

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА

Кафедра "Вычислительные системы и технологии"

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Отчёт

по лабораторной работе № 4

Синтез и использование функций, указатели, динамическое
управление памятью

Вариант № 8

Выполнил студент группы 21-ИВТз

Халеев Алексей Андреевич

(Фамилия Имя Отчество студента)

«05» февраля 2022 г.

(личная подпись)

(дата)

Провел старший преподаватель кафедры

«Вычислительные системы и технологии»

(должность, кафедра)

Мартынов Дмитрий Сергеевич

(Фамилия Имя Отчество преподавателя)

« » 20 г.

(личная подпись)

(дата)

Нижний Новгород 2022

Цели работы:

- ознакомление с методами выделения динамической памяти;
- методы обработки результата выделения динамической памяти;
- изучение принципов многофайловой организации проекта;
- применение полученных знаний для решения задач.

Задание:

Для выполнения данной лабораторной работы требуется решить одну из предложенных задач, учитывая следующие дополнительные требования:

1) все математические функции, указанные в условиях задач, необходимо синтезировать самостоятельно без привлечения библиотечных модулей;

2) массивы, используемые в программе, должны быть динамическими;

3) в заданиях, касающихся действий над матрицами, в качестве представления матриц использовать динамические массивы соответствующих размерностей;

4) программа должна быть работоспособна для любых входных матриц, общий размер которых $N \times M \leq 300$. Программа должна работать в текстовом режиме, обеспечивать процедуры запроса и ввода данных, сопровождающиеся соответствующими пояснениями.

Должен быть реализован запрос на выбор способа подготовки данных: ручной ввод, либо «автоматическая» программная генерация с использованием аналога функции `rand()`, реализованного по алгоритму линейного конгруэнтного генератора (ЛКГ), с последующей «адаптацией» сгенерированных данных к требованиям программы. При генерации вещественных значений ограничиться тремя цифрами после плавающей точки.

Текст задачи:

Вычислить и напечатать таблицу значений функции и ее максимальное по модулю значение для $x \in [a, b)$ при дискретном увеличении x с шагом h . Вычисление $f(x)$ для одного значения аргумента определить в отдельной функции.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + \sqrt{|x|} & \text{при } x^2 < 1, \\ x^2 \arctg(2x + 1) & \text{при } 1 \leq x^2 \leq 2 \\ \sin(\cos(|x|)) & \text{при } x^2 > 2 \end{cases}$$

Псевдокод

Алгоритм Формирование двумерного динамического массива значений вещественного типа, соответствующего таблице значений функции $f(x)$ на заданном интервале $[a, b)$ с заданным шагом дискретизации h . Определение наибольшего по модулю значения функции $f(x)$ на заданном интервале. Вывод на консоль полученных данных.

Результат Массив Вещественное FXTable[fx_rows][FXCOL]

| **Дано** Начальное значение x : Вещественное a
| | Конечное значение x : Вещественное b
| | Шаг дискретизации x : Вещественное h
| | Количество значений в строке массива (FXCOL) = 2
| **Надо** Присвоить корректные данные переменным a, b, h автоматически или вручную, получить значение выражения $f(x)$ на отрезке $[a, b)$ с шагом h .
| Определить максимальное значение $f(x)$. Вывести на консоль таблицу значений $f(x)$ и максимальное по модулю значение на отрезке.

Начало Вещественное $a\{0\}, b\{0\}, h\{0\}$; Целое rule, fx_rows{0}

| **Вывод** «Введите способ инициализации: 1 – автоматически, 2 – вручную»

| **Ввод** rule

| **Выбор** rule

| | 1: $a = -\text{rand()} / 1000.$

| | $b = \text{rand()} / 1000.$

| | $h = \text{rand()} \% 5000 / 1000.$

| | 2: Ввод a, b, h

| **Все-выбор**

| Вещественное tmp = a

| **Цикл-пока** tmp < b

| | fx_range++

| | tmp += h

| **Все-цикл**

| Таблица Вещественное FXTable[fx_rows][FXCOL]

| **Для** $i = 0, 1, \dots, \text{fx_rows} - 1$

| | FXTable[i][0] = a

| | FXTable[i][1] = $f(a)$

| | $a += h$

| **Все-цикл**

| Вещественное max = FXTable[0][1]

| **Для** $i = 1, \dots, \text{fx_rows} - 1$

| | **Если** Модуль(FXTable[i][1]) > Модуль(max)

| | | то max = FXTable[i][1]

| | **Все-если**

| **Все-цикл**

| **Для** $i = 0, \dots, \text{fx_rows} - 1$

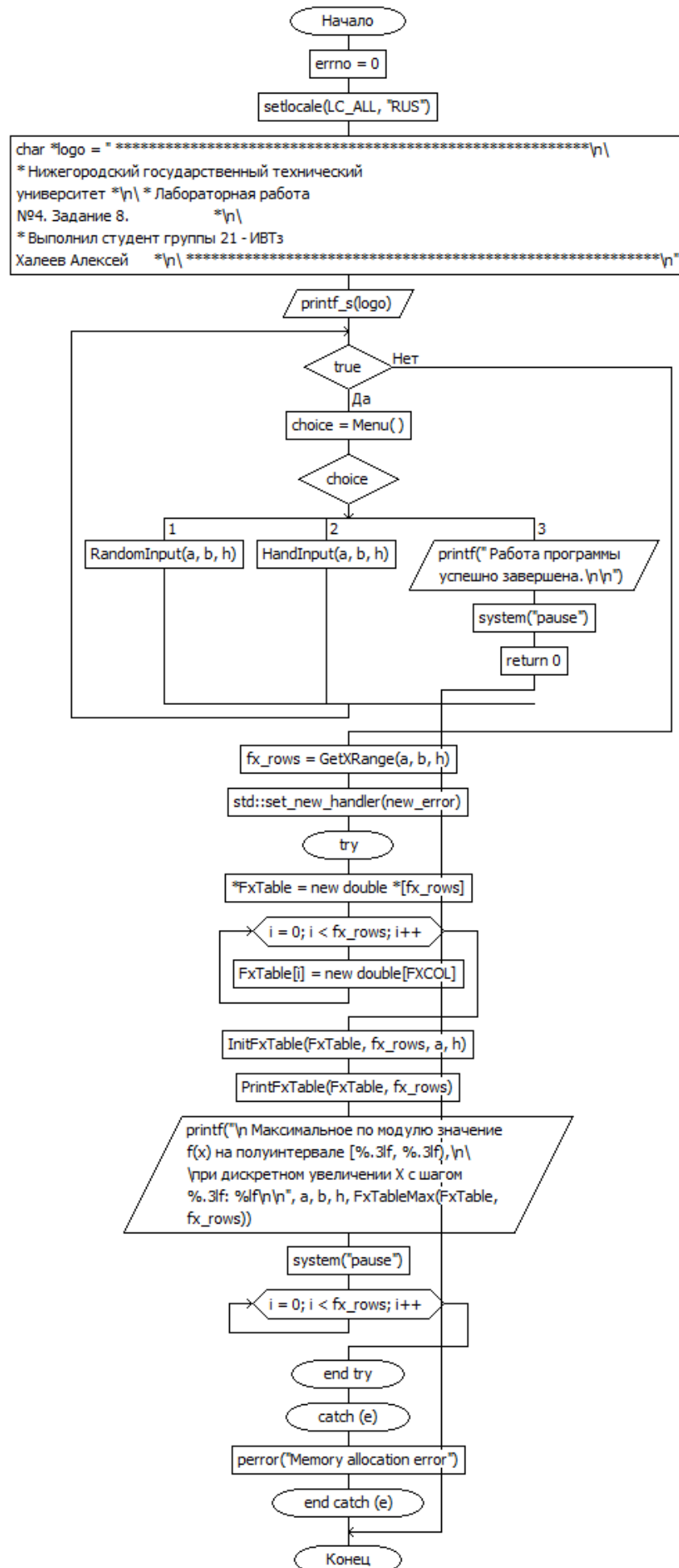
| | **Вывод** «FXTable[i][0] : FXTable[i][1]»

| **Все-цикл**

| **Вывод** «максимальное по модулю значение $f(x)$ на отрезке: max»

Конец

Блок-схема



Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы:

- изучены методы выделения динамической памяти;
- изучены методы обработки результата выделения динамической памяти;
- изучены принципы многофайловой организации проекта;
- составлены алгоритмы и блок-схемы программ для решения поставленной задачи.
- созданы, отлажены и запущены на исполнение простые консольные программы на языке C++ согласно задания.
- программы успешно протестированы на любых входных данных
- данные, полученные в результате работы программ верны