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

ОТЧЕТ

по учебной практике

Тема: Различные алгоритмы сортировки

Студент гр. 9383 _____ Нистратов Д.Г.

Студент гр. 9383 _____ Звега А.Р.

Руководитель _____ Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

ЗАДАНИЕ

НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студент Нистратов Д.Г. группы 9383

Студент Звега А.Р. группы 9383

Тема практики: Различные алгоритмы сортировки

Задание на практику:

Командная итеративная разработка визуализатора алгоритма(ов) на Java с графическим интерфейсом.

Алгоритмы: Сортировка пузырьком, Сортировка перемешиванием, Пирамидальная сортировка.

Сроки прохождения практики: 01.07.2021 – 14.07.2021

Дата сдачи отчета: 03.07.2021

Дата защиты отчета: 14.07.2021

Студент _____ Нистратов Д.Г.

Студент _____ Звега. А.Р.

Руководитель _____ Ефремов М.А.

АННОТАЦИЯ

Целю данной учебной практики является разработка приложения для визуализации работы алгоритмов сортировки: Сортировка пузырьком, Сортировка перемешиванием, Пирамидальная сортировка. Приложение разрабатывается на языке Java с графическим интерфейсом. Пользователю предоставляется возможность введения собственных элементов для сортировки, пошаговая визуализация алгоритмов, а также сравнение различных алгоритмов сортировки. Приложение должно быть простым и удобным в управлении.

Разработка выполняется командой, за участниками распределены определенные роли в создании приложения. Выполнение работы и составление отчета осуществляется поэтапно.

SUMMARY

The purpose of this training practice is to develop an application for visualizing the operation of sorting algorithms: Bubble sort, Cocktail sort, Heap sort. The application is developed in the Java language with a graphical interface. The user is given the opportunity to input their own elements to sort, step-by-step visualization of algorithms, as well as comparison of various sorting algorithms. The application should be simple and easy to manage.

Development is carried out by a team that has certain roles assigned to them. The work and the report are completed in stages.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Целью учебной практики является создание приложения, визуализирующего работу различных алгоритмов сортировки. Приложение написано на языке Java. Пользователю предоставляется возможность ввести заданный массив элементов или сгенерировать случайный, пошагово запустить алгоритм, а также сравнить несколько алгоритмов одновременно. Информация о работе алгоритмов выводится на экран.

Задание выполняется командой, в которой за каждым участником закреплены задачи. Готовая программа собирается в один исполняемый jar-архив.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Исходные Требования к программе

Исходные требования были описаны в виде use-case диаграммы, см. Изображение 1. use-case диаграмма

1.1.1. Требования к вводу исходных данных.

Пользователь выбирает кол-во элементов для создания массива чисел, а также алгоритм сортировки. После указания кол-ва элементов, пользователю представляется выбор: генерация случайного расположения элементов от 0 до выбранного кол-ва элементов, либо ввод заданного кол-ва элементов.

1.1.2. Требования к визуализации

Результатом работы программы должно являться анимация сортировки выбранного алгоритма пользователем, с возможностью остановить визуализацию для просмотра пошаговой визуализации алгоритма. Пошаговая визуализация алгоритма предоставляет возможность перехода к следующему или предыдущему шагу анимации, а также возобновления анимации алгоритма сортировки.

1.1.3 Обоснование Use-case диаграммы.

1) Выбор размера массива, ограничен от 2 до 200

Пользователь выбирает размер массива для генерирования или ввода значений, значение ограничено в рамках от 2 до 200 для удобной визуализации работы алгоритма.

2) Создание элементов, от 1 до 1000

Пользователь создает массив заданным ранее размером. Значения ограничены в рамках от 1 до 1000 для удобной визуализации работы алгоритма.

3) Генерация элементов от 1 до размера массива

Программа генерирует массив от 1 до выбранного пользователем размера, элементы в массиве начинаются с 1, а каждый следующий элемент на 1 больше. Далее массив размешивается с помощью рандомизации.

4) Ввод элементов

Программа просит у пользователя ввести массив через вспомогательное окно.

5) Выбор алгоритма сортировки

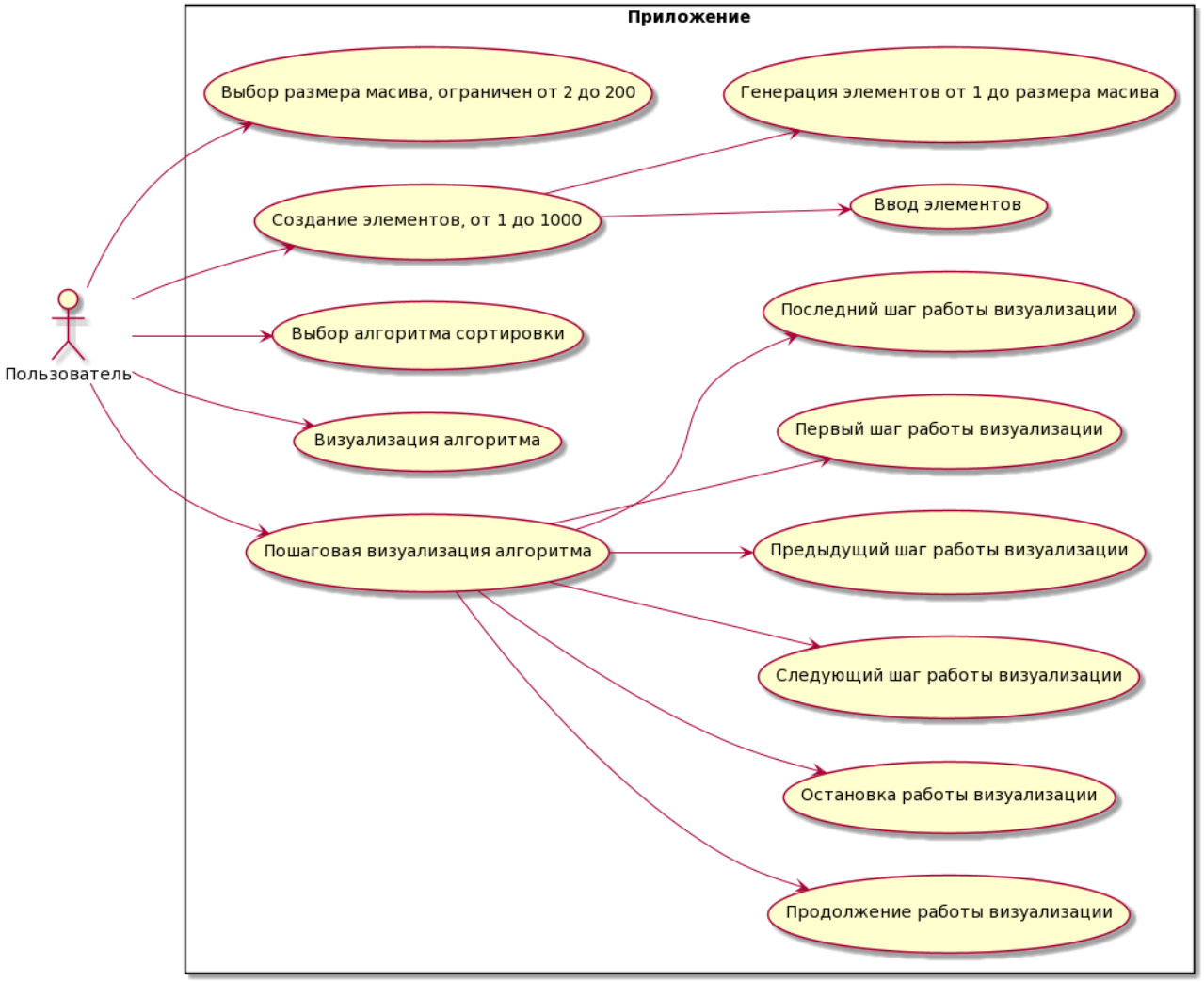
Пользователь выбирает алгоритм сортировки из списка для визуализации. В списке присутствуют следующие алгоритмы: Сортировка пузырьком, Сортировка перемешиванием, Пирамидальная сортировка, Сравнение сортировок.

6) Визуализация алгоритма

Пользователь запускает визуализацию алгоритма с задержкой. На каждом шаге визуализации отмечаются измененные элементы массива.

7) Пошаговая визуализация алгоритма

Пользователю представляется выбор, следующий шагов алгоритма визуализации: Следующий шаг визуализации, Предыдущий шаг визуализации, Остановка работы визуализации, Продолжение работы визуализации, последний шаг визуализации, Первый шаг визуализации.



Изображение 1 - UML use-case диаграмма.

2. ПЛАН РАЗРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ В БРИГАДЕ

2.1. План разработки

04.07.2021 Изучение и реализация алгоритмов сортировки Bubble sort, Cocktail Sort, Heap Sort.

04.07.2021 Изучение библиотеки Swing для реализации графического интерфейса, создание концепта GUI приложения.

06.07.2021 Тестирование алгоритмов.

07.07.2021 Имплементация визуализации алгоритмов в GUI приложении.

08.07.2021 Реализация пошаговой визуализации работы алгоритмов.

08.07.2021 Реализация многопоточности алгоритмов.

09.07.2021 Тестирование GUI приложения.

10.07.2021 Реализация визуализации сравнения алгоритмов.

11.07.2021 Исправление недочетов, подготовка к сдаче финальной версии программы.

2.2. Распределение ролей в бригаде

Нистратов Д.Г. – многопоточность, визуализация программы, тестирование визуализации.

Звега А.Р. – сортировка пузырьком, сортировка перемешиванием, пирамидальная сортировка, тестирование алгоритмов.

3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1 UML диаграмма классов.

Изображение 2 uml диаграмма классов

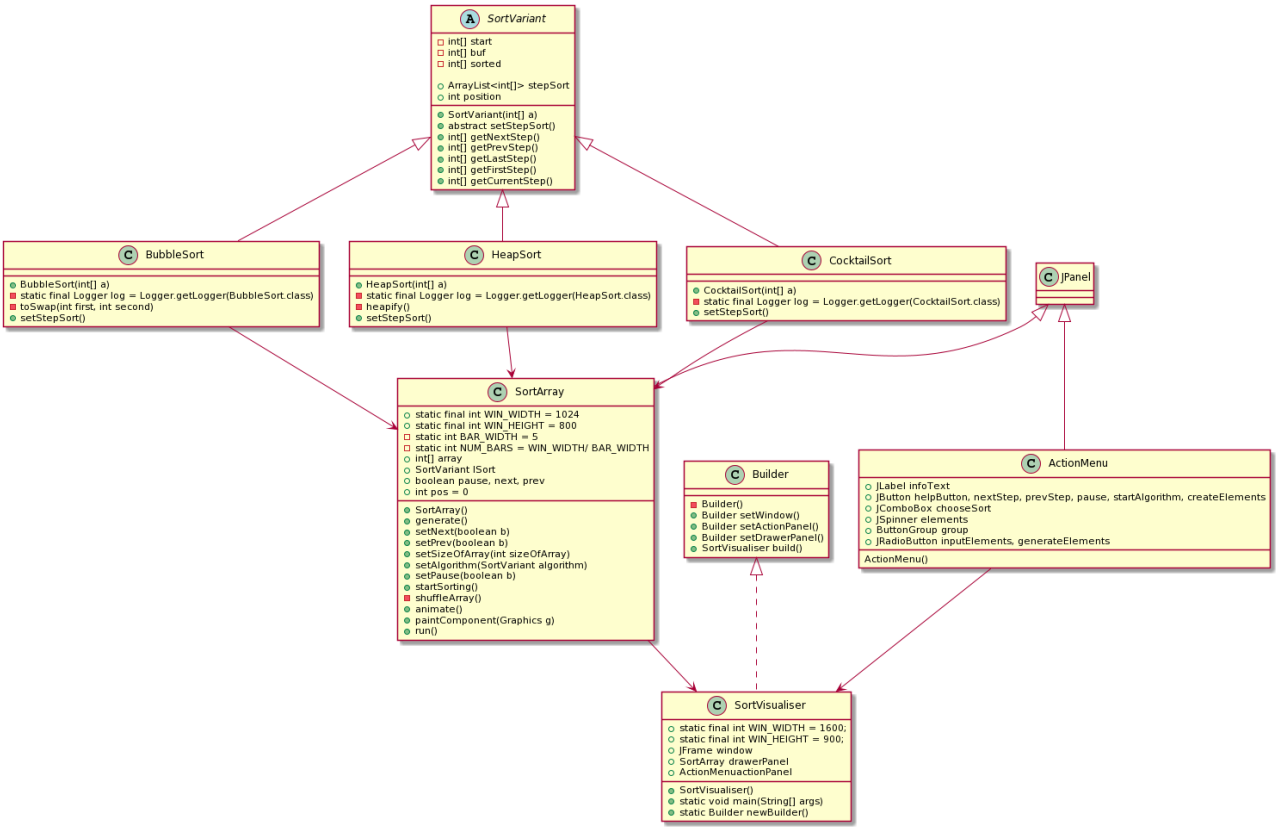
Описание:

1) Классы BubbleSort, HeapSort и CocktailSort наследуются от абстрактного класса SortVariant.

2) Классы SortArray и ActionMenu наследуются от класса JPanel.

3) Класс Builder является внутренним классом SortVisualiser.

4) Закрашенными стрелками показано использование класса в другом классе. К примеру BubbleSort, HeapSort и CocktailSort используются в SortArray.



Изображение 2 - UML диаграмма классов.

3.2 Описание алгоритмов и их реализация.

Сортировка пузырьком:

Алгоритм состоит из повторяющихся проходов по сортируемому массиву. За каждый проход элементы последовательно сравниваются попарно и, если порядок в паре неверный, выполняется перестановка элементов. Проходы по массиву повторяются n-1 раз или до тех пор, пока на очередном проходе не окажется, что перестановки больше не нужны, что означает — массив отсортирован.

Сортировка перемешиванием:

Усовершенствованный алгоритм пузырьковой сортировки. Отличия состоят в том, что если при движении по части массива перестановки не происходят, то эта часть массива уже отсортирована и, следовательно, её можно исключить из рассмотрения. Так же при движении от конца массива к началу минимальный элемент ставится на первую позицию, а максимальный элемент сдвигается только на одну позицию вправо. Массив просматривается поочередно справа налево и слева направо.

Пирамидальная сортировка:

Сортировка пирамидой использует бинарное сортирующее дерево. Сортирующее дерево — это такое дерево, у которого выполнены условия:

Каждый лист имеет глубину либо d, либо d-1, d — это максимальная глубина дерева.

Значение в любой вершине не меньше (другой вариант — не больше) значения её потомков.

Удобная структура данных для сортирующего дерева — такой массив Array, что Array[0] — элемент в корне, а потомки элемента Array[i] являются Array[2i+1] и Array[2i+2].

Алгоритм сортировки будет состоять из двух основных шагов:

1. Выстраиваем элементы массива в виде сортирующего дерева:

Array[i] >= Array[2i+1]
Array[i] >= Array[2i+2]
при i < n/2.

2. Далее удаляются элементы из корня по одному за раз и перестраивается дерево. То есть на первом шаге меняются Array[0] и Array[n-1], преобразовываем Array[0], Array[1], … , Array[n-2] в сортирующее дерево. Затем переставляем Array[0] и Array[n-2], преобразовываем Array[0], Array[1], … , Array[n-3] в сортирующее дерево. Процесс продолжается до тех пор, пока в сортирующем дереве не останется один элемент. Тогда Array[0], Array[1], … , Array[n-1] — упорядочен.

4. ТЕСТИРОВАНИЕ

4.1 Тестирование алгоритмов.

Тестирование алгоритмов реализовано в классе TestSort в которм используется Junit. Тесты алгоритмов, проверяют правильно ли работает алгоритм, то есть верно ли отсортирован массив. Первый тест проверяет, верно ли сортируется случайный массив. Второй тест проверяет, что будет если подать массив, в котором одинаковые элементы. Третий тест проверяет, что будет если подать пустой массив. Так же тестируются методы прохода по массиву перестановок.

4.2 Тестирование визуализации.