

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»
Филиал
«Минский радиотехнический колледж»

Учебный предмет
«Конструирование программ и языка программирования»

Инструкция
по выполнению лабораторной работы №2
«Разработка, отладка и испытание программ с использованием массивов»

Минск 2024 г.

Лабораторная работа № 2

Тема работы: «Разработка, отладка и испытание программ с использованием массивов»

1 Цель работы

Сформировать умения разрабатывать алгоритмы и реализовывать программы по обработке массивов.

2 Задание

Лабораторная работа состоит из двух частей: одномерные массивы и многомерные массивы. Обе части обязательны. Вся реализация происходит в методе main: ввод размера массива и дополнительной информации и вывод ответа на экран.

Примечание!!! В С# нумерация элементов идет с 0, в примерах с 1. Сделайте соответствующие поправки.

Номер варианта соответствует вашему номеру по списку.

Часть 1: одномерные массивы

1. Задан одномерный массив целых чисел. Образуйте из него два отсортированных по возрастанию массива, содержащих четные и нечетные числа.
2. В заданном массиве действительных чисел найдите разность между максимальным и минимальным числом.
3. В одномерном массиве из 100 чисел $M[]$ подсчитайте количество элементов, удовлетворяющих условию $0 < M[i] < 125$. Массив можно заполнять случайными элементами.
4. Задан массив действительных чисел из N элементов (можно заполнять случайными значениями). Определить количество элементов, значения которых находятся в диапазоне от -100 до +100.
5. Задано пять произвольных целых чисел (элементы массива). Определить, является ли их расположение в массиве упорядоченным (т.е. по возрастанию или по убыванию) или неупорядоченным.
6. Задан массив действительных чисел из N элементов (можно заполнять случайными значениями). Определить количество элементов, значения которых находятся вне диапазона от -10 до +10.
7. Задан генератором случайных чисел одномерный массив из действительных чисел. Найдите максимальное и минимальное число этого массива.
8. Задан массив целых случайных чисел $A[20]$. Создать другой массив целых чисел $B[]$, в который войдут все числа исходного массива, удовлетворяющие условию: $A[i] \leq 888$, после чего отсортировать элементы массива $B[]$ по убыванию.
9. Вычислите сумму членов последовательности, начинающейся с единицы, в которой каждый следующий член в три раза больше предыдущего,

т.е. $\{1, 3, 9, 27, 81, \dots\}$, причем последний член последовательности не должен превышать 1000.

10. Сформируйте массив целых чисел по алгоритму Фибоначчи: 1-й и 2-й элемент равны 1, а каждый последующий равен сумме двух предыдущих, т.е.: 1, 1, 2, 3, 5, 8, Найдите сумму и произведение его N членов.

11. В заданном массиве действительных чисел найдите произведение максимального и минимального элементов.

12. Задан массив целых случайных чисел $A[20]$. Создать другой массив целых чисел $B[]$, в который войдут все числа исходного массива, удовлетворяющие условию: $A[i] < 100$, после чего отсортировать элементы массива $B[]$ по возрастанию.

13. Задан одномерный массив целых чисел. Образуйте из него второй массив, в который войдут все элементы, кратные 3.

14. Задано пять произвольных целых чисел (элементы массива). Отсортировать массив по убыванию его элементов. Найти частное от деления максимального элемента на минимальный.

15. Задано 10 произвольных целых чисел (элементы массива). Отсортировать массив по возрастанию его элементов. Найти произведение максимального элемента и минимального.

Часть 2: многомерные массивы

1. Задан массив действительных чисел размерности 10×10 . Найти суммы элементов каждой строки.

2. Задан массив действительных чисел размерности 10×10 . Найти произведения элементов каждого столбца.

3. Задан массив действительных чисел размерности 10×10 . Найти максимальный элемент главной диагонали.

4. Используя многомерные массивы вывести таблицу квадратов натуральных чисел.

5. Задана квадратная матрица целых чисел. Подсчитайте количество отрицательных и положительных элементов.

6. В двумерном массиве переставьте попарно соседние строки, т.е. 1-ю со 2-ой, 3-ю с 4-й и т.д. Результат выведите на экран.

7. Используя многомерные массивы вывести на экран таблицу приведения для тригонометрических функций.

8. Найдите сумму элементов квадратной матрицы размерности 10×10 .

9. Используя многомерные массивы вывести на экран таблицу значений тригонометрических функций.

10. Найдите произведение элементов квадратной матрицы размерности 10×10 .

11. Задан двумерный массив чисел (используйте генератор случайных чисел). Отсортируйте каждую нечетную строку по возрастанию, после чего выведите значение k -го столбца.

12. Задан двумерный массив чисел (используйте генератор случайных чисел). Отсортируйте каждую четную строку по убыванию, после чего выведите значение k-го столбца.

13. Составьте процедуру, которая бы вычисляла сумму двух матриц (не обязательно квадратных) с проверкой размерностей.

14. Составьте процедуру, которая бы вычисляла произведение двух матриц (не обязательно квадратных) с проверкой размерностей.

15. Используя многомерные массивы вывести на экран таблицу умножения.

3 Оснащение работы

ПК, среда Visual Studio 2019, MSword.

4 Основные теоретические сведения

Массив представляет набор однотипных данных.

Объявление массива:

```
тип_переменной[] название_массива;
```

После определения переменной массива можно присвоить ей определенное значение:

```
int[] nums = new int[4];
```

Цикл `foreach` предназначен для перебора элементов в контейнерах, в том числе в массивах.

Формальное объявление цикла `foreach`:

```
foreach (тип_данных название_переменной in
контейнер)
{
    // действия
}
```

Цикл `for` более гибкий по сравнению с `foreach`. Если `foreach` последовательно извлекает элементы контейнера и только для чтения, то в цикле `for` можно «перескакивать» на несколько элементов вперед в зависимости от приращения счетчика, а также можно изменять элементы.

Массивы характеризуются таким понятием как ранг или количество измерений.

Массивы могут быть многомерными. У таких массивов количество измерений (то есть ранг) больше 1.

Массивы, которые имеют два измерения (ранг равен 2) называют двухмерными (матрицы).

Определенную сложность может представлять перебор многомерного массива. Прежде всего надо учитывать, что длина такого массива — это совокупное количество элементов.

От многомерных массивов надо отличать массив массивов или так называемый «зубчатый массив»:

```
int[][] nums = new int[3][];
```

```

    nums[0] = new int[2] { 1, 2 };           // выделяем
память для первого подмассива
    nums[1] = new int[3] { 1, 2, 3 };       // выделяем
память для второго подмассива
    nums[2] = new int[5] { 1, 2, 3, 4, 5 }; // выделяем
память для третьего подмассива

```

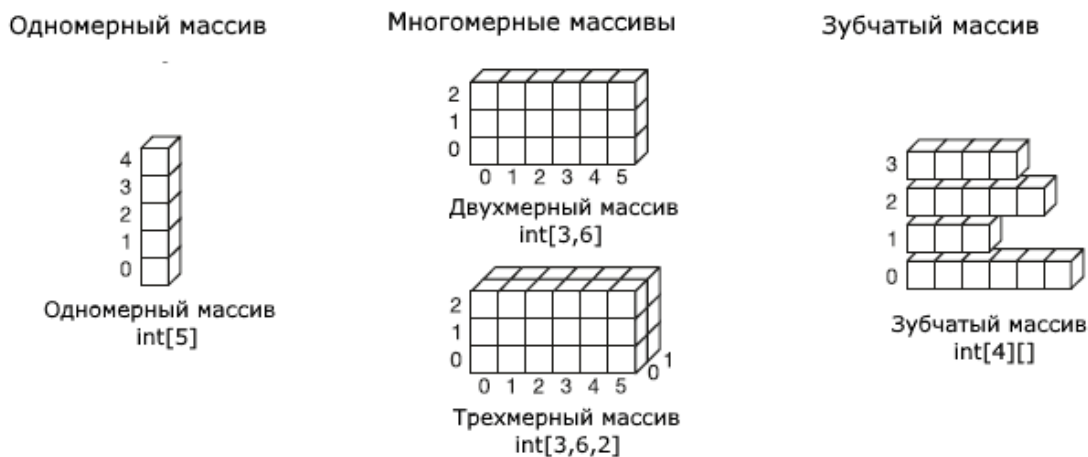


Рисунок 1 – Примеры массивов

Основные понятия при работе с массивами:

- Ранг (rank): количество измерений массива
- Длина измерения (dimension length): длина отдельного измерения массива
- Длина массива (array length): количество всех элементов массива

5. Порядок выполнения работы

1. Выделить ключевые моменты задачи.
2. Построить алгоритм и теоретическую объектную модель решения задачи.
3. Запрограммировать полученные алгоритмы и объектную модель.

6. Форма отчета о работе

Лабораторная работа № ____

Номер учебной группы _____

Фамилия, инициалы учащегося _____

Дата выполнения работы _____

Тема работы: _____

Цель работы: _____

Оснащение работы: _____

Результат выполнения работы: _____

7. Контрольные вопросы и задания

1. Массив – это...
2. Назовите виды массивов.

3. Какие циклы применяются для работы с массивами?

8. Рекомендуемая литература

1. Рихтер, Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# / Дж. Рихтер. СПб. : Изд-во Питер, 2021. 896 с.

2. Прайс, М. Дж. C# 10 и .NET 6. Современная кросс-платформенная разработка / М. Дж. Прайс. СПб : Изд-во Питер, 2023. 848 с.

3. Васильев, А.Н. Программирование на C# для начинающих. Особенности языка / А.Н. Васильев. М. : Эксмо, 2022. 528 с.

4. Фримен, А. ASP.NET Core 3 с примерами на C# для профессионалов / А. Фримен. СПб. : Изд-во Вильямс, 2021. 1184 с.