Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Нижегородский Государственный Университет им.  
Н. И. Лобачевского» (ННГУ)

Национальный исследовательский Университет  
Институт Информационных Технологий Математики и Механики

Отчёт по лабораторной работе  
«Генерация случайных чисел. Выполнение операций с  
ними.»

Выполнил:  
студент группы 3821Б1ФИ3  
Балясов И.А.

Проверил:  
заведующий лабораторией  
суперкомпьютерных технологий и  
высокопроизводительных вычислений  
Лебедев И.Г

Нижний Новгород  
2021 г.

Содержание

[Введение 3](#_Toc88410024)

[Постановка задачи 4](#_Toc88410025)

[Руководство пользователя 5](#_Toc88410026)

[Программа 1 5](#_Toc88410027)

[«Генерация чисел» 5](#_Toc88410028)

[«Ввести с клавиатуры» 6](#_Toc88410029)

[Программа 2 7](#_Toc88410030)

[Команда «Печать» 7](#_Toc88410031)

[Команда «Сортировка» 8](#_Toc88410032)

[Команда «Сброс» 8](#_Toc88410033)

[Руководство программиста. 9](#_Toc88410034)

[Описание структуры программы. 9](#_Toc88410035)

[Описание алгоритмов. 9](#_Toc88410036)

[1. Алгоритм консольного интерфейса 1. 9](#_Toc88410037)

[2. Алгоритм записи случайных чисел в файл. 11](#_Toc88410038)

[3. Алгоритм записи вводимых чисел в файл. 11](#_Toc88410039)

[4. Алгоритм консольного интерфейса 2. 11](#_Toc88410040)

[5. Сортировки. 14](#_Toc88410041)

[Эксперименты 18](#_Toc88410042)

[Заключение. 22](#_Toc88410043)

[Литература. 23](#_Toc88410044)

[Приложение 24](#_Toc88410045)

[Приложение 1 24](#_Toc88410046)

[Приложение 2 26](#_Toc88410047)

# Введение

Программирование - это интересный, полезный и увлекательный процесс, благодаря которому мы, с помощью специальных команд, заставляем компьютер, выполнять для нас различные задачи, от выполнения операций с числами и навигации, до управления самолетами, спутниками и прочей техникой.

Случайные числа являются одной из основных составляющих любого языка программирования, на них строятся различные алгоритмы.

В данной лабораторной работе для изучения методов и особенностей работы со случайными числами была поставлена задача, которую нужно было выполнить, используя язык программирования «С».

# 

# Постановка задачи

Сравнение сортировок.

Реализовать сортировки массивов данных (тип данных “double”) задаваемых: обязательно случайно, дополнительно с клавиатуры или из файла.

Реализовать сортировки: пузырьком, вставкой, быстрая.

Сравнить время работы, сделать выводы.

Первая программа создает текстовый файл с записанными в него числами. Программа принимает количество чисел n, максимальное и минимальное значение.

Вторая программа читает текстовый файл с набором чисел, выводит консольный интерфейс (печать, сортировка, сброс, выход), выполняет выбранные действия.

# Руководство пользователя

## Программа 1

Используется две программы. При запуске первой программы на экран выводится консольный интерфейс, который позволяет выбрать: «Ввести вручную» или «Сгенерировать числа». (см. рис. 1)



Рис. 1. Консольный интерфейс.

### «Генерация чисел»

При выборе «Сгенерировать числа», Вам нужно сначала ввести кол-во чисел, затем нажать «Enter». Далее, ввести минимальный элемент диапазона случайных чисел, затем нажать «Enter». Далее, ввести максимальный элемент диапазона случайных чисел, затем нажать «Enter». Затем, будет произведена проверка на корректность данных. (см. рис. 2)

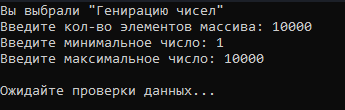
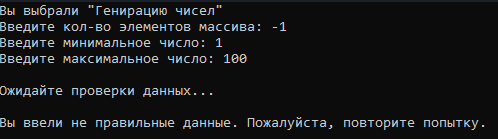
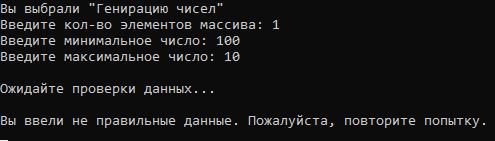


Рис. 2. Ввод значений и проверка на корректность.

Если пользователь введет отрицательное значение «кол-во элементов массива», программа выдаст ошибку и попросит пользователя ввести данные заново. В случае, если «минимальный элемент» будет больше, чем «максимальный элемент», программа также попросит пользователя заново ввести данные. (см. рис. 3, 4)

рис 3. Проверка на корректность «элементов массива»

рис 4. Проверка на корректность «минимальный элемент» и «максимальный элемент».

В случае, если данные корректны, произойдет подтверждение и запись сгенерированных чисел в текстовой файл. (см. рис. 5, 6)

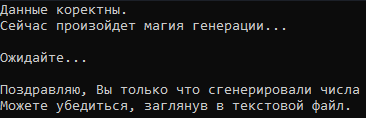


Рис. 5. Завершение генерации и запись в файл.

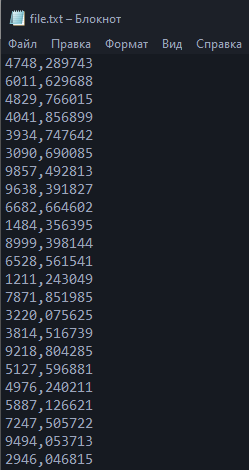


Рис. 6. Записанные числа в файле.

### «Ввести с клавиатуры»

При выборе «Ввести с клавиатуры», Вам нужно сначала ввести кол-во чисел, затем нажать «Enter». Далее, Вам нужно вводить свои числа через «запятую», об этом Вам также будет сказано в программе. Каждое новое число записывать через «Enter». После чего будет произведена запись в текстовой файл. (см. рис 7, 8)

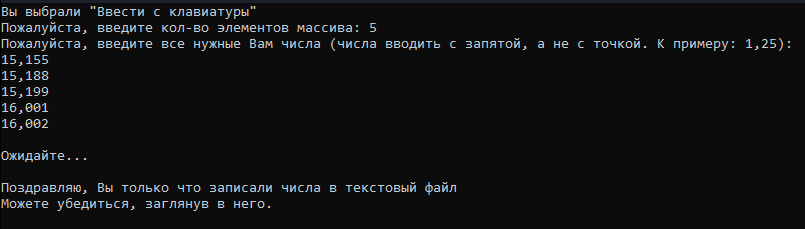


Рис. 7. Ввод и запись.

## Программа 2

После завершения первой программы следует запустить вторую. После ее запуска на экран будет выведен консольный интерфейс. (см. рис. 8)

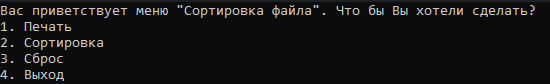


Рис. 8. Консольный интерфейс.

Консольный интерфейс представляет собой набор из четырех команд:

1. Печать

2. Сортировка

3. Сброс

4. Выход

* Команда «Печать» осуществляет вывод на экран чисел, записанных в файле.
* Команда «Сортировка» сортирует числа.
* Команда «Сброс» сбрасывает сортировку.
* Команда «Выход» завершает программу.

### Команда «Печать»

При выборе «Печать» Вы сможете вывести в консоль все числа, которые записаны в файле. После вывода на экран, Вы можете вернуться обратно в меню, чтобы отсортировать или выйти из программы.

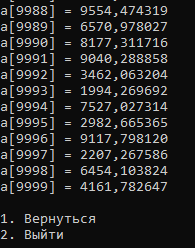


Рис. 9. Вывод чисел на экран.

### Команда «Сортировка»

При выборе «Сортировка» откроется дополнительный консольный интерфейс с выбором варианта сортировки. (см. рис. 10)

1. Пузырьком

2. Вставками

3. Быстрая

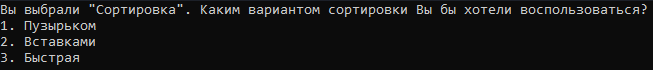


Рис. 10. Варианты сортировки.

После выполнения какой-либо сортировки на экран будет выведено сообщение о времени, занимаемом этим типом сортировки. (см. рис. 11)



Рис. 11. Время сортировки.

### Команда «Сброс»

Чтобы выполнить другую сортировку нужно сбросить предыдущую. Для этого следует воспользоваться командой «Сброс».

Таким образом, мы можем разными способами сортировать числа в файле, сравнивать скорость сортировок и выводить отсортированные по возрастанию числа на экран. (см. рис. 12, 13)

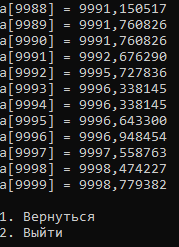
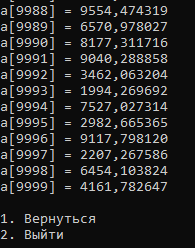
 

Рис. 12. Отсортированный Рис. 13. Сброс сортировки

файл

# Руководство программиста.

## Описание структуры программы.

Первая программа состоит из одного модуля **int main() {…},** в котором находится код создания или ввод чисел и записи их в файл.

Вторая программа также состоит из одного модуля **int main() {…},** в котором находится код сортировки чисел.

## Описание алгоритмов.

### 1. Алгоритм консольного интерфейса 1.

|  |
| --- |
| do  {  system("cls");  printf("Вас приветствует меню \"Сортировка\". Что бы Вы хотели сделать?\n");  printf("1. Сгенерировать числа\n2. Ввести с клавиатуры\n");  scanf\_s("%d", &x);  switch (x)  {  case 1:  do  {  system("cls");  printf("Вы выбрали \"Генерацию чисел\"\n");  printf("Введите кол-во элементов массива: ");  scanf\_s("%d", &size\_gener);  printf("Введите минимальное число: ");  scanf\_s("%lf", &min\_gener);  printf("Введите максимальное число: ");  scanf\_s("%lf", &max\_gener);  printf("\nОжидайте проверки данных...\n\n");  Sleep (1500);  if ((min\_gener > max\_gener) || (size\_gener <= 0))  {  printf("Вы ввели не правильные данные. Пожалуйста, повторите попытку.\n");  Sleep(1000);  }  else  {  system("cls");  printf("Данные корректны.\nСейчас произойдет магия генерации...\n\n");  Sleep(1000);  case\_1++;  }  } while (case\_1 != 1);  printf("Ожидайте...\n\n");  Sleep(1000);  for (j = 0; j < size\_gener; j++)  {  fprintf(file, "%lf\n", (rand() / RAND\_MAX\_F) \* ((double)max\_gener - (double)min\_gener) + min\_gener);  }  printf("Поздравляю, Вы только что сгенерировали числа\nМожете убедиться, заглянув в текстовой файл.\n");  i++;  break;  case 2:  system("cls");  printf("Вы выбрали \"Ввести с клавиатуры\"\n");  printf("Пожалуйста, введите кол-во элементов массива: ");  scanf\_s("%d", &len\_inter\_keyboard);  printf("Пожалуйста, введите все нужные Вам числа (числа вводить с запятой, а не с точкой. К примеру: 1,25):\n");  for (j = 0; j < len\_inter\_keyboard; j++)  {  scanf\_s("%lf", &inter\_keyboard);  fprintf(file, "%f\n", inter\_keyboard);  }  printf("\nОжидайте...\n\n");  Sleep(1000);  printf("Поздравляю, Вы только что записали числа в текстовый файл\nМожете убедиться, заглянув в него.\n");  i++;  break;  default:  printf("Вы ввели не правильное число, повторите попытку\n");  Sleep(1000);  break;  }  } while (i != 1); |

### 2. Алгоритм записи случайных чисел в файл.

|  |
| --- |
| for (j = 0; j < size\_gener; j++)  {  fprintf(file, "%lf\n", (rand() / RAND\_MAX\_F) \* ((double)max\_gener - (double)min\_gener) + min\_gener);  } |

### 3. Алгоритм записи вводимых чисел в файл.

|  |
| --- |
| for (j = 0; j < len\_inter\_keyboard; j++)  {  scanf\_s("%lf", &inter\_keyboard);  fprintf(file, "%f\n", inter\_keyboard);  } |

### 4. Алгоритм консольного интерфейса 2.

|  |
| --- |
| do  {  system("cls");  printf\_s("Вас приветствует меню \"Сортировка файла\". Что бы Вы хотели сделать?\n");  printf\_s("1. Печать\n2. Сортировка\n3. Сброс\n4. Выход\n");  scanf\_s("%d", &x);  switch (x)  {  case 1:  system("cls");  printf("Вы выбрали \"Печать\".\n");  printf("Пожалуйста, ожидайте...\n");  Sleep(1000);  for (i = 0; i < size\_file; i++)  printf\_s("a[%d] = %lf\n", i, b[i]);  printf("\n1. Вернуться\n2. Выйти\n");  scanf\_s("%d", &case\_conf\_1);  if (case\_conf\_1 == 2)  {  x = 4;  break;  }  else  break;  case 2:  system("cls");  printf("Вы выбрали \"Сортировка\". Каким вариантом сортировки Вы бы хотели воспользоваться?\n");  printf("1. Пузырьком\n2. Вставками\n3. Быстрая\n");  scanf\_s("%d", &case\_conf\_2);  switch (case\_conf\_2)  {  case 1:  startTime = clock();  sorting\_bubble(b, size\_file);  endTime = clock();  time\_prog = (double)(endTime - startTime) / 1000;  printf\_s("Сортировка \"Пузырьком\" завершена\n");  printf\_s("Время выполнения %f\n\n", time\_prog);  Sleep(1500);  break;  case 2:  startTime = clock();  sorting\_insert(b, size\_file);  endTime = clock();  time\_prog = (double)(endTime - startTime) / 1000;  printf\_s("Сортировка \"Вставками\" завершена\n");  printf\_s("Время выполнения %f\n\n", time\_prog);  Sleep(1500);  break;  case 3:  startTime = clock();  sorting\_fast(b, 0, size\_file - 1);  endTime = clock();  time\_prog = (double)(endTime - startTime) / 1000;  printf\_s("Сортировка \"Быстрая\" завершена\n");  printf\_s("Время выполнения %f\n\n", time\_prog);  Sleep(1500);  break;  default:  printf("Вы ввели неверное число, повторите попытку...");  break;  }  break;  case 3:  system("cls");  printf("Вы выбрали \"Сброс\".\n");  printf("Пожалуйста, ожидайте...\n\n");  Sleep(1500);  memcpy(b, a, sizeof(double) \* size\_file);  printf\_s("Сортировка успешно сброшена.\n\n");  Sleep(1000);  break;  case 4:  break;  default:  printf("Вы ввели не коректное число, повторите попытку");  Sleep(1000);  system("cls");  break;  }  } while (x != 4); |

### 5. Сортировки.

**5.1. Сортировка пузырьком.**

|  |
| --- |
| void sorting\_bubble(double\* arr\_b, int size)  {  int i, j;  double buff;  for (i = 0; i < size; i++)  {  for (j = 0; j < size - (i + 1); j++)  {  if (arr\_b[j] > arr\_b[j + 1])  {  buff = arr\_b[j];  arr\_b[j] = arr\_b[j + 1];  arr\_b[j + 1] = buff;  }  }  }  } |

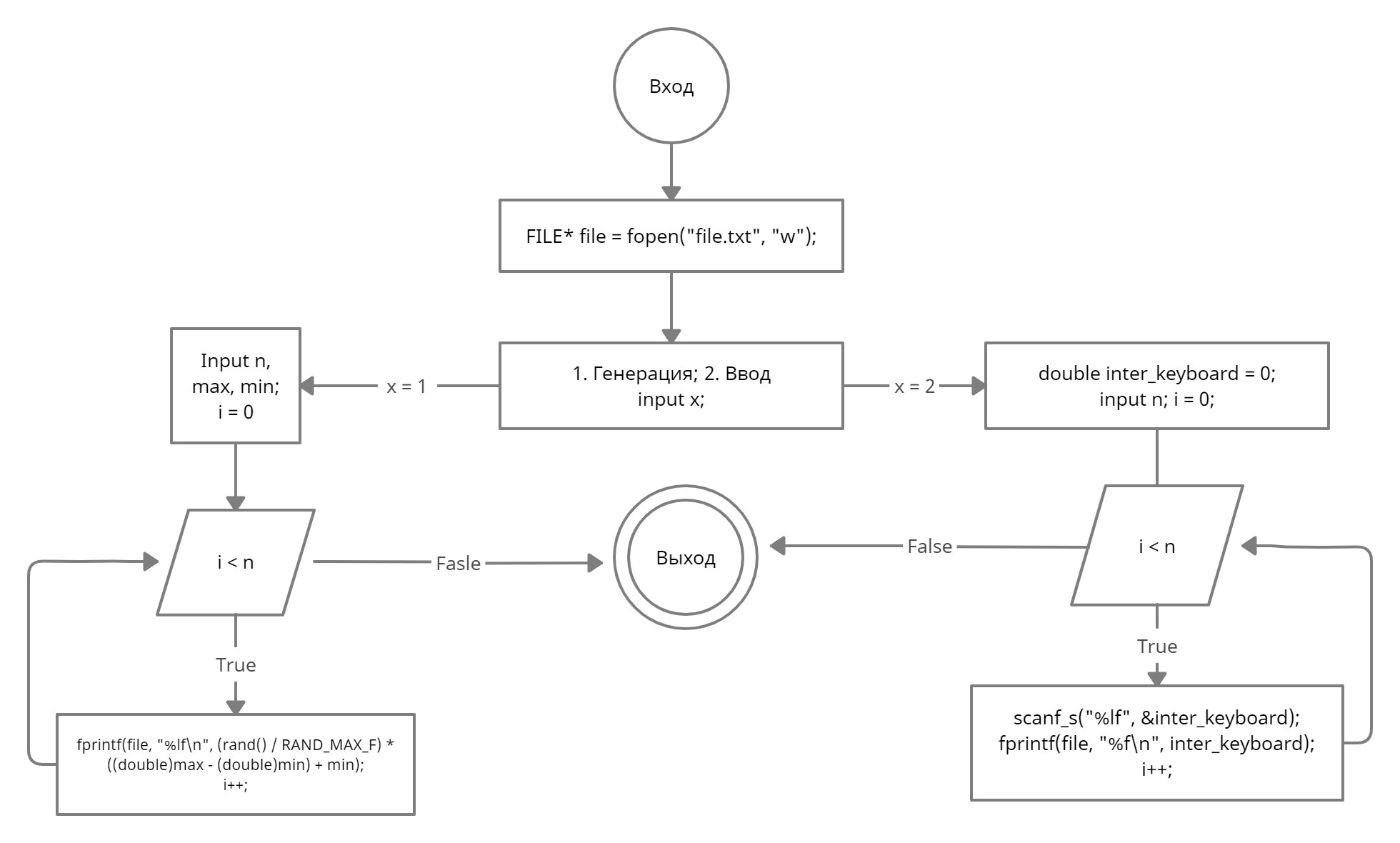
**5.2. Сортировка вставкой.**

|  |
| --- |
| void sorting\_insert(double\* arr\_b, int size)  {  int i, j;  double buff;  for (i = 1; i < size; i++)  {  for (j = i; j > 0 && arr\_b[j - 1] > arr\_b[j]; j--)  {  buff = arr\_b[j];  arr\_b[j] = arr\_b[j - 1];  arr\_b[j - 1] = buff;  }  }  } |

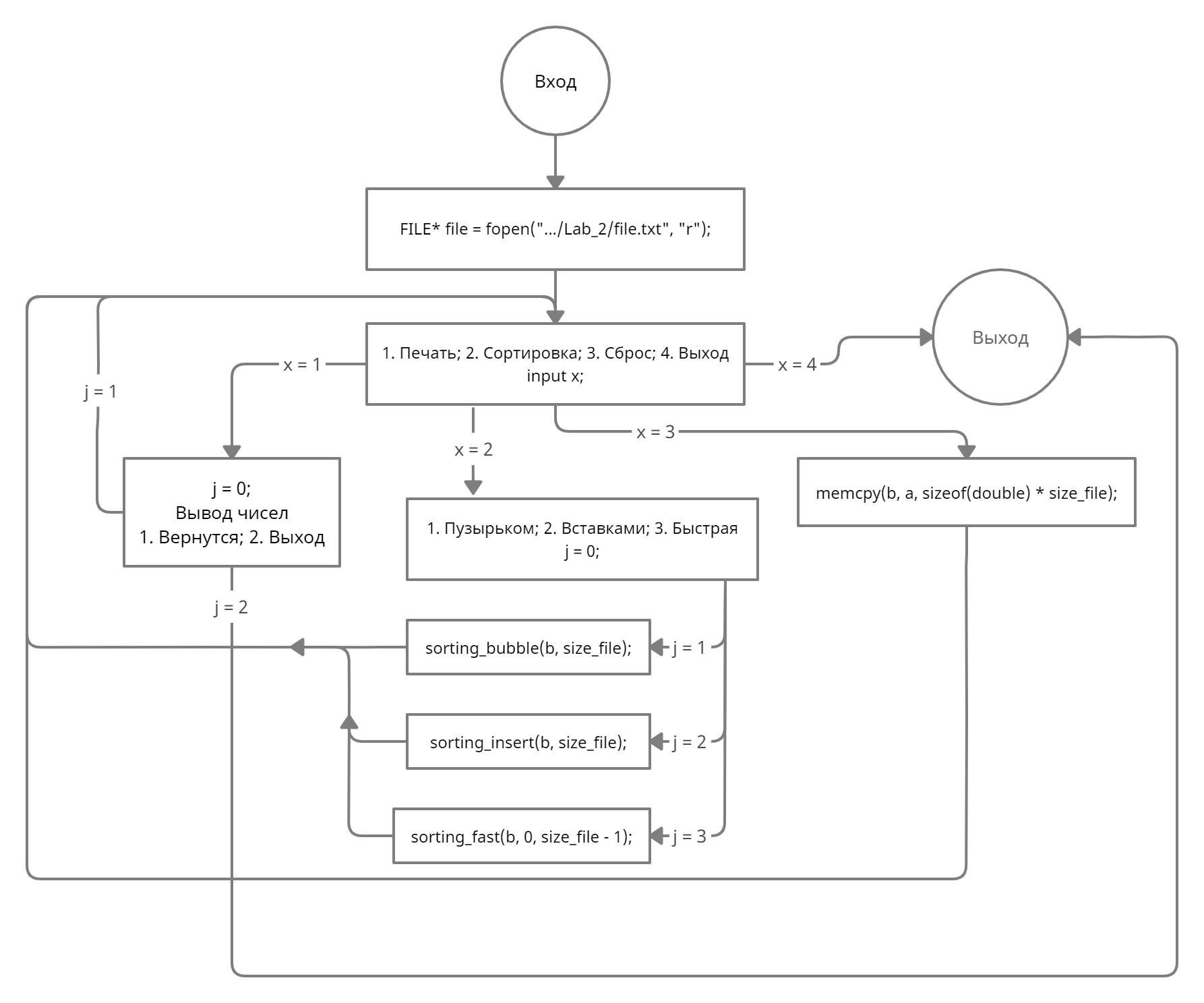
**5.3. Быстрая сортировка.**

|  |
| --- |
| void sorting\_fast(double\* arr\_b, int start, int end)  {  int left = start;  int right = end;  double pivot = arr\_b[(left + right) / 2];  while (left <= right)  {  while (arr\_b[left] < pivot)  {  left++;  }  while (arr\_b[right] > pivot)  {  right--;  }  if (left <= right)  {  double buff = arr\_b[left];  arr\_b[left] = arr\_b[right];  arr\_b[right] = buff;  left++;  right--;  }  }  if (start < right)  sorting\_fast(arr\_b, start, right);  if (end > left)  sorting\_fast(arr\_b, left, end);  } |

**Блок-схема программы 1.**

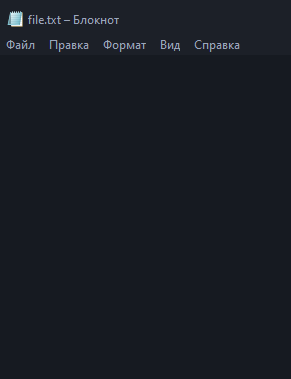


**Блок-схема программы 2.**



# Эксперименты

Для начала убедимся, что первая программа записывает числа в файл. Изначально «Блокнот» чист:

Рис. 14. Чистый файл.  
Далее запустим программу для записи чисел в файл и проверим его на наличие записанных чисел:

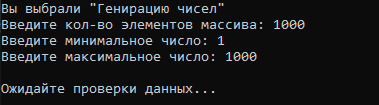
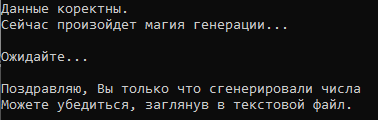
 

Рис. 15. Выполнение программы.

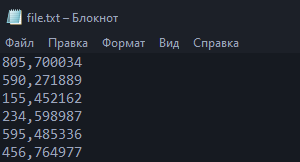


Рис. 16. Одна часть записанных чисел.

Действительно, программа записала 1000 случайных чисел в правильном диапазоне.

Заметим, если будут введены некорректные данные, то программа выведет на экран сообщение с указанием на ошибку при вводе:

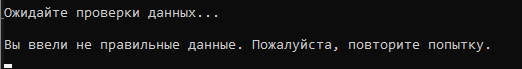


Рис. 17. Некорректный диапазон / некорректное кол-во чисел.

Далее проверим правильность выполнения второй программы, которая представляет собой консольный интерфейс.

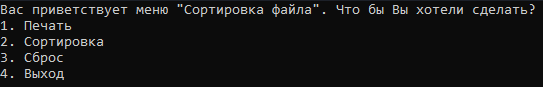


Рис. 18. Консольный интерфейс.

Выберем команду «Печать». Для этого введем «1» и нажмем «Enter». На экран будут выведены числа, записанные в файле, а также возвращение в меню:

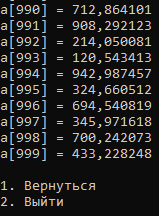


Рис. 19. Печать и возврат в меню.

Теперь вернемся в меню и отсортируем их методом пузырька и выведем результат:

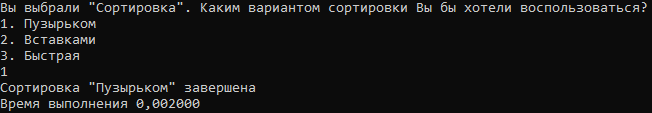


Рис. 20. Сортировка пузырьком.

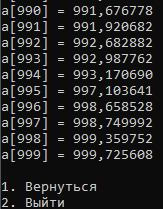


Рис. 21. Вывод отсортированного списка.

Проверим сброс сортировки. Выберем команду «Сброс», после «Печать»:

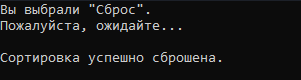


Рис. 22. Сброс сортировки.

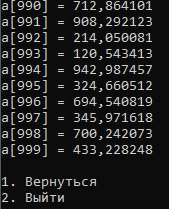


Рис. 23. Печать после сброса.

Проведем замер времени у оставшихся видов сортировок.

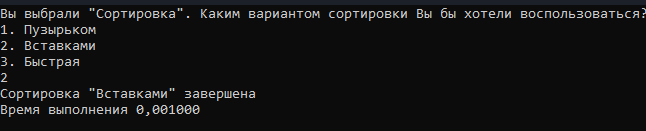


Рис. 24. Время на сортировку вставками.

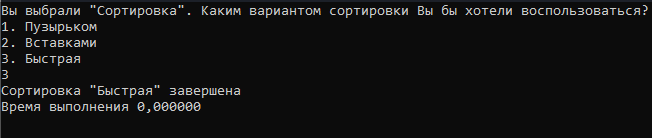


Рис. 25. Время на быструю сортировку.

Проверим программу на введение некорректного номера команды. Для этого введем номер, не присвоенный не одной из команд:

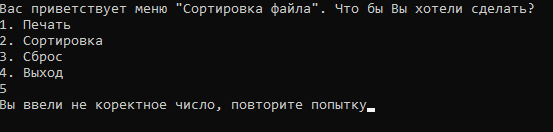


Рис. 26. Некорректный номер команды.

# Заключение.

В ходе лабораторной работы была написана программа на языке программирования «С», которая полностью выполняет поставленную задачу, а именно:

«Сравнение сортировок.

Реализовать сортировки массивов данных (тип данных “double”) задаваемых: обязательно случайно, дополнительно с клавиатуры или из файла.

Реализовать сортировки: пузырьком, вставкой, быстрая.

Сравнить время работы, сделать выводы.

Первая программа создает текстовый файл с записанными в него числами. Программа принимает количество чисел n, максимальное и минимальное значение.

Вторая программа читает текстовый файл с набором чисел, выводит консольный интерфейс (печать, сортировка, сброс, выход), выполняет выбранные действия».

В ходе сравнения сортировок можно сделать вывод: «быстрая сортировка (quick sort)» выполняет сортировку чисел быстрее остальных типов сортировки и очень быстро работает с любыми типами данных; сортировка «пузырьком» занимает наибольшее время; «сортировка вставками» работает быстрее чем «пузырьком».

# **Литература.**

1. Т.А. Павловская Учебник по программированию на языках высокого  
уровня(С/С++) – Режим доступа: http://cph.phys.spbu.ru/documents/First/books/7.pdf  
2. Бьерн Страуструп. Язык программирования С++ - Режим доступа:  
<http://8361.ru/6sem/books/Straustrup-Yazyk_programmirovaniya_c.pdf>

# Приложение

## Приложение 1

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

#include <locale.h>

#include <Windows.h>

#include <time.h>

const double RAND\_MAX\_F = RAND\_MAX;

int main() {

int x = 0, i = 0, case\_1 = 0, j;

int size\_gener, len\_inter\_keyboard;

double min\_gener, max\_gener;

double inter\_keyboard;

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

srand(time(NULL));

FILE\* file = fopen("file.txt", "w");

do

{

system("cls");

printf("Вас приветствует меню \"Сортировка\". Что бы Вы хотели сделать?\n");

printf("1. Сгенерировать числа\n2. Ввести с клавиатуры\n");

scanf\_s("%d", &x);

switch (x)

{

case 1:

do

{

system("cls");

printf("Вы выбрали \"Генерацию чисел\"\n");

printf("Введите кол-во элементов массива: ");

scanf\_s("%d", &size\_gener);

printf("Введите минимальное число: ");

scanf\_s("%lf", &min\_gener);

printf("Введите максимальное число: ");

scanf\_s("%lf", &max\_gener);

printf("\nОжидайте проверки данных...\n\n");

Sleep(1500);

if ((min\_gener > max\_gener) || (size\_gener <= 0))

{

printf("Вы ввели не правильные данные. Пожалуйста, повторите попытку.\n");

Sleep(1000);

}

else

{

system("cls");

printf("Данные корректны.\nСейчас произойдет магия генерации...\n\n");

Sleep(1000);

case\_1++;

}

} while (case\_1 != 1);

printf("Ожидайте...\n\n");

Sleep(1000);

for (j = 0; j < size\_gener; j++)

{

fprintf(file, "%lf\n", (rand() / RAND\_MAX\_F) \* ((double)max\_gener - (double)min\_gener) + min\_gener);

}

printf("Поздравляю, Вы только что сгенерировали числа\nМожете убедиться, заглянув в текстовой файл.\n");

i++;

break;

case 2:

system("cls");

printf("Вы выбрали \"Ввести с клавиатуры\"\n");

printf("Пожалуйста, введите кол-во элементов массива: ");

scanf\_s("%d", &len\_inter\_keyboard);

printf("Пожалуйста, введите все нужные Вам числа (числа вводить с запятой, а не с точкой. К примеру: 1,25):\n");

for (j = 0; j < len\_inter\_keyboard; j++)

{

scanf\_s("%lf", &inter\_keyboard);

fprintf(file, "%f\n", inter\_keyboard);

}

printf("\nОжидайте...\n\n");

Sleep(1000);

printf("Поздравляю, Вы только что записали числа в текстовый файл\nМожете убедиться, заглянув в него.\n");

i++;

break;

default:

printf("Вы ввели не правильное число, повторите попытку\n");

Sleep(1000);

break;

}

} while (i != 1);

return 0;

}

## Приложение 2

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

#include <locale.h>

#include <Windows.h>

#include <time.h>

#include <string.h>

int count\_string(FILE\* count\_str)

{

int result = 0;

while (!ferror(count\_str) && !feof(count\_str))

{

if (fgetc(count\_str) == '\n')

result++;

}

rewind(count\_str);

return result;

}

void sorting\_bubble(double\* arr\_b, int size)

{

int i, j;

double buff;

for (i = 0; i < size; i++)

{

for (j = 0; j < size - (i + 1); j++)

{

if (arr\_b[j] > arr\_b[j + 1])

{

buff = arr\_b[j];

arr\_b[j] = arr\_b[j + 1];

arr\_b[j + 1] = buff;

}

}

}

}

void sorting\_insert(double\* arr\_b, int size)

{

int i, j;

double buff;

for (i = 1; i < size; i++)

{

for (j = i; j > 0 && arr\_b[j - 1] > arr\_b[j]; j--)

{

buff = arr\_b[j];

arr\_b[j] = arr\_b[j - 1];

arr\_b[j - 1] = buff;

}

}

}

void sorting\_fast(double\* arr\_b, int start, int end)

{

int left = start;

int right = end;

double pivot = arr\_b[(left + right) / 2];

while (left <= right)

{

while (arr\_b[left] < pivot)

{

left++;

}

while (arr\_b[right] > pivot)

{

right--;

}

if (left <= right)

{

double buff = arr\_b[left];

arr\_b[left] = arr\_b[right];

arr\_b[right] = buff;

left++;

right--;

}

}

if (start < right)

sorting\_fast(arr\_b, start, right);

if (end > left)

sorting\_fast(arr\_b, left, end);

}

int main()

{

int size\_file;

int x, i;

int case\_conf\_1, case\_conf\_2;

double \*a, \*b;

double time\_prog;

clock\_t startTime, endTime;

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

FILE\* file = fopen("C:/Users/SolEk/source/repos/Lab\_2/Lab\_2/file.txt", "r");

printf\_s("Происходит чтение из файла...\n");

Sleep(1000);

size\_file = count\_string(file);

a = (double\*)malloc(size\_file \* sizeof(double));

b = (double\*)malloc(size\_file \* sizeof(double));

for (i = 0; i < size\_file; i++)

fscanf\_s(file, "%lf", &a[i]);

memcpy(b, a, sizeof(double) \* size\_file);

do

{

system("cls");

printf\_s("Вас приветствует меню \"Сортировка файла\". Что бы Вы хотели сделать?\n");

printf\_s("1. Печать\n2. Сортировка\n3. Сброс\n4. Выход\n");

scanf\_s("%d", &x);

switch (x)

{

case 1:

system("cls");

printf("Вы выбрали \"Печать\".\n");

printf("Пожалуйста, ожидайте...\n");

Sleep(1000);

for (i = 0; i < size\_file; i++)

printf\_s("a[%d] = %lf\n", i, b[i]);

printf("\n1. Вернуться\n2. Выйти\n");

scanf\_s("%d", &case\_conf\_1);

if (case\_conf\_1 == 2)

{

x = 4;

break;

}

else

break;

case 2:

system("cls");

printf("Вы выбрали \"Сортировка\". Каким вариантом сортировки Вы бы хотели воспользоваться?\n");

printf("1. Пузырьком\n2. Вставками\n3. Быстрая\n");

scanf\_s("%d", &case\_conf\_2);

switch (case\_conf\_2)

{

case 1:

startTime = clock();

sorting\_bubble(b, size\_file);

endTime = clock();

time\_prog = (double)(endTime - startTime) / 1000;

printf\_s("Сортировка \"Пузырьком\" завершена\n");

printf\_s("Время выполнения %f\n\n", time\_prog);

Sleep(1500);

break;

case 2:

startTime = clock();

sorting\_insert(b, size\_file);

endTime = clock();

time\_prog = (double)(endTime - startTime) / 1000;

printf\_s("Сортировка \"Вставками\" завершена\n");

printf\_s("Время выполнения %f\n\n", time\_prog);

Sleep(1500);

break;

case 3:

startTime = clock();

sorting\_fast(b, 0, size\_file - 1);

endTime = clock();

time\_prog = (double)(endTime - startTime) / 1000;

printf\_s("Сортировка \"Быстрая\" завершена\n");

printf\_s("Время выполнения %f\n\n", time\_prog);

Sleep(1500);

break;

default:

printf("Вы ввели неверное число, повторите попытку...");

break;

}

break;

case 3:

system("cls");

printf("Вы выбрали \"Сброс\".\n");

printf("Пожалуйста, ожидайте...\n\n");

Sleep(1500);

memcpy(b, a, sizeof(double) \* size\_file);

printf\_s("Сортировка успешно сброшена.\n\n");

Sleep(1000);

break;

case 4:

break;

default:

printf("Вы ввели не коректное число, повторите попытку");

Sleep(1000);

system("cls");

break;

}

} while (x != 4);

fclose(file);

free(a);

free(b);

return 0;

}