**Лабораторная работа №4**

**Односвязные и двусвязные списки**

Цель лабораторной работы: изучение способов создания и принципов использования односвязных и двусвязных списков; изучение стандартных средств языка С\С++ для работы с динамической памятью; совершенствование навыков структурного программирования на языке С\С++ при решении задач обработки списков.

**Задание**: используя технологию структурного программирования разработать программы обработки односвязных и двусвязных списков (**число элементов в списке вводится с клавиатуры**) в соответствии с индивидуальными заданиями.

**Варианты индивидуальных заданий**

**Задание 1. Односвязные списки**

1. По списку L построить два новых списка L1 и L2: первый из положительных элементов, а второй из остальных элементов списка.

2. Вставить в список L новый элемент Е1 за каждым вхождением элемента Е, если Е входит в L.

3. Вставить в список L новый элемент Е1перед каждым вхождением элемента Е, если Е входит в L.

4. Вставить в непустой список L перед его последним элементом пару новых элементов Е1 и Е2.

5. Вставить в непустой список L, элементы которого упорядочены по не убыванию, новый элемент Е так, чтобы сохранить упорядоченность списка.

6. Удвоить каждое вхождение элемента Е в списке L.

7. Удалить из списка L все вхождения элемента Е.

8. Удалить из списка L все отрицательные элементы .

9. Удалить из списка L за каждым вхождением элемента Е один элемент, если он есть и отличен от Е.

10. Оставить в списке L только первые вхождения одинаковых элементов.

11. В списке L из каждой группы подряд идущих равных элементов оставить только один

12. Перевернуть список L, то есть изменить ссылки в этом списке так, чтобы его элементы оказались расположенными в обратном порядке.

13. Определить, входит ли список L1 в список L2.

14. Проверить, есть ли в списке L хотя бы два одинаковых элемента.

15. Проверить на равенство два списка L1 и L2.

16. Построить список L1 - копию списка L.

17. Добавить в конец списка L1 все элементы списка L2.

18. Вставить в список L за первым вхождением элемента Е все элементы списка L1, если Е входит в L.

19. Сформировать список L, включив в него по одному разу элементы, которые входят хотя бы в один из списков L1 и L2.

20. Сформировать список L, включив в него по одному разу элементы, которые входят одновременно в оба списка L1 и L2.

21. Сформировать список L, включив в него по одному разу элементы, которые входят в список L1, но не входят в список L2.

22. Сформировать список L, включив в него по одному разу элементы, которые входят в один из списков L1 и L2, но в то же время не входят в другой из них.

23. Объединить два упорядоченных списка L1 и L2 в один упорядоченный список, построив новый список L.

**Задание 2. Двусвязные списки**

1. Пусть имеется односвязный список действительных чисел, каждый элемент которого содержит дополнительное (нереализованное) ссылочное поле prev. преобразовать исходный односвязный список в двусвязный, в котором каждый элемент связан не только с последующим элементом (с помощью поля next), но и с предыдущим (с помощью поля prev).

2. В программе написать функцию, которая по произвольному указателю на один из элементов двусвязного списка подсчитывает количество элементов в этом списке.

3. В программе написать функцию, которая получив в качестве параметра указатель на один из элементов двусвязного списка действительных чисел и два числа, добавляет первое число в начало списка, а второе в его конец.

4. Дано число x и указатель q на один из элементов непустого двусвязного списка. Вставить после данного элемента списка новый элемент со значением х.

5. В программе написать рекурсивную функцию, которая осуществляет вывод на экран всех элементов двусвязного списка в обратном направлении, начиная с последнего элемента.

6. Имеется двусвязный список действительных чисел. Продублировать в нем все положительные числа.

7. Дано некоторое число х. Удалить из двусвязного списка все элементы со значением х.

8. Пусть имеется некоторый двусвязный список действительных чисел и некоторое число С. Требуется переставить значения элементов таким образом, чтобы сначала следовали (в произвольном порядке) элементы, меньшие числа С, а затем элементы, не меньшие числа С.

9. Определить, расположены ли элементы в двусвязном списке симметричным образом.

10. Осуществить циклический сдвиг элементов двусвязного списка на k позиций вправо.

11. Осуществить циклический сдвиг элементов двусвязного списка на k позиций влево.

12. Пусть имеется односвязный список действительных чисел, каждый элемент которого содержит дополнительное (нереализованное) ссылочное поле prev. преобразовать исходный односвязный список в двусвязный, в котором каждый элемент связан не только с последующим элементом (с помощью поля next), но и с предыдущим (с помощью поля prev).

13. В программе написать функцию, которая по произвольному указателю на один из элементов двусвязного списка подсчитывает количество элементов в этом списке.

14. В программе написать функцию, которая получив в качестве параметра указатель на один из элементов двусвязного списка действительных чисел и два числа, добавляет первое число в начало списка, а второе в его конец.

15. Дано число x и указатель q на один из элементов непустого двусвязного списка. Вставить после данного элемента списка новый элемент со значением х.

16. В программе написать рекурсивную функцию, которая осуществляет вывод на экран всех элементов двусвязного списка в обратном направлении, начиная с последнего элемента.

17. Имеется двусвязный список действительных чисел. Продублировать в нем все положительные числа.

18. Дано некоторое число х. Удалить из двусвязного списка все элементы со значением х.

19. Пусть имеется некоторый двусвязный список действительных чисел и некоторое число С. Требуется переставить значения элементов таким образом, чтобы сначала следовали (в произвольном порядке) элементы, меньшие числа С, а затем элементы, не меньшие числа С.

20. Определить, расположены ли элементы в двусвязном списке симметричным образом.

21. Осуществить циклический сдвиг элементов двусвязного списка на k позиций вправо.

22. Осуществить циклический сдвиг элементов двусвязного списка на k позиций влево.

23. Имеется двусвязный список действительных чисел. Продублировать в нем все отрицательные числа.







