**Федеральное агентство связи**

**Ордена Трудового Красного Знамени**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский технический университет связи и информатики»**

Кафедра Математической кибернетики и информационных технологий

**Отчет по лабораторной работе**

по дисциплине «СИАОД»

на тему: «Алгоритмы сортировки»

Выполнил: студент группы БВТ1802

Сурин В.И.

Руководитель:

Кутейников Иван Алексеевич

Москва 2020

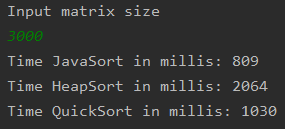
**Цель работы**: реализовать метод сортировки числовой матрицы в соответствии с индивидуальным заданием. Для все вариантов добавить реализацию быстрой сортировки. Оценить время работы каждого алгоритма сортировки и сравнить его со временем стандартной функции сортировки, используемой в выбранном языке программирования.

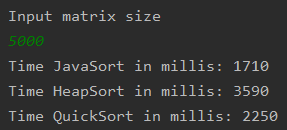
Реализовать пирамидальную сортировку.

**Выполнение работы:**

import java.util.Random;  
import java.util.Scanner;  
import java.util.Arrays;  
  
public class Main {  
 static void heapify(int arr[], int n, int i) {  
 int largest = i; // Инициализируем наибольший элемент как корень  
 int l = 2 \* i + 1; // левый = 2\*i + 1  
 int r = 2 \* i + 2; // правый = 2\*i + 2  
  
 // Если левый дочерний элемент больше корня  
 if (l < n && arr[l] > arr[largest])  
 largest = l;  
  
 // Если правый дочерний элемент больше, чем самый большой элемент на данный момент  
 if (r < n && arr[r] > arr[largest])  
 largest = r;  
 // Если самый большой элемент не корень  
 if (largest != i) {  
 int swap = arr[i];  
 arr[i] = arr[largest];  
 arr[largest] = swap;  
  
 // Рекурсивно преобразуем в двоичную кучу затронутое поддерево  
 *heapify*(arr, n, largest);  
 }  
 }  
  
 public static void heapSort(int arr[]) {  
 int n = arr.length;  
  
 // Построение кучи (перегруппируем массив)  
 for (int i = n / 2 - 1; i >= 0; i--)  
 *heapify*(arr, n, i);  
  
 // Один за другим извлекаем элементы из кучи  
 for (int i = n - 1; i >= 0; i--) {  
 // Перемещаем текущий корень в конец  
 int temp = arr[0];  
 arr[0] = arr[i];  
 arr[i] = temp;  
  
 // Вызываем процедуру heapify на уменьшенной куче  
 *heapify*(arr, i, 0);  
 }  
 }  
  
 public static void quickSort(int[] array, int low, int high) {  
 if (array.length == 0)  
 return;  
 if (low >= high)  
 return;  
 int middle = low + (high - low) / 2;  
 int opora = array[middle];  
 int i = low, j = high;  
 while(i <= j) {  
 while (array[i] < opora)  
 i++;  
 while(array[j] > opora)  
 j--;  
 if (i <= j) {  
 int temp = array[i];  
 array[i] = array[j];  
 array[j] = temp;  
 i++;  
 j--;  
 }  
 }  
 if (low < j)  
 *quickSort*(array, low, j);  
 if (high > i)  
 *quickSort*(array, i, high);  
 }  
  
 public static void main(String[] args) {  
 Scanner in = new Scanner(System.*in*);  
 int n;  
 System.*out*.println("Input matrix size");  
 n = in.nextInt();  
  
 int[][] array1 = new int[n][n];  
 int[][] array2 = new int[n][n];  
 int[][] array3 = new int[n][n];  
  
 Random random = new Random();  
  
 for (int i = 0; i < n; i++)  
 for (int j = 0; j < n; j++) {  
 array1[i][j] = random.nextInt(100);  
 array2[i][j] = array1[i][j];  
 array3[i][j] = array1[i][j];  
 }  
  
 long before = System.*currentTimeMillis*();  
 for (int i = 0; i < n; i++) {  
 Arrays.*sort*(array1[i]);  
 }  
 long after = System.*currentTimeMillis*();  
 System.*out*.println("Time JavaSort in millis: " + (after - before));  
  
 before = System.*currentTimeMillis*();  
 for (int i = 0; i < n; i++) {  
 *heapSort*(array2[i]);  
 }  
 after = System.*currentTimeMillis*();  
 System.*out*.println("Time HeapSort in millis: " + (after - before));  
  
 before = System.*currentTimeMillis*();  
 for (int i = 0; i < n; i++) {  
 *quickSort*(array3[i], 0, n - 1);  
 }  
 after = System.*currentTimeMillis*();  
 System.*out*.println("Time QuickSort in millis: " + (after - before));  
 }  
}

**Тесты программы:**





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер  Тип сорт. | 1000x1000 | 2000x2000 | 3000x3000 | 5000x5000 |
| JavaSort | 310мс | 380мс | 809мс | 1710мс |
| QuickSort | 509мс | 350мс | 1030мс | 2250мс |
| HeapSort | 320мс | 520мс | 2064мс | 3590мс |