \quad c = 0,82.$$

Вариант 10.

$$y(x) = x \cdot \sin \left(\sqrt{x + b + c} \right).$$

$$x_0 = -2,05; \quad x_n = -3,05; \quad \Delta x = -0,2;$$

$$b = 3,4; \quad c = 0,0084.$$

Вариант 11.

$$y(x) = x + \sqrt{|x^3 + a - b e^x|}.$$

$$x_0 = 4; \quad x_n = -6,2; \quad \Delta x = -0,2;$$

$$a = 0,1; \quad b = -0,2;$$

Вариант 12.

$$y(x) = 9 \left(x^3 + b^3 \right) \operatorname{tg} x.$$

$$x_0 = 1; \quad x_n = 2,2; \quad \Delta x = 0,2;$$

$$b = 3,2.$$

Вариант 13.

$$y(x) = \sqrt{\frac{|x-b|}{|b^3-x^3|^3}}.$$

$$x_0 = -0,73; \quad x_n = -1,73; \quad \Delta x = -0,1; \\ b = -2.$$

Вариант 14.

$$y(x) = \left(\sqrt{x^5} - b\right) \ln(x^2 + c).$$

$$x_0 = 0,25; \quad x_n = 5,2; \quad \Delta x = 0,3; \\ b = 0,8; \quad c = 12,7.$$

Вариант 15.

$$|x|^{5/2} \cdot 10^{-3} + \ln|x+b|.$$

$$x_0 = 1,75; \quad x_n = -2,5; \quad \Delta x = -0,25; \\ b = 35,4.$$

Вариант 16.

$$y(x) = a|x|^{-3/2} + \cos(\ln|x| + b).$$

$$x_0 = 1,23; \quad x_n = -2,4; \quad \Delta x = 0; \\ a = 15,28; \quad b = 12,6.$$

Вариант 17.

$$y(x) = a \frac{\ln|x|^{5/4} + b}{x^2 + c}.$$

$$x_0 = -2,35; \quad x_n = -2; \quad \Delta x = 0,05; \\ a = 8,4 \cdot 10^{-4}; \quad b = 74,2; \quad c = 3,82.$$

Вариант 18.

$$a(x^3 + b^3)^{7/6}.$$

$$x_0 = -0,05; \quad x_n = 0,15; \quad \Delta x = 0,01; \\ a = 0,8 \cdot 10^{-5}; \quad b = 6,74.$$

Вариант 19.

$$y(x) = (\ln(\sin(x^3 + a)))^{3/2} + b.$$

$$x_0 = 0,12; \quad x_n = 0,64; \quad \Delta x = 0,2; \\ a = 2,5 \cdot 10^{-3}; \quad b = 0,8 \cdot 10^{-3}.$$

Вариант 20.

$$y(x) = a + x^{2/3} \cos(x + e^x).$$

$$x_0 = 5,62; \quad x_n = 15,62; \quad \Delta x = 0,5; \\ a = 0,41.$$

1.2. Работа с одномерными массивами

Формулировка задания. Создайте приложение для обработки одномерного массива.

Указания по выполнению. Создайте форму с элементами управления (пример см. на рис. 2). Определите перечень необходимых элементов управления, разместите их на форме и опишите обработчики событий для них. Для вывода результатов используйте элемент управления `ListBox`. Дополнительная информация по работе с элементом управления `ListBox` размещена по адресу <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/winforms/controls/listbox-control-windows-forms>.

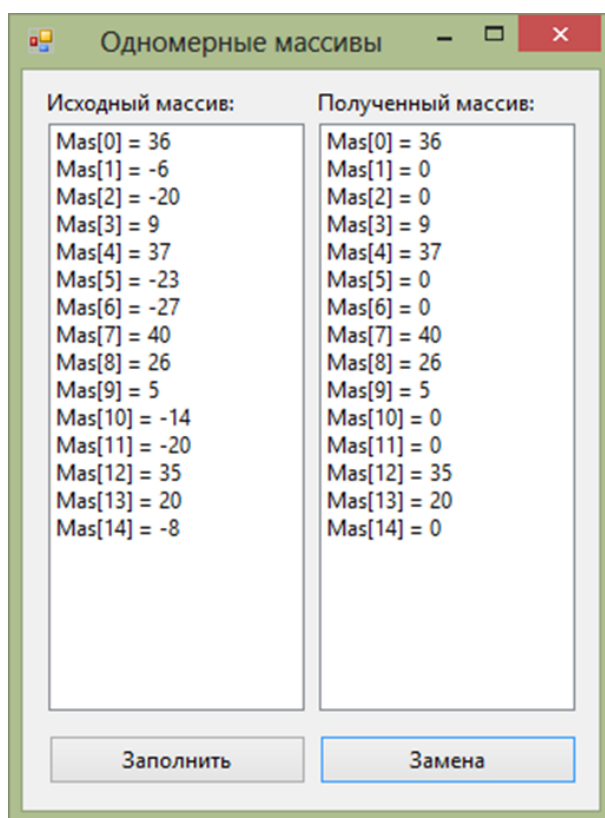


Рис. 2 — Примерный вид окна приложения

Информация о классе `Random` для генерации случайных чисел размещена по адресу <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.random?view=netframework-4.6.1>.

Проведите отладку приложения. Установите точки останова, выполните пошагово программу и проследите, как меняются все переменные в процессе выполнения.

Протестируйте правильность выполнения программы. Модифицируйте программу в соответствии с выбранным вариантом.

Варианты заданий

Варианты 1–20. Дан массив $X(N)$. Запишите в массив $Y(N)$ целые части значений элементов, вычисляемых по формуле (см. соответствующий вариант из задания 1). Разработайте функцию `changeSign()`, которая в случайном порядке изменяет знак элементов массива так, чтобы количество положительных и отрицательных элементов было приблизительно одинаково. Предусмотрите возможность смены порядка сортировки массива при выводе (кнопкой на форме).

Вариант 1. Заменить в массиве Y значения отрицательных элементов квадратами значений, значения положительных увеличить на 7, а нулевые значения оставить без изменения.

Вариант 2. Для массива Y вычислить и вывести сумму тех элементов, которые кратны 5.

Вариант 3. Для массива Y вычислить и вывести сумму тех элементов, которые нечётны и отрицательны.

Вариант 4. Для массива Y вычислить и вывести сумму тех элементов, которые удовлетворяют условию $|y_i| < i^2$.

Вариант 5. Для массива Y вычислить и вывести количество и сумму тех элементов, которые делятся на 5 и не делятся на 7.

Вариант 6. Для массива Y вычислить и вывести число отрицательных элементов и число членов, принадлежащих отрезку $[x_0; y_0]$ (задать самостоятельно).

Вариант 7. Для массива Y вычислить и вывести среднее арифметическое всех значений $y_i > y_0$ (задать самостоятельно).

Вариант 8. Вычислить и вывести $R = S + P$, где S — сумма чётных элементов, меньших 3, P — произведение нечётных элементов, больших 1.

Вариант 9. Найти и вывести те элементы, которые при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5.

Вариант 10. Найти и вывести элементы, которые обладают тем свойством, что корни уравнения $y_i^2 + 3y_i - 5 = 0$ действительны и положительны.

Вариант 11. Вычислить произведение элементов, стоящих после первого отрицательного элемента.

Вариант 12. Вычислить сумму элементов, стоящих до первого отрицательного элемента.

Вариант 13. Вычислить сумму чётных элементов.

Вариант 14. Все положительные элементы возвести в квадрат, а отрицательные умножить на 2.

Вариант 15. Все отрицательные элементы заменить на 3.

Вариант 16. Найти количество нечётных положительных элементов.

Вариант 17. Найти наименьший нечётный элемент.

Вариант 18. Вычислить среднее геометрическое всех значений $y_i \leq y_0$ (задано самостоятельно).

Вариант 19. Вычислить среднее квадратичное всех положительных элементов.

Вариант 20. Вычислить среднее квадратическое отклонение элементов.

1.3. Работа с многомерными массивами

Формулировка задания. Создайте приложение для обработки многомерного массива.

Указания по выполнению. Создайте форму с элементами управления (пример см. на рис. 3). Определите перечень необходимых элементов управления, разместите их на форме и опишите обработчики событий для них. Для вывода результатов используйте элемент управления DataGridView. Дополнительная информация по работе с элементом управления DataGridView размещена по адресу <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/winforms/controls/datagridview-control-windows-forms>.

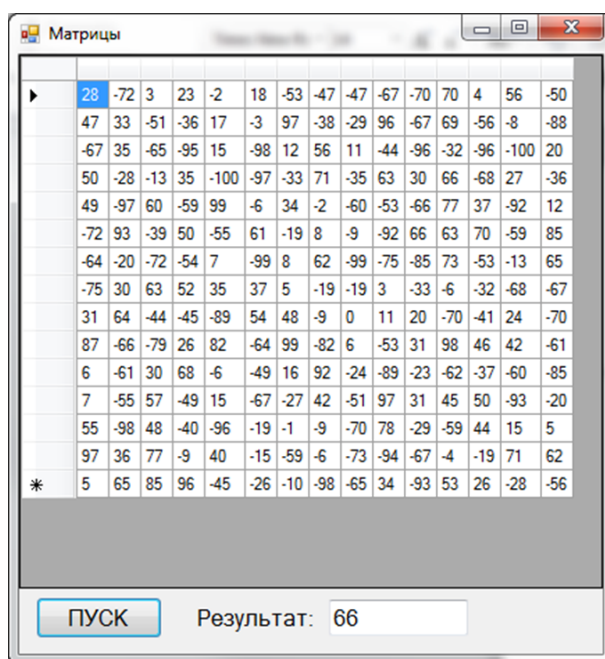


Рис. 3 — Примерный вид окна приложения

Для заполнения массива исходными данными используйте генератор случайных чисел. Информация о классе `Random` для генерации случайных чисел размещена по адресу <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.random?view=netframework-4.6.1>.

Проведите отладку приложения. Установите точки останова, выполните пошагово программу и проследите, как меняются все переменные в процессе выполнения.

Протестируйте правильность выполнения программы. Модифицируйте программу в соответствии с выбранным вариантом.

Варианты заданий

Вариант 1. Дана матрица $A(10,10)$. Найти наименьший элемент в каждой строке матрицы. Вывести исходную матрицу и результаты вычислений.

Вариант 2. Дана матрица $A(10,10)$. Вычислить сумму второй строки и произведение первого столбца. Вывести исходную матрицу и результаты вычислений.

Вариант 3. Дана матрица $A(10,10)$. Найти наибольший элемент на главной диагонали. Вывести матрицу и наибольший элемент.

Вариант 4. Дана матрица $A(10,10)$. Найти сумму элементов главной диагонали и эту сумму поставить на место последнего элемента. Вывести исходную и полученную матрицу.

Вариант 5. Дана матрица $A(10,10)$. Вычислить наибольший элемент матрицы. Вывести исходную матрицу и наибольший элемент.

Вариант 6. Дана матрица $A(10,10)$. Найти количество положительных элементов. Вывести исходную матрицу и найденное количество элементов.

Вариант 7. Дана матрица $A(10,10)$. Найти количество отрицательных элементов. Вывести исходную матрицу и найденное количество элементов.

Вариант 8. Даны матрицы $X(10,10)$ и $Y(10,10)$. Вычислить и вывести элементы новой матрицы $Z(10,10)$, такие, что $z_{ij} = 12x_{ij} - 0,85y_{ij}^2$.

Вариант 9. Даны матрицы $A(10,10)$, $B(10,10)$ и $C(10,10)$. Получить матрицу $D(10,10)$, элементы которой вычисляются по формуле $d_{ij} = \max(a_{ij}, (b_{ij} + c_{ij}))$.

Вариант 10. Вычислить сумму S элементов главной диагонали матрицы $B(10,10)$. Если $S > 10$, то исходную матрицу преобразовать по формуле $b_{ij} = b_{ij} + 13,5$; если $S \leq 10$, то $b_{ij} = b_{ij}^2 - 1,5$. Вывести сумму S и преобразованную матрицу.

Вариант 11. Дана матрица $F(10,10)$. Вывести номер и среднее арифметическое элементов строки, начинающейся с 1. Если такой строки нет, то вывести сообщение «*Строки нет*».

Вариант 12. Дана матрица $F(10,10)$. Найти наименьший элемент в каждом столбце. Вывести матрицу и найденные элементы.

Вариант 13. Найти наибольший элемент главной диагонали матрицы $A(10,10)$ и вывести всю строку, в которой он находится.

Вариант 14. Найти наибольшие элементы каждой строки матрицы $Z(10,10)$ и поместить их на главную диагональ. Вывести полученную матрицу.

Вариант 15. Вычислить суммы элементов матрицы $Y(10,10)$ по столбцам и вывести их.

Вариант 16. Найти наибольший элемент матрицы $A(10,10)$ и записать нули в ту строку и столбец, где он находится. Вывести наибольший элемент и полученную матрицу.

Вариант 17. Дана матрица $R(10,10)$. Найти наименьший элемент в каждой строке и записать его на место первого элемента строки. Вывести полученную матрицу.

Вариант 18. Определить количество положительных элементов каждой строки матрицы $A(10,10)$ и запомнить их в одномерном массиве $N(10)$.

Вариант 19. Вычислить количество K положительных элементов последнего столбца матрицы $X(10,10)$. Если $K < 3$, то вывести все положительные элементы матрицы, если $K \geq 3$, то вывести сумму элементов главной диагонали матрицы.

Вариант 20. Вычислить и вывести сумму элементов матрицы $A(10,10)$, расположенных над главной диагональю матрицы.

Список использованных источников

1. Троелсен Э. С# и платформа .NET / [пер. с англ. Р. Михеев]. — Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. — 796 с.
2. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 2.0 на языке C#: [пер. с англ.]. — Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. — 636 с.
3. Павловская, Т. А. С#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. — СПб.: Питер, 2007. — 432 с.
4. Марченко А. Л. Основы программирования на C# 2.0: учебное пособие. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 551 с.
5. Нортроп Т. Основы разработки приложений на платформе Microsoft .NET Framework: учебный курс Microsoft / [пер. с англ. под общ. ред. А. Е. Соловченко]. — Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. — 842 с.
6. Дёмин А. Ю. Лабораторный практикум по информатике: учебное пособие / А. Ю. Дёмин, В. А. Дорофеев; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. — 134 с.
7. Потапова, Л. Е. Алгоритмизация и программирование на языке C#: метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / Л. Е. Потапова, Т. Г. Алейникова. — Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2014. — 50 с.
8. Документация по C# [Электронный ресурс] // Microsoft Docs. — <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>.
9. Windows Forms [Электронный ресурс] // Microsoft Docs. — <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/winforms/>.

