

Лабораторная работа 14. Указатели на функции.

1. а) Создать функцию, табулирующую функцию одного аргумента на интервале [a,b] с шагом dx. Табулируемая функция передается через параметр-указатель.

Протестировать на интервале [-π; π] с шагом π/6 для функций

а) $y = \cos x$

б) $y = 2\sqrt{|x-1|} + 1$

с) $y = -\left(\frac{x}{\pi}\right)^2 - 2x + 5\pi$

д) $y = \sum_{k=1}^{100} \left(\frac{x}{\pi k} - 1\right)^2$

е) $y = \begin{cases} \frac{1}{4}\sin^2 x + 1, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{2}\cos x - 1, & \text{иначе} \end{cases}$

б) Использовать массив указателей на эти функции и протабулировать все функции в одном цикле

в) Заменить указатель на функцию на `std::function<>` и при вызове в `main` использовать по крайней для двух пунктов из списка задача а)-е) лямбда-выражения

2. Создать одномерный массив из 20 случайных целых чисел из диапазона [-50, 50], вывести его на экран.

Создать функции, возвращающие

а) количество чисел в таком массиве, удовлетворяющих определенному условию

б) сумму чисел из этого массива, удовлетворяющих определенному условию

Правило отбора элементов массива передается через параметр-указатель на функцию

Используя их вывести на экран:

- количество нечетных чисел
- количество чисел, начинающихся на 7
- количество простых чисел
- сумму отрицательных чисел
- сумму чисел, которые больше 40 или меньше -40

3. Для строковых данных (`std::string`) реализовать три собственных компаратора:

- обычное лексикографическое сравнение (можно использовать готовую реализацию из `std::string`)
- сравнение по длине строки
- сравнение по сумме ASCII-кодов символов строки

Используя эти компараторы реализовать и протестировать функции

- а) поиска наименьшей строки в массиве строк
- б) сортировки массива строк по возрастанию методом выбора (поиска)

4. Создать функцию - трансформатор строк. Правило преобразования строки передается через параметр-указатель на функцию

В программе ввести с клавиатуры строку.

Последовательно применить к ней следующие преобразования и вывести полученную строку

- а) записать все буквы в нижнем регистре
- б) заменить все пробелы ' ' на нижнее подчеркивание '_'
- с) записать все гласные буквы в верхнем регистре
- д) добавить в конец строки три восклицательных знака
- е) удвоить каждую цифру

5. Создать функцию, формирующую динамический одномерный массив целых чисел по заданному правилу.

Правило формирования элементов передавать через указатель на функцию.

В программе сформировать и вывести массивы по 10 чисел в каждом:

- арифметическая прогрессия: 5, 8, 11, 14, ...
- геометрическая прогрессия: 1, 2, 4, 8, 16, ...
- факториалы от индекса: 1, 1, 2, 6, 24, ...
- целые с чередованием знаков: 0, -1, 2, -3, 4, ...
- случайные числа из [-10, 10]
- кубы индексов.