

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 №3
«Разработка, отладка и испытание программ с использованием класса Array»

Минск 2024 г.

Лабораторная работа № 3

Тема работы: «Разработка, отладка и испытание программ с использованием класса `Array`»

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. В методе `main` производится все решение программы.

Задачи решить с помощью встроенных **методов класса `Array`**.

Номер варианта соответствует вашему номеру по списку.

Часть 1: одномерные массивы

1. Введите с клавиатуры строку произвольной длины и подсчитайте процент вхождения заданного символа в строку.
2. В заданной строке текста определите количество слов. Каждое слово отделено друг от друга пробелом.
3. Определите, является ли исходная строка символов палиндромом (читается одинаково с начала и с конца). Регистры символов и пробелы игнорируйте.
4. Введите с клавиатуры строку произвольной длины и подсчитайте процент вхождения гласных букв латинского алфавита в строку (не различая регистры).
5. Отсортируйте введенный список фамилий по алфавиту в порядке убывания и выведите его на экран.
6. Определите, присутствует ли в тексте, заданном в виде строки, некоторое слово (различие регистра игнорируйте).
7. Введите с клавиатуры строку произвольной длины и подсчитайте процент вхождения согласных букв русского алфавита в строку (не различая регистры).
8. В строке (список фамилий) определите самую длинную фамилию.
9. Введите с клавиатуры строку произвольной длины, расположите символы в строке в алфавитном порядке и образуйте новую строку.
10. Введите с клавиатуры строку произвольной длины и подсчитайте процент вхождения согласных букв латинского алфавита в строку (не различая регистры).
11. Отсортируйте введенный список фамилий по алфавиту и выведите его на экран.
12. Введите с клавиатуры строку произвольной длины и удалите из нее символ, определенный пользователем.
13. В строке определите самую короткую фамилию.

14. Введите с клавиатуры строку произвольной длины и подсчитайте процент вхождения гласных букв русского алфавита в строку (не различая регистры).

15. В заданной строке текста определите количество слогов в словах.

Часть 2: многомерные массивы

1. Дан массив A , состоящий из n натуральных чисел. Найдите элемент массива, сумма цифр которого наибольшая.

2. Даны две последовательности a_1, a_2, \dots, a_n и b_1, b_2, \dots, b_n целых чисел. Среди членов каждой последовательности нет повторяющихся чисел. Получите все члены последовательности b_1, b_2, \dots, b_n , которые не входят в последовательность a_1, a_2, \dots, a_n .

3. Дана матрица A порядка n . Поменяйте местами наибольший и наименьший элементы матрицы.

4. Дана матрица A порядка n . Расставьте элементы строк с четными номерами матрицы в порядке убывания.

5. Дана матрица A порядка n . Найдите два наибольших элемента матрицы с указанием номеров строк и столбцов, в которых они находятся.

6. Дана матрица A порядка n . Поменяйте местами строки: первую с последней, вторую с предпоследней и т.д.

7. Дана матрица A порядка n . Отсортируйте строки матрицы в порядке возрастания наибольших элементов в каждой строке.

8. Дана квадратная матрица A порядка n . Найдите седловую точку матрицы, т.е. элемент, который является наименьшим в своей строке и наибольшим в своем столбце.

9. Дана квадратная матрица A порядка n . Найдите суммы элементов тех строк матрицы, на главной диагонали которой стоят отрицательные элементы.

10. Дана матрица A порядка n . Расставьте элементы каждой строки в порядке возрастания.

11. Дана матрица A порядка n . Расставьте строки матрицы в порядке возрастания количества нулевых элементов.

12. Дана матрица A порядка n . Удалите строки, содержащие нулевые элементы.

13. Постройте n строк треугольника Паскаля.

14. Даны две последовательности a_1, a_2, \dots, a_n и b_1, b_2, \dots, b_n целых чисел. Среди членов каждой последовательности нет повторяющихся чисел. Постройте пересечение последовательностей (т.е. получите в каком-нибудь порядке все числа, принадлежащие обеим последовательностям одновременно).

15. Дана матрица A порядка n . Удалите строки, содержащие нулевые элементы.

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
```

Одномерный массив



Многомерные массивы



Зубчатый массив



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

Все массивы в C# построены на основе класса **Array** из пространства имен System. Этот класс определяет ряд свойств и методов, которые мы можем использовать при работе с массивами. Основные свойства и методы:

- Свойство **Length** возвращает длину массива
- Свойство **Rank** возвращает размерность массива
- Статический метод **BinarySearch()** выполняет бинарный поиск в отсортированном массиве
- Статический метод **Clear()** очищает массив, устанавливая для всех его элементов значение по умолчанию
- Статический метод **Copy()** копирует часть одного массива в другой массив
- Статический метод **Exists()** проверяет, содержит ли массив определенный элемент
- Статический метод **Find()** находит элемент, который удовлетворяет определенному условию
- Статический метод **FindAll()** находит все элементы, которые удовлетворяют определенному условию
- Статический метод **IndexOf()** возвращает индекс элемента
- Статический метод **Resize()** изменяет размер одномерного массива
- Статический метод **Reverse()** располагает элементы массива в обратном порядке
- Статический метод **Sort()** сортирует элементы одномерного 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.