**1 курс 2 семестр (Основи програмування. Ч2) 2021**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1** Рекурсия

1. Ввести последовательность чисел (окончание ввода – 0) и вывести их в обратном порядке.
2. Написать рекурсивную программу печати цифр целого положительного числа N.
3. Напишите рекурсивную функцию, которая возвращает среднее арифметическое из N элементов массива чисел.
4. Написать функцию сложения двух чисел, используя только прибавление единицы.
5. Написать функцию умножения двух чисел, используя только операцию сложения.
6. Вычислить сумму положительных элементов одномерного массива.
7. Напишите рекурсивную функцию, которая вычисляет сумму цифр натурального числа N.
8. Проверить, является ли натуральное число N с i-й по j-ю цифру палиндромом.
9. Вычислить произведение отрицательных элементов одномерного массива.
10. Написать функцию перевода числа из десятичной системы счисления в пятеричную.
11. С помощью рекурсивной функции осуществить вывод на экран элементов одномерного массива, которые имеют четные индексы.
12. С помощью рекурсивной функции осуществить поиск максимального элемента одномерного массива
13. С помощью рекурсивной функции осуществить поиск минимального элемента одномерного массива
14. С помощью рекурсивной функции вычислить сумму четных элемента одномерного массива
15. С помощью рекурсивной функции вычислить среднеарифметическое отрицательных элементов одномерного массива.
16. Для заданного одномерного массива D из N элементов найти количество элементов массива, для которых выполняется условие Di > i.
17. С помощью рекурсивной функции вычислить произведение нечетных элементов одномерного массива
18. Описать функцию min (k) для определения минимального элемента массива, находящую минимум среди последних элементов, начиная с k-го.
19. Определить рекурсивную функцию для преобразования числа N из десятичной системы счисления в восьмеричную, используя многократное деление на её основание.
20. Вывести на экран все четные элементы одномерного массива.
21. Найти сумму всех целых чисел из диапазона, границы которого вводятся с клавиатуры
22. Найти максимальную цифру в целом числе, вводимом с клавиатуры.
23. Найти минимальную цифру в целом числе, вводимом с клавиатуры.
24. Возвести целое число в целую степень. Число и степень вводятся с клавиатуры.
25. Найти цифровой корень натурального числа, вводимого с клавиатуры. Цифровой корень находится следующим образом: суммируем цифры исходного числа, затем цифры получившегося числа и т. д. до тех пор, пока не получим цифру. Например, цифровой корень числа 24186 равен 3, т. к. 2+4+1+8+6=21, 2+1=3.
26. Проверить, является ли введенное с клавиатуры натуральное число простым.
27. Определить, сколько вычитаний будет выполнено в следующем алгоритме: из натурального числа вычли сумму цифр, из получившегося числа вычли сумму его цифр и т. д. до тех пор, пока не получим 0. Например, для числа 38 будет выполнено 4 вычитания, 38-(3+8)=27, 27-(2+7)=18, 18-(1+8)=9, 9-9=0.
28. Ввести с клавиатуры целое число N. Используя рекурсию, распечатать сначала последовательность, состоящую из N цифр 1, а затем из N цифр 0.
29. Водится любое целое число b и вещественные a, c. Вычислить z=a  b +c b .
30. Дана последовательность положительных чисел, признаком конца которых служит отрицательное число. Используя рекурсию, подсчитать количество чисел и их сумму.
31. Дана последовательность ненулевых целых чисел, признаком конца которых служит 0. Используя рекурсию, напечатать сначала все отрицательные, а потом – все положительные числа этой последовательности.
32. Дано натуральное число. Составить рекурсивную процедуру вывода на экран цифр заданного натурального числа, определить количество и сумму его цифр.
33. Для заданного одномерного массива A из N элементов найти количество элементов массива, для которых выполняется условие i2 > |Ai|.
34. Для заданного одномерного массива сформировать новый массив, содержащий удвоенные значения исходного массива.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2** Структуры и массивы структур

Лабораторная работа **№ 10** из методички.

Сделать **МЕНЮ** для различного заполнения списка структур (1 – ввод с экрана, 2 – случайным образом), а также действия над структурами (3 – сортировка, 4 – печать). Все оформить в виде 4-х **функций**.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**  Структуры и массивы структур. Препроцессорная обработка

* Используя наработки ЛР №2 разбить проект на файлы (**раздельная компиляция**).
* Создать макроопределение (PRINT\_TYPE) в зависимости от которого будет выполняться заполнение с экрана или случайным образом.
* В начале и конце каждой функции проверять, определена ли переменная/макрос DEBUG. Если такова присутствует, то вывести на экран:

1) текущую дату и время в начале функции;

2) имя текущего файла и текущей функции в конце функции.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4** Одномерные массивы и указатели

1. Сгенерировать одномерный массив. Переписать в новый массив значения, которые больше введенного с экрана числа. Заменить все отрицательные числа на 100, а положительные на 200.
2. Отсортировать целочисленный массив по возрастанию. Переписать в новый массив все положительные элементы.
3. Переписать в новый массив все отрицательные элементы одномерного массива. Заменить все положительные числа в массиве на значение максимального элемента.
4. Найти отношение максимального элемента в массиве к минимальному. (Не забывать про проверку деления на ноль). Переписать в новый массив все элементы, которые больше минимального и меньше максимального.
5. Даны два массива: mas1[N] и mas2[M]. Создать третий массив, в который переписать элементы массива mas1, а затем mas2. Полученный массив упорядочить по возрастанию.
6. Найти среднее значение из чисел целочисленного массива. Переписать в новый массив значения, которые меньше среднего.
7. Дан массив из N целых чисел. Определить сумму элементов, расположенных между третьим с начала и третьим с конца массива. Создать второй массив, содержащий элементы, расположенные между третьим с начала и третьим с конца.
8. В целочисленном массиве определить сумму двухзначных чисел. Все двузначные числа переписать в новый массив.
9. В целочисленном массиве определить количество элементов, которые больше предыдущего элемента, но меньше последующего. Переписать в новый массив все четные элементы.
10. В одномерном массиве найти три первых максимальных числа. Записать их в новый массив.
11. Найти наибольший элемент и переставить его с первым четным элементом. Переписать в новый массив отрицательные элементы.
12. Найти сумму и количество элементов, больших 3 и меньших 8. Переписать эти элементы в новый массив.
13. В целочисленном массиве определить количество элементов, которые меньше предыдущего и меньше последующего. Переписать в новый массив все положительные элементы.
14. Дан массив из N целых чисел. Найти минимальный и максимальный элементы массива. Определить сумму элементов, расположенных между минимальным и максимальным. Переписать в новый массив все элементы, большие минимального.
15. Определить количество положительных четных и отрицательных нечетных в заданном массиве. Переписать в новый массив все отрицательные четные элементы.
16. Отсортировать целочисленный массив по убыванию. Переписать в новый массив все отрицательные элементы.
17. Переписать в новый массив все положительные элементы одномерного массива. Заменить все отрицательные числа в массиве на значение минимального элемента.
18. В целочисленном массиве определить количество элементов, которые меньше предыдущего элемента, но больше последующего. Переписать в новый массив все положительные четные элементы.
19. В одномерном массиве найти три первых минимальных числа. Записать их в новый массив.
20. Найти наименьший элемент и переставить его с последним нечетным элементом. Переписать в новый массив все отрицательные элементы с нечетными индексами.
21. Найти сумму и количество элементов, меньших по модулю 5 и вывести ее на экран. Записать их в новый массив.
22. Из одномерного массива создать второй массив, который будет содержать в себе все элементы исходного массива, которые расположены между первым и вторым отрицательными элементами. Посчитать сумму между этими элементами.
23. Заполнить массив из заданного количества элементов неповторяющимися числами. Переписать в новый массив все элементы с четными индексами.
24. Заполнить целочисленный массив заданного размерами числами ряда Фибоначчи. Переписать в новый массив все нечетные элементы.
25. Найти сумму и количество элементов, больших введенного с экрана числа. Переписать эти элементы в новый массив.
26. Дан массив из N целых чисел. Определить количество пар соседних элементов с одинаковыми значениями. Эти пары переписать в другой массив.
27. Даны два массива: mas1[N] и mas2[M]. Создать третий массив, в который переписать сначала отрицательные из двух входных массивов (сначала из mas1, а потом из mas2), потом – положительные, а затем – нулевые.
28. Дан массив из N вещественных чисел. Разместить все элементы с положительными значениями в левой части массива, элементы с нулевыми значениями – в правой, а отрицательные – между ними (+++---000). Переписать все в новый массив.
29. Найти максимальный элемент и переставить его с минимальным элементом. Переписать в новый массив отрицательные элементы с нечетными индексами.
30. Найти элемент в массиве, сумма цифр которого наибольшая. Переписать в новый массив все элементы, которые меньше найденного.
31. Даны два массива: mas1[N] и mas2[M]. Создать третий массив, в который переписать поочередно по два элемента из входных массивов. Начать с массива mas2. Полученный массив упорядочить по возрастанию.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5** Одномерные динамические массивы и указатели

Используя наработки ЛР №4 разбить проект на 2 **функции** (заполнение массива и задание по варианту) и файлы. Работать с **динамическим** массивом.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

Лабораторная работа **№ 13** из методички. Двумерный динамический массив и функции

Используя директивы процессора реализовать выбор одной из реализованных функций:

– работа с двумерным массивом, как с одномерным (\*А);

– работа с двумерным массивом, как с двумерным (\*\*А).

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7** Строки

Лабораторная работа **№ 12** из методички.

– Работать с динамическими строками.

– Сделать все возможные проверки на корректный ввод данных.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8** Структуры и файлы

Используя наработки ЛР №3 реализовать работу со структурой по следующему **МЕНЮ**:

1. Ввод с экрана и запись в файл.

2. Ввод случайным образом и запись в файл.

3. Добавить запись в начало файла.

4. Добавить запись в конец файла.

5. Печать одной записи из файла по номеру.

6. Печать всех записей из файла.

7. Выход из программы.

**Не работать с массивом структур**. Все операции делать в файле (через одну переменную типа структура).

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9** Однонаправленные списки

Используя наработки ЛР №3 организовать работу со списком по следующему **МЕНЮ**:

1. Создание списка.

2. Печать списка.

3. Поиск по критерию (осуществить выбор критерия).

4. Добавление элемента (в любое заданное место).

5. Удаление любого элемента.

6. Сортировка.

7. Запись нового списка в файл.

8. Печать нового списка из файла.

9. Выход из программы.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10** Двунаправленные списки

Используя наработки ЛР №9 организовать работу со списком по следующему **МЕНЮ**:

1. Создание списка.

2. Печать списка с начала.

3. Печать списка с конца.

4. Поиск по критерию с начала списка.

5. Поиск по критерию с конца списка.

6. Добавление элемента (в любое заданное место).

7. Удаление любого элемента.

8. Сортировка.

9. Запись нового списка в файл.

10. Печать нового списка из файла.

11. Выход из программы.