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

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1** Рекурсия **Вариант выбирать – N по списку**

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. Вычислить сумму положительных элементов одномерного массива.
5. Напишите рекурсивную функцию, которая вычисляет сумму цифр натурального числа N.
6. Проверить, является ли натуральное число N с i-й по j-ю цифру палиндромом.
7. Вычислить произведение отрицательных элементов одномерного массива.
8. Написать функцию перевода числа из пятеричной системы счисления в десятичную.
9. С помощью рекурсивной функции осуществить вывод на экран элементов одномерного массива, которые имеют четные индексы.
10. С помощью рекурсивной функции осуществить поиск максимального из положительных элемента одномерного массива
11. С помощью рекурсивной функции осуществить поиск минимального из отрицательных элемента одномерного массива
12. С помощью рекурсивной функции вычислить сумму четных элемента одномерного массива
13. С помощью рекурсивной функции вычислить среднеарифметическое отрицательных элементов одномерного массива.
14. Для заданного одномерного массива D из N элементов найти количество элементов массива, для которых выполняется условие Di > i.
15. С помощью рекурсивной функции вычислить произведение нечетных элементов одномерного массива
16. Найти минимальную цифру в целом числе, вводимом с клавиатуры.
17. Определить рекурсивную функцию для преобразования числа N из восьмеричной системы счисления в десятичную.
18. Вывести на экран все четные элементы одномерного массива.
19. Найти сумму всех целых чисел из диапазона, границы которого вводятся с клавиатуры
20. Найти максимальную цифру в целом числе, вводимом с клавиатуры.
21. Дано натуральное число. Составить рекурсивную процедуру вывода на экран цифр заданного натурального числа, определить количество и сумму его цифр.
22. Для заданного одномерного массива A из N элементов найти количество элементов массива, для которых выполняется условие i2 > |Ai|.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1А Вариант выбирать - (N по списку % 13) + 1**

1. Описать функцию min (k) для определения минимального элемента массива, находящую минимум среди последних элементов, начиная с k-го.
2. 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.
3. Проверить, является ли введенное с клавиатуры натуральное число простым.
4. Водится любое целое число b и вещественные a, c. Вычислить z=a  b +c b .
5. 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.
6. Дана последовательность положительных чисел, признаком конца которых служит отрицательное число. Используя рекурсию, подсчитать количество чисел и их сумму.
7. По данному натуральному n выведите первые n членов этой последовательности вида 1,2,2,3,3,3,4,4,4,4,....... (в которой каждое натуральное число k встречается ровно k раз). Обойтись только одним циклом for.
8. Дана последовательность ненулевых целых чисел, признаком конца которых служит 0. Используя рекурсию, напечатать сначала все отрицательные, а потом – все положительные числа этой последовательности.
9. Определить значение второго по величине элемента в массие.
10. Определить, какое количество элементов в массиве, равны максимальному элементу.
11. Определитт, сколько раз в массиве встречается число, введенное с клавиатуры.
12. Дано число n, десятичная запись которого не содержит нулей. Получите число, записанное теми же цифрами, но в противоположном порядке. Фунция должна возвращать целое число, являющееся результатом работы программы, выводить число по одной цифре нельзя. Нельзя использовать циклы, строки, массивы.
13. Дано число. Проверить, является ли оно палиндромом. Вывести YES или NO.   
    (12321, 44355344 - полиндромы, 1234345, 1122321 - нет).

**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 ( **Обращение к элементам массива только через указатели!)**

**Вариант выбирать – N по списку**

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 № 4А** *Программу дорабатывать по мере получения новых знаний*

В одномерном массиве найти сумму и количество отрицательных элементов через:

а) относительный адрес;

б) через абсолютный адрес;

в) не использовать индексацию;

г) через массив указателей;

д) через указатель на указатель.

е) оформить в виде функции с параметрами указателями.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4Б**

Из одномерного массива А сформировать массивы B<0, C>0, D=0. Переписать в массив А сначала нулевые элементы, потом отрицательные и положительные. **Обращение к элементам массива только через указатели!**

**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 № 6А**

Написать функцию, которая имеет следующие параметры:

– динамический двумерный массив;

– одномерный динамический массив, содержащий минимальные элементы в каждом столбце;

– одномерный динамический массив, содержащий максимальные элементы в каждой строке;

– указатель – сумма на ГД;

– указатель – произведение на ПД.

Функция возвращает динамический одномерный массив, в котором находятся сумма на ГД и произведение на ПД, рассчитанные внутри функции.

**int \* f(int \*\*A, int n, int \*S, int \*P, int \*max);**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6Б**

Создать 2 функции с одинаковыми параметрами (одна считает сумму положительных, вторая – произведение отрицательных). Создать указатель на функцию для вызова этих функций.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6В**

Написать функцию сортировки массива с параметром указатель на функцию сравнения.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7** Строки

Лабораторная работа **№ 12** из методички.

– Работать с динамическими строками.

– Сделать все возможные проверки на корректный ввод данных.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7А**

Для строк, введенных с экрана в массив строк переписать в массив указателей на строки слова, начинающиеся с буквы, введенной с клавиатуры.

**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 № 8А**

Записать в файл (f1) массив (mas1) 10 чисел. Переписать из (f1) в другой массив (mas2) и в другой файл (f2). Распечатать (mas2). Из файла (f2) переписать данные последовательно в переменную х и распечатать (fprintf(), fscanf()).

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8Б**

Записать в файл (f1) **весь** массив (mas1)10 чисел. Считать **поэлементно** в другой массив и найти сумму четных (fread(), fwrite()).

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8В**

Записать в файл (**не массив**) 20 чисел и найти сумму 2,5,9 чисел по порядку, записанных в файле. Найти минимальное число в файле и на его место записать число 999 ( fseek(), fwrite(), fread()). Работать не с массивом, а с переменной, в которую записывается

конкретное число, прочитанное из файла

**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.