

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра информационных систем

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»
ТЕМА: МАССИВ ЧИСЕЛ

Студенты гр. 3372

Преподаватель

Беляев К.В.

Лазарев Ф.Н.

Егоров С.С.

Санкт-Петербург

2024

Задание на Практическую работу

Студенты Беляев К.В., Лазарев Ф.Н.

Группа 3372

Исходные данные: создать консольное приложение согласно представленной диаграмме классов, предназначенное для работы с массивом чисел. Для этого необходимо специфицировать пользовательские классы "Консольное приложение" и "Массив", т.е. задать атрибуты и методы указанных классов, а также распределить их по существующим областям видимости. Спецификация классов и реализация их методов должна обеспечивать реализацию отношений, указанных на диаграмме классов. В отчете представить аргументированное обоснование своего выбора. семантическое описание

Спецификации классов

Таблица 1. Первичный протокол класса Application

Методы		
идентификатор	область видимости	семантическое описание
Application	public	Конструктор класса
showMenu	public	Вывод меню в консоль
exec	public	Управление командами из меню, взаимодействие с классом Array

Таблица 2. Первичный протокол класса Array

Атрибуты			
идентификатор	тип	область видимости	семантическое описание
length	int	private	Целочисленная длина массива
arr	number*	private	Указатель на первый элемент массива
Методы			
идентификатор	область видимости	семантическое описание	
Array	public	Конструктор класса. Создает массив заданной длины, по умолчанию – 0	
~Array	public	Деструктор класса	
getLength	public	Получение длины массива	
fill	public	Заполнение массива числами с консоли	
resize	public	Изменение размера массива	
changeElement	public	Изменение выбранного элемента числом с консоли	

printArray	public	Вывод массива в консоль
averageValue	public	Подсчет среднего значения элементов массива
SKO	public	Подсчет СКО элементов массива
shakerSort	public	Сортировка массива по убыванию – если передается параметр 1, по возрастанию – если передается 0 или не передается ничего

Диаграмма классов

На рисунке 1 представлена диаграмма классов, дополненная атрибутами и методами.

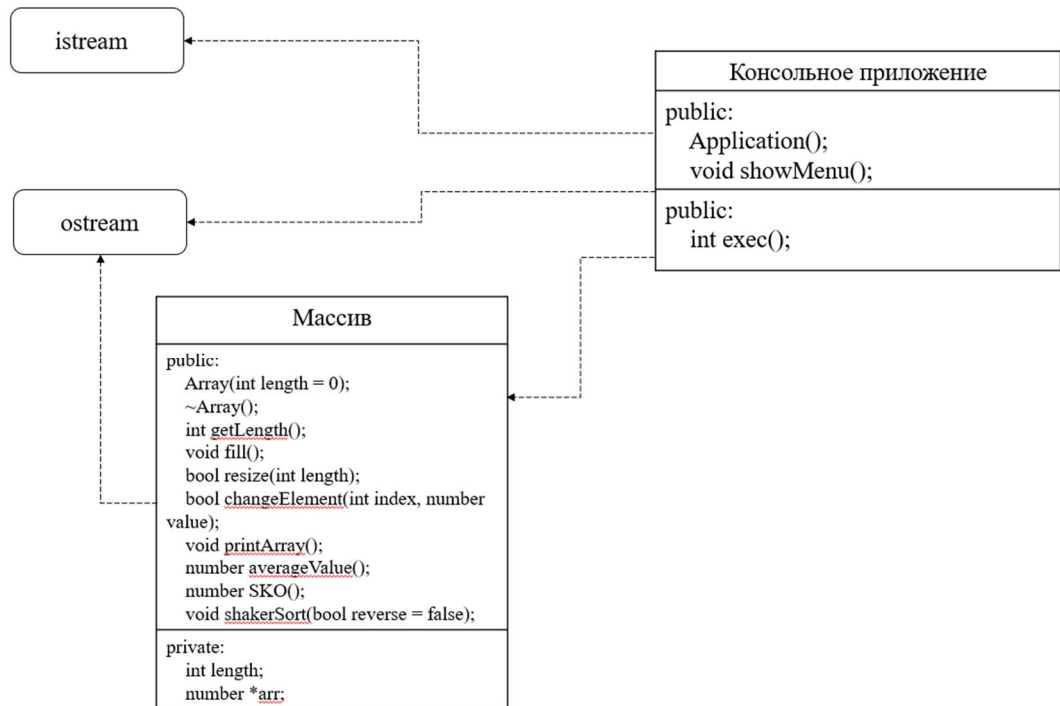


Рисунок 1 – Диаграмма классов.

Описание контрольного примера с исходными и ожидаемыми расчетными данными

1. Вводятся числа 1, 3, 2, 4, 7, 5, 8, 6, 9, 0.
2. Изменяется размер массива, новый размер – 9 элементов. Выводятся элементы массива: 1, 3, 2, 4, 7, 5, 8, 6, 9.
3. Подсчитывается среднее значение. Для данного примера оно равно $(1 + 3 + 2 + 4 + 7 + 5 + 8 + 6 + 9)/9 = 5$.
4. Подсчитываем СКО элементов массива по формуле
$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 2,73861$$
5. Сортируем элементы по возрастанию. Ожидаемый результат – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
6. Сортируем элементы по убыванию. Ожидаемый результат – 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.
7. Изменяем значение элемента с индексом 0 на 100. Ожидаемый результат – 100, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.
8. Удаляем массив. Выводим элементы массива, ожидаемый результат - пустая строка.
9. Выходим из программы.

СКРИНШОТЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ НА КОНТРОЛЬНЫХ ПРИМЕРАХ

После запуска программы на экране появляется консоль, в которую выводится меню, что показано на рисунке 2.

```
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: |
```

Рисунок 2 – Запуск программы и начальное меню

Необходимо выбрать пункт меню с созданием массива. Для этого нужно ввести «1» и нажать клавишу Enter. Программа предложит ввести размер массива. Вводится размер массива – целое положительное число и нажать клавишу Enter. Чтобы заполнить массив числами с клавиатуры, нужно ввести «2» и нажать клавишу Enter, программа попросит ввести числа через пробел и нажать клавишу Enter. На рисунке 3 показан ввод размера и чисел из контрольного примера.

```
Выберите: 1
Введите длину массива: 10
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: 2
Введите 10 элементов массива через пробел
1 3 2 4 7 5 8 6 9 0|
```

Рисунок 3 – Ввод массива из контрольного примера

Чтобы вывести массив на экран, введём «4» и нажмём клавишу Enter. В консоли появится массив с введёнными на предыдущем шаге элементы (рисунок 4).

```
Выберите: 4
Массив: 1 3 2 4 7 5 8 6 9 0
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: |
```

Рисунок 4 – Вывод массива на экран

Изменим размер массива. Для этого введём «3» и нажмём клавишу Enter. Программа запросит новый размер. Введем 9. На рисунке 5 показаны результаты работы программы.

```
Выберите: 3
Введите новую длину массива: 9
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: 4
Массив: 1 3 2 4 7 5 8 6 9
```

Рисунок 5 – Изменение размера массива

Теперь посчитаем среднее значение и СКО элементов. Чтобы это сделать, необходимо ввести «5» и нажать клавишу Enter. На экране появится результат вычислений среднего значения. Затем необходимо ввести «6» и

нажать клавишу Enter. На экране появится результат вычислений СКО (рисунок 6).

```
Выберите: 5
Среднее значение: 5
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: 6
СКО: 2.73861
```

Рисунок 6 – Вычисление среднего значения и СКО

Чтобы отсортировать массив, необходимо ввести «7» и нажать клавишу Enter. На экране появится меню выбора сортировки. Для сортировки по возрастанию необходимо нажать клавиши «1» и Enter, по убыванию – «2» и Enter. А затем вывести массив. На рисунках 7 и 8 показан результат работы программы.

```
Выберите: 7
Сортировка:
1. По возрастанию
2. По убыванию
1
Сортировка завершена
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: 4
Массив: 1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

Рисунок 7 – Сортировка по возрастанию

```
Выберите: 7
Сортировка:
1. По возрастанию
2. По убыванию
2
Сортировка завершена
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: 4
Массив: 9 8 7 6 5 4 3 2 1
```

Рисунок 8 – Сортировка по убыванию

Далее изменим элемент с индексом 0 на 100 и выведем результат. Для этого нажмем «8» и Enter. Введем индекс элемента, который нужно изменить, а затем новое значение. Результат работы программы показан на рисунке 9.

```
Выберите: 8
Введите
Индекс элемента: 0
Новое значение: 100

Значение элемента заменено
1. Создать массив
2. Заполнить массив
3. Изменить размерность массива
4. Вывести элементы массива
5. Посчитать среднее
6. Посчитать СКО
7. Отсортировать
8. Изменить элемент
0. Выйти

Выберите: 4
Массив: 100 8 7 6 5 4 3 2 1
```

Рисунок 9 – Изменение элемента

Наконец, чтобы выйти из программы, нужно ввести «0» и нажать клавишу Enter. Далее можно нажать на любую кнопку, и программа автоматически закроется.

ВЫВОДЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

В рамках данной практической работы была реализована и отлажена программа, предназначенная для работы с массивом произвольного типа данных. С её помощью можно создать массив на выбранное количество элементов, заполнить массив, заменить значения элементов, изменить размер массива, посчитать среднее значение и СКО элементов, вывести массив в консоль. Также был разработан контрольный пример для проведения проверки, с чем программа справилась успешно.