Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Институт информационных технологий математики и механики

Отчёт по лабораторной работе

Работа с массивами и их индексами

Выполнила:

студент ф-та ИИТММ гр. 3821Б1ПМ3

Мезенцев Д. А.

Проверил:

Заведующий лабораторией

суперкомпьютерных технологий и

высокопроизводительных

вычислений

Лебедев И. Г.

Нижний Новгород

2021 г.

Оглавление

[Введение 3](#_Toc85735624)

[1. Постановка задачи 4](#_Toc85735625)

[2. Руководство пользователя 5](#_Toc85735626)

[3. Руководство программиста 6](#_Toc85735627)

[3.1 Описание структуры кода программы 6](#_Toc85735628)

[3.2 Описание структуры данных. 7](#_Toc85735629)

[3.3 Описание алгоритмов 8](#_Toc85735630)

[4. Эксперименты 10](#_Toc85735631)

[5. Заключение 11](#_Toc85735632)

[6. Литература 12](#_Toc85735633)

**7.** Приложение 1………………………………………………………………………………….13

7.1 Код программы……………………………………………………………………………...13

**Введение:**

Программирование играет огромную роль во всех сферах человеческой жизни, помогает создавать программы для работы, как дома, так и для решения вычислительных, бухгалтерских, графических и других задач.

Для того чтобы быть востребованным программистом нужно постоянно совершенствоваться: изучать новые языки программирования, методы и алгоритмы.

Язык "C" — это универсальный язык программирования, для которого характерны экономичность выражения, современный поток управления и структуры данных, богатый набор операторов. На нем написаны некоторые современные языки. С этого языка стоит начинать свое обучение, потому что он учит рационально использовать память и ресурсы, вы привыкнете выбирать оптимальные структуры данных.

Я хочу разобрать одну из задач, которую решил с помощью языка С.

1. **Постановка задачи**

Необходимо написать программу, которая генерирует множество случайных чисел размера n в диапазоне [min, max], где n, min, max вводятся с клавиатуры.

Результатом должна стать сумма, которая получится следующим образом: все числа, номера которых совпадают с дробной частью одного из исходных чисел - вычитаются, все остальные прибавляются.

1. **Руководство пользователя**

При запуске программа запросит ввести с клавиатуры n (количество всех чисел), max (верхняя граница диапазона чисел) и min (нижняя граница диапазона чисел).

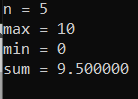
Затем программа выведет на экран числа и их сумму. (См. рис.1) 

Рис. 1 Вывод программы

1. **Руководство программиста**

## **3.1 Описание структуры кода программы**

1. Подключение библиотек, с которыми предстоит работать:

* #include<stdio.h>
* #include<stdlib.h>
* #include<time.h>

1. Объявление функции main( ).

int main()

1. Объявление переменных.

double a = 0;

int b = 0;

int n = 0;

int max = 0, min = 0;

int y = 0;

double c = 0.0;

double g = 0.0;

1. Получение данных с клавиатуры.

printf\_s("n = ");

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

printf\_s("max = ");

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

printf\_s("min = ");

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

1. Генерация n случайных чисел в диапазоне [min, max].

srand(time(NULL));

for (int i = 0; i < n; i++)

{

a = min + (rand()\*rand()) % (max - min + 1);

b = rand() % (n);

y = b;

while (b > 0) {

c += b % 10;

b = b / 10;

c = c \* 0.1;

}

a += c;

1. Вычисление суммы.

if (y == i) g -= a;

else g += a;

1. Обнуление переменных.

c = 0;

a = 0;

b = 0;

1. Вывод искомой суммы.

printf\_s("sum = %lf\n", g);

## 3.2 Описание структуры данных.

1. В программе используются переменные a,c,g (типа double), b,y (типа int), счетчик типа int (i), количество генерируемых чисел n типа int, а так же min,max(типа int), отвечающие за диапазон в котором генерируются числа.
2. Случайные числа random( ) записываются в переменную a.
3. Искомая сумма записывается в перменную g.
4. Для функционирования программы требуются библиотеки:

1) stdio.h - стандартная библиотека ввода-вывода, основная цель которой состоит в предоставлении эффективных, развитых и переносимых средств доступа к файлам.

2) stdlib.h - заголовочный файл стандартной библиотеки языка Си, который содержит в себе функции, занимающиеся выделением памяти, контролем процесса выполнения программы, преобразованием типов и другие.

3) time.h - заголовочный файл стандартной библиотеки языка программирования C, содержащий типы и функции для работы с датой и временем.

## **3.3 Описание алгоритмов**

В данной программе показаны несколько ключевых алгоритмов:

1. Алгоритм генерирования n случайных чисел(См. Блок-схему)

Блок-схема:

Начало

i=0

Считывание n

i++

false

true

i<n

a=min+(rand()\*rand())%(max-min+1);

….

a+=c;

c

Конец цикла

1. Алгоритм генерирования дробной части случайного числа (для каждого из слагаемых):

* Генерирование случайного числа (см. рис. 10)



Рис. 10

* Перевод сгенерированного числа в дробную часть, т е из формы XXXX в 0.XXXX (см. рис 11)

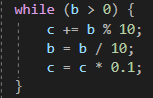


Рис. 11

1. Алгоритм суммирования.

Условие: если дробная часть числа равна индексу этого числа, то это число вычитается из исходной суммы, иначе прибавляется.(см. рис. 12)



Рис. 12

1. **Эксперименты**

Для того, чтобы убедиться в работоспособности программы протестируем ее при вводе различных переменных. (см. рис.13 и 14)

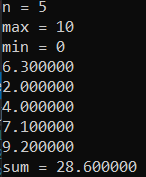
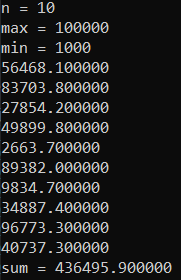
 

Рисунок 13 Рисунок 14

Рассмотрев данные примеры, можно убедиться, что программа в среде разработки Visual Studio работает быстро и исправно.

1. **Заключение**

Для того чтобы выполнить Лабораторную работу №1 я написал программу, которая генерирует множество случайных чисел размера n в диапазоне [min, max], где n, min, max вводятся с клавиатуры. Она работает корректно и довольно быстро.

Во время разработки программы я научился генерировать случайные числа.

Подобные задания нужно решать, потому что они помогают развиваться в программировании и закреплять свои знания на практике.

**6. Литература**

1. Случайные числа в стандартном си. Режим доступа: <https://learnc.info/c/random.html>
2. **Приложение 1.**
   1. Код программы:

#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<time.h>

int main()

{

double a = 0;

int b = 0;

int n = 0;

int max = 0, min = 0;

int y = 0;

double c = 0.0;

double g = 0.0;

printf\_s("n = ");

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

printf\_s("max = ");

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

printf\_s("min = ");

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

srand(time(NULL));

for (int i = 0; i < n; i++)

{

a = min + (rand()\*rand()) % (max - min + 1);

b = rand() % (n);

y = b;

while (b > 0) {

c += b % 10;

b = b / 10;

c = c \* 0.1;

}

a += c;

if (y == i) g -= a;

else g += a;

c = 0;

a = 0;

b = 0;

}

printf\_s("sum = %lf\n", g);

}