

## Тема №2 «Основы языка программирования СИ. Компилятор gcc»

### Задание №0

В пространстве заданы  $n$  материальных точек. С некоторого момента точка с наименьшей массой исчезает, передавая свою массу ближайшей к ней точке. Так продолжается до тех пор, пока не останется одна точка. Реализовать этот процесс и найти оставшуюся точку.

### Задание №1

Вычислить длину кривой, соответствующую функции  $f(x) = \sin(x)^2 / (1 + \cos(x)^3)$  на отрезке  $[a, b]$ , приближенно заменив кривую ломаной, полученной в результате разбиения отрезка  $[a, b]$  на  $n$  равных частей. Элементарные функции  $\sin(x)$  и  $\cos(x)$  для заданного аргумента  $x$  вычислите с заданной точностью  $\varepsilon$  ( $0 < \varepsilon < 0.1$ ) с помощью бесконечных сумм:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!},$$

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}.$$

Считать, что требуемая точность достигнута и все последующие слагаемые можно уже не учитывать, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем  $\varepsilon$ .

**Замечание:** Данную и следующие задачи реализовать в виде многофайловых проектов. Попробовать написать Makefile для каждого проекта. Первую задачу реализовать как «стандартную программу», так и поместив разработанные функции  $\sin$  и  $\cos$  в статическую, а затем в динамическую библиотеки.

### Задание №2

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить:

- ♦ количество элементов, больших среднего значения элементов массива;
- ♦ сумму модулей элементов массива, расположенных после первого отрицательного элемента.

### Задание №3

В массиве структур содержится информация о зимней сессии 3-го курса. Каждый элемент массива – сведения о конкретном студенте (максимальное количество студентов — 30) – содержит следующие данные: фамилию (до 12 символов), номер группы (от 1 до 4), набранные баллы по трем предметам (*Веб-технологии*, *Укр. язык*, *Проектирование информационных систем*). Напишите программу, которая вводит эту информацию и выводит по запросу такие данные:

- ♦ фамилии студентов, имеющих задолженности хотя бы по одному предмету;
- ♦ процент студентов, сдавших все экзамены на хорошо и отлично;
- ♦ название предмета, который был сдан лучше всего;
- ♦ номер группы с наилучшей успеваемостью.

#### Задание №4

Создайте аналог массива — списка (*ArrayList*) языка *Java*. Реализуйте следующую функциональность:

1. добавление элемента в конец списка — метод *add(item)*;
2. вставка элемента в середину списка — метод *insert(index, item)*;
3. количество элементов в массиве — метод *size()*;
4. удаление элементов по индексу — метод *remove(index)*;
5. изменение значения существующего элемента — метод *set(index, item)*;
6. получение значения заданного элемента — метод *get(index)*;

#### Задание №5

Создайте аналог списочного массива (*LinkedList*) языка *Java*. Реализуйте следующую функциональность:

1. добавление элемента в конец списка — метод *add(item)*;
2. вставка элемента в середину списка — метод *insert(index, item)*;
3. количество элементов в массиве — метод *size()*;
4. удаление элементов по индексу — метод *remove(index)*;
5. замена существующего элемента — метод *set(index, item)*;
6. получение значения заданного элемента — метод *get(index)*;

#### Задание №6

Создайте новый «тип» - матрицу и напишите набор функций, реализующих основную функциональность:

- ◆ создание и удаление матрицы из памяти;
- ◆ изменение размеров матрицы с сохранением содержимого;
- ◆ определение количество строк, столбцов, задание значения элемента матрицы и определение его величины;
- ◆ вывод матрицы на экран, сохранение матрицы в файл и чтение ее из файла;
- ◆ основные операции матричной арифметики (сложение, вычитание, умножение на число, умножение матриц).

Напишите программу, которая демонстрирует работу процедур.

#### Литература:

1. Гриффитс Артур GCC. *Настольная книга пользователей, программистов и системных администраторов* Издательство: К.: ООО ТИД "ДС", 2004 г.
2. Маттиас Калле Далхаймер, Мэтт Уэлш *Запускаем Linux* Издательство: «Символ-Плюс», 2008 г.
3. Брайан Керниган, Деннис Ритчи. *Язык программирования C.* — Москва: «Вильямс», 2015. — 304 с.
4. <http://www.gnu.org/software/make/manual/make.html>
5. <https://gcc.gnu.org/onlinedocs/>
6. <http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>
7. <http://pyviy.blogspot.ru/2010/12/gcc.html>